

**Banco Central
del Ecuador**

eISSN: 2697-3367
2025



**Cuestiones
Económicas**
Volumen 35 Número 2

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR

© 2025, de la edición, *Revista Cuestiones Económicas*

Para más información contactarse con Banco Central del Ecuador, Av. 10 de Agosto N11-409 y Briceño, Quito, Pichincha, 170409

Telf.: (593-2) 393 8600

Revista digital: <https://estudioseconomicos.bce.fin.ec/index.php/RevistaCE/index>

Correo electrónico: ceconomicas@bce.ec

www.bce.fin.ec

Primera edición 1979. Última edición 2025.

E-ISSN: 2697-3367

DOI: 10.47550/RCE

REVISTA CUESTIONES ECONÓMICAS VOLUMEN 35, NÚMERO 2 | JULIO - DICIEMBRE 2025

COORDINACIÓN GENERAL:

Subgerencia de Estudios y Programación Macroeconómica

EDICIÓN, CORRECCIÓN DE ESTILO Y DIAGRAMACIÓN:

Jonathan Tayupanta

Xavier Tayupanta

PARES CIEGOS:

Juan Guerra-Salas, José Gabriel Castillo, Rafaela Bastidas, Edwin Buenaño, Nicolás Cachanosky, Manuel Gonzalez Astudillo, Marco Naranjo, Leonardo Sánchez, John Cajas, Wilson Guzmán, Lorena Moreno, Jhon Campuzano, Jorge García, David Vásquez, Kamila Aguirre, Wilma Guerrero, Henry Moscoso, Marcela Guachamín

EDITORIALES:

La paradoja de la productividad interdicta

Jose Luis Massón Guerra

La geoeconomía

Abelardo Posso y Alberto Posso

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN:

Effectiveness of Sentiment Analysis in Forecasting Ecuador's GDP Annual Growth Rate Using Newspaper Textual Data (2001-2024)

Roberto Páez Plúas

Índice de sentimiento económico

Carlos Dávila y Andrea Chasi

Monetary Dynamics in Dollarized Economies: The Case of Ecuador

Juan Pablo Erraez y Juan Lorenzo Maldonado

Inequality and Universal Basic Income: The case of Ecuador

Yasmín Salazar, José Ramírez and Andrea Bonilla

In-Work Poverty Across the Economic Cycle, Life Cycle, and Generations: Evidence from Ecuador, 2007-2022

David Tigre, Gabriela Saca and Diego Ontaneda

Elasticidad oferta del cacao ecuatoriano 2014-2024

Daniela Jami y María de los Angeles Barrionuevo

Impacto diferencial de los ingresos provenientes de los recursos naturales sobre la deuda pública global: un enfoque de regresiones cuantílicas

Yomara Ruiz

Relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad para el periodo 2020-2021

Martín Maldonado, Julio Galárraga y Karla Meneses



Banco Central del Ecuador

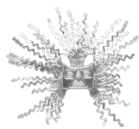


Tabla de contenidos

Editoriales

La paradoja de la productividad interdicta	6
<i>José Luis Massón-Guerra</i>	

La geoeconomía	26
<i>Abelardo Posso y Alberto Posso</i>	

Artículos de investigación

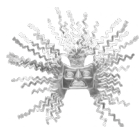
Effectiveness of Sentiment Analysis in Forecasting Ecuador's GDP Annual Growth Rate Using Newspaper Textual Data (2001-2024)	28
<i>Roberto Páez Plúas</i>	

Índice de sentimiento económico	90
<i>Carlos Dávila y Andrea Chasi</i>	

Monetary Dynamics in Dollarized Economies: The Case of Ecuador	122
<i>Juan Pablo Erraez and Juan Lorenzo Maldonado</i>	

Inequality and Universal Basic Income: The case of Ecuador	173
<i>Yasmín Salazar Méndez, José Ramírez and Andrea Bonilla</i>	

In-Work Poverty Across the Economic Cycle, Life Cycle, and Generations: Evidence from Ecuador, 2007-2022	215
<i>David Tigre, Gabriela Saca and Diego Ontaneda</i>	



Elasticidad oferta del cacao ecuatoriano 2014-2024

267

Daniela Jami y María de los Angeles Barrionuevo

Impacto diferencial de los ingresos provenientes de los recursos naturales sobre la deuda pública global: un enfoque de regresiones cuantílicas

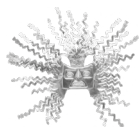
297

Yomara Ruiz

Relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad para el periodo 2020-2021

335

Martín Maldonado, Julio Galárraga y Karla Meneses



EDITORIAL

LA PARADOJA DE LA PRODUCTIVIDAD INTERDICTA

José Luis Massón-Guerra

Ph.D. in Economics, Management and Organization - Universitat Autònoma de Barcelona
Barcelona, España

1. INTRODUCCIÓN

La economía del Ecuador entró en una nueva fase de crecimiento desde el 2014. Dos hechos marcan este último periodo. En primer lugar, un estancamiento persistente del producto interno bruto (PIB) per cápita que ya supera una década y que es el resultado de una mezcla de factores internos y externos. El segundo hecho tiene relación con la caída de este indicador en el 2020 (-10,12 %) como consecuencia de la pandemia. Esta reducción es la más alta registrada por el Banco Central del Ecuador (BCE) desde que se tienen estadísticas de producción comparables¹. A diferencia de algunos países de América Latina que experimentaron caídas similares durante la pandemia, la economía del Ecuador todavía no ha logrado recuperarse. El promedio anual del crecimiento del PIB per cápita para el periodo 2014-2024 se sitúa en el 0,31 % según el BCE, porcentaje por debajo del requerido para un proceso de convergencia hacia la frontera tecnológica. Dichas evidencias muestran que la economía ecuatoriana estaría operando por debajo de su potencial² y de su promedio histórico, con baja capacidad de resiliencia y elevada vulnerabilidad

¹ En concreto, desde 1965. Existen otras series históricas que muestran una mayor caída del PIB per cápita de Ecuador relativo a EE. UU. en periodos más largos, como las del Proyecto Maddison, actualizadas por Bolt y Van Zanden (2024). <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison>

² Yaselga (2021) estimó una tasa de largo plazo de 1,70 % del PIB total para el periodo 2021-2025; para el lustro anterior (2016-2020) el crecimiento potencial fue de 0,50 %.

frente a eventos exógenos. Este desempeño tiene su origen en el modelo productivo dominante que, pese a operar en un contexto dolarizado desde hace un cuarto de siglo, continúa basando su crecimiento principalmente en la acumulación de factores productivos (FP) y los factores demográficos (FD), en lugar de los aumentos en la productividad total de los factores (PTF).

Este modelo, lejos de aprovechar los aspectos positivos que la dolarización proporciona, prioriza el corto plazo por razones estructurales y macroeconómicas. Esta realidad contrasta con uno de los principios más aceptados por los economistas:

... en el corto plazo la productividad no lo es todo; pero en el largo plazo, lo explica casi todo. La capacidad de un país para elevar su nivel de vida depende casi enteramente de su habilidad para aumentar la producción por trabajador (Paul Krugman, 1994a).

Esta afirmación invita a una reflexión profunda sobre el tipo de crecimiento que el país necesita impulsar. Cuando se adoptó la dolarización, quienes la promovieron confiaban en que los agentes económicos “encontrarían formas de incrementar la productividad mediante el uso de nuevas tecnologías y sistemas de administración y de producción, y que aprovecharían la reducción y la estabilidad de la inflación, del precio del dólar y de las tasas de interés” (Mahuad, 2021).

Estas expectativas se han cumplido parcialmente. Aunque la dolarización ha aportado estabilidad, por sí misma no es suficiente para garantizar un crecimiento sostenido. En realidad, todavía existen tareas pendientes que reflejan las dificultades de generar ganancias de productividad, de impulsar una mayor complejidad económica y de crear un mayor valor agregado. Precisamente, una de las soluciones a lo que podría ser el mayor desafío que el país enfrenta en esta área ha sido objeto de debate en los últimos meses en los entornos académicos. El Premio Sveriges Riskbank de Suecia en Memoria de Alfred Nobel fue otorgado a Joel Mokyr, Philippe Aghion y Peter Howitt³ por identificar y estudiar rigurosamente los mecanismos clave detrás del crecimiento económico sostenido: el progreso tecnológico, la innovación y los procesos de destrucción creativa⁴ schumpeteriana.

³ Mokyr (2017) explica que los países deben crear una “cultura de crecimiento” para que en ese entorno puedan gestarse dos tipos de conocimientos: el proposicional, que describe el porqué de los fenómenos mediante leyes científicas, y el prescriptivo, que explica el cómo aplicarlos mediante instrucciones, códigos o planos. Aghion y Howitt (1992) demuestran que las inversiones en investigación y desarrollo (I+D), la innovación y la sustitución de tecnologías obsoletas dependen de los incentivos, la competencia, la protección de los derechos de autor, y de un entorno que permita experimentar y reemplazar lo antiguo por lo nuevo de forma continua.

⁴ Expresión adoptada por Schumpeter (1942).

En este documento, en primera instancia, se presenta un análisis de los factores que impulsan el crecimiento utilizando una metodología estándar y datos recientes que permiten comprender cuál es el patrón de crecimiento económico de largo plazo. En segunda instancia, se intenta caracterizar el escenario de “interdicción productiva”, en que se encuentra actualmente el país, tratando de encontrar salidas al estancamiento, a la luz de las aportaciones teóricas recientes sobre el crecimiento económico.

2. PRODUCTIVIDAD INTERDICTA

En una economía dolarizada, donde el ajuste cambiario no está disponible, los aumentos y mejoras sostenidas de la productividad son indispensables para sostener la competitividad, la estabilidad y el crecimiento económico. Sin embargo, el modelo productivo del Ecuador en la actualidad está operando bajo limitaciones estructurales, institucionales y políticas que obstaculizan la generación y difusión de dichas mejoras. En esencia, el inconveniente es que, en presencia de alta informalidad y subempleo, altos costos de transacción y producción, bajos niveles de inversión en innovación y tecnología, asignación ineficiente de FP, distribución asimétrica del tejido empresarial⁵, y con una productividad laboral que crece por debajo de los salarios reales, las ganancias de productividad no compensan las ineficiencias ni los costes adicionales que el modelo genera.

La interacción entre las rigideces estructurales y los *shocks* externos a los que está expuesto el país podría estar induciendo a un estancamiento o disminución de la productividad debido a la ausencia de los reforzadores institucionales que la dolarización requiere. La ausencia de estos mecanismos debilita la capacidad de absorción de *shocks* para sostener una trayectoria de crecimiento balanceado. Esto significa que el régimen dolarizado, que en la práctica prescinde de los instrumentos tradicionales de política macroeconómica, sin los reforzadores necesarios, puede volver más neutral para promover un entorno favorable a las mejoras de productividad, reduciendo el margen de maniobra de los gobiernos frente a los ciclos económicos.

A falta de dichos mecanismos, el mismo modelo crea una barrera estructural que expone la economía a fuertes ajustes en el empleo, en la inversión y en la actividad económica. Las restricciones descritas emergen del propio funcionamiento del modelo, produciendo un estancamiento endógeno y persistente, con ciclos de expansión y contracción —frecuentemente volátiles— que

⁵ En Ecuador, el 92,24 % de las firmas son microempresas y generan apenas el 0,82 % de las ventas. Las empresas grandes representan el 0,51 % de 1.073.524 empresas y generan el 75,89 % de las ventas, según datos del Instituto Ecuatoriano de Censos y Estadísticas (INEC) para el 2024.

erosionan el crecimiento de largo plazo. Esta dinámica da lugar a la paradoja de la productividad interdicta: un escenario en el que coexisten simultáneamente la necesidad imperiosa de elevar la productividad con la incapacidad endógena del sistema para generarla. Aun cuando algunos de los factores fundamentales para la generación de riqueza y crecimiento están presentes, los incentivos y arreglos institucionales existentes distorsionarían su funcionamiento, dando lugar a un entorno en el que los mecanismos económicos no operarían de manera efectiva (Acemoglu & Robinson, 2012; North, 1994; North & Thomas, 1973).

3. ¿CÓMO MEDIR LA PRODUCTIVIDAD?

La productividad mide la eficiencia con la que una economía o una empresa combina sus factores productivos o insumos para producir bienes y servicios. Este concepto económico en sentido estricto toma el nombre de productividad total de los factores (PTF). Existen países que, dadas ciertas cantidades de insumos (*inputs*), son capaces de producir más bienes y servicios (*outputs*) que el resto, debido a mejoras continuas de su PTF. Es de esperar que en países con rentas per cápita más altas el crecimiento se sustente más en aumentos en la PTF, mientras que en países con rentas per cápita más bajas el crecimiento se explique fundamentalmente por la acumulación de factores productivos (FP) o por factores demográficos (FD).

La PTF se puede obtener dividiendo el nivel de producción alcanzado entre los insumos o FP utilizados por países, regiones, ciudades, industrias o empresas, o bien a través del residuo de Solow (1956, 1957), que se obtiene restando del crecimiento del PIB per cápita el crecimiento ponderado de los FP y el crecimiento de los FD. Este residuo, medido en variaciones de la PTF, a su vez se puede explicar por los cambios tecnológicos o mediante mejoras en la eficiencia con la que se asignan o combinan los FP.

Los FP son los insumos utilizados en el proceso productivo y fundamentalmente son el capital (K) y el trabajo (L). Algunos pueden estar limitados por los rendimientos decrecientes, por sus propiedades intrínsecas o por problemas de carácter institucional que restringen su contribución marginal al crecimiento. El factor capital incluye los servicios provistos (K_S) por las inversiones acumuladas en infraestructuras, maquinarias y equipos (*stock* de capital, K), mientras que el factor trabajo ampliado (L_A) está formado por las dotaciones de empleo, capital humano⁶ y horas trabajadas. Medir la PTF

⁶ En la teoría del crecimiento endógeno (TCE), el crecimiento se produce por la acumulación del factor conocimiento, de las dotaciones de capital humano, de la experiencia y del aprendizaje por la práctica (*learning by doing*) de las personas, así como de las externalidades positivas que se generan por su combinación e interacción (Romer, 1990; Lucas, 1988; Arrow, 1962).

y los FP implica un desafío en constante evolución, al punto de que existen diferentes metodologías a disposición de los investigadores. De hecho, en los últimos años, las funciones de producción se han perfeccionado y los FP se han depurado⁷ o se han añadido otros como el capital intangible, el capital social y el capital natural, por citar algunos ejemplos.

En la Penn World Table 11.0⁸ (Feenstra et. al, 2015), la base de datos más utilizada en la contabilidad del crecimiento, las variaciones de la PTF se estiman por el método de residuos aplicando los índices superlativos de Törnqvist (1936) y Theil (1967), basados en medias geométricas ponderadas. Este método permite una mayor flexibilidad al utilizar una función de producción *translog* con parámetros de retribución del capital y del trabajo sobre la renta que varían en el tiempo.⁹ Otra base de datos relevante es The Conference Board Total Economy Database (De Vries & Erumban, 2022)¹⁰, que emplea un método desarrollado por Jorgenson et al. (2007) y que incluye los servicios de capital tecnológico y no tecnológico, así como las horas trabajadas e indicadores de calidad del factor trabajo para cada país. Respecto a las propuestas metodológicas¹¹, existen otras descomposiciones factoriales según el tipo de análisis a realizar. Por disponibilidad de datos, en este documento, se utilizarán directamente las series históricas de la Penn World Table 11.0, con el fin de preservar las estimaciones originales y compararlas con las realizadas en esta primera aproximación empírica. En consecuencia, en este ejercicio, por ahora no se aplicarán ajustes ni filtros en las series.¹²

4. ¿CÓMO SE HA COMPORTADO LA PRODUCTIVIDAD?

El indicador que mejor describe el patrón de crecimiento económico de un país es el PIB per cápita relativo respecto a EE. UU. ($\frac{Y_R}{N_R}$). En el ranking de América

⁷ Un ejemplo de depuración es la medición de las dotaciones del factor capital. Actualmente, se prefiere utilizar como variable los servicios de capital (K_S) y no su *stock* (K), porque se asume que el uso del capital es el factor determinante del crecimiento.

⁸ <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt>

⁹ La tasa de crecimiento anual de la PTF se obtiene a partir de: $\ln\left(\frac{A_1}{A_0}\right) = \ln\left(\frac{y_1}{y_0}\right) - \bar{\alpha} \ln\left(\frac{k_1}{k_0}\right) - \beta \ln\left(\frac{h_1}{h_0}\right) - \beta \ln\left(\frac{hc_1}{hc_0}\right) - \ln\left(\frac{l_1}{l_0}\right)$, donde A es la productividad total de los factores (PTF); $y = \frac{Y}{N}$ o PIB per cápita; $k = \frac{K_S}{L}$ o servicios de capital por empleado; $l = \frac{L}{N}$ o empleo per cápita; h son las horas trabajadas per cápita y hc es el capital humano per cápita. $\bar{\alpha} = 1 - \beta$ y $\bar{\alpha} = 0,5(\alpha_0 + \alpha_1)$, siendo α_1 la proporción de la renta destinada a retribuir al factor capital y β_1 la proporción de los factores relacionados al trabajo en el año 1. A partir de esta tasa de crecimiento, se obtienen las series históricas absolutas. Las series históricas relativas se obtienen así: $PTF_R = \frac{PTF_{EC}}{PTF_{US}}$.

¹⁰ <https://www.conference-board.org/topics/total-economy-database>

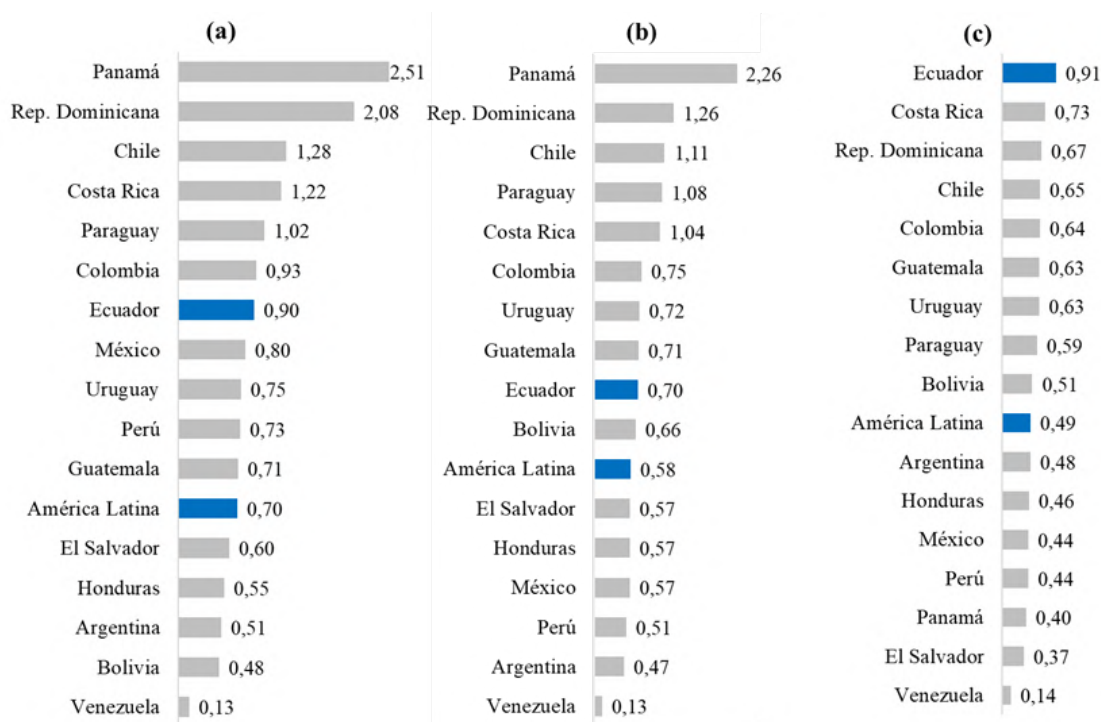
¹¹ Como las de Kehoe y Prescott (2002), quienes utilizan como factor capital para ponderar la relación $\frac{K}{Y}$, donde K es el *stock* de capital físico y Y el PIB total.

¹² En una actualización de este documento, se podrían realizar dichos ajustes para mejorar las estimaciones.

Latina y luego de setenta años, el Ecuador ocupa la séptima posición de un total de dieciséis países en este indicador (figura 1a), por encima del promedio regional. Si se utiliza la productividad laboral relativa ($\frac{Y_R}{L_R}$), en cambio, ocupa la novena posición (figura 1b), por encima del promedio. En estos rankings, Panamá, el país latinoamericano dolarizado de referencia, ocupa la primera posición. Su buen desempeño histórico se explica por una fuerte y sostenida acumulación de FP_R , que impulsó a su vez su $\frac{Y_R}{L_R}$ en el largo plazo, aunque sorprende que su PTF_R no haya evolucionado como se esperaría¹³. Junto a República Dominicana, son los dos únicos países en América Latina que han duplicado su PIB per cápita relativo en setenta años. En el ranking de la PTF_R , Ecuador aparece en la primera posición (figura 1c)¹⁴, pero no presenta mejoras en su $\frac{Y_R}{N_R}$ ni en su $\frac{Y_R}{L_R}$. Las razones se encuentran en la débil acumulación de FP_R y, concretamente, en la caída y estancamiento de los servicios de capital por trabajador relativos ($\frac{K_{SR}}{L_R}$) durante el periodo comprendido entre los dos *booms* petroleros. Ecuador en el ranking está mejor posicionado que El Salvador —el otro país dolarizado de la región—, cuyo dinamismo económico depende principalmente de los flujos de remesas que recibe.

¹³ Este país tiene un modelo productivo centrado en servicios financieros y logística, impulsado por el Canal de Panamá y la Zona Libre de Colón, además de otros sectores tradicionales. El caso panameño muestra una vía de crecimiento basada en rentas de posición (geografía, canal, *hub* aéreo) y acumulación extensiva de capital.

¹⁴ Si se utilizan los datos de The Conference Board Total Economy Database, la posición sería la quinta con un factor de 0,64 en el 2023. En el ranking de PIB per cápita relativo, estaría en la posición novena de 16 países (0,80), mientras que en el de $\frac{Y_R}{L_R}$, en la posición octava (0,70).

Figura 1. Evolución del PIB per cápita, productividad laboral y PTF, relativas

Notas: Series históricas encadenadas, normalizadas a 1954=1 y ponderadas según el caso. La productividad laboral se mide como la relación $\frac{Y_R}{L_R}$, siendo L_R el número de trabajadores relativo a EE. UU. y Y_R el PIB total relativo. A partir de estos factores, se pueden obtener las variaciones anuales logarítmicas. El promedio de América Latina se obtiene de la misma manera que el resto de países, agregando los factores productivos, el producto y las proporciones de las retribuciones de los factores sobre la renta agregada de los países de la muestra.

Fuente: Penn World Table 11.0

Elaboración: autor

El PIB per cápita de Ecuador relativo a EE. UU. ($\frac{Y_R}{N_R}$) en setenta años apenas se multiplicó por un factor de 0,90 (tasa de crecimiento promedio anual de -0,15 %¹⁵). En 1954, el PIB per cápita del Ecuador representaba el 22,22 % del PIB per cápita de EE. UU.; subió a su máximo histórico en 1982, tras el primer *boom* petrolero y antes de la “sucretización” de la deuda externa (23,35 %); cayó en 1999 (16,66 %), previo a la dolarización; se recuperó a partir de ese año hasta el 2014 (22,65 %), antes de finalizar el segundo *boom* petrolero, pero volvió a caer en el 2020 (18,96 %) durante la pandemia (figura 2a). De continuar con esta trayectoria, las brechas entre ambos países seguirán manteniéndose a largo plazo (el promedio histórico fue 20,20 % en setenta años). Esta

¹⁵ La medida del crecimiento económico será la tasa de variación anual logarítmica, en este caso del PIB per cápita. Es preferible esta tasa porque es aditiva y coherente con funciones exponenciales; además, facilita la descomposición factorial para la contabilidad del crecimiento.

evidencia podría¹⁶ ser consistente con la tesis de Prebisch (1949), según la cual las mejoras transitorias del ingreso asociadas a *booms* de precios externos no se traducen en un proceso sostenido de convergencia productiva por el carácter estructuralmente desfavorable de los términos de intercambio de las economías primario-exportadoras.

La disminución de $\frac{Y_R}{N_R}$ se explica por la evolución de sus dos componentes, el factor demográfico relativo ($FD_R = \frac{L_R}{N_R}$) —medido por el empleo per cápita relativo— y la productividad laboral relativa ($\frac{Y_R}{L_R}$). El primer componente (FD_R) presenta tres episodios de crecimiento (figura 2b): un periodo que va desde 1954 (1,00) hasta 1988 (0,80); un segundo episodio en el que alcanza su máximo en el 2013 (1,32), debido a una profundización del mercado laboral por la incorporación de más trabajadores en términos relativos; y un tercer episodio de una década de duración, en el que dichas mejoras disminuyeron (1,28), dejando en evidencia el problema del bajo empleo adecuado, la informalidad y el subempleo. El segundo componente ($\frac{Y_R}{L_R}$) también presenta algunos episodios de crecimiento con mucha variabilidad (figura 2b). Este indicador en setenta años bajó a 0,70. La productividad por hora relativa ($\frac{Y_R}{H_R}$)¹⁷ y la productividad laboral ampliada relativa ($\frac{Y_R}{L_{AR}}$)¹⁸ siguieron la misma trayectoria, aunque la $\frac{Y_R}{H_R}$ muestra un mejor desempeño (0,82). De cualquier manera, estas trayectorias demuestran que, entre 1987 y el 2023, se compensó las mejoras de una evolución positiva del FD_R con caídas progresivas de la $\frac{Y_R}{L_R}$ (figura 2b).

La caída de la $\frac{Y_R}{L_R}$ se debe esencialmente a una disminución de los factores productivos relativos (FP_R) y a una reducción menor de la PTF_R (0,91 con una variación promedio anual de -0,13 %). Los FP_R se multiplicaron por 0,77 en 2023 (figura 2c) y su disminución se origina por la caída de los servicios de capital por trabajador relativos ($\frac{K_{SR}}{L_R}$) o *capital deepening*¹⁹. Este factor presenta tres episodios de crecimiento. Los $\frac{K_{SR}}{L_R}$ suben desde 1954 hasta 1981 (1,20), para luego desplomarse en el 2010 (0,74) y estancarse en el 2023 (0,77). Esto significaría²⁰ que Ecuador entró en un proceso de descapitalización —relativa— persistente, en presencia de un fuerte aumento de los factores demográficos (FD) durante el periodo 1981-2010. En otros términos, el factor capital se volvió progresivamente más escaso en relación con el factor trabajo en dicho periodo. Este comportamiento tuvo implicaciones directas en la productividad de los servicios de capital aproximada por ($\frac{Y_R}{K_{SR}}$), que aumentó de forma sostenida desde finales de los noventa hasta niveles históricamente

¹⁶ Es una hipótesis que valdría la pena contrastar.

¹⁷ Este indicador solo está disponible desde 1990, aunque para años anteriores se han utilizado las estimaciones de la Penn World Table 11.0.

¹⁸ En la Penn World Table 11.0. se utilizan como indicador del trabajo en sentido amplio, el producto del número de empleados, las horas trabajadas y el capital humano.

¹⁹ Tradicionalmente este indicador mide la relación entre el *stock* del capital y el empleo (K/L).

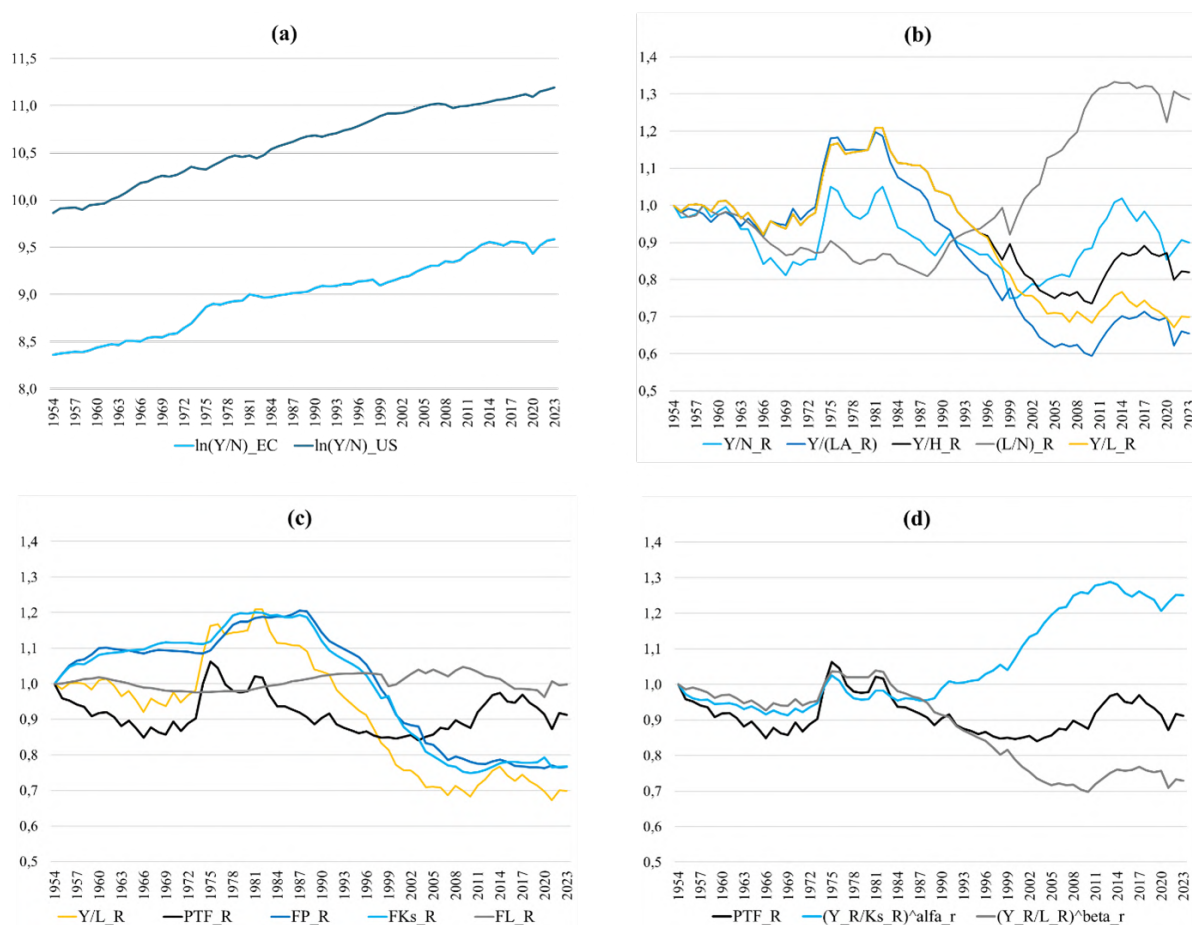
²⁰ Los datos de The Conference Board Total Economy Database muestran una evolución positiva hasta el primer *boom* petrolero. Desde allí ambas bases de datos muestran trayectorias similares.

elevados en 2014 (figura 2d), aunque empiece a caer ligeramente en la última década. Este incremento no es contradictorio con la caída de los $\frac{K_{SR}}{L_R}$; de hecho, es lo que predice una función de producción neoclásica: cuando los servicios de capital (K_{SR}) se vuelven relativamente escasos, su rendimiento marginal tiende a elevarse.

De manera simultánea, la relación $\frac{K}{Y}$ se modificó durante el periodo (figura 3a), mostrando un decrecimiento progresivo, lo que supondría menos capital por unidad de producto; sin embargo, hay un matiz importante, la caída de los servicios de capital se produjo por una menor tasa de inversión respecto al PIB (figura 3b), limitando el crecimiento futuro *stock* de capital y, por consiguiente, la expansión de la producción y el crecimiento del PIB per cápita de largo plazo. Esta caída también debería ser consistente con la relación entre la tasa de ahorro (s) y la tasa del crecimiento del PIB total (g_Y)²¹. En Ecuador, desde el 2014, la inversión pública dejó de ser uno de los motores del crecimiento, según datos del Fondo Monetario Internacional (FMI)²², aunque fue compensada con mayores niveles de inversión privada (figura 3b). Por otro lado, y de acuerdo con los datos de The Conference Board Total Economy Database, los servicios de capital tecnológico relativo (K_{STR}) han disminuido lentamente a lo largo de setenta años, comprometiendo la incipiente economía del conocimiento del país (figura 3c). La reducción de la $\frac{Y_R}{L_R}$ a través de la disminución de los $\frac{K_{SR}}{L_R}$ no ha podido ser compensada ni por el capital humano relativo ni por las horas trabajadas relativas ($h_R h_{CR}$). Este factor conjunto, al cerrar el 2023, permaneció cercano a 0,99 con muy ligeras variaciones en todo el periodo de análisis (figura 2c).

²¹ Esta relación fue definida por Piketty (2014) como la Segunda Ley del Capitalismo ($\frac{K}{Y} = \theta = s/g_Y$) mientras que la Primera Ley es $\alpha = r(\frac{K}{Y})$, donde r = remuneración del capital sobre la renta Y . $\theta \approx ICOR$ ($\Delta K / \Delta Y$ = Incremental Capital Output Ratio). En un estado estacionario con crecimiento balanceado, el ICOR converge a la relación capital-producto $\frac{K}{Y}$; sin embargo, fuera de este equilibrio ambas magnitudes difieren sustancialmente, ya que el ICOR captura la eficiencia marginal de la inversión, mientras que $\frac{K}{Y}$ refleja una relación promedio.

²² Gupta et. al (2014); Kamps (2006). <https://infrastructuregovern.imf.org/>.

Figura 2. Evolución del PIB per cápita y sus componentes

Notas: (a) En el eje vertical se muestra el logaritmo del PIB per cápita absoluto de cada país. (b, c, d) Series históricas encadenadas, normalizadas a 1954=1 y ponderadas según el caso. (c) En esta figura, FK_{SR} corresponde al factor servicios de capital por trabajador relativo y FL_{SR} al factor trabajo relativo. (d) La PTF_R se descompone factorialmente en las productividades relativas de los servicios de capital y del trabajo, estimadas a partir de las proporciones de retribuciones relativas sobre la renta.

Fuente: Penn Table 11.0

Elaboración: autor

Por su parte, la productividad laboral —medida a través de indicadores absolutos como $\frac{Y}{L}$ y $\frac{Y}{H}$ o $\frac{Y}{L_A}$ — ha mostrado un crecimiento sistemáticamente inferior al de los salarios reales desde 1990. En las últimas dos décadas, estos indicadores se han multiplicado por factores de 1,10, 0,80 y 1,06, respectivamente, mientras que los salarios reales (w) —definidos como salarios nominales ajustados por inflación— según estimaciones del BCE se han incrementado por un factor de 2,55²³ (figura 3d). La divergencia entre la $\frac{Y}{L}$ y los w revela una desconexión estructural entre la dinámica del ingreso laboral y

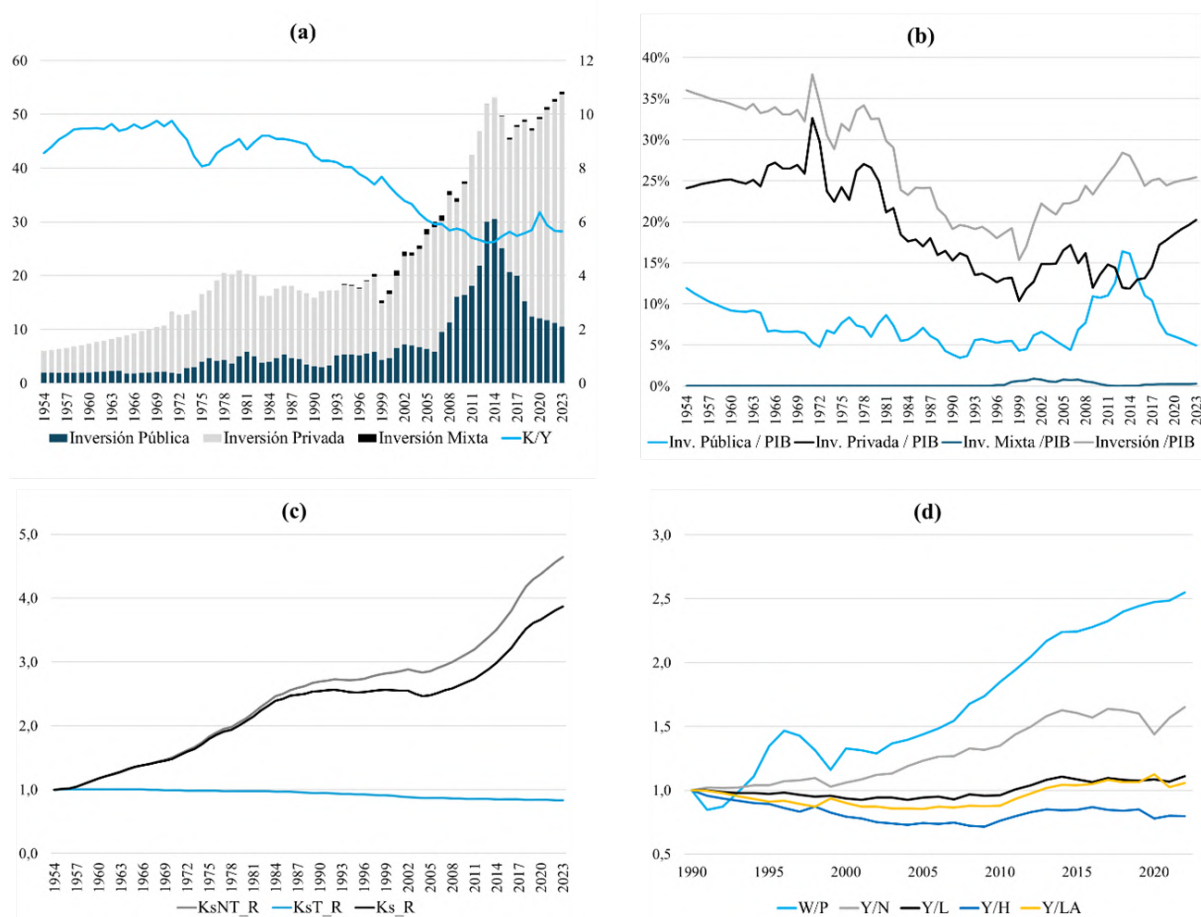
²³ Estas series históricas se estimaron con diferentes metodologías, por lo que su comparación debe ser tomada con precaución, aunque no compromete la idea central.

la eficiencia económica²⁴. A nivel agregado, si w crece a un ritmo superior al de la $\frac{Y}{L}$, los costos laborales unitarios aumentan y pueden llegar a superar el valor marginal del producto generado por cada trabajador. Esto presionaría la rentabilidad empresarial, particularmente en sectores transables expuestos a la competencia internacional. En este contexto, las firmas podrían enfrentar restricciones para expandir el empleo formal o incluso verse incentivadas a recurrir a modalidades contractuales más flexibles o informales, lo que incrementaría la incidencia del empleo no regulado. Estas dinámicas generan distorsiones persistentes en la distribución funcional del ingreso entre las retribuciones a los factores capital y trabajo.. A fin de preservar los márgenes empresariales, la presión sobre los costos podría desencadenar ajustes estructurales en otras variables nominales y reales como precios, calidad de bienes y servicios, empleo, salarios reales y tipo de cambio real (TCR). Estos ajustes podrían incentivar la reasignación de factores hacia sectores no transables, donde la posibilidad de trasladar aumentos de costos a los precios finales es mayor. Este desplazamiento reduciría el peso relativo de la industria y otros sectores transables en la economía²⁵, afectando negativamente a la PTF, un patrón consistente con los síntomas de la “enfermedad holandesa” (Cor- den & Neary, 1982).

²⁴ Es recomendable contrastar esta hipótesis para el caso ecuatoriano.

²⁵ Entre 2007 y 2020, tanto en empleo como en valor agregado, el sector industrial ha reducido lentamente su participación, según datos del BCE.

Figura 3. Inversión, capital/producto ($\frac{K}{Y}$), inversión/PIB, servicios de capital relativos total, tecnológico, no tecnológico (K_{SR} , K_{STR} y K_{SNTR}) y salarios reales



Notas: (a) En miles de millones de dólares constantes del 2017 (eje izquierdo, datos del FMI); relación $\frac{K}{Y}$ (eje derecho, datos de la Penn World Table 11.0). (b) Series históricas de inversión sobre el PIB (en porcentajes, datos del FMI). (c) Series históricas encadenadas, normalizadas a 1954=1 y ponderadas según el caso. Corresponde a servicios de capital, tecnológico y no tecnológico según The Conference Board Total Database Economy. (d) $w = \frac{W}{P}$, datos del BCE; PIB per cápita, productividad laboral ($\frac{Y}{L}$), productividad por hora ($\frac{Y}{H}$), productividad ampliada ($\frac{Y}{LA} = \frac{Y}{emp \cdot h \cdot c}$), datos en términos absolutos, obtenidos de la Penn World Table 11.0 a partir de 1990.

Elaboración: autor

Desde el 2017 la tasa de inflación de EE. UU. supera ligeramente a la de Ecuador, circunstancia que ha promovido una leve depreciación pasiva del TCR bilateral.²⁶ De igual manera, los diferenciales de los precios de los productos transables y no transables —la otra manera de medir el TCR— permanecen casi constantes desde el 2018, según los datos del INEC. Por otra

²⁶ <https://datos.bancomundial.org/indicador/FP.CPI.TOTL.ZG?locations=EC-CO-US-PE>

parte, los incrementos de productividad laboral en algunos sectores transables son inferiores al crecimiento de los salarios²⁷, lo que constituiría una desviación significativa del mecanismo Balassa-Samuelson (1964), cuya principal premisa es que las ganancias de productividad en los transables son las que deberían impulsar el crecimiento salarial y la apreciación del TCR.

En resumen, en el caso de Ecuador, la reasignación de factores entre sectores pareciera que no se produciría a través de correcciones en el TCR ni vía ajustes de precios relativos, sino mediante el desplazamiento de los factores productivos (capital y trabajo) hacia actividades no transables, generalmente caracterizadas por menor productividad marginal, menor densidad de encadenamientos y reducidos *spillovers* tecnológicos. Esta dinámica reforzaría la paradoja de la “productividad interdicta” y limitaría la capacidad de crecimiento potencial de la economía. Algunas evidencias recientes respaldan este patrón. Patiño y Ferro (2024) muestran que la desaceleración de la PTF se relaciona principalmente con una mala asignación de recursos entre empresas y sectores; además, destacan que los costos laborales no salariales, las distorsiones en los mercados de productos y la presencia de empresas *zombies*²⁸ explican gran parte de las brechas salariales e ineficiencias asignativas del país. Guaipatín et al. (2024) encuentran que la región litoral ha mostrado un dinamismo superior en productividad frente a la Sierra, especialmente en sectores transables y en empresas grandes, lo que sugiere que las respuestas regionales a las condiciones de competitividad son heterogéneas. Campoverde et al. (2022) encuentran efectos positivos del *stock* y del uso de capital tecnológico en la PTF y el producto a nivel de firmas en Ecuador, lo que significaría una ventana de oportunidad que valdría la pena considerar.

En setenta años, la PTF_R no ha crecido lo suficiente (The Conference Board Total Economy Database incluso muestra una caída mayor en este indicador). Una posible causa, asumiendo que han existido cambios tecnológicos orgánicos por adopción, es la presencia de ineficiencias productivas que estarían contrarrestando cualquier progreso tecnológico a largo plazo. En paralelo, es posible también que los cambios tecnológicos impulsados internamente no sean suficientes debido a la ausencia de estrategias orientadas a promover la innovación, las inversiones en I+D y la cultura del crecimiento, tal como proponen los economistas de la tradición schumpeteriana. Al respecto, existen evidencias que respaldarían esta hipótesis, pues el Ecuador es un país que presenta rezagos estructurales en esta área. Por ejemplo, la inversión en I+D respecto al PIB del Ecuador en el 2014 fue de 0,44 %²⁹, última cifra oficial disponible, inferior al promedio de América Latina y el Caribe (0,67 %) y a

²⁷ Es recomendable contrastar esta hipótesis con series históricas de mejor calidad.

²⁸ Se refiere a empresas que sobreviven con refinanciación permanente.

²⁹ De dicha inversión, según datos del RICYT, un 94 % fue financiada por el gobierno. En 2014, el número de investigadores por cada mil habitantes fue de 0,89, por debajo del promedio (1,01) de la región. <https://www.ricyt.org/category/indicadores>

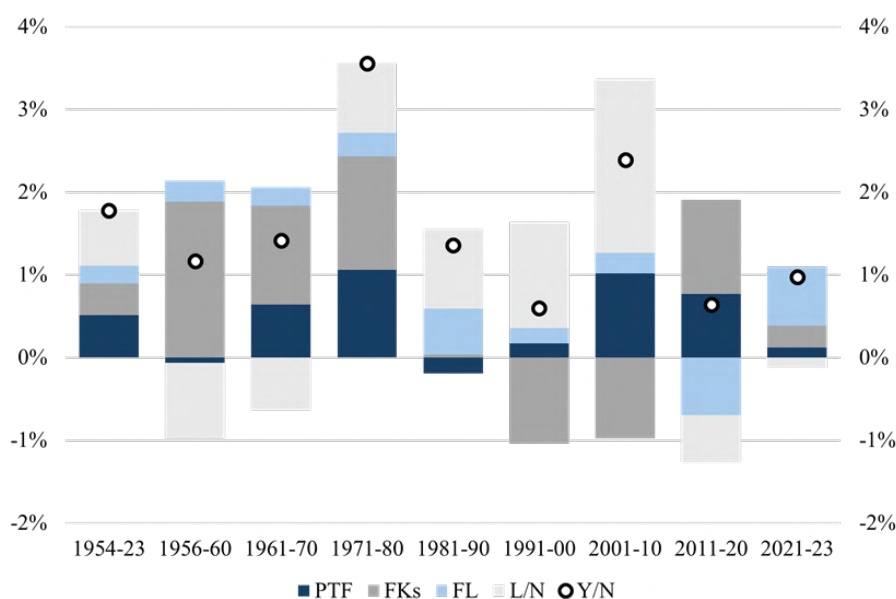
la de Brasil (1,27 %) en aquel año. En otros indicadores relacionados con la economía del conocimiento, Ecuador muestra también desafíos que superar.³⁰

5. CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO

De acuerdo con la Penn World Table 11.0, el PIB per cápita del Ecuador creció a una tasa promedio del 1,78 % anual entre 1954 y 2023 (figura 4), mientras que el de EE. UU. creció al 1,93 %. Con estas tasas de crecimiento, será imposible alcanzar un proceso de convergencia al país que actúa como frontera tecnológica. Si no se realizan reformas estructurales, al Ecuador le tomará 39 años³¹ duplicar el PIB per cápita al ritmo actual. Si la tasa fuera del 3,00 %, al país le tomaría 23 años duplicarlo y 150 años alcanzar el PIB per cápita de EE. UU. El crecimiento del PIB per cápita de Ecuador se explica porque el factor demográfico o empleo per cápita (g_{FD}) creció a una tasa del 0,67 % y la productividad laboral a una tasa del 1,11 % (g_{YL}). En cuanto a los componentes de la $\frac{Y}{L}$, los FP aumentaron en 0,60 % (g_{FP}) y la PTF en 0,51 % (g_{PTF}). Si se descomponen los FP, se puede verificar que el coeficiente ponderado de profundización de los servicios de capital respecto al empleo creció en 0,38 % (g_{KsL}) y el factor de capital humano y horas trabajadas crecieron conjuntamente en 0,22 % (g_{hhc}). Si se hace una comparación por episodios, se puede corroborar que durante los dos *booms* petroleros se verificaron las mayores tasas de crecimiento económico en promedio, acompañadas de incrementos positivos en la PTF (tabla 1). Asimismo, es posible observar que, durante el periodo de transición (1961-1970), las mejoras en la PTF fueron positivas, pero con una tasa de crecimiento menor.

³⁰ Otro indicador estancado desde 1990 es el número de solicitudes de patentes de residentes en Ecuador. En 2021, se realizaron 35 aplicaciones, mientras que Colombia realizó 435 solicitudes. <https://datos.bancomundial.org/indicador/IP.PAT.RESD?locations=EC-CO>. En el Global Innovation Index (GII) del 2025, Ecuador aparece en la posición 113 de 138 países (en el 2021 estaba en la posición 91). <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/ecuador>. En el Índice de complejidad económica, en la posición 98 de 137 países en el 2023 (en 1990 estaba en la posición 86). <https://oec.world/en/profile/country/ecu>. No obstante estas evidencias, recientemente Ecuador aparece bien posicionado en el ranking de adopción de inteligencia artificial (IA) de Microsoft, ocupando la posición 55 de 174 países, lo que implicaría otra oportunidad en el desarrollo de tecnologías emergentes. <https://www.microsoft.com/en-us/research/group/aiei/ai-diffusion>

³¹ Se utiliza la siguiente formulación: $t = \frac{\ln\left(\frac{\frac{Y_{US}}{N_{US}}}{\frac{Y_{EC}}{N_{EC}}}\right)}{\ln\left(\frac{g_{EC}}{g_{US}}\right)}$, siendo t el número de años; Y el PIB; g , la tasa anual de variación logarítmica, y N la población.

Figura 4. Fuentes del crecimiento del PIB per cápita

Notas: Tasa de crecimiento logarítmica promedio según periodo, en términos absolutos. En esta figura, FK_s se expresa en variaciones anuales del factor servicios de capital por trabajador y FL es las del factor trabajo, medidos ambos en términos absolutos.

Fuente: Penn World Table 11.0

Elaboración: autor

En términos de contribuciones, en setenta años, la variación del empleo per cápita (g_{FD}) contribuye con el 37,44 % al crecimiento del PIB per cápita mientras que la variación de la productividad laboral (g_{YL}) con el 62,56 %, un 28,80 % por la variación de la PTF (g_{PTF}) y un 33,76 % por la variación de los FP (g_{FP}). El coeficiente servicios de capital-trabajo (g_{KsL}) contribuye con el 21,51 % y el capital humano (g_{hc}) por trabajador más las horas trabajadas (g_h) con el 12,25 %. Esto significa que el crecimiento económico del país en todo el periodo de análisis ha dependido más de los FP y FD que de la PTF. Es decir, Ecuador presenta un crecimiento “extensivo” que se produce por el efecto “transpiración” de la economía. Si el crecimiento fuera “intensivo”, estaría impulsado por el efecto “inspiración”, que se da por mejoras en la PTF (Krugman, 1994b; Irmen, 2005). En términos relativos a EE. UU., se observan tasas de crecimiento negativas en la mayoría de los indicadores (tabla 2).

Tabla 1. Contabilidad del crecimiento del PIB per cápita

Periodo	Y/N	PTF	FK_S	FL	L/N	Y/L
1954-2023	1,78 %	0,51 %	0,38 %	0,22 %	0,67 %	1,11 %
1956-1960	1,17 %	-0,06 %	1,89 %	0,25 %	-0,91 %	2,08 %
1961-1970	1,42 %	0,64 %	1,19 %	0,22 %	-0,64 %	2,06 %
1971-1980	3,56 %	1,06 %	1,38 %	0,28 %	0,84 %	2,72 %
1981-1990	1,36 %	-0,19 %	0,04 %	0,55 %	0,96 %	0,40 %
1991-2000	0,60 %	0,17 %	-1,04 %	0,19 %	1,28 %	-0,68 %
2001-2010	2,39 %	1,02 %	-0,97 %	0,25 %	2,10 %	0,29 %
2011-2020	0,64 %	0,77 %	1,14 %	-0,70 %	-0,57 %	1,21 %
2021-2023	0,97 %	0,12 %	0,26 %	0,72 %	-0,13 %	1,10 %

Nota: Tasa de crecimiento logarítmica promedio según periodo. Las tasas de crecimiento son absolutas.

Fuente: Penn World Table 11.0

Elaboración: autor

Tabla 2. Contabilidad del crecimiento del PIB per cápita relativo

Periodo	$\frac{Y_R}{N_R}$	PTF_R	FK_{SR}	FL_R	$\frac{L_R}{N_R}$	$\frac{Y_R}{L_R}$
1954-2023	-0,15 %	-0,13 %	-0,38 %	0,00 %	0,37 %	-0,52 %
1956-1960	0,34 %	-0,88 %	1,05 %	0,35 %	-0,18 %	0,52 %
1961-1970	-1,50 %	-0,27 %	0,31 %	-0,39 %	-1,16 %	-0,34 %
1971-1980	1,45 %	0,91 %	0,71 %	0,02 %	-0,18 %	1,64 %
1981-1990	-0,93 %	-0,79 %	-0,67 %	0,41 %	0,13 %	-1,06 %
1991-2000	-1,73 %	-0,66 %	-2,03 %	-0,23 %	1,19 %	-2,92 %
2001-2010	1,64 %	0,34 %	-2,00 %	0,43 %	2,88 %	-1,23 %
2011-2020	-0,37 %	0,43 %	0,57 %	-0,79 %	-0,57 %	0,20 %
2021-2023	-0,72 %	-0,56 %	-0,53 %	0,47 %	-0,09 %	-0,62 %

Notas: Tasa de crecimiento logarítmica promedio según periodo. Las tasas de crecimiento son relativas a EE. UU. En esta tabla, FK_{SR} se expresa en variaciones anuales del factor servicios de capital por trabajador y FL_R en las del factor trabajo, medidos ambos en términos relativos.

Fuente: Penn World Table 11.0

Elaboración: autor

6. CONCLUSIONES

Estudiar el problema estructural del bajo crecimiento en Ecuador resulta imperativo por las implicaciones económicas, sociales y políticas de largo plazo. Promover el crecimiento económico sustentado en ganancias de productividad es un requisito indispensable para el país, dado que, según este primer ejercicio empírico, el modelo económico en el largo plazo se ha sustentado más en la acumulación de FP y FD en presencia de alta variabilidad, sin priorizar los “fundamentos productivos” que impulsan la PTF, como son el progreso tecnológico y la eficiencia productiva a toda escala.

Si no se ejecutan estrategias que impulsen un crecimiento inteligente, la paradoja de la productividad interdicta en un contexto dolarizado tomaría más fuerza. Superarla exige, por un lado, desarrollar mecanismos y capacidades institucionales para reforzar la dolarización y aprovechar plenamente sus ventajas, y, por otro, reorientar la economía hacia una senda de crecimiento sostenido a través de la transformación del sistema productivo y el restablecimiento de las condiciones para la generación sostenida de productividad. Esto implica, en primer lugar, adoptar políticas de mediano y largo plazo que promuevan la competitividad real, la competencia y cooperación público-privada, mantener la disciplina fiscal y mejorar los fundamentos macroeconómicos, y, en paralelo, impulsar el desarrollo de una cultura de crecimiento bajo un contexto de “instituciones productivas”.

En segundo lugar, requiere reconstruir los canales de inversión local y extranjera que compensen la escasez de ahorro interno y la acumulación de capital, promover la profundización financiera, una mayor apertura y competencia bancaria, desarrollar el mercado de capitales y modernizar el sistema de pensiones. En tercer lugar, se requieren reformas estructurales que faciliten el dinamismo empresarial, la apertura comercial, la diversificación y complejidad económica, la acumulación de conocimientos, las innovaciones y la renovación tecnológica, y, desde luego, la reasignación eficiente de recursos hacia sectores más productivos.

La ausencia de estrategias que ha caracterizado al país en este ámbito puede ser una oportunidad para plantear preguntas esenciales no abordadas en este documento: ¿se ha adoptado algún plan nacional para impulsar el PIB per cápita?, ¿qué fuerzas institucionales o estructurales limitan un crecimiento más dinámico?, ¿cuáles son las interdicciones productivas?, ¿qué reformas son necesarias?, ¿cuál es el papel de las universidades, del sistema científico y educativo, en la creación de conocimiento y la innovación?, ¿cómo impacta la inseguridad en el desarrollo económico y cómo se pueden aprovechar las remesas para crecer? Responder a estas preguntas es fundamental para realizar un diagnóstico realista, apoyado por estadísticas propias y por diferentes enfoques teóricos.

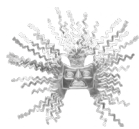
Una propuesta concreta para enfrentar estos desafíos es la creación de un consejo de productividad, inspirado en experiencias de otros países de la región

y de la Unión Europea, cuya misión sería analizar los impulsores del crecimiento, mejorar la calidad de los datos y estadísticas económicas específicas, proponer políticas públicas, elaborar una agenda estratégica y dar seguimiento a su implementación. El crecimiento económico del Ecuador tendría que estar sustentado en ganancias de productividad, progreso tecnológico y eficiencia. Debe ser sostenido, inclusivo y amigable con el medio ambiente, en un contexto de estabilidad, menor desigualdad, más seguridad jurídica y ciudadana. Para alcanzar este objetivo, se requiere crear una “cultura de crecimiento” de largo plazo porque las consecuencias y los impactos son intergeneracionales, más aún en una era dominada por la cuarta revolución industrial y el auge de la inteligencia artificial.

BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, D., & Robinson, J. (2012). *¿Por qué fracasan los países?: los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza*. Ediciones Deusto.
- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2):323–351.
- Arrow, K. (1962). *Economic welfare and the allocation of resources for invention*. En *The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors* (pp. 609-626). National Bureau of Economic Research, Inc.
- Balassa, B. (1964). The purchasing-power parity doctrine: A reappraisal. *Journal of Political Economy*, 72, 584-596.
- Bolt, J., & Van Zanden, J. (2024). Maddison style estimates of the evolution of the world economy: A new 2023 update. *Journal of Economic Surveys*, 1, 1-41.
- Campoverde, I., Granda, M., & Saboin, J. (2002). *The Impact of ICT capital on firm output and productivity, evidence for Ecuadorian firms* (Nota Técnica del BID, 2621). Banco Interamericano de Desarrollo.
- Corden, W., & Neary, J. (1982). Booming sector and de-industrialisation in a small open economy. *The Economic Journal*, 92(368), 825-848.
- De Vries, K., & Erumban, A. (2022). *Total economy database: A detailed guide to its sources and methods*.
- Feenstra, R., Inklaar, R., & Timmer, M. (2015). The next generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, 105(10), 3150-3182.
- Guaipatín, C., Navarro, L., & Wyss, F. (2024). *Productividad empresarial y asignación de recursos en Ecuador: la relevancia de los factores regionales* (Nota Técnica del BID, 3022). Banco Interamericano de Desarrollo.
- Gupta, S., Kangur, A., Papageorgiou, C., & Wane, A. (2014). Efficiency-Adjusted Public Capital and Growth. *World Economic Development*, 57(C), 164-78.
- Irmen, A. (2005). Extensive and intensive growth in a neoclassical framework. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 29(8), 1427-1448.
- Jorgenson, D., Ho, M., Samuels, & J. Stiroh, K. (2007). Industry origins of the American productivity resurgence. *Economic Systems Research*, 19(3), 229-252.
- Kamps, C. (2006). New estimates of government net capital stocks for 22 OECD countries, 1960-2001. *Staff Papers, International Monetary Fund*, 53(1):120-50.
- Kehoe, T., & Prescott, E. (2002). Great depressions of the 20th Century. *Review of Economic Dynamics*, 5(1), 1-18.

- Krugman, P. (1994a). *The age of diminished expectations: U. S. economic policy in the 1990s*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Krugman, P. (1994b). The Myth of Asia's Miracle. *Foreign Affairs*, 73(6), 62-78.
- Lucas, R. J. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Mahuad, J. (2021). *Así dolarizamos al Ecuador: memorias de un acierto histórico en América Latina*. Ariel Colombia.
- Mokyr, J. (2017). *A culture of growth: The origins of the modern economy*. Princeton University Press.
- North, D., & Thomas, R. (1973). *The rise of the Western world: A new economic history*. Cambridge University Press.
- North, D. (1994). El desempeño económico a lo largo del tiempo. *El Trimestre Económico*, 61(244(4)), 567-583.
- Patiño, F., & Ferro, E. (2024). *The role of firm dynamics in aggregate productivity, job flows, and wage inequality in Ecuador* (Policy Research Working Paper 10739). World Bank Group.
- Piketty, T. (2014). *El capital en el siglo XXI*. Fondo de Cultura Económica, Madrid, España.
- Prebisch, R. (1949). *El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas*. CEPAL.
- Romer, P. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
- Samuelson, P. (1964). Theoretical notes on trade problems. *Review of Economics and Statistics*, 46, 145-154.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*. New York: Harper.
- Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
- Theil, H. (1967). *Economic and information theory*. North-Holland. Amsterdam.
- Törnqvist, L. (1936). The Bank of Finland's consumption price index. *Bank of Finland Monthly Bulletin*, 10, 1-8.
- Yaselga, E. (2021). *Estimación del Crecimiento Potencial para el Ecuador* (Nota Técnica No. 82). Banco Central del Ecuador.



EDITORIAL

LA GEOECONOMÍA

Abelardo Posso¹ y Alberto Posso²

¹Embajador de la República e investigador independiente

²Jefe de Departamento y Economista, Griffith Business School - Griffith University
Gold Coast, Australia

En los últimos tiempos, la humanidad ha presenciado señales evidentes de que las propuestas de la llamada geopolítica han vuelto a considerarse, aunque ahora bajo prismas que obligan a que los despliegues políticos incluyan necesariamente repercusiones económicas. La creciente interdependencia entre los Estados, consolidada por la globalización, obliga a que decisiones que hace cincuenta años se tomaban de manera casi espontánea y puramente política hoy deban evaluarse con mayor detenimiento.

En el pasado, los planificadores de políticas públicas se concentraban en escenarios cuyo objetivo principal era el beneficio político de un Estado o mitigar impactos negativos de carácter coyuntural. En el mejor de los casos, resultaba conveniente apoyar o rechazar alianzas entre Estados en función de intereses políticos inmediatos. Las consecuencias en otros ámbitos —económicos, sociales o culturales— eran consideradas secundarias y solían recaer directamente sobre las poblaciones.

Hoy en día, el análisis estratégico es mucho más complejo. No se limita al plano político, sino que traza escenarios que contemplan repercusiones económicas, sociales, culturales, comerciales y de desarrollo integral. Las decisiones ya no corresponden exclusivamente a las cancillerías, sino que deben incorporar las visiones de múltiples sectores públicos e incluso privados.

De este enfoque surgen estrategias multidisciplinarias que toman en cuenta realidades nacionales, regionales y globales, vinculadas a la macro y la microeconomía. Estas aproximaciones configuran la geoeconomía, que no reemplaza a la geopolítica tradicional, pero la proyecta hacia dimensiones que antes eran tratadas como simples consecuencias. La geoeconomía recupera

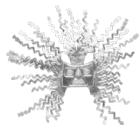
ciertos elementos geopolíticos, aunque actualizados y adaptados a las exigencias de un mundo globalizado, siempre atentos a sus posibles usos indebidos en el pasado.

En este marco, la geoeconomía puede definirse como una respuesta multidisciplinaria a los eventos políticos, que trasciende los enfoques puramente políticos para incorporar repercusiones económicas y comerciales en un sentido amplio. Su utilidad es doble: para el sector público, ofrece herramientas que permiten formular políticas que consideren los efectos económicos de dinámicas políticas regionales y globales; para el sector privado, abre un espacio de análisis que permite anticipar impactos y oportunidades derivados de estas dinámicas.

Un ejemplo concreto es el caso del Banco Central del Ecuador, que debe evaluar las repercusiones inflacionarias de eventos internacionales como guerras en otras latitudes. Estos conflictos pueden alterar precios globales al afectar rutas de petróleo o restringir exportaciones y cooperación técnica de la que depende el país. Tales restricciones pueden disminuir la producción local, reduciendo la oferta agregada y generando presiones inflacionarias. Incluso, en una economía dolarizada, los efectos pueden ser significativos. Frente a ello, el gobierno debería diseñar medidas fiscales para incentivar la producción o buscar sustitutos a la cooperación perdida.

Las repercusiones no se limitan al plano macroeconómico. A nivel microeconómico, sectores como el floricultor ecuatoriano —uno de los principales exportadores del país— podrían verse afectados por una reducción en inversiones o en la adopción de tecnologías provenientes de países cooperantes. El impacto sería doble: sobre las exportaciones y sobre el empleo, particularmente femenino, un grupo vulnerable que concentra gran parte de la mano de obra en este sector. En este caso, el gobierno debería apoyar tanto a productores como a trabajadores mediante políticas de fomento y programas de protección social.

En definitiva, tanto gobiernos como empresas pueden verse directamente afectados por acontecimientos internacionales. La geoeconomía ofrece un marco para comprender estas interacciones y anticipar sus efectos. Resulta crucial que Estados y corporaciones establezcan procesos e incluso unidades especializadas para analizar las repercusiones geoeconómicas de eventos políticos globales. Solo así podrán fortalecer su resiliencia frente a las vulnerabilidades, así como aprovechar las oportunidades y enfrentar los desafíos que impone la globalización.



EFFECTIVENESS OF SENTIMENT ANALYSIS IN FORECASTING ECUADOR'S GDP ANNUAL GROWTH RATE USING NEWSPAPER TEXTUAL DATA (2001-2024)

Roberto Páez Plúas

University San Francisco de Quito - School of Economics
Quito, Ecuador

Article Info

Received:

22nd July 2025

Accepted:

28th November 2025

Keywords:

Ecuador
Sentiment analysis
GDP forecasting
LASSO-ARDL
Real-time data

JEL:

C53, E37, C55, E01, O54

DOI:

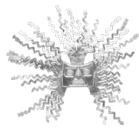
<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.2>

Abstract

Ecuador's ongoing crises underscore the need for timely economic forecasting. While business and consumer surveys capture expectations, their monthly frequency limits responsiveness to sudden shocks. This study tests whether sentiment analysis of daily newspaper articles can improve GDP growth forecasts. Through 240,000 articles from 2001-2024, five sentiment indicators were constructed with a customized NLP approach combining TextBlob, VADER, and SpaCy's spanish model. These indicators were incorporated into a LASSO-ARDL model alongside traditional controls and survey-based indicators. Results show that sentiment-enhanced models significantly outperform survey-based benchmark for short-term horizons (1-3 months), reducing RMSE and demonstrating greater stability. At longer horizons, differences become statistically insignificant. The findings highlight the value of integrating real-time, text-derived indicators into forecasting frameworks, offering a scalable complement to traditional methods in emerging and volatile economic contexts.

¹ORCID: 0009-0002-7710-939X. CRediT: conceptualization, data curation, formal analysis, research, methodology, validation, visualization, writing - original draft, writing - review and editing. Email: rpaezp@alumni.usfq.edu.ec

Copyright © 2025 Paez. Authors retain the copyright of this article. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution Licence 4.0.



EFICACIA DEL ANÁLISIS DE SENTIMIENTO PARA PRONOSTICAR LA TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PIB DE ECUADOR MEDIANTE DATOS TEXTUALES DE PERIÓDICOS (2001- 2024)

Roberto Páez Plúas

Universidad San Francisco de Quito - Escuela de Economía
Quito, Ecuador

Información

Recibido:

22 de julio de 2025

Aceptado:

28 de noviembre de 2025

Palabras clave:

Ecuador
Análisis de sentimiento
Previsión del PIB
LASSO-ARDL
Datos en tiempo real

JEL:

C53, E37, C55, E01, O54

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.2>

Resumen

Las crisis persistentes en Ecuador ponen de relieve la necesidad de contar con herramientas oportunas de pronóstico económico. Si bien las encuestas empresariales y de consumidores capturan expectativas, su frecuencia mensual limita la capacidad de respuesta ante choques repentinos. Este estudio evalúa si el análisis de sentimiento aplicado a artículos periodísticos diarios puede mejorar los pronósticos del crecimiento del PIB. A partir de 240.000 artículos publicados entre 2001 y 2024, se construyeron cinco indicadores de sentimiento mediante un enfoque de NLP personalizado que combina TextBlob, VADER y el modelo en español de SpaCy. Estos indicadores se incorporaron en un modelo LASSO-ARDL junto con controles tradicionales e indicadores basados en encuestas. Los resultados muestran que los modelos enriquecidos con sentimiento superan significativamente al modelo de referencia basado en encuestas en horizontes de corto plazo (1-3 meses), reduciendo el RMSE y mostrando mayor estabilidad. En horizontes más largos, las diferencias dejan de ser estadísticamente significativas. Los hallazgos resaltan el valor de integrar indicadores en tiempo real derivados de texto en los marcos de pronóstico, ofreciendo un complemento escalable a los métodos tradicionales en contextos económicos emergentes y volátiles.

¹ORCID: 0009-0002-7710-939X. CRediT: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, validación, visualización, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición. Correo electrónico: rpaezp@alumni.usfq.edu.ec.

Copyright © 2025 Paez. Los autores conservan los derechos de autor del artículo. El artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 License.

1. INTRODUCTION

Ecuador encompasses a history of significant challenges, currently facing a rising crime and insecurity crisis, deepening political polarization and economic struggles. Energy shortages and ongoing health system strains have added further complexity to daily life. In this volatile environment, policymakers and private sector leaders need precise insights into public perceptions and trends to make informed decisions and navigate uncertainty effectively.

Business and consumer surveys (BCSs) have been historically essential tools for policymakers and researchers to monitor and forecast the economy. These surveys provide broader insights in people's perception on the current and expected state of economic activity, which is particularly valuable given the often delayed release of macroeconomic indicators. However, their main limitation is inclusiveness: because surveys are generally conducted to mainly representative actors of the economy, they fail to capture the behavior of smaller agents but whom in aggregate still play an important role in the economic interplay. Thus, restraining efficient answers to rapid, short-term changes in perceptions and shocks to specific sectors of the economy.

An alternative approach is sentiment analysis, which uses natural language processing (NLP) techniques to extract and quantify the tone or emotional context of large volumes of textual data, such as news articles. By converting qualitative expressions into numerical indicators of positive, neutral, or negative sentiment, this method enables researchers to measure public attitudes in real time. Thus, incorporating sentiment analysis offers a valuable approach to addressing Ecuador's complex social and economic challenges by leveraging real-time insights into public perceptions and market conditions. Additionally, the integration of sentiment analysis with econometric models offers a promising solution to the limitations of traditional forecasting. In particular, autoregressive distributed lag (ARDL) models are well suited for combining sentiment indicators with macroeconomic variables, since they can handle variables with different integration orders and capture both short-term dynamics and long-term relationships. This makes them especially relevant in Ecuador's volatile environment, where sudden shocks—such as natural disasters, commodity price fluctuations, or political instability—can quickly reshape public and market perceptions.

The main objective of this study is to evaluate whether sentiment indicators derived from Ecuadorian newspapers between 2001 and 2024 can improve GDP growth forecasts. Specifically, it tests whether incorporating these indicators into an ARDL model with LASSO regularization enhances predictive accuracy compared to a pure survey-based ARDL benchmark. Under this line of research, the paper aims to determine whether high-frequency, text-derived data can complement conventional surveys and provide decision makers with more timely tools for navigating Ecuador's volatile economic environment.

This paper contributes to the literature in three main ways. First, it extends the application of sentiment analysis for macroeconomic forecasting to the case of Ecuador, a small and dollarized economy that remains underexplored in this line of research. Most existing studies have focused on developed countries with deep financial markets and highly institutionalized survey systems, leaving a gap in the understanding of how sentiment analysis can be used in emerging and volatile contexts. Second, the paper develops a set of sector-specific sentiment indicators derived from Ecuadorian newspapers, capturing dimensions such as politics, health, security, and society alongside economic reporting. Third, it evaluates the integration of sentiment into a flexible framework such as LASSO-ARDL, providing evidence on both its advantages and limitations for short versus long-term forecasting horizons. Together, these contributions enrich the growing literature on alternative data sources in economic forecasting and broaden its applicability to the Ecuadorian context.

The paper is organized as follows: section 2 describes the literature review, the data, and key descriptive statistics. Section 3 details the construction of sentiment indicators, the NLP algorithm, and the forecasting methodology and its limitations. Section 4 reports in-sample and out-of-sample forecasting results, incorporating the discussion of findings in light of international studies and policy implications for Ecuador, as well as robustness checks. Section 5 presents the main conclusions and key insights. Annexes are provided at the end of the paper.

2. LITERATURE REVIEW

Sentiment analysis has emerged as a powerful tool to capture real-time information beyond what traditional macroeconomic indicators and surveys can provide, transforming textual data from news, social media, and financial reports into quantifiable indicators of economic expectations. A growing body of literature demonstrates that sentiment measures can improve forecasts of GDP, consumption, unemployment, and financial market variables, often outperforming conventional models during periods of uncertainty or crisis. However, much of this evidence comes from developed economies such as the United States and Europe while applications in emerging economies remain scarce.

This section reviews key international contributions for both developed countries and Latin American contexts that apply sentiment analysis to macroeconomic forecasting, alternative methodologies to the implementation of pre-trained language models for sentiment analysis, the usefulness of LASSO regularization for condensing high-frequency information as well as the

adequacy of ARDL models in this type of analysis and the implementations and mechanisms for language processing using VADER, TextBlob and SpaCy.

2.1. Sentiment Analysis in Macroeconomic Forecasting

Ellingsen et al. (2022) analyzed a corpus of 22,5 million news articles from Dow Jones Newswires to forecast U. S. macroeconomic activity, comparing text-derived predictors with the standard FRED-MD database of economic indicators. Using advanced machine learning models such as LASSO and random forest, they show that non-linear methods extract more predictive value from text than linear models. Their results indicated that news-based sentiment features significantly enhanced forecast accuracy by capturing information absent from conventional indicators. The most notable improvements appeared in consumer spending forecasts: models incorporating news sentiment consistently outperformed FRED-MD benchmarks for consumption growth, suggesting that media sentiment provides timely signals about household behavior that traditional economic series fail to capture. The study demonstrated essentially that textual sentiment can substantially improve macroeconomic forecasts, particularly for consumer-related indicators and during periods of economic stress.

Building on this line of research, Rambaccusing and Kwiatkowski (2020) apply text classification techniques (support vector machines) to approximately 395.000 articles from 12 major UK newspapers covering the period 1990-2018. Their analysis revealed a mixed impact of news sentiment on forecast accuracy. For inflation, incorporating sentiment measures offered little benefit, indicating that price dynamics are already well captured by quantitative indicators or that news content reacts too slowly to inflationary pressures. In contrast, forecasts of real activity and labor market outcomes improved markedly. Tailored sentiment indices—such as keyword counts related to “unemployment” or “growth”—and even single-newspaper sentiment series produced significant gains in predictive accuracy. Importantly, when media sentiment was incorporated, GDP forecasts improved beyond the Bank of England’s own projections for up to seven quarters ahead (Rambaccusing & Kwiatkowski, 2020). These results underscored that news sentiment can complement official forecasts, particularly by foreshadowing changes in output and employment more effectively than it does for prices.

Lu et al. (2023) used topic modeling to extract a set of prevalent economic news topics and compute their daily intensity (frequency and sentiment) through a specialized Chinese sentiment dictionary, yielding a daily News Prosperity Index for China. Their findings revealed that Chinese news data indeed contained valuable signals about economic fluctuations helping to track China’s GDP growth more closely as well as improving the detection of turning points in the business cycle. Moreover, the authors even succeeded

to identify the six most influential news topics driving China's economic prosperity, which included themes like reform and innovation, infrastructure construction, COVID-19 impacts, economic development (industry and trade), international communication, and corporate innovation^N.

Ashwin et al. (2021) depicted how the addition of newspaper sentiment yields significant gains in nowcasting accuracy, as text-based indicators showed substantial improvement over both the European Central Bank's official projections and PMI-based models in predicting current-quarter GDP. The benefit of news sentiment was found to be especially large during the Great Recession (2008-09) and the COVID-19 pandemic, periods when sudden shifts in the outlook were captured in news media before showing up in slower-moving indicators. Furthermore, the authors emphasized that the choice of sentiment dictionary influences performance in different crises. A finance-focused dictionary (or lexicon) demonstrated to be very effective at detecting the downturn in 2008-09 but failed to capture the COVID-19 shock, which involved public health and lockdown terms outside typical financial vocabulary. In contrast, a more general-purpose sentiment dictionary proved more robust across both crises, picking up negative signals in pandemic-related news as well. This suggests that for practical use, sentiment analysis must be tailored to the nature of the shock.

2.2. Sentiment Analysis in Macroeconomics Forecasting for Emerging Economies

Pitta de Jesus and da Nóbrega Besarria (2025) examined how textual sentiment derived from central bank reports can improve macroeconomic forecasts in Brazil. Their study showed that incorporating a time-varying sentiment index significantly enhanced GDP growth predictions. Specifically, models augmented with machine-learning-based sentiment scores consistently reduced forecast errors for real-time GDP growth compared to benchmarks without sentiment. These enriched models also produced more accurate nowcasts and one-quarter-ahead forecasts. Moreover, the authors reported that part of the variation in GDP forecasts from market surveys could also be explained by shifts in the sentiment index, suggesting that central bank communications provide additional real-time information not fully captured by official statistics. These findings have important implications for Latin American forecasting, as they highlight that policymakers and forecasters can systematically use government narratives to refine economic outlooks. By formally incorporating this technique, analysts can improve short-term forecasts and better anticipate turning points in the business cycle.

Delice and Pinto (2025) investigated how sentiment extracted from newspaper articles in Mexico relates to key macroeconomic indicators. Their research demonstrated that a lexicon-based sentiment index closely tracks

inflation dynamics. For example, when consumer price inflation rises, the lexicon-based index tends to move in parallel, outperforming alternatives to sentiment measures. In classification tests, this method achieved 80-88 % accuracy substantially higher than results from more standard rule-based models. Furthermore, Granger-causality tests revealed that the lexicon sentiment index contained predictive information for the consumer price index, reinforcing its value as a timely economic indicator (Delice & Pinto, 2025). Overall, the study highlighted that lexicon-based sentiment measures are both coherent with known inflationary episodes and capable of capturing relevant short-term signals, making them a satisfactory tool for inflation monitoring and forecasting in emerging markets.

Adebisi et al. (2022) take a different approach by relying on unstructured text from social media rather than traditional news or policy documents, reflecting public opinion in the digital space. They constructed a sentiment index for inflation using Twitter data, classifying tweets into positive, negative, or neutral categories and aggregating them into a monthly index of inflation sentiment. Their findings are striking: incorporating this sentiment index consistently improves inflation forecasts, yielding lower errors across all components, including food, core and headline inflation (Adebisi et al., 2022). In practical terms, the predicted inflation trajectory by their model aligned more closely with actual outcomes when sentiment is included. The authors also noted that the sentiment-augmented forecasts captured subtle month-to-month adjustments in expectations, while statistical tests confirmed a significant reduction in mean squared forecast errors. These results provide strong evidence that social-media-derived sentiment contributes incremental and valuable information, tightening inflation forecasts for Nigeria and demonstrating its potential as a real-time policy tool in developing countries.

2.3. ARDL Models

Autoregressive Distributed Lag (ARDL) models are a class of econometric models designed to capture both the short-run dynamics and long-run equilibrium relationships between variables. They are flexible as they incorporate lags of both the dependent variable and explanatory variables, allowing the careful examination of how current outcomes relate not only to current predictors but also to past values of both the outcome and predictor variables. ARDL models are particularly useful when studying both short-term and long-term trends because they separate out immediate adjustments from deeper, more persistent relationships. In the short run, transitory shocks may cause variables to deviate from their long-term path; ARDL models can pinpoint how quickly and through which channels the system returns to equilibrium. Over the long term, ARDL models help identify stable, long-run coefficients that indicate the underlying relationship between variables, ensuring that analysts

understand the fundamental linkages that persist over time, even after short-term fluctuations wash out.

The proposed ARDL framework in this paper offered distinct advantages over alternative methods commonly used in the academic literature, particularly for the case of Ecuador's economic forecasting. Traditional methods, like vector autoregressive (VAR) models or vector error correction models (VECM), are popular for capturing relationships between macroeconomic variables but are often ill-suited to handle mixed-frequency data and high-dimensional datasets like those involving sentiment indicators. VAR and VECM also require all variables to share the same integration order, which limits their flexibility when incorporating sentiment data that might behave differently from traditional economic variables (Pennington et al., 2014). Additionally, the rigidity of these models in the presence of structural breaks, such as those caused by the 2016 earthquake or the COVID-19 pandemic in Ecuador, often leads to reduced forecast accuracy (Barbaglia et al., 2024). In contrast, machine learning models, such as neural networks or ensemble methods, are increasingly applied in forecasting tasks due to their ability to capture complex, non-linear relationships.

However, these models often lack interpretability and require large volumes of data to perform well, making them less practical for countries like Ecuador, where historical datasets may be limited in scope and frequency. Unlike black-box machine learning methods, the ARDL models retain the interpretability of traditional econometric techniques while leveraging the benefits of feature selection to enhance forecasting accuracy. For instance, neural networks tend to overfit when used with small or medium-sized datasets, while ARDL models-enhanced by LASSO regularization in contrast ensures that only the most relevant predictors are included, reducing noise and improving generalization (Medeiros & Mendes, 2017).

2.4. LASSO Regularization

Medeiros and Mendes (2017) demonstrated the value of this regularization by estimating stationary ARDL models with generalized autoregressive conditional heteroskedasticity (GARCH) errors through LASSO penalization. Their study showed that adaptive LASSO effectively identified relevant variables with a probability converging to one, thereby achieving oracle efficiency—that is, the estimator's distribution aligns with that of an oracle-assisted least squares estimator, which assumes prior knowledge of the relevant variables (Medeiros & Mendes, 2017). Ultimately, they illustrated that the lasso estimator can serve as a basis for constructing initial weights in the adaptive LASSO procedure, thereby improving performance in finite samples.

Moreover, Jiang et al. (2022) displayed the usefulness of lasso regularization when addressing the challenge of modeling and forecasting economic

variables in a globalized context, where interdependencies among regions and high-dimensional datasets complicate traditional econometric approaches. In their study, the researchers proposed a time-varying parameter global vector autoregressive (TVP-GVAR) model integrated with machine learning techniques, including the aforementioned LASSO-type regularization. Their results showed how the LASSO-enhanced TVP-GVAR outperformed traditional GVAR and other econometric models in forecasting accuracy (Jiang et al., 2022). The time-varying parameters captured the dynamic relationships between variables more effectively than static models. Furthermore, by selecting a subset of significant predictors, the model offered clearer insights into the economic drivers and their evolving impacts over time. Ultimately, the model's ability to identify key economic interdependencies provided valuable insights for policymakers, particularly in understanding how global shocks propagate across regions.

2.5. Natural Language Processing Algorithms

Natural language processing (NLP) is an interdisciplinary field that combines linguistics and computer science to apply mathematical and computational methods to natural language. Its applications are diverse, encompassing text-to-speech conversion, automatic translation, text correction, information retrieval, and many other areas (Lukauskas et al., 2022). NLP is widely used by various companies for these tasks and others, including sentiment analysis.

Traditionally, sentiment analysis has relied on statistical methods that calculate indices based on the frequency of certain words or phrases within a text corpus (Buckman et al., 2020). These frequency-based approaches, often referred to as bag-of-words models, consider each word independently without accounting for context or linguistic nuances. While effective to some extent, these methods can miss subtleties such as sarcasm, negations, or the influence of surrounding words, potentially leading to less accurate sentiment assessments.

Lexicon-based sentiment analysis algorithms, on the other hand, offer a holistic view by incorporating dictionaries of sentiment-laden words along with rules that consider context and grammatical structures. Tools like VADER (Valence Aware Dictionary and Sentiment Reasoner) or TextBlob aim to combine heuristics to evaluate the intensity and polarity of sentiments expressed in text extracts. This approach allows for integrating higher variation when performing statistical analysis on social phenomena, as it accounts for modifiers, intensifiers, and negations that affect the sentiment conveyed (Hutto & Gilbert, 2014). Moreover, lexicon-based methods are transparent and interpretable since they rely on predefined sentiment scores assigned to words and phrases. They are particularly effective in domains where labeled training data is scarce or when the goal is to understand specific language patterns contributing to

overall sentiment. However, they require regular updates to the lexicon to stay current with evolving language use, slang, and domain-specific terminology.

The results from lexicon-based sentiment analysis can enrich and sharpen economic analysis, such as in forecasting economic and financial variables (Einav & Levin, 2014). Sentiment derived from news is especially useful when predicting macroeconomic variables, as it allows the state of the economy to be monitored in real-time—unlike official releases of macroeconomic data that are seldom available and often significantly delayed (Einav & Levin, 2014). Consoli et al. (2022) suggest that understanding human sentiments can provide better and clearer insights into market dynamics in economic analysis. Consequently, improving forecasting models performance (Malandri et al., 2018) and providing more accurate results that serve as the basis for more informed economic and financial decisions (Chang et al., 2016).

2.6. Valence Aware Dictionary and Sentiment Reasoner

Developed by C.J. Hutto and Eric Gilbert in 2014, VADER (Valence Aware Dictionary and Sentiment Reasoner) is a lexicon and rule-based sentiment analysis tool specifically designed for text from online platforms such as tweets, comments, and web page reviews. It combines a comprehensive sentiment lexicon with heuristic rules to evaluate the intensity of emotions conveyed in text. Since VADER is lexicon-based, it does not require training on labeled datasets, saving time and resources. Additionally, VADER's lexicon is customizable, allowing users to add or modify words and their associated sentiment scores to tailor it to specific domains or applications. Although primarily designed for English, VADER's methodology can be adapted for other languages by integrating it with external statistical models trained in the desired language.

At the heart of VADER lies its sentiment lexicon, a carefully curated list of words, phrases, and symbols annotated with sentiment scores. Each word or phrase in the lexicon is assigned a valence score that reflects its emotional intensity. Key aspects of the sentiment lexicon include:

- **Annotated scores:** Words like “happy” and “excellent” are assigned positive scores (e.g., +2,1, +3,0), while words like “sad” and “terrible” receive negative scores (e.g., -2,0 -3,5). Neutral words have a score close to 0.
- **Coverage of informal language:** The lexicon includes slang, emoticons, abbreviations, and colloquial expressions such as “lol,” “meh,” or “:)”, ensuring compatibility with informal text like tweets and digital media posts.

- **Intensifiers and modifiers:** Words like “very” and “extremely” amplify the sentiment intensity of adjacent words, while negations like “not” or “barely” reduce or invert sentiment.

After processing the text using its lexicon and rules, VADER computes sentiment scores. These scores are presented in four categories:

- **Positive:** The proportion of the text that conveys positive sentiment.
- **Negative:** The proportion of the text that conveys negative sentiment.
- **Neutral:** The proportion of the text that is neutral or lacks strong sentiment.
- **Compound score:** A normalized, weighted composite score that combines positive, negative, and neutral sentiments into a single value ranging from -1 (most negative) to +1 (most positive).

Due to its adaptability and versatility, VADER has been increasingly utilized to analyze sentiment across different domains. For instance, Soni et al. (2023) demonstrated the immediate impact of news headlines on a company’s stock performance using NLP. By comparing traditional machine learning algorithms with VADER sentiment analysis, they found that the VADER-based approach provided superior accuracy in predicting stock market trends, offering a more reliable tool for investors and businesses navigating the highly volatile financial landscape (Soni & Mathur, 2023).

Similarly, Rutkowska and Szyszko (2024) explored sentiment analysis in central bank communications by assessing sentiments using four different lexicon dictionaries. Through a series of analyses—including lexicon content comparison, performance tests for highly positive and negative messages, and statistical tests of dictionary alignment and correlation—they concluded that the choice of dictionary significantly impacts the detection of central bank intentions (Rutkowska & Szyszko, 2024). Their findings suggested that applying dictionary methods, such as those used in VADER, to assess policy release sentiments in small open economies can effectively capture and analyze whether the intended messages by central authorities are properly conveyed to the public.

In politics, VADER has been extensively used to study public opinion, campaign strategies, and policymaker communication. Its ability to process short, informal texts makes it an effective tool for analyzing sentiment in political discourse. Researchers have leveraged VADER to evaluate the impact of politicians’ social media activity on public sentiment and electoral outcomes. For instance, Ali et al. (2022) conducted a large-scale sentiment analysis of 7,6 million tweets pertaining to the 2020 U. S. Presidential Election using VADER. Their novel approach included identifying tweets and user accounts

that were later deleted or suspended, allowing them to observe sentiments across accessible, deleted, and suspended tweets and accounts. They discovered that deleted tweets posted after Election Day were more favorable toward Joe Biden, while those leading up to Election Day were more positive about Donald Trump. Additionally, older Twitter accounts tended to post more positive tweets about Joe Biden (Ali et al., 2022). This study underscored the importance of conducting sentiment analysis on all posts captured in real time, including those now inaccessible, to determine the true sentiments surrounding significant political events.

Collectively, these applications of VADER at the intersection of economics and politics sentiment highlight its innovative and powerful utility. By exploring sentiments in central bank communications and analyzing tweets and addresses by government officials to assess public sentiment surrounding fiscal policies, VADER provides actionable insights into the interplay between political rhetoric and economic decision-making. These applications reveal how sentiment extracted via VADER can inform researchers and policymakers about public reactions to fiscal and monetary policies, offering valuable tools for shaping effective communication strategies and making informed decisions in both economic and political spheres.

2.7. TextBlob

TextBlob is a Python library for processing textual data for sentiment analysis by leveraging pre-trained models and a lexicon-based approach. It processes text at the sentence level, breaking the input into sentences and analyzing each one independently. This allows it to handle variations in sentiment across a text document, providing a more granular analysis (Loria, 2018). For instance, if one sentence is positive and another is negative, the tool calculates separate scores for each and then averages them to produce an overall sentiment for the entire document. This methodology helps to capture mixed sentiments in texts like reviews or news articles.

A key advantage of TextBlob is its simplicity and integration into natural language processing workflows. Unlike more advanced deep learning models, TextBlob requires no training or additional setup. Regarding score calculations, TextBlob assigns a sentiment polarity score to text through the polarity ranges from -1 (negative sentiment) to +1 (positive sentiment), and a subjectivity score ranging from 0 (objective) to 1 (subjective). This dual scoring system allows TextBlob to capture not only the overall sentiment but also the degree of personal opinion versus factual content in the text.

These scores are calculated by evaluating individual words and phrases in the text against a predefined lexicon of sentiment-bearing terms. The underlying sentiment lexicon in TextBlob contains words with predefined polarity and subjectivity values (Loria, 2018). For example, words like “great”

or “terrible” have strong positive or negative polarity values, respectively. TextBlob aggregates these individual word scores across the text, adjusting them based on linguistic features such as negations (“not good” flips polarity) or modifiers (“very good” amplifies positivity). This approach ensures that sentiment analysis accounts for contextual nuances rather than relying solely on traditional word-level scores. Besides, TextBlob works directly in the users setup making it accessible for developers and analysts who need quick and reliable sentiment analysis. While its lexicon-based approach may lack the sophistication of neural network-based models, it remains effective for many use cases, particularly for straightforward text data.

TextBlob’s utility extends to multilingual sentiment analysis, including Spanish, thanks to its support for language translation and processing through the integration of external libraries like Google Translate. This capability is particularly useful for Spanish sentiment analysis in cases where no native Spanish lexicon is available, as TextBlob can translate Spanish text into English before performing sentiment analysis using its English lexicon (Unipython, 2019). While this introduces some dependency on translation accuracy, it provides a direct solution for handling Spanish texts, enabling sentiment analysis even when no specialized tools for Spanish are available. Furthermore, TextBlob’s simplicity and adaptability make it a practical choice for preprocessing Spanish text before applying more advanced or domain-specific models. For Spanish sentiment analysis, it can also be combined with custom lexicons or rule-based enhancements to address language-specific nuances through other language processing models. This flexibility, coupled with its ease of use, makes TextBlob a versatile tool for researchers and developers working with Spanish-language sentiment analysis. Overall, TextBlob is a valuable tool for standard sentiment analysis tasks where interpretability and simplicity are priorities. Despite its strengths, TextBlob has limitations as it relies heavily on its predefined lexicon, making it less effective for domain-specific texts or slang-heavy language that might not be well-represented in the lexicon (Unipython, 2019). Additionally, TextBlob struggles with complex linguistic constructs like sarcasm or context-dependent sentiment(s).¹

2.8. SpaCy Large News Model

The SpaCy large news model is a robust and pre-trained natural language processing (NLP) model designed to process and analyze text, particularly within the domain of news and general information. Built on a combination of machine learning techniques and linguistic rules, this model enables users to extract meaningful insights from large text datasets. Moreover, its architecture,

¹ To account for deeper understanding and adaptability, the approach was integrated with VADER interface to obtain a more suitable solution for the context-specific scenario of news articles.

pre-training, and processing pipeline make it a powerful tool for handling the complexities of natural language. At its core, the SpaCy large news model leverages a deep learning framework based on transformers or convolutional neural networks (CNNs) to encode semantic and syntactic features of text (Honnibal & Montani, 2020). This pre-training allows it to generalize effectively across various news-related tasks, such as named entity recognition (NER), dependency parsing, and part-of-speech (POS) tagging, which are foundational to understanding text structure and meaning.

Additionally, the model's pipeline consists of several key components, each contributing to the processing and analysis of text. Tokenization is the first step, where the text is broken down into individual tokens, such as words or punctuation marks, while preserving language-specific rules, such as contractions or compound words to ensure accurate downstream analysis. After tokenization, POS tagging assigns grammatical roles (e.g., nouns, verbs) to each token while dependency parsing identifies syntactic relationships between tokens, such as subject-verb-object structures (Pennington et al., 2014). These tools enable the model to map grammatical and logical relationships within a sentence.

Another key aspect of the model is its use of vector embeddings to capture semantic meaning. SpaCy employs word embeddings, such as GloVe or transformers-based embeddings, to represent words as dense numerical vectors in high-dimensional space. These embeddings encode the relationships between words based on their context in the training data. For instance, the model understands that “bank” in the context of “river bank” differs from “bank” in “financial institution.” This semantic understanding enhances its ability to disambiguate words and phrases in diverse contexts, making it a versatile tool for analyzing nuanced language.

The SpaCy large news model is also highly customizable and efficient, which makes it suitable for a wide range of NLP tasks. Users can fine-tune the model on domain-specific corpora, such as financial or scientific articles, to improve its performance in specialized contexts. Additionally, the model is optimized for speed and scalability, enabling it to process large text datasets quickly. This efficiency makes it particularly valuable in news analytics, where real-time or near-real-time processing of vast quantities of data is often required. The combination of pre-trained knowledge, linguistic capabilities, and adaptability ensures that the SpaCy large news model remains a go-to solution for comprehensive text analysis in the news domain (Vaswani et al., 2017). In addition, SpaCy contains specialized text cleaning and normalization functions required for pre-processing the data before running sentiment analysis on the text extracts.

3. MATERIALS AND METHODS

3.1. Data

The data were gathered from publicly accessible sources, including the websites of the National Institute of Statistics and Censuses (INEC, by its initials in Spanish), the Central Bank of Ecuador (CBE), and the Trading Economics economic data provider. The dependent variable of this study is Ecuador's annual GDP growth rate, sourced from the CBE's quarterly reports. To provide a comprehensive analysis of economic activity, monthly data on national exports and remittances sent to Ecuador from abroad were also included. To account for international influences, the research incorporated the U. S. Federal Reserve's interest rate and West Texas Intermediate (WTI) crude oil prices, both obtained from the ALFRED database. For structural information about economic expectations, data from the Economic Expectations Index (IEE) published by the CBE was also included.

These survey indicators represent the expectations from medium-high and high-income companies across the four key sectors of the Ecuadorian economy published by CBE through an analytical bulletin detailing the results of the IEE from 2001-2024. This index is derived from the Monthly Business Opinion Survey (EMOE, by its initials in Spanish), which targets companies with the highest sales income in their economic sectors. The IEE captures the opinions of company directors in construction, commerce, manufacturing, and services regarding the current economic situation and future prospects of their companies.

Furthermore, the dataset also included the Consumer Confidence Index (ICC) from CBE, which is a weighted average measuring households' perceptions of their economic situation, consumption patterns, and the country's economic condition over the previous month and the next three months. The Ecuador Business Confidence Index (BUSS_CONFIDENCE) records the ease of doing business and expectations about the company's situation and the economy as a whole, serving as an indicator of the overall business climate. The dataset also included sentiment indicators for the health, economy, politics, security, and society sectors, built through the identification strategy described in the sentiment identification subsection.

To account for pivotal exogenous macroeconomic events, the dataset compiled key recessionary periods and shocks in the last 14 years as dummy variables. These periods were identified based on news data from IndexMundi news repository and CBE's report of economic cycles for 2022 and 2023. By explicitly modeling these periods, the analysis ensured that the effects of these external shocks were appropriately isolated allowing the models to better capture the underlying relationships between survey and sentiment indicators on the target variable in their respective frameworks. The periods included:

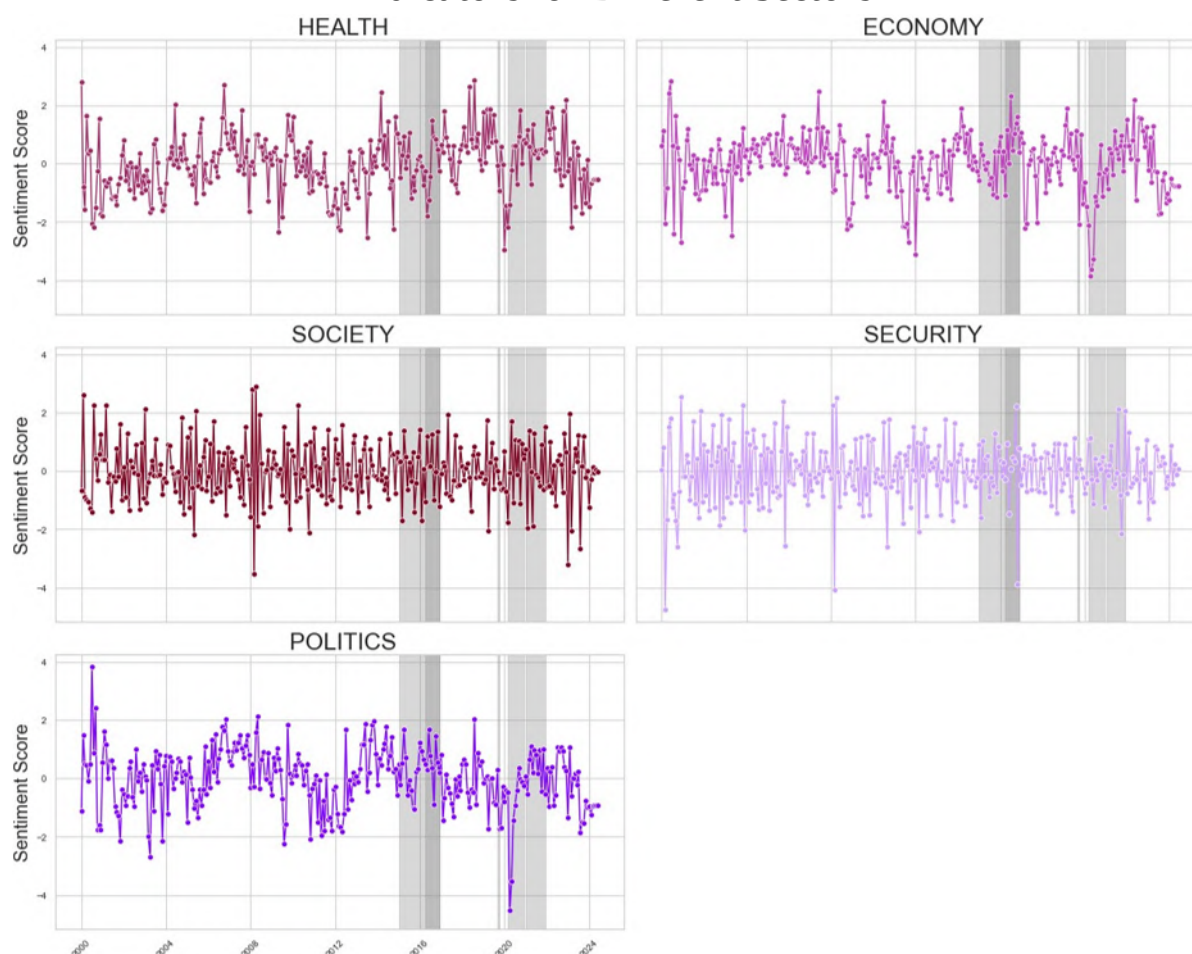
- Recession of 2015-2016 (“2015-01-01” to “2016-12-01”).
- 2016 Earthquake (“2016-04-01” to “2016-12-01”).
- 2019 Fuel Subsidy Removal (“2019-10-01” to “2019-11-01”).
- COVID-19 Pandemic (“2020-03-01” to “2020-12-01”).
- Post-pandemic recession (“2021-01-01” to “2021-12-01”).

For the sentiment dataset, USFQ DataHub provided digitized newspaper titles, extracts, and full articles, totaling 1,5 million records. After preprocessing and analysis, a stratified random sample was drawn—2,000 articles per section—resulting in approximately 10,000 articles per year and 240,000 in total.

3.1.1. Descriptive Statistics

The analysis of sentiment across different sectors in Ecuador depicted in Figure 1 shows the sentiment indicators of economic activity together with recessionary periods. The information was aggregated from daily frequency to a monthly frequency by averaging the values within each month and standardizing the measures to a normal distribution with mean 0 and variance 1, in order to make them comparable across indicators. The results revealed significant volatility, particularly during recessionary periods, and brought out the intricate interplay between various domains of public perception.

Figure 1. Time Series of the Standardized News-Based Sentiment Indicators for Different Sectors



Note: The sentiment is averaged within each month and sampled at a daily frequency. The shaded areas represent the recession established from IndexMundi information.

The *health sector* exhibited pronounced fluctuations, with significant peaks and troughs in sentiment, especially during times of economic downturn. The COVID-19 pandemic marked a drastic drop in health-related sentiment, reflecting heightened public concern over the healthcare system's capacity to handle the crisis. Recovery in this sector appears sluggish, with the effects of the pandemic extending into the post-pandemic recession of 2021. This delayed recovery indicated deep-seated public anxiety over systemic issues and demonstrated the sector's high reactivity to external shocks. The *economic sentiment* trends displayed consistent oscillations but were sharply impacted by major downturns such as the recession of 2015-2016, the lifting of fuel subsidies in 2019, and the pandemic-related disruptions in 2020. During the 2015-2016 recession, economic sentiment suffered a prolonged decline, showcasing a slow and gradual recovery that underscores the depth of economic instability during that period. The 2019 fuel subsidy removal further

exacerbated economic concerns, leading to one of the steepest declines in sentiment. Even as economic sentiment began to stabilize post-pandemic, it did not fully recover to pre-crisis levels, reflecting lingering structural challenges and the lasting impact of recessionary periods on public perception.

The *societal sentiment* is characterized by frequent fluctuations closely aligned with crises that impact social structures. The 2016 earthquake caused a steep decline in societal sentiment as the immediate social and infrastructural repercussions dominated public discourse. Similarly, the pandemic brought sustained negativity, reflecting extensive social disruptions caused by lockdowns, unemployment, and strained community networks. Interestingly, societal sentiment demonstrated quicker rebounds compared to the health and economy sectors, possibly due to an inherent adaptability to changes in social narratives and resilience in the face of social challenges. The *security sentiment* maintained relative stability over time, with significant declines occurring primarily during acute crises. Interestingly, the lifting of fuel subsidies in 2019 caused a minimal drop in security sentiment, likely to public uncertainty of the consequences of the strike on social security and governmental capacity to manage the ensuing protests. The pandemic also saw a notable decline, pointing to heightened perceptions of insecurity during periods of societal strain. However, recovery in this sector tended to be faster, as security-related concerns often normalize once immediate crises subside.

The *political sentiment* displayed notable relations with other indicators, acting seemingly both a driver of and response to shifts. Periods of economic and social turmoil corresponded with sharp declines in political sentiment, highlighting public dissatisfaction with governmental policies and their perceived inadequacy in addressing crises (Starke, 2024; Center, 2019; Méda, 2024). Political sentiment showed delayed improvement after the 2015-2016 recession but stabilized more quickly following the pandemic, possibly due to government efforts in managing recovery measures. This mixed recovery pattern underscores the critical role of effective governance in shaping public perception during and after crises.

The interconnectedness of these sectors becomes particularly evident during recessionary periods and crises. On general, the recession of 2015-2016 had a profound impact on sentiment across all sectors. Economic sentiment saw a sustained decline with slow recovery, indicating the deep and lasting nature of this downturn. Health and societal sentiments also declined, albeit less severely, pointing to the interconnected effects of economic instability on public health and social cohesion. Security and political sentiments demonstrated more resilience during this period, reflecting a degree of stability in these domains despite economic struggles.

Similarly, the 2016 earthquake primarily affected societal and security sentiments, with marked dips in public perception tied to the disaster's immediate social and safety consequences. While economic and political sentiments also declined during this period, the impact was less drastic, as the earthquake's

effect on broader economic and policy narratives was more contained. Recovery from this event was relatively rapid compared to other crises, reflecting the resilience of societal narratives and effective disaster response measures.

The fuel subsidy policy change in 2019 caused one of the sharpest declines in sentiment across sectors. Economic, societal, and health sentiments were particularly affected, reflecting widespread public dissatisfaction with the policy's immediate impact on living costs and social stability. Political sentiment also suffered as public perceptions of governance and accountability seems to have been deteriorated. Recovery from this period was uneven, with societal and security sentiments rebounding faster, while economic and political perceptions remained subdued, highlighting the enduring impact of economic policies on public sentiment.

The pandemic emerged as the most synchronized crisis, with all sectors showing sharp declines in sentiment. Health and societal sentiments were the most heavily impacted, reflecting concerns over healthcare system strain, lockdowns, and social isolation. Economic sentiment also suffered a steep decline, mirroring the global economic fallout of the pandemic. Political sentiment dipped sharply, indicating public dissatisfaction with governmental responses. Recovery across sectors was slow, particularly for health and the economy, highlighting the pandemic's deep and multifaceted impact on public perceptions and the prolonged effects of recessionary periods. During the post-pandemic recession, economic sentiment remained subdued, revealing lingering structural challenges. Other sectors, including health and society, began to show signs of stabilization, with gradual recovery in public perceptions. Political sentiment showed some improvement, reflecting renewed public confidence in recovery measures. Security sentiment, which had normalized after the pandemic, remained stable during this period, indicating reduced societal volatility.

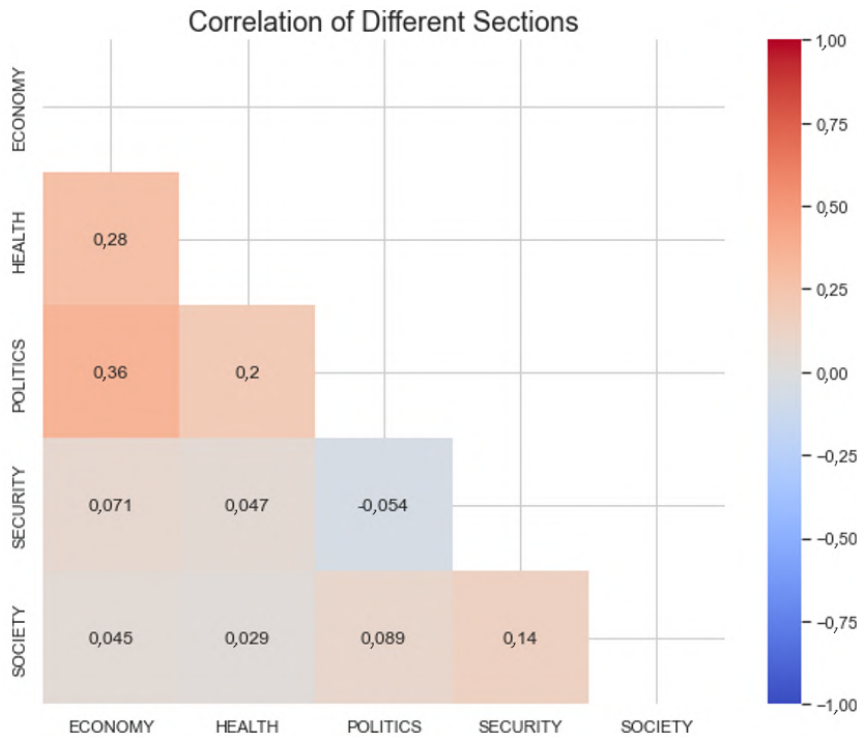
Volatility across sectors varies significantly, with health, economy, and politics showing the highest reactivity to external shocks. These sectors are deeply intertwined, as economic downturns often cascade into health crises and political instability (Forum, 2023). Security and societal sentiments are relatively stable, with more rapid recovery patterns, suggesting a certain resilience to acute shocks. The interconnectedness of these sectors is particularly evident during crises, where economic disruptions consistently affect societal perceptions, and health crises amplify security and political concerns (Fathi, 2022). Political sentiment, in turn, seems to shape and is shaped by economic and social dynamics, demonstrating its central role in public discourse during periods of instability. In addition, recovery patterns highlight differences in resilience across sectors. Security and societal sentiments tend to stabilize quickly, reflecting the public's ability to adapt to changes in social and security narratives. In contrast, health and economic sentiments exhibit prolonged recovery periods, indicating the lasting impacts of structural challenges and the complexities involved in restoring public confidence in these

areas. Political sentiment recovery is mixed, as it often depends on the effectiveness of governance and policy responses to crises.

The time series results from the sentiment indicators suggest a series of co-movement in sentiment across different sections. To analyze this commonality, Figure 2 displays correlation estimates between different sentiment indicators calculated at a monthly frequency. The most significant correlation is observed between Economy and Politics, indicating a moderately strong positive relationship. This reflects how economic conditions influence public perceptions of political governance and policy effectiveness. Furthermore, the correlation between Economy and Health highlights a positive relationship, albeit less pronounced than that between Economy and Politics. Economic perceptions seem to have a direct effect on public health sentiment, as recessions can strain healthcare systems, reduce access to medical services, and exacerbate public concerns about health.

The correlation between Health and Politics reflects a weaker yet still positive relationship displaying how public sentiment toward healthcare systems is still influenced by political decision-making, especially during health crises. While the sentiment related to Security exhibits weak correlations with most other sectors, with the exception of a slightly negative correlation with Politics. The lack of strong associations suggests that security sentiment is relatively insulated from broader public perceptions of economic, health, or political conditions. Besides, the sentiment for Society shows weak positive correlations with other sectors, such as Politics and Economy. These weak correlations suggest that societal sentiment, which reflects social cohesion and community resilience, is only marginally influenced by economic or political conditions. Instead, societal sentiment may be driven by broader cultural and social factors, such as community solidarity or generosity.

Figure 2. Correlation Estimates on the Sentiment Indicators Across Sections

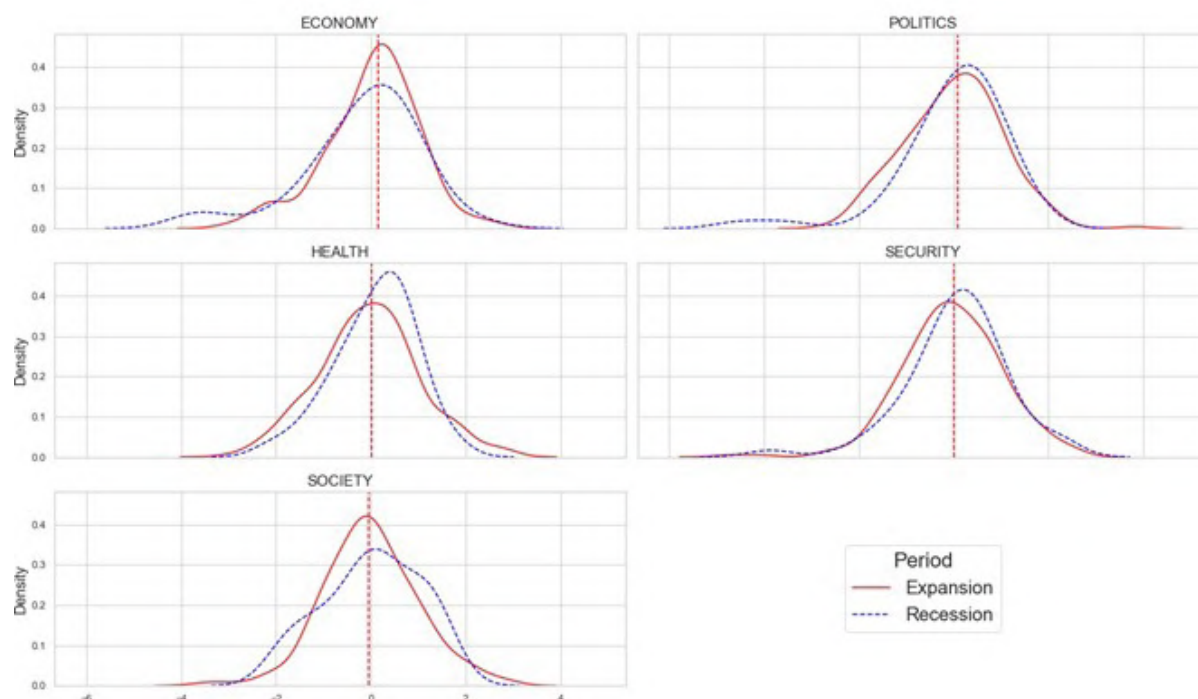


Note: Redder colors indicate a large correlation in absolute value.

The dependence of the scaled sentiment scores on the business cycle is apparent in Figure 3, which displays the behavior of the estimated indicators during expansionary and recessionary periods. By examining sentiment distributions across key sectors during these periods, the research aimed to gain critical insights into how economic cycles influence public perceptions through kernel density estimation (KDE) plots. These plots reveal how sentiments vary in magnitude, spread, and recovery patterns during times of stability and crisis across different sectors.

Economic sentiment exhibited the most pronounced decline during recessions, with the recessionary KDE curve shifting significantly leftward. This shift depicted the severity of negative perceptions during economic downturns, while the broader spread reflected heightened variability and uncertainty among the public. A significant proportion of sentiment scores fell below the mean value depicted by the dotted red line, emphasizing the profound impact of economic instability on public confidence. The sector's slow recovery further highlighted the lasting scars that economic crises leave on public perception, making it one of the most sensitive domains during downturns.

Figure 3. Kernel Density Estimates of the Standardized Sentiment Indicators During Expansions and Recessions by Section



In contrast, Politics sentiment showed a more modest leftward shift during recessions compared to economic sentiment. The overlap between expansionary and recessionary distributions indicated that while recessions negatively impacted perceptions of governance, these effects were less severe and more contained. The symmetry of the curve suggested that Politics sentiment stabilized more quickly, as the public's focus shifted toward governance solutions during crises. Nonetheless, sharp dips in sentiment during significant economic and social crises highlighted the importance of effective government responses in maintaining public confidence during challenging times.

The health sector displayed a marked decline in sentiment during recessions, with a significant leftward shift and a notable concentration in the negative range. Health-related crises, such as the COVID-19 pandemic, amplified public anxieties, particularly when healthcare systems faced strain. The wider spread of the recessionary curve suggested sustained public concerns and heightened variability in perceptions.

The slow recovery of health sentiment indicated systemic challenges in restoring public confidence, underscoring the importance of addressing public health concerns comprehensively during and after economic crises.

Security sentiment, unlike other sectors, exhibited minimal leftward shift during recessions, with significant overlap between expansionary and recessionary distributions. This stability reflected the public's relatively consistent perception of security, even amid economic and social disruptions.

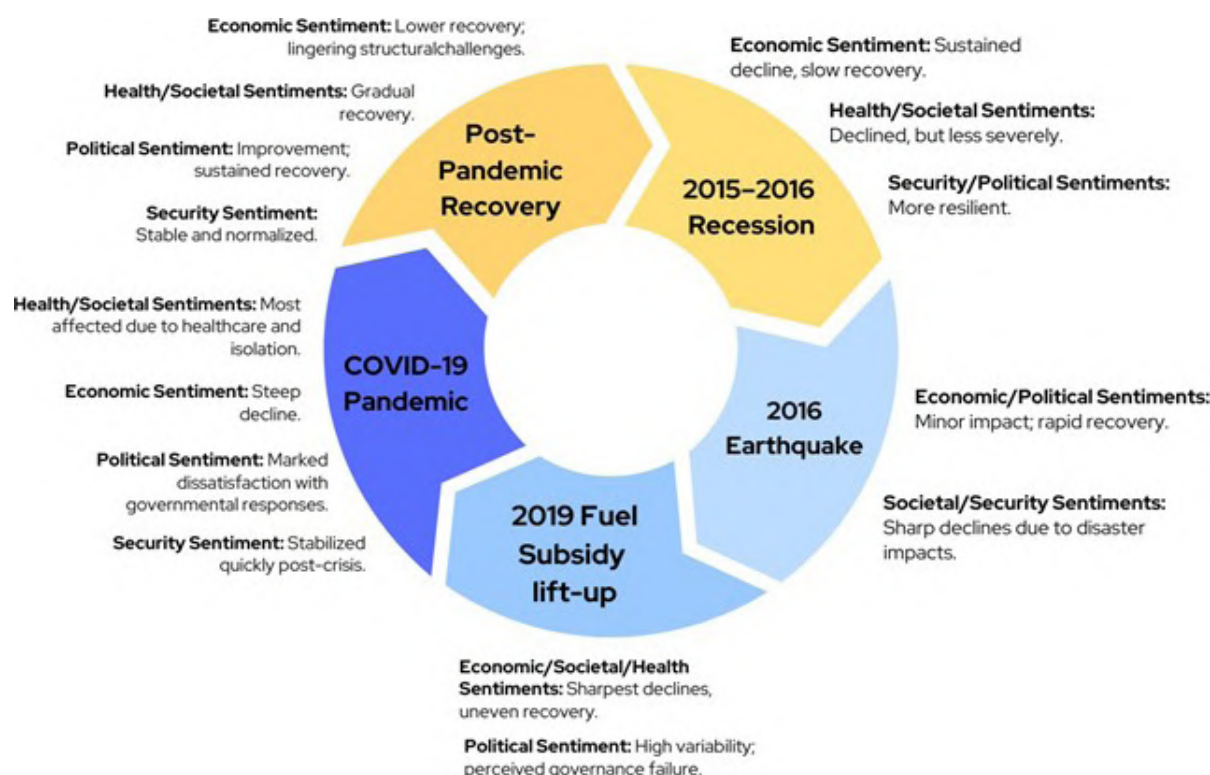
While security sentiment experienced occasional declines during acute crises like protests or pandemics, it normalized quickly once stability returned. The narrower spread during recessions further highlighted its resilience, making it one of the least volatile sectors.

Societal sentiment displayed a more interesting multimodal structure during recessions, mainly due to a complex and heterogeneous public discourse. This suggests that societal sentiment does not respond uniformly to economic downturns; instead, it reflects a blend of narratives shaped by various factors such as media coverage, cultural resilience, and differing socio-economic experiences. A more nuanced analysis from a VAR framework² suggested a bidirectional relationship between macroeconomic survey indicators and societal sentiment, creating a dynamic interplay that could drive or stabilize public perceptions. Declining consumer and business confidence likely contributed to the dominant negative narrative—the main bump in the leftward shift of the KDE. The coexistence of multiple sentiment clusters, as evidenced by the secondary bumps in the KDE, could reflect polarized public discourse, where societal concerns are both influenced by and further exacerbate declining economic expectations.

Finally, recovery patterns further illustrated differences in resilience across sectors. Security and societal sentiments stabilized quickly, reflecting the public's ability to adapt to changes in social and security narratives. In contrast, health and economic sentiments exhibited prolonged recovery periods, underscoring the structural challenges in these areas. Politics sentiment recovery varied depending on governance effectiveness, highlighting the critical role of policymaking in restoring public confidence. Economic and health sentiments seemed to be highly sensitive and slow to recover, emphasizing the profound and lasting impact of economic crises on public perceptions in these domains. Politics sentiment's stability depended on effective governance during crises, while security and societal sentiments demonstrated resilience by stabilizing more rapidly due to the public's adaptability. The fact of recognizing these dynamics is crucial for policymakers aiming to address public concerns and foster recovery during and after economic downturns.

² See annexes section for the specifications of the model construction and further analysis on Granger-causality and instantaneous-causality.

Figure 4. Effects of Major Crises on Different Sentiments and Their Recovery Patterns



3.2. Methodology

This section explains the methodology for sentiment analysis and the econometric modeling application. To perform sentiment analysis on Spanish-language news articles, an NLP algorithm was customized by integrating SpaCy, VADER and TextBlob libraries from Python. Specifically, SpaCy's large news model was employed for robust preprocessing due to the languages' linguistic complexities capabilities such as handling of gendered nouns, verb conjugations, and data cleaning protocols, while VADER and TextBlob advanced features supported the tasks of sentence segmentation, tokenization, lemmatization, and named entity recognition. This allowed the analysis to focus on meaningful linguistic units, improving accuracy and contextual relevance by processing texts in 5.000-character chunks to ensure scalability and efficient handling of articles.

3.2.1. Sentiment Identification Strategy

To structure and analyze sentiment indicators, articles from the main newspapers companies like *El Comercio*, *La Hora*, *Diario El Universo*, *Expreso*, *Metro*, *El Mercurio*, among others from year 2001 to 2024 were digitized

to identify five key sectors of interest that have been historically prone to systemic instability in the Ecuadorian economy: ECONOMY, POLITICS, HEALTH, SOCIETY, SECURITY. To categorize the newspaper extracts into these sectors, a customized function was applied that used a predefined dictionary to perform the classification task; extracts that couldn't be fitted into any of these categories were labeled as "OTHER."

The function takes a text input and first checks whether the text is null or an empty string after trimming any leading or trailing spaces. If the text is empty, the function returns the label "OTHER"; otherwise, it converts the text to lowercase to ensure consistency in processing. The SpaCy's functions for language processing analyze each classified phrase for unrecognized characters (e.g. @#\$) and replace them with a word based on its most direct semantical root³. After that, the function initializes a dictionary called *match_counts* with keys representing the defined sectors and values set to zero. For each sector, the function counts the number of occurrences of predefined keywords associated with that sector within the text, then the counts are updated in the dictionary accordingly. These keywords are specific terms indicative of the sector's content. After processing all sectors, the function identifies the category with the highest keyword match count. If the highest count is greater than zero, it returns that category as the label for the text; otherwise, it returns "OTHER."

Next a loop executes the code for each newspaper from 2000 to 2024, dynamically generating the identification labels. For each generated label, the function stored the processed identifier of the news extract variable in a new column called *section*. This process effectively categorized the text data across multiple yearly data frames. Finally, the identified sections were extracted from all the processed data frames and compiled into a new dataset. This dataset included the time index (dates), serial code of the news from the source dataset of the news extract, the assigned sector (section), and the news extract itself. This organized dataset served as the foundation for the subsequent sentiment analysis.

3.2.1.1. Data Selection and Sampling Strategy

The full USFQ DataHub corpus contained over 1,5 million raw news articles. To make the analysis the dataset was pre-filtered by topic and date and then randomly sampled, following approaches commonly used in the literature⁴. Moreover, prior work indicates that relatively modest samples are sufficient

³ For further details, see the subsection on the SpaCy large news model in the Materials and Methods section.

⁴ For instance, Rathje et al. (2024) analyzed a random sample of 2.000 tweets for sentiment and Huang et al. (2023) constructed news classification datasets by randomly selecting 2.000 articles per category.

for robust results. Chaturvedi et al. (2023) show that sample sizes above 1.000 typically achieve stable classification metrics in NLP tasks, suggesting that a few thousand documents are enough to capture sentiment distributions accurately while keeping computation manageable.

This strategy of random sampling substantially reduced computational demands while still supporting valid inference. To implement it, Python's random module was applied within each stratum, giving every article equal probability of selection. This procedure mirrors standard practices in large-scale sentiment studies, which balance efficiency and representativeness through random selection (Xiong, 2023). On this basis, a sample of 2.000 articles per section (10.000 per year) was deemed large enough to yield reliable sentiment estimates, with an expected margin of error of about 2% for broad categorical proportions.

3.2.1.2. Digitized Newspapers Collection

Digitized archives of historical newspapers provide a consistent source of economic and social information that cannot be replicated by digital-born media alone. In Ecuador, leading newspapers such as *El Comercio* (Quito, founded in 1906), *El Universo* (Guayaquil, 1921), *Expreso*, and *La Hora* have published daily editions for decades, shaping public opinion and policy debates across generations. Their extensive numbers, amounting to thousands of articles per year long before the rise of the internet, make them indispensable for constructing a long-term record of national sentiment. Since fully developed online news outlets of Ecuadorian news media became fully matured around 2010, this research relied on the collaboration with USFQ-DataHub digitization and OCR of printed editions to ensure both continuity and consistency of the text data.

Digitization transforms these archives into a continuous text corpus that spans years when digital media were still experimental. This approach not only enables the construction of extended sentiment indicators but also lays the groundwork for integrating archival projects into broader research and policy applications. Ultimately, the strength of print archives lies in their ability to bridge historical gaps, offering a stable and comprehensive baseline for sentiment analysis. While digitization and OCR of newspapers are resource-intensive, the outcome is a uniquely long, coherent, and reliable sentiment series—something digital-born sources alone cannot provide in Ecuador.

For macroeconomic forecasting, such continuity is critical. Van Binsbergen et al. (2024) demonstrate that analyzing text from 200 million pages of 13.000 U. S. local newspapers allowed the construction of a 170-year sentiment index that vastly outperforms shorter series in predictive power. By contrast, restricting analysis to digital-native sources such as blogs, digital news portals, or social media for the case of Ecuador would only limit coverage to the last

decade, excluding the historical impact of significant episodes like Ecuador's dollarization in 2000. Archival newspapers therefore provide the temporal depth and historical richness necessary to capture sentiment across multiple economic volatile contexts, crises, and recoveries—elements essential for robust long-term forecasting.

3.2.2. Text Cleaning Protocol

Text cleaning and normalization are essential processes in natural language processing (NLP) to handle irregular or non-standard inputs. Words like *enc@m\$ass*, which include unusual characters, present challenges for models and must be transformed into a more understandable and structured form. The cleaning process typically involves identifying and removing unwanted elements, ensuring uniformity, and approximating meaningful content. This transformation relies on regular expressions (*regex* function) and other techniques to clean and normalize text systematically. The four key steps involved in this process are described below.

The first step involved identifying and removing non-alphanumeric characters. Consider the case of the word *enc@m\$ass* that contains symbols like @ and \$, which are neither letters nor numbers and provide no semantic value in most contexts. These characters can be detected using a regex pattern such as $[a-zA-Z0-9]$, which matches anything that is not a letter or number. Replacing these characters with an empty string or a space effectively removes them, leaving only the core alphanumeric components. In the case of *enc@m\$ass*, this step results in the cleaned string *encmass*. By eliminating extraneous symbols, this step ensures that the word is stripped of noise while retaining its semantic essence.

Once non-alphanumeric characters are removed, the second step involves ensuring case uniformity. Natural language often includes a mix of uppercase and lowercase letters, but for most NLP tasks, treating words in a case-sensitive manner is unnecessary and can introduce inconsistencies. Converting all letters to lowercase guarantees that words like *Enc@m\$ass* and *enc@m\$ass* are processed identically, yielding *encmass* after cleaning. This normalization step is straightforward yet crucial, as it helps standardize text for downstream processing, reducing the number of unique tokens in the data.

The third step addressed the presence of multiple consecutive non-alphanumeric characters, often found in informal text from social media or user-generated content. If such characters are detected, they are either consolidated into a single space or removed entirely to produce a more readable and structured result. Once cleaned, the algorithm approximates the word to a valid dictionary term or a more recognizable form. For instance, while the string *encmass* is free of noise, it may not correspond to a valid word. Using techniques like Levenshtein distance or phonetic algorithms, the cleaned word

is compared to a lexicon to identify the closest match, such as *encompass*. These methods assess string similarity or phonetic alignment, helping to recover the intended word and correcting typographical errors or unconventional spellings.

3.2.3. Denton Method for Temporal Disaggregation of Time Series

The Denton method is a widely used technique for temporal disaggregation, designed to convert low-frequency data into high-frequency data while preserving the original series' consistency. For this study, the goal was to disaggregate quarterly GDP growth rates, remittances, and exports into monthly series using the monthly Consumer Confidence Indicator (CCI), denoted as `CONS_CONFIDENCE` in the dataset, as the guiding variable. The process estimates smooth and accurate monthly series for these variables, consistent with observed quarterly growth rates. Essentially, the method minimizes distortions in the proportional relationship between the high-frequency indicator and the target series to ensure the smoothness of the series (Sax & Steiner, 2013). As a result, the disaggregated monthly series maintained consistency with quarterly data while incorporating meaningful high-frequency variations suggested by the CCI.

When integrated with ARDL framework, it underscores its suitability by harmonizing mixed-frequency data—a frequent challenge in economic forecasting for developing countries. Unlike dynamic factor models, which are often used for similar purposes, the Denton method maintains a smooth and consistent relationship between high and low frequency data without imposing rigid assumptions about the underlying processes (Denton, 1971). This adaptability is critical for Ecuador, where macroeconomic indicators like GDP and remittances are typically reported quarterly but sentiment information is available at much higher frequencies. In this context, the quarterly GDP annual growth rate, exports and remittances were disaggregated into a monthly series using the monthly indicator of Consumer Confidence Index as the high-frequency movement guide for the disaggregation process. By combining the Denton method's data harmonization capabilities with the robust regularization of LASSO, the proposed approach not only captures short and long term dynamics but also ensures stability in the presence of high-frequency text-derived sentiment data, addressing the unique forecasting challenges posed by Ecuador's volatile economic environment.

3.2.4. Forecasting Models

The goal of the model is to understand both short-term and long-term relationships between the annual percentual growth rate of GDP and multiple explanatory variables. The baseline specification considered is as follows:

$$y_t = \beta_t X_t + \eta_t S_{t-j} + \delta_t D_t + \theta_t Z'_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Where:

- y_t represents GDP annual growth rate at time t .
- X_t indicates a vector of different control variables and survey indicators.
- Z'_{t-j} is a vector of lagged control variables, survey indicators, and the GDP annual growth rate.
- S_{t-j} is a vector of sentiment indicators from digitalized newspapers from 2000-2024, with their respective lags. These sentiments aim to track the flow of information available to forecasters up to time t .
- D_t a set of dummy variables that account for structural changes, such as recessions, natural disasters, and pandemics.
- $\beta_t, \varphi_t, \gamma_t, \delta_t, \theta_j$ are the parameters to be estimated.
- ε_t is the forecast error for the monthly release of GDP growth based on the information available at time t .

The model is dynamically constructed in the statistical software R to integrate all the key components described above. It is implemented in two formats: one that focuses solely on the effects of survey variables as a benchmark (ARDL) and another that incorporates both survey and sentiment variables (ARDLS). Using the `dynlm` package in R, the ARDL benchmark model seamlessly includes autoregressive terms, contemporaneous and lagged explanatory variables, real-time sentiment indicators, and structural breaks through dummy variables. This structure provides a robust framework for estimating short-term dynamics while capturing long-term relationships.

Due to the high variability inherent in sentiment information, it was necessary to implement a regularization process to estimate the parameters of the ARDLS model. To address this challenge, LASSO regularization was applied within the ARDLS framework, as it enhances model selection and estimation accuracy, particularly in the presence of numerous predictors. Compared to other regularization methods such as ridge regression, which shrinks coefficients without variable elimination, LASSO is especially useful because it simultaneously performs shrinkage and variable selection, yielding more parsimonious and interpretable models.

The coefficients of the ARDLS model were estimated by penalizing the absolute magnitude of regression coefficients through LASSO to effectively select the most significant regressors while shrinking irrelevant coefficients to zero. In return, this allowed the model to improve its robustness and generalizability by simplifying the model and reducing noise from the high-dimensional sentiment data through the regularization parameter (λ). This parameter was

optimized using cross-validation to ensure a balance between complexity and predictive accuracy. The annexes section contains a graphical comparison for the model fit before and after LASSO regularization for better visual reference.

3.2.5. Limitations

Despite numerous advantages, the integration of news-based sentiment analysis into GDP forecasting also has several limitations that warrant careful consideration. A primary concern lies in the inherent subjectivity of sentiment analysis, where news content is shaped by editorial policies, biases, and agendas, which can influence the tone and framing of articles. As a result, sentiment indicators derived from such data may not fully reflect a fully objective state of public opinion or economic conditions. For example, during politically charged events, media outlets with differing political leanings might portray economic developments in contrasting lights, introducing noise or bias into the sentiment analysis process.

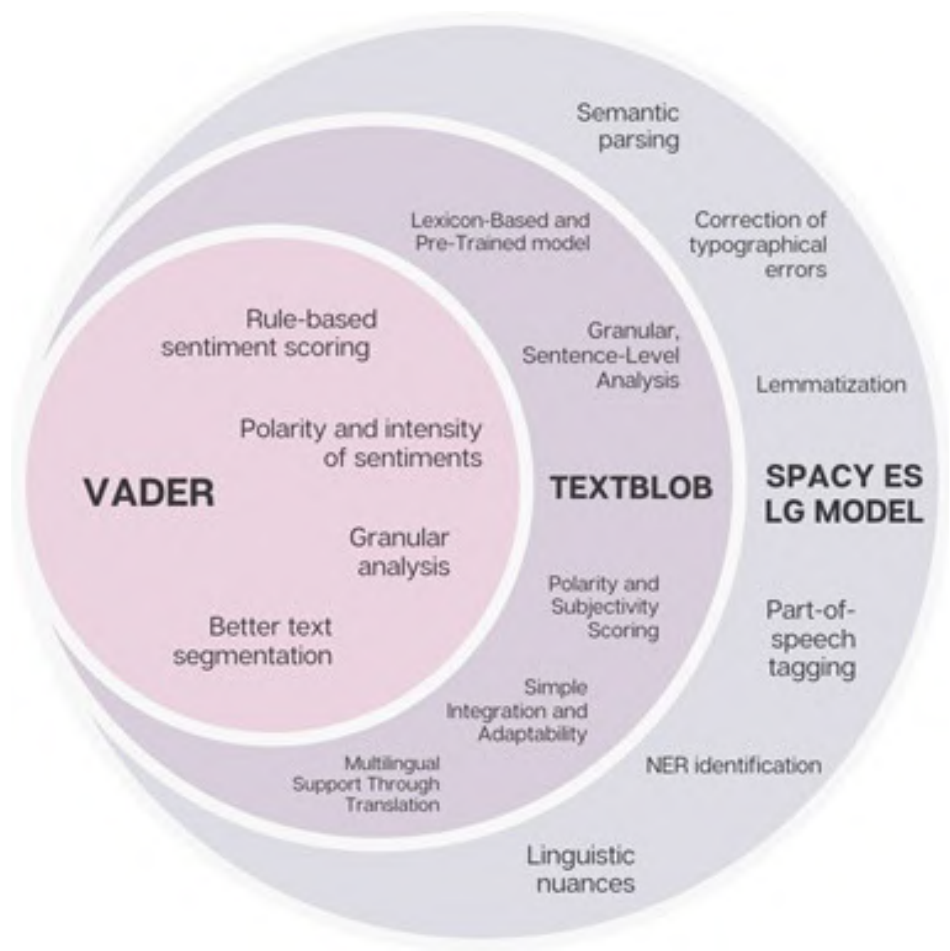
Additionally, NLP algorithms, while powerful, are not immune to inner biases. Pre-trained models such as VADER or TextBlob rely on lexicons and rules that may not adequately account for highly specific regional linguistic nuances or evolving language patterns such as idiomatic expressions and colloquialisms. As a result, they may misinterpret the message of the analyzed texts, potentially skewing sentiment scores by unknown degrees depending on the intensity of the sentiment. Even advanced models, while more context-aware, require significant fine-tuning to accurately process the subtleties of local language and discourse. These limitations highlight the need for continuous refinement of NLP tools to ensure that they capture sentiments accurately and meaningfully in context-specific scenarios.

In addition, the overreliance on high-frequency textual data, which while providing timely insights, can also amplify short-term noise or anomalies, is another factor to be considered. Events that generate intense but fleeting public reactions, like controversial political statements or short-lived market fluctuations, might disproportionately influence sentiment indicators. This can lead to an overestimation of their impact on GDP forecasts, especially in highly dynamic periods. Without robust mechanisms to filter or contextualize such outliers, there is a risk of producing forecasts that are overly reactive to changes in transient sentiment.

Finally, the proposed LASSO-ARDL framework, while effective for short-term forecasting, demonstrated diminishing returns for longer horizons. This limitation comes from the fact that the influence of sentiment-based indicators weakens over time as structural economic trends and traditional macroeconomic variables become more dominant. Although this does not diminish the utility of the approach for short-term applications, it underscores the need for complementary methods to enhance long-term predictive power.

Addressing these limitations thus requires further methodological refinements, such as incorporating additional data sources, fine-tuning NLP models for local contexts, and developing hybrid forecasting frameworks that balance short-term responsiveness with long-term stability.

Figure 5. Integration of Multiple Tools and Models for Sentiment Analysis: VADER, TextBlob and SpaCy ES LG Model for Comprehensive Textual Data Analysis



Note: Each layer builds on the previous one, progressing from basic sentiment scoring to more context-aware analysis and aspect-based aggregation. This multi-layered approach aims to produce the most accurate and cost effective, and nuanced sentiment extraction, as well as effective trend summarization across domains.

4. RESULTS AND LIMITATIONS

4.1. In-Sample Analysis

This section discusses a comparative analysis between the benchmark model ARDL model and the LASSO-regularized ARDL (LASSO-ARDLS) model with sentiment indicators for an in-sample scenario. Results reveal significant differences in their forecasting performance and stability over time, based on several statistical metrics including the Iterated root mean square error (RMSE), Diebold-Mariano (DM) test results, and stability tests such as the cumulative sum (CUSUM) and cumulative sum of squares (CUSUMSQ).

In essence, results displayed a clear advantage of the LASSO-ARDL model in short-term GDP forecasting, particularly in terms of root mean square error (RMSE), a critical metric for assessing prediction accuracy. For instance, the model's RMSE for 1-month forecasts is considerably lower than that of the benchmark ARDL model, indicating that it can provide more precise predictions of Ecuador's GDP fluctuations within this short horizon. To put this into perspective, if policymakers rely on GDP forecasts to plan fiscal adjustments, a lower RMSE translates to fewer deviations between expected and actual outcomes reducing the likelihood of overestimating or underestimating economic performance. This is particularly important for Ecuador, where accurate forecasts are essential for managing debt obligations and social spending amidst volatile commodity markets.

Figure 4 showcases iterated RMSE values for both models showing noticeable spikes that likely correspond to periods of economic shocks or structural changes in the underlying dataset. In terms of general performance, the ARDL model exhibits significant volatility in RMSE values, with higher pronounced spikes indicating periods where the model struggles to capture sudden changes in the data. The average RMSE for the ARDL model is 1,3831, suggesting a relatively higher prediction error overall. In contrast, the LASSO-ARDLS model demonstrates a more stable RMSE trajectory, with fewer extreme variations. Its average RMSE is 0,9122, notably lower than that of the ARDL model. This lower RMSE indicates that the LASSO-ARDLS model provides more accurate forecasts on average. This stability can be attributed to the LASSO regularization technique which seems to effectively mitigate overfitting by penalizing the absolute size of the regression coefficients, thus simplifying the model and enhancing its ability to generalize to new data.

Table 1. Diebold-Mariano Test Results for LASSO-ARDLS Model at Different Forecasting Horizons (In-Sample)

Forecasting Horizon	DM Coefficient	p-value
1 month	1,3874	0,0027
3 months	1,0928	0,0250
6 months	0,8215	0,0699
12 months	0,6423	0,1078
24 months	0,5246	0,1688

Note: DM statistic is set as errors ARDL and errors LASSO.

The practical significance of these improvements becomes evident when considering real-world economic scenarios. For example, during the COVID-19 pandemic, rapid changes in economic activity required timely and accurate forecasts to allocate emergency funds effectively. A sentiment-enhanced LASSO-ARDL model, with its lower RMSE and ability to incorporate real-time public perceptions from news, could have provided early indications of economic downturns or recovery trends. This timeliness showcases a useful tool for policymakers to preemptively address challenges such as unemployment spikes or disruptions in public services, which traditional models might detect only after substantial delays.

Additionally, the LASSO-ARDL model's lower RMSE indicates its robustness in capturing the nuanced effects of high-frequency data like sentiment indicators. During the 2019 fuel subsidy removal in Ecuador, widespread public dissent was reflected in media sentiment, which traditional economic variables might not immediately capture. A model with a lower RMSE ensures that such immediate public reactions are effectively translated into actionable insights. This responsiveness is particularly valuable in Ecuador's context, where political and economic instability often amplify the importance of short-term decision-making.

Table 1 presents the Diebold-Mariano (DM) test results for forecasting horizons of 1, 3, 6, 12, and 24 months, comparing the models predictive accuracy in these horizons. The DM test yields statistically significant p-values of 0,0027 and 0,0250 for the 1-month and 3-month horizons, respectively. These low p-values indicate that the differences in forecasting accuracy between the two models are statistically significant at 5 % level. Nonetheless, as the forecasting horizon extends the statistical significance diminishes as shown by the 6-month, 12-month, and 24-month horizons p-values, where ultimately there is no statistically significant difference between the forecasting ability of the models. This trend suggests that while the LASSO-ARDLS model has a clear advantage in the short term, its superiority diminishes over longer forecasting

horizons as both models' display a similar ability to capture long-term trends, making their performances converge over time.

Figure 6. Comparison of Iterated RMSE Over Time for ARDL and LASSO-ARDLS Models

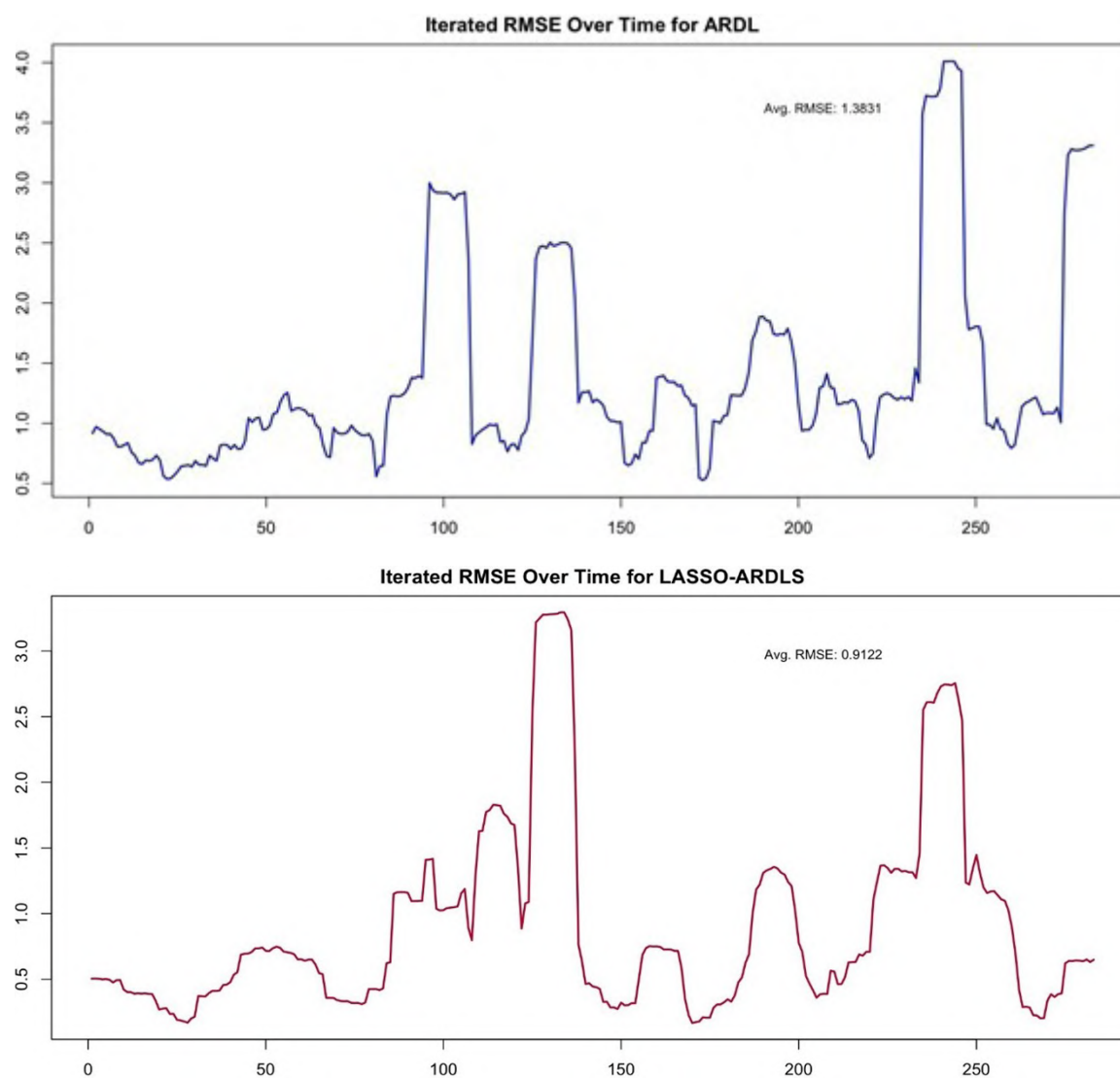
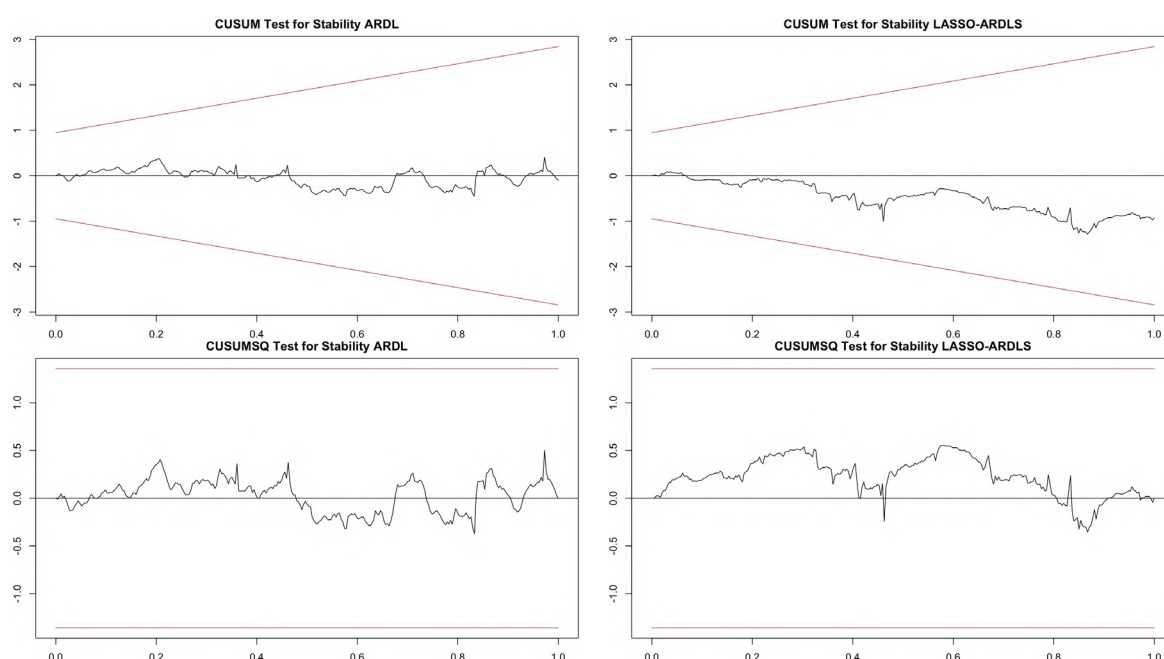


Table 2. Average RMSE for ARDL and LASSO-ARDLS models

Model	Average RMSE
In-Sample ARDL	1,3831
In-Sample LASSO-ARDLS	0,9122
Out-of-Sample ARDL	11,4027
Out-of-Sample LASSO-ARDLS	0,0368

In terms of stability and robustness, the CUSUM and CUSUMSQ tests in Figure 7 shows that the cumulative sum of residuals remains within the critical bounds, indicating structural stability in each model specifications. However, a closer inspection reveals that the LASSO-ARDLS model displays smaller and more stable deviations compared to the ARDL model, highlighting its robustness to shocks or parameter shifts. The CUSUMSQ test results reinforce this observation, as it depicts greater variability in the ARDL model, particularly during periods of volatility. In contrast, the LASSO-ARDLS model appears less sensitive to variance changes, making it a more robust choice under dynamic conditions.

Figure 7. Comparison of CUSUM and CUSUMSQ Tests for Stability of ARDL and LASSO-ARDLS Models (In-Sample)



Altogether, the statistical evidence shows that the LASSO-ARDLS model is better suited for short-term forecasting, where it demonstrates superior accuracy and stability based on its lower RMSE, significant DM test results at shorter horizons and robust performance under the CUSUM and CUSUMSQ tests. Moreover, the LASSO-ARDLS model's robustness to structural shifts suggests it may still offer an edge under dynamic scenarios. These findings not only highlight the statistical robustness of the sentiment integrated model but also underscore its practical value for addressing real-world challenges in economic forecasting. By providing more accurate short-term forecasts, this approach presents a scalable framework for policymakers and businesses stakeholders to make informed decisions. Thus, the integration of sentiment analysis with traditional econometric methods offers a forward-looking solution to

the limitations of conventional models, especially in rapidly changing and data-limited environments like Ecuador. Nonetheless, for longer horizons the differences between the two models become less pronounced suggesting that the information of sentiment indicators diminishes over time.

4.2. Out-Sample Analysis

Table 3. Diebold-Mariano Test for LASSO-ARDLS Model at Different Forecasting Horizons (Out-Sample)

Forecasting Horizon	DM Coefficient	p-value
1 month	3,0868	0,0029
3 months	2,2811	0,027
6 months	1,835	0,0599
12 months	1,6247	0,1078
24 months	1,3874	0,1788

Note: DM statistic is set as errors ARDL and errors LASSO.

This section evaluates the results of the performance analysis for the LASSO-ARDLS model in comparison with the benchmark model ARDL. The analysis was conducted using various robustness checks such as bootstrap RMSE, average rolling RMSE, cross-validation with varying lambda values, and the Diebold-Mariano (DM) test at different forecasting horizons on the validation portion of the dataset.

Firstly, the model achieved a bootstrap RMSE mean of 1,512247 with a standard deviation of 0. This zero standard deviation across bootstrap samples indicates exceptional stability, suggesting that the model performs consistently on different subsets of test data. Such consistency is a strong indicator of the model's robustness, as it implies that its predictive accuracy does not vary when trained and tested on different random samples. When using a 60-month rolling window, the model's average rolling RMSE reported a value of 0,874, significantly lower than the bootstrap RMSE. This reduction suggests that the model adapts well to temporal shifts, maintaining high accuracy across different time segments. The ability to adjust to changes over time is crucial in time series forecasting, as it demonstrates the model's capacity to handle evolving patterns in the data.

A cross-validation analysis with rolling forecasting origin resampling was performed to evaluate the effect of varying lambda values, ranging from 0,001 to 0,096, on the model's performance. It was observed that as lambda increased, the RMSE and mean absolute error (MAE) decreased, while the

R-squared value improved. The optimal lambda was identified at 0,096, where the model achieved the lowest RMSE of 1,751 and an R-squared of 0,248. This means that approximately 24,8 % of the variance in the target variable is explained by the model at this lambda value. The improvement in performance metrics with increasing lambda highlights the effectiveness of LASSO regularization in enhancing the model's predictive power by penalizing less informative predictors and preventing overfitting.

Coefficients in Table 3 show the results from the Diebold-Mariano test further supporting the model's performance. At the 1-month forecasting horizon, the DM coefficient was 3,0868 with a p-value of 0,0029, indicating a statistically significant improvement over the ARDL model at the 1 % level. For the 3-month horizon, the DM coefficient was 2,2811 with a p-value of 0,0270, showing significance at the 5 % level. At the 6-month horizon, results reflected marginal significance at the 10 % level. However, for the 12-month and 24-month horizons, the improvements were not statistically significant.

These results highlight that the LASSO-ARDLS model significantly outperforms the ARDL benchmark for short-term forecasting horizons of 1 to 3 months. As the horizon extends beyond 6 months, the performance advantage diminishes and becomes statistically insignificant. This suggests the model is particularly well-suited for short-term forecasting, while its advantage in long-term forecasts may be limited. Overall, the LASSO-ARDLS model demonstrates strong out-of-sample accuracy and robustness, as shown by the consistent bootstrap RMSE and low rolling RMSE indicating stable performance across diverse data segments, supporting its reliability for forecasting. The low RMSE values across cross-validation and rolling windows confirm the model's capacity to generalize well to new data, which is essential for making accurate predictions on unseen datasets. Furthermore, the observed improvements in R-squared and reductions in RMSE with increasing lambda underscore the benefits of regularization in model tuning. By effectively balancing predictive accuracy and generalizability, the integration of sentiment indicators model is well-suited for stable and accurate forecasting in time series applications.

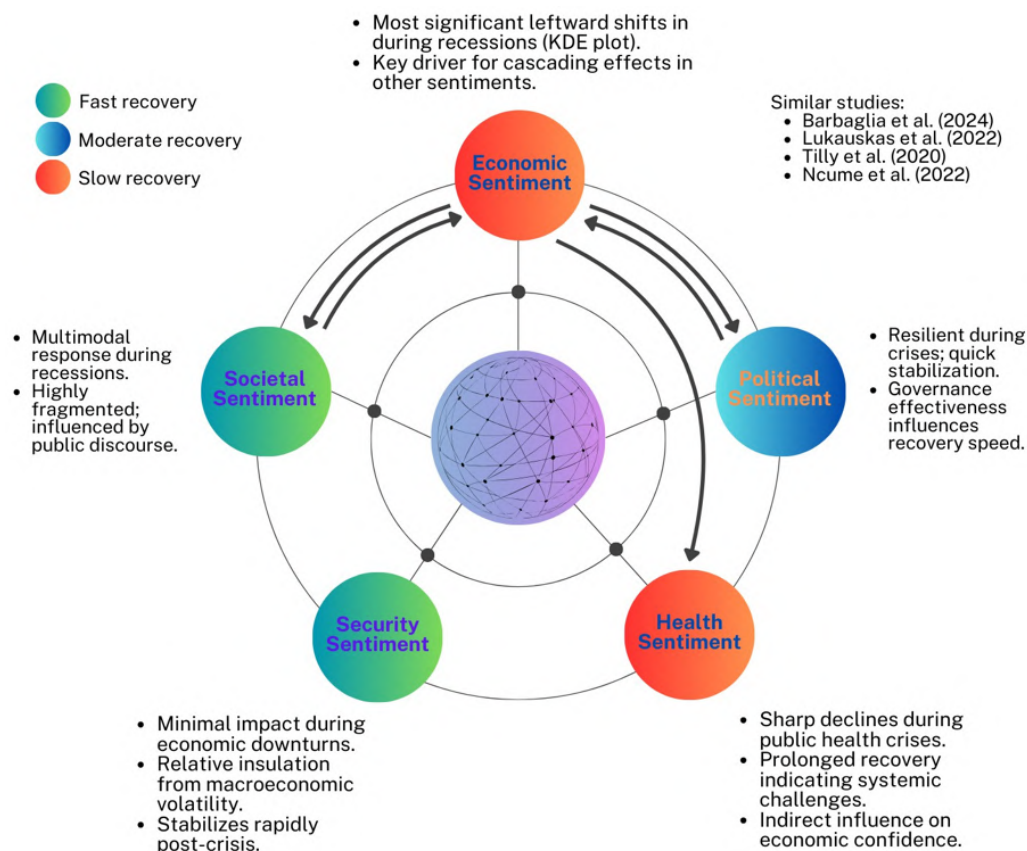
The results of this study highlight the critical role of sentiment analysis in understanding how economic cycles influence public perceptions across various domains. The normalized sentiment scores show a strong dependence on the business cycle, as evidenced by sharp declines during recessions and varied recoveries across sectors. For example, economic sentiment exhibited the most significant leftward shift in recessionary periods in the KDE plots, indicating intensified negative perceptions and heightened public uncertainty during downturns. This finding aligns with Barbaglia et al. (2024), who demonstrated that economic sentiment, measured through news-based indicators, is pro-cyclical and highly sensitive to macroeconomic conditions.

The results also underscore the role of Politics sentiment during periods of instability as it showed more resilience compared to Economics sentiment,

stabilizing more quickly during crises. Similarly, Barbaglia et al. (2024) found a bidirectional interaction between political and economic sentiment, with news coverage on monetary policy and governance decisions significantly predicting GDP growth in countries like Spain and Italy. This relationship highlights the central role of politics in shaping economic expectations. Lukauskas et al. (2022) observed a similar pattern during the outbreak of war and the COVID-19 pandemic in Lithuania in 2019, showing that negative political sentiment during crises strongly influences consumer satisfaction and economic forecasts.

The health sector experienced a significant decline in sentiment during economic downturns, with slow recovery patterns indicating systemic challenges. The COVID-19 pandemic exacerbated this effect, highlighting public anxiety about the adequacy of healthcare systems during crises. This mirrors the results of Barbaglia et al. (2024), who noted that while health-related sentiment was not directly incorporated into their GDP forecasting models, it indirectly influenced overall public confidence and macroeconomic sentiment. Furthermore, the findings of Lukauskas et al. (2022) reinforce this perspective by showing that alternative data sources, such as healthcare-related sentiment, can improve forecasts of economic indicators like unemployment and consumer satisfaction during periods of public health stress.

Figure 8. Cascading Effects of Sentiment Dynamics Across the Five Sentiment Indicators



Note: Arrows indicate directional influences between sections. Recovery speeds are color-coded.

Sectoral resilience varied, with security and societal sentiments stabilizing more quickly than economic and health sentiments. Results displayed minimal leftward shifts in security sentiment during crises, reflecting its relative insulation from broader economic volatility. However, Barbaglia et al. (2024) highlight that financial sector sentiment, a component of security sentiment in their framework, showed marked declines during double-dip recessions but significantly contributed to short-term GDP predictions in countries like Germany and the United Kingdom. This suggests that while security sentiment may appear stable overall, specific components like financial security can reveal acute vulnerabilities during crises.

One key distinction of this research is the explicit identification of a feedback loop between societal sentiment and macroeconomic indicators. While Barbaglia et al. (2024) focused on sentiment's predictive power for GDP, particularly through financial and monetary policy indicators, the results of this research suggest that societal sentiment is equally important for economic forecasting especially in understanding public confidence and cohesion. During

recessions, declining societal sentiment magnifies the impact of poor business expectations and consumer confidence, contributing to the broader economic downturn. This contrasts with Barbaglia's emphasis on the direct influence of financial sentiment on GDP forecasts as my results indicate that for the case of Ecuador societal sentiment operates on a more diffuse but equally critical level influencing and being influenced by broader economic sentiment.

In light of these results, it is safe to affirm that news media and public discourse play a significant role during economic cycles. As societal sentiment shifts during recessions, public discourse often focuses on unemployment, inequality, and instability, thereby magnifying the negative feedback loop between societal sentiment and economic expectations. Conversely, in expansionary periods, public discourse pivots to themes of progress and opportunity, reinforcing positive consumer and business confidence. This interaction between societal narratives and economic sentiment, observed in both this study and that of Lukauskas et al. (2022), underscores the importance of real-time monitoring of societal sentiment to capture nuances in public confidence during economic transitions.

Although sentiment-based forecasting has attracted growing interest globally, it remains quite underexplored in Ecuador. In Latin America, however, several notable studies have demonstrated the value of media-derived sentiment as mentioned earlier in the literature review section. By contrast, prior research in Ecuador has not yet applied news-driven sentiment indices to systematic macroeconomic forecasting, making this work a pioneering study for its context; as such, this work is original on several fronts.

It leverages Ecuador's newly digitized press archives accessible through USFQ DataHub for research access, analyzing hundreds of thousands of newspaper articles to produce high-frequency sentiment indicators. As a result, this research extends the Latin American literature on textual forecasting by filling the Ecuadorian gap and by introducing a ready-to-implement tool and replicable framework for upcoming research in the field. Results show that sentiment information effectively complements traditional business surveys with real-time news sentiment, aligning with regional efforts to exploit soft information in policy analysis. This outcome is both a new empirical finding and a practical forecasting system for decision-makers in Ecuador: policy-makers and private-sector analysts may use the sentiment-augmented model as a scalable, real-time dashboard for macroeconomic perspectives.

For business owners, these findings highlight opportunities to manage sentiments during volatile stages of the economic environment. As such firms and investors may benefit from the superior short-term accuracy of the sentiment enhanced model by how news-based signals capture shifts in public confidence and consumption intent that traditional economic data do not immediately reflect. In fact, Ellingsen et al. (2022) mention how media text data contain information not captured by the hard economic indicators which are especially useful for forecasting domestic demand. Delice and Pinto

(2025) similarly demonstrate that Spanish language news sentiment is a reliable source for economic analysis, offering considerable insights for market analysis and making informed investment decisions. In practice, businesses can use the information to anticipate market turns and adjust their strategies in terms of production, staff recruitment, inventory, or asset allocation ahead of official announcements. Moreover, the inclusion of regularization techniques like LASSO ensures that only the most relevant predictors are used, which sharpens the signal for decision-makers. These findings reinforce prior evidence that news sentiment improves short-term output forecasts as shown by Rambaccussing and Kwiatkowski for example, suggesting that Ecuador's private sector could harness sentiment-based GDP forecasts as an early-warning tool to manage demand risk and investment timing.

For the Central Bank of Ecuador (CBE), the enhanced forecasting framework offers a means to augment traditional models with timely soft information. Monetary authorities rely on GDP forecasts to set interest rates, guide reserve policy, and communicate outlooks to the public. By incorporating high-frequency sentiments it can sharpen these forecasts, particularly around turning points. This aligns with findings by Ashwin et al. (2021), who report that newspaper sentiment has materially improved nowcasts of real GDP growth when higher-frequency indicators are scarce. During the first half of a quarter when conventional data like official GDP reports or official surveys are not yet available, news-based sentiment can give the CBE an earlier read on growth momentum. Central banks in other emerging economies have seen similar gains, as mentioned by Adebisi et al. (2022), who found that adding a computed sentiment index to Nigeria's forecasting model consistently lowers forecast errors for inflation, enhancing decision-making for the monetary policy committee. By analogy, the CBE could use sentiment signals to improve its short-term growth outlook, allowing quicker policy studies and suggestions to shocks such as commodity price swings or political events. Furthermore, the results from the stability tests show that the sentiment-enhanced forecasts remain robust under structural shifts, implying that the CBE could rely confidently on these forecasts even during volatile periods.

Lastly but not least, the information provided by accurate short-run GDP forecasts is crucial for fiscal planning that the Ministry of Finance can leverage to better manage budgets and fiscal policy. A more precise 1-3 month outlook enables the government to adjust revenue projections and spending plans when economic conditions change unexpectedly due to external shocks or policy shifts. For instance, if sentiment indicators signal an imminent slowdown, the fiscal authorities could preemptively tighten spending or accelerate budget reallocations. Delice and Pinto (2025) argued in their research that sentiment analysis provides a bridge between public discourse and policy-making, offering insights for crafting economic policies in real time. Thus, the combination of sentiment-driven GDP forecasts with fiscal models may prove beneficial for the Ministry of Finance to anticipate revenue shortfalls or surpluses more

promptly than with hard and delayed economic indicators alone. In addition, the regularization technique allows the usage of the most informative news indicators so policymakers may have the confidence that the signals reflect genuine economic trends rather than noise. In consequence, Ecuador's fiscal authorities could use sentiment-enhanced forecasts to fine-tune fiscal policy to manage debt or social spending more efficiently and in touch with social needs, especially when facing scenarios of considerable recession and uncertainty. Ultimately, the results of this research underscore that sentiment-augmented forecasting can support more agile and informed fiscal decision-making in Ecuador's dynamic economic environment.

5. CONCLUSIONS AND DISCUSSION

The integration of sentiment analysis into GDP forecasting models demonstrated significant potential for improving short-term economic predictions, especially in volatile changing environments like Ecuador. Leveraging news-based sentiment indicators alongside traditional survey data highlighted the usefulness of capturing high-frequency economic signals to provide actionable insights as shown by LASSO-ARDLS model superior performance for short-term horizons. This approach not only complements traditional macro-economic indicators but also addresses their limitations, offering a scalable and adaptive framework for economic forecasting and underscoring the value of incorporating real-time data.

Moreover, the sectoral analysis of sentiment indicators revealed important insights into the interconnectedness of public perceptions across different domains of the economy. Recessions were characterized by sharp declines in sentiment across all sectors, with recovery patterns varying significantly and reflecting the complex interplay between structural challenges and public confidence. While traditional economic indicators often capture the aftermath of structural shocks, sentiment-based indicators provide immediate signals, thereby enhancing the responsiveness of forecasting models. For policymakers and private stakeholders, these results emphasize the importance of timely interventions and strategic communication to manage public perceptions and adjust commercial or operational strategies to strengthen resilience. Overall, this study highlights the potential of sentiment indicators to improve economic planning, resource allocation, and policy design by offering a practical tool to quantify qualitative dimensions of the economy. By bridging the gap between conventional forecasting instruments and alternative data sources, the research contributes a robust framework for navigating uncertainty and supporting evidence-based decision-making in Ecuador's fragile economic context. These findings also pave the way for more dynamic and adaptive forecasting tools tailored to the country's volatile conditions.

Looking forward, future studies may explore the application of advanced machine learning techniques, such as BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) models to enhance the extraction of sentiment indicators from textual data. BERT's ability to understand context and nuances in language at higher level would likely improve the accuracy of sentiment scores, particularly for a context with such complex narratives like Ecuador. Moreover, developing NLP models tailored specifically for Ecuadorian Spanish would significantly enhance the analysis of local news and public discourse as Ecuadorian Spanish includes unique regional idioms, expressions, and slang, which pre-trained models for standard Spanish may not adequately capture. Customizing models to account for these linguistic nuances would greatly ensure more precise sentiment analysis and deeper insights into local economic conditions.

In addition, further research endeavors could expand the scope of sentiment analysis to explore its applications in other domains, such as sectoral forecasting or social policy evaluation. For instance, sentiment indicators could be applied to predict sector-specific outcomes such as trends in tourism, agriculture, or remittances, which are critical to Ecuador's economy. Exploring the interplay between sentiment indicators and long-term economic trends in such areas could provide a more comprehensive understanding of their impact. These efforts would not only refine the methodological framework presented here but also solidify sentiment analysis as a cornerstone of economic forecasting in the Ecuadorian context.

Acknowledgments

The author extends his sincere gratitude to USFQ DataHub for providing the newspaper articles and source materials essential to this research. The author is also deeply grateful to Rodrigo López, PhD, and Pablo Astudillo-Estevez, PhD, for their invaluable guidance and constructive feedback, which greatly contributed to the quality of this work.

AI Disclaimer

The author used an AI-based text processing tool solely for language refinement and clarity of concatenation of ideas between certain paragraphs. The tool was not employed in any circumstance to generate content, conduct analyses, or interpret results. All research design, data analysis, and conclusions are entirely the work of the author.

BIBLIOGRAPHY

- Adebiyi, M. A., Adenuga, A. O., Olusegun, T. S., & Mbutor, O. O. (2022). Big data and inflation forecasting in Nigeria: A text mining application. *CBN Economic and Financial Review*, 60(1):1–23.
- Ali, R. H., Pinto, G., Lawrie, E., & Linstead, E. (2022). A large-scale sentiment analysis of tweets pertaining to the 2020 us presidential election. *Journal of Big Data*, 9(1):79.
- Ashwin, J., Kalamara, E., & Saiz, L. (2021). Nowcasting Euro area GDP with news sentiment: A tale of two crises. *Journal of Applied Econometrics*, 39(2):447–465.
- Barbaglia, L., Consoli, S., & Manzan, S. (2024). Forecasting GDP in Europe with textual data. *Journal of Applied Econometrics*, 39(2):338–355.
- Buckman, S., Shapiro, A., Sudhof, M., & Wilson, D. (2020). News sentiment in the time of covid-19. *FRBSF Economic Letter*, 8-5.
- Center, P. R. (2019). Many across the globe are dissatisfied with how democracy is working. Pew Research Center. Accessed: 2025-09-27.
- Chang, C.-Y., Zhang, Y., Teng, Z., Bozanic, Z., & Ke, B. (2016). Measuring the information content of financial news. In *Proceedings of COLING 2016 - 26th International Conference on Computational Linguistics*, 3216–3225.
- Chaturvedi, J., Shamsutdinova, D., Zimmer, F., Velupillai, S., Stahl, D., Stewart, R., & Roberts, A. (2023). Sample size in natural language processing within healthcare research.
- Consoli, S., Barbaglia, L., & Manzan, S. (2022). Fine-grained, aspect-based sentiment analysis on economic and financial lexicon. *Knowledge-Based Systems*.
- Delice, P. A. & Pinto, D. (2025). Decoding economic insights: The analytical power of news content. *Journal of Scientometric Research*, 14(1):365–372.
- Denton, F. T. (1971). Adjustment of monthly or quarterly series to annual totals: An approach based on quadratic minimization. *Journal of the American Statistical Association*, 66(333):99–102.
- Einav, L. & Levin, J. (2014). Economics in the age of big data. *Science*, 346(6210):715–721.
- Ellingsen, J., Larsen, V. H., & Thorsrud, L. A. (2022). News media versus FRED-MD for macroeconomic forecasting. *Journal of Applied Econometrics*, 37(1):63–81.
- Fathi, K. (2022). *Multi-Resilience - Development - Sustainability Requirements for securing the future of societies in the 21st century*. Springer.

- Forum, W. E. (2023). Global risks report 2023. Accessed: 2024-11-18.
- Honnibal, M. & Montani, I. (2020). *SpaCy 101: Everything you need to know*. Explosion AI.
- Hutto, C. & Gilbert, E. (2014). Vader: A parsimonious rule-based model for sentiment analysis of social media text. *AAAI Press*, 8(1):216–225.
- Jiang, Y., Wang, X., Xiong, Z., Yang, H., & Tian, T. (2022). Interpreting and predicting economic flows: A time-varying parameter global vector autoregressive integrated machine learning model.
- Loria, S. (2018). Textblob: Simplified text processing. Accessed: 2024-11-22.
- Lu, W., Wang, Y., & Zhang, X. (2023). Which news topics drive economic prosperity in china? *PLOS ONE*, 18(10).
- Lukauskas, M., Pilinkiene, V., Bruneckiene, J., Stundziene, A., Grybauskas, A., & Ruzgas, T. (2022). Economic activity forecasting based on the sentiment analysis of news. *Mathematics*, 10(3461).
- Malandri, L., Xing, F., Orsenigo, C., Vercellis, C., & Cambria, E. (2018). Public mood-driven asset allocation: The importance of financial sentiment in portfolio management. *Cognitive Computation*, 10(6):1167–1176.
- Medeiros, M. C. & Mendes, E. F. (2017). Adaptive lasso estimation for ARDL models with GARCH innovations. *Econometric Reviews*, 36(6-9):622–637.
- Méda, D. (2024). Le puissant sentiment d'injustice ressenti par une partie des français explique la puissance de la réaction dans les urnes. *Le Monde*.
- Pennington, J., Socher, R., & Manning, C. D. (2014). Glove: Global vectors for word representation. *Proceedings of the 2014 conference on empirical methods in natural language processing (EMNLP)*, 1532–1543.
- Pitta de Jesus, D. & da Nóbrega Besarria, C. (2025). Central bank narratives and macroeconomic forecasting: Using textual analysis from machine learning. *IMG Economic Review*.
- Rambaccusing, D. & Kwiatkowski, A. (2020). Forecasting with news sentiment: Evidence with UK newspapers. *International Journal of Forecasting*, 36(4):1501–1516.
- Rathje, S., Mirea, D.-M., Sucholutsky, I., Marjeh, R., Robertson E.C., Van Bavel, J. J. (2024). GPT is an effective tool for multilingual psychological text analysis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 121(34), e2308950121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2308950121>
- Rutkowska, A. & Szyszko, M. (2024). Dictionary-based sentiment analysis of monetary policy communication: On the applicability of lexicons. *Quality & Quantity*.

-
- Sax, C. & Steiner, P. (2013). Temporal disaggregation of time series. *The R Journal*, 5(2):1–17.
- Soni, J. & Mathur, K. (2023). *Sentiment analysis of news headlines for stock market prediction using VADER*. IEEE, Bengaluru, India.
- Starke, P., Kaasch, A. & van Hootegeem, F. (2024). Political parties and social policy responses to global economic crises: Constrained partisanship in mature welfare states. *Journal of Social Policy*.
- Unipython (2019). Análisis de sentimientos con TextBlob y Vader en Python. Accessed: 2024-11-22.
- Van Binsbergen, J. H., Bryzgalova, S., Mukhopadhyay, M., & Sharma, V. (2024). (Almost) 200 years of news-based economic sentiment (Working Paper 32026). National Bureau of Economic Research.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. In *Advances in neural information processing systems*, 5998–6008.
- Xiong, X. (2023). Evaluating random sampling bias in sentiment analysis of social media data. *Theoretical and Natural Science*, 25(1):36–42.

APPENDIX

Appendix A. VAR-X Model with Dummy Variables as Exogenous Factors

In order to determine a broader and more precise relationship between the sentiment variables and the annual percentual growth rate of GDP at a monthly frequency, the following section describes a VAR model with exogenous variables (VAR-X). In this case, such role is fulfilled by the dummy variables in D_t . These variables capture specific external conditions regarding key recessionary events in the last 10 years of Ecuadorian history that affect the dependent variable and other endogenous variables in Z_t , but are not influenced by the dynamics of Z_t . The matrix B quantifies the impact of these exogenous factors on the system.

The VAR-X model estimates the parameters A_i and B by maximizing the likelihood of observing Z_t given the lag structure determined by the AIC coefficient and the exogenous effects of the dummy variables.

Thus, the dataset is defined as:

$$Z = [Y, X_{\text{controls}}, X_{\text{survey}}, X_{\text{sentiment}}]$$

where:

- Y is the dependent variable,
- X_{controls} represents the matrix of control variables,
- X_{survey} represents the matrix of survey variables,
- $X_{\text{sentiment}}$ represents the matrix of sentiment variables.

The combined dataset Z is used as the endogenous variable set for the VAR model.

To determine the optimal lag order p , the Akaike Information Criterion (AIC) was applied across models with lag orders from 1 to a specified maximum $p_{\max}$. The lag p is chosen to minimize the AIC, calculated as follows:

$$p = \arg \min_{k \leq p_{\max}} \text{AIC}(k)$$

where

$$\text{AIC}(k) = -2 \ln(L) + 2k$$

and L is the likelihood of the model at lag k .

After selecting the optimal lag order p , the final VAR-X model in matrix was specified as:

$$Z_t = A(L)Z_t + BD_t + u_t$$

where:

$$A(L) = I - \sum_{i=1}^p A_i L^i$$

and:

- Z_t is the vector of endogenous variables at time t ;
- $A(L)$ is the lag polynomial of coefficient matrices, with A_i representing the coefficients for each lag i ;
- D_t is the vector of exogenous variables, specifically the dummy variables in this model;
- B is the matrix of coefficients for the exogenous variables D_t ;
- u_t is a vector of residuals at time t , assumed to follow a white noise process.

This representation captured the dynamic relationships among endogenous variables Z_t while accounting for the influence of exogenous factors D_t through the matrix B .

Appendix B. Granger-Causality Patterns Analysis

The analysis reveals that survey indicators generally have substantial explanatory power over sentiment variables, as evidenced by the widespread statistical significance ($p\text{-value} < 0,05$) of Granger-causality results for survey-to-sentiment relationships. Specifically, consumer confidence (CONS_CONFIDENCE) exhibits significant Granger-causality for all sentiment variables—including ECONOMY, POLITICS, HEALTH, SECURITY, and SOCIETY—with extremely low p -values (e.g., $< 0,00002$). This suggests that changes in consumer confidence strongly influence public sentiment across various domains, highlighting the importance of consumer perceptions in shaping societal narratives.

Similarly, manufacturing expectations (MANUF_EXP) demonstrate consistent Granger-causality across all sentiment variables, depicting the influence of sector-specific economic expectations on broader public sentiment. The significant p -values associated with MANUF_EXP indicate that manufacturing sector outlooks are reliable predictors of changes in public sentiment. Services expectations (SERVICES_EXP) also show significant causality for most sentiment variables, indicating the relevance of service-sector perceptions in driving sentiments related to the economy, politics, and society.

In addition to Granger-causality, the instantaneous causality tests (chi-squared tests) highlight strong contemporaneous relationships between surveys and sentiments. For instance, the chi-squared statistic for CONS_CONFIDENCE and various sentiments is highly significant ($p\text{-value} < 0,00001$), suggesting mutual influence within the same time frame. Also, it indicates that surveys capture real-time public perceptions, which closely align with sentiment dynamics.

The strong explanatory power of survey indicators reflects their structured nature. Surveys, by design, aggregate information on consumer, business, and sector-specific expectations, making them reliable predictors of public sentiments. They effectively act as leading indicators, capturing economic and social realities that shape broader sentiment trends. In contrast, the analysis shows fewer significant relationships when sentiments are tested as causes of survey indicators. While some sentiment variables exhibit explanatory power for specific surveys, the overall impact is less pronounced. For example, Economic Sentiment (ECONOMY) shows moderate explanatory power for survey indicators like CONS_CONFIDENCE and BUSS_CONFIDENCE, but the p -values are less compelling compared to the reverse relationship. Political Sentiment (POLITICS) demonstrates Granger-causality for surveys such as MANUF_EXP and SERVICES_EXP; however, the strength and scope of these relationships are limited compared to survey-to-sentiment causality.

While Granger-causality is weaker in this direction, the instantaneous causality results remain highly significant ($p\text{-value} < 0,05$) across most relationships. This suggests that sentiments and surveys are contemporaneously related, even if sentiments alone do not consistently lead changes in survey

indicators. The weaker explanatory power of sentiments may stem from their reactive nature, as sentiments are often shaped by external shocks, social narratives, and underlying economic conditions, which are more systematically captured in survey indicators. Consequently, sentiments seem to follow survey results rather than driving them.

Comparing the explanatory power of survey-to-sentiment and sentiment-to-survey relationships reveals a clear dominance of survey indicators. Surveys such as `CONS_CONFIDENCE`, `MANUF_EXP`, and `SERVICES_EXP` consistently exhibit strong Granger-causality for sentiment variables, providing structured insights into public expectations and making them reliable predictors of sentiment trends. On the other hand, sentiment variables have limited Granger-causality for survey indicators, suggesting that sentiments are more likely to reflect, rather than drive, changes in public perceptions captured by surveys. Both surveys and sentiments exhibit significant instantaneous causality, highlighting their mutual influence within the same time frame and indicating a close interconnection with real-time feedback between the two.

These findings have important implications. From a policy perspective, they underscore the value of survey indicators as tools for policymakers and analysts. By monitoring survey data, stakeholders can anticipate shifts in public sentiment and design interventions to address emerging concerns. Sector-specific surveys, such as those focusing on manufacturing expectations, can provide early warnings of sentiment shifts in related areas like societal or political perceptions.

The results also highlight the interdependence of economic, social, and political factors. Surveys provide a structured representation of these dynamics, while sentiment indicators capture more nuanced and reactive responses. Together, they offer complementary insights into the state of public perceptions. The significant instantaneous causality between surveys and sentiments emphasizes their mutual influence and interdependence.

In essence, the Granger-causality analysis demonstrates that survey indicators generally have greater explanatory power for sentiment variables than vice versa. Surveys seem to act as leading indicators, reflecting structured assessments of public and sector-specific expectations that shape broader sentiment trends. In contrast, sentiments are more reactive and limited in their ability to predict changes in survey results. These findings emphasize the importance of leveraging survey data for forecasting and policy-making while recognizing the reactive and complementary role of sentiments in understanding public perceptions.

Table B1. Granger Causality Test Results for Sentiments-to-GDP Annual Growth Rate (%)

Variable	F-Test	df1, df2	p-value
ECONOMY	1,1438	165, 1616	0,1123
POLITICS	1,3581	165, 1616	0,0026
HEALTH	1,3498	165, 1616	0,0031
SECURITY	1,3818	165, 1616	0,0016
SOCIETY	1,4380	165, 1616	0,0004

The results from the Table B1 reveal that certain sentiment variables significantly predict GDP annual growth rates, highlighting the impact of societal perceptions on economic outcomes. Interestingly, ECONOMY sentiment does not show statistical significance in predicting GDP growth (F-Test: 1,1438, p-value: 0,1123). This may be because traditional economic indicators already capture much of its explanatory power, or due to potential multicollinearity with other variables obscuring its independent effect.

These results highlight the importance of non-economic factors—such as societal, security, political, and health sentiments—in driving GDP growth. Public perceptions of stability, governance, and well-being are intricately connected to economic performance. Monitoring these sentiments provides valuable insights for forecasting economic trends and designing policy interventions.

From a policy perspective, enhancing public confidence in governance, security, and societal well-being can foster an environment conducive to growth, even without significant changes in traditional economic indicators. By quantifying and analyzing people's sentiment policymakers may catch early signals of potential shifts in economic performance. It's important to note that while Granger-causality indicates predictive relationships, it does not imply true causation. The associations identified should be interpreted as indicative rather than definitive causal mechanisms. Further research is suggested to explore the underlying drivers of these relationships, especially for a system as volatile as Ecuador.

Table B2. Granger-Causality Analysis Results for Surveys-to-Sentiments

Cause	Effect	F-Test	P-Value (Granger)	Chi-Square	P-Value (Inst.)
CONS_CONFIDENCE	ECONOMY	1,56787	0,00002	62,80371	0,0000
CONS_CONFIDENCE	POLITICS	1,56787	0,00002	62,80371	0,0000
CONS_CONFIDENCE	HEALTH	1,56787	0,00002	62,80371	0,0000
CONS_CONFIDENCE	SECURITY	1,56787	0,00002	62,80371	0,0000
CONS_CONFIDENCE	SOCIETY	1,56787	0,00002	62,80371	0,0000
BUSS_CONFIDENCE	ECONOMY	1,05127	0,32037	125,24297	0,0000
BUSS_CONFIDENCE	POLITICS	1,05127	0,32037	125,24297	0,0000
BUSS_CONFIDENCE	HEALTH	1,05127	0,32037	125,24297	0,0000
BUSS_CONFIDENCE	SECURITY	1,05127	0,32037	125,24297	0,0000
BUSS_CONFIDENCE	SOCIETY	1,05127	0,32037	125,24297	0,0000
MANUF_EXP	ECONOMY	1,55227	0,00002	134,56653	0,0000
MANUF_EXP	POLITICS	1,55227	0,00002	134,56653	0,0000
MANUF_EXP	HEALTH	1,55227	0,00002	134,56653	0,0000
MANUF_EXP	SECURITY	1,55227	0,00002	134,56653	0,0000
MANUF_EXP	SOCIETY	1,55227	0,00002	134,56653	0,0000
SERVICES_EXP	ECONOMY	1,47435	0,00018	138,34552	0,0000
SERVICES_EXP	POLITICS	1,47435	0,00018	138,34552	0,0000
SERVICES_EXP	HEALTH	1,47435	0,00018	138,34552	0,0000
SERVICES_EXP	SECURITY	1,47435	0,00018	138,34552	0,0000
SERVICES_EXP	SOCIETY	1,47435	0,00018	138,34552	0,0000
CONSTRUC_EXP	ECONOMY	1,30508	0,00778	102,88846	0,0000
CONSTRUC_EXP	POLITICS	1,30508	0,00778	102,88846	0,0000
CONSTRUC_EXP	HEALTH	1,30508	0,00778	102,88846	0,0000
CONSTRUC_EXP	SECURITY	1,30508	0,00778	102,88846	0,0000
CONSTRUC_EXP	SOCIETY	1,30508	0,00778	102,88846	0,0000
ECON_EXP	ECONOMY	1,60664	0,00001	140,24323	0,0000
ECON_EXP	POLITICS	1,60664	0,00001	140,24323	0,0000
ECON_EXP	HEALTH	1,60664	0,00001	140,24323	0,0000
ECON_EXP	SECURITY	1,60664	0,00001	140,24323	0,0000
ECON_EXP	SOCIETY	1,60664	0,00001	140,24323	0,0000

Table B3. Granger-causality analysis results for sentiment-to-surveys

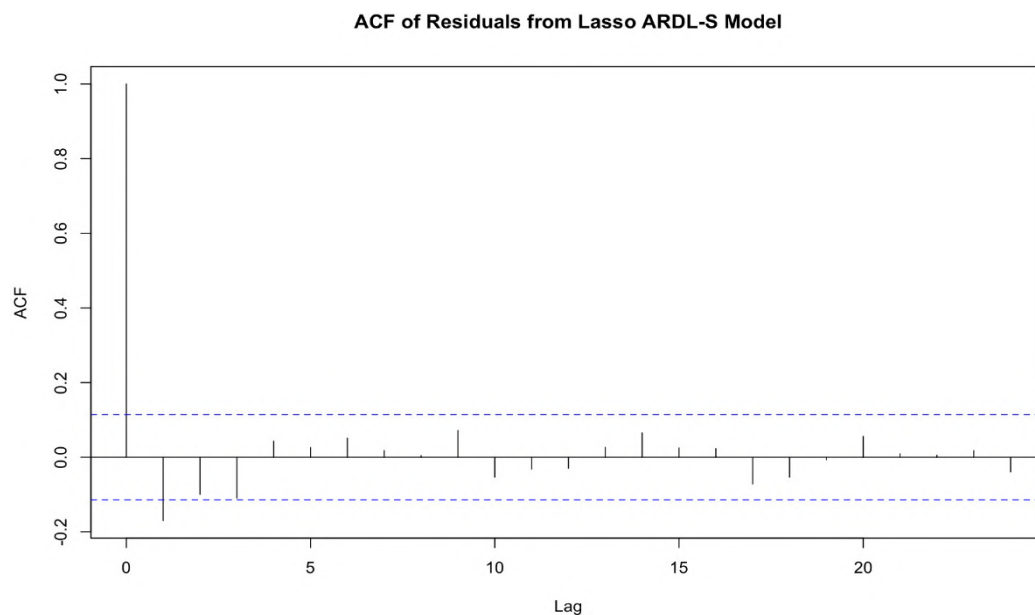
Cause	Effect	F-Test	P-Value (Granger)	Chi-Square	P-Value (Inst.)
ECONOMY	CONS_ CONFIDENCE	1,14376	0,11231	47,47917	0,0000
ECONOMY	BUSS_CONFIDENCE	1,14376	0,11231	47,47917	0,0000
ECONOMY	MANUF_EXP	1,14376	0,11231	47,47917	0,0000
ECONOMY	SERVICES_EXP	1,14376	0,11231	47,47917	0,0000
ECONOMY	CONSTRUC_EXP	1,14376	0,11231	47,47917	0,0000
ECONOMY	ECON_EXP	1,14376	0,11231	47,47917	0,0000
POLITICS	CONS_ CONFIDENCE	1,35815	0,00262	54,56292	0,0000
POLITICS	BUSS_CONFIDENCE	1,35815	0,00262	54,56292	0,0000
POLITICS	MANUF_EXP	1,35815	0,00262	54,56292	0,0000
POLITICS	SERVICES_EXP	1,35815	0,00262	54,56292	0,0000
POLITICS	CONSTRUC_EXP	1,35815	0,00262	54,56292	0,0000
POLITICS	ECON_EXP	1,35815	0,00262	54,56292	0,0000
HEALTH	CONS_ CONFIDENCE	1,34979	0,00313	29,41676	0,0142
HEALTH	BUSS_CONFIDENCE	1,34979	0,00313	29,41676	0,0142
HEALTH	MANUF_EXP	1,34979	0,00313	29,41676	0,0142
HEALTH	SERVICES_EXP	1,34979	0,00313	29,41676	0,0142
HEALTH	CONSTRUC_EXP	1,34979	0,00313	29,41676	0,0142
HEALTH	ECON_EXP	1,34979	0,00313	29,41676	0,0142
SECURITY	CONS_ CONFIDENCE	1,38184	0,00157	51,53013	0,0000
SECURITY	BUSS_CONFIDENCE	1,38184	0,00157	51,53013	0,0000
SECURITY	MANUF_EXP	1,38184	0,00157	51,53013	0,0000
SECURITY	SERVICES_EXP	1,38184	0,00157	51,53013	0,0000
SECURITY	CONSTRUC_EXP	1,38184	0,00157	51,53013	0,0000
SECURITY	ECON_EXP	1,38184	0,00157	51,53013	0,0000
SOCIETY	CONS_ CONFIDENCE	1,43798	0,00043	64,27585	0,0000
SOCIETY	BUSS_CONFIDENCE	1,43798	0,00043	64,27585	0,0000
SOCIETY	MANUF_EXP	1,43798	0,00043	64,27585	0,0000
SOCIETY	SERVICES_EXP	1,43798	0,00043	64,27585	0,0000
SOCIETY	CONSTRUC_EXP	1,43798	0,00043	64,27585	0,0000
SOCIETY	ECON_EXP	1,43798	0,00043	64,27585	0,0000

Appendix C. Non-Zero Coefficients for LASSO-ARDLS With $\lambda = 0,0781$

Variable	Coefficient
GDP_AN_GWTH_lag2	-0,0698
GDP_AN_GWTH_lag3	-0,0213
WTI_PRICES	0,0549
EXPORTS	0,2786
REMITTANCES	-0,2649
WTI_PRICES_lag1	-0,1481
WTI_PRICES_lag5	0,058
WTI_PRICES_lag11	0,0037
REMITTANCES_lag1	0,0344
REMITTANCES_lag9	0,0384
CONS_CONFIDENCE_lag1	-1,6114
CONS_CONFIDENCE_lag3	4,6834
CONS_CONFIDENCE_lag4	0,2263
CONS_CONFIDENCE_lag9	0,9159
BUSS_CONFIDENCE_lag10	0,1911
MANUF_EXP_lag4	0,2203
MANUF_EXP_lag5	-0,2391
SERVICES_EXP_lag10	0,0204
CONSTRUC_EXP_lag4	-1,1912
CONSTRUC_EXP_lag8	-0,4232
ECON_EXP_lag3	0,8452
ECON_EXP_lag9	0,3743
POLITICS	-0,0729
ECONOMY_lag6	0,0415
ECONOMY_lag7	-0,0811
ECONOMY_lag8	0,1068
POLITICS_lag1	0,0292
POLITICS_lag5	0,0135
POLITICS_lag7	-0,0005
SECURITY_lag1	0,076
SECURITY_lag3	-0,004
SECURITY_lag5	0,0257
SECURITY_lag7	0,0963
SOCIETY_lag5	-0,0504
SOCIETY_lag6	0,0149
Recession_2015_2016	-0,0408
Pandemic_2020	-0,4773
Post_Pandemic_Rec	0,2036

Appendix D. Graphs

Figure D1. ACF of Residuals from LASSO ARDL-S Model



Note: The autocorrelation function (ACF) results measuring the correlation between data points in a time series and their previous values.

Figure D2. Overall Time Series Sentiment Identification

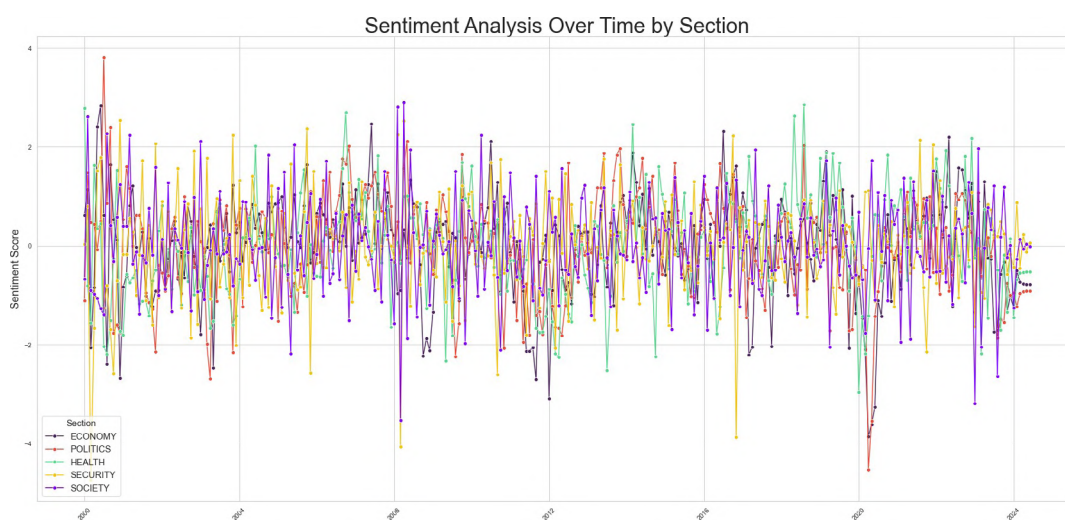


Figure D3. Economy Time Series Sentiment Identification



Figure D4. Politics Time Series Sentiment Identification

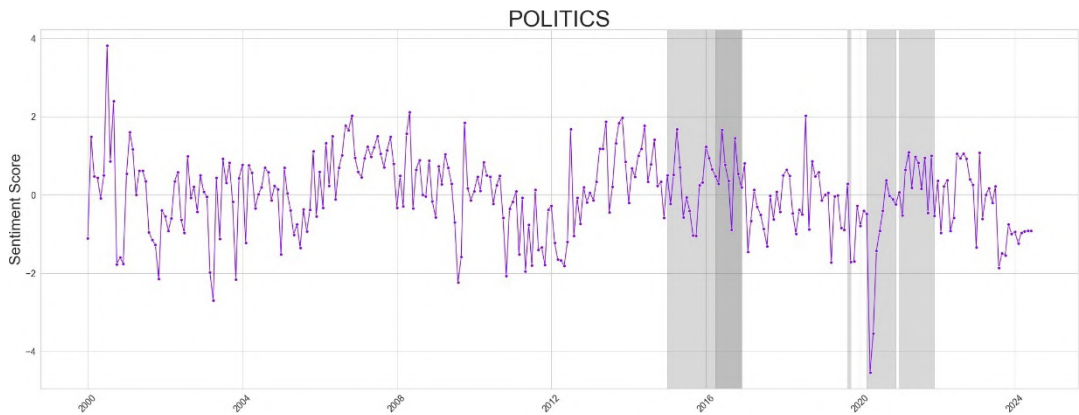


Figure D5. Health Time Series Sentiment Identification

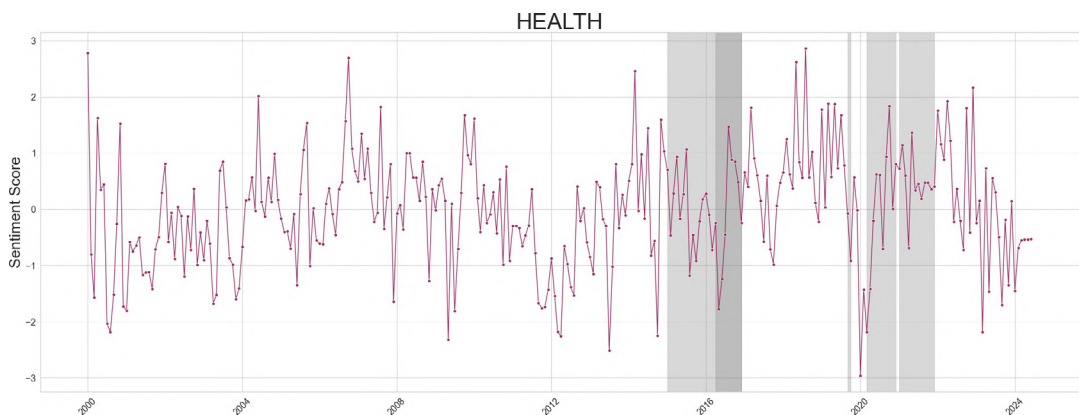


Figure D6. Security Time Series Sentiment Identification

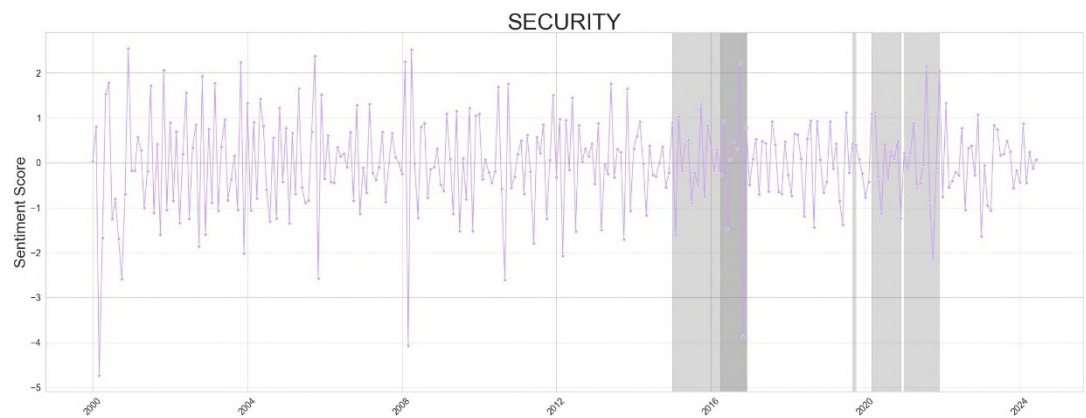


Figure D8. Society Time Series Sentiment Identification

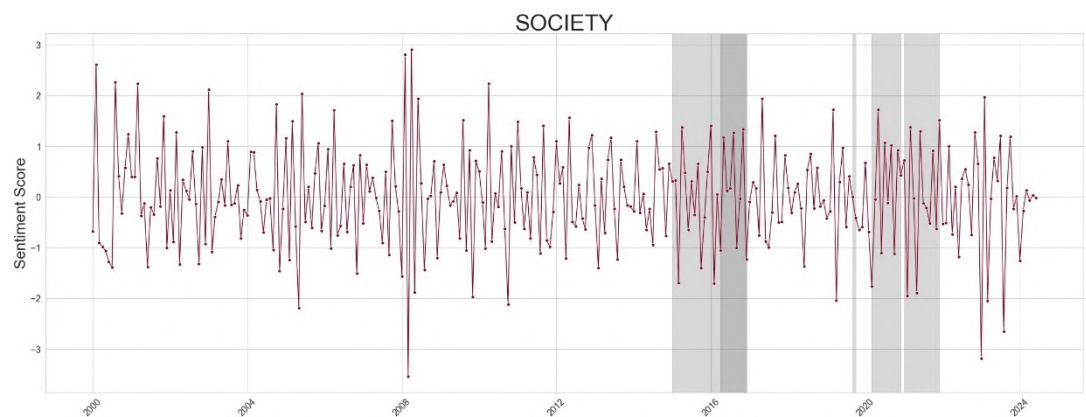


Figure D9. ARDLs Fitted Results Before (Upper Graph) and After LASSO Regularization (Below)

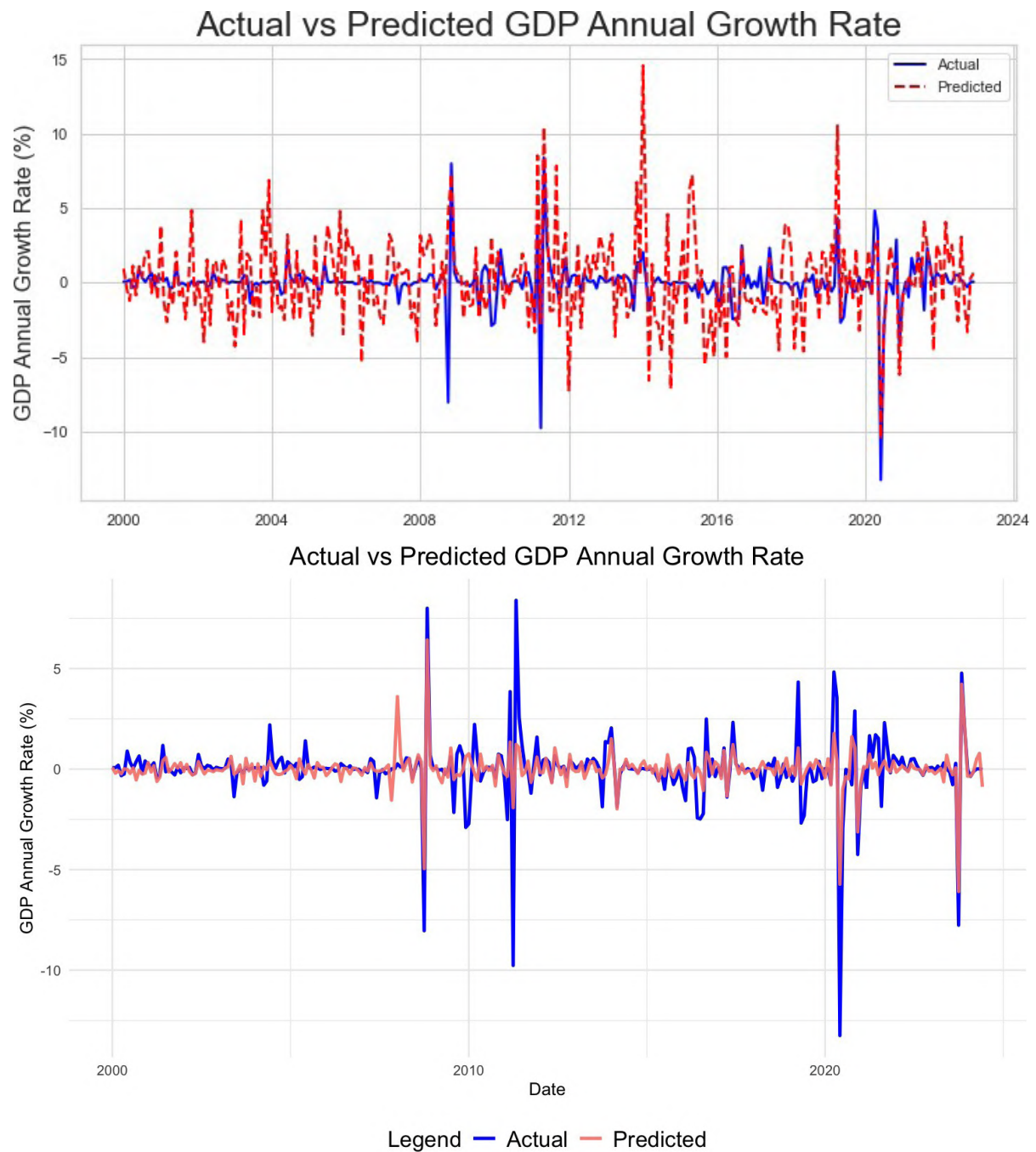
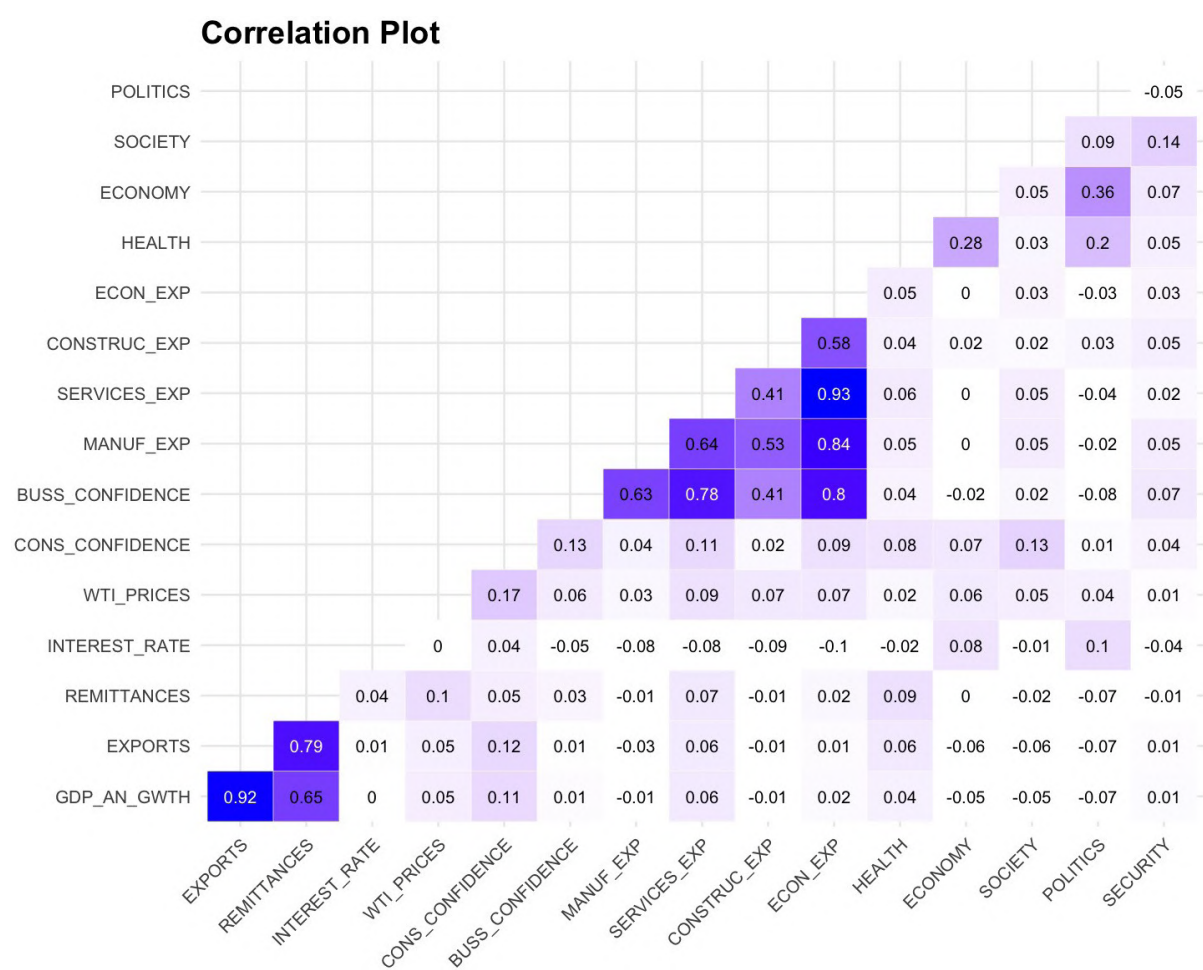


Figure D10. Correlation Plots of all the Different Variables

Appendix E. NLP dictionary (Reduced)

Economy

Economy, trade, business, entrepreneurial, labor, productive sector, company, market, human resources, innovation, expectations, hydrocarbons, trade agreement, stock market, market trends, Ecuador shrimp industry potential, strategic sector, exports, work, surplus, deficit, investment, bank, credit, financial, fund, mercantile, [...], losses, investor, import, export, real estate, currency, foreign exchange, remittances, tariff, customs duty, fiscal, microcredit, money, budget, subsidy, recession, inflation, GDP, tax, income, finances, costs, economic shutdown, industrial, funds, profit, banking, competitiveness, subsidy, circular economy, financing, foreign investment, central banking, investment funds.

Society

Society, citizen security, community, conjuncture, culture, interculturality, education, national assembly, state institution, issues, science, current events, news, events, opinion, national, global panorama, countries, firefighters, service, community, family, citizenship, neighbors, residential, neighborhood, event, social, church, NGO, volunteer, municipality, festival, campaign, foundation, social program, community project, social development, [...], organization, neighbor, environment, daily life, cultural, history, solidarity, party, families, communities, celebration, union, immigration, integration, coexistence, gender equality, human rights, social inclusion, collective.

Health

Health, pandemic, coronavirus, health situation, pandemic effects, health crisis, global fight against the pandemic, public health, diseases, pharmaceuticals, medicines, Ecuadorian Social Security Institute (IESS), vaccination, hospital, clinic, treatment, patient, epidemic, doctor, nurse, illness, contagion, symptoms, medicine, surgery, consultation, cancer, prevention, healthcare, emergencies, [...], therapy, psychology, cardiology, well-being, hygiene, care, rehabilitation, pharmacy, care, mental health, hospitalization, diagnosis, medical services, medical emergencies, biosecurity.

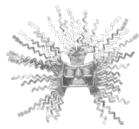
Security

Security, insecurity, crime, violence, prison crisis, street danger, murders, organized crime, criminal gangs, emergency, defense, civil, police, military, murder, robberies, kidnapping, criminal, armed forces, guard, justice, court,

prosecutor's office, prison, penalty, jail, terrorism, armed, conflict, safe, fire, accident, surveillance, [...], crime, operation, escort, national security, self-defense, guard, patrol, weapon, confiscation, pursuit, jurisdiction, civil protection, cybercrime, arms trafficking, public security, security operations, fraud.

Politics

Politics, political conjuncture, government change, elections, election results, political activity, presidential candidates, years, council, presidential elections, government, consensus, parties, politicians, austerity measures, Internal Revenue Service (SRI), congress, regulatory agency, ombudsman, state, minister, president, deputy, mayor, regime, legislative, reform, opposition, [...], democracy, bill, board, administration, council, vice president, campaign, alliance, deputies, senator, governorship, candidate, representative, election, municipality, jurisdiction, senate, mandate, political alliances, coalition, diplomacy, geopolitics, public policies, civil rights, electoral system.



ÍNDICE DE SENTIMIENTO ECONÓMICO

Carlos Dávila¹ y Andrea Chasi²

Banco Central del Ecuador - Subgerencia de Información Estadística

Quito, Ecuador

Información

Recibido:

30 de septiembre de 2025

Aceptado:

28 de noviembre de 2025

Palabras clave:

Análisis de sentimiento
Procesamiento de
lenguaje natural
Indicadores de confianza
Economía ecuatoriana

JEL:

C5, E37, E70, O54

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.1>

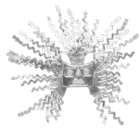
Resumen

Esta investigación desarrolla un índice de sentimiento económico (ISE) para Ecuador a partir de noticias económicas diarias publicadas en plataformas web nacionales, cubriendo el periodo de 2019 a 2025. El indicador se genera mediante un proceso reproducible que aplica modelos de análisis de sentimiento en español, combinando enfoques léxicos y de aprendizaje profundo. Los resultados muestran que el modelo PySentimiento presenta el mejor desempeño y que el ISE mantiene correlaciones significativas con los principales indicadores de confianza, expectativas empresariales y actividad económica. El estudio resalta el valor del análisis de noticias como herramienta de alta frecuencia y bajo costo para el seguimiento macroeconómico en economías emergentes.

¹ORCID: 0009-0009-0658-6923. CRediT: Investigación, Análisis formal, Metodología, Redacción - Revisión y edición, Redacción - Borrador original, Supervisión, Validación, Conceptualización. Correo electrónico: crdavila@bce.ec.

²ORCID: 0009-0003-1813-2618. CRediT: Investigación, Análisis formal, Metodología, Redacción - Borrador original, Redacción - Revisión y edición, Visualización, Curación de datos. Correo electrónico: andrechna@gmail.com.

Copyright © 2025 Dávila y Chasi. Los autores conservan los derechos de autor del artículo. El artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 License.



ECONOMIC SENTIMENT INDEX

Carlos Dávila¹ and Andrea Chasi²

Central Bank of Ecuador - Statistical Information Department

Quito, Ecuador

Article Info

Received:
30th September 2025

Accepted:
28th November 2025

Keywords:
Sentiment analysis
Natural language
processing
Confidence indicators
Ecuadorian economy

JEL:
C5, E37, E70, O54

DOI:
<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.1>

Abstract

This research develops an Economic Sentiment Index (ESI) for Ecuador, based on daily economic news published on national web platforms between 2019 and 2025. The indicator is generated through a reproducible process that applies sentiment analysis models in Spanish, combining lexical and deep learning approaches. The results show that the PySentimiento model achieves the best performance and that the ESI exhibits significant correlations with key indicators of consumer confidence, business expectations, and economic activity. The study highlights the value of news analysis as a high-frequency and low-cost tool for macroeconomic monitoring in emerging economies.

¹ ORCID: 0009-0009-0658-6923. CRediT: Research, Formal analysis, Methodology, Writing - Review and editing, Writing - Original draft, Supervision, Validation, Conceptualization. Email: crdavila@bce.ec.

² ORCID: 0009-0003-1813-2618. CRediT: Research, Formal analysis, Methodology, Writing - Original draft, Writing - Review and editing, Visualization, Data curation. Email: andrechna@gmail.com.

Copyright © 2025 Dávila and Chasi. Authors retain the copyright of this article. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution Licence 4.0.

1. INTRODUCCIÓN

La economía contemporánea reconoce que las percepciones y sentimientos de los agentes constituyen un determinante autónomo de la dinámica macroeconómica. Angeletos y La'O (2013) muestran que las expectativas colectivas pueden generar fluctuaciones agregadas que condicionan el consumo, la inversión y el ahorro, otorgándoles un papel decisivo en los ciclos económicos.

En paralelo, la interrelación entre la economía y las ciencias computacionales ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas, impulsada por la disponibilidad masiva de datos no estructurados en medios digitales y por el desarrollo de técnicas avanzadas de procesamiento de lenguaje natural (NLP, por sus siglas en inglés) y de aprendizaje automático (Algaba et al., 2023; Gentzkow et al., 2019). En este marco, el análisis de sentimientos aplicado a textos provenientes de noticias y redes sociales se ha consolidado como una herramienta innovadora para aproximar las percepciones y expectativas de los agentes económicos.

La evidencia empírica reciente confirma que las emociones expresadas en el espacio digital mantienen vínculos estrechos con variables macroeconómicas como el crecimiento, la inflación o la confianza del consumidor (Baker et al., 2016; Shapiro, Sudhof & Wilson, 2020). Asimismo, experiencias como el *News Sentiment Index* de la Reserva Federal de San Francisco y trabajos recientes de Van Binsbergen et al. (2024) y Cajner et al. (2024) demuestran que el sentimiento extraído de noticias posee un elevado poder predictivo. Estos desarrollos constituyen un punto de inflexión al evidenciar que la información no estructurada puede transformarse en un insumo riguroso, sistemático y de bajo costo para el análisis coyuntural de la actividad económica.

En este contexto, el presente artículo propone la construcción de un índice de sentimiento económico (ISE) para Ecuador a partir de un corpus de noticias nacionales del periodo 2019-2025, recopilado mediante un flujo reproducible de recolección y depuración de contenidos web. La propuesta integra y compara enfoques de NLP representativos de dos familias: (i) métodos léxicos (VADER) y (ii) modelos de *deep learning* (mBERT y PySentimiento), con el fin de evaluar su idoneidad relativa en textos económicos y su coherencia en la clasificación multiclase (negativo, neutro y positivo).

De este modo, la contribución del artículo es doble. En el plano metodológico, se presenta un *pipeline* transparente y replicable que combina *web scraping*, extracción semántica y clasificación multienfoque, acompañado de criterios de evaluación que incluyen desempeño por clase y calibración probabilística. En el plano empírico, se documentan los hechos estilizados del sentimiento noticioso en Ecuador desde 2019, su reacción ante episodios de elevada incertidumbre y su relación con indicadores de confianza y actividad.

Finalmente, el artículo se organiza de la siguiente manera. La sección 2 ofrece una revisión de la literatura sobre el uso de PLN en la construcción de índices económicos. La sección 3 describe la metodología de recolección

y procesamiento de noticias, así como los modelos implementados. La sección 4 presenta los resultados de clasificación, la construcción del índice y su relación con episodios coyunturales y variables macroeconómicas. La sección 5 concluye con implicaciones y líneas de investigación futura.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El papel de las percepciones y sentimientos en la dinámica macroeconómica ha sido ampliamente discutido en la literatura. Desde una perspectiva teórica, Angeletos y La'O (2013) muestran que los sentimientos agregados pueden originar fluctuaciones económicas incluso en ausencia de cambios fundamentales, otorgando a las expectativas colectivas un rol autónomo en los ciclos. Este planteamiento se enlaza con la evidencia empírica que documenta cómo la confianza y las percepciones subjetivas inciden en las decisiones de consumo, inversión y ahorro, de manera análoga a lo captado por las encuestas tradicionales de expectativas empresariales y del consumidor.

Los primeros intentos por cuantificar estos sentimientos a través del análisis de medios se encuentran en el *Recession Index*, basado en el conteo de menciones de *recesión* en periódicos como *The New York Times* o *The Washington Post*. Con el avance de la interpretación semántica, Shapiro, Sudhof y Wilson (2020) desarrollaron el *News Sentiment Index* de la Reserva Federal de San Francisco, construido a partir de más de 238.000 artículos publicados entre 1980 y 2015. Su índice presenta una alta capacidad predictiva respecto al consumo, la producción y la evolución de las tasas de interés. Este enfoque marcó un hito al demostrar que el sentimiento extraído de noticias económicas es un indicador válido y de bajo costo para la evaluación coyuntural.

En América Latina, un esfuerzo similar ha sido implementado por el Banco Central de Reserva del Perú [BCRP] (2022), cuyo índice de sentimiento de noticias nacionales refleja la utilidad de estas métricas en contextos emergentes y evidencia su complementariedad respecto a los indicadores de confianza tradicionales. En esta misma línea, el Banco Central de Chile ha desarrollado un indicador de confianza económica en tiempo real a partir del análisis automatizado de noticias nacionales (Del Pilar Cruz et al., 2022). Este índice presenta una alta correlación con las encuestas tradicionales de confianza y muestra capacidad predictiva frente a choques económicos.

Con el desarrollo de técnicas de procesamiento de lenguaje natural (NLP) y aprendizaje automático (ML), la literatura más reciente ha ampliado las aplicaciones del análisis de texto en economía. Van Binsbergen et al. (2024) construyen series históricas de casi dos siglos de sentimiento económico en Estados Unidos a partir de 200 millones de páginas de periódicos, mostrando que estas medidas predicen con robustez el PIB, el consumo y el empleo. En la misma línea, Cajner et al. (2024) analizan respuestas textuales en encuestas

manufactureras y demuestran que los modelos de aprendizaje profundo superan a los enfoques basados en diccionarios al anticipar la producción industrial. Por su parte, Zhao (2025) combina FinBERT con modelos secuenciales tipo LSTM y Transformer, logrando mejoras significativas en la predicción del índice S&P 500 a partir de 1,2 millones de artículos financieros. Asimismo, Zhang (2025) desarrolla un índice global diario de noticias utilizando FinBERT, XGBoost y técnicas de interpretabilidad como SHAP, lo que resalta la importancia de dotar de transparencia a los modelos de predicción económica. Finalmente, Grob-Klubmann (2024) propone el uso de *autoencoders* supervisados para extraer representaciones latentes de sentimiento noticioso, aplicables al *nowcasting* del PIB y a la predicción de retornos de activos.

En economías emergentes, la evidencia aún es limitada, pero creciente. Nguyen (2025) construye un índice de sentimiento lexicográfico para Vietnam y muestra que este indicador anticipa con éxito la inflación (CPI), lo cual refuerza la relevancia de este enfoque en contextos con limitaciones de datos de alta frecuencia. En el caso de Ecuador, el U-Index de Kahneman et al. (2004) mide la proporción de tiempo en que las personas experimentan emociones negativas y se ha planteado como un indicador de resiliencia en contextos de incertidumbre. Este tipo de resultados sugiere que las aproximaciones basadas en información contextual y percepciones pueden aportar información valiosa para el análisis económico en países en desarrollo.

En síntesis, la literatura converge en señalar que los índices derivados de noticias, contruidos mediante técnicas de NLP y ML, ofrecen medidas de alta frecuencia, bajo costo y elevada correlación con variables macroeconómicas. A diferencia de los métodos lexicográficos tradicionales, los modelos de aprendizaje profundo¹, como BERT, LSTM o *autoencoders*, han demostrado un mayor poder predictivo y una mejor capacidad para capturar matices semánticos en el lenguaje económico. A pesar de estos avances, la región latinoamericana aún presenta escasa evidencia, siendo Perú y Chile sus referentes. En este vacío se inscribe la presente investigación, que propone la construcción de un índice de sentimiento económico basado en noticias nacionales ecuatorianas, con el objetivo de evaluar su utilidad y potencial como predictor de variables macroeconómicas.

¹ Basados en arquitecturas de transformación de texto (*Transformer*), que permiten captar relaciones entre palabras dentro de una oración.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Extracción y procesamiento de la información

El primer paso en la construcción del índice de sentimiento económico (ISE) consistió en recopilar un conjunto representativo de noticias económicas provenientes de portales web ecuatorianos. Para asegurar la diversidad geográfica, temática y editorial, se seleccionaron once medios digitales nacionales y regionales que cubren tanto la esfera pública como la privada: *Primicias*, *Expreso*, *El Telégrafo*, *Diario Extra*, *La República*, *Diario Los Andes*, *El Mercurio*, *La Calle*, *Teleamazonas*, *Ecuavisa* y *Metro Ecuador*. Esta selección equilibra la cobertura entre Quito, Guayaquil, Cuenca y ciudades intermedias, e incorpora medios de orientación informativa variada.

Se consideraron como “noticias económicas” aquellas piezas pertenecientes a secciones de economía, finanzas o negocios, o que incluían en sus títulos o cuerpos palabras clave vinculadas con la actividad económica, tales como PIB, inflación, exportaciones, empleo, precios, empresas, crédito, gobierno o dólar. Se excluyeron textos de carácter político, social o judicial sin implicaciones económicas directas. De esta forma, el corpus incluye únicamente artículos con contenido económico explícito y relación directa con la coyuntura nacional, asegurando la pertinencia temática del conjunto analizado.

La recopilación de los artículos se realizó mediante un proceso de extracción automatizada (*web scraping*) sobre estos portales. Este desarrollo incluye la verificación de la accesibilidad de las URLs mediante el análisis de los archivos *robots.txt* y la extracción de contenido utilizando técnicas de análisis de texto.

El proceso de descarga de las noticias utiliza los mapas de sitio (en formato XML) de cada medio para obtener las URLs de los artículos publicados. A continuación, las URLs candidatas se filtran para incluir únicamente artículos de secciones económicas publicados a partir de 2019. La fecha de publicación se valida en dos etapas: en primer lugar, se identifica el año directamente de la URL, y segundo, se extrae la fecha real del artículo desde metadatos estructurados². Si dichos metadatos no están disponibles, se utilizan expresiones regulares³ con el objetivo de identificar patrones de fecha dentro del contenido HTML.

La extracción del texto y los metadatos se ejecutó mediante la librería *Trafilatura* en Python. Esta herramienta está optimizada para el análisis estructural del texto (*parsing*) de documentos web, lo que permite una extracción

² Como *Opengraph*, atributos *itemprop* y bloques *JSON-LD*.

³ Son patrones de caracteres que se utilizan para buscar, validar o manipular texto dentro de cadenas de texto.

limpia del contenido principal y la exclusión de elementos irrelevantes como menús, anuncios o pies de página (Barbaresi, 2021).

Por último, para garantizar que la información sea pertinente, se diseñó un filtro automatizado que descarta textos cortos y aplica un sistema de puntuación basado en palabras clave vinculadas al Ecuador (ciudades, provincias, instituciones), penalizando menciones de otros países en el encabezado y en el cuerpo de la noticia (anexos A y D). Se otorga mayor peso a las referencias en títulos y se incorpora una regla de rescate⁴ cuando aparece el término “Ecuador”. En esta fase, se produce el conjunto estructurado de textos definitivo de artículos con contenido textual y metadatos, preparado para el análisis de sentimientos⁵.

En consecuencia, se recopiló un conjunto válido de 28.741 noticias económicas relacionadas con Ecuador, abarcando el periodo desde 2019 hasta agosto de 2025 (anexo B).

3.2. Modelos de procesamiento de lenguaje natural (NLP) implementados

El desarrollo del análisis de sentimiento económico combina tres enfoques metodológicos distintos de procesamiento de lenguaje natural (NLP). Primero, se emplea el método VADER (*Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner*), desarrollado por Hutto y Gilbert (2014), que constituye un enfoque léxico para la medición de sentimiento. Su funcionamiento descansa en un diccionario de palabras y expresiones preclasificadas según su valencia afectiva, a cada una de las cuales se asigna un puntaje entre -4 (muy negativo) y $+4$ (muy positivo). La construcción del corpus se realizó originalmente en inglés, calibrando los pesos a partir de juicios humanos sobre miles de frases y verificando su robustez en textos de redes sociales, reseñas y titulares noticiosos.

La polaridad de un documento d se define como el promedio normalizado de las intensidades positivas y negativas de sus términos:

$$s_d = \frac{N_d^+ - N_d^-}{N_d^+ + N_d^-} \quad (1)$$

Donde N_d^+ y N_d^- corresponden al número de ocurrencias de términos con carga positiva y negativa, ponderados por su intensidad en el léxico de VADER.

⁴ Si “Ecuador” aparece en el texto, pero la suma quedó baja, el algoritmo no lo descarta, sino que lo reclasifica.

⁵ Cabe señalar que el fenómeno noticioso puede presentar cierta endogeneidad, dado que las líneas editoriales de los medios pueden verse influidas por intereses políticos o económicos. Este posible sesgo se atenúa parcialmente mediante la inclusión de medios públicos, privados y regionales, aunque constituye una limitación inherente a los índices construidos con información periodística.

El algoritmo incluye además un conjunto de reglas lingüísticas que modifican el puntaje según el contexto, tales como:

- Palabras en mayúsculas, que aumentan la intensidad del sentimiento.
- Signos de exclamación y repetición de letras prolongadas, que refuerzan la carga afectiva.
- La presencia de negaciones, que invierte o atenúa el sentimiento de las palabras adyacentes.
- Inclusión de símbolos, emoticonos y abreviaturas propias de la comunicación digital.

Segundo, se aplica un enfoque de aprendizaje profundo empleando modelos de lenguaje basados en *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT) (Devlin et al., 2019). BERT es un modelo de lenguaje bidireccional⁶ fundamentado en arquitecturas *transformer*, preentrenado en grandes corpus multilingües y ajustable para tareas específicas de procesamiento de lenguaje natural (NLP), como la clasificación de texto. En este estudio se implementa la versión multilingüe *nlptown/bert-base-multilingual-uncased-sentiment*, la cual clasifica cada documento en una escala ordinal de una a cinco estrellas, que representa un gradiente de sentimiento desde muy negativo hasta muy positivo.

Con el fin de obtener un puntaje continuo y simétrico en el intervalo $[-1,1]$, la clasificación original se transforma mediante la siguiente expresión:

$$s_d^{BERT} = \frac{\text{stars}_d - 3}{2} \quad (2)$$

Donde $\text{stars}_d \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ corresponde a la categoría asignada por el modelo al documento d . De este modo, una predicción de “1 estrella” se asigna al valor -1 ; “3 estrellas” corresponde a neutralidad (0), y “5 estrellas” equivale a $+1$. Este procedimiento permite que los resultados de BERT sean comparables con los generados por métodos léxicos y otros enfoques de aprendizaje profundo. Además, el modelo muestra una capacidad destacada para capturar matices semánticos en textos más extensos y con lenguaje especializado, como noticias económicas, reportes técnicos y comunicados oficiales.

Finalmente, se empleó PySentimiento que es una herramienta de Python de código abierto diseñada para realizar minería de opinión y tareas de NLP social, adaptada para el español (Pérez et al., 2021). Este paquete utiliza modelos preentrenados de última generación para la clasificación de polaridad

⁶ El término bidireccional indica que el modelo analiza simultáneamente el contexto anterior y posterior de cada palabra, lo que le permite captar mejor el sentido completo de una oración.

(análisis de sentimientos), emociones, discurso de odio e ironía. Estos modelos están contruidos sobre la biblioteca HuggingFace's Transformers⁷, la cual emplea *embeddings*⁸ y representaciones vectoriales basadas en autoatención para extraer características contextuales del texto.

Así, dado un documento d , PySentimiento estima un vector de puntuaciones:

$$s_d = [s_1, s_2, \dots, s_k], \quad (3)$$

Donde cada componente s_i corresponde a una dimensión de sentimiento o emoción específica. Para la construcción del índice de sentimiento económico, se selecciona la dimensión de interés s_d^{PS} , la cual se normaliza al rango $[-1,1]$ mediante:

$$s_d^{PS} = \frac{s_{\text{raw},d} - \mu}{\max |s_{\text{raw},d} - \mu|} \quad (4)$$

Donde $s_{\text{raw},d}$ es la salida original del modelo y μ representa el valor central de la escala original. Esta normalización permite interpretar los puntajes de manera uniforme y consistente para análisis económico.

El paquete PySentimiento emplea modelos entrenados con corpus anotados en español, principalmente el corpus de Twitter (X) en español. Este corpus incluye miles de frases etiquetadas manualmente en tres categorías de sentimiento:

- **Positivo:** expresiones con tono favorable o constructivo (ej. “La economía muestra señales de recuperación”).
- **Negativo:** expresiones con tono desfavorable o pesimista (ej. “El déficit fiscal continúa aumentando”).
- **Neutro:** expresiones sin carga valorativa clara (ej. “El Banco Central publicó las cifras trimestrales de PIB”).

El modelo no crea categorías nuevas en función del texto analizado, sino que asigna cada observación a una de las tres categorías establecidas en el corpus de entrenamiento. La conversión a escala numérica se realiza asignando

⁷ Transformers actúa como marco de definición de modelos para modelos de aprendizaje automático de última generación en texto, visión artificial, audio, video y modelos multimodales, tanto para inferencia como para entrenamiento.

⁸ El modelo genera *embeddings*, es decir, representaciones numéricas del significado de las palabras en su contexto.

valores de +1 a la categoría positiva, -1 a la negativa y 0 a la neutra, lo que permite la agregación en el cálculo del índice de sentimiento económico (ISE).

En resumen, cada modelo genera un vector de probabilidades $pd = (pd, pos, pd, neu, pd, neg)$ para cada documento d , sumando dicho vector a 1. La etiqueta asignada es la clase con la probabilidad más alta. De esta manera, la clasificación final de cada noticia siempre corresponde a la categoría que el modelo calcula como la más probable (anexo C).

3.3. Muestra seleccionada

Como resultado del proceso de muestreo⁹ y validación humana, se conformó un conjunto de 481 artículos de noticias económicas de Ecuador, publicados entre 2019 y 2025. Estas piezas informativas cubren dimensiones clave de la coyuntura nacional.

Cada artículo fue clasificado manualmente en una de tres categorías de sentimiento: positivo, negativo o neutro, atendiendo al tono predominante del texto y a sus implicaciones económicas. Se asignó la etiqueta *positivo* a noticias que resaltaban indicadores favorables, como el incremento del PIB o el dinamismo de las exportaciones; la etiqueta *negativo* se asoció con informes de recesión y crisis sectoriales; mientras que la categoría *neutro* correspondió a textos de carácter informativo o descriptivo sin valoración explícita.

Al contar con una referencia establecida por codificación humana, fue posible comparar el desempeño de los clasificadores automáticos frente a un estándar de calidad semántica.

3.3.1. Bloque de alta incertidumbre (aprendizaje activo)

Dado un vector de probabilidades $p(y | x)$, se emplean criterios clásicos de muestreo por incertidumbre:

- *Least-Confidence* (LC): $LC(x) = 1 - \max_y p(y | x)$, que selecciona instancias en las que el modelo presenta menor confianza en su predicción más probable.
- *Margen*: $Margin(x) = p_{(1)}(x) - p_{(2)}(x)$, donde $p_{(1)}$ y $p_{(2)}$ representan las dos probabilidades de clase más altas; un margen pequeño indica ambigüedad en la clasificación.

⁹ El muestreo se realizó mediante un diseño estratificado y balanceado por clase, en el que cada grupo de sentimiento (negativo, neutro y positivo) aportó proporcionalmente al total de la muestra. Este esquema reduce la varianza del estimador respecto a un muestreo aleatorio simple y garantiza precisión equivalente entre clases; se estableció un tamaño aproximado de 120 observaciones por clase con un nivel de confianza del 95 %.

- Entropía: $H(x) = -\sum_y p(y|x) \log p(y|x)$, que mide la incertidumbre general tomando en cuenta toda la distribución de probabilidad sobre las clases.

Seleccionar instancias con $p_{\max}$ intermedio como 0,50-0,70 equivale a una alta incertidumbre bajo LC y márgenes reducidos, es decir, casos cercanos a la frontera de decisión. La utilidad comparada de estas medidas y su desempeño en escenarios de aprendizaje activo han sido estudiadas en la literatura especializada de aprendizaje automático (ML) (Nguyen et al., 2022). Adicionalmente, la corrección de sesgos derivados de muestreos activos puede abordarse mediante técnicas de aprendizaje activo ponderado por importancia (*importance weighted active learning*), que ajustan la estimación de riesgo para reflejar fielmente la distribución poblacional (Beygelzimer et al., 2009).

3.4. Evaluación de modelos

La evaluación de los modelos de clasificación en el análisis de sentimientos requiere un conjunto de métricas que capture tanto la precisión global como el desempeño diferenciado por clase y la calibración de las probabilidades predichas. Para ello, se construyó un conjunto de validación compuesto por 200 noticias económicas de Ecuador, cubriendo el periodo 2019-2024, las cuales fueron etiquetadas manualmente por dos codificadores independientes bajo un esquema tricotómico (positivo, negativo, neutro).

Sobre esta base, se emplearon métricas estándar en la literatura de aprendizaje automático y NLP, tales como *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, así como la matriz de confusión, el *Brier score* y el *expected calibration error* (ECE).

El *accuracy* refleja la proporción de aciertos totales del modelo respecto al número de observaciones, siendo una métrica intuitiva pero limitada en escenarios con clases desbalanceadas (Powers, 2011). Para superar esta restricción, se consideraron el *precision* y el *recall*, que evalúan respectivamente la capacidad del modelo de evitar falsos positivos y falsos negativos. La combinación de ambas se sintetiza en el *F1-score*.

Adicionalmente, se reporta el F1-macro, que otorga el mismo peso a cada clase independientemente de su frecuencia, y el F1-weighted, que pondera los resultados según el soporte de cada clase. Estas métricas permiten evaluar la robustez del modelo en contextos de distribución heterogénea de etiquetas.

Para evaluar la calidad probabilística de las predicciones, se incluyen métricas de calibración. El *Brier score* mide el error cuadrático medio entre las probabilidades pronosticadas y los resultados observados, de modo que valores más bajos reflejan una mejor calibración (Brier, 1950). De forma complementaria, el *expected calibration error* (ECE) estima la discrepancia promedio entre las probabilidades predichas y las frecuencias observadas,

proporcionando una medida agregada de la calibración del modelo (Guo et al., 2017) (tabla 1).

Tabla 1. Resumen de métricas de evaluación

Métrica	Descripción	Interpretación
<i>Accuracy</i>	Proporción de predicciones correctas sobre el total de observaciones.	Mide desempeño global; fácil de interpretar.
<i>Precision</i>	Porcentaje de predicciones positivas que son realmente correctas.	Evalúa capacidad de evitar falsos positivos.
<i>Recall</i>	Porcentaje de casos positivos correctamente identificados.	Evalúa capacidad de evitar falsos negativos.
F1-score	Media armónica de <i>precision</i> y <i>recall</i> .	Balance entre <i>precision</i> y <i>recall</i> .
F1-macro	Promedio del F1 por clase con igual peso.	Evalúa equidad entre categorías.
F1-weighted	Promedio del F1 ponderado por el número de ejemplos.	Ajusta el F1 a la distribución de clases.
Matriz de confusión	Distribución de aciertos y errores por clase.	Permite ver qué clases son más confundidas.
Brier score	Error cuadrático medio entre probabilidades y resultados reales.	Evalúa calibración probabilística (↓ mejor).
ECE	Diferencia entre probabilidades predichas y frecuencias observadas.	Evalúa si las probabilidades son coherentes (↓ mejor).

Elaboración: autores

3.5. Construcción del índice

La construcción del índice de sentimiento económico (ISE) sigue la tradición metodológica de los índices derivados de noticias económicas, en particular los enfoques de Shapiro, Sudhof y Wilson (2020) y Baker et al. (2016), quienes proponen la agregación temporal de puntajes obtenidos a partir de textos periodísticos y su posterior normalización para facilitar la interpretación comparativa.

Sea el conjunto de noticias $i = 1, \dots, N$, cada una con marca temporal τ_i (día calendario) y un puntaje continuo de sentimiento $s_i \in \mathbb{R}$. Este puntaje

corresponde a la salida del clasificador de sentimientos y se define como la diferencia entre la probabilidad de sentimiento positivo y negativo:

$$s_i = \text{prob}_{\text{pos},i} - \text{prob}_{\text{neg},i}, \quad s_i \in [-1, 1] \quad (5)$$

Se denota a T al conjunto de días del período de estudio y por $I_t = \{i : \tau_i = t\}$ al conjunto de noticias en el día t , con tamaño $n_t = |I_t|$. El índice diario bruto se obtiene como la media aritmética de los puntajes de las noticias en cada día t :

$$S_t = \frac{1}{n_t} \sum_{i \in I_t} s_i, \quad t \in T, n_t \geq 1 \quad (6)$$

Con el fin de facilitar la interpretación temporal y permitir comparaciones relativas, se normaliza la serie respecto a su promedio muestral, siguiendo un procedimiento estándar en la literatura de índices de noticias (Baker et al., 2016; Shapiro, Sudhof & Wilson, 2020). Sea

$$\bar{S} = \frac{1}{D^*} \sum_{t \in T^*} S_t \quad (7)$$

la media de los valores observados en el periodo de referencia T^* , con $D^* = |T^*|$. El índice normalizado se define como:

$$ISE_t = 50 + (S_t - \bar{S}) \quad (8)$$

De este modo, el valor de referencia 50 corresponde al promedio del periodo analizado: valores $ISE_t > 50$ indican un tono más positivo que el promedio, mientras que $ISE_t < 50$ reflejan un tono más negativo. La elección de la base 50 responde a criterios de interpretabilidad, en línea con prácticas similares en índices de incertidumbre y sentimiento.

Para capturar la tendencia subyacente y atenuar la volatilidad de corto plazo, se calcularon medias móviles simples con ventanas completas de 7 y 30 días:

$$MA_k(t) = \frac{1}{k} \sum_{j=0}^{k-1} ISE_{t-j}, \quad k \in \{7, 30\} \quad (9)$$

Estos suavizadores permiten distinguir la dinámica semanal (corto plazo) y la dinámica mensual (mediano plazo) del índice.

Finalmente, se incorporó una medida de volatilidad que refleja la estabilidad del tono informativo. Esta se calcula como la desviación estándar muestral del índice en una ventana móvil de 30 días:

$$Vol_{30}(t) = \sqrt{\frac{1}{30-1} \sum_{j=0}^{29} (ISE_{t-j} - \bar{I}_{t,30})^2} \quad (10)$$

Donde

$$\bar{ISE}_{t,30} = \frac{1}{30} \sum_{j=0}^{29} ISE_{t-j} \quad (11)$$

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados de evaluación

La tabla 2 muestra los resultados de las métricas de evaluación obtenidas para los tres enfoques comparados: el modelo basado en léxico de referencia (VADER), un transformador multilingüe (mBERT) y un modelo entrenado específicamente para el español (PySentimiento).

En primer lugar, el modelo VADER, diseñado originalmente para el análisis de textos en inglés, mostró limitaciones evidentes al aplicarse a noticias económicas en español. Alcanzó una precisión del 43,28%, mientras que su F1-macro ($\approx 0,38$) refleja un bajo equilibrio entre clases. En particular, la matriz de confusión reflejó dificultades en la detección de la clase neutra, lo que limita su aplicabilidad en contextos multiclase.

Por su parte, el modelo mBERT, basado en transformadores multilingües, alcanzó una exactitud de 48,4% y un F1-macro de 0,391. Su principal fortaleza se observó en la clasificación de noticias negativas ($Recall = 0,99$), aunque mostró incapacidad para identificar la clase neutra ($Precision$ y $Recall = 0,00$). Esto evidencia un sesgo hacia polaridades extremas, restringiendo su utilidad para la construcción de un índice balanceado.

En contraste, el modelo entrenado específicamente para el español, PySentimiento, alcanzó un desempeño claramente superior. Obtuvo una exactitud de 85,5% y un F1-macro de 0,858, logrando un adecuado balance entre categorías. A nivel desagregado, la clase negativa obtuvo un F1 de 0,90, la neutra de 0,83 y la positiva de 0,84. En términos de calibración probabilística, presentó un Brier score de 0,12, considerablemente menor al de los otros modelos, y un *expected calibration error* (ECE) de 0,19.

Con base en estas evidencias, se seleccionó PySentimiento como modelo de referencia para la elaboración del índice de sentimiento económico.

Tabla 2. Resultados de desempeño de los modelos

Modelo	Accuracy	F1-macro	Brier score	ECE
VADER	0,4328	0,3850	0,2195	0,1260
mBERT	0,4843	0,3914	0,2065	0,0553
PySentimiento	0,8553	0,8575	0,1210	0,1944

Elaboración: autores

4.2. Resultados de los datos clasificados por probabilidades

El corpus de noticias económicas procesado con el modelo seleccionado permitió asignar, para cada observación, un puntaje continuo de sentimiento, una etiqueta discreta y las probabilidades asociadas a cada clase. En la tabla 3 se presenta un extracto de diez observaciones que ilustra el formato final de los datos. Para cada noticia se reporta la fecha de publicación, el texto original, el puntaje continuo (*Si*), la etiqueta de sentimiento resultante y las probabilidades estimadas para las clases positiva, neutra y negativa.

Tabla 3. Muestra de noticias clasificadas

Fecha	Noticia	Score	Etiqueta	P(Pos)	P(Neu)	P(Neg)
2019-01-02	Tras el cierre del período de inscripción de...	0,071	Neutro	0,121	0,830	0,049
2019-01-02	El trabajo debe ser pensado en las familias de recursos limitados...	-0,696	Negativo	0,024	0,257	0,720
2019-01-04	El alza de precios de la gasolina y del diésel...	-0,941	Negativo	0,005	0,048	0,947
2019-01-07	Regresa a la contienda política electoral luego del juicio...	-0,640	Negativo	0,018	0,323	0,659
2019-01-14	Construcción de planta Bajo Alto fue ineficiente...	-0,920	Negativo	0,005	0,068	0,926
2019-01-14	BIESS busca revalidar liderazgo en préstamos hipotecarios...	0,249	Positivo	0,316	0,617	0,067
2019-01-14	Negocios en el área turística, la nueva tendencia de emprendimientos...	0,629	Positivo	0,652	0,326	0,022

Elaboración: autores

Además de la clasificación de cada noticia en categorías de sentimiento, se evaluó la consistencia interna del modelo y el nivel de confianza asociado a las predicciones (tabla 4). En todos los casos, la etiqueta final asignada a las noticias correspondió a la clase con mayor probabilidad estimada por el modelo. Esto confirma la consistencia interna del procedimiento de etiquetado probabilístico.

En cuanto a la confianza de las predicciones, se calculó como la probabilidad máxima asignada por el modelo a la clase predicha para cada noticia, es decir, para cada observación se consideró la probabilidad más alta entre las tres categorías (positivo, neutro, negativo). El valor promedio de esta probabilidad máxima fue 0,701, indicando que, en promedio, el modelo asigna un 70,1% de certeza a la clase seleccionada.

Finalmente, el análisis de cobertura según distintos umbrales de probabilidad permite identificar la proporción de observaciones que cumplen con niveles mínimos de confianza. En este sentido, un 76,7% de las noticias clasificadas alcanzaron una probabilidad máxima mayor o igual a 0,6, lo que respalda la robustez del proceso de clasificación.

Tabla 4. Métricas de coherencia y confianza en las predicciones

Indicador	Valor
Coherencia etiqueta	100 %
Confianza promedio	0,701
Cobertura $p_{\max} \geq 0,6$	76,7 %

Elaboración: autores

4.3. Índice de sentimiento económico (ISE)

A partir de la clasificación individual de las noticias económicas, se construyó la serie diaria del índice. Para cada fecha con observaciones disponibles, se reporta:

- el número de noticias procesadas (n);
- el valor del índice bruto (ISE);
- la confianza media de las predicciones ($conf_media$);
- el índice normalizado a base 50 ($norm$);
- las medias móviles simples de 7 y 30 días (MA_7 , MA_{30}), y
- la volatilidad de 30 días (Vol_{30}), definida como la desviación estándar del índice en dicho horizonte.

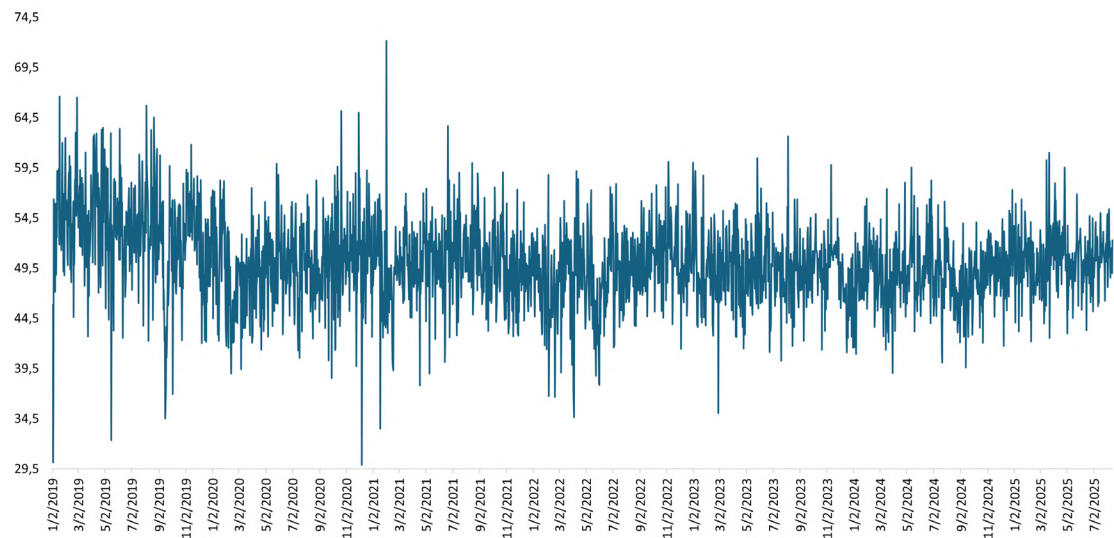
La tabla 5 muestra un extracto representativo de la base de datos. Este formato permite observar, para cada día calendario, la cobertura periodística y la estabilidad relativa de la serie. En particular, el número de noticias (*n*) varía entre 2 y 9 por día. Los valores del índice normalizado se concentran en torno a 50 (figura 1), pero muestran fluctuaciones que son suavizadas por las medias móviles. La volatilidad de 30 días, en cambio, evidencia periodos de mayor inestabilidad del tono noticioso.

Tabla 5. Muestra de datos del índice de sentimiento económico

Fecha	ISE	Conf. media	norm	MA ₇	MA ₃₀	Vol ₃₀
2019-02-09	62,49	0,60	50,50	54,39	53,35	0,182
2019-02-11	54,37	0,82	50,17	54,73	53,64	0,182
2019-02-12	55,36	0,63	50,21	54,64	54,48	0,179
2019-02-13	56,31	0,64	50,25	55,67	55,10	0,178
2019-02-14	54,23	0,71	50,16	55,28	55,07	0,168
2019-02-15	50,79	0,68	50,03	55,57	54,75	0,171
2019-02-16	49,80	0,74	49,99	54,76	54,75	0,169
2019-02-18	55,68	0,58	50,22	53,79	54,52	0,171
2019-02-19	59,17	0,68	50,15	54,46	55,12	0,170
2019-02-20	53,74	0,70	50,14	54,22	55,28	0,168

Elaboración: autores

Figura 1. Serie completa del índice normalizado (2019-2025)

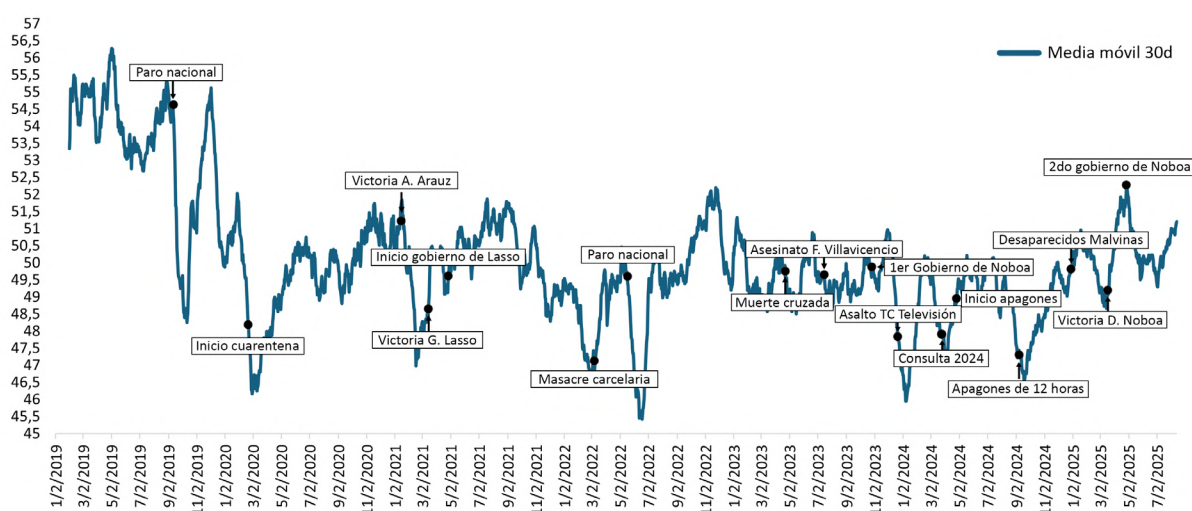


Elaboración: autores

En la figura 2 se observa que el índice experimenta caídas pronunciadas en episodios de crisis o incertidumbre, como el paro nacional de 2019, la cuarentena de 2020, el paro nacional de 2022 o la crisis política de 2023 asociada con el asesinato del candidato Fernando Villavicencio y los episodios de apagones nacionales de 2024. Estas caídas reflejan un incremento en la proporción de noticias negativas y en el tono pesimista de la prensa económica.

En contraste, se identifican picos positivos en momentos de expectativa favorable o de estabilidad política relativa, como la victoria electoral de Daniel Noboa en 2023 y el inicio de su segundo mandato en 2025. Estos ascensos sugieren un desplazamiento temporal hacia noticias de tono optimista y un aumento de la confianza en la coyuntura económica.

Figura 2. Índice con media móvil de 30 días



Elaboración: autores

4.4. Correlaciones dinámicas entre el índice de sentimiento económico y los indicadores de expectativas y confianza

Los resultados del análisis de correlación dinámica, presentados en la tabla 6, indican que el ISE mantiene altas y variadas correlaciones con los diferentes tipos de indicadores analizados, confirmando su capacidad de síntesis¹⁰ (anexo E).

¹⁰ El índice de confianza del consumidor (ICC) y el índice de expectativas de la economía (IEE) son elaborados por el Banco Central del Ecuador (BCE) a partir de encuestas mensuales de percepción aplicadas a hogares y empresas, respectivamente. El índice de actividad empresarial no petrolera (IAE-NP) es una herramienta estadística construida mediante una metodología de indicadores compuestos

El ISE muestra sus vínculos más fuertes con los indicadores de percepción. Las correlaciones máximas con el índice de confianza del consumidor (ICC) ($\rho = 0,76$) y el índice de expectativas de la economía (IEE) ($\rho = 0,68$) son las más elevadas.

En el ámbito de la actividad económica, el ISE mantiene correlaciones significativas tanto con el índice de actividad empresarial no petrolera (IAE-NP) del Centro de Estudios Fiscales (2010) ($\rho = 0,68$) como con las ventas totales registradas por el Servicio de Rentas Internas ($\rho = 0,72$). Estas relaciones evidencian que el sentimiento noticioso no solo refleja el estado de ánimo de los agentes, sino que también acompaña los ciclos de expansión y contracción de la actividad económica, actuando como un posible indicador coincidente y potencialmente anticipador de su evolución.

La correlación máxima con el U-Index de Romero et al. (2025) es de $\rho = 0,59$. Aunque es la correlación más baja del conjunto, su valor positivo indica que, durante el periodo de estudio, las fluctuaciones en el sentimiento económico (ISE) y en la incertidumbre (U-Index) se movieron, en ciertos momentos, en la misma dirección. Este resultado puede reflejar periodos de alta volatilidad donde tanto las noticias como la incertidumbre aumentaron simultáneamente.

Este hallazgo muestra que el ISE captura variaciones sincronizadas con el ánimo económico reflejado en los indicadores de confianza y expectativas. Sin embargo, la relación entre el sentimiento mediático y la situación económica no debe interpretarse en términos causales, ya que ambos fenómenos pueden influirse mutuamente. En economías pequeñas como la ecuatoriana, las noticias pueden amplificar el tono económico existente o reaccionar ante él, generando una relación bidireccional entre la percepción y la coyuntura.

que mide el comportamiento empresarial del país, mientras que las ventas totales provienen del Servicio de Rentas Internas (SRI) y reflejan la evolución agregada de todas las actividades económicas registradas. Finalmente, el U-Index es un indicador experimental de incertidumbre económica y política desarrollado por la Universidad San Francisco de Quito.

Tabla 6. Máximos de correlaciones dinámicas (ventana 12 meses), periodo 2022-2025

Variable	Correlación máxima (ρ)
<i>Percepción y confianza</i>	
Índice de confianza del consumidor (ICC)	0,76
Índice de expectativas de la economía (IEE)	0,68
<i>Actividad económica</i>	
Índice de actividad empresarial no petrolera (IAENP)	0,68
Ventas totales	0,72
<i>Incertidumbre política-económica</i>	
U-Index de incertidumbre y política (UI)	0,59

Elaboración: autores

4.4.1. Correlaciones dinámicas y capacidad anticipadora del ISE

Con el fin de evaluar la posible capacidad anticipadora del índice de sentimiento económico (ISE) frente a los principales indicadores macroeconómicos y de percepción, se amplió el análisis de correlaciones dinámicas incorporando adelantos y rezagos del ISE en el rango de $-3 \leq k \leq +3$ meses, utilizando una ventana móvil de 12 meses. La tabla 7 presenta los valores máximos de correlación observados, el desfase correspondiente y el mes en el que se alcanzó dicho valor.

Los resultados muestran que las correlaciones más elevadas se presentan cuando el ISE se adelanta respecto a los indicadores de actividad económica. En particular, la relación con el índice de actividad empresarial no petrolera (IAE-NP) alcanza un valor máximo de $\rho = 0,88$ cuando el ISE se adelanta un mes (julio de 2025), lo que sugiere que el sentimiento captado en las noticias económicas antecede parcialmente la evolución de la actividad empresarial. De forma complementaria, las ventas totales muestran una correlación contemporánea de $\rho = 0,72$, lo que indica que el ISE también refleja de manera coincidente los ciclos de la actividad comercial y productiva.

En contraste, las correlaciones con los indicadores de percepción, el índice de confianza del consumidor (ICC) y el índice de expectativas económicas (IEE) son menores y presentan rezagos positivos, con valores máximos de $\rho = 0,67$ y $\rho = 0,46$, respectivamente. Este resultado sugiere que los cambios en la confianza y las expectativas de los agentes tienden a seguir los movimientos del sentimiento económico expresado en los medios, en lugar de anticiparlos.

Por su parte, la relación con el U-Index de incertidumbre política y económica es principalmente contemporánea ($\rho = 0,60$ en marzo de 2025),

reflejando que los episodios de mayor incertidumbre y el tono informativo negativo tienden a coincidir temporalmente.

Tabla 7. Máximo de correlación dinámica por indicador y mes (ventana de 12 meses; 2022-2025)

Variable	Rezago	ρ max	Mes máx.	Interpretación
IAENP	-1	0,88	2025-07	ISE anticipa la actividad no petrolera (<i>lead</i>)
ICC	2	0,67	2025-01	ISE rezagado frente a la confianza del consumidor (<i>lag</i>)
IEE	3	0,46	2025-08	ISE rezagado frente a las expectativas empresariales (<i>lag</i>)
U-Index	0	0,60	2025-03	Relación contemporánea con la incertidumbre política y económica
Ventas	0	0,72	2023-11	Relación contemporánea con las ventas

Notas: Un rezago negativo indica que el ISE se adelanta al indicador (*lead*).

Las correlaciones se calcularon con una ventana móvil de 12 meses.

Elaboración: autores

5. CONCLUSIONES

La construcción del índice de sentimiento económico (ISE) a partir de noticias nacionales permite disponer de una medida alternativa y de alta frecuencia de las percepciones económicas captadas en los medios de comunicación. Los resultados de esta investigación evidencian tres conclusiones principales.

En primer lugar, el análisis comparativo de modelos confirmó la importancia de utilizar herramientas lingüísticas adaptadas al idioma predominante del corpus. Mientras que los enfoques léxicos o multilingües (como VADER o mBERT) mostraron limitaciones notorias en la identificación de noticias neutras y en la calibración de probabilidades, el modelo entrenado específicamente para español (PySentimiento) alcanzó una exactitud del 86 % y un F1-macro de 0,86. Estos resultados evidencian un mejor balance en la clasificación de categorías y una mayor coherencia probabilística, lo que justifica su elección como base metodológica para la construcción del ISE.

En segundo lugar, la serie del índice muestra capacidad de respuesta frente a episodios coyunturales de relevancia económica y política, tales como paros nacionales, elecciones presidenciales y crisis de gobernabilidad. Los descensos abruptos durante la cuarentena de 2020 o tras el asesinato de

un candidato presidencial en 2023 reflejan un tono marcadamente negativo, mientras que las recuperaciones observadas en momentos de transición política (por ejemplo, la elección y posterior consolidación de Daniel Noboa en 2023-2025) evidencian el papel de las expectativas en el comportamiento del sentimiento mediático.

En tercer lugar, el análisis de correlaciones dinámicas muestra que el ISE mantiene asociaciones estadísticamente relevantes tanto con indicadores de percepciones de los agentes como con medidas de actividad económica. En particular, se registraron valores máximos de $\rho = 0,68$ con el índice de expectativas económicas (IEE), de $\rho = 0,76$ con el índice de confianza del consumidor (ICC) y correlaciones significativas con el índice de actividad económica mensual ($\rho = 0,68$). Estos resultados sugieren que el ISE constituye una medida sintética del estado anímico de los agentes, capaz de reflejar componentes prospectivos y, al mismo tiempo, anticipar la dinámica de la coyuntura presente.

Finalmente, los hallazgos respaldan que el ISE puede convertirse en un insumo complementario para el análisis macroeconómico y la formulación de políticas. El índice ofrece señales de alta frecuencia que permiten captar cambios abruptos en la percepción de los agentes y su propagación temporal. En función de su robustez, el ISE fue seleccionado como medida de referencia en este estudio. Si bien los resultados muestran una relación dinámica significativa con los principales indicadores económicos, el análisis no pretende establecer una relación causal, sino documentar comovimientos y sincronías entre el tono informativo y la coyuntura. En este sentido, el ISE debe entenderse como un instrumento descriptivo y complementario, cuyo valor radica en ofrecer señales tempranas y de alta frecuencia sobre el ánimo económico agregado.

Cabe señalar que la relación entre el sentimiento noticioso y la economía es bidireccional: los acontecimientos económicos influyen en la narrativa mediática, pero, a su vez, el tono de las noticias puede amplificar o atenuar las expectativas de los agentes. Esta endogeneidad es inherente al fenómeno informativo y representa un desafío metodológico común en este tipo de estudios. En adelante, será pertinente profundizar en esta interacción mediante pruebas de causalidad temporal, modelos de vectores autorregresivos estructurales (SVAR) o esquemas de frecuencia mixta que permitan identificar la dirección predominante de los efectos. Asimismo, se recomienda integrar este tipo de índices con modelos econométricos de mayor complejidad, como los de factores dinámicos de frecuencia mixta (Algaba et al., 2023) o los indicadores de incertidumbre de política económica (Loughran & McDonald, 2011), y evaluar su capacidad predictiva en esquemas de *nowcasting* de la actividad económica.

BIBLIOGRAFÍA

- Algaba, A., Borms, S., Boudt, K., & Verbeken, B. (2023). Daily news sentiment and monthly surveys: A mixed-frequency dynamic factor model for nowcasting consumer confidence. *International Journal of Forecasting*, 39(1), 266-278. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.12.001>
- Angeletos, G.-M., & La'O, J. (2013). Sentiments. *Econometrica*, 81(2), 739-779. <https://doi.org/10.3982/ECTA10008>
- 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>
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). (2022). Un índice de sentimiento de las noticias para el Perú. *Revista Moneda*, 193, 33-44. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-193/moneda-193-03.pdf>
- Barbarese, A. (2021). Trafilatura: A web scraping library and command-line tool for text discovery and extraction. *Proceedings of the Joint Conference of the 59th annual meeting of the Association for Computational Linguistics and the 11th International Joint Conference On Natural Language Processing: system demonstrations*, 122-131. <https://aclanthology.org/2021.acl-demo.15>
- Beygelzimer, A., Dasgupta, S., & Langford, J. (2009). Importance weighted active learning. *Proceedings of the 26th International Conference on Machine Learning (ICML)*. <https://icml.cc/>
- Brier, G. W. (1950). Verification of forecasts expressed in terms of probability. *Monthly Weather Review*, 78(1), 1-3. [https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1950\)078<0001:VOFEIT>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1950)078<0001:VOFEIT>2.0.CO;2)
- Cajner, T., Morin, N., Crane, L., Soto, P. E., & Vrankovich, B. (2024). *Manufacturing sentiment: Forecasting industrial production with text analysis* (inf. téc. N° FEDS Working Paper No. 2024-026). Board of Governors of the Federal Reserve System. <https://doi.org/10.17016/FEDS.2024.026>
- Centro de Estudios Fiscales. (2010). Índice de actividad empresarial no petrolera (IAE-NP). (2010-05).
- Del Pilar Cruz, M., Peralta, H., & Cova, J. P. (2022). *Using the press as a real-time economic confidence indicator* (Working Paper No. 938). Banco Central de Chile. <https://www.bcentral.cl/en/web/banco-central/content/-/detalle/documento-de-trabajo-n-938>
- Devlin, J., Chang, M.-W., & Lee, K., Kenton y Toutanova. (2019). BERT: Pretraining of deep bidirectional transformers for language understanding. *NAACL-HLT*.

- Gentzkow, M., Kelly, B., & Taddy, M. (2019). Text as data. *Journal of Economic Literature*, 57(3), 535-574. <https://doi.org/10.1257/jel.20181020>
- Grob-Klubmann, A. (2024). Learning deep news sentiment representations for macrofinancial forecasting. *Financial Innovation*, 10(1), 1-24. <https://doi.org/10.1007/s42521-024-00107-2>
- Guo, C., Pleiss, G., Sun, Y., & Weinberger, K. Q. (2017). On calibration of modern neural networks. *Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning*, 70, 1321-1330. <http://proceedings.mlr.press/v70/guo17a.html>
- Hutto, C. J., & Gilbert, E. (2014). VADER: A parsimonious rule-based model for sentiment analysis of social media text. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, 8(1).
- Kahneman, D., Krueger, A. B., Schkade, D., Schwarz, N., & Stone, A. A. (2004). A survey method for characterizing daily life experience: The day reconstruction method. *Science*, 306(5702), 1776-1780. <https://doi.org/10.1126/science.1103572>
- Loughran, T., & McDonald, B. (2011). When is a Liability Not a Liability? Textual Analysis, Dictionaries, and 10-Ks. *The Journal of Finance*, 66(1), 35-65. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2010.01625.x>
- Nguyen, D. P. (2025). Sentiment index as a predictor of CPI: A lexicon-based approach in Vietnam. *Journal of Asian Economics*, 87, 101694. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2025.101694>
- Nguyen, V.-L., Yamasaki, T., & Ishikawa, H. (2022). How to measure uncertainty in uncertainty sampling for active learning. *Machine Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10994-021-06090-6>
- Pérez, J. M., Giudici, J. C., & Luque, F. (2021). Pysentimiento: A Python toolkit for sentiment analysis and social NLP tasks.
- Powers, D. M. W. (2011). Evaluation: From precision, recall and F-measure to ROC, informedness, markedness and correlation. *Journal of Machine Learning Technologies*, 2(1), 37-63.
- Romero, P., López, R., & Herrera, P. (2025). Índice incertidumbre de economía y política de Ecuador: U-Index USFQ [doi:10.13140/RG.2.2.20947.08484]. [Pre-Print]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20947.08484>
- Shapiro, A. H., Sudhof, M., & Wilson, D. (2020). Measuring news sentiment. *Federal Reserve Bank of San Francisco (Working Paper 2017-01)*. <https://doi.org/10.24148/wp2017-01>
- Van Binsbergen, J. H., Bryzgalova, S., Mukhopadhyay, M., & Sharma, V. (2024). (Almost) 200 years of news-based economic sentiment (inf. téc.

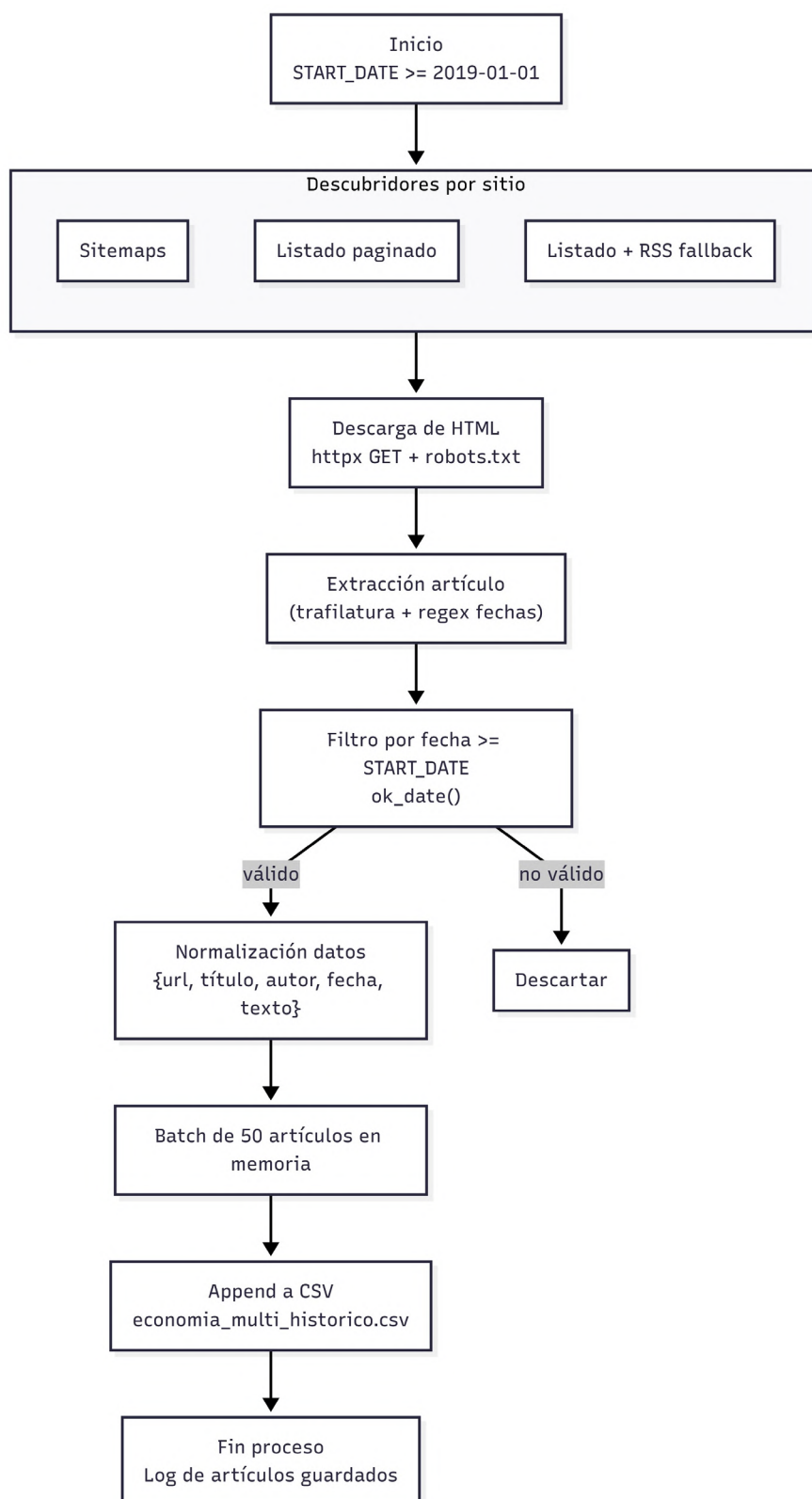
N.o NBER Working Paper No. 32026). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w32026>

Zhang, Y. (2025). Interpretable machine learning for macro alpha: A news sentiment case study. <https://arxiv.org/abs/2505.16136>

Zhao, W. (2025). Machine learning for economic forecasting: A sentiment and timeseries approach. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5127104>

ANEXOS

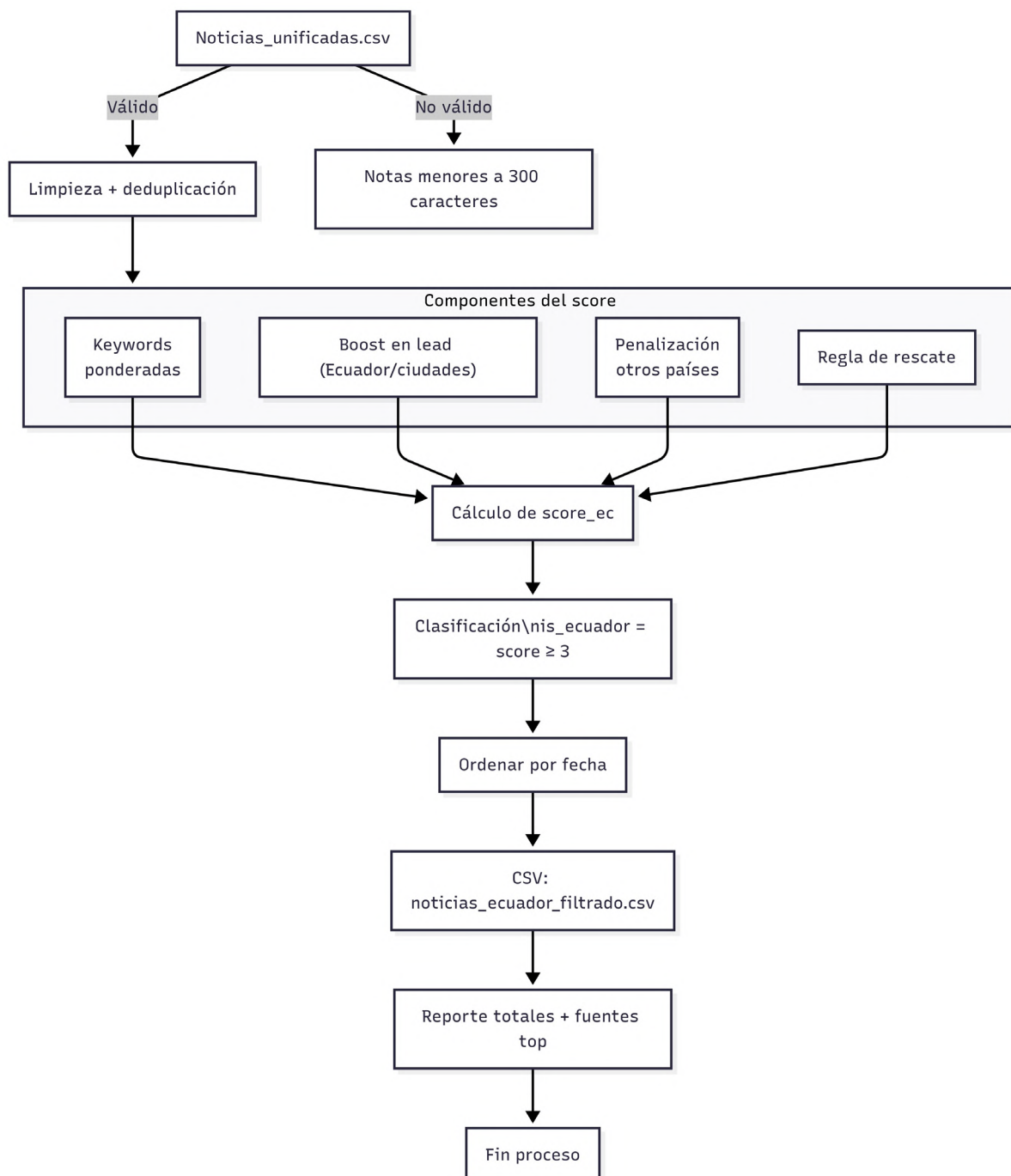
Anexo A. Diagrama de flujo *web scraping*



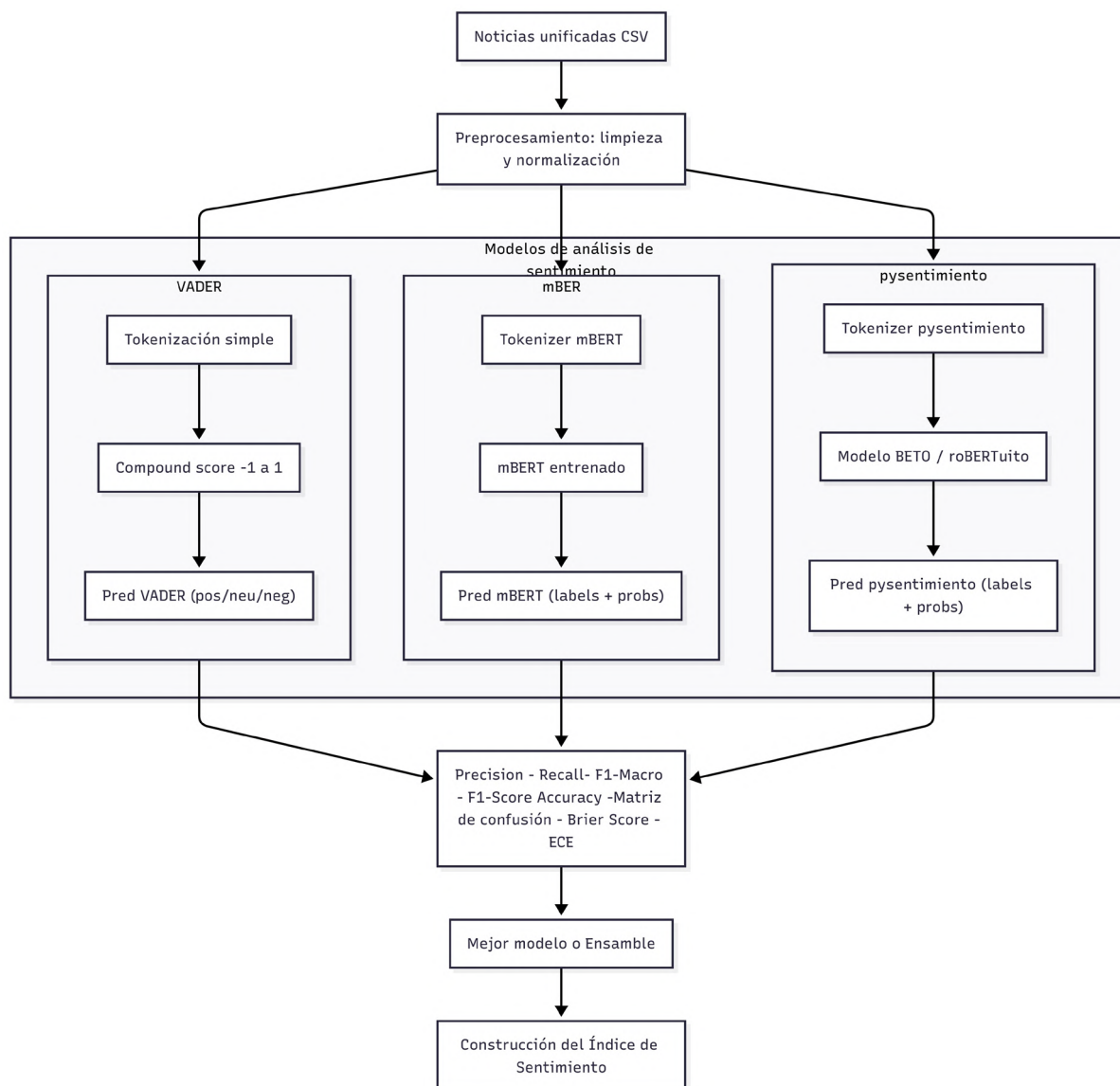
Anexo B. Promedios diarios y mensuales por diario y año

Diario	Año	Promedio mensual
<i>Diario Expreso</i>	2019	48
	2020	103
	2021	57
	2022	89
	2023	139
	2024	183
	2025	237
<i>Diario Los Andes</i>	2019	6
	2020	2
	2021	6
	2022	1
	2023	2
	2024	4
	2025	3
<i>Ecuavisa</i>	2025	12
	2021	105
<i>El Mercurio</i>	2022	90
	2023	87
	2024	58
	2025	65
	2019	104
<i>El Telégrafo</i>	2020	12
	2021	14
	2022	1
	2024	12
	2025	10
	2020	2
<i>Extra</i>	2021	2
	2022	2
	2023	2
	2024	5
	2025	8

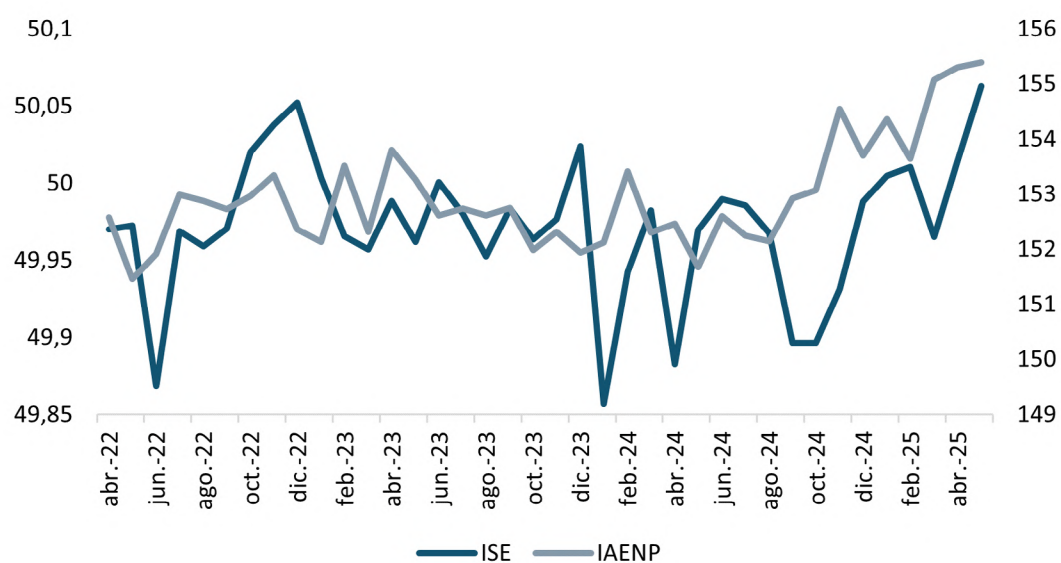
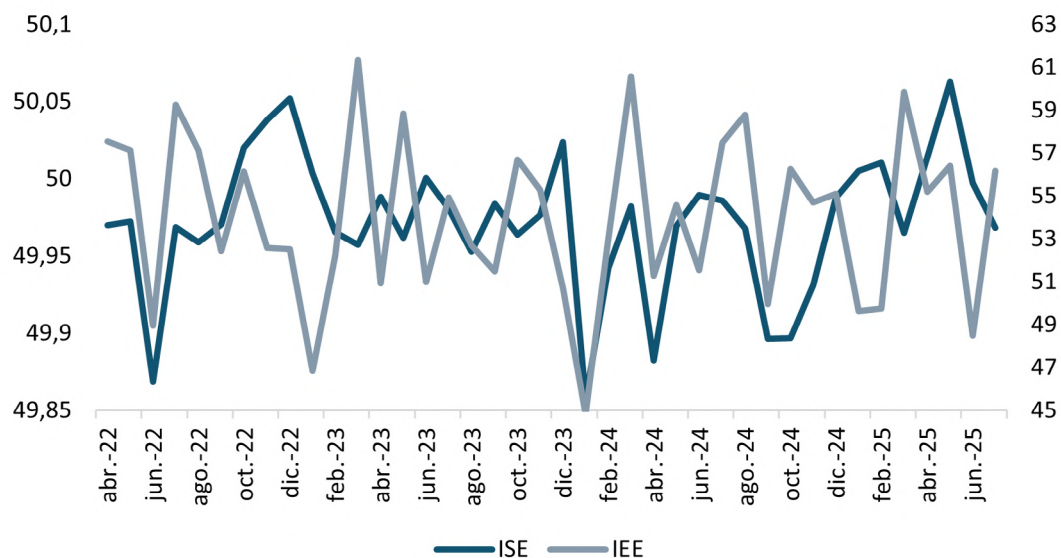
Diario	Año	Promedio mensual
<i>La República</i>	2021	13
	2022	15
	2023	21
	2024	16
	2025	23
<i>La calle Media</i>	2019	16
	2020	13
	2021	8
	2022	20
	2023	10
<i>Metro Ecuador</i>	2024	4
	2025	3
	2025	2
	2019	88
	2020	108
<i>Primicias</i>	2021	106
	2022	127
	2023	170
	2024	239
	2025	166
<i>Teleamazonas</i>	2025	16

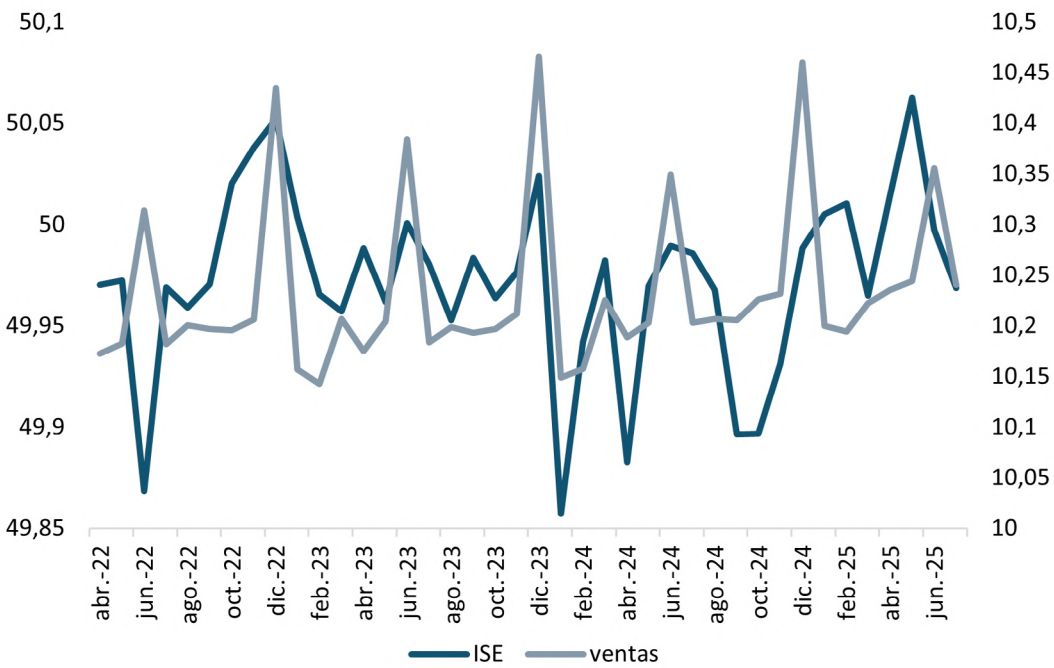
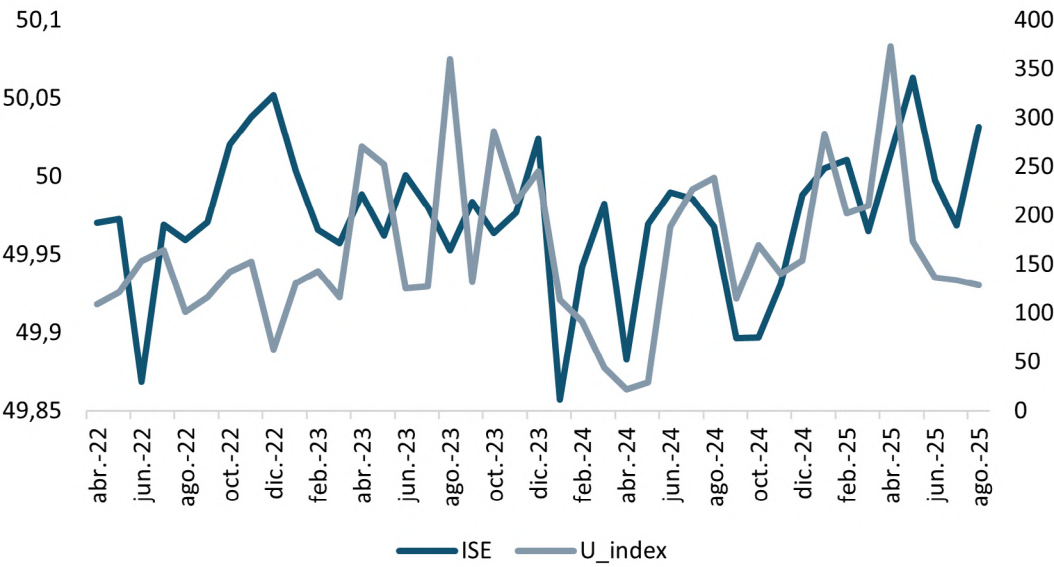
Anexo C. Diagrama de flujo de los modelos

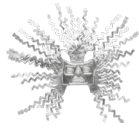
Anexo D. Diagrama de flujo de selección de noticias



Anexo E. Comparación del ISE con indicadores de coyuntura







MONETARY DYNAMICS IN DOLLARIZED ECONOMIES: THE CASE OF ECUADOR

Juan Pablo Erraez¹ and Juan Lorenzo Maldonado²

Independent researchers

Quito, Ecuador

Article Info

Received:

26th October 2025

Accepted:

28th November 2025

Keywords:

Dollarization
Money view
Central bank
Money creation
International reserves
Ecuador

JEL:

E42, E44, E52, E58, F31,
F33

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.3>

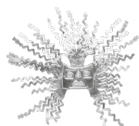
Abstract

This paper develops a conceptual balance-sheet framework to analyze monetary dynamics in dollarized economies, using Ecuador as a case study. It explores the interaction between balance of payments flows, central bank operations, and private credit creation, emphasizing the role of high-powered money in sustaining domestic liquidity. The paper highlights the risks from central bank balance sheet expansion and non-monetary mechanisms such as cross-holdings of claims between deposit-taking institutions and fiscal spending financed by domestic debt. It argues that monetary stability in dollarized regimes depends critically on institutional arrangements and reserve adequacy, offering insights for policymakers, analysts, and investors seeking to understand macroeconomic vulnerabilities in similar settings.

¹ORCID: 0009-0002-7941-6860. CRediT: conceptualization, formal analysis, research, methodology, validation, visualization, writing - original draft, writing - revision and editing. Email: jp1309@hotmail.com.

²ORCID: 0009-0002-2331-4961. CRediT: conceptualization, formal analysis, research, methodology, validation, visualization, writing - original draft, writing - revision and editing. Email: jlmal@aequusecon.com.

Copyright © 2025 Erraez and Maldonado. Authors retain the copyright of this article. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution Licence 4.0.



DINÁMICA MONETARIA EN ECONOMÍAS DOLARIZADAS: EL CASO DE ECUADOR

Juan Pablo Erraez¹ y Juan Lorenzo Maldonado²

Investigadores independientes
Quito, Ecuador

Información

Recibido:

26 de octubre de 2025

Aceptado:

28 de noviembre de 2025

Palabras clave:

Dolarización
Money view
Banco central
Creación de dinero
Reservas internacionales
Ecuador

JEL:

E42, E44, E52, E58, F31,
F33

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.3>

Resumen

Este estudio desarrolla un marco conceptual basado en balances para analizar la dinámica monetaria en economías dolarizadas, utilizando a Ecuador como estudio de caso. Examina la interacción entre los flujos de la balanza de pagos, las operaciones del banco central y la creación de crédito privado, destacando el papel del dinero de alto poder en el sostenimiento de la liquidez doméstica. El documento subraya los riesgos derivados de la expansión del balance del banco central y de mecanismos no monetarios, como los *cross-holdings* de derechos entre instituciones captadoras de depósitos y el gasto fiscal financiado con deuda interna. Sostiene que la estabilidad monetaria en regímenes de dolarización depende de manera crítica de los arreglos institucionales y de la suficiencia de las reservas, y ofrece elementos de análisis para responsables de política, analistas e inversionistas interesados en comprender vulnerabilidades macroeconómicas en entornos similares.

¹ORCID: 0009-0002-7941-6860. CRediT: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, validación, visualización, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición. Correo electrónico: jp1309@hotmail.com.

²ORCID: 0009-0002-2331-4961. CRediT: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, validación, visualización, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición. Correo electrónico: jlm@aequusecon.com.

Copyright © 2025 Erraez y Maldonado. Los autores conservan los derechos de autor del artículo. El artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 License.

1. INTRODUCTION

Money matters for how an economy functions. In a fully dollarized regime, the absence of a national currency changes the consequences of money creation, liquidity provision, and macroeconomic adjustment. This paper examines how dollarization works in Ecuador, one of the few fully dollarized countries with an operational central bank, and describes how monetary aggregates evolve when the central bank cannot issue a domestic currency.

The central question of this paper is: How does money creation operate in a dollarized economy, and what institutional and financial mechanisms determine its stability? In this context, the paper aims to make three key contributions. First, it proposes a conceptual balance-sheet framework, grounded in the money view literature, that adapts the concept of monetary hierarchies to dollarized settings. Second, it clarifies the distinction between high-powered money (HPM) and domestically generated liquidity, and defines leverage metrics that trace the transmission of liquidity across sectors. Third, it draws policy-relevant implications for equilibrium conditions, vulnerabilities, and the sustainability of dollarization.

The central bank's balance sheet will be the main tool to understand how the monetary system functions in Ecuador. It will be used to examine the basic equilibrium conditions for macroeconomic stability under dollarization, including the intrinsic link between the balance of payments and the domestic monetary system, as reflected in the relationship between primary and secondary money creation.

Methodologically, the paper combines a theoretical balance-sheet approach with detailed institutional mapping and empirical examples. The analysis relies on central bank accounting identities, leverage metrics, and the interaction between primary, external money creation, and secondary, domestic money creation.

The aim of this paper is to set the stage for further discussion on how dollarization functions under different institutional frameworks, using Ecuador as a blueprint. This discussion may be useful to better understand the functioning of other dollarized economies or to highlight key considerations for countries contemplating a transition to dollarization. Policymakers, investors, and analysts alike may benefit from a foundational framework on how dollarization works, understood through the lens of money flows. Understanding how and why monetary aggregates move and interact with the broader economy can help identify early vulnerabilities in the system. Policymakers may find useful concepts to help fine-tune policy decisions and obtain desired and predictable results. The same goes for multilateral institutions that strive to design support policies as part of broad financial arrangements. Investors may benefit from a deeper understanding of the nuances of the economy's monetary plumbing and the ways in which different risks are accumulated or addressed over time. A robust blueprint of the interlinkages between the balance of payments, and

the monetary and financial sectors may enhance the overall understanding of the economy and the identification of macroeconomic risk accumulation.

This paper seeks to define the plumbing beneath monetary dynamics within a dollarized economy, taking Ecuador as an example. It leaves important questions planted yet unaddressed. These future topics for discussion include different institutional arrangements of a dollarized economy, expanding the framework to understand the monetary impact of persistent fiscal deficits or sovereign defaults, or assessing the risks that could be associated with different levels of monetary leverage in the economy, to name a few.

This study's findings emphasize that monetary stability in dollarized economies depends on the relationship between high-powered money and domestic money, and highlight how domestic monetary leverage, driven by central bank credit, cross-holdings, and domestically financed fiscal spending, can decouple from external inflows and generate risks that traditional indicators may fail to capture.

Moving away from the rigid mechanics of the money multiplier ($M = Bm$) and the classical quantity theory, this paper dissects the monetary plumbing of a dollarized economy through a rigorous balance-sheet approach. Rather than modeling price levels via aggregates, the analysis maps the structural conditions under which liquidity is generated, absorbed, and leveraged across sectors. By adapting the money view framework, the study formalizes a critical hierarchy between “high-powered money” and “domestic money”. This distinction is vital to expose how secondary money creation can dangerously decouple from external inflows (seen in this paper as primary money creation), revealing systemic vulnerabilities that traditional metrics fail to capture.

The paper is organized as follows. Section 2 reviews the literature on money creation, financial hierarchies, and dollarized regimes. Section 3 presents Ecuador's institutional and monetary framework. Section 4 develops the accounting framework and the measures of monetary leverage indicators used to track monetary dynamics and applies the framework to Ecuadorian data and discusses the policy implications. Section 5 concludes.

2. LITERATURE REVIEW

2.1. The Creation of Money in the Modern Economy

Banks play a central role in the creation of money in the modern economy. Jakab and Kumhof (2015) describe the traditional intermediation of loanable funds (ILF) model, where banks are seen as intermediaries that facilitate the transfer of real savings from savers to borrowers. This process begins with banks collecting deposits from one party and concludes with the extension of these saved funds as loans to another. However, the reality of modern

banking operations diverges significantly from this view. The principal role of contemporary banks is not merely the redistribution of pre-existing savings but the creation of money. This is achieved through the issuance of loans that simultaneously generate corresponding deposits in the borrower's account.

When a bank issues a new loan to a non-bank customer, say customer *X*, it is essentially creating new money. This materializes with a new entry on the asset side of the bank's balance sheet representing the loan to customer *X*, coupled with a parallel entry of an equal size on the liability side, indicating a deposit in customer *X*'s name. This new money can be used by customer *X* to make any payments he needs in the real economy. This dual entry system illustrates that the bank generates deposits at the moment of lending, without the need for intermediating or reallocating existing real resources from other economic agents. Secondary money creation cannot go *ad infinitum*, however. Accounting rules, capital requirements, macroprudential regulations, reserve requirements, demand for credit, and risk management will create limits to secondary money creation.

Secondary money creation does not necessitate the diversion of resources from other uses or agents but merely requires the wider economy's acceptance of the newly created deposits as a valid form of payment for goods and services. The seamless acceptance of these bank-created deposits is underpinned by their status as the predominant medium of exchange in modern economies, effectively functioning as money. This money, however, has purchasing power only in internal transactions, and is not useful to make payments abroad. Thus, contrary to the ILF model's premise, banking involves the direct creation of new money, highlighting a significant departure from the traditional notion of financial intermediation.

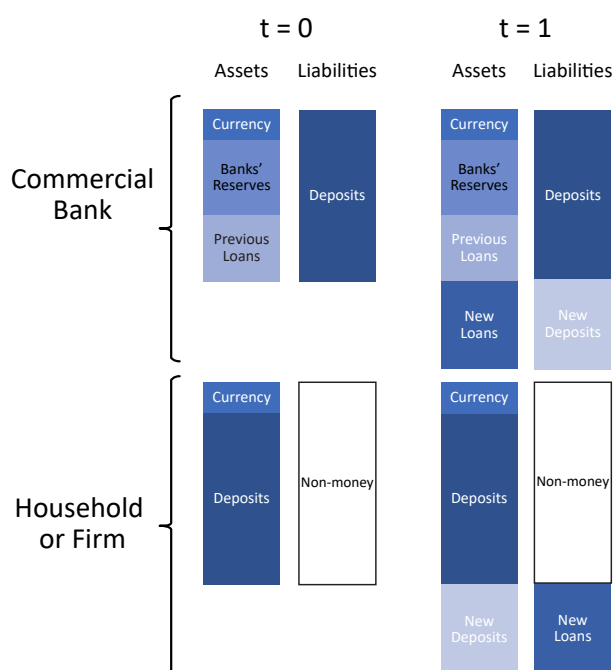
The understanding of how banks create money through their lending processes is recognized by central bank authorities and policymakers globally. Jakab and Kumhof (2015) highlight this concept by citing a variety of sources:

The fact that banks create their own funds through lending is acknowledged in descriptions of the money creation process by leading central banks and policymaking authorities. The oldest goes back to Graham Towers (1939), the then governor of the Central Bank of Canada: "Each and every time a bank makes a loan, new bank credit is created—new deposits—brand new money." Berry, Harrison, Thomas, and de Weymarn (2007), staff at the Bank of England: "When banks make loans, they create additional deposits for those that have borrowed the money." Keister and McAndrews (2009), staff economists at the Federal Reserve Bank of New York: "Suppose that Bank *A* gives a new loan of \$20 to firm *X*... Bank *A* does this by crediting firm *X*'s account by \$20. The bank now has a new asset (the loan to firm *X*) and an offsetting liability (... firm *X*'s deposit at the bank)." Bundesbank (2012) [translation by the authors]: "How is deposit money created? The procedure is equivalent to the creation of central bank money: As a rule, the commercial bank extends a loan to a customer and credits the corresponding amount to his deposit account... The creation of deposit money is therefore

an accounting transaction.” Mervyn King (2012), former Governor of the Bank of England: “When banks extend loans to their customers, they create money by crediting their customers’ accounts.” Lord Adair Turner (2013), former head of the UK Financial Services Authority: “Banks do not, as many textbooks still suggest, take deposits of existing money from savers and lend it out to borrowers: they create credit and money *ex nihilo*—extending a loan to the borrower and simultaneously crediting the borrower’s money account.” (p. 6)

When a bank grants a loan, such as consumer credit, it does not dispense cash but rather credits the borrower’s account with a deposit equal to the loan amount, effectively creating new money. This mechanism is depicted in a simplified manner in a hypothetical balance sheet (Figure 1), which illustrates the impact of new lending on various economic sectors (McLeay & Thomas, 2014). Figure 1 highlights that the issuance of a new loan results in an increase in both the assets (represented by additional deposits) and liabilities (due to the new loan) of the borrower, who may represent both households and companies. This simultaneous increase in assets and liabilities on the borrower’s balance sheet signifies the creation of new broad money. The commercial banking sector experiences a growth in its balance sheet, with parallel increases in new money (liabilities) and loans (assets).

The preceding does not mean that all the deposits available to the bank at a given point in time are created by lending. Deposits can increase when the bank attracts new clients or when existing clients receive transactions from other agents in the economy, such as the public sector or from abroad. These flows increase the bank’s liquid assets, either as cash, assets abroad, or reserves at the central bank. The additional liquidity enhances the bank’s capacity to extend further credit, thereby creating more deposits. Therefore, it’s crucial to recognize that the actual dynamics may lead to discrepancies between the volume of deposits and lending due to several influencing factors, which are elaborated upon in subsequent discussions.

Figure 1. Modern Understanding of Money Creation

The creation of new broad money does not immediately alter the quantity of central bank money, often referred to as *base money*. In developed banking systems, such as the U. S., the accumulation of deposits may require banks to increase their holdings of central bank money to meet potential customer withdrawals or facilitate interbank payments (Deutsche Bundesbank, 2017). In such settings, central bank reserves typically do not constrain bank lending or the creation of deposits, given that central banks supply reserves on demand in exchange for eligible bank assets. This financial-sector money is used by banks to meet liquidity requirements at the central bank, provide or lend liquidity overnight to other banks, or purchase financial assets. This dynamic diverges significantly in a fully dollarized economy, where the local central bank's ability to provide reserves in a foreign currency to private banks is inherently eliminated, thereby affecting the mechanics of money creation and banking operations. In a dollarized economy, bank reserves are real economy money and do bind the ability of private banks to increase credit.

2.2. The Dynamics of Monetary Hierarchies in the Financial Ecosystem

Not all money is created the same. Different types of money have different hierarchies. This hierarchical structure of money plays a pivotal role in unraveling the complex network of interactions that characterize the financial ecosystem. This framework extends beyond mere currency and credit, encompassing a broad spectrum of financial instruments. Gurley and Shaw (1960) delve into the multi-layered organization of monetary systems. The aim is to

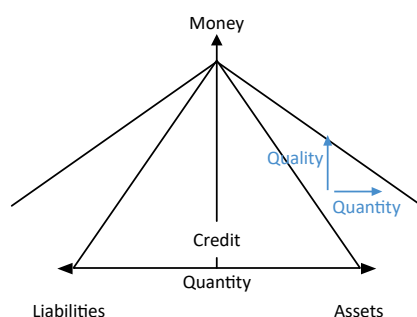
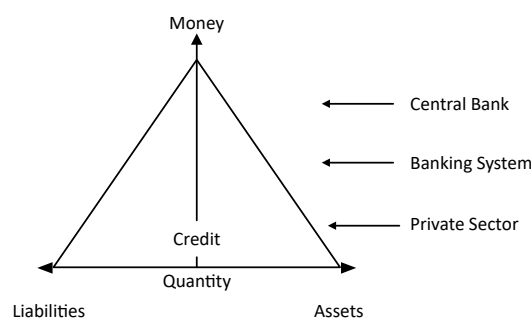
highlight the nuanced distinctions among various financial entities, between physical assets like gold and currency, and conceptual credit instruments. By examining these layers, the essential dynamics that drive monetary markets are revealed, emphasizing the critical balance between the palpable nature of monetary assets and the inherent flexibility of credit mechanisms. Consequently, a pivotal aspect of the monetary hierarchy is the delineation between money and credit. Pozsar (2014) recognizes that this distinction is far from academic; it bears significant implications for the realms of financial stability and policy formulation, with assets higher up the hierarchy being sought during times of financial uncertainty due to their lower associated risk and superior liquidity. In dollarization, understanding this distinction becomes essential to avoid the manifestation or proliferation of systemic risks for the stability of the entire monetary system.

Mehrling (2012) examines the structured layers of monetary systems in his analysis of financial hierarchies. At the high point of the monetary hierarchy stands gold, historically revered as the ultimate settlement medium in international transactions, particularly during the gold standard era. Its intrinsic value and universal acceptance secured gold's dominant position within the financial hierarchy, making it the benchmark against which all other forms of money and credit were measured. However, the ongoing evolution of finance has introduced new layers to this hierarchy, gradually eroding gold's once indisputable status. Directly beneath gold's esteemed position lies the realm of national currencies, the official legal tender within specific sovereign domains. These currencies owe their value and acceptance to the trust and authority conferred upon them by their issuing governments. Representing a more fluid and accessible monetary form, these currencies contrast sharply with the tangible value and rigidity of gold. Harari (2014) describes money as a collective fiction that exists because people believe in its value. Money is the most universal and efficient system of trust ever created, as it can be exchanged for almost anything at any time and place.

Descending further down the hierarchy, a diverse array of credit instruments is encountered, including bank deposits, bonds, and various securities. These instruments are pivotal in illustrating the deferred payment principle, which is fundamental to financial systems. They operate as binding commitments to future payment, thereby facilitating a smoother flow of transactions. This mechanism allows for economic activities to proceed without the immediate need for physical currency exchange, thereby broadening the scope of financial interactions and increasing overall market liquidity. The value and acceptance of these instruments are not merely a function of their face value but are intricately linked to the issuer's perceived credibility and the overarching stability and resilience of the financial system. This interdependence underscores the critical role of trust and confidence in the functioning of financial markets, making these instruments essential in bridging the gap between present obligations and future fulfillment.

Currency, as the ultimate means of settlement for domestic transactions, holds a special place in the hierarchy. For banks settling accounts at the end of the day, “high-powered money” is indeed the definitive means of settlement. However, this perspective changes as one moves down the hierarchy. For the average person or business, bank deposits often serve as the primary means of settlement, suggesting that deposits (and all above them) could be considered money, while securities might be viewed as promises of payment of a lower hierarchy. This is somewhat reflected in classic textbook treatments of the money supply (Mankiw, 2010), albeit with some ambiguity, as evidenced by the various definitions of money (M1, M2, M3). The perspective shifts again higher up the hierarchy. For countries settling international accounts, national currency has limited utility. Instead, other nations may prefer their own currency or an international means of settlement, such as gold under the gold standard, Special Drawing Rights (SDRs) in more modern contexts, or the U. S. dollar, granting it its position as the reserve currency of the world. Countries that are unable to settle international transactions in their own currency often need to maintain a stock of foreign currency or other instruments such as gold or SDRs and ensure the ability to acquire them for international settlements. These holdings represent a country’s international reserves.

The inherent dynamism and fluidity of the monetary hierarchy is a captivating aspect, as it reflects the capacity for change within the financial system. The positioning of various financial instruments within this hierarchy is not fixed but subject to fluctuations influenced by economic conditions, regulatory adjustments, and shifts in market sentiment. For example, during times of financial uncertainty, a “flight to quality” often occurs, where investors move their resources towards more secure, higher-tier forms of money (Inci et al., 2011). This phenomenon underscores the reactive nature of market participants to changing economic landscapes. Additionally, the cyclical nature of credit expansion and contraction plays a significant role in molding the economic environment. In periods of economic optimism, credit expansion can stimulate growth by enabling higher levels of investment and consumption. However, when credit growth occurs without adequate risk assessment or regulatory oversight, it can undermine financial stability. This often reflects the extension of credit to weak borrowers, the overvaluation of collateral, or shifts in market conditions that erode asset values. When the sustainability or quality of these assets is questioned, market corrections follow, as investors reassess their value and liquidity. This fluidity within the monetary hierarchy highlights the intricate interplay between stability and adaptability in the financial system (see Figure 2). It emphasizes the importance of supervision in monitoring and managing the dynamics of financial instruments to maintain economic stability while allowing for growth and innovation.

Figure 2. The Hierarchy of Money and Credit and its Expansion Mode

Source: Mehrling (2012)

This hierarchical structure is similar in a dollarized regime, although simplified. As discussed below, the dollarized nature of the economy simplifies the structure of the central bank's and private banks' balance sheets. The highest hierarchy of money will be represented by broad international reserves (defined later in this paper), while the lower hierarchy of money will be represented by domestic deposits (including those held by banks at the central bank). Credit-based money creation is undertaken by banks through loans and interbank investments, and by the government, when it funds fiscal spending with domestic debt.

3. MATERIALS AND METHODS

3.1. Institutional and Monetary Framework of Ecuador's Dollarization

3.1.1. Institutional Setup

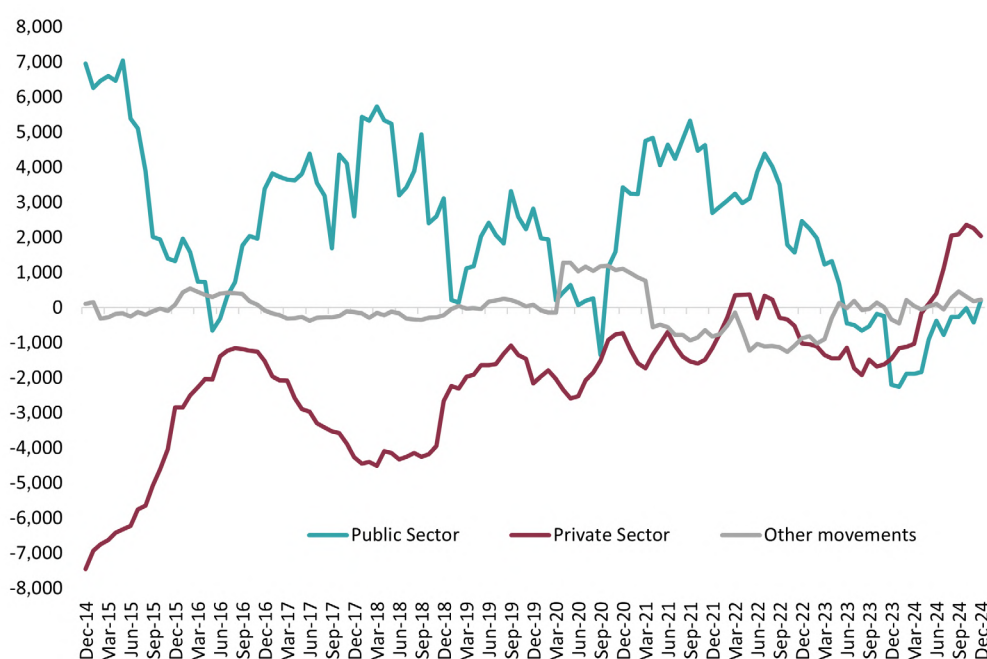
Dollarized regimes may have different institutional and regulatory setups that may affect the way these economies work. This institutional setup will determine the flow of dollars within the economy, the relationship between different

sectors, and the relationship between the country and the rest of the world. In the case of Ecuador, the main characteristics of its institutional setup, which are relevant to the way the monetary system works, are the following:

1. *Ecuador has a central bank* that holds deposits from both the public and private sectors on the liability side of its balance sheet. While public sector entities are required to maintain their funds entirely at the central bank, private financial institutions hold a fraction of their deposits there in the form of reserve requirements. Formal external transactions between the domestic economy and the rest of the world pass through the central bank, and the resulting net flow determines changes in the stock of official international reserves on its asset side.
2. *Some transactions with the rest of the world may not pass through the central bank.* Private banks have assets (available funds and investments) abroad, which may increase when a client receives a transfer, or which may be used to settle international transactions on behalf of their clients. When private banks use foreign accounts to settle these transactions, there is no impact on the stock of official international reserves, but there is an impact on the local deposit base. These external assets, however, are subject to a tax on foreign holdings, which acts as a disincentive to maintain liquidity abroad.
3. *Ecuador's main export product is oil*, and its commercialization is an exclusive faculty of the state, as per existing oil-related regulation. Even though there is private oil production, all oil exports, and hence all oil revenues, belong to the government.
4. *The public sector is mandated to keep its deposits onshore at the central bank.* This means that all the foreign flows generated by the public sector (external debt, oil exports, and others) must be brought onshore. Private banks have mandatory reserve requirements that must also be deposited at the central bank (bank reserves) and must meet other liquidity regulations, which also drive deposits to the central bank. All of these deposits are liabilities on the central bank's balance sheet and are used by the central bank to net out domestic transactions, or transactions with the rest of the world.
5. *Ecuador's financial system remains somewhat isolated from the global financial network*, leading to limited integration with international financial markets. As a result, foreign savings and investments do not seamlessly enter the country, restricting their availability to support and enhance domestic bank credit.
6. *Ecuador does not have developed capital and money markets*, so foreign inflows to invest in domestic securities, including public debt, are virtually non-existent.

7. The government has been, historically, the net supplier of dollars to official international reserves, through the inflows created by oil exports and public external debt. The private sector is, usually, a net user of official international reserve dollars. Since 2024, the contribution to international reserves by the private sector has been positive. It is still early to tell if this change is permanent or transitory (Figure 3).

Figure 3. International Reserves Movement
12-Month Rolling Accumulation. December 2014–December 2024



Source: CBE

This institutional setup is non-trivial, as it affects the way money-creating flows work between the economy and the rest of the world and leads to an intimate relationship between public and private sector liquidity. In Ecuador, official international reserves are centralized at the central bank, as are the deposits of both public and private sectors (bank reserves). International reserves are an asset on the central bank's balance sheet, and these deposits are its liabilities.

Dollars that flow from the rest of the world increase the stock of official international reserves and create domestic deposits in the financial system. Money that leaves the system through either public or private channels destroys domestic deposits and leads to a drawdown of international reserves. Local financial sector deposits can also be created without impact on the stock of official international reserves at the central bank, if recipient domestic banks

decide to leave foreign payments as assets abroad in a foreign financial institution.

For the purpose of this paper, the analysis treats deposits created by balance of payments flows as equivalent to primary money creation. But this is not the only way in which deposits are created in the financial system. The vast amount of deposits will actually be generated via secondary money creation, through bank credit. Deposits will also be created by public spending, and by investments between banks.

3.1.2. The Central Bank's Balance Sheet

The flow of money within the country and vis-à-vis the rest of the world can be understood by analyzing the central bank's balance sheet. That flow of money will determine the way the economy is functioning and could help explain macroeconomic trends and dynamics within the country. For this paper, the analysis divides the balance sheet into a basic structure of assets and liabilities, keeping equity accounts on the liability side of the balance sheet for simplicity.

Central bank assets can be divided into external and domestic assets. Domestic assets refer to the credit that the central bank has given to the treasury, public banks, regional governments, or the private sector. External assets are international reserves and other external assets, which usually incorporate the country's equity contributions to multilateral organizations.

On the liability side, the central bank keeps the deposits of the treasury, social security, regional governments, public enterprises, private financial sector (bank reserves), public financial sector, other private sector, central bank titles, and fractional coin.

The central bank's balance sheet must always be balanced. This means that any formal transaction that happens inside the economy, or between domestic and foreign agents, must lead to either a movement of central bank assets and liabilities in tandem, a movement between central bank liabilities, or a movement between central bank assets. In any case, the balance sheet must always remain balanced, respecting the double-entry bookkeeping principle. Importantly, this does not mean that assets and liabilities are the same, nor that assets are "made up of" liabilities. While there is a correspondence, central bank liabilities, such as treasury or banking sector deposits (bank reserves), should not be confused with central bank assets, such as international reserves. Official international reserves are the balance left on the central bank's balance sheet from the country's inflows and outflows of dollars, and have no "owner" per se. These are claims against non-residents (the U. S. Fed) held by the central bank. The deposits held at the central bank by public and private agents, on the other hand, are claims that residents have on the central bank.

Movements in assets and liabilities: When the public or private sectors transact with the rest of the world, and these transactions flow into or from

the economy through the central bank, central bank assets and liabilities will move in tandem. When money flows into the country, the central bank will receive funds in its international reserves and create a corresponding liability. When money flows out of the economy, the central bank will wire from international reserves and write off or destroy a domestic liability on its balance sheet, public or private. In the case of private sector inflows, the liabilities that the central bank creates (bank reserves) are an asset for a private bank, which will then also create a new deposit in the private bank's own balance sheet (a liability). In the case of private sector outflows, private banks will see a drawdown of bank reserves (an asset in their balance sheet) and write off the corresponding domestic deposit (liability) held at their own balance sheets. Private banks also have offshore liquid assets that can be used to complete transactions of their clients with the rest of the world. These transactions would not flow in or from the economy through the central bank and thus would not impact official international reserves nor central bank liabilities. A payment made to a private bank that is left offshore will lead to higher assets abroad and to the creation of a new domestic deposit in the private bank's liabilities. A payment made by a private bank by charging its international assets will lead to a drawdown of its external assets alongside a drawdown of domestic liabilities (a household or corporate deposit). Neither transaction would impact the central bank's balance sheet.

Movements in liabilities: every domestic transaction that happens between the private and public sectors leads to movements in the liability side of the central bank's balance sheet without an impact on its assets. When the private sector pays taxes to the public sector, for instance, the central bank transfers resources from bank reserves to the treasury's account at the central bank: bank reserves fall, and public sector deposits at the central bank increase. The opposite happens when the government pays salaries, for example, which leads to a decline in public sector deposits and an increase in bank reserves at the central bank.

Movements in assets: there are a few transactions that can lead to the asset side of the balance sheet to move without moving liabilities. The central bank can enhance the liquidity of its international reserves by doing swap operations with monetary gold. These transactions would take monetary gold out of international reserves and into other external assets and increase liquid assets within international reserves. Gold sales that realize a profit could have a similar effect.

The fact that the central bank's balance sheet must always remain balanced, although obvious, is a powerful concept to understand the monetary dynamics between sectors, and between the economy and the rest of the world. In fact, this allows the analysis to deconstruct the way "primary flows" create and destroy money within the economy. International reserves play a key role in explaining this.

Remembering the basic relationship between assets and liabilities also helps understand if basic monetary equilibrium is being upheld. Every transaction with the rest of the world that enters or leaves the economy through the central bank will generate a movement in international reserves alongside a movement in total liabilities. However, if the central bank is allowed to extend credit to either the public or private sectors (absorb a domestic bond on its asset side and create a new corresponding liability), domestic mechanisms to create and destroy money will impact domestic liabilities at the central bank's balance sheet without a corresponding move of international reserves, but rather, as a result of the change in the stock of the central bank's domestic assets. This was the case of Ecuador between 2009 and 2020—see Erráez and Reynaud (2022). In both cases, a powerful concept applies: the asset side of the central bank's balance sheet determines its liabilities, and not the other way around.

3.1.3. Bank Reserves in Dollarization

The quintessential difference in the way dollarization works in Ecuador relative to economies with their own currency is the way bank reserves are created or destroyed. In Ecuador, bank reserves (deposits of financial institutions at the central bank) are neither created nor destroyed by a discretionary economic policy decision of the central bank. Bank reserves at the central bank, under the Ecuadorian setup, will vary depending on balance of payments flows and government spending/collections. These reserves will be created, and eliminated, from the central bank's balance sheet, as money flows into the economy, or leaves the economy, through the central bank. Changes in reserve requirements, for instance, could force banks to deposit new funds at the central bank, but reserves would not be created by the central bank itself. Similarly, as the government spends (e.g., on salaries), bank reserves are created and subsequently reduced as the private sector transfers resources (e.g., through taxes) to the government. However, reserves are limited in the sense that the central bank lacks the capacity to create or destroy them at will.

This detail is key to understanding private sector transactions within the economy and the functioning of the financial system. If every bank in the system held only the exact amount of reserves required by the central bank, banks would be unable to continue lending without first injecting new reserves—either through cash deposits at the central bank or by onshoring resources (as discussed later, the powerful relationship between the balance of payments and the financial system in dollarization ahead). The central bank creates new bank reserves only when balance of payments flows materialize, as a counterpart to an increase in official international reserves, leading to excess reserves. Another example would be an increase in reserve requirements, which could force private banks to either use onshore resources or transfer cash to

the central bank. This would be the case if there are no excess reserves. If excess reserves exist, increasing reserve requirements would only immobilize a portion of these excess reserves, which are already at the central bank. The converse would hold when the central bank lowers reserve requirements, as this would create excess reserves in the system using resources already on its balance sheet.

Bank reserves created through the balance of payments have a strong multiplier effect, which will be equal to $1/(\text{reserve requirement rate})$. This is because banks are required to maintain only a portion of deposits (known as the reserve requirement rate) as mandatory bank reserves. Consequently, banks will immediately have excess reserves that they can use to comply with reserve requirements when they create new deposits via credit or move those excess reserves offshore. Excess reserves in the system also enable banks to perform other credit operations that expand monetary aggregates, such as interbank deposits and investments, or purchase internal public debt. The multiplier effect may, in practice, fall as banks prioritize high liquidity buffers in the absence of a lender of last resort.

Viewed like this, a dollarized economy is not a price taker in terms of an exchange rate that absorbs monetary and balance of payments dynamics. Rather, it becomes a quantity taker in the way secondary money creation evolves, constrained by primary money flows.

The ability or inability of the central bank to create bank reserves should not be confused with the monetization of fiscal spending. Central bank mechanisms such as quantitative easing in the U. S. are not equivalent to expanding the central bank's balance sheet to finance the government. Quantitative easing adds bank reserves to the system and affects the valuation of financial assets, but does not, in itself, lead to increased government spending (Roche, 2014). That would be an economic policy decision. Monetization of fiscal spending, on the other hand, fuels a domestic absorption cycle that is inconsistent with the balance of payments, as it directly adds treasury deposits that can be channeled to the private sector. In the absence of a national currency, money creation on the central bank's balance sheet to sustain fiscal spending will immediately generate balance of payments pressures, as it becomes the only mechanism to resolve the monetary disequilibrium introduced into the economy.

Finally, bank reserves are only a portion of the financial system's available liquid assets. Total liquid assets are: a) the funds and investments maintained by the banking system abroad, b) cash financial institutions hold in their vaults, and c) the portion of bank reserves that are covered by international reserves.

3.1.4. Monitoring Monetary Conditions Through the Central Bank's Balance Sheet

When dollarization was first implemented in Ecuador, a four-tier balance sheet accounting method was adopted to monitor equilibrium conditions within the economy. This is a feature exclusive to Ecuador, and not necessarily a requirement for any dollarized economy. This method mandated the central bank to guarantee that different tiers of its liabilities would be “covered” one-to-one by international reserves. The first tier belonged to local coin in circulation, the second one to financial sector deposits at the central bank, the third one to non-financial public sector deposits, and a fourth one for other transactions and operations of the central bank. These accounting metrics did not imply earmarking of reserves at the central bank. The central bank has always carried the obligation to provide international reserves when its depositors demand to settle international transactions.

A key feature of the relationship between international reserves and central bank liabilities is that, as long as central bank liabilities are created only via the balance of payments (as explained above), liability coverage by international reserves will always remain unchanged. Thus, the balance sheet accounting method can be seen as a warning bell for equilibrium conditions, which can be altered by either the monetization of public spending or using the balance sheet to perform market operations with the private sector (for example, repos).

Over time, these requirements have changed. Today, the first tier of the balance sheet incorporates coin and other depository corporations' deposits (mostly private banks), the second tier incorporates other financial corporations' deposits (mostly public banks), and the third tier belongs to non-financial public sector deposits plus in-transit transactions in the payment system within or across sectors (Table 1).

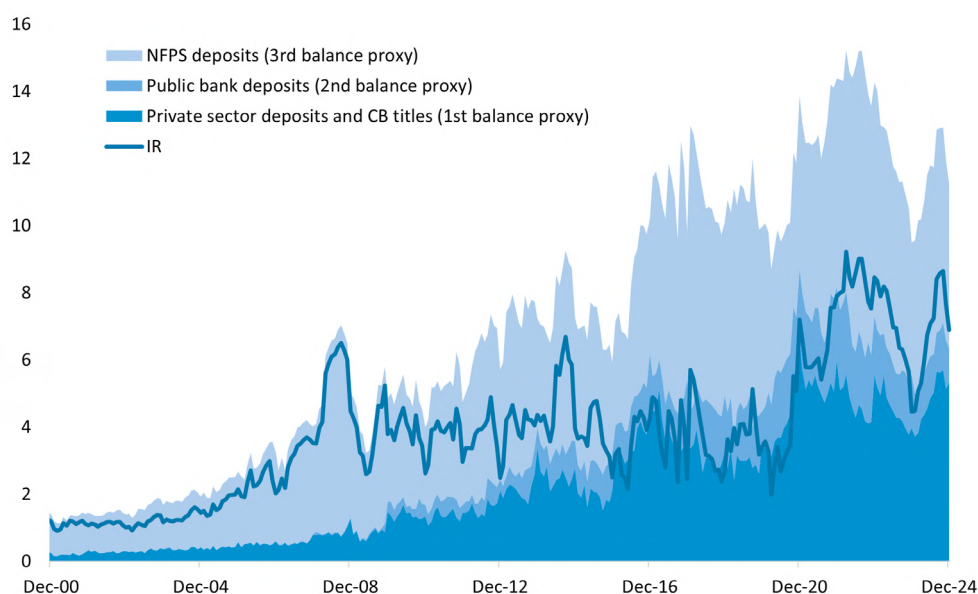
Table 1. Central Bank of Ecuador's Balance Rules

	Original Four Balance Rule	The New Four Balance Rule: COMYF 2021
Context	On March 13, 2000, “Ley para la Transformación Económica del Ecuador” (Law for the Economic Transformation of Ecuador) was published in the Official Gazette. Article 33 outlines the four-balance system backing dollarization by defining the initial fundamentals of dollarization and establishing the four balances that the CBE must follow.	On May 3, 2021, “Ley Orgánica Reformatoria al Código Orgánico Monetario y Financiero para la Defensa de la Dolarización” (Reformatory Organic Law to the Monetary and Financial Code for the Defense of Dollarization) was published in the Official Gazette. Article 33 defines and reinstated the four-balance system backing rule.
First Balance	Includes the fraction of the monetary base (M1) of low denomination coins (1-5-10-25-50 cents) minted by the CBE. To balance these liabilities, an identical amount of international reserves must be recorded in the assets.	Liabilities of this balance include the national monetary species minted by the Central Bank of Ecuador that are in circulation, Central Bank Securities (TBC), any other direct obligation with the public and the deposits of other depository institutions, which include private banks, mutual banks, savings and credit cooperatives, and public banks with demand deposits. These liabilities must be covered one hundred percent with the assets of the international reserves.
Second Balance	Consists of deposits of public and private financial institutions. To balance these liabilities, an identical amount of international reserves must be recorded in the assets. The law requires that the first two systems must always be covered by international reserves of at least 100 %.	Liabilities of this balance include the deposits of other financial entities, including CFN, BIESS (Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social), other public sector financial entities and financial intermediaries that do not take demand deposits from the public. These liabilities will be covered with the remaining reserve assets once the First Balance is covered and must be equivalent to one hundred percent of the liabilities in this balance.

	Original Four Balance Rule	The New Four Balance Rule: COMYF 2021
Third Balance	Comprises the deposits of the non-financial public sector (NFPS); this system does not require complete matching with international reserves.	The liabilities of this balance include deposits of the Non-Financial Public Sector (NFPS), deposits of authorized private legal entities in the Central Bank of Ecuador and transfers through the payments system pending settlement, as well as the CBE's own external indebtedness. These liabilities must be one hundred percent covered with the assets of international reserves, once the second balance has been fully covered.

Figure 4. Coverage of Central Bank's Liabilities by International Reserves

US\$ billions, Dec. 2000/Dec. 2024



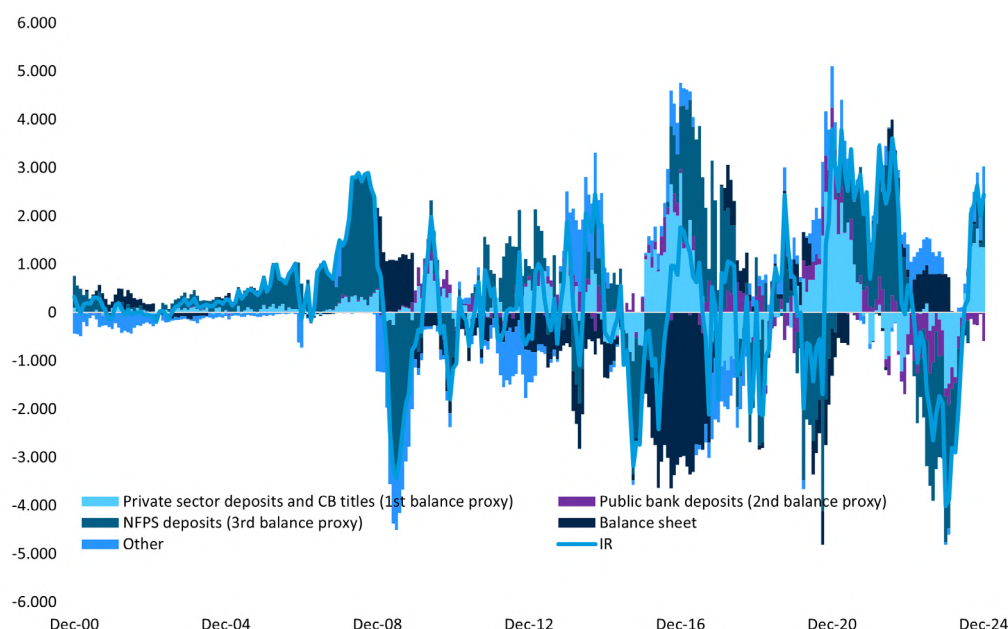
Over the years, the central bank has expanded its balance sheet to provide funding to public banks and to the treasury (see Figure 4). Monetization implies the creation of new liabilities in exchange for internal assets on the central bank's balance sheet. Liabilities created through domestic mechanisms and not through the balance of payments lead to a higher level of liabilities for

a given level of international reserves. This process leads to a deterioration in the international reserve coverage of the different liability tiers. Using the balance sheet to provide liquidity to the private sector would have the same impact. Consequently, the four-tier accounting method in its current form will bear witness to the tampering with basic equilibria in the system but not prevent the use of the balance sheet to generate new liabilities. What prevents the use of the central bank's balance sheet to provide credit to the government is legislation. Since the 2021 monetary reform, legislation prohibits both direct and indirect financing from the central bank to the government.

Rearranging assets and liabilities of the central bank's balance sheet allows for mapping how international reserves and domestic liabilities are being created or destroyed. Understanding these dynamics is crucial for comprehending monetary pressures originating from the public sector, private sector, or both, and for recognizing the forces shaping the evolution of the monetary sector. Balance sheet expansion (monetization) and contraction (amortization) must be included to have a complete mapping of monetary dynamics in the economy (see Figure 5). This is because expansion and contraction are forces that either create or destroy domestic liabilities that cannot be mapped directly by international reserve movements on the central bank's balance sheet.

Figure 5. IR Movements at the Central Bank's Balance Sheet

US\$ millions, cumulative 12 months, Dec. 2000/Dec. 2024

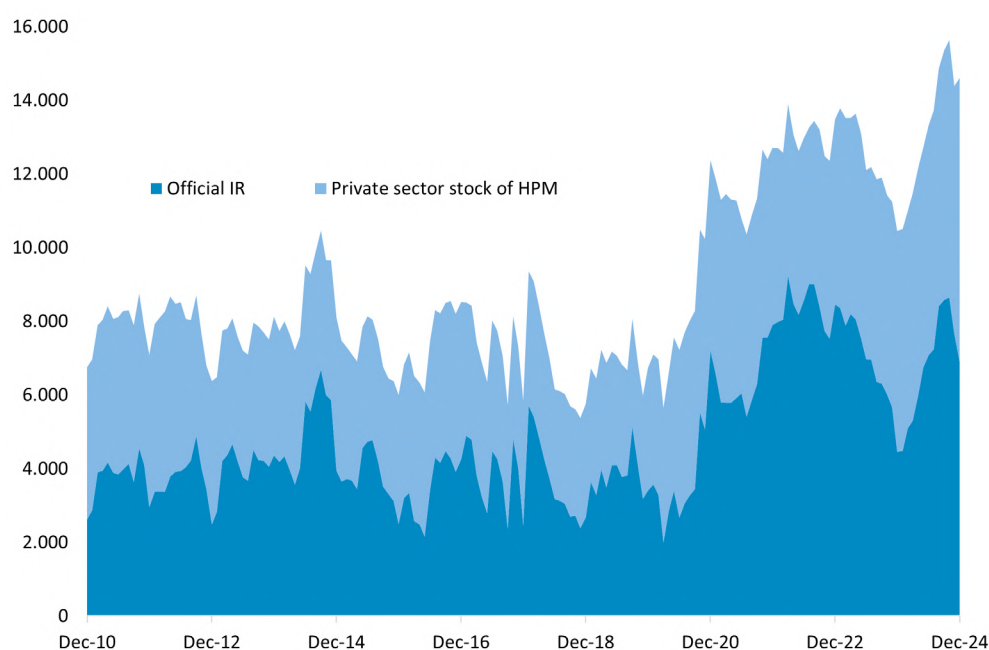


Source: CBE

3.1.5. Identifying the Sources of High-Powered Money in a Dollarized Economy

Monetary systems are based on confidence. Money is created mostly on the balance sheets of banks and will continue to exist as long as households and firms do not challenge this premise by simultaneously demanding to withdraw their deposits and exchange them for cash. This is true for dollarized or non-dollarized economies alike. The difference is that a non-dollarized economy will have a central bank that can actually print new bills and purchase currency in the market, for a price. A dollarized economy does not have the capacity to print bills or purchase international reserves. The money available to back demand for cash or the demand for outflows is a finite number, which exists in the vaults of private banks, in the international reserve account of the central bank (if one exists), and in deposits and investments held by financial institutions abroad.

In a dollarized economy, it is important to identify the sources of high-powered money in the system. In Ecuador's case, the highest hierarchy of money consists of the official stock of international reserves, external assets held by the financial system (including forced savings in the liquidity funds, which are pools of assets that financial institutions must keep abroad by law), cash in private banks' vaults, and currency in circulation. All these items are high-powered money. However, not all of them play the same role. Some of these items may fuel domestic money growth, while others are just liquidity buffers. This paper groups together the stock of official international reserves, the external assets held by the financial system, the cash balances held in the vaults of private banks, and label them as "broad international reserves" (see Figure 6). In the case of Ecuador, official international reserves represent around 52 percent of this stock and generally have a more volatile behavior than banking assets held abroad.

Figure 6. Broad International Reserves*US\$ millions, Dec. 2010/Dec. 2024*

Source: CBE

Domestic deposits are a lower hierarchy of money that can only be used to make transactions within the country. Seen like this, dollarization could be understood as a dual currency system, by having a domestic currency that is used for onshore transactions, and which needs access to high-powered money (broad international reserves) to transact with the rest of the world.

In dollarization, however, both the domestic and the external currency are called “dollars”, so they can be distinguished by using a hierarchy system. The dollars in international reserves, those kept by financial institutions abroad (to be used with the rest of the world), and the cash that the central bank, private banks, and citizens hold, have a higher hierarchy (high-powered money, HPM) than the dollars used for domestic transactions (domestic money, DM). Color coding could also work for didactic purposes. Think of HPM that can be used with the rest of the world as actual green dollars, while DM, used for domestic transactions, as yellow dollars are. Domestic deposits within the financial system represent yellow dollars, which serve local transactional needs. For this system to function, citizens must implicitly believe either that these deposits are actual U. S. dollars (green), or that banks hold sufficient U. S. dollar cash to redeem them upon request.

Yellow dollars can be created in two ways: as a counterpart of green dollars that arrived through the balance of payments, or via credit mechanisms of financial institutions, or public spending financed by domestic debt. Either of these mechanisms creates yellow dollars by generating a new deposit in the

financial system that previously did not exist. This distinction will be determinant in understanding the evolution of the monetary sector.

Official international reserves play a pivotal role in an economy's transactions with the rest of the world, serving as a critical budget constraint. Despite the level of deposits held by the public or private sectors in the liability side of the central bank, it is the stock of official international reserves, an asset to the central bank, that fundamentally determines the central bank's ability to facilitate payments abroad for the whole economy. This essential function underscores the central bank's capacity to engage in international transactions, highlighting the strategic importance of maintaining adequate reserve levels to ensure financial stability and operational efficacy in the global economic landscape. Assets held by private banks abroad play a similar role, but these are not available for the system as a whole, only for the institutions that own them.

3.1.6. Domestic Money Creation by High-Powered Money

For simplicity, this paper refers to the creation of domestic money through balance of payments flows as primary money creation. There are two ways this happens: through the central bank, or directly by private financial institutions.

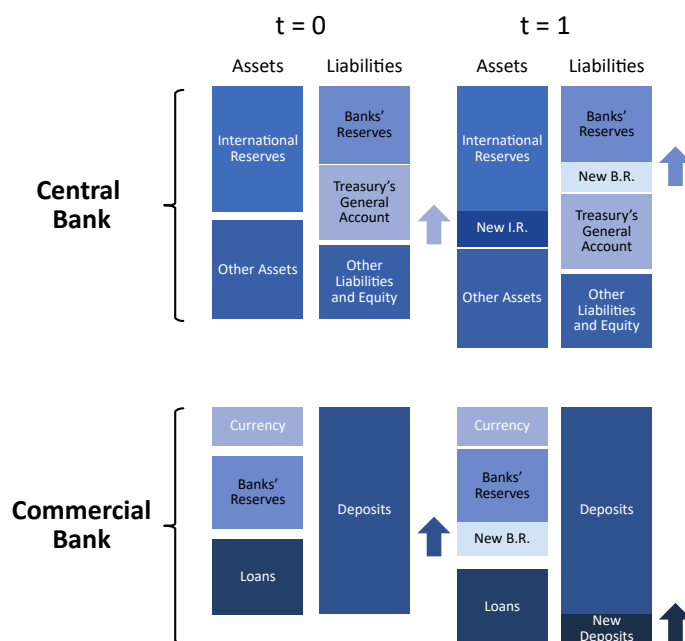
When dollars flow into the economy due to an international transaction, the central bank will receive a deposit in its international reserves (green dollars). This is an asset on the central bank's balance sheet that must be offset by a liability, so the central bank will create a new liability (yellow dollars) that previously did not exist (public or private).

If the inflow belongs to the private sector, the central bank will create bank reserves (yellow dollars) for the private bank to which such a transaction belongs. This is a similar process of bank reserves' creation in a non-dollarized economy. If the inflow belongs to the public sector, the central bank will create a new deposit (yellow dollars) in the account of the public sector at the central bank, in the Treasury's General Account (TGA). As a result, the central bank's balance sheet will be balanced with a new green dollar in its international reserves and a new yellow-dollar deposit on its liability side, belonging to either the public or the private sector.

The private bank's balance sheet, however, must also be balanced. As new bank reserves are created on the asset side of the private bank's balance sheet, it will create a new deposit (yellow dollar) on the liability side of its balance sheet, belonging to the corresponding client. These deposits are part of the system's money supply, or M2. Thus, assets and liabilities of the private bank (in this case, both yellow dollars) are balanced, and a new domestic deposit has been created. If the original balance of payments inflow belonged to the public sector, the conclusion is the same, with an extra step. When the public sector spends domestically, the central bank will transfer deposits from

the TGA to the accounts that private banks hold at the central bank, recording new bank reserves. These new assets that private banks now have in their balance sheet will lead to the creation of a new domestic deposit (see Figure 7).

Figure 7. Balance Sheet Dynamics



It's important to note that, regardless of the “owner” of the original balance of payments inflow, new bank reserves at the central bank were created as a counterpart to green dollars which arrived through the balance of payments. This characteristic is crucial to understanding the way primary money creation through the balance of payments modulates the speed at which secondary money can be created in the economy. An increase in international reserves is indicative of enhanced liquidity within the economy. If this liquidity reaches the private sector, credit growth and, consequently, economic activity could be stimulated.

Thanks to this correspondence between assets and liabilities, international reserves are, therefore, already inside the economy. Every dollar that arrived through the balance of payments, which led to an increase in international reserves, also created both new liquid assets for private banks and a new domestic deposit inside the economy (except for those still kept as TGA deposits). Conversely, when the economy transacts with the rest of the world, domestic money will be destroyed alongside a public or private sector liability at the central bank (the latter also an asset at the private bank's balance sheet), and the central bank will wire a payment from its international reserves, which will decline.

Primary money creation can also happen without impacting the stock of official international reserves. Private banks may receive wire transfers for their clients which they do not bring onshore. In such cases, there will be no impact on official international reserves. The bank would record a new asset which is kept in its accounts abroad (green dollars), but a yellow domestic deposit will be created on its liability side. In this case, a domestic deposit will still be created by green dollars originated from balance of payments flows, even if those did not fund official international reserves. To properly map primary money creation in a dollarized economy with Ecuador's institutional setup, it is necessary to look at broad international reserves, as described above.

There are two other sources of high-powered money that are part of the system but cannot be freely used and do not have a domestic-money creation capability. The first are the Liquidity Funds, which constitute savings kept abroad. This is a legal requirement that forces banks and credit unions to earmark high-powered money as domestic deposits increase. The contributions to the liquidity fund are recorded on the asset side of banks' balance sheets. These contributions are a function of the level of deposits banks hold. When banks feed the liquidity fund, this asset line will increase against available funds, leading to a reorganization of the asset side of private banks' balance sheets. Using the Liquidity Funds, on the other hand, could impact banks' liabilities if done through credit mechanisms. However, this would be a financial liability, not a deposit. Hence, even though this is a stock of high-powered money kept on the asset side of private banks, it does not contribute to the future creation of domestic deposits but is a result of the current stock of deposits at any point in time. The role of the liquidity fund is to serve as a liquidity buffer for private financial institutions and may not necessarily serve as a leverage for domestic money creation.

The second source is cash within the economy, specifically, U. S. dollar bills and coins held by households and firms. This constitutes another stock of high-powered money that does not contribute to domestic money creation unless deposited in a formal financial institution. Once deposited, the bill becomes an asset on the private bank's balance sheet, and a new deposit is created for the client. If banks subsequently transfer these bills to the central bank's vault, they become part of the stock of official international reserves and of the financial system's liabilities at the central bank. On the private bank's balance sheet, the asset side adjusts as cash holdings decrease and reserves at the central bank increase.

3.1.7. The Relationship Between Primary and Secondary Money Creation

High-powered money plays a crucial role in the expansion of the domestic money supply through two channels. The first one is actual deposit creation, as described above. The second one, however, is more complex and more

relevant. High-powered money will determine the speed at which domestic banks can expand credit, and hence determine the speed at which secondary money creation can evolve and ultimately the economy's ability to grow by leveraging credit.

The mechanics of banking credit are as follows: new loans create new deposits on banks' balance sheets, which entail a potential demand for cash (for domestic transactions) and for green dollars to transact with the rest of the world. Both represent claims on the stock of high-powered money. This does not imply that every loan will generate such claims directly, but as the economy evolves and expands, its capacity to transact externally, through imports of goods and services and other flows, also increases.

In aggregate, primary money creation provides private banks with liquid assets they will need to face the increased demand for cash and currency that credit induces. At a private bank's balance sheet, primary money creation means that the counterpart for a new deposit on its liability side was a green dollar. Having more high-powered money available means a larger capacity to meet the demands that expanding its balance sheet through credit will produce. When a bank is unable to meet such demand, it must either slow the pace of credit expansion or seek alternative sources of funding. The same applies to the aggregate system.

Secondary money creation means that the new deposit in the bank's liability side was the correspondence of an increase in the banks' loans on the asset side. There is no increase in the bank's liquid assets, so it will need to use the existing stock of high-powered money to meet the demand for cash and currency that the new loan will create.

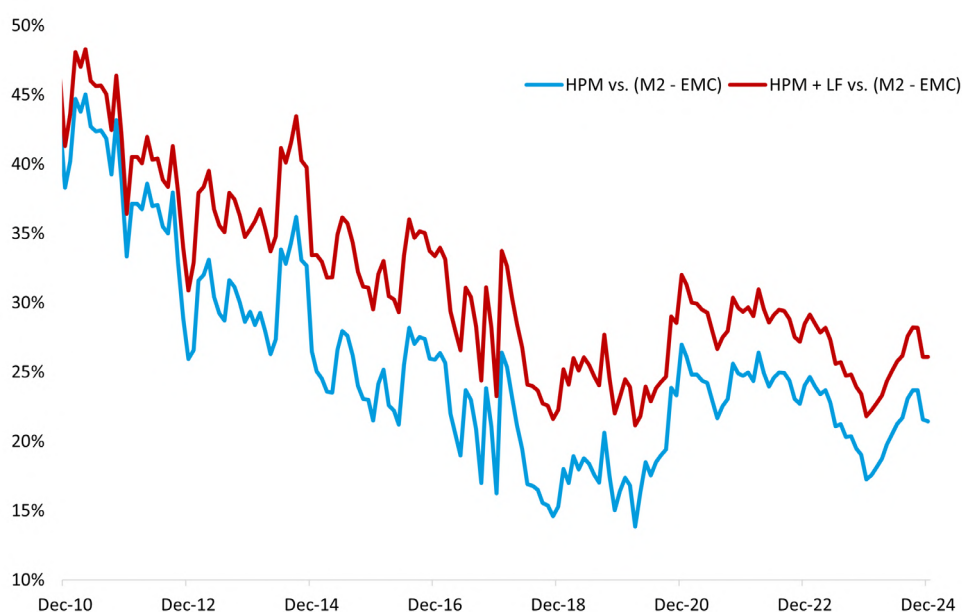
The continuous expansion of credit by banks is inherently constrained by the stock of high-powered money available to banks to meet the cash and currency demands spurred by credit growth. Essentially, without a steady influx of high-powered money, banks would be unable to indefinitely increase credit. Available liquid assets held by banks act as a safeguard, ensuring they can satisfy withdrawal requests and other demands for physical currency, which naturally arise as credit expands. This balance between credit growth and high-powered money underscores the delicate equilibrium financial institutions must maintain to support economic activity while ensuring financial stability.

Secondary money creation is not limited to bank credit. There are other credit operations within the economy that will also create new domestic deposits without the backing of high-powered money. One is the investments that domestic banks make in each other. The other is public spending financed by domestic debt issuance.

3.2. Leverage Without External Inflows: Other Channels Driving Monetary Expansion in Dollarization

In a dollarized economy, the monetary sector is inherently leveraged relative to its stock of high-powered money (HPM) (see Figure 8). Certain dynamics, such as fluctuations driven by domestic credit, can expand and contract without introducing significant distortions. However, other factors, such as central bank financing of the government, cross-holdings of deposits and investments between financial institutions, and the persistence of fiscal deficits, can introduce vulnerabilities if left unchecked. These elements are governed by forces that operate independently of primary money flows, making them potential sources of systemic fragility. Below, these dynamics are explored in detail.

Figure 8. Monetary Leveraging
Percent of HPM relative to $M2^1$, Dec. 2010/Dec. 2024



Source: CBE

3.2.1. Central Bank Balance Sheet Expansion, Private Credit, and the Balance Of Payments

Given Ecuador's current institutional setup, equilibrium conditions in the monetary market imply that the central bank cannot use its balance sheet

¹ It excludes the central bank's estimate of notes and coins in circulation.

to finance either the public or the private sector. Doing so would introduce important distortions to the way the monetary sector should behave.

Under normal conditions, banks will expand credit based on micro prudential regulations issued by supervisory agencies, and more importantly, on their capacity to meet the demand of cash and currency that new loans create, as explained in the previous section. The increase in bank reserves generally results from new balance of payments inflows, either originating from the private sector or reaching it through public spending funded with dollars from abroad. This implies that increases in bank reserves are mostly backed by green dollars—or high-powered money—held in international reserves. Bank reserves may also increase through government spending, as explained below.

Generally, the movements in the liability side of the central bank's balance sheet are a zero-sum game. If the government were to sell domestic debt to private banks in order to fund public spending, it would absorb liquidity from the private sector (through debt placements) to then replenish them (through spending), with no net impact on the total amount of central bank liabilities. If the government obtains domestic financing from the social security or public enterprises (SOEs), to then pay the private sector, public and private sector deposits at the central bank would also net out, with lower public sector deposits and higher bank reserves at the central bank.

Between 2009 and 2014, Ecuador implemented several legal and regulatory changes to allow the central bank to finance the government's deficit. This challenged the conventional thinking about the way a fully dollarized system works, which assumed that dollarization imposes fiscal discipline and that monetary financing is not possible in a fully dollarized regime as the central bank does not issue its own currency. In practice, however, it is not the monetary regime itself, but its legislation that prohibits a central bank from creating new deposits in favor of the government. Initially, in December 2009, the central bank began acquiring government bonds from public banks to enhance their ability to channel resources to the private sector. This mechanism was reconfigured in 2012, and the transactions assigned to public banks were triangulated to the Ministry of Economy and Finance (MEF) to support the budget (García, 2016). In 2014, this was formalized through a new Monetary and Financial Code, allowing direct credit operations between the central bank and MEF. These actions exposed the central bank to liquidity and credit risks, endangering the dollarization system by lowering international reserve coverage, thus increasing the probability of foreign default and financial crisis, given that the country would lack high-powered money to make payments abroad even though the government had resources in the Treasury General Account (TGA) (Erráez & Reynaud, 2022).

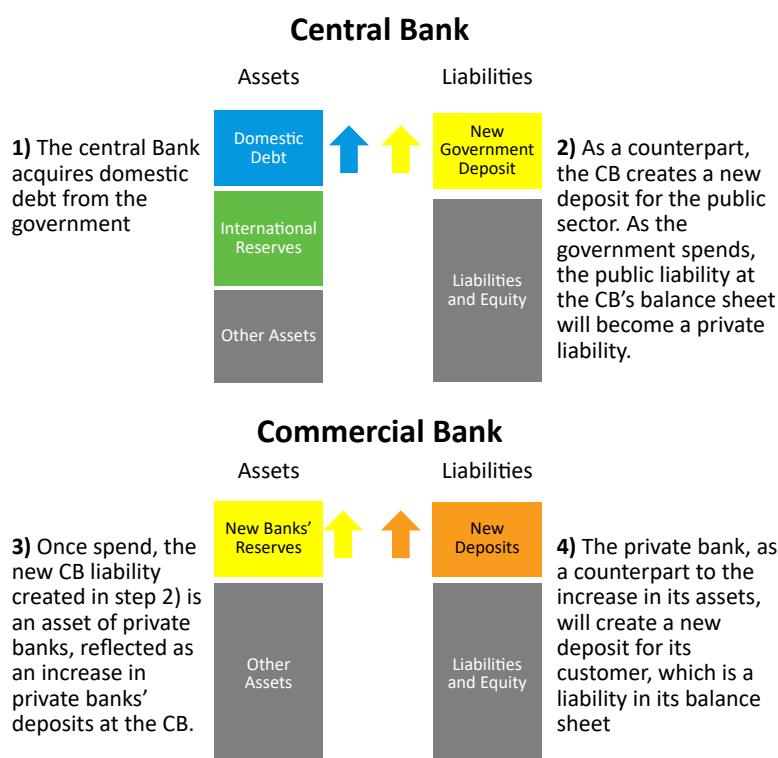
Monetary financing weakens the basic macroeconomic equilibria needed for the long-term stability of dollarization. But why is it different to create money in the balance sheet of private banks than on the balance sheet of the central bank? In a nutshell, because the creation of liabilities at the central

bank's balance sheet without a counterpart in the balance of payments enables secondary money creation beyond the capacity of the balance of payments to sustain. To understand this didactically, it is useful to employ our color-coded dollar identifiers.

Under monetary financing, the balance sheet of the central bank grows by virtue of an intentional decision to finance the treasury. The net increase in the domestic liquidity of the system (central bank liabilities) is matched by an increase in central bank's internal assets; this is unrelated to balance of payments inflows. The government will subsequently use such deposits to spend, passing those deposits to the private sector. Hence, the public sector liability originally created at the central bank's balance sheet becomes a private sector liability, and new deposits are created in the balance sheets of private banks. With more liquid assets (bank reserves), private banks can enhance lending. However, these new liquid assets were not created by green dollars, so the endowment of high-powered money available to the economy remains unchanged as domestic credit expands.

The private sector's balance sheet changes as a result of this new government expenditure. The new private sector liability at the central bank is an asset on the private bank's balance sheet, which appears as an increase in bank reserves. On the liability side, the private bank will create a new deposit, which belongs to the original payee of the public sector (bureaucrats, contractors, etc.).

Banks, however, do not distinguish between new assets created from the inflow of green dollars, which increase international reserves, and those generated through credit expansion on the central bank's balance sheet. In their balance sheets, they now have more available funds which banks would resort to in order to meet the demand of cash and currency that new loans would create, so credit growth would be able to accelerate (see Figure 9). Every new loan creates a new deposit on the liability side and contributes to the demand for cash and currency from banks, which banks meet using their liquid assets.

Figure 9. Credit Expansion and Deposit Creation

In this context, stronger domestic absorption created by the enhanced credit cycle will not be consistent with balance of payments flows. At a central bank's balance sheet level, there are now more liabilities for the same level of international reserves. At a private sector balance sheet level, secondary money creation will continue to expand under the premise that the central bank holds enough green dollars, or high-powered money, to support the increased demand for coin and currency that new loans create. This dynamic will eventually destabilize the monetary equilibrium within the economy that reigns under a pure dollarization scheme, as domestic liquidity will grow unmodulated by primary money creation. This will eventually lead to balance of payments pressures and accelerated international reserve loss.

The same way that monetization of fiscal spending can boost domestic demand growth, the repayment of the obligations placed on the central bank represents a process of monetary contraction and subsequent growth compression. This repayment involves the destruction of public sector liabilities at the central bank balance sheet and the corresponding write-off of internal assets. As a result, for the same level of international reserves, the central bank will now hold fewer liabilities. As the rollover of such maturities is currently forbidden, their mandatory repayment demands the generation of government savings (fiscal consolidation), the replacement of internal debt sources (placement of internal debt to repay central bank), or the acquisition of external debt to repay the central bank. The first two options will compress domestic

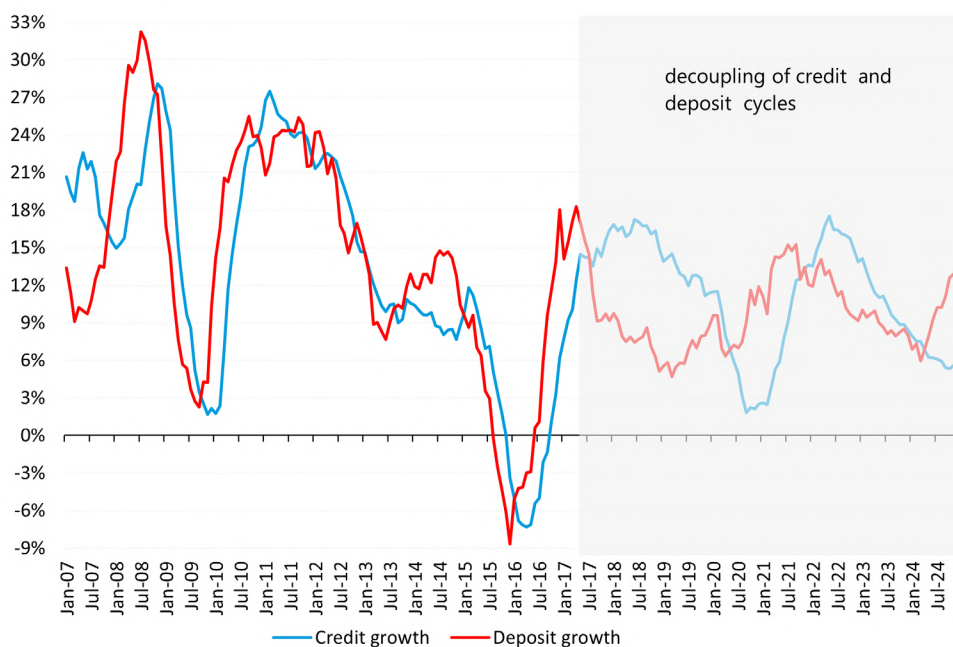
liquidity, while the third could keep domestic liquidity unchanged but increase external obligations of the government.

Monetary financing in Ecuador also had a structural impact on domestic funding conditions for banks. In equilibrium, credit and deposit cycles must be synchronized, as every credit operation creates a new deposit. According to our framework, secondary money creation is also modulated by primary money creation, which happens through balance of payments flows. In equilibrium, and without credit from the central bank to the government, these monetary dynamics self-regulate and do not create imbalances. The stronger primary money flows are, the more credit can expand, leading to greater domestic absorption and outflows. As a result, the system remains in balance.

The decoupling of credit and deposit cycles reflects an imbalance in the monetary system. If deposits are not growing at the same pace as credit, it indicates that new deposits are leaving the system. Conversely, if deposits grow faster than credit, it suggests that new deposits are entering the system. This phenomenon, exacerbated in Ecuador in 2017 (see Figure 10), can be interpreted as a side effect of the destabilizing dynamics triggered by the monetary financing of the deficit, as explained above.

Figure 10. Financial Sector Total Deposits and Credits

Growth rate YoY. Jan. 2007/Dec. 2024



Source: CBE

When new bank reserves are created at the central bank's balance sheet, private banks' balance sheets will see a higher capacity to expand credit (as per our explanation above). Domestic absorption will grow, and outflows will

be intensified, even if balance of payments inflows were absent. Outflows mean that high-powered money will decline as internal demand increases. As a counterpart, domestic deposits are written off. This divergence can continue until banks are less capable of responding to payments abroad or the increased demand for cash and currency created from the credit cycle. This, in part, will be determined by the speed at which high-powered money has declined, which will have a counterpart in reduced liquid assets from banks.

The separation of credit and deposit growth, however, can also have longer lasting consequences. As credits grow faster than deposits, the balance sheet relationship between private banks' assets and liabilities will also change. Loan to deposit ratios increase, leading to a scarcity of domestic funding for new credit. In Ecuador, the financial intermediation ratio in private banks averaged 72 percent from 2007 to 2017. The ratio averaged 87 percent between 2018 and 2024, and consequently, credit as a percentage of total assets increased from 55 % in 2005 to 65 % in 2024. (see Figures 11 and 12).

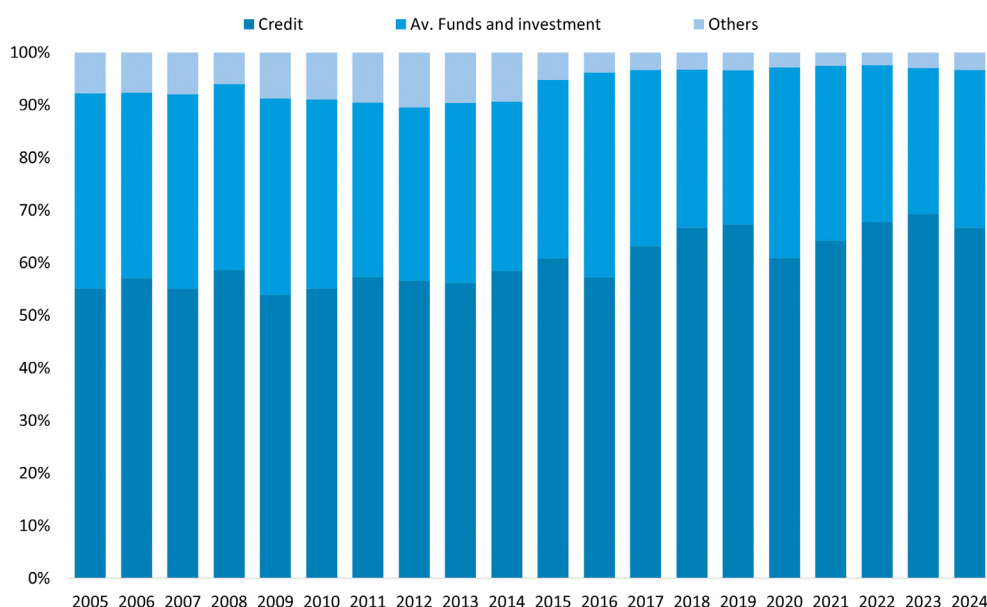
Figure 11. Loans to Deposits Ratio

Private banks. Jan. 2007/Dec. 2024



Source: SB

Figure 12. Private Banking System Assets
Percentage of total, 2005/2024



Source: SB

3.2.2. Cross Holdings Between Financial Institutions

Cross-holdings constitute a banking practice that, although technically simple, has significant implications at both the microeconomic and systemic levels. These transactions increase the stock of deposits in the financial system, contributing to M2 growth in a non-trivial way. In essence, when one bank invests in a certificate of deposit issued by another, the recipient bank's balance sheet expands, with higher reserves on the asset side and greater deposits on the liability side. Reciprocity and risk management decisions, such as additional lending based on the stronger deposit base that results from these transactions, can amplify this effect, weakening the link between high-powered money and domestic money and raising concerns about contagion risk across the system. One reason this practice persists is the limited depth of the domestic capital market, which restricts alternative investment options for excess liquidity within the banking system.

In the following paragraphs, a didactic example of cross deposits between two banks is used to describe the associated accounting movements and evaluate their implications on bank balances, financial indicators, and economic stability.

Initial Movements: The Case of Banks A and B

At the initial moment ($t=0$), the balances of banks A and B reflect their baseline financial situation. Each bank shows a balanced distribution of assets and liabilities. The assets include bank reserves at the central bank (CB), local and foreign investments, loans, and other assets. The liabilities comprise demand and term deposits, debt, other obligations, and equity. We assume that the legal reserve requirement is 10 percent of deposits, so both bank A and bank B have excess reserves at $t=0$ (see Table 2).

Table 2. Initial Movements: The Case of Banks A and B
 $t=0$

A				B					
Assets		Liabilities		Assets		Liabilities		A	B
Cash	100	Demand deposits	3.000	Cash	200	Demand deposits	5.500	Reserves at BCE =	18.2 % 19.0 %
BCE reserves	1.000	Time deposits	2.500	BCE reserves	2.000	Time deposits	5.000	Excess reserves at BCE =	450 950
Abroad reserves	500	Debt	500	Abroad reserves	1.000	Debt	1.500	Liquidity =	29.1 % 30.5 %
Local investments	300	Other liabilities	200	Local investments	600	Other liabilities	500	Loans/Deposits =	90.0 % 95.2 %
Loans	5.000	Equity	800	Loans	10.000	Equity	1.500	Total deposits =	16.000
Other assets	100			Other assets	200				
TOTAL	7.000	TOTAL	7.000	TOTAL	14.000	TOTAL	14.000		

Moment $t=1$: Bank A decides to make an investment of 200 in bank B. This transaction implies:

1. Bank A:

- Reduces its reserves at the CB by 200, going from 1.000 to 800.
- Increases its local investments from 300 to 500.
- Its balance sheet stays the same size.

2. Bank B:

- Increases its deposits by 200, recorded as an additional liability on its balance sheet (M2 increases).
- Raises its reserves at the CB by 200, from 2.000 to 2.200.

- Its balance sheet increases in size by 200.

It is important to note that system-wide bank reserves at the central bank remain unchanged, only reconfigured (see Table 3).

Table 3. Reconfiguration of Balance Sheets

$t=1$

A				B					
Assets		Liabilities		Assets		Liabilities		A	B
Cash	100	Demand deposits	3.000	Cash	200	Demand deposits	5.500	Reserves at BCE =	14.5 % 20.6 %
BCE reserves	800	Time deposits	2.500	BCE reserves	2.200	Time deposits	5.200	Excess reserves at BCE =	250 1.130
Abroad reserves	500	Debt	500	Abroad reserves	1.000	Debt	1.500	Liquidity =	25.5 % 31.8 %
Local investments	500	Other liabilities	200	Local investments	600	Other liabilities	500	Loans/Deposits =	90.9 % 93.5 %
Loans	5.000	Equity	800	Loans	10.000	Equity	1.500	Total deposits =	16.200
Other assets	100			Other assets	200				
TOTAL	7.000	TOTAL	7.000	TOTAL	14.200	TOTAL	14.200		

Moment $t=2$: Bank *B* carries out a reciprocal operation and invests 200 in bank *A*. The movements are analogous:

1. Bank *B*:

- Reduces its reserves at the CB by 200, going from 2.200 to 2.000.
- Increases its local investments from 600 to 800.

2. Bank *A*:

- Increases its deposits by 200, recorded as an additional liability (M2 increases).
- Raises its reserves at the CB by 200, from 800 to 1.000.
- Its balance sheet now increases by 200.

On aggregate, deposits in the system have increased by 400, and system-wide bank reserves remain unchanged (see Table 4).

Table 4. Reciprocal Operations
t=2

A				B					
Assets		Liabilities		Assets		Liabilities			
Cash	100	Demand deposits	3.000	Cash	200	Demand deposits	5.500		
BCE reserves	1.000	Time deposits	2.700	BCE reserves	2.000	Time deposits	5.200	Reserves at BCE =	17.5 % 18.7 %
Abroad reserves	500	Debt	500	Abroad reserves	1.000	Debt	1.500	Excess reserves at BCE =	430 930
Local investments	500	Other liabilities	200	Local investments	800	Other liabilities	500	Liquidity =	28.1 % 29.9 %
Loans	5.000	Equity	800	Loans	10.000	Equity	1.500	Loans/Deposits =	87.7 % 93.5 %
Other assets	100			Other assets	200			Total deposits =	16.400
TOTAL	7.200	TOTAL	7.200	TOTAL	14.200	TOTAL	14.200		

Impact on Deposit Growth Within the System

The immediate effect of these transactions is an increase in deposits recorded in both banks. At bank A, deposits rise from 2.500 to 2.700, while at bank B they go from 5.000 to 5.200. Adding up the individual balances, a total increase of 400 in system-wide deposits is recorded, even though there was no associated increase in high-powered money.

This increase in deposits is exclusively the result of an accounting redistribution between the banks. Bank reserves at the central bank, which fund these transactions, shift from one bank to another without altering the total stock of bank reserves in the system. Yet, financial institutions increase both assets and liabilities in their balance sheets through these reciprocal operations.

Microeconomic Implications

Illusory Liquidity:

The increase in deposits creates the appearance of greater resources available in banks' balances, which could influence the decisions of investors, regulators, clients, and banks themselves (as described below), generating a distorted perception of financial stability and balance sheet health.

Risks in Credit Expansion:

Financial institutions may be incentivized to expand their loan portfolios based on deposit growth driven by these transactions. However, this could weaken balance sheet stability due to a mismatch between new credit and a volatile funding source, complicating efforts to unwind such transactions or reinforcing incentives to increase them further.

*Macroeconomic Implications***Distortion in Aggregate Indicators:**

- The increase in deposits affects indicators such as the money supply (M2), which includes bank deposits. This could complicate macroeconomic analysis and lead to errors in monetary policy formulation.
- Higher domestic deposits mean a larger monetary leverage of the economy relative to high-powered money, which should be the prime modulating factor in domestic money growth.
- A tool to avoid these distortions is the use of consolidated balances instead of aggregated balances. Consolidated balances would eliminate transactions between banks, such as cross holdings, ensuring that the increase in deposits reflects only real customer activity.

Potential Impact on Financial Stability:

- The higher the amount of cross holdings in the system, the greater the contagion risks between financial institutions. As these transactions provide the mirage of increased liquidity, banks could face real liquidity problems, exposing systemic vulnerabilities, in situations of financial stress that require institutions to shore up liquidity to meet client demands. This could be particularly worrisome as financial institutions with weaker regulatory frameworks, risk management practices, and balance sheet positions, increase their cross holdings in the system.

Operation Limit

As mentioned, this operation is only possible in a context of excess reserves at the central bank. At the initial moment, bank A's reserve ratio was 17,5 percent and bank B was 18,7 percent, with excess reserves reaching 450 and 950, respectively. Each round of this operation reduces these excess reserves,

redistributing them as local investments. The operation ends when the bank with the smaller surplus (in this case, bank A) exhausts its excess reserves at the central bank.

The maximum possible leverage on excess reserves for these transactions is determined by the factor $1/r$, where r is the reserve requirement ratio. In this example, with a reserve requirement of 10 percent, deposits could grow up to 10 times bank A's initial excess reserves (450), reaching an increase of 4.500 in each bank. If the reserve requirement were 5 percent, this capacity would rise to 20 times (see Table 5). In the specific case of Ecuador, r should be understood as the sum of all regulatory requirements that compel financial institutions to hold deposits at the central bank.

Table 5. Final Changes in Balance Sheets

$t=n$

A				B					
Assets		Liabilities		Assets		Liabilities			
Cash	100	Demand deposits	3.000	Cash	200	Demand deposits	5.500		
BCE reserves	1.000	Time deposits	7.000	BCE reserves	2.000	Time deposits	9.500	Reserves at BCE =	10.0 % 13.3 %
Abroad reserves	500	Debt	500	Abroad reserves	1.000	Debt	1.500	Excess reserves at BCE =	- 500.0
Local investments	4.800	Other liabilities	200	Local investments	5.100	Other liabilities	500	Liquidity =	16.0 % 21.3 %
Loans	5.000	Equity	800	Loans	10.000	Equity	1.500	Loans/Deposits =	50.0 % 66.7 %
Other assets	100			Other assets	200			Total deposits =	25.000
TOTAL	11.500	TOTAL	11.500	TOTAL	18.500	TOTAL	18.500		

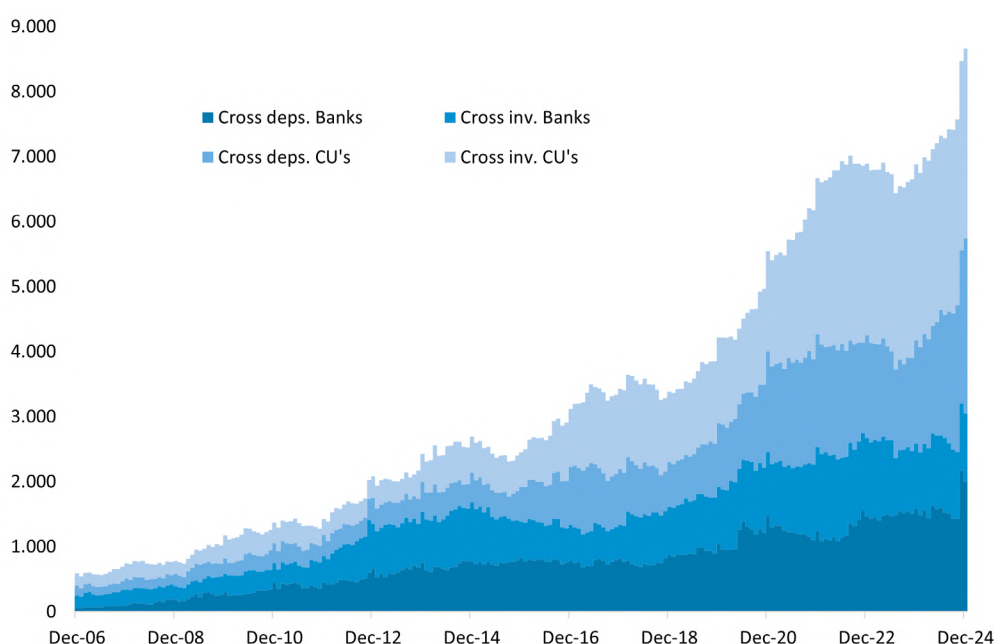
Cross holdings, while legally allowed, represent a practice that could generate significant risks to the financial system if not adequately monitored and regulated (see Figure 13). These operations alter bank's balance sheets and the stock of the money supply (yellow dollars), without the backing of actual economic activity or flows of high-powered money. Therefore, an increase in deposits does not necessarily imply an improvement in the health of the financial system or the stability of dollarization.

Although these operations may have strategic uses, they also pose risks if not managed prudently. Regulatory oversight and accounting transparency are essential to preserve confidence and stability in the financial system, mitigating contagion risks and moral hazard. From a macroeconomic standpoint, the sustainable expansion of domestic money should be aligned with the flow of high-powered money, as the origin of deposits matters. Only dollars generated through the balance of payments ("green dollars") can support lasting

credit growth. At the same time, the prevalence of these operations partly reflects the regulatory constraints on liquidity management in the Ecuadorian financial system.

Figure 13. Cross Holdings of Banks and Cooperatives

U. S. \$ million, Dec. 2006/Dec. 2024



Source: CBE

3.2.3. Public Spending Financed by Domestic Debt Issuance to the Financial System

Funding public spending by raising internal debt also has a money-creation feature, without a correspondence in high-powered money. When the government issues a domestic bond, banks will use bank reserves to purchase the security. The asset side of private banks will change (from available funds to investments in government securities), without a change in liabilities. At the central bank's balance sheet, bank reserves will decline, and the deposits of the government will increase. This process reshapes central bank liabilities without an impact on its asset side.

Increased public sector deposits, however, enable the government to spend and make payments to the private sector. As a result, government deposits at the central bank will decline again, while bank reserves rise. This process leads to a growth in the balance sheet of private banks. Private banks will see their assets increase as the government spends (pays salaries, contractors, etc.), which must be matched by new deposits that banks must create

for the recipients of the government's payments. This way, public spending financed by domestic debt issuance also creates new money in the economy. The converse will also be true: fiscal consolidation carried out by a contraction in fiscal spending or an increase in domestic revenues via taxation has a contractionary impact on the monetary balances of the economy, all else constant. This relationship highlights the deep interconnection between the fiscal and monetary sectors, underscoring the relevance of fiscal dynamics for monetary stability.

Internal debt placements with the BIESS, which manages Ecuador's Social Security Funds (SSF), have a slightly different effect. As an asset manager, BIESS allocates funds either to credit for the private sector (such as short-term loans and mortgages) or to government bonds. Credit operations generate new deposits in the financial system, as BIESS does not receive deposits from the private sector. Consequently, the balance sheets of recipient financial institutions expand, reflecting new deposits on the liabilities side and higher bank reserves on the assets side. However, given BIESS's role as an asset manager, funds allocated to one type of investment cannot be used for another. Therefore, when BIESS purchases government bonds, it forgoes the opportunity to issue new loans. As government spending increases, financed by debt placed with BIESS, bank balance sheets expand and new deposits are created. However, the deposits that would have otherwise been generated through BIESS's mortgage and short-term lending will not materialize. Assuming perfect substitution, M2 growth resulting from government spending financed through domestic debt held by BIESS would merely displace M2 growth that would have been generated by BIESS's credit operations.

4. RESULTS AND LIMITATIONS

Analyzing the monetary framework of Ecuador's economy within its institutional structure raises pertinent questions and provides insights into key issues that will gain significance in the coming quarters and years. Below, a few are highlighted.

4.1. Sustainability (Public Sector Flows and Monetary Leveraging)

A key question arising from this analysis is how sustainable it is for Ecuador's dollarization to depend on public external debt flows. The current balance of payments structure indicates that, at least since 2014, the public sector has supplied HPM for use by the private sector. In 2024 and 2025 this pattern shifted, but it remains unclear whether the change is permanent or transitory.

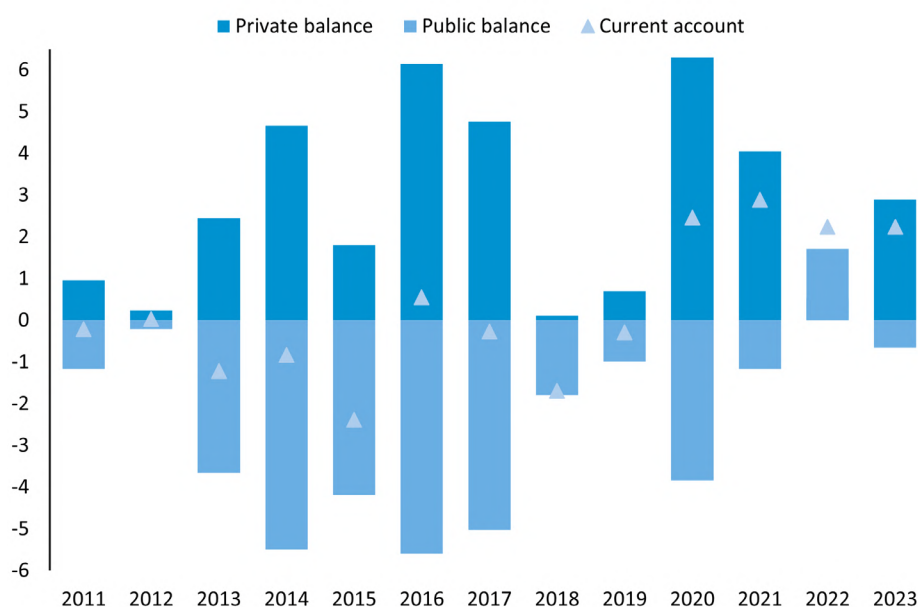
If the government moves toward a surplus, however, the provision of HPM to the economy would need to adjust, requiring the private sector to

either increase inflows or reduce outflows to maintain monetary equilibrium. Boosting inflows would help maintain current monetary equilibria, while reducing outflows would bring a new equilibrium based on monetary contraction.

A monetary scheme that relies on public sector debt inflows highlights important macroeconomic imbalances. Following the traditional savings-investment vs. current account balance framework ($CA = (S_p - I_p) + (S_g - I_g)$), in Ecuador, the private sector is a net saver, while the public sector runs a persistent deficit. Yet, from a flow perspective, the public sector finances its deficit with external debt, while private savings become a claim against the rest of the world. These flows are illustrated in Figure 14.

Figure 14. Savings-Investment Balance

U. S. \$ bn. 2011-2023



Source: CBE

A public-sector deficit ($S_g - I_g < 0$) must be financed either by a domestic private-sector surplus ($S_p - I_p > 0$) or by net borrowing from the rest of the world, which shows up as a liability-creating inflow in the financial account. In a dollarized economy, the composition of inflows matters for balance-sheet dynamics: private sector surpluses increase residents' foreign assets (including official and broad international reserves) and increase resident liabilities issued to domestic agents, such as deposits at a financial institution. Meanwhile, liability-creating inflows, such as public external debt, expand external indebtedness even if domestic liquidity also rises.

Put in a different way, episodes with current-account surpluses associated with export receipts, remittances, and other transfers raise residents' net external claims, some of which are held as international reserves or as

foreign assets of banks and firms. When fiscal deficits are financed externally, the counterpart is an increase in public external liabilities rather than an improvement in the net position. Hence, the macroeconomic implications of balance of payments flows differ depending on whether the underlying flow is current-account or liability-creating.

A structure that depends heavily on foreign debt flows is inherently inefficient and vulnerable. All else equal, external debt imposes a negative intertemporal burden on international reserves. Every dollar of foreign borrowing that increases the official reserve stock will eventually flow out, together with the accrued interest. As dependence on external debt grows, the system becomes trapped in a negative feedback loop, requiring even more debt to prevent reserves from falling (again, all else equal). Over time, this dynamic can also undermine fiscal sustainability. Moreover, the greater the monetary system's reliance on external debt, the higher the risk that a public sector credit event could destabilize the broader monetary system.

The next layer of this assessment involves evaluating the use of public debt flows. Debt flows directed toward activities that increase dollar inflows in the long term should be considered sustainable and preferable to those that do not. For instance, investments in infrastructure that enhance the export capacity of both the public and private sectors are more desirable. In practice, however, external debt flows may be allocated to a wide range of purposes. Therefore, prudent management and strategic use of external debt are essential to mitigate potential risks and ensure the long-term sustainability of the monetary system.

As the government transitions into fiscal surpluses, necessary for long-term macroeconomic sustainability, its net contribution of high-powered money into the system would naturally decline, potentially leading to a monetary contraction. If this happens, it will become necessary for the private sector to provide high-powered money to sustain the monetary system. Public sector policy decisions on debt management may also be considered if the government wishes to keep a stable endowment of HPM into the economy by keeping net positive external debt flows, for instance.

Either way, a purposeful transition necessitates strategic coordination, to ensure the stability of the monetary system and promote sustainable economic growth. By fostering a collaborative environment, both sectors can contribute to a resilient and dynamic economy. Fiscal surpluses strengthen government finances, reduce reliance on debt, reduce the cost of capital for the economy as a whole, and enhance investor confidence, thereby creating a healthier environment for private-sector investment and sustainable economic growth.

But sustainability should also be assessed in monetary terms. One extension to this paper would be to properly assess the risks associated with the leveraging of the domestic monetary system relative to the stock of high-powered money available. In this topic, not all money-creation mechanisms in

the economy are the same: inflows, credit, interbank investments, and fiscal spending all carry different implications.

4.2. Role of the Central Bank

The existence of a central bank in a dollarized regime needs to be understood alongside the many other elements within the structure of the economy. In Ecuador, the central bank plays several roles. The main two roles are to guarantee the supply of bills to the economy and to be the main paying agent for the economy in its transactions with the rest of the world. It also defines the interest rate methodology, sets reserve requirements, administers international reserve assets, and manages the centralized securities depository and domestic payments' system. Every formal transaction with the rest of the world that involves the domestic payments channel goes through the central bank. The central bank keeps in its liability side bank reserves and deposits of the public sector. On its asset side, it holds international reserves and public domestic debt, inherited from previous years of balance sheet expansion to finance public spending.

The main sources of positive contributions to international reserves have historically been public external debt and oil exports, both driven by the public sector. This means that the dynamics of monetary expansion or contraction in Ecuador are largely dependent on, or at least closely interconnected with, public sector flows. While this may seem like a strong conclusion, it is simply what the data indicates. Even when accounting for the accumulation of foreign assets by private banks, most of the high-powered money (HPM) available to the Ecuadorian system is held in the stock of official international reserves.

In the absence of a central bank, public sector deposits would have to be kept either in the private financial system or in public banks. This would create a dramatic change in monetary dynamics for two reasons. First, given its size, the public sector would become systemic to the private financial system. Total public sector deposits at the central bank reached U. S. \$ 6,0 bn in February 2025, which represents 8 percent of the stock of deposits held by the private financial system.

Second, the private financial sector may need to undergo a sharp adjustment. Pooling international assets on the central bank's balance sheet provides all domestic banks and the public sector with access to high-powered money (HPM). Without this centralized pool, each bank would need to manage its own stock of HPM to meet the cash and foreign trade demands of its clients. Liquidity management would become more complex, and large banks with greater exposure to foreign trade would likely gain an advantage over those focused primarily on the domestic market.

Given Ecuador's institutional setup, the absence of a central bank would demand the establishment of an institution capable of performing critical

financial-market functions, particularly a compensation mechanism to execute payments between the public and private sectors, either domestically or abroad. Without such an institution, government payments would need to be cleared abroad, and only banks with direct access to international counterparts would be able to receive such payments, excluding a significant portion of smaller financial institutions. To mitigate this risk and ensure broader participation, a domestic clearing system would be required.

Alternatively, a state-owned institution, similar to the National Bank of Panama (BNP), could assume this role. In Panama's fully dollarized economy, the BNP not only serves as the government's treasurer and manager of public funds, but also plays a critical role as a correspondent bank for smaller institutions, granting them access to payment and settlement systems that would otherwise be out of reach (IMF, 2024). In such a case, however, careful consideration must be given to the institution's capacity to expand its balance sheet to avoid balance-of-payments pressures and monetary imbalances akin to those associated with central bank financing.

4.3. Earmarking on the Use of Official International Reserves

A key characteristic of Ecuador's institutional setup, as explained above, is that even though the net endowment of HPM in the economy is provided by the public sector, the existence of a central bank allows a system-wide access to international reserves to transact with the rest of the world. Earmarking the use of international reserves would, de facto, eliminate this possibility, introducing rigidities in the use of high-powered money by the public and private sectors.

The repercussions of such earmarking would depend on how the broader institutional setup changes. On one end, earmarking could be implemented by limiting the use of international reserves to the owners of such flows. This setup would bring forth systemic changes in banks in the way we described in the discussion about the existence or not of a central bank, while increasing the reliance of the entire monetary sector on the decisions made by the government on how to spend its HPM endowment.

On the other end, earmarking could be done on the basis of priorities in the use of international reserves based on the current four-tier accounting mechanism. This would imply limiting the use of international reserves for the external payments of either the private sector (Tier 1), public banks (Tier 2), or the public sector (Tier 3), to the amount of international reserves available in each balance-sheet tier after the previous one has been fully covered. For example, if international reserves are just enough to be equivalent to bank reserves, then neither public banks nor the public sector would be able to wire payments to the rest of the world, as there would be no international reserves available in their respective tiers. If international reserves were equivalent

to only Tier 1 and 2 liabilities, then the government would be unable to wire payments abroad. In order for the government to be able to make payments abroad (oil derivatives imports, external debt, etc.), then international reserves would have to be high enough to cover Tiers 1 and 2, and at least a portion of Tier 3.

Earmarking of reserves in this fashion could hinder the proper functioning of the monetary sector, especially if the relationship between public and private sector liabilities at the central bank, and hence the incentives behind the economic decisions of their respective economic agents, are ignored. For example, when the government increases international reserves via debt disbursements, Tier 3 liabilities would increase alongside international reserves. As liabilities on Tiers 1 and 2 are unchanged, there are more international reserves available for the government for its external payments. If the government, however, proceeds to spend such resources on domestic payments to the private sector, Tier 3 liabilities would decline and Tier 1 liabilities would increase, reducing the amount of international reserves available for the government to use.

From this standpoint, given the reigning shortfall in international reserve coverage relative to central bank liabilities, the higher bank reserves are, the higher the risk that the government would be unable to use international reserves to make payments abroad. As the process to strengthen the central bank balance sheet continues through the amortization of internal debt, the coverage of Tier 3 liabilities will strengthen. Once the process ends and official international reserves once again cover all of Tier 1, 2, and 3 liabilities, the system should remain properly funded perpetually, unless monetary financing is once again permitted.

Ignoring how money flows between public and private sectors and the relationship with the stock of HPM could have meaningful repercussions on the monetary sector.

4.4. Reserve adequacy in a dollarized framework

Reserve accumulation is a debated topic for dollarized economies. Determining the appropriate level of international reserves for such economies involves specific challenges, as highlighted extensively by the IMF's Adequacy of Reserves Assessment (ARA) framework and recent analyses of Ecuador's economy (IMF 2024). The suitability of different metrics, such as import coverage, short-term external debt coverage, or broader liquidity measures, is critical and remains an open question, as is the definition of "international reserves", to be considered for the analysis: looking at broad international reserves as defined in this paper may be more relevant than looking at the stock of official international reserves, for instance. Given the characteristics of dollarization, traditional adequacy benchmarks used in non-dollarized economies may not

fully capture the nuances of reserve needs, thus warranting a tailored approach that considers broader definitions of foreign liquidity, as well as comparisons with regional and credit-rating peers.

Official international reserves function differently and serve distinct purposes in dollarized economies compared to countries with their own currencies. In dollarization, the central bank cannot purposefully accumulate or sell reserves (except for the non-monetary gold buying program). Consequently, the central bank has no ability to alter the level of official international reserves through independent policy decisions, as this is entirely dependent on external flows.

Reserve accumulation is not always a reflection of healthy dynamics in the balance of payments or in the economy as a whole. During 2020, international reserves increased significantly as lockdowns were imposed, domestic transaction volumes declined sharply, imports contracted, and multilateral lending expanded (see Figure 15). Conversely, reserve deaccumulation is not always a reflection of stronger economic activity, nor intensified outflows, for instance. During 2023, international reserves declined severely as external debt inflows dried up and oil flows declined, which also led to a weakening of economic activity, and a cooldown of credit and deposit cycles. A deeper understanding of the balance of payments and the monetary system would enhance policymakers' ability to assess macroeconomic conditions and apply the proper policies, as well as improve analysts' assessment of the macroeconomic reality.

Figure 15. Contribution to International Reserves Variations

In \$U. S. millions. 2014-2024



Source: CBE

Concepts of international reserve sufficiency, or adequacy, should be debated more comprehensively. The virtue of keeping a robust level of high-powered money available to the system to face balance of payments shocks is straightforward. A high stock of broad international reserves should provide the economy with more time to face and overcome balance of payments shocks. Conversely, the lower the stock of high-powered money available to the system, the faster a balance of payments shock would lead to a monetary contraction within the economy. Their relevance for public sector transactions, however, is more nuanced.

Official international reserves are, indeed, one of two important binding constraints for the public sector to transact with the rest of the world. The other is the deposits held at the TGA. Both concepts must work together to assess the government's ability to use international reserves for external payments. For example, if the government has enough deposits at its TGA to pay an international bond, but the stock of international reserves is lower than that number, then the central bank would not be able to make the complete payment. Alternatively, if there are enough international reserves at the central bank but the government does not have enough deposits at the TGA, the government would not have enough deposits to fulfill its payment. Having money in the TGA is a necessary but not sufficient condition to make payments abroad.

Understanding Ecuador's economy, and thus any dollarized economy, as a dual monetary system is also relevant when thinking about public debt composition and the role that international reserves may play in safeguarding debt sustainability. Ecuador's domestic debt is denominated in "dollars", but these are yellow dollars. Internal debt settlements happen with the stock of domestic deposits without any impact on international reserves. Consequently, balance of payments transactions matter little for the government's ability to meet internal debt payments. As, or if, the domestic market develops and international investors start participating in the market, these holdings should be looked at as a balance of payments vulnerability related to the reversal of capital flows. This is no different from any non-dollarized economy, and a healthy stock of high-powered money available to mitigate such risks would be desirable.

Based on the framework presented above, the monetary sector and the balance of payments are codependent and should self-regulate over time. Conceptually, balance of payments surpluses would lead to higher broad international reserves and strengthen the monetary sector, enhancing the capacity of banks to increase credit. Stronger credit growth should lead to increased economic activity and higher domestic absorption, which in turn would generate outflows and reduce broad international reserves. Thus, greater inflows of high-powered dollars tend to be matched by corresponding outflows. From this perspective, stable international reserves may indicate a balanced steady state. Consequently, policymakers and analysts should perhaps place less

emphasis on specific static adequacy metrics and focus more on understanding the dynamics underlying reserve accumulation and depletion.

5. CONCLUSIONS AND DISCUSSION

This study offers a first comprehensive analysis of monetary dynamics in a dollarized economy, with a specific focus on Ecuador. By examining the creation and circulation of money within this framework, it seeks to clarify the complex interplay between primary and secondary money creation. In dollarized contexts, the absence of an autonomous monetary policy and the dependence on external flows to regulate domestic liquidity pose distinct challenges. The proposed framework emphasizes the central role of the balance of payments in sustaining monetary equilibrium, highlighting that primary money creation through external transactions fundamentally shapes the capacity for domestic credit expansion and, by extension, economic growth.

The distinction between high-powered money and domestically created deposits is crucial in a dollarized context. While private banks' ability to create secondary money via credit expansion is essential for economic activity, it is inherently constrained by the availability of high-powered money. This relationship underscores the importance of maintaining an adequate stock of high-powered money to meet the banking system's liquidity needs, particularly during periods of increased domestic absorption or external shocks. Although institutional arrangements differ across dollarized economies, the framework presented in this paper provides a basis for understanding the key monetary relationships that shape economic dynamics.

Institutional arrangements play a significant role in shaping monetary stability in dollarized economies. Practices such as cross-holdings among financial institutions and public spending financed through central bank credit can expand the money supply without a corresponding increase in high-powered money, thereby accelerating the leveraging of the domestic monetary sector. These actions may introduce systemic risks by distorting financial indicators and undermining the monetary equilibria that underpin long-term stability.

One of the main risks identified in this framework is the use of the central bank's balance sheet to finance fiscal deficits, as occurred in Ecuador between 2009 and 2020. This practice, whereby the central bank created domestic liabilities without a corresponding inflow of high-powered money from the balance of payments, exposed the monetary system to significant liquidity and credit risks. Monetary financing reduced the reserve coverage of central bank liabilities, weakened monetary equilibria, heightened vulnerability to external shocks, and undermined confidence in the stability of the dollarized regime.

The sustainability of relying on public sector flows—particularly external debt—to supply high-powered money raises critical concerns. As Ecuador pursues fiscal consolidation and reduces its dependence on external borrowing and oil revenues, the private sector must assume a greater role in generating foreign currency inflows to sustain monetary equilibrium and provide the financial system with the high-powered money needed for growth. This transition poses several challenges, including the need for structural reforms to strengthen private exports and attract foreign investment. More broadly, however, the fiscal and monetary sectors are also highly interconnected, and persistent fiscal imbalances could undermine the sustainability of the monetary sector.

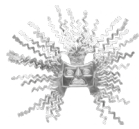
Strengthening regulatory oversight to mitigate risks associated with unsustainable credit expansion and interbank exposures is crucial. Future research should explore optimal monetary leverage levels, assess the impacts of various institutional setups on dollarization outcomes, and identify strategies to diversify sources of high-powered money. Such efforts would contribute to reinforcing the robustness of the monetary system against external shocks and ensuring sustainable economic growth within a dollarized system.

Acknowledgments

The authors would like to thank Varapat Chensavasdijai, Pablo Morra, Jorge Salas, Francisco Vasquez, Miguel Ricaurte, Julien Reynaud, Federico Díaz-Kalan, Gustavo Orbe and Simón Cueva for their valuable comments. The usual disclaimers apply.

BIBLIOGRAPHY

- Deutsche Bundesbank. (2017). *The role of banks, non-banks and the central bank in the money creation process*. Monthly Report – April 2017. https://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Dossier/Service/schule_und_bildung_kapitel_3.html?notFirst=true&docId=175774#chap
- Erráez, J. P., & Reynaud, J. (2022). *Central bank balance sheet expansion in a dollarized economy: The case of Ecuador* (Working Paper No. WP/22/234). International Monetary Fund.
- García, C. (2016). *Análisis de la inversión doméstica y su incidencia en la colocación de créditos de la banca pública. Caso BNF, BEV, CFN y BdE. Período 2009-2013*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Gurley, J. G., & Shaw, E. S. (1960). *Money in a theory of finance*. The Brookings Institution.
- Harari, Y. N. (2014). *Sapiens: A brief history of humankind*. Harper.
- Inci, A., Li, H., & McCarthy, J. (2011). Measuring flight to quality: A local correlation analysis. *Review of Accounting and Finance*, 10(1), 69–87.
- International Monetary Fund (IMF). (2024). *Panama: Financial sector assessment program – Technical note on financial safety net, resolution, and crisis management*. (IMF Country Report No. 24/234).
- Jakab, Z., & Kumhof, M. (2015). *Banks are not intermediaries of loanable funds – And why this matters* (Political Economy – Development: Political Institutions eJournal).
- Mankiw, N. G. (2010). *Macroeconomics* (7th ed.). Worth Publishers.
- McLeay, M., & Thomas, R. (2014). Money creation in the modern economy. *Bank of England Quarterly Bulletin*, 54(1), 14–27.
- Mehrling, P. (2012). The inherent hierarchy of money. In L. Taylor (Ed.), *Social fairness and economics: Economic essays in the spirit of Duncan Foley* (pp. 394–404). Routledge.
- Pozsar, Z. (2014). Shadow banking: *The money view* (OFR Working Papers).
- Roche, C. O. (2014). *Understanding quantitative easing*. Orcam Financial Group. <https://ssrn.com/abstract=2397992>



INEQUALITY AND UNIVERSAL BASIC INCOME: THE CASE OF ECUADOR

Yasmín Salazar Méndez¹, José Ramírez² and Andrea Bonilla³

National Polytechnic School - Quantitative Economics Department
Quito, Ecuador

Article Info

Received:

9th September 2025

Accepted:

28th November 2025

Keywords:

Inequality
Computable general
equilibrium models

JEL:

D62, C68

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.4>

Abstract

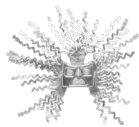
The COVID-19 pandemic renewed interest in universal basic income (UBI) as a tool to mitigate the impacts of multiple crises. Although the advantages of UBI are well known—i.e., universal, unconditional, and sufficient—country-specific studies must be conducted to analyze country-specific conditions. This paper examines the implications of adopting a UBI policy in Ecuador. In this context, the study analyzes the effects of UBI on income inequality and the economy using a computable general equilibrium model. The main findings show that targeted scenarios reduce inequality more than universal ones. Additionally, the analysis finds that universal scenarios boost economic activity more than targeted ones. However, despite the positive results of this analysis, the strict implementation of a UBI program in Ecuador does not appear feasible in the short term because of complex existing economic, social, and political conditions.

¹ORCID: 0000-0003-0777-9865. CRediT: conceptualización, investigación, administración del proyecto, redacción borrador original, revisión y edición. Email: yasmin.salazar@epn.edu.ec.

²ORCID: 0000-0001-9624-3549. CRediT: metodología, software, validación. Email: jose.ramirez@epn.edu.ec.

³ORCID: 0000-0001-5191-8522. CRediT: conceptualización, investigación, redacción borrador original, visualización, revisión y edición. Email: andrea.bonilla@epn.edu.ec.

Copyright © 2025 Salazar, Ramírez and Bonilla. Authors retain the copyright of this article. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution Licence 4.0.



DESIGUALDAD E INGRESO BÁSICO UNIVERSAL: EL CASO DE ECUADOR

Yasmín Salazar Méndez¹, José Ramírez² y Andrea Bonilla³

Escuela Politécnica Nacional - Departamento de Economía Cuantitativa
Quito, Ecuador

Información

Recibido:

9 de septiembre de 2025

Aceptado:

28 de noviembre de 2025

Palabras clave:

Desigualdad
Modelos de equilibrio
general computable

JEL:

D62, C68

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.4>

Resumen

La pandemia de la COVID-19 renovó el interés en el ingreso básico universal (IBU) como una herramienta para mitigar los impactos de las múltiples crisis. Aunque las ventajas del IBU son ampliamente conocidas —es universal, incondicional y suficiente—, es necesario realizar estudios específicos por país para analizar sus condiciones particulares. Este artículo examina las implicaciones de adoptar una política de IBU en Ecuador. En este contexto, se analizan los efectos del IBU sobre la desigualdad de ingresos y la economía utilizando un modelo de equilibrio general computable. Los principales hallazgos muestran que los escenarios focalizados reducen más la desigualdad que los universales. Además, se observa que los escenarios universales impulsan la actividad económica más que los focalizados. No obstante, a pesar de los resultados positivos de este análisis, la implementación estricta de un programa de IBU en Ecuador no parece factible en el corto plazo debido a las complejas condiciones económicas, sociales y políticas existentes.

¹ORCID: 0000-0003-0777-9865. CRediT: conceptualization, research, project management, original draft writing, review and editing. Correo electrónico: yasmín.salazar@epn.edu.ec.

²ORCID: 0000-0001-9624-3549. CRediT: methodology, software, validation. Correo electrónico: jose.ramirez@epn.edu.ec.

³ORCID: 0000-0001-5191-8522. CRediT: conceptualization, research, original draft writing, visualization, review, and editing. Correo electrónico: andrea.bonilla@epn.edu.ec.

Copyright © 2025 Salazar, Ramírez y Bonilla. Los autores conservan los derechos de autor del artículo. El artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 License.

1. INTRODUCTION

Universal Basic Income (UBI) is cash income paid by a government at regular intervals to all inhabitants of a territory, on an individual basis, and without imposing conditions (Ackerman et al., 2004). For decades, but especially during SARS-CoV-2 pandemic times, UBI was promoted as an effective and simple tool to reduce poverty (Lacey, 2017), inequality (Riedl, 2020), unemployment (Hensher, 2020), and to improve public health (Johnson et al., 2020). However, UBI remains controversial and is often described as a utopian policy not only because its implementation requires far-reaching political and economic reforms (Van Parijs, 2013), but also because several disadvantages are attributed to it. For instance, some evidence suggests that UBI could increase poverty and inequality (Piachaud, 2018), especially in developing countries (Banerjee et al., 2019). Notwithstanding, Ravallion (2019) argues that UBI policies do not constitute the cure for poverty for all and recommends analyzing each country individually. The author's argument becomes clearer by analyzing the results reported by Gentilini et al. (2020), who calculate the impact on poverty and taxation of implementing UBI, and concluded that the policy could reduce poverty, but financing it implies deep changes in the tax structure. For example, funding UBI would demand substantial increases in direct taxes on the top income decile—from 7,2 to 24,5 percent in Brazil; from 5,4 to 38,4 percent in Chile; and from 9,0 to 13,2 percent in Russia, among others.

The catastrophe caused by COVID-19 affected all countries worldwide, but African and Latin American were the most affected regions (World Bank, 2022). Moreover, the impact of the pandemic is heterogeneous in different ways and levels. Thus, a country-specific analysis is essential for proposing mitigation policies. To this end, this paper analyzes the effect of implementing a Universal Basic Income (UBI) in Ecuador, a Latin American nation of approximately 17,5 million people with an export-dependent primary economy. More specifically, 60 % of Ecuadorian export earnings come from the petroleum, gas, and mining sectors, and from the agriculture, cattle raising, aquaculture, and fishing (Hausmann & Klinger, 2010).

Despite being considered a natural-resource-rich country, Ecuador has historically exhibited high poverty rates, persistent inequalities, and a precarious labor market. Indeed, according to the Ecuadorian National Statistics Institute (INEC, 2019), before the pandemic, poverty and extreme poverty rates stood at 23,9 % and 8,7 %, respectively. Regarding income inequality, in 2019, the Gini coefficient reached 0,486. The labor market, however, presented more serious challenges, with the adequate employment rate at only 38,8 %, an underemployment rate of 17,8 %, and 46,7 % of the population belonged to the informal sector (INEC, 2020). In aggregate, poverty, inequality, and employment conditions are reflected in public health. Specifically,

27,2 % of Ecuadorian children under two years old suffer from chronic child malnutrition (INEC, 2018).

During the first months of the COVID-19 crisis, the social and economic conditions of the Ecuadorian population worsened, mainly because approximately 801.000 Ecuadorian workers lost their jobs (INEC, 2020). In 2020, poverty and extreme poverty reached 32,4 % and 14,9 %, respectively; the Gini coefficient increased to 0,5; adequate employment decreased to 32,1 %; underemployment reached 23,4 %, and the unemployment rate increased to 6,6 % (INEC, 2020).

Aiming to improve Ecuador's living conditions, diverse income transfer programs have been implemented during the last two decades—see Bonilla-Bolaños and Salazar-Mendez (2021). The Ecuadorian social system is highly targeted: each program has its own beneficiaries, amounts, and conditions. The beneficiaries of these programs are people living in extreme poverty and poverty, disabled people, older adults, people suffering from catastrophic, rare, and orphan diseases, and children under 14 living with HIV/AIDS. The social system currently includes ten income transfer programs and reaches approximately 1 million beneficiaries at a cost of 1.396 million dollars¹.

According to Bonilla-Bolaños and Salazar-Mendez (2021), the various selection criteria, amounts, and conditions of the Ecuadorian social system have evolved into a kind of puzzle that requires robust institutions and strong technical and technological mechanisms to operate. Moreover, the management of each program is expensive and is not exempt from the typical errors associated with targeted income transfer programs—such as inclusion and exclusion errors.

Due to the COVID-19 pandemic, an emergency income-transfer program known as the Family Protection Bonus was implemented in Ecuador. The program was a one-time transfer of one hundred and twenty dollars (USD 120), paid in two equal installments of sixty dollars, each during April and May 2020. Its objective was to provide financial support to households affected by the declaration of the health emergency, mobility restrictions, and nationwide lockdown.² According to the Ecuadorian Ministry of Inclusion—the institution responsible for social issues—the emergent transfer reached around 400.000 beneficiaries in extreme poverty, who were contacted through a “personalized mass message”. In the middle of a pandemic, such an improvised communication strategy may have been the best possible option, but the probability of including people who receive transfers despite not being poor and exclude the poorer people could increase. Additionally, considering the rising unemployment levels during the pandemic, the number of new beneficiaries seems insufficient.

¹ <https://www.gastopublico.org/informes-del-observatorio/en-que-se-gasta-el-presupuesto-del-mies>

² Executive Order 1022 from Former President Lenin Moreno.

In this context, the discussion about the benefits of universal social policies gained tradition in Latin America. In Ecuador, even though a UBI may seem utopian, some UBI policy proposals appeared as a response to the increased inequality and poverty. However, some of them lack the defining characteristics of a true UBI. For example, a bill for a non-universal transfer—referred to as Unified Basic Income—was submitted to the National Assembly and promoted as a UBI, despite not meeting the universality criteria.³ Academically, studies such as Falconí et al. (2020), Echeverría (2021), and Bonilla-Bolaños and Salazar-Mendez (2021) analyze a UBI proposal for Ecuador.

Globally, the debate on UBI has been intense. In Ecuador, the discussion is just beginning and could stop if academics and policymakers do not fuel it. Therefore, this research aims to contribute to the national debate by analyzing an ex-ante assessment of the potential impacts of implementing a universal basic income in Ecuador—specifically its effects on income inequality and on macroeconomic dynamics—using a computable general equilibrium model (CGEM).

A UBI proposal forms part of the set of social policies needed to modify the economic and social paradigm in a post-pandemic era. It seeks to reduce economic inequalities and also to better prepare Ecuadorians for an adverse event. In line with this aim, a CGEM framework is used to evaluate the potential income inequality and macroeconomic impacts of implementing an UBI policy in Ecuador. To the best of our knowledge, no prior research exists.

Hence, this paper contributes to the Latin American debate on basic income by examining the distributive and macroeconomic effects of introducing a Universal Basic Income (UBI) in a dollarized economy, addressing how such a policy could influence inequality, aggregate demand, and overall economic stability. The model is calibrated using the 2019 Social Accounting Matrix (SAM) for Ecuador—an updated version of the official 2014 SAM—constructed from the Supply-Use Tables, Input-Output Matrix, and Integrated Economic Accounts prepared by the Central Bank of Ecuador. The SAM incorporates household income deciles to approximate the Gini index and to analyze how alternative UBI schemes affect income inequality. The main results suggest that, despite the positive effects, the strict implementation of UBI program in the country does not appear feasible in the short term.

³ Regarding the Ecuadorian UBI proposal, consult: <https://radiolacalle.com/la-asamblea-analiza-ra-el-proyecto-de-renta-basica-universal/>

2. LITERATURE REVIEW

2.1. Why Inequality Matters

Historically, the attention of politicians, academics, and citizens has focused on the elimination of poverty (Kerstenetzky, 2022). However, in recent decades—particularly since the 2008-2009 Great Recession—, economic inequality has frequently entered the public debate and captured the attention of society in general (Peterson, 2017).

Although the discussion on economic inequality is gaining strength, the term is often used in a generic and imprecise manner (Bourguignon, 2017), which can lead to conceptual ambiguity and obscure the coexistence of multiple forms of inequality. Even so, the growing interest in economic inequality has enabled academics to analyze its growth dynamics and roots as well as to study the social, political, and economic consequences associated with this rising issue (Dabla-Norris et al., 2015; Corak, 2013). It is also worth noting that reducing inequality gaps is not a topic that arouses interest; instead, concern tends to arise primarily from its effects rather than from the phenomenon itself (Kerstenetzky, 2002).

So, why should inequality be reduced? According to Weisskopf (2017), four main arguments support efforts to reduce it: moral—independent of any individual notion about fairness, all members of society must have equity of opportunities and must be treated equally—; political—inequality exacerbates social conflicts, so diminishing differences could promote social cohesion and healthy democracies (Svensli, 2018)—; economic—inequality increases social and political tensions, thereby undermining economic growth and efficiency—; and social—in more egalitarian societies, resources are allocated more equitably, and broader access to health services improves overall quality of life.

2.2. Inequality and the COVID-19 Pandemic

In the COVID-19 pandemic's early stages, some arguments about its “equalizing effect” appeared, stating that the inhabitants of all countries could be affected equally (Carreras et al., 2021). This initial expectation emerged despite the existing historical evidence about pandemics affecting economic inequality (Wade, 2020). A few weeks after the beginning of the COVID-19 pandemic, the “equalizing effect” expectation was diluted, leading to both pessimistic and optimistic forecasts about the effect of the pandemic on inequality. On the one hand, organizations such as the Economic Commission for Latin America and the Caribbean [ECLAC] (2020) asserted that the pandemic could affect women the most, informal workers, people in poverty, children and adolescents, young people, and older adults. Moreover, some studies predicted that the pandemic could increase economic gaps based on similar events in the

past, such as the Spanish Flu (Galletta & Giommoni, 2022). On the other hand, Bull and Robles Rivera (2020), Milanovic (2016), and Piketty and Saez (2014) suggest that extreme events, such as pandemics and wars, can produce institutional ruptures, generated by the pressure of those who are at the base and the willingness of the elites to meet their demands, which could mean a redistributive process with a consequent reduction of inequality.

Yet, as Sayed and Peng (2021) assert, the effects of pandemics on inequality could depend on fatality rates and the age of the population, among other factors. Even though pandemics lead to inevitable consequences such as a decrease in consumption, income, and savings, and an increase in unemployment and public debt, their overall impact on inequality is not uniform across countries. Chen et al. (2021) maintain that the COVID-19 pandemic could bring mixed results in terms of income inequality, depending on the country's level of development. Since the COVID-19 pandemic has lethal consequences mainly for older adults, unlike the Spanish Flu, which primarily affected young men, its impact on labor supply and income is different. Because the working-age population is less affected, the effect on aggregate income tends to be more modest, which could lead to a decrease in inequality in developing countries. However, they argue that the loss of income and a probable increase in precautionary savings imply a reduction in consumption and a consequent decrease in inequality in developing countries. Finally, the authors argue that, in times of pandemics, governments can implement fiscal stimulus packages to mitigate its adverse effects. This kind of policy could increase public debt and tax rates. Such increases, in turn, could exacerbate inequality, although this outcome is more frequently observed in developed economies.

In this way, the first months of the pandemic left an environment of uncertainty about its health and economic effects. One of the reasons why speculation arose was the existence of a statistical lag: it was not possible to timely quantify the magnitude of the increase in inequality due to the frequency—generally annual—with which the data are generated by the statistical offices (Aspachs et al., 2021). As a result, the implementation of containment programs was delayed.

Using available data, authors such as Narayan et al. (2022) and organizations such as the World Bank (2022) and ECLAC (2022) conclude that the pandemic's effects are directly correlated with pre-existing differences at an individual level, such as income, education, occupation, area of residence, gender, age, and race. Additionally, the adverse effects of the pandemic appear more strongly among workers who cannot carry out their activities remotely, as well as among women, young workers, and workers with a low level of education.

According to the World Bank (2022), the COVID-19 pandemic increased income inequality within and between countries and, therefore, global inequality. According to this organization, the increase in intra-country inequality was mainly due to the loss of jobs and income. Although the current expansion

may be modest, approximately 0,3 points, it is expected to increase in the long term, significantly affecting sub-Saharan Africa and Latin American countries.

In Latin America, according to ECLAC (2022), the effect of the pandemic on income inequality was heterogeneous: it increased in countries such as Peru, Chile, El Salvador, Bolivia, Colombia, Uruguay, Ecuador, and Argentina, and decreased in the Dominican Republic, Brazil, Paraguay, Mexico, and Costa Rica. However, in both groups of countries all income quintiles experienced a decline in median income. However, the losses in the two groups were distributed in different ways. In the first one, where inequality increased, the richest quintiles lost less than the poorer ones, and labor incomes suffered significant losses. In contrast, in countries where inequality declined, the average total income of the better-off fell more than in all other income quintiles, and labor incomes decreased in the same proportion in all quintiles. Although both groups experienced income losses, transfer programs helped reduce inequality, softening the effect of reduced income. For example, in the case of Brazil, total income in the two poorest quintiles increased compared to 2019 due to traditional and emergency transfers.

2.3. The Universal Basic Income

The idea of Universal Basic Income (UBI) is not new. According to Allegri and Foschi (2021), its origins date back to the Renaissance era, with Thomas More (1478-1535). He is believed to be the first to formulate a program in terms of UBI and to associate it with social inequality. In contemporary Europe, for instance, the United Kingdom have discussed UBI for the past century (Sloman, 2018). Yet, UBI policy remained generally unpopular in most countries, particularly in developing ones (Banerjee et al., 2019). However, with the arrival of the COVID-19 pandemic, the discussion around UBI became “more strident” (Reveley, 2021), not only at the political and media levels, but public support and interest also increased compared to pre-pandemic times (Nettle et al., 2021).

Since the COVID-19 pandemic, governments worldwide have been concerned about its multiple effects; particular attention has been given to the most vulnerable populations, leading to the implementation of emergency cash transfer programs or expanding the traditional ones (De Wispelaere & Morales, 2021). Despite these efforts, inequality and poverty increased in COVID-19 times (World Bank, 2022).

During the pandemic, most Latin American countries implemented emergency targeted transfer programs (Filgueira et al., 2020). In this context, recent research has explored the relationship between Emergency Basic Income (EBI) and Universal Basic Income (UBI) within pandemic response strategies. De Wispelaere et al. (2024) propose a “dial up/dial down” model that conceptually links both approaches, providing flexibility for crisis management

while strengthening the long-term case for a universal system. Comparative studies—such as those examining the *Renda Básica de Cidadania* in Maricá, Brazil—illustrate how adaptive basic income schemes can operate as a bridge between short-term emergency relief and structural welfare reform. Moreover, the widespread criticism of targeted welfare programs for their limited coverage and stigmatizing effects has renewed interest in UBI as a more inclusive alternative. Institutions such as ECLAC (2020) have strongly recommended the implementation of emergency income schemes, emphasizing that countries should gradually transition toward universal systems to prevent another “lost decade” in the region.

Evidence from existing Universal Basic Income (UBI) experiments and related cash transfer programs demonstrates significant improvements in recipients’ well-being, particularly in terms of financial stability, mental health, nutrition, and education. In an extensive literature review, Csősz (2025) argues that trials in countries such as Finland, Kenya, India, and the United States reveal that unconditional transfers enhance social and psychological outcomes even when employment effects are limited. Similarly, De Paz (2020) finds no evidence that UBI implementation significantly reduces labor supply; on the contrary, most studies report increased participation across age and gender groups, with only minor and functional reductions among caregivers, students, and vulnerable populations. Long-running programs such as the Alaska Permanent Fund and Brazil’s Bolsa Família further demonstrate that sustained cash transfers can reduce poverty and inequality without discouraging labor participation.

Recent quantitative evaluations of UBI have instead focused on its comparison with existing means-tested transfer systems. Studies examining different levels of UBI generosity and alternative financing mechanisms suggest that most households experience welfare losses under UBI reforms, with losses increasing alongside transfer size. Reforms funded through consumption taxes tend to generate smaller efficiency losses than those financed by income taxes, although they benefit fewer individuals overall. This line of research underscores the persistent trade-offs between equity and efficiency that policymakers must navigate when designing large-scale UBI programs (Conesa et al., 2023).

Lately, a new perspective has been incorporated into the debate on Universal Basic Income (UBI): the post-growth perspective. From this viewpoint, UBI represents more than a redistributive mechanism—it challenges the traditional growth-oriented economic model by promoting wellbeing within ecological limits and by revaluing non-market activities such as care, creativity, and community engagement. Theoretically, UBI can support a transition toward more equitable and sustainable societies by decoupling income from wage labour and fostering meaningful participation in social and ecological regeneration. However, its transformative potential ultimately depends on its

institutional design, fiscal sustainability, and the broader economic and political structures within which it is implemented (Langridge, 2024).

Nevertheless, the global evidence remains fragmented, as most UBI programs are localized, temporary, or partially targeted rather than fully universal. This limits the ability to evaluate their broader macroeconomic and fiscal impacts. Moreover, while UBI has the potential to serve as a safety net in the face of automation and labor displacement, its large-scale implementation poses substantial fiscal challenges. Sustainable design thus requires careful calibration of financing mechanisms and complementary policies to ensure equity, efficiency, and long-term viability.

More conservative authors, such as De Wispelaere and Morales (2021), are committed to the gradual implementation of UBI: starting with emergency basic income programs and then progressively move towards universalism. Nevertheless, some authors are skeptical: Weisstanner (2022) maintains that the pandemic did not create the space for fundamental social changes and, even though interest in UBI increased, the electoral incentives for politicians to pursue this policy are insufficient. Most importantly, the level of opponents and proponents has remained the same. Additionally, Kapeliushnikov (2020) argues that the political, philosophical, ethical, and economic characteristics of UBI reduce the possibility of implementing it in the real world; in the author's words, "UBI has no future." In other words, some authors remain skeptical about implementing UBI in the post-pandemic world. Despite this, in Latin America, UBI has appeared as an alternative to poverty (Bonilla & Salazar, 2021; Cuesta & Pico, 2020) and inequality (Echeverría, 2021), and there is ongoing discussion about UBI.

3. MATERIALS AND METHODS

The evaluation of the proposals for a Universal Basic Income (UBI) in Ecuador was carried out using a Computable General Equilibrium Model (CGEM). To the best of our knowledge, worldwide there are few applications of general equilibrium models to evaluate ex-ante UBI proposals, and existing results suggest mixed results. Daruich and Fernández (2020) show that UBI improves welfare for older individuals but leads to welfare losses for younger generations, as higher future tax burdens and reduced capital accumulation generate intergenerational disparities. Similarly, Yunker (2013) finds that a substantially larger basic income guarantee would maximize social welfare, yet it would also lead a significant decline in aggregate output and savings, thereby challenging its political feasibility. In contrast, Magnani and Piccoli (2020) report that implementing a revenue-neutral UBI with a flat tax in France reduces income inequality and poverty while slightly improving macroeconomic performance, suggesting that the anticipated equity-efficiency trade-off may not materialize.

The CGE model used in this paper assumes a small and open economy with technologies exhibiting constant returns to scale, homothetic preferences, full employment and perfect mobility of production factors. These assumptions, however, impose important limitations in the context of Ecuador. The high degree of labor informality, underemployment, and sectoral rigidities restrict the mobility of production factors—particularly labor—across industries. Consequently, the model may overstate the economy’s capacity for adjustment and underestimate structural and distributional frictions that shape the actual effects of a Universal Basic Income.

This model has four representative agents: households, industries, government and external sector; all of them are price takers. Households are divided into 10 groups by income deciles; industries are divided into 12 productive activities; the government is represented by the public sector at the central and local levels; and the external sector is represented by the imports and exports of each activity. Dividing households into income deciles allows the model to approximate the Gini index and study how UBI proposals affect income inequality⁴.

Figure 1 illustrates the circular flow of the economy considered in the structure of the model. Industries demand labor and capital from household factor endowments. These factors of production form the value added, which is incorporated into the commodities to obtain the final production (block 1). In a next stage, this production is allocated between exports and the local market, and then it is decided between local supply and imports to generate the final supply (block 2). At equilibrium, the final supply is equal to the final consumption of households, the intermediate consumption of industries, the consumption of the public sector, and investment. Households demand goods and services based on a budget restriction that considers factor income, current transfers between agents, and capital transfers (block 3). This block is essential for contrafactual simulation since it is where the UBI proposals are incorporated. The government collects indirect and direct taxes, grants transfers and subsidies, and makes public savings, obtaining the necessary resources to carry out public spending (block 4). Finally, investment is determined by the savings of all the agents in the model.

The behavior of each of the agents in this circular flow, as well as their technology and preferences, is explained below. This model was calibrated using the Social Accounting Matrix for Ecuador for the year 2019. The Appendix A presents the main macroeconomic aggregates of this SAM. This matrix represents an update of the official Social Accounting Matrix of

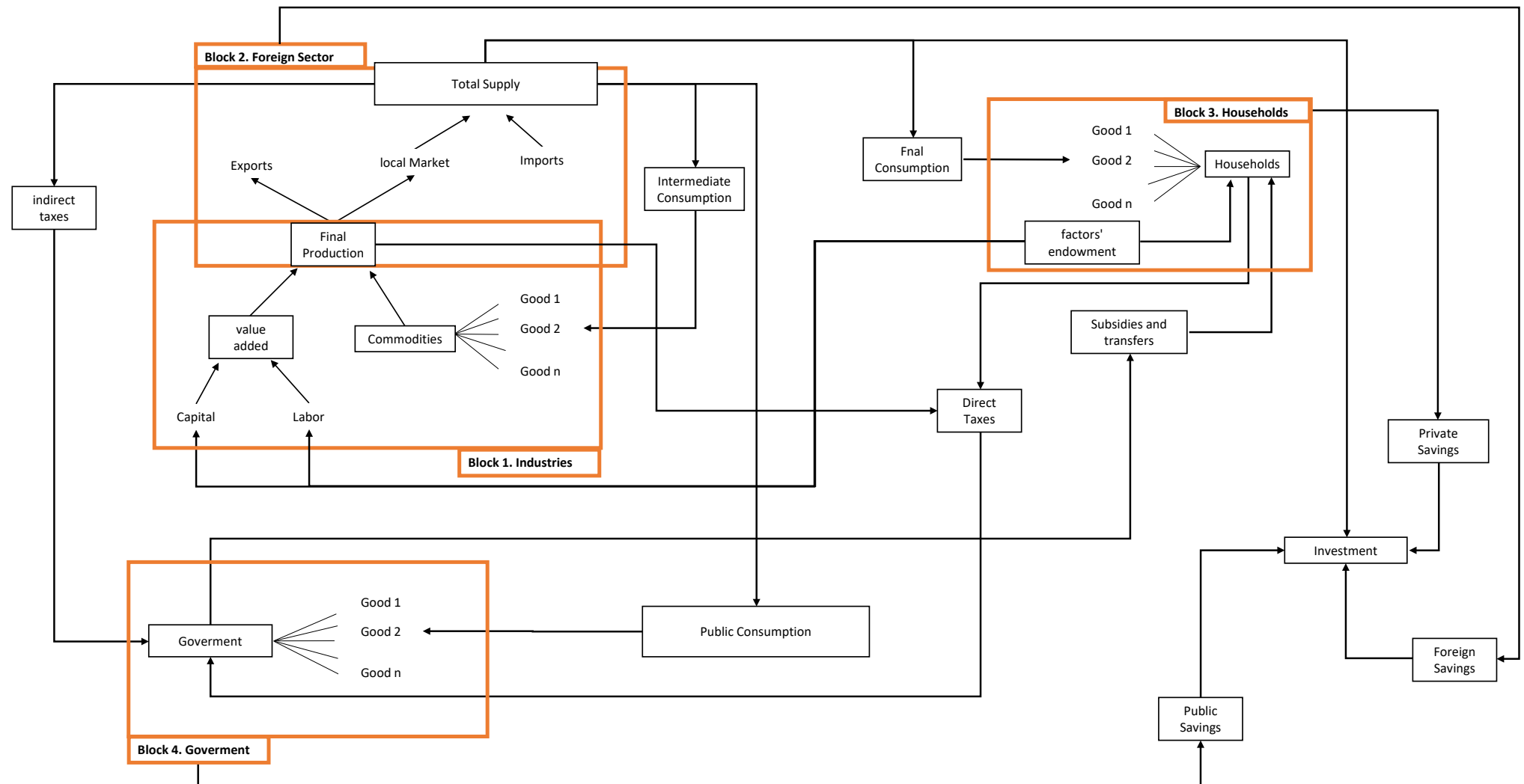
⁴ Beyond perfect competition, one of the main limitations of CGE models in distributive incidence is the assumption of representative households. For this reason, to mitigate the effects of this issue, this model uses income deciles. However, this may not be sufficient. It might be necessary to incorporate a microsimulator into the CGE model’s structure and use living conditions surveys for calibration.

2014, developed from the Supply-Use Tables, the Input-Out Matrix and the Integrated Economy Table elaborated by the Central Bank of Ecuador.

3.1. Industries

The production system (block 1 in Figure 1) is divided into 12 industries (Table 1). Each industry seeks to maximize its profits, subject to a nested technological structure in three levels: intermediate consumption, value added, and final production.

Figure 1. Circular Flow for the CGE Model



Note: The orange boxes show the economic agents. The arrows correspond to economic flows and interactions between agents.

Table 1. Industries for the CGE model

Identifier	CGE Activity
i1	Agriculture, raising cattle, aquaculture, and fishing
i2	Petroleum, gas, and mining
i3	Manufacture (except petroleum refining)
i4	Electric power and water supply
i5	Construction
i6	Wholesale and retail
i7	Accommodation and food service activities
i8	Transport, courier activities, and communication
i9	Financial service activities
i10	Real estate activities and professional activities
i11	Public administration, defense, and social security
i12	Teaching services, entertainment, and cultural and sport activities

This technology has the following specification:

$$Q_j = \min \left(\min \left(1 \leq i \leq n, \frac{X_{ij}}{\gamma_{ij}} \right), A_j^{\text{va}} K_j^{\alpha_j} L_j^{1-\alpha_j} \right) \quad (1)$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

where Q_j is the total production of the industry j ; X_{ij} is the quantity demanded of the input i in the industry j ; γ_{ij} is the coefficient share of this demand; VA_j is the added value of the industry j ; A_j^{va} is the productivity coefficient, K_j y L_j are the factors of production capital and labor, respectively; and α_j is the coefficient share of capital.

3.2. Foreign Sector

The foreign sector represents the commercial operations with the rest of the world (block 2 in Figure 1). On the one hand, the decision between selling locally (D_j) or exporting (E_j) is represented by a constant transformation elasticity (CET) technology:

$$Q_j = A_j^q \left(\varphi_j E_j^{\frac{1-\rho_j}{\rho_j}} + \left(1 - \varphi_j \right) D_j^{\frac{1-\rho_j}{\rho_j}} \right)^{\frac{\rho_j}{1-\rho_j}} \quad (2)$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

where A_j^q is the efficiency parameter of the sector j ; E_j and D_j are the exports and local sales of the good j , respectively; ϕ_j is the coefficient share of exports of the good j , and ρ_j is the elasticity of substitution in the CET technology between exports and domestic demand of the good j .

On the other hand, the decision between buying a local good or an imported one is represented by a Constant Elasticity of Substitution (CES) technology:

$$S_j = A_j^s \left(\beta_j M_j^{\frac{\sigma_j-1}{\sigma_j}} + (1 - \beta_j) D_j^{\frac{\sigma_j-1}{\sigma_j}} \right)^{\frac{\sigma_j}{\sigma_j-1}} \quad (3)$$

$j = 1, 2, \dots, n$

where A_j^s is an efficiency parameter of the sector j ; M_j and D_j are the imports and local purchases of the good j , respectively; β_j is the coefficient share of imports of the good j ; and σ_j is the elasticity of substitution CES between imports and domestic supply of the good j .

3.3. Households

Households (block 3 in Figure 1) are divided by income deciles. Each representative household chooses its optimal bundle to maximize a Cobb-Douglas utility, subject to a budget constraint. Here, we assume there is no preference for leisure.

Formally, the utility function has the following specification:

$$U_h = \sum_{1 \leq i \leq n} \theta_{hi} \log(C_{hi}) \quad (4)$$

$h = 1, 2, \dots, 10$

where U_h is the utility of representative household of income decile h ; C_{hi} is the consumption of good i for the household h ; θ_{hi} is the coefficient share of this consumption.

For the budget restriction, it is assumed that disposable income for each representative household comes from revenue from labor and capital, current transfers between economic agents, and capital transfers. Additionally, we assume a constant marginal propensity to consume. Formally:

$$Y_h = \phi_h \left(\delta_h^L \sum_{i=1}^n w_L L_j + \delta_h^K \sum_{i=1}^n w_K K_j + \sum_{k \in \{G, F, H, K\}} \overleftarrow{\text{Tr}}_h^k - \sum_{k \in \{G, F, H, K\}} \overrightarrow{\text{Tr}}_h^k \right) \quad (5)$$

$h = 1, 2, \dots, 10$

where Y_h is the disposable income of representative household of income decile h ; ϕ_h is the constant marginal propensity to consume; δ_h^L and δ_K^L are the distribution parameters for factor of productions; w_L and w_K are the prices of labor and capital; $\overleftarrow{\text{Tr}}_h^k$ are the current transfers from government ($k = G$); the foreign sector ($k = F$); the rest of the households ($k = H$); and capital transfers ($k = K$), respectively; meanwhile $\overrightarrow{\text{Tr}}_h^k$ are the current transfers from household h to these agents. It should be note that all current transfers are assumed exogenous, except $\overrightarrow{\text{Tr}}_h^G$ which represents the income tax payment. $\overleftarrow{\text{Tr}}_h^G$ is the key variable to include the UBI proposals in the contrafactual simulations of CGE.

3.4. Government

The government (block 4 in Figure 1) is an agent that does not follow an optimal behavior in the model. Its purpose is to collect direct and indirect taxes, obtain funds from internal and external financing sources, and distribute these resources through the provision of public goods and services. Additionally, some closure rules are considered for this agent, which are specified later.

3.5. Equilibrium

The economic system illustrated in Figure 1 has two kinds of equilibriums. The first equilibrium corresponds to the market for goods and services:

$$S_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{h=1}^m C_{hi} + G_i + I_i \quad (6)$$

where, for each good i , S_i is the final supply; X_{ij} is the intermediate consumption by the industry j ; C_{hi} is the final consumption by the household h ; G_i is the final government spending; and I_i is investment.

The second equilibrium corresponds to the market for factors of production (capital and labor):

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n L_j &= L, \\ \sum_{j=1}^n K_j &= K \end{aligned} \quad (7)$$

where L and K are the total labor and capital endowments in the economy, respectively. In the equilibrium of both markets, full employment and exogenous factor supplies are assumed.

3.6. Closure Rules

To have a reliable macroeconomic representation of the Ecuadorian economy, the CGE model incorporates the following neo-Keynesian closure rules (Robinson, 2006; Zalai & Révész, 2016).

- Foreign sector: The nominal exchange rate is fixed, as it is a dollarized economy. In this sense, the adjustment is made through foreign savings, which depend on the financing needs of the public and private sectors.
- Savings-investment: Investment is exogenous, as are the marginal propensities to consume of non-governmental institutions. So, the adjustment is made through forced saving.⁵
- Fiscal Sector: Real government spending and tax rates are exogenous. Thus, the adjustment is made through an endogenous fiscal deficit.

Furthermore, the wage is chosen as the numeraire, which is common in structuralist macro models, so that all prices of goods and services are measured relative to wages.

These closure rules set up the basic design of the CGE model for the ex-ante analysis of the UBI proposals. In the case of this study, given the dollarized regime, the nominal exchange rate is fixed. Accordingly, external balance does not rely on relative prices but on quantities: foreign savings are endogenously determined by aggregate financing needs in the public and private sectors. Hence, expansions of transfers (UBI) that are not matched by higher revenues or lower spending translate into greater external financing in the short run. Moreover, real investment is exogenous, which implies closing the saving-investment block with forced saving: a wedge in the marginal product of labor enables real-wage variations to generate the savings needed to finance fixed investment. The choice of the wage as numeraire, as in structuralist macro models, is so that all prices are measured relative to wages. This captures a short-run setting with anchored investment and financial rigidities typical of dollarized economies.

3.7. Calibration

The calibration process involves determining the coefficients of the equilibrium model that replicates the base scenario reported in the Social Accounting Matrix (SAM) through the nonlinear system of equations (Burfisher, 2011).

⁵ This rule is implemented by introducing a distortion factor in the marginal productivity of labor. In this way, changes in real wages make it possible to generate the necessary savings to finance the fixed real investment.

In the present paper, the CGE model was calibrated using the SAM for Ecuador for the year 2019 (see Appendix A). This matrix represents an update of the official Social Accounting Matrix of 2014, developed from the Supply-Use Tables, the Input-Out Matrix, and the Integrated Economy Table elaborated by the Central Bank of Ecuador.

On the other hand, the CES elasticities for imports and CET elasticities for exports were obtained from the MAMS y MACEPES models proposed by Vos and León (2003), León et al. (2008), and Jácome and Cicowiez (2012). These elasticities are presented below:

Table 2. Elasticities of the CGE model

Identifier	CGE Activity	CES	CET
i1	Agriculture, raising cattle, aquaculture, and fishing	1,1	1,1
i2	Petroleum, gas, and mining	0,8	0,8
i3	Manufacture (except petroleum refining)	0,9	0,8
i4	Electric power and water supply	0,2	0,2
i5	Construction	0,8	1,0
i6	Wholesale and Retail	0,8	1,0
i7	Accommodation and food service activities	0,8	1,0
i8	Transport, courier activities and communication	0,8	1,0
i9	Financial service activities	1,5	1,5
i10	Real estate activities and professional activities	1,5	1,0
i11	Public administration, defense, and social security	1,5	1,0
i12	Teaching services, entertainment, and cultural and sport activities	0,8	1,0

It should be noted that the robustness of Computable General Equilibrium Models largely depends on the elasticities employed. This represents a limitation in this study, as the lack of country-specific estimates for Ecuador necessitated the use of elasticities estimated for other developing economies.

4. RESULTS AND LIMITATIONS

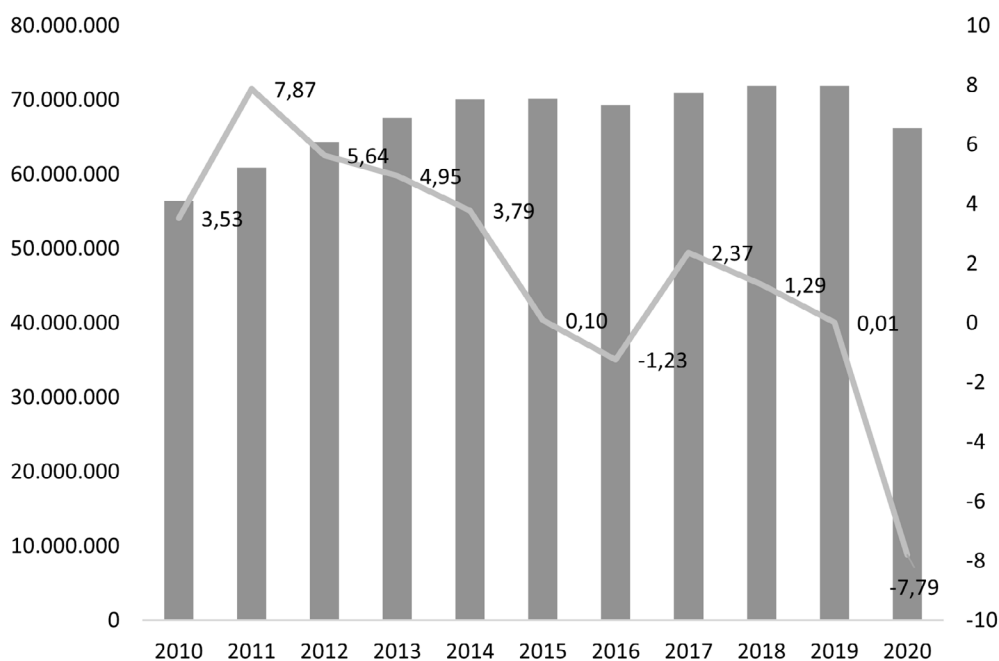
The simulation exercise consists of contrasting some counterfactual scenarios—proposed alternatives which impacts are ex-ante analyzed—with a base scenario—the current state of the Ecuadorian economic system. Two types of scenarios are proposed: positive and normative ones. This section describes the base scenario and, after detailing the construction of the counterfactual scenarios, presents and discusses the results.

4.1. Base Scenario Description

The SARS-COV-2 pandemic was announced while the Ecuadorian economy was in a recessive cycle. As illustrated by Figures 2 and 3, between 2015 and 2018, the economy slowed down due to a sharp contraction in public spending—particularly in capital investment—and a sustained decline in oil prices (Orellana et al., 2023). Moreover, the economic growth in 2019 was the lowest of the last decade. So, as in many Latin American countries (ECLAC, 2020), the pandemic aggravated an already recessive situation. The initial containment measures harshly impacted the economic activity during 2020, especially during the second quarter of 2020: -13,91 % GDP growth.

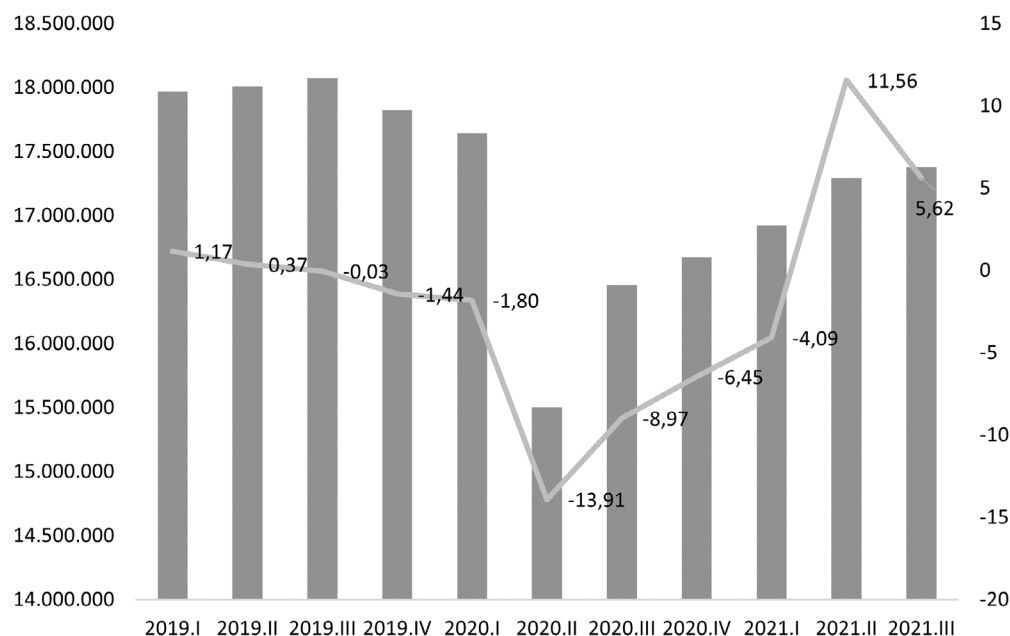
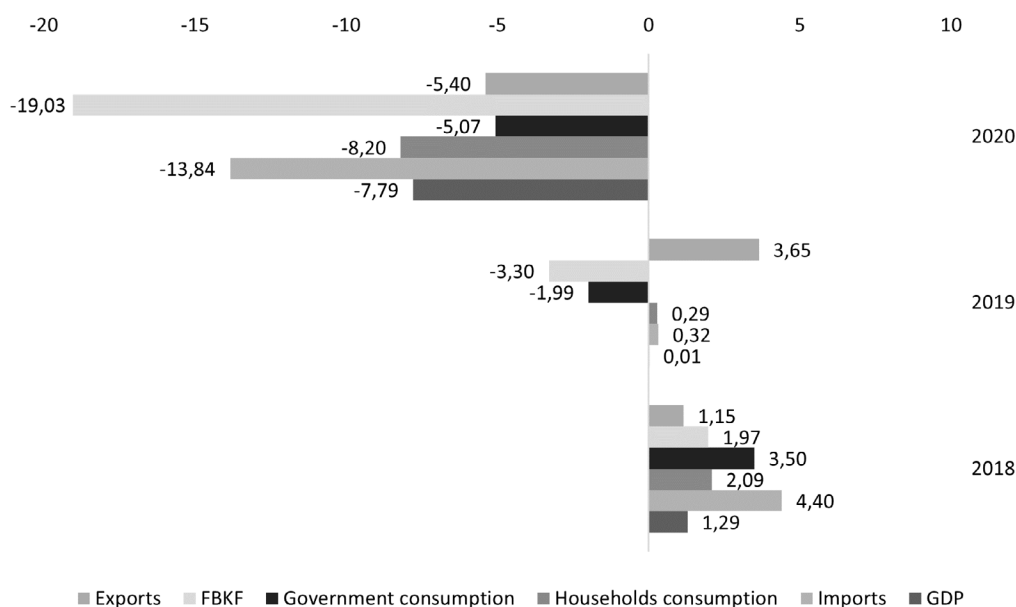
Figure 2. Real GDP

Annual evolution (thousands of U. S. dollars, 2007=100)



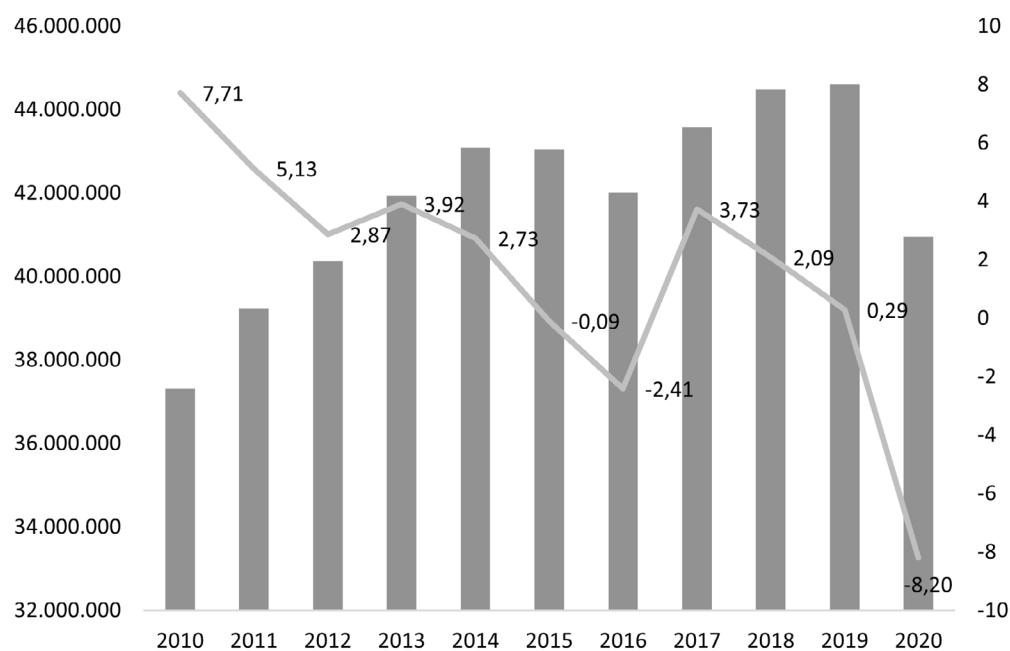
Source: Ecuadorian Central Bank Data—Quarterly National Accounts of January 2022.

The 7,79 % decline of GDP reported in Ecuador implied a general contraction: all GDP components evolved negatively (Figure 4). Even if the percentage change in exports and imports was severe, it is worth noting the significant household consumption shrinkage: relative to 2019, consumption decreased by 8,2 % in 2020.

Figure 3. Real GDP*Quarterly evolution (percent variation rates t/t-4, 2007=100)***Source:** Ecuadorian Central Bank Data–Quarterly National Accounts of January 2022.**Figure 4. GDP Components***Percent variation rates, 2007=100***Note:** FBKF stands for gross fixed capital formation.**Source:** Ecuadorian Central Bank Data–Quarterly National Accounts of January 2022.

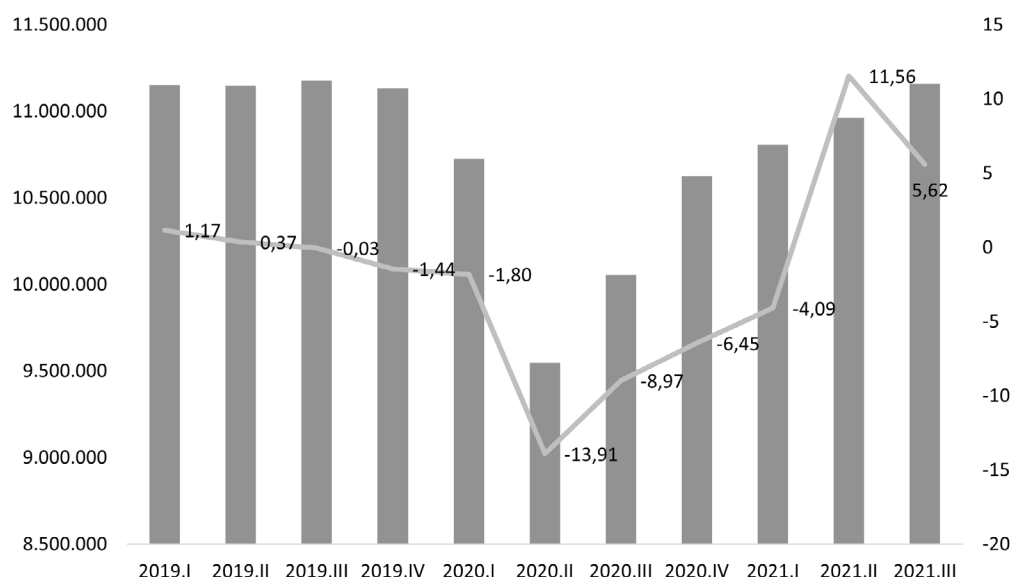
In absolute terms, households' consumption is the major GDP component. What's more, consumption is directly related to welfare. So, the negative consumption evolution (Figures 5 and 6) is not only a macroeconomic problem, but also a social issue.

Figure 5. Real Household Consumption
Annual evolution (thousands of U. S. dollars, 2007=100)



Source: Ecuadorian Central Bank Data—Quarterly National Accounts of January 2022.

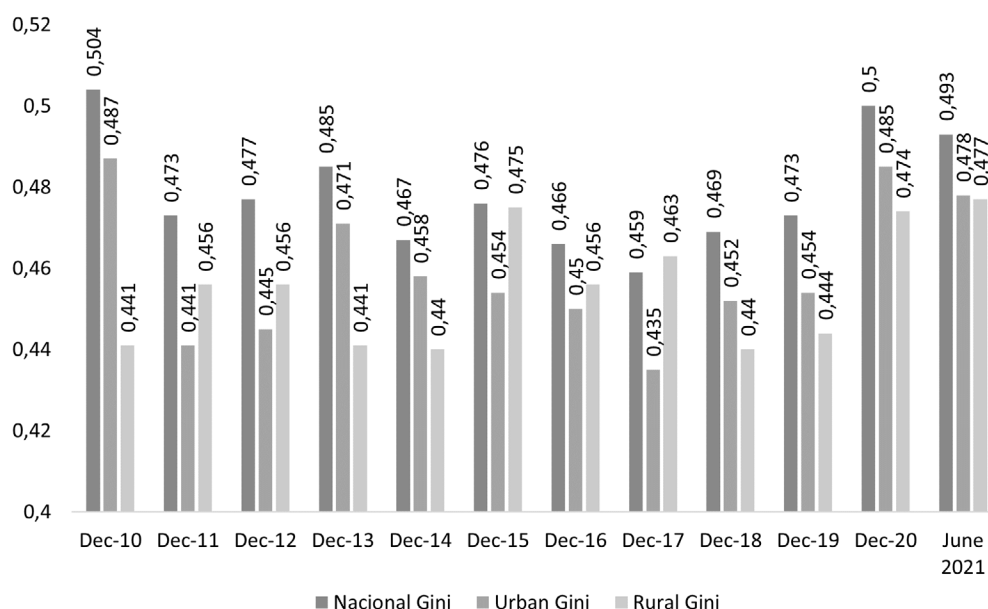
Figure 6. Real Household Consumption
Quarterly evolution (variation rates $t/t-4$, 2007=100)



Source: Ecuadorian Central Bank Data—Quarterly National Accounts of January 2022.

According to the last OXFAM report (Ahmed et al., 2022), the wealth of the 10 richest persons has doubled, while the income of 99 % of humanity deteriorated due to the COVID-19 pandemic, and there are 169 million new poor. In Latin America, 10 % of the population concentrates 90 % of total wealth. Undoubtedly, income inequality and poverty have increased since 2020. Ecuador is not the exception: in 2020, income poverty and extreme income poverty reached 32,4 % and 14,9 %, respectively, while in 2019 they were 23,9 % and 8,7 %, respectively (INEC, 2020). Moreover, income inequality also deteriorated: the Gini coefficient increased during 2020 from 0,473 to 0,5 (Figure 7).

Figure 7. Gini Coefficient
Annual evolution



Source: Ecuadorian National Statistics Institute–December 2021 Poverty and Inequality report

A major cause of the worsening of poverty and income inequality during the COVID-19 pandemic was the loss of income caused by the increase of the unemployment rate. According to ECLAC (2022), labor income fell by 14 %, while total and per capita income declined by 10 and 12 %, respectively. At an income quintile level, wages declined by 35 % in the first quintile, 15 % in the third, and 14 % in the fifth quintile. Regarding both salaries and income from self-employment, the reductions were 22 %, 18 % and 16 % in quintiles 1, 3 and 5, respectively. In general, total income decreased by 12 % in quintiles 1 and 3, and in the highest quintile it stands at 8 %.

Despite the drop in income that directly contributed to the increase in inequality in Ecuador, cash transfer programs prevented a further increase. In general, cash transfers narrowed the income gap more than the previous year in the poorest quintiles and less in the richest quintiles (ECLAC, 2022a). The Ecuadorian social system does not include universal programs: the current cash transfer programs, summarized in Table 3, are targeted ones. Around the world, the pandemic's socio-economic challenges gave rise to a discussion about the necessity of improving social welfare.

Table 3. Ecuadorian Cash Transfer Programs

	Cash transfer amount in USD	Public investment USD
Bono de Desarrollo Humano	50	273 MM
Bono de Desarrollo Humano Variable	50-150	80 MM
Pensión Mis Mejores Años	100	333 MM
Pensión para Adultos Mayores	50	44 MM
Bono Joaquín Gallegos Lara	240	110 MM
Pensión Toda una Vida	100	84 MM
Pensión para Personas con Discapacidad	50	13 MM
Cobertura de contingencias	variable	
Pensión desnutrición	240	
Bono de los 1.000 Días	50	1,87 MM

Source: Ministry of Economic and Social Inclusion (MIES)

Emergency cash transfers were implemented worldwide, and in Ecuador the government introduced a one-time emergency transfer during the first months of the pandemic, reaching approximately one million vulnerable households (Bonilla-Bolaños & Salazar-Mendez, 2021). According to ECLAC (2022), while the Gini coefficient with transfers was 0,466, a Gini coefficient without transfers would have been 0,475. Regarding the effect of cash transfers on income loss, ECLAC (2022) asserts that the sum of the three items—salaries, income from self-employment, and transfers—mitigated the effect: the resulting income loss is 15 % in the first quintile, 12 % in the third, and 9 % in the fifth. That is, once transfers are considered, the decrease in the first quintile is smaller.

So, the COVID-19 pandemic highlighted the need for social systems to improve, especially in Latin America. In this context, this paper contributes to the debate by shedding light on the potential impact of a universal (or targeted) permanent cash transfer on Ecuadorian inequality.

4.2. Counterfactual scenarios

4.2.1. Counterfactual scenarios description

This section details the simulated changes in ten of the modelled macroeconomic indicators across two types of scenarios: positive and normative. The included macroeconomic indicators are nominal and real GDP, real aggregate supply, households aggregate real consumption, real exports and imports, government tax revenue, real aggregate value by economic sector (12 economic sectors, see Table 1), households' disposable income, and Gini coefficient. The positive scenarios are divided

in six sub-scenarios: three featuring a universal cash transfer and three considering a targeted cash transfer for individuals in the lowest three income deciles (see Table 4). The normative scenarios consider a 1 %, 5 %, and 10 % reduction of the Gini coefficient. More specifically, the scenarios are constructed to determine the transfer amount to achieve a 1 %, 5 %, and 10 % reduction of the Gini coefficient. The normative scenarios also consider the universality and targeting criterion.

Table 4. Simulated Scenarios

	Scenario	Description
Positive	<i>P_un_1</i>	\$109,91 (USD 2020 dollars) universal cash transfer.
	<i>P_un_2</i>	\$129,12 (USD 2020 dollars) universal cash transfer.
	<i>P_un_3</i>	\$150,38 (USD 2020 dollars) universal cash transfer.
	<i>P_tg_1</i>	\$109,91 (USD 2020 dollars) targeted cash transfer (lowest three income deciles).
	<i>P_tg_2</i>	\$129,12 (USD 2020 dollars) targeted cash transfer (lowest three income deciles).
	<i>P_tg_3</i>	\$150,38 (USD 2020 dollars) targeted cash transfer (lowest three income deciles).
Normative	<i>N_un_1</i>	Universal cash transfer: necessary amount to achieve a 1 % reduction of the Gini coefficient.
	<i>N_un_2</i>	Universal cash transfer: necessary amount to achieve a 5 % reduction of the Gini coefficient.
	<i>N_un_3</i>	Universal cash transfer: necessary amount to achieve a 10 % reduction of the Gini coefficient.
	<i>N_tg_1</i>	Targeted cash transfer (lowest three income deciles): amount required to achieve a 1 % reduction in the Gini coefficient.
	<i>N_tg_2</i>	Targeted cash transfer (lowest three income deciles): amount required to achieve a 5 % reduction in the Gini coefficient.
	<i>N_tg_3</i>	Targeted cash transfer (lowest three income deciles): amount required to achieve a 10 % reduction in the Gini coefficient.

The choice of the three cash transfer amounts (\$109,91, \$129,12, and \$150,38) refers to a previous study on the discussion of a UBI for Ecuador that includes an estimation of the cost of a Basic COVID-19 Emergency Basket (Bonilla-Bolaños & Salazar-Mendez, 2021). The estimated emergency basket reflects the minimum monthly amount required for an average individual to sustain their life in three dimensions: (i) food for nutrition, (ii) education, and (iii) health and biosafety. The resulting monthly individual cost of food

for nutrition (education; health and biosafety) in August 2020 current is USD dollars is \$109,91 (\$ 19,21; \$ 37,28). Table 5 details the dimensions covered by the selected amounts in the simulated scenarios.

Table 5. Consumption Baskets Description

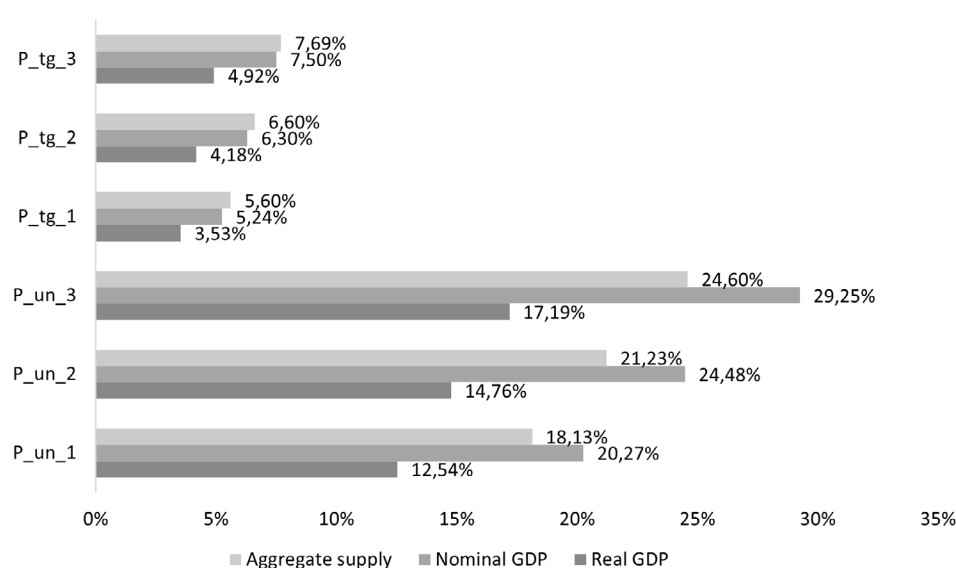
Cash transfer amount	Consumption basket details
\$109,91 US 2020 dollars	Includes only the estimated monthly individual cost of food for nutrition.
\$129,12 US 2020 dollars	Includes the estimated monthly individual cost of food for nutrition and education.
\$150,38 US 2020 dollars	Includes the estimated monthly individual cost of food for nutrition, education, and health and biosafety.

The effect of these scenarios on the Ecuadorian economy is analyzed using macroeconomic (nominal and real GDP, real aggregate supply, households aggregate real consumption, real exports and imports, government tax revenue) and welfare (Gini coefficient) indicators.

The impact on the macroeconomic and welfare indicators is measured as percent changes with respect to the base scenario, that is, with respect to the values registered in the 2019 Ecuadorian SAM.

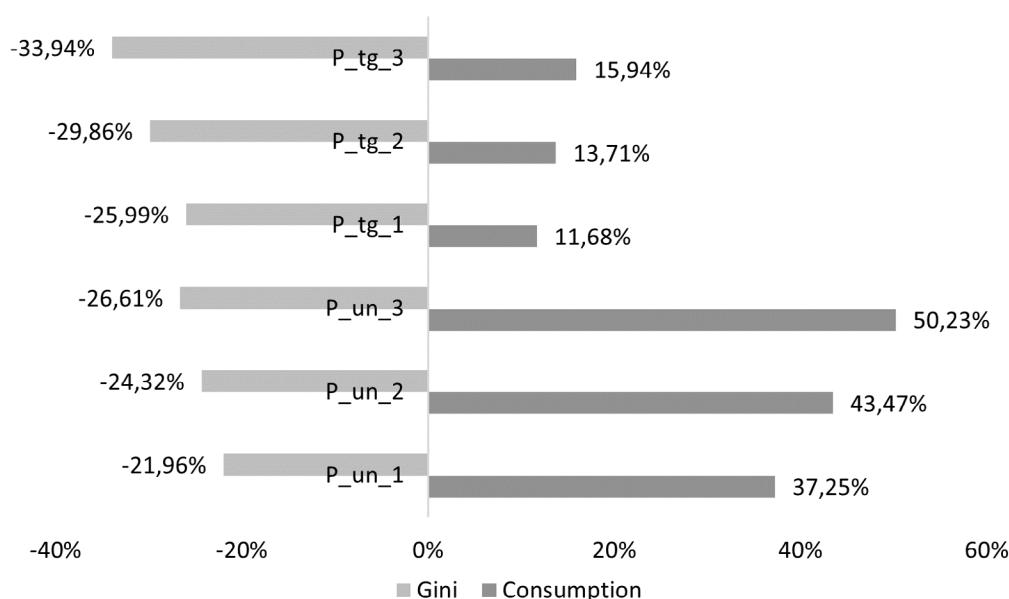
4.2.2. Positive scenarios

Figure 8. Aggregate Supply, Nominal and Real GDP Percent Change by Positive Scenario



As illustrated by Figure 8, all scenarios reflect an increase in economic activity: both the real GDP and the aggregate supply increase. The boost is stronger under the universal scenarios (P_un_1 , P_un_2 , P_un_3), as expanding the cash transfer to all Ecuadorians leads to a larger positive effect on economic activity. In contrast, when the transfer is targeted only to individuals in the three lowest income deciles, the positive impact on real GDP remains significant but comparatively smaller. The results also indicate that the increase in nominal GDP exceeds that of real GDP, suggesting upward pressure on prices. As shown in Figure 9, household consumption rises in all scenarios, but the expansion is notably stronger under the UBI schemes, where the broader coverage stimulates aggregate demand more significantly. In contrast, the targeted scenarios—focused on the three lowest income deciles—generate smaller increases in consumption, reflecting their narrower reach. However, the targeted transfers lead to a greater reduction in income inequality since the benefits are concentrated among lower-income households, resulting in stronger redistributive effects compared to the universal alternatives.

Figure 9. Gini Coefficient and Consumption Percent Change by Positive Scenario



It is worth noting that the universal scenario that allocates \$150,38 (P_un_3 in Figure 9) reduces the inequality coefficient more than the targeted scenario that allocates \$109,91 (P_tg_1). The comparison between the P_un_3 and the P_tg_1 scenarios is interesting because the first one also increases consumption much more than the second one; therefore, the resulting economic boost is higher for the universal option.

Both consumption and inequality are related to households' disposable income. Table 6 details the percent change in households' disposable income

by income decile after receiving a cash transfer according to the six simulated scenarios. As expected, the income of households in deciles 1, 2 and 3 increases the most in all scenarios. This is natural because one dollar cash transfer is more valuable to low-income households than to high-income ones. Two findings stand out: (i) regarding the three lower income deciles, the same cash transfer amount generates a higher increase in income when universality is considered; (ii) although the targeted scenarios are built so that income deciles 4 to 10 do not receive any cash transfer, their income still increase. These dynamics are a result of economic circularity: even if some households do not directly receive a cash transfer, their income is enhanced because of the general boost in economic activity (the multiplier effect).

Table 6. Percent Changes in Households' Disposable Income by Income Decile

	<i>P_un_1</i>	<i>P_un_2</i>	<i>P_un_3</i>	<i>P_tg_1</i>	<i>P_tg_2</i>	<i>P_tg_3</i>
Decile 1	116,3 %	137,1 %	160,1 %	106,4 %	125,1 %	145,8 %
Decile 2	82,9 %	97,8 %	114,4 %	73,6 %	86,5 %	100,9 %
Decile 3	74,3 %	87,8 %	102,8 %	64,0 %	75,2 %	87,7 %
Decile 4	65,9 %	77,8 %	91,2 %	3,5 %	4,2 %	5,0 %
Decile 5	60,5 %	71,6 %	83,9 %	3,9 %	4,7 %	5,5 %
Decile 6	54,6 %	64,6 %	75,8 %	3,9 %	4,7 %	5,6 %
Decile 7	49,4 %	58,6 %	68,8 %	3,9 %	4,6 %	5,5 %
Decile 8	43,0 %	51,1 %	60,1 %	4,1 %	4,9 %	5,9 %
Decile 9	35,4 %	42,1 %	49,5 %	3,8 %	4,5 %	5,4 %
Decile 10	26,3 %	31,4 %	37,2 %	4,3 %	5,2 %	6,2 %

4.2.3. Normative Scenarios

The normative scenarios are designed to identify the individual monthly transfer required to achieve specific reductions in income inequality—namely 1 %, 5 %, and 10 % decreases in the Gini coefficient. As shown in Table 7, a modest reduction in inequality can be achieved either through a small universal transfer or through a larger transfer targeted to households below the fourth income decile. However, the amounts required to reach these reductions remain far below the national poverty thresholds. In other words, while both approaches contribute to improving income distribution, neither guarantees income sufficiency, since the transfer levels are well below the extreme and moderate poverty lines reported by INEC (2022).

Table 7. Resulted Cash Transfer by Normative Scenario

Required cash transfer						
	Recipient	Gini reduction	Total annual in thousands of US dollars	Total monthly in thousands of US dollars	Individual monthly in US dollars	Percentage of GDP
<i>N_un_1</i>	universal	1 %	\$716.926,43	\$59.743,87	\$3,40	0,67
<i>N_un_2</i>	universal	5 %	\$3.801.077,41	\$316.756,45	\$18,00	3,54
<i>N_un_3</i>	universal	10 %	\$8.252.612,41	\$687.717,70	\$39,08	7,68
<i>N_tg_1</i>	three lowest income deciles	1 %	\$235.787,42	\$19.648,95	\$11,17	0,22
<i>N_tg_2</i>	three lowest income deciles	5 %	\$1.201.140,61	\$100.095,05	\$56,89	1,12
<i>N_tg_3</i>	three lowest income deciles	10 %	\$2.461.131,80	\$205.094,32	\$116,56	2,29

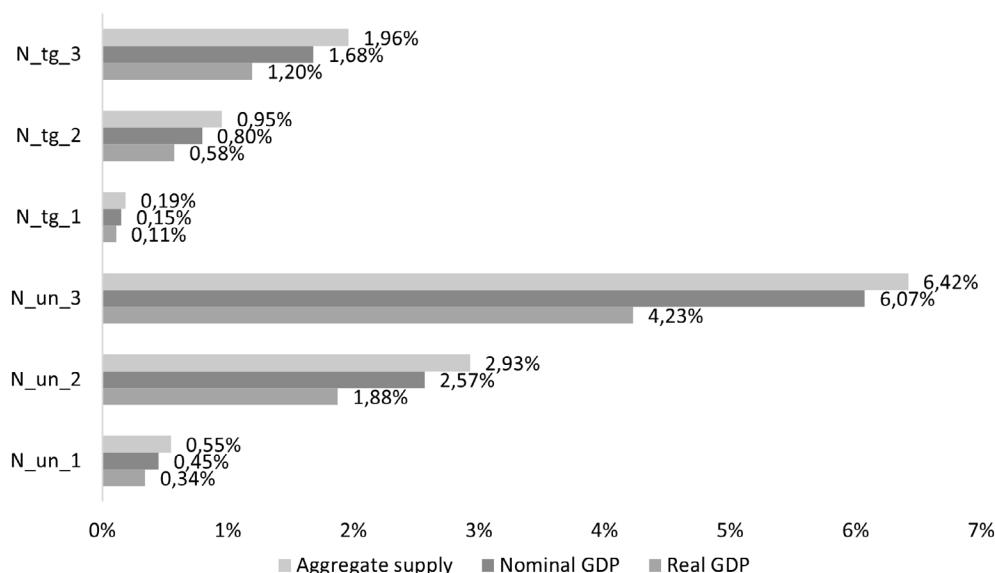
Note: Considering a total population of 17.595.602 according to the Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), October 2020.

A 5 % (10 %) Gini reduction corresponds to (i) to a universal individual monthly allocation of \$18,00 (\$39,08) or (ii) to a targeted individual monthly allocation of \$56,89 (\$116,56). Considering the extreme income poverty line, candidate adequate choices are either a \$56,89 individual monthly amount or a \$116,56 one.

The current *Bono de Desarrollo Humano* (BDH) allocates \$50 (\$50 to \$150 if a variable component is included) monthly to low-income households. According to Gachet et al. (2019), a \$50 BDH cash transfer reduces inequality in Ecuador by 4,83 %; this empirical finding can be compared to the *N_tg_2* scenario (Table 7): to reduce inequality by 5 %, \$56,89 needs to be allocated to lower-income individuals. Moreover, considering the cost of an emergency basket (Bonilla-Bolaños & Salazar-Mendez, 2021), the \$116,56 amount covers exclusively the 2020 cost of a nutrition basket, which is \$109,91.

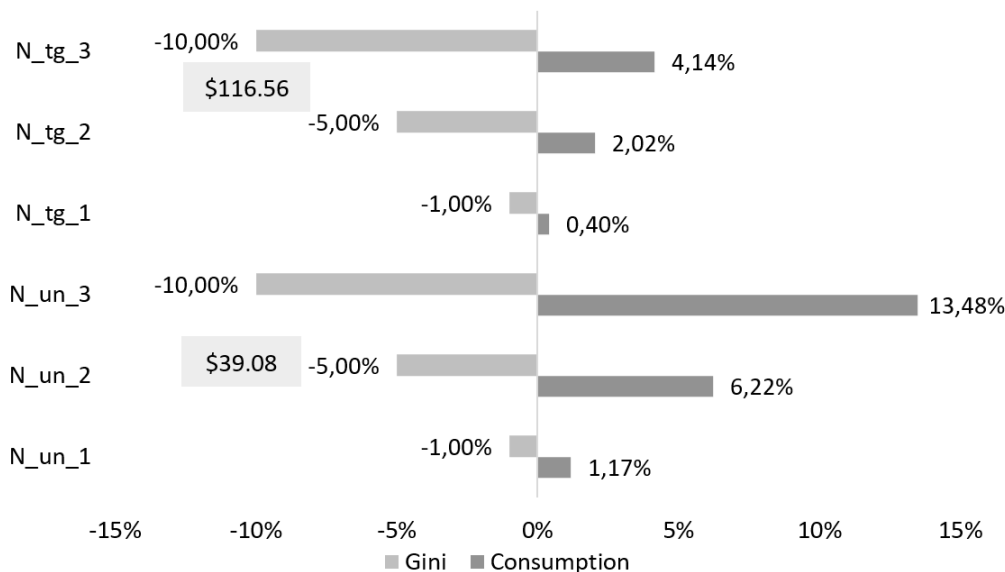
The normative scenarios' impact on economic activity is a boost, but a smaller one than in the positive scenarios because the allocated amounts are lower. The general dynamics are however similar: a universal transfer impacts more the economic activity than a targeted transfer, and the higher the allocated amount, the higher the economic boost (Figure 10).

Figure 10. Aggregate Supply, Nominal and Real GDP Percent Change by Normative Scenario



As illustrated in Figure 11, aggregate consumption increases under all normative scenarios, with stronger effects in the universal schemes. Broader coverage leads to higher aggregate demand, as all households experience a rise in disposable income. In contrast, the targeted scenarios generate smaller overall increases in consumption, since transfers are limited to lower-income groups. Interestingly, both the universal and targeted transfers that achieve a 10 % reduction in inequality yield similar distributive outcomes, despite their markedly different levels of coverage and transfer amounts.

Figure 11. Gini Coefficient and Consumption Percent Change by Normative Scenario



As shown in Table 8, households in the lowest income decile experience the largest gains in disposable income across all scenarios. The magnitude of the effect naturally increases with the size of the transfer. Interestingly, even though targeted schemes are designed to concentrate benefits among low-income groups, the universal transfer leads to slightly higher relative gains for the poorest households. This occurs because extending the cash transfer to all Ecuadorians generates broader indirect effects through higher aggregate demand and income spillovers. Consequently, both the universal and targeted scenarios that achieve a 10 % reduction in the Gini coefficient improve the relative position of the lowest-income households, albeit through different transmission mechanisms.

Table 8. Percent Changes in Households' Disposable Income by Income Decile

	<i>N_un_1</i>	<i>N_un_2</i>	<i>N_un_3</i>	<i>N_tg_1</i>	<i>N_tg_2</i>	<i>N_tg_3</i>
Decile 1	3,47 %	18,54 %	40,59 %	3,59 %	18,29 %	37,51 %
Decile 2	2,45 %	13,10 %	28,76 %	2,48 %	12,63 %	25,90 %
Decile 3	2,17 %	11,64 %	25,63 %	2,15 %	10,96 %	22,49 %
Decile 4	1,91 %	10,27 %	22,63 %	0,10 %	0,53 %	1,12 %
Decile 5	1,73 %	9,33 %	20,64 %	0,11 %	0,58 %	1,24 %
Decile 6	1,55 %	8,36 %	18,53 %	0,11 %	0,59 %	1,24 %
Decile 7	1,39 %	7,52 %	16,71 %	0,11 %	0,58 %	1,24 %
Decile 8	1,19 %	6,44 %	14,39 %	0,12 %	0,62 %	1,31 %
Decile 9	0,96 %	5,23 %	11,73 %	0,11 %	0,57 %	1,21 %
Decile 10	0,66 %	3,65 %	8,36 %	0,13 %	0,66 %	1,39 %

Overall, the simulations reveal that cash transfers stimulate aggregate consumption by increasing household disposable income, particularly among lower-income groups with higher marginal propensities to consume. As consumption expands, demand rises for goods and services produced in labor-intensive sectors—such as retail, food processing, and personal services—generating positive spillover effects on employment and output. These dynamics contribute to a more inclusive growth pattern, as the gains are distributed toward sectors and workers that typically face higher vulnerability and informality. At the same time, by raising the relative income of poorer households, the transfers help reduce income inequality, reinforcing their distributive role within the economy.

5. CONCLUSIONS AND DISCUSSION

The idea of a Universal Basic Income (UBI) is not new. Nevertheless, during the COVID-19 pandemic, the discussion towards UBI gained momentum around the world among academics, citizens, and policymakers, who believe that UBI could be the answer to the social and economic problems, which have worsened with the crisis. In a more general spectrum, UBI is also considered the way to incorporate radical transformations in the welfare state. Although UBI is conceptually simple, it is essential to analyze both its positive and negative implications when implemented in different contexts. For instance, Ecuador—strongly affected by COVID-19—has historically exhibited high levels of poverty and inequality. In line with the traditional Ecuadorian social policy, the immediate response to the pandemic impacts relied on targeted policies. However, even though worldwide a growing trend of poverty and inequality is appearing due to health-related and war risks –, the ECLAC (2022b) suggest that targeted policies have a limited effectiveness because they do not reach those who really need them. Indeed, exclusion and inclusion errors are very common when implementing targeted policies. Yet universality is not exempt from challenges: its financing can be demanding.

The novelty of this analysis is the use of a CGEM for the ex-ante evaluation of UBI proposals, as only a limited number of UBI studies employ this type of model. A CGE model has the advantage that it can represent all macroeconomic flows of the economic system described by the Accounting Social Matrix. In this sense, the ex-ante effect of social public policies can be quantified not only for households but also for the real productive sector, foreign flows, and public balance. When representative households are disaggregated into income deciles, as in the present study, the model becomes even more informative because it allows the approximation of the Gini index, offering insight into the distributional impact of UBI. Moreover, this disaggregation enables a normative analysis and provide more guidelines to political decision-makers.

In this context, the analysis of the consequences of adopting a UBI in Ecuador is based on a rigorous model that includes both targeted and universal scenarios. Results regarding the positive scenarios show that, in general, universal scenarios boost economic activity (consumption and production) more than the targeted ones. And the targeted scenarios reduce inequality more than the universal ones. However, the universal scenarios also produce a substantial decrease in inequality (Figures 8 and 9). Moreover, universal scenarios are associated to higher percent changes in households' disposable income by income decile, and the lowest income decile households improve its income more than the higher income decile ones, suggesting that universality can also operate progressively.

Regarding the normative scenarios, the results confirm the higher aggregate economic impact of universality and reveal that the allocated amount

does matter. Even though a universal cash transfer of \$39,08 and a targeted cash transfer of \$116,56 reduce inequality by the same 10 %, \$39,08 is not sufficient (Figure 11). The debate between universality and targeting, however, goes beyond numbers. Universal policies must ensure sufficiency, meaning that the transfer amount is a central consideration. Additionally, a major difficulty of universal measures is their financing. Universal cash transfers are costly, therefore, from a realistic perspective, the key question becomes: to what extent is the implementation of a UBI feasible in Ecuador?

First, the literature asserts two main financing options for UBI: (i) spending cuts to other programs: rearranging existing income transfers and consolidating them into a single UBI program., and (ii) added revenue collection (Marinescu, 2019; Pereira, 2017). The second option includes a tax reform, as for the Manitoba Basic Annual Income Experiment (Forget, 2011; Hum & Simpson, 1993); and additional fiscal revenue through, for instance, natural resources such as oil and mining, as The Alaska Permanent Fund (Forget, 2014; Widerquist & Howard, 2012) or the Marica's Sovereign Fund (Pereira et al. 2020).

Second, Ecuador, like other developing countries, faces two structural problems: high tax evasion and tax expenditures, which hold back tax collection and could be an alternative to finance a UBI program. The Economic Commission for Latin America and the Caribbean (2020) shows that the evasion gaps for value-added tax and income tax are around 4,4 % and 2,2 % as a percentage of GDP, respectively. Conversely, tax loss from exemptions, deductions, and benefits for both taxes accounts for 4,9 % of GDP (Servicio de Rentas Internas, 2019). In this context, it is possible to reinforce control on large firms and target tax expenditures on vulnerable sectors to increase the financial resources for implementing UBI proposals. Nevertheless, this represents a complex and slow process.

Results suggest that the starting social, economic, and political conditions in Ecuador pose a great challenge for adopting a UBI policy. Although the positive results obtained in this analysis, given these departure conditions, the strict implementation of UBI program in the country does not appear feasible in the short term. At present, the Ecuadorian social system contains ten conditional cash transfer programs, which differ in amounts, beneficiaries, and conditions. Thus, an immediate stage would be the universalization of all ten programs for individuals in poverty.

Nevertheless, this step is extremely complex because some beneficiaries receive USD 50 while others USD 240. Therefore, it is not possible to equalize the existing programs without harming those who receive the highest amounts, who could claim the unfair removal of acquired rights. A gradual universalization through the unification of all social programs would also be complex since, although there are targeted programs, they do not cover all of the intended population. In addition to consolidating the overall cost, it would also be necessary to identify all individuals who meet the characteristics of

poverty and extreme poverty. After addressing that issue, a UBI policy could support the economic recovery process, boosting the economy and diminishing inequality in the medium term. Thus, although the optimistic results, our recommendations remain cautious: we suggest a soft start, with a flexible UBI delivered to all individuals belonging to the lowest income deciles, followed by a gradual transition toward a true universal basic income. At present, it does not appear to be the right time for a fully universal basic income in Ecuador.

Another aspect that could be considered is the politic environment. Ecuador has not experienced political stability; the country is historically characterized by persistent instability and a low-quality delegative democracy, with several presidents failing to complete their elected term (Moncagatta & Pazmiño, 2025). Evidence from the *Renda Básica de Cidadania* (RBC) implemented in Maricá, Brazil, reflects a unique combination of visionary political leadership and an extraordinary fiscal context—linked to oil revenues—that enabled the program’s expansion (De Wispelaere et al., 2024). Nevertheless, the policy still retains features of traditional conditional transfers, as eligibility depends on self-reported family income and registration in the national unified registry (CadÚnico). Moreover, it is not fully universal—covering only about one-quarter of the city’s population and operating through a local digital currency, the mumbuca. These contextual and institutional characteristics suggest that replicating or scaling up similar programs in politically and fiscally fragile settings, such as Ecuador, would require not only financial capacity but also sustained political commitment.

It is important to acknowledge several limitations of the CGE model applied in this study. The first concerns the assumption of full employment, which abstracts from the unemployment dynamics that are central to the Ecuadorian labor market. In reality, high informality, structural underemployment, and sectoral mismatches constrain labor mobility and hinder the smooth reallocation of workers across activities. As a result, policy shocks—such as those associated with the implementation of a UBI—could generate temporary or even persistent increases in unemployment that the model cannot capture. Future extensions should therefore incorporate labor market imperfections and endogenous unemployment mechanisms to better represent short- and medium-term adjustment processes in the Ecuadorian economy.

Another limitation relates to the measurement of inequality. Relying solely on the Gini coefficient may underestimate the distributive effects of a UBI in contexts such as Ecuador. When estimated from household surveys like the ENEMDU, the Gini index captures inequality only within the surveyed population, typically excluding top income groups and corporate sectors that are likely to bear the main tax burden of financing a UBI. Consequently, if the financing mechanism involves taxes on high-income individuals or large economic groups not represented in survey data, the true reduction in inequality could be understated. A more comprehensive assessment would require complementing the Gini coefficient with additional indicators—such as the

income share of the top 1 % or the Palma ratio—and integrating survey and fiscal data (e.g., tax records and national accounts) into a unified distributional framework.

Furthermore, in the current model specification, the oil sector is treated analogously to other tradable sectors, without explicitly capturing the state's direct participation in oil exports or the fiscal linkages between oil revenues and public expenditure. This simplification may overlook a key transmission channel in the Ecuadorian economy, where the national budget remains highly dependent on oil income and price fluctuations exert significant effects on employment and aggregate demand. In this sense, a UBI could, in principle, be conceived as a countercyclical instrument financed partly by oil windfalls; however, during periods of low oil prices, alternative financing sources—such as progressive taxation or environmental fiscal reforms—would be required to ensure long-term sustainability.

Finally, beyond model-specific limitations, this research abstracts from several structural features of the Ecuadorian economy—such as unemployment, underemployment, informality, and limited factor mobility—that are essential for understanding real-world dynamics. These simplifications, while necessary to highlight broad macroeconomic and distributive patterns, may introduce an upward bias in the results and render the model more optimistic than actual conditions would justify. Accordingly, the findings should be interpreted as indicative trends rather than precise forecasts of Ecuador's economic trajectory.

BIBLIOGRAPHY

- Ackerman, B., Alstott, A., Parij, P. Van, Bergmann, B., Garfinkle, I., Huang, C.-C., Naidich, W., Legrand, J., Pateman, C., Standing, G., White, S., & Wright, E. O. (2004). *Redesigning distribution: Basic income and stakeholder grants as alternative cornerstones for a more egalitarian capitalism* (The Real Utopias Project Volume V).
- Ahmed, N., Marriott, A., Dabi, N., Lowthers, M., Lawson, M., & Mugehera, L. (2022). *Las desigualdades matan*. <https://doi.org/10.21201/2022>
- Allegri, G., & Foschi, R. (2021). Universal Basic Income as a promoter of real freedom in a digital future. *World Futures*, 77(1), 1–22. <https://doi.org/10.1080/02604027.2020.1792600>
- Aspachs, O., Durante, R., Graziano, A., Mestres, J., Reynal-Querol, M., & Montalvo, J. G. (2021). Tracking the impact of COVID-19 on economic inequality at high frequency. *PLoS ONE*, 16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249121>
- Banerjee, A., Niehaus, P., & Suri, T. (2019). Universal Basic Income in the developing world. *Review in Advance First Posted On*. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics>
- Bonilla-Bolaños, A., & Salazar-Mendez, Y. (2021). *Hablemos de renta básica universal en el Ecuador: Monto mínimo de una canasta básica emergente y beneficiarios*. https://economia.epn.edu.ec/images/ARCHIVOS/NOTAS_TECNICAS/Nota_tecnica_1-Hablemos_sobre_la_renta_basica_universal.pdf
- Bourguignon, F. (2017). *World changes in inequality: an overview of facts, causes, consequences and policies*.
- Bull, B., & Robles Rivera, F. (2020). El COVID-19, las élites y el futuro de la economía política de la reducción de la desigualdad en América Latina. *Cepal Review*, 2020(132), 79–94. <https://doi.org/10.18356/16820908-2020-132-5>
- Burfisher, M. E. (2011). Introduction to computable general equilibrium models. *Cambridge University Press*.
- Carreras, M., Vera, S., & Visconti, G. (2021). *A tale of two pandemics: economic inequality and support for containment measures in Peru* (Vol. 13, Issue 3).
- Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). (2020). *Social panorama of Latin America 2020*. https://www.cepal.org/sites/default/files/presentation/files/version_final_panorama_social_para_sala_prebissh-403-2021.pdf

- Chen, T., Gozgor, G., & Koo, C. K. (2021). Pandemics and income inequality: What do the data tell for the globalization era? *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.674729>
- Conesa, J. C., Li, B., & Li, Q. (2023). A quantitative evaluation of universal basic income. *Journal of Public Economics*, 223, 104881. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2023.104881>
- Corak, M. (2013). Income inequality, equality of opportunity, and intergenerational mobility. *Journal of Economic Perspectives*, 27(3), 79–102. <https://doi.org/10.1257/jep.27.3.79>
- Cuesta, J., & Pico, J. (2020). The gendered poverty effects of the COVID-19 pandemic in Colombia. *European Journal of Development Research*, 32(5), 1558–1591. <https://doi.org/10.1057/s41287-020-00328-2>
- CSÖSZ, Csongor. (2025). THE ECONOMICS OF UNIVERSAL BASIC INCOME. *Journal of Public Administration, Finance and Law*. 33. 142–153. 10.47743/jopafl-2024-33-10.
- Dabla-Norris, E., Kochhar, K., Suphaphiphat, N., Ricka, F., & Tsounta, E. (2015). *Inequality: causes and consequences: A global perspective* (International Monetary Fund).
- Daruich, D., & Fernández, R. (2020). Universal Basic Income: A dynamic assessment. *National Bureau of Economic Research* (Working Paper No. 27351). National Bureau of Economic Research. <http://www.nber.org/papers/w27351.pdf>
- De Paz Báñez, Manuela A. & Asensio Coto, María & Sánchez López, Celia & Aceytuno Pérez, María-Teresa. (2020). Is there empirical evidence on how the implementation of a Universal Basic Income (UBI) affects labour supply? A systematic review. *Sustainability*, 12(22), Article 9459. <https://doi.org/10.3390/su12229459>
- De Wispelaere, J., & Morales, L. (2021). Emergency basic income during the pandemic. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 30(2), 248–254. <https://doi.org/10.1017/S0963180120000808>
- De Wispelaere, J., Morales, L., & Waltenberg, F. (2024) Basic income as a pandemic social protection instrument: Lessons from Maricá, Brazil. *International Social Security Review*, 77, 121–136. <https://doi.org/10.1111/issr.12352>
- Echeverría, W. S. A. (2021). Ex ante evaluation of the basic income in Ecuador: Effects on poverty and inequality. *Trimestre Económico*, 88(351), 807–830. <https://doi.org/10.20430/ETE.V88I351.1142>
- ECLAC. (2022). *Social panorama of Latin America*, 2021. <https://hdl.handle.net/11362/47718>

- Falconí, F., Hidalgo, E., & Oleas, J. (2020). *Renta básica universal*. Fundación Pachamama.
- Filgueira, F., Galindo, L. M., Giambruno, C., & Blofield, M. (2020). *América Latina ante la crisis del COVID-19: Vulnerabilidad socioeconómica y respuesta social* 238, CEPAL.
- Forget, E. L. (2011). The town with no poverty: The health effects of a Canadian guaranteed annual income field experiment. *Canadian Public Policy*, 37(3), 283–305. <https://doi.org/10.2307/23050182>
- Forget, E. L. (2014). Alaska's Permanent Fund Dividend: Examining its suitability as a model. *Eastern Economic Journal*, 40(4), 608–611. <https://ideas.repec.org/a/pal/easeco/v40y2014i4p608-611.html>
- Gachet, I., Grijalva, D.F., Ponce, P.A. et al. Vertical and Horizontal Inequality in Ecuador: The Lack of Sustainability. *Soc Indic Res* 145, 861–900 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1810-2>
- Galletta, S., & Giommoni, T. (2022). The effect of the 1918 influenza pandemic on income inequality: Evidence from Italy. *The Review of Economics and Statistics*, 104(1), 187–203. https://doi.org/10.1162/rest_a_01075
- Gentilini, U., Grosh, M., Rigolini, J., & Yemtsov, R. (2020). *Exploring Universal Basic Income : A guide to navigating concepts, evidence, and practices*. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32677>
- Hausmann, R., & Klinger, B. (2010). *Structural transformation in Ecuador*.
- Hensher, M. (2020). COVID-19, unemployment, and health: Time for deeper solutions? *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 371, m3687. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3687>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2018). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2019). *Encuesta Nacional De Empleo, Desempleo Y Subempleo (ENEMDU)*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2020). *Boletín Técnico Nro 02-2020*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2022, enero). *Boletín de pobreza, ingreso y desigualdad – diciembre 2021*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2021/Diciembre-2021/202112_Boletin_pobreza.pdf.
- Jácome, H., & Cicowiez, M. (2012). El retorno de las carabelas: Acuerdo Comercial Multipartes entre Ecuador y la Unión Europea. Obtenido de El retorno de las carabelas: Acuerdo Comercial Multipartes entre Ecuador y la Unión Europea: <file:///C:/Users/personal/Downloads/LFLACSO-04-Jacome.pdf>

- Johnson, M. T., Johnson, E. A., Webber, L., & Nettle, D. (2020). Mitigating social and economic sources of trauma: The need for universal basic income during the coronavirus pandemic. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 12, S191–S192. <https://doi.org/10.1037/tra0000739>
- Kapeliushnikov, R. I. (2020). Universal Basic Income: Does it have a future? *Voprosy Ekonomiki*, 2020(8), 95–127. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-8-95-127>
- Kerstenetzky, C. (2002). Por que se importar com a desigualdade. *Dados – Revista de Ciências Sociais*, 45. <https://doi.org/10.1590/S0011-52582002000400004>
- Kochhar, K., Suphaphiphat, N., Ricka, F., & Tsounta, E. (2015). *Causes and consequences of income inequality: A global perspective*. International Monetary Fund.
- Lacey, A. (2017). Universal Basic Income as development solution? *Global Social Policy*, 17(1), 93–97. <https://doi.org/10.1177/1468018116684269>
- Langridge, N. (2024). Unconditional Basic Income and a degrowth transition: Adding empirical rigour to radical visions. *Futures*, 159, ISSN 0016-3287, <https://doi.org/10.1016/j.futures.2024.103375>.
- León, M., Rosero, J., & Vos, R. (2008). El reto de alcanzar los objetivos de desarrollo del milenio en Ecuador: Un análisis de equilibrio general de los requerimientos de financiamiento. Secretaría Técnica del Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social.
- Magnani, R., & Piccoli, L. (2020). Universal Basic Income with flat tax reform in France. *Journal of Policy Modeling*, 42(2), 235–249. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2019.07.005>
- Marinescu, I. (2018). No Strings Attached: The Behavioral Effects of U.S. Unconditional Cash Transfer Programs, NBER Working Papers 24337, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Milanovic, B. (2016). Income inequality is cyclical. *Nature*, 537(7621), 479–482. <https://doi.org/10.1038/537479a>
- Moncagatta, P., & Pazmiño, M. (2025). A tale of a failed recovery: Ecuador's democratic stagnation. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 712(1), 137-151. <https://doi.org/10.1177/00027162241312518> (Original work published 2024)
- Narayan, A., Cojocar, A., Agrawal, S., Bundervoet, T., Davalos, M., Garcia, N., Lakner, C., Mahler, D. G., Montalva Talledo, V., Ten, A., & Yonzan, N. (2022). COVID-19 and economic inequality: Short-term impacts with long-term consequences (*Policy Research Working Paper No. 9902*). World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/36848>

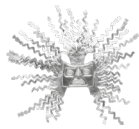
- Nettle, D., Johnson, E., Johnson, M., & Saxe, R. (2021). Why has the COVID-19 pandemic increased support for Universal Basic Income? *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00760-7>
- Orellana, M., Mendieta Muñoz, R., Rodríguez, S., Vanegas, S., & Segovia, J. (2023). The business cycle in Ecuador: An analysis of stylised facts before and after dollarisation. *Global Business and Economics Review*, 28(2), 298.10.1504/GBER.2023.130009.
- Pereira, R. (2017). The cost of universal basic income: public savings and programme redundancy exceed cost. In R. Pereira (Ed.), *Financing basic income* (pp. 9–45). New York, NY: Palgrave Macmillan.10.1007/978-3-319-54268-3_2
- Pereira, A. S. do N., Siqueira, D. Z. C., Senra, L. T., & Costa, N. M. (2020). As políticas públicas de economia solidária no município de Maricá/RJ. *Boletim Mercado de Trabalho: Conjuntura e Análise*, (70), 171–182.
- Peterson, E. W. F. (2017). Is economic inequality really a problem? A review of the arguments. *Social Sciences*, 6(4). <https://doi.org/10.3390/socsci6040147>
- Piachaud, D. (2018). Basic income: Confusion, claims and choices. *Journal of Poverty and Social Justice*, 26(3), 299–314. <https://doi.org/10.1332/175982718X15232797708173>
- Piketty, T., & Saez, E. (2014). Supplementary materials for inequality in the long run. *Science*, 344(6186), 838–843.
- Ravallion, M. (2019). Guaranteed employment or guaranteed income? *World Development*, 115, 209–221. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.11.013>
- Reveley, J. (2021). Universal basic income revisited: COVID-19, biopolitical trade-offs, and the expropriation of digital academic labour. *Policy Futures in Education*, 19(7), 826–843. <https://doi.org/10.1177/1478210320987411>
- Riedl, D. (2020). Financing universal basic income: Eliminating poverty and bolstering the middle class while addressing inequality, economic rents, and climate change. *Basic Income Studies*, 15(2). <https://doi.org/10.1515/bis-2020-0013>
- Robinson, S. (2006). Macro Models and Multipliers: Leontief, Stone, Keynes, and CGE Models. *Poverty, Inequality and Development. Economic Studies in Inequality, Social Exclusion and Well-Being*, vol 1. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/0-387-29748-0_11
- Sayed, A., & Peng, B. (2021). Pandemics and income inequality: a historical review. *SN Business & Economics*, 1(4). <https://doi.org/10.1007/s43546-021-00059-4>

- Servicio de Rentas Internas. (2019). *Manual de gasto tributario 2010* (Nota Tributaria No. 2010-08).
- Sloman, P. (2018). Universal Basic Income in British politics, 1918-2018: From a “vagabond’s wage” to a global debate. *Journal of Social Policy*, 47(3), 625–642. <https://doi.org/10.1017/S0047279417000800>
- Svensli, H. (2018). *Universal Basic Income, labor supply and income inequality*.
- Van Parijs, P. (2013). The Universal Basic Income: Why utopian thinking matters, and how sociologists can contribute to it. *Politics and Society*, 41(2), 171–182.
- Yunker, J. A. (2013). The basic income guarantee: A general equilibrium evaluation. *Basic Income Studies*, 8(2), 203–233. <https://doi.org/10.1515/bis-2013-0014>
- Vos, R., & León, M. (2003). “Dolarización, Dinámica de Exportaciones y Equidad: ¿Cómo Compatibilizarlas en el caso de Ecuador?”. *Estudios e Informes del SIIE*. No.5. STFS.
- Wade, L. (2020). An unequal blow. *Science*, 368(6492), 700–703. <https://doi.org/10.1126/science.368.6492.700>
- Weisskopf, T. (2017). What Kinds of Economic Inequality Really Matter?. 10.1007/978-981-10-3150-2_4. In book: *Perspectives on Economic Development and Policy in India*
- Weisstanner, D. (2022). COVID-19 and welfare state support: The case of Universal Basic Income. *Policy and Society*, 41(1), 96–110. <https://doi.org/10.1093/polsoc/puab015>
- Widerquist, K., Howard, M.W. (2012). Critical Reflections on the Future of Alaska’s Permanent Fund and Dividend. In: Widerquist, K., Howard, M.W. (eds) *Alaska’s Permanent Fund Dividend. Exploring the Basic Income Guarantee*. Palgrave Macmillan, New York. https://doi.org/10.1057/9781137015020_8
- World Bank. (2022). *A World Bank group flagship report global economic prospects*.
- Zalai, E., & Révész, T. (2016). The issue of macroeconomic closure revisited and extended. *Acta Oeconomica*, 66(1), 1–31.

APPENDIX

Appendix A. Social Accounting Matrix 2019

			I	II	III		IV	V	VI	Total
			Industries	Income Generation	Use of Income		Tax and Subsidies	Capital and Investment	Rest of the world	
					Households	Government				
I	Industries		Intermediate Consumption (77.549.821)		Final Consumption (63.596.229)	Public expenditure (16.483.785)		Investment (28.006.467)	Exports (24.917.131)	Total Demand (210.553.433)
II	Income Generation		Value Added (99.819.163)						Capital and labor (8.036)	Total capital and labor income (99.827.199)
III	Use of Income	Households		Capital and labor (96.722.815)	Current transfers (16.883.376)	Direct subsidies and grants (14.711.761)		Capital transfers (2.050.158)	Remittances received (3.185.391)	Household's Gross income (133.553.500)
		Government	Sectional taxes (1.052.414)	Capital and labor (3.088.956)	Administrative fees (20.347.861)	Administrative fees (2.550.789)	Tax collection (12.075.721)	Capital transfers (4.751.918)	Remittances received (218.153)	Government's Gross income (44.085.812)
IV	Tax and Subsidies		Indirect taxes and subsidies (7.236.432)		Direct Taxes (4.839.289)					Tax collection (12.075.721)
V	Capital and Investment				Household Saving (25.809.388)	Government saving (8.823.730)			Foreign Saving (178.898)	Total Saving (34.812.016)
VI	Rest of the world		Imports (24.895.603)	Capital and labor (15.428)	Remittances sent (2.077.357)	Remittances sent (1.515.748)		Capital transfers (3.473)		Total currency outflows (28.507.608)
		Total	Total Supply (210.553.433)	Total capital and labor spending (99.827.199)	Household's total spending (133.553.500)	Government's total spending (44.085.812)	Tax collection (12.075.721)	Total Investment (34.812.016)	Total currency inflows (28.507.608)	



IN-WORK POVERTY ACROSS THE ECONOMIC CYCLE, LIFE CYCLE, AND GENERATIONS: EVIDENCE FROM ECUADOR, 2007-2022

David Tigre¹, Gabriela Saca² and Diego Ontaneda³

University of Cuenca - Faculty of Economic and Administrative Sciences
Catholic University of Cuenca - Academic Unit of Economic and Business Sciences
Cuenca, Ecuador

Article Info

Received:

13th July 2025

Accepted:

28th November 2025

Keywords:

Age effect
Period effect
Cohort effect
Pseudo-panel

JEL:

I32, J21, E32

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.5>

Abstract

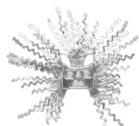
This study examines the influence of age, cohort, and the economic cycle on the evolution of in-work poverty rates in Ecuador, using a pseudo-panel and an Age–Period–Cohort (APC) approach over the period 2007–2022. The results show that the life-cycle effect reveals a decreasing trend in in-work poverty, with increases during middle and old age. The analysis also indicates that the cohort effect decreases with younger generations, suggesting lower in-work poverty rates (IWPR) than their predecessors at the same age. The findings support the countercyclical nature of in-work poverty, showing a negative correlation between the period effect and the cyclical component of GDP. Additionally, the analysis reveals that, on average, structural disparities remain, particularly impacting informal workers, those with low educational attainment, rural residents, and agricultural workers. The results imply that labor poverty is a complex phenomenon, influenced by macroeconomic shocks, workers' life cycles, and generational shifts. Furthermore, the behavior of these three factors varies substantially across worker groups, highlighting the need to account for this heterogeneity. Recognizing these differences is crucial for developing policies that not only address the structural causes of labor poverty but also account for the diversity in labor trajectories and economic conditions.

¹ ORCID: 0009-0009-2753-1534. CRediT: Investigation, Data Curation, Methodology, Software, Writing – Original Draft. Email: david.tigre@ucuenca.edu.ec.

² ORCID: 0009-0007-4409-1871. CRediT: Formal Analysis, Investigation, Writing – Original Draft, Methodology. Email: gabriela.saca@ucuenca.edu.ec.

³ ORCID: 0000-0003-2601-2782. CRediT: Supervision, Conceptualization, Methodology, Writing – Review & Editing, Formal Analysis. Email: diego.ontaneda@ucuenca.edu.ec.

Copyright © 2025 Tigre, Saca and Ontaneda. Authors retain the copyright of this article. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution Licence 4.0.



LA POBREZA LABORAL A LO LARGO DEL CICLO ECONÓMICO, DEL CICLO DE VIDA Y ENTRE GENERACIONES: EVIDENCIA PARA ECUADOR, 2007-2022

David Tigre¹, Gabriela Saca² y Diego Ontaneda³

Universidad de Cuenca - Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Universidad Católica de Cuenca - Unidad Académica de Ciencias Económicas y Empresariales

Cuenca, Ecuador

Información

Recibido:

13 de julio de 2025

Aceptado:

28 de noviembre de 2025

Palabras clave:

Efecto de edad
Efecto de periodo
Efecto de cohorte
Pseudo-panel

JEL:

I32, J21, E32

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.5>

Resumen

Este estudio examina la influencia de la edad, la cohorte y el ciclo económico en la evolución de la tasa de pobreza laboral en Ecuador, utilizando un pseudo-panel y un enfoque edad-período-cohorte (APC) durante el periodo 2007-2022. Los resultados empíricos evidencian que el efecto del ciclo de vida muestra una tendencia decreciente en la pobreza laboral, con un repunte en la edad media y la vejez. La investigación también muestra que el efecto de cohorte es decreciente para las nuevas generaciones, lo que indica niveles de tasa de pobreza laboral (TPL) más bajos que los de sus antecesores a la misma edad. Los resultados confirman el carácter contracíclico de la pobreza laboral, al evidenciar una relación negativa entre el efecto periodo y el componente cíclico del PIB. El análisis presenta que, en promedio, persisten brechas estructurales que afectan principalmente a los trabajadores informales, aquellos con bajos niveles educativos, los que residen en zonas rurales y quienes se desempeñan en actividades agrícolas. Los resultados sugieren que la pobreza laboral es un fenómeno multifacético, influenciado por shocks macroeconómicos, el ciclo de vida de los trabajadores y las transformaciones generacionales. Además, el comportamiento de estas tres dimensiones varía significativamente entre distintos tipos de trabajadores, lo que constituye un factor adicional que debe ser considerado. Reconocer estas diferencias es clave para diseñar políticas que no solo distingan entre las causas estructurales de la pobreza laboral, sino que también respondan a la heterogeneidad de trayectorias laborales y condiciones económicas.

¹ ORCID: 0009-0009-2753-1534. CRediT: Investigación, Curación de Datos, Metodología, Software, Redacción – Borrador Original. Correo electrónico: david.tigre@ucuenca.edu.ec.

² ORCID: 0009-0007-4409-1871. CRediT: Análisis formal, investigación, redacción: borrador original, metodología. Correo electrónico: gabriela.saca@ucuenca.edu.ec.

³ ORCID: 0000-0003-2601-2782. CRediT: Supervisión, Conceptualización, Metodología, Redacción – Revisión y Edición, Análisis Formal. Correo electrónico: diego.ontanedaj@ucuenca.edu.ec.

Copyright © 2025 Tigre, Saca y Ontaneda. Los autores conservan los derechos de autor del artículo. El artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 License.

1. INTRODUCTION

Although employment has traditionally been viewed as a key tool in combating poverty, this perspective has been increasingly challenged due to the growing number of workers unable to achieve decent living conditions (Fleury & Fortin, 2006). This phenomenon, known as in-work poverty, refers to individuals who, despite being employed, live in households with insufficient income to escape poverty (Gammarano, 2019; Maurizio, 2018). In Ecuador, the in-work poverty rate (IWPR) has shown significant fluctuations over the past sixteen years, declining from 31,69 % in 2007 to 25,98 % in 2022 (Appendix A). These changes reflect the influence of various factors, including the structural conditions of the labor market, macroeconomic context, household characteristics, and social policies (Crettaz, 2011).

The Ecuadorian economy has experienced periods of growth interrupted by recessions. Between 2007 and 2014, uneven growth led to a reduction in underemployment (–5,3 percentage points) and an increase in adequate employment (+6,1 pp) (INEC, 2023b), along with declines in overall poverty (–14,2 pp) and extreme poverty (–8,8 pp) (INEC, 2022), driven by rising wages and stronger enforcement of social security contributions (Maurizio, 2018). However, from 2015 to 2020, shocks such as falling oil prices and the 2016 earthquake caused a decline in adequate employment (–7,7 pp), a rise in informality (+8,6 pp), increased inequality—Gini coefficient 0,473—(INEC (2023a), and poverty rising to 25 % (INEC, 2022).

The COVID-19 crisis (2020–2022) further deepened these challenges, causing a 7,8 % GDP contraction (Macas, 2023), an increase in informality to 64,4 %, a decrease in adequate employment to 29,1 %, and poverty rising to 32,4 % (INEC, 2022). Following the easing of restrictions, a partial recovery began, with informality declining to 60,5 % and adequate employment rising to 35,5 % by 2022 (INEC, 2023b).

When considering the life cycle of workers, Rowntree (1902) identified youth, adulthood with parenting responsibilities, and old age as the most economically vulnerable stages. In Ecuador, as of October 2022, the formal employment rate was 28,2 % among youth aged 18-29, with an average income of USD 346, while for older adults, formal employment stood at 15,4 %, with an average income of USD 237,20, highlighting labor market challenges and poverty risks during these stages (INEC, 2022).

Research indicates that young people face higher risks of in-work poverty due to unstable employment, low wages, and limited access to social security (Bennett, 2017; Filandri & Struffolino, 2019; Tejero, 2017). Additionally, generational changes influenced by education, working conditions, and household composition exacerbate this vulnerability, making younger cohorts more susceptible than previous generations (Fredes, 2021).

Research on in-work poverty in Ecuador remains limited, particularly due to the lack of longitudinal data that track individuals over time, which

hinders understanding beyond short-term economic fluctuations. To address this, the present study employs a cohort analysis and an Age-Period-Cohort (APC) approach based on Deaton and Paxson (1994) and Deaton (2018), using a pseudo-panel constructed from successive surveys covering sixteen years (2007–2022). The study aims to analyze the dynamics of the in-work poverty rate across the life cycle and generations, as well as its relationship with the economic cycle. Accordingly, this study poses the following research questions: To what extent does in-work poverty among Ecuadorian workers differ across the life cycle, generational cohorts, and historical periods?

Therefore, this study makes an important contribution to the literature by examining in-work poverty in Ecuador through a multidimensional lens that incorporates life-cycle stages, generational shifts, and macroeconomic fluctuations. By applying an Age-Period-Cohort (APC) model to a pseudo-panel constructed from nationally representative surveys spanning 2007 to 2022, this research provides additional empirical evidence on the structural and cyclical determinants of in-work poverty. The findings aim to inform more effective public policy responses that address the persistent vulnerabilities of workers—particularly younger cohorts—within a changing economic and labor market context.

The article is structured as follows: first, it presents the theoretical framework and a review of the relevant literature; next, it outlines the methodology used in the analysis; this is followed by a discussion of the main results; and finally, the article concludes with a summary of the key findings and their policy implications.

2. LITERATURE REVIEW

In-work poverty, arising from insecure low-paid jobs, emerged in the U. S. in the 1970s and gained European focus in the 1990s (Domínguez-Olabide, 2022). Vandecasteele and Giesselmann (2018) present Table 1, which shows the possible binary combinations of employment and poverty, where combination B2 defines in-work poverty, while the others represent initial conditions that may lead to this phenomenon.

Table 1. Dimensions of In-Work Poverty

		Household is	
		(1) Non-poor	(2) Poor
The individual is	(A) Not employed	Not employed and non-poor	Not employed and poor
	(B) Employed	Employed and non-poor	Employed and poor

Source: Vandecasteele and Giesselmann (2018)

Elaborated by the authors

In-work poverty lacks a universal definition but is widely seen as a complex interplay between individual and household factors (Domínguez-Olabide, 2022; Tejero, 2017). It refers to paid workers living in households below the poverty line (Cheung & Chou, 2015; Jürgen & Lohmann, 2008; Maurizio, 2018). While employment often reduces poverty, many workers remain at risk despite being employed.

This condition stems from a mismatch between household resources and needs. Influencing factors include macroeconomic elements—such as labor market structure, economic cycles, and institutions—and microeconomic aspects such as age, gender, education, and migration status (Crettaz, 2011; Lohmann & Crettaz, 2018). Household size and composition also matter, as larger families with dependents tend to face greater financial strain (Lohmann & Crettaz, 2018).

2.1. Measurement of Poverty

Filandri and Struffolino (2019) distinguish two approaches to measuring in-work poverty: the individual and the household approach. The individual approach focuses on personal income below 60 % of the national median wage, ignoring household context. The household approach, supported by Maurizio (2018) and Van Winkle and Struffolino (2018), assesses poverty based on total household income—either relative to the median (60 %) or to the cost of a basic basket—considering family size, structure, and financial burdens for a fuller picture of economic well-being.

In accordance with Jürgen and Lohmann (2008), Filandri and Struffolino (2019), Maurizio (2018), and Gammarano (2019), this study adopts the household-based approach to measuring poverty. This perspective is particularly suitable for the Latin American context, as it reflects the distribution of resources within families and accounts for differences in household size and dependency structures. Moreover, Maurizio (2018) argues that the absolute approach constitutes the most appropriate criterion for defining the poverty line in the region, given the substantial evidence that a significant share of

the population continues to lack the resources required to satisfy basic needs. The detailed description of the construction of the in-work poverty variable is presented in the methodology section.

2.2. International Evidence

This section reviews major studies on in-work poverty, a topic extensively studied in Europe and the U. S. Broström and Jansson (2022), analyzing Sweden over 30 years, found long-term improvements shaped by economic cycles and policy reforms, with a shift in the profile of the working poor from native single women to foreign-born married men.

Several studies (Kenworthy & Marx, 2018; Lohmann & Crettaz, 2018; Tejero, 2017; Van Winkle & Struffolino, 2018) link in-work poverty to age, job type, and household structure. Labor poverty fluctuates across life stages. It tends to be higher in early and later adulthood (Cheung & Chou, 2015; Lohmann & Crettaz, 2018), though Tejero (2017) identifies middle age as another period of elevated risk. Van Winkle and Struffolino (2018) further show that this risk decreases over time for men but increases for women.

Job quality plays a crucial role in shaping poverty risk. Part-time and low-wage employment—particularly in the service sector, where wage dispersion is high—increases the likelihood of poverty (Halleröd & Larsson, 2008; Lohmann & Crettaz, 2018; Tejero, 2017). At the structural level, social transfers and higher degrees of decommodification help mitigate this risk (Lohmann, 2008). However, certain groups—such as immigrants, individuals with lower education levels, and low-skilled workers—remain especially vulnerable (Cheung & Chou, 2015).

Beyond these contexts, Lin and Hao (2023) apply an APC model to census and survey data from Hong Kong (1986–2016), analyzing the dynamics of low-paid employment. Their results reveal U-shaped life-cycle patterns, persistent period effects, and generational differences, underscoring the broader applicability of APC methods to labor market phenomena. This strengthens the case for employing APC analysis in the study of in-work poverty.

2.3. Evidence from Latin America

In Latin America, evidence is limited. Maurizio (2018) finds in-work poverty rates in Ecuador and Peru to be 25 % higher than in Brazil, Costa Rica, and Argentina, due to persistent low-quality jobs. In Chile, Maldonado et al. (2018) show that, without public transfers, in-work poverty exceeds the OECD average—driven by high informality, rigid labor rules, and a conservative welfare system favoring older men over youth. Fredes (2021), using an APC model in Chile, finds that younger cohorts face greater risks despite higher education. In-work poverty declines with age and has fallen over time due

to macroeconomic and policy changes, though the analysis lacks controls for other socioeconomic variables.

Additional evidence from Costa Rica and other Latin American countries supports the relevance of cohort, age, and period effects. Brenes Camacho (2014) analyzes household surveys and population censuses from 1981 to 2002, showing that poverty among older adults can be understood as a cohort effect, largely associated with low educational attainment—especially among men—and limited access to retirement pensions.

2.4. Age-Period-Cohort Approach to In-Work Poverty

The Age-Period-Cohort (APC) method analyzes how in-work poverty evolves across individuals' life cycles, over time, and between generations. It decomposes trends into three effects: the age effect, reflecting life cycle changes linked to education, employment, fertility, and marital status; the period effect, capturing macroeconomic shocks such as recessions or pandemics; and the cohort effect, highlighting generational differences among workers entering the labor market in the same year (Amber & Chichaibelu, 2023).

Theories of pro-poor and pro-rich growth help explain how economic growth affects different income groups. In pro-poor growth, the incomes of the poor rise as fast or faster than those of wealthier groups, reducing in-work poverty. In contrast, pro-rich growth leads to rising inequality and persistent or increasing poverty among workers (Campos Vázquez & Monroy-Gómez-Franco, 2016).

The age effect is often tied to income changes over the life course. Rowntree (1902) noted that workers face poverty during key life phases—especially early in their careers or after retirement. Young workers typically earn low wages (Jürgen & Lohmann, 2008), while poverty risk may later shift to middle-aged earners (Lohmann & Marx, 2018). Income usually rises with experience and education but can decline again in later life (Fredes, 2021).

The cohort effect reflects generational differences in exposure to employment opportunities, education, and evolving labor market demands. While younger cohorts may benefit from better education, they may also face rising competition, automation, and shifting skill requirements (Marx & Nolan, 2014). Public policies, social programs, and intergenerational transfers also influence cohort outcomes (Marx & Nolan, 2014).

3. MATERIALS AND METHODS

This study employs an Age-Period-Cohort (APC) analysis to examine the evolution of in-work poverty in Ecuador. For this purpose, a pseudo-panel is constructed, allowing a group of individuals (cohorts) to be tracked over time

using successive surveys. Cohorts—defined as a group of individuals who share a common characteristic, in this case, year of birth—enable the analysis of their trajectories in the labor market over time (Zalakain, 2023).

Data from the National Survey of Employment, Unemployment, and Underemployment (ENEMDU) —conducted each December by the INEC—will be used for the period from 2007 to 2022. The information collected in December is representative at the national, urban-rural, and provincial levels, ensuring consistency across time. Each year, the survey collects approximately 30,000–91,200 individual observations (INEC, 2022), with a reduction in the sample size observed in 2020.

A harmonization process is conducted for the individual and household databases to ensure consistency and comparability of the data. The study population consists of employed individuals between the ages of 15 and 65 who have at least one job, from whom the tracking cohorts will be constructed.

3.1. Construction of the In-Work Poverty Variable

To construct the in-work poverty variable, the methodologies proposed by Maurizio (2018) and Gammarano (2019) will serve as references. First, individuals classified as employed will be identified based on the criteria established by INEC (2022) and the ILO (2013). These institutions define employed persons as those aged 15 or older who have a job and worked at least one hour during the reference week. Those who were temporarily absent due to shifts, flexible schedules, leaves of absence or other arrangements are also included, even if they did not work during the reference week.

Once the group of workers has been identified, the next step is to determine how many of them live in households classified as poor. According to Jürgen and Lohmann (2008), Filandri and Struffolino (2019), Maurizio (2018), and Gammarano (2019), well-being is assessed at the household level; therefore, poverty is calculated based on per capita labor income and total household income, compared to the established poverty line. Maurizio (2018) argues that the absolute approach is the most appropriate criterion for defining the poverty line in Latin America, as there is substantial evidence that a significant portion of the population still lacks the resources necessary to meet their basic needs.

In Ecuador, the official poverty line is established by INEC based on the cost of a nationally defined basic consumption basket that reflects essential goods required to meet minimum living standards (Espinosa & Mendieta, 2017).

Two variants of the in-work poverty rate will be constructed: In-Work Poverty-All Income Sources (IWPT) and In-Work Poverty-Labor Income Only (IWPWT). The first includes all household income, while the second considers only labor income. Since the unit of analysis is the cohort, the study population will be limited to workers in poor households with only one employed

member. This methodological decision prevents distortions in the measurement of in-work poverty that may arise from income pooling in households with multiple earners, ensuring a more accurate analysis of its dynamics across the life cycle and between generations.

3.2. Study Variables

The set of variables presented in Table 2 is used to estimate the APC model. A detailed description of the variables included in this group is provided below:

Table 2. Variables Used in the APC Model.

Variable	Description	Unit of Measurement
In-Work Poverty Rate-All Income Sources (IWPT)	Calculates the percentage of the working poor, considering total household income (including bonuses, remittances, and rental income).	Proportion
In-Work Poverty Rate–Labor Income Only (IWPWT)	Measures the percentage of the working poor, considering only one household labor income.	Proportion
Age	15-65 years	Years
Period	2007-2022	Years
Cohort	1947-1992	Years

Elaborated by the authors

Since workers' characteristics are also crucial for explaining in-work poverty, the following section provides details on these additional socioeconomic variables:

Table 3. Additional Socioeconomic Variables

Variable	Description
Woman	1: If the worker is female 0: If the worker is male.
Rural	1: If the worker lives in rural area. 0: If the worker lives in urban area.
Coastal region	1: If the worker lives in the coastal region. 0: Any other case
Sierra region	1: If the worker lives in the Sierra region. 0: Any other case
Married	1: If the worker is married. 0: Otherwise.
Education	Years of schooling.
Informal ¹	1: If the worker is informal 0: If the worker is formal
Industry	Agriculture Services Commerce Industry (manufacturing and construction)
Firm Size	1: Firms with more than 100 employees. 0: Firms with 100 or fewer employees.
Household Dependency Ratio	Proportion of economically dependent household members (study and do not work).
Household Workers Ratio	Proportion of employed members in the household.
Minimum Wage	Log difference between minimum and provincial median wage

Elaborated by the authors

3.3. Construction of the APC Model

The APC model is based on the construction of a pseudo-panel, which tracks cohorts of individuals born in the same year across successive surveys. Unlike cross-sectional or short-term panel data, pseudo panels offer the advantage of

¹ Informal employment is defined as any paid work that is not registered, regulated, or protected by legal or regulatory frameworks (Husmanns, 2004), including informal wage earners and self-employed workers.

capturing labor market dynamics over time. Key labor indicators are shaped by both age-related life-cycle effects and generational influences, which evolve over time. When life-cycle profiles are estimated using cross-sectional data, these effects are confounded, as a single-time observation cannot disentangle age from cohort influences (Deaton, 2018). While pseudo-panels do not track the same individuals over time, they mitigate the attrition typical of panel data by constructing cohorts from independent cross-sectional survey samples each year. This approach is particularly valuable for extending the period of analysis and identifying long-term structural trends in labor market behavior.

It is important to note that this analysis combines a pseudo-panel construction with an Age-Period-Cohort (APC) framework. Cohorts, defined by fixed characteristics such as year of birth, are tracked over time using repeated cross-sectional surveys, approximating longitudinal data (Deaton, 1985). The pseudo-panel provides the structured dataset necessary to implement the APC model, which decomposes in-work poverty dynamics into age, period, and cohort effects, allowing a clear interpretation of life-cycle patterns, generational differences, and macroeconomic influences (Deaton & Paxson, 1994).

Following the linear decomposition framework proposed by Deaton (2018), and Deaton and Paxson (1994), this study distinguishes the effects of the life cycle, generational change, and economic cycles. This methodology considers three matrices of variables: A for age, C for cohort, and P for period. The data are structured so that each observation represents a cohort j in a specific year t . In this setup, the rows of matrices A , C , and P consist of cohort-year pairs, and the number of columns corresponds to the number of ages, cohorts, and periods, respectively. The decomposition of the dependent variable is expressed as follows:

$$y_{jt} = \beta \iota_N + A_{jt}\sigma + C_j\delta + P_t\theta + X_{jt}\gamma + u_{jt} \quad (1)$$

Where y_{jt} represents the dependent variable for cohort j in period t , arranged in $N \times 1$ vector; ι_N is an $N \times 1$ vector of ones associated with the constant parameter β ; and u_{jt} is a vector of error terms for cohort j in period t . The vectors σ , δ , and θ correspond to the effects associated with age, cohort, and period, respectively, while X_{jt} includes a complete set of additional explanatory variables for cohort j in period t .

The literature indicates that, in this type of analysis, one of the variables related to age, period, or cohort must be excluded to avoid singularity in the regression matrix. This is due to the identification challenge posed by the relationship among these variables (cohort = year – age). To address this issue, we follow the constrained generalized linear model proposed by Deaton and Paxson (1994), which resolves the age-period-cohort (APC) identification problem through explicit orthogonality and zero-sum constraints on period effects. This strategy has been applied to estimate age-period-cohort effects for economic phenomena in previous studies (Amber & Chichaibelu, 2023;

Balleer et al., 2009; Duval Hernández & Orraca Romano, 2011; Fredes, 2021; Ontaneda et al., 2022). Specifically, an additional constraint is introduced: the period effects are assumed to be orthogonal to a time trend and are constrained to sum to zero, as follows:

$$\begin{aligned}\kappa'\theta &= 0 \\ \iota_T'\theta &= 0\end{aligned}\tag{2}$$

Here, κ is a vector $(1, 2, 3, \dots, T)$, where $\kappa = 1$ represents the initial period and $\kappa = T$ the final period. One approach to estimating Equation 1 subject to the constraint 2 is to define period dummy variables for $t = 3, \dots, T$ as follows:

$$d_t^* = d_t - [(t - 1)d_2 - (t - 2)d_1]\tag{3}$$

Where $d_t = 1$ if the period is t , and 0 otherwise. This equation ensures that Equation 2—which requires the period variables to sum to zero—is satisfied. The values of d_t^* estimate the coefficients from the third to the final period. The coefficients for the first and second periods can be recovered based on the condition that all period effects sum to zero and thus satisfy the restriction imposed by Equation 2. This structure allows period effects to be interpreted as deviations from a neutral time trend, enabling a coherent reading of temporal shocks. The resulting estimates thus reflect substantive economic mechanisms, reinforcing the theoretical and empirical validity of the identification strategy.

In the estimation of Equation 1, the first age group and the forty-fifth cohort are omitted, so that individuals aged 15 and working poor individuals who were 15 years old in 2007 (the 1992 cohort) serve as the reference groups. As for the period, timeless average of all years as a reference point is used, following the methodology proposed by Deaton and Paxson (1994). The estimation employs the errors-in-variables estimator for grouped data, as proposed by Deaton (2018). In this way, the model uses individual-level data to calculate the sampling error variances required to correct for bias and obtain a consistent estimator. All estimates were obtained using the survey weights provided.

The in-work poverty variables are expressed as proportions, calculated as the number of working poor individuals within a given cohort divided by the total number of workers in that cohort. This approach ensures that the rate remains within a range of zero to one and allows for the tracking of cohorts over time.

4. RESULTS AND LIMITATIONS

4.1. Descriptive Statistics: In-Work Poverty by Age, Period, and Cohort

The evolution of the in-work poverty rate follows similar patterns in both variations. However, the IWPWT (In-Work Poverty-Labor Income Only) remains, on average, 5,35 percentage points higher than the IWPT (In-Work Poverty-All Income Sources) throughout the 2007–2022 period. The years 2009 and 2020 recorded the highest in-work poverty rates, reaching 28,73 % and 27,18 % for IWPT, and 33,01 % and 34,31 % without them, respectively.

With respect to the life cycle, distinct behavioral patterns can be identified. At the beginning of working life, the share of working poor is high—at age 15, the IWPT is 51,59 % and the IWPWT is 56,50 %. However, both rates gradually decline until age 25. During middle age, the rates gradually increase until age 40, then decrease until age 59, and rise slightly again by age 65.

In terms of cohort analysis, a clear generational effect is observed in the evolution of in-work poverty. Older generations, such as the 1947 cohort, exhibited a declining trend in in-work poverty up to approximately the 1957 cohort. From that point onward, the rate showed a slight upward trend until the 1980 cohorts. However, from that point to the most recent generation (1992 cohort), a sustained decrease in in-work poverty is observed. In this cohort, the IWPT stands at 19,73 %, while the IWPWT reaches 23,79 % (see Appendix B).

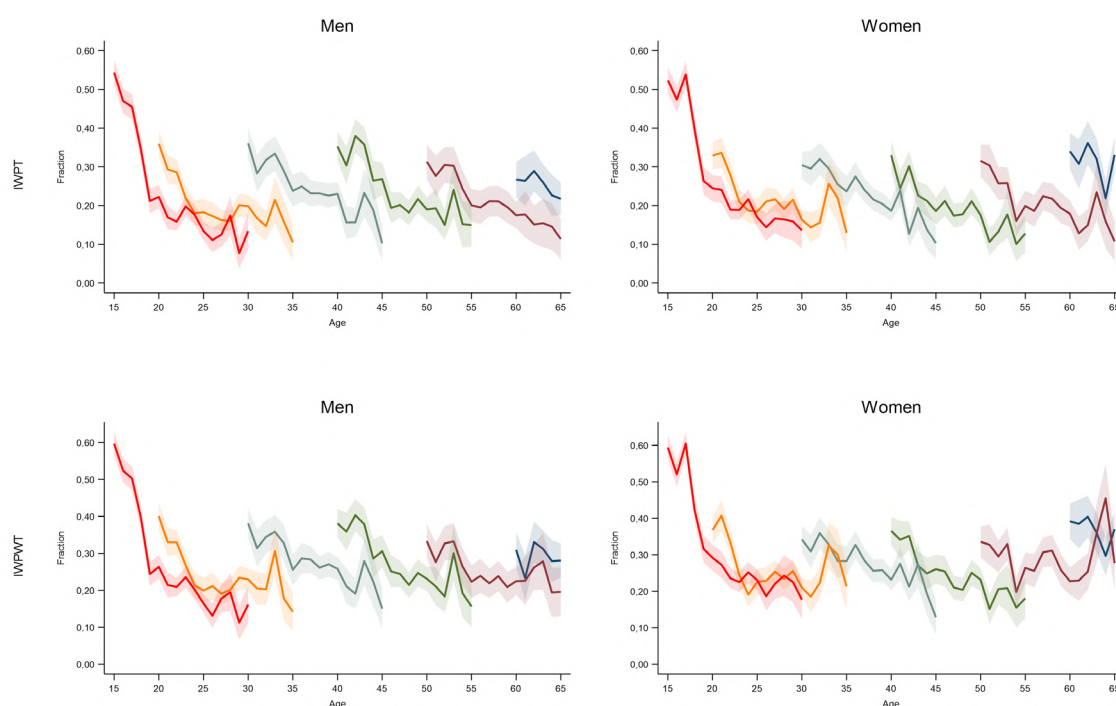
4.2. Socioeconomic Characteristics of the Working Poor

The figures below illustrate the evolution of the in-work poverty rate by birth cohort, presented in its two forms: In-Work Poverty-All Income Sources (IWPT) and In-Work Poverty-Labor Income Only (IWPWT), across different categories. Each line connects data points for the same cohort over time, while different cohorts remain unconnected. For example, individuals who were 20 years old in 2007 are followed annually from the initial observation in 2007 until they reach age 30 in 2022, based on data from successive survey rounds. While the decomposition relies on data from all cohorts born between 1947 and 1992, the figures display only six representative cohorts, spaced at ten-year intervals, for ease of interpretation.

Figure 1 shows the in-work poverty profiles disaggregated by gender (men and women). Overall, the cohort profiles exhibit a slightly decreasing trend. The graphs also provide insights into cohort patterns, indicating that more recent generations—both male and female—tend to experience lower levels of in-work poverty over time. By following each connected line, which represents the same cohort tracked over 16 years, the figure reflects the impact

of major economic events. For instance, both in-work poverty rates show a significant increase during critical periods such as 2009 and 2020.

Figure 1. Evolution of In-Work Poverty Cohorts — In-Work Poverty (IWPT and IWPWT), by Gender



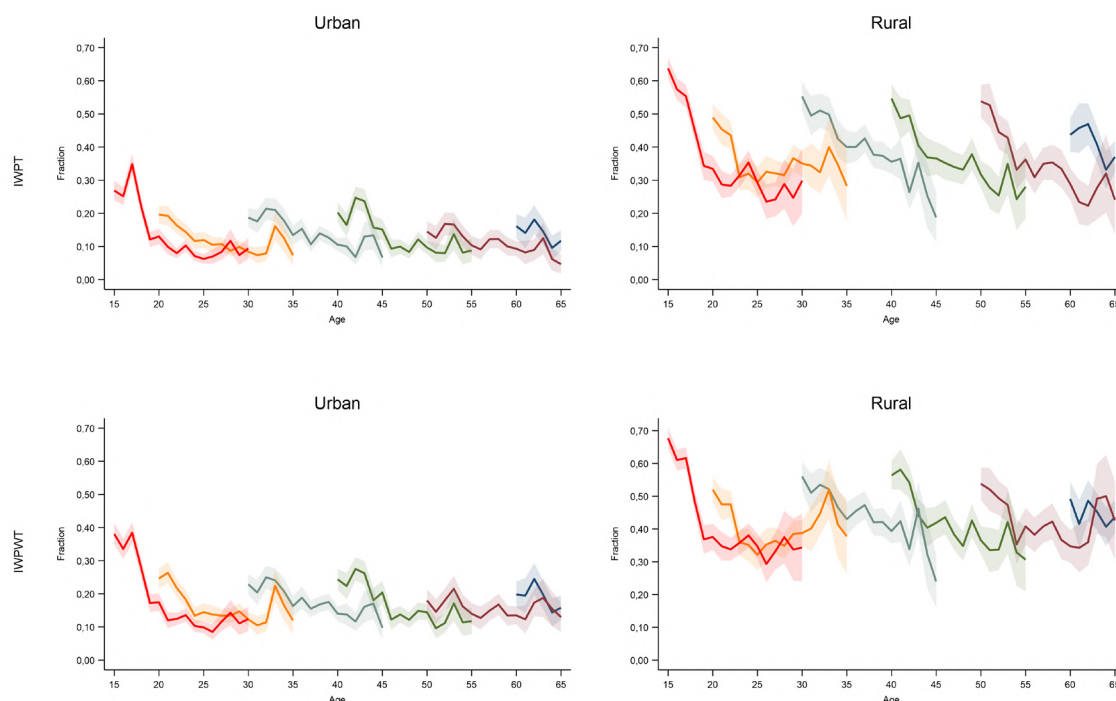
Note: Shaded areas represent 95 % confidence intervals.

Source: ENEMDU, 2007-2022

Elaborated by the authors

Figure 2 illustrates the age profiles of in-work poverty for urban and rural areas, distinguishing between the IWPT and IWPWT measures. In both cases, the profiles exhibit a declining pattern with age, suggesting that the likelihood of being in working poverty decreases as individuals advance in their life cycle. In urban areas, both indicators show substantial variation across cohorts, allowing the identification of cohort effects at specific ages. For instance, the IWPT and IWPWT levels for the 1987 cohort are 11,64 and 11,43 percentage points lower, respectively, than those observed for the cohort born ten years earlier at the same age. A similar downward trend is observed in rural areas, although at higher overall levels of in-work poverty. In this case, the cohort effects are more pronounced: the IWPT and IWPWT for the 1987 cohort are 22,38 and 18,45 percentage points lower, respectively, than those for the cohort born a decade earlier at the same age.

Figure 2. Evolution of In-Work Poverty Cohorts In-Work Poverty – IWPT and IWPWT, by Area



Note: Shaded areas represent 95 % confidence intervals.

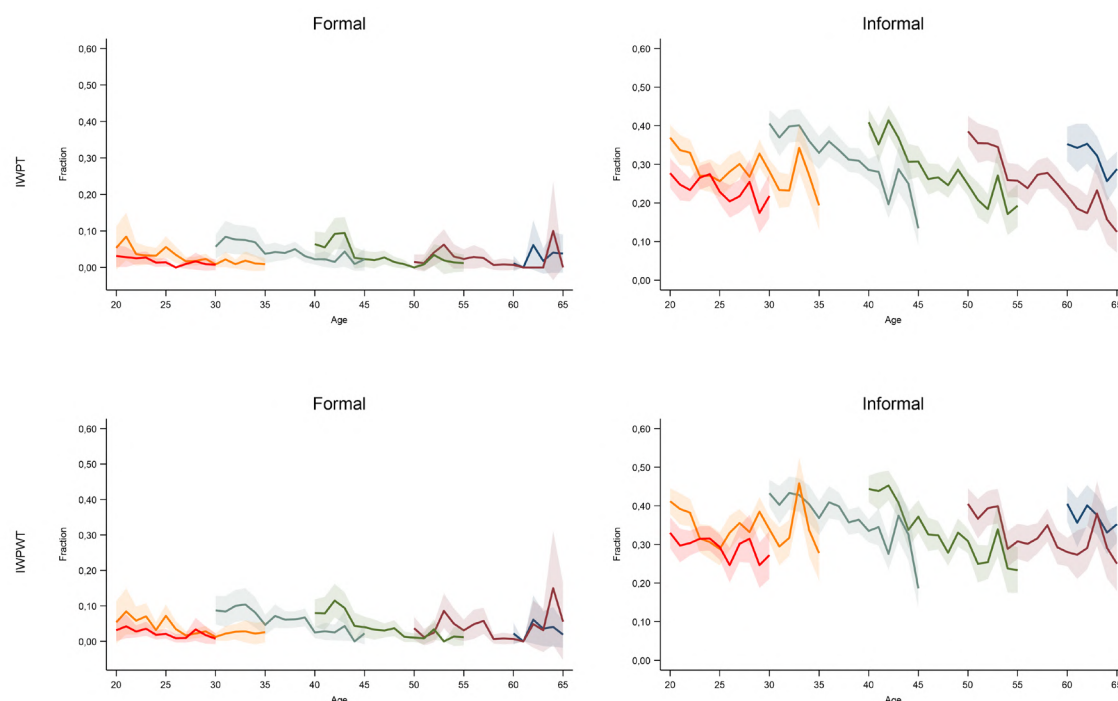
Source: ENEMDU, 2007-2022

Elaborated by the authors

Figure 3 provides a comprehensive view of the age profiles of in-work poverty across formal and informal employment, using both IWPT and IWPWT indicators. In the formal sector, the in-work poverty rate remains consistently low throughout the life cycle. Differences between cohorts are relatively minor, which suggests that formal employment offers greater income stability and protection against economic fluctuations. This stability reflects the role of formal jobs in mitigating vulnerability to in-work poverty.

In contrast, the informal sector exhibits markedly higher levels of in-work poverty and greater variability across cohorts. The profiles show wider fluctuations over time, indicating that informal workers are more exposed to economic shocks and labor market instability. These cohort differences highlight that unstable earnings amplify vulnerability to poverty throughout the life cycle.

Figure 3. Evolution of In-Work Poverty Cohorts In-Work Poverty – IWPT and IWPWT, by Employment Sector



Note: Shaded areas represent 95 % confidence intervals.

Source: ENEMDU, 2007-2022

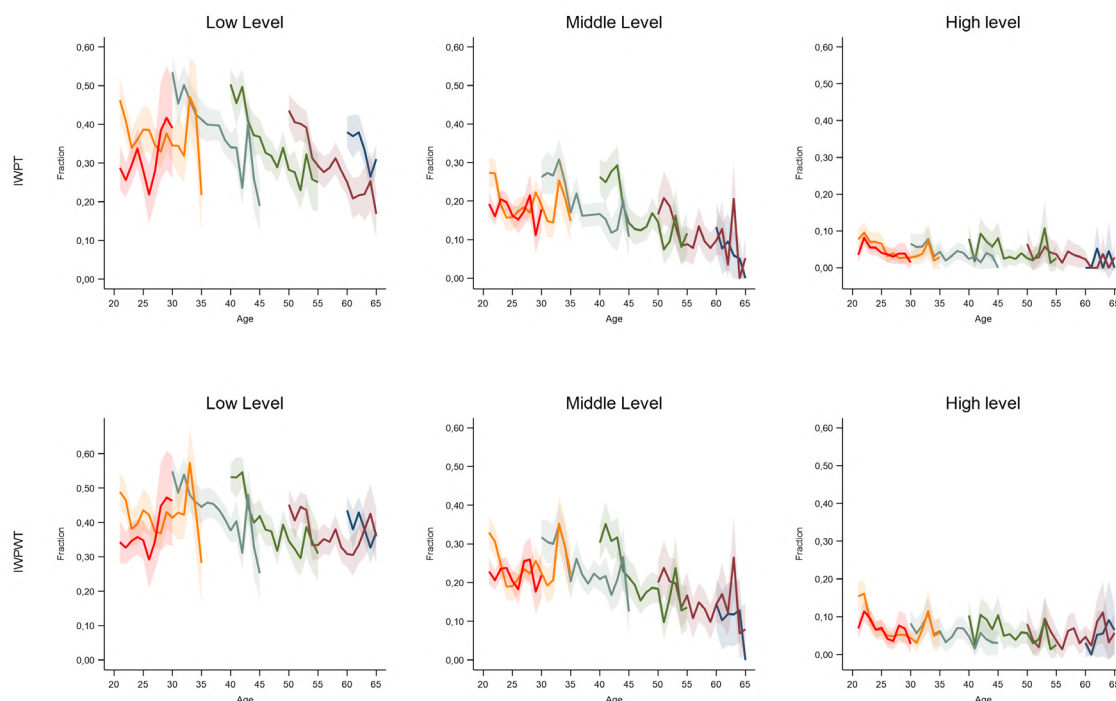
Elaborated by the authors

Figure 4 shows the evolution of the in-work poverty rate across three educational levels: low, medium, and higher. Among individuals with low education, both variants of the in-work poverty rate decline with age; however, they remain elevated throughout the life cycle compared to other education groups and exhibit greater volatility. For example, the average IWPT and IWPWT for a 24-year-old are 35,68 % and 42,14 %, respectively, while at age 65 the corresponding rates fall to 28,99 % and 39 %.

For individuals with medium education, the in-work poverty rate displays evidence of cohort effects at specific ages, with younger cohorts showing lower poverty rates than older cohorts at the same stage of the life cycle. For instance, at age 25, the 1992 cohort records an IWPT that is 8,9 percentage points lower and an IWPWT that is 6,41 percentage points lower than those of the cohort born five years earlier.

Among individuals with higher education, in-work poverty rates in both variants are the lowest. The trend remains relatively stable over the life cycle, with a slight decline as age increases. On average, at age 24, the IWPT and IWPWT are 4,4 % and 8 %, respectively, decreasing to 1,91 % and 7 % by age 65. Cohort differences are minimal, suggesting that access to higher education continues to confer substantial economic stability and protection against in-work poverty.

Figure 4. Evolution of In-Work Poverty Cohorts In-Work Poverty – IWPT and IWPWT, by Education Level



Note: Shaded areas represent 95 % confidence intervals.

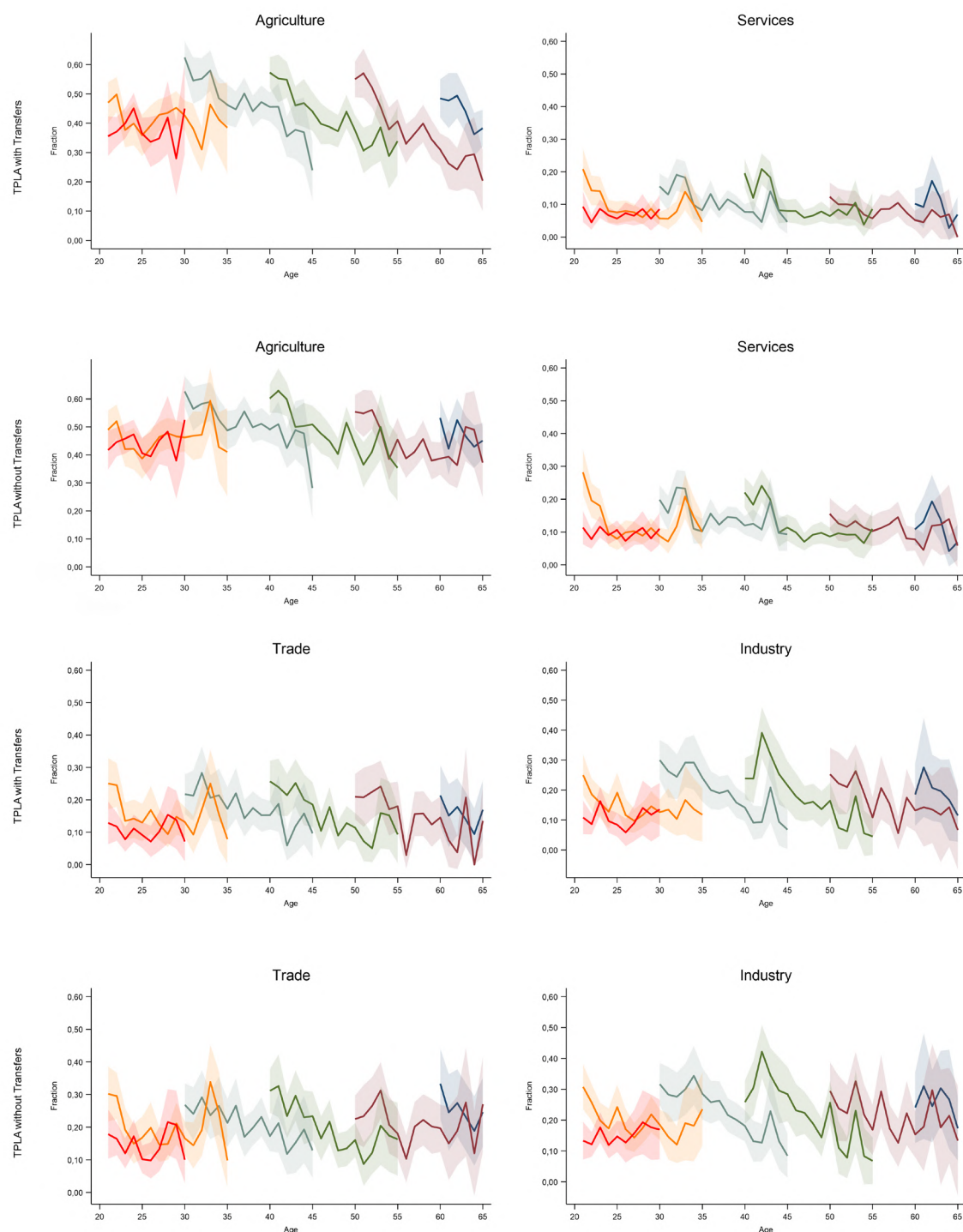
Source: ENEMDU, 2007-2022

Elaborated by the authors

Figure 5 presents the age profiles of the in-work poverty rate across major sectors of economic activity. In agriculture and mining, both IWPT and IWPWT steadily decline with age but remain high even at older ages. For instance, in agriculture, the IWPT and IWPWT are 62,64 % and 66,55 % at age 15, falling to 38,65 % and 49,52 % at age 65.

In the services sector, in-work poverty rates follow a downward trajectory across cohorts, with notable differences at specific ages. At age 20, the 1992 cohort shows IWPT and IWPWT values that are 11 and 13 percentage points lower, respectively, than those of the cohort born five years earlier. Similar declining patterns appear in commerce and industry. In commerce, the IWPT and IWPWT drop from 31,15 % and 36,99 % at age 15 to 14,43 % and 25,61 % at age 65. In industry, the corresponding rates decrease from 29,81 % and 36,40 % to 10,18 % and 18,77 %, respectively. Comparing sectors, services consistently exhibit the lowest in-work poverty rates, while agriculture records the highest levels throughout the life cycle, highlighting the persistent structural disadvantages of rural and primary activities.

Figure 5. Evolution of In-Work Poverty Cohorts In-Work Poverty – IWPT and IWPWT, by Sector of Economic Activity



Note: Shaded areas represent 95 % confidence intervals.

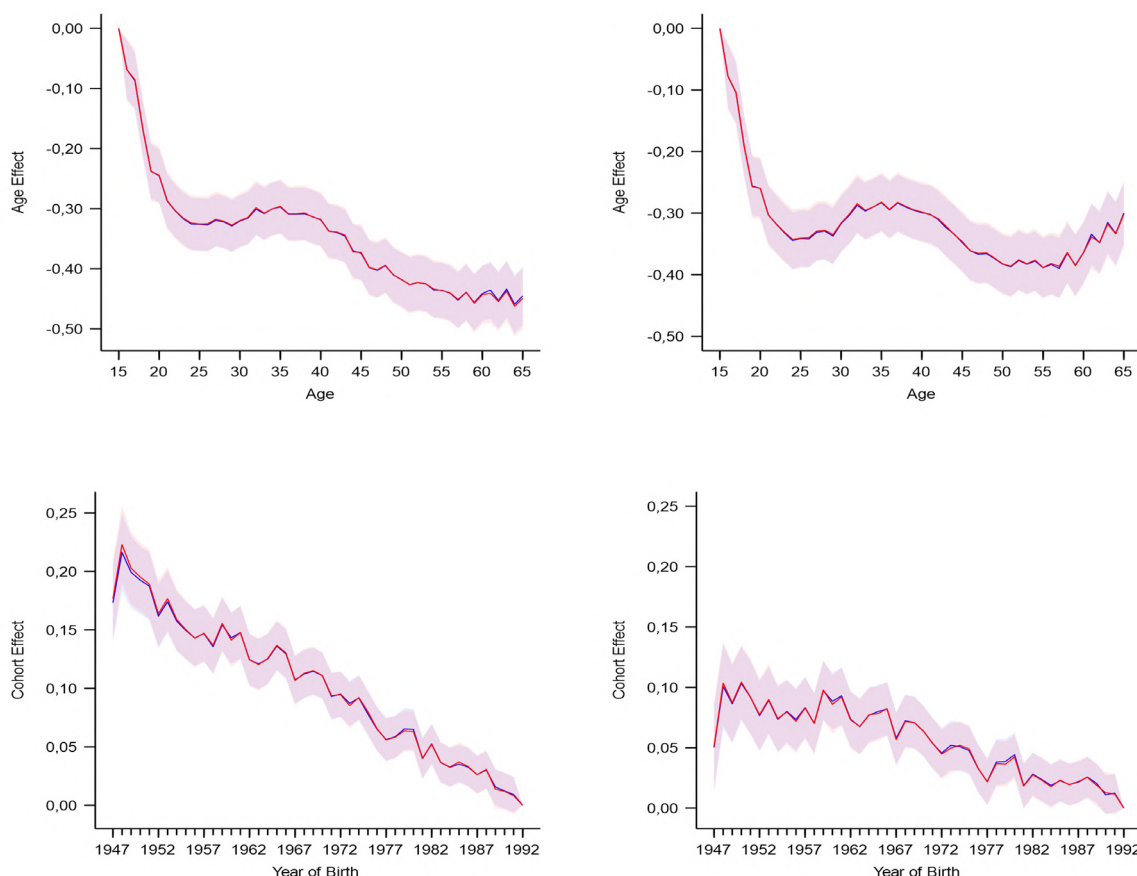
Source: ENEMDU, 2007-2022

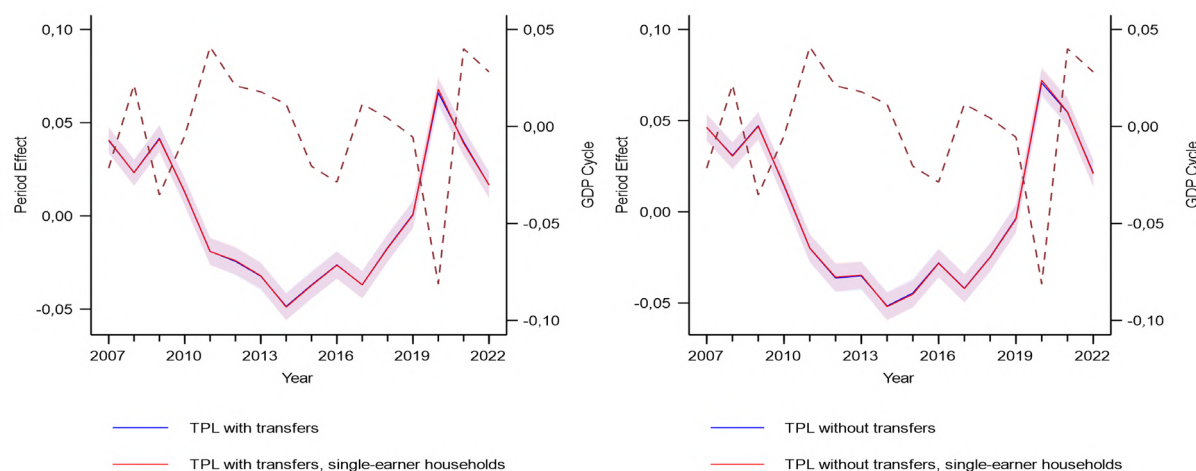
Elaborated by the authors

4.3. APC Model Estimates

Figure 6 presents the estimated coefficients of the model for 46 cohorts, 51 age groups, and 16 years, along with their 95 % confidence intervals. The graph shows the effects of age, period, and cohort for both the total sample of households and households with a single worker. The estimated coefficients do not reveal significant differences between the two groups. Moreover, the global significance test—whose results are detailed in Appendix C—indicates that the age, period, and cohort coefficients are statistically significant and different from zero in both models, thereby allowing the results to be generalized to the entire population of households under study.

Figure 6. Decomposition of Age, Cohort, and Period Effects IWPT (Left Panel) and IWPWT (Right Panel)





Note: Lines show APC model coefficients with 95 % confidence intervals (shaded). Estimates for 2007–2008 are based on Equation 2 restrictions. The dashed line represents the cyclical component of real GDP, estimated using the Hodrick-Prescott filter and displayed on the secondary axis.

Source: ENEMDU, 2007–2022

Elaborated by the authors

The first panel of Figure 6 shows the effects of age on variations in the in-work poverty rate (IWPR) for households with a single worker, using the situation at age 15 as the reference point while holding constant the effects of the economic cycle and cohort. In both IWPT and IWPWT variants, a significant decline is observed between ages 15 and 25, reflecting improved economic conditions during the initial years of labor market entry. However, beginning at age 25, in-work poverty starts to rise again, peaking around age 35. After that, the IWPT shows a slight decline, while the IWPWT continues to increase toward the end of the life cycle. In old age, transfers help reduce in-work poverty, but their absence—combined with retirement—intensifies economic vulnerability. These findings are consistent with Rowntree (1902), who identified three stages of heightened economic hardship across the life cycle: youth, adulthood with family responsibilities, and old age after retirement. Additionally, Tejero (2017) notes that workers in the middle stages of their life cycle are more likely to experience in-work poverty.

The second panel of Figure 6 shows the generational effects on the in-work poverty rate (IWPR), using the 1992 cohort as the reference group while holding constant the effects of the life cycle and the economic cycle. In both variants, in-work poverty is higher among older generations, suggesting that at the same age, younger cohorts experience lower levels of in-work poverty. However, these results contrast with the findings of Fredes (2021) for Chile, who argues that more recent cohorts do not face a lower risk of in-work poverty; on the contrary, they are more likely to experience it compared to their immediate predecessors.

These cohort results reinforce the importance of situating Ecuador within the broader international debate. While Fredes (2021) finds that younger cohorts in Chile face higher risks of in-work poverty despite higher education levels, our results suggest the opposite pattern for Ecuador, where more recent generations experience lower levels of in-work poverty at the same age. Similarly, Broström and Jansson (2022) show that in Sweden, long-term reductions in in-work poverty are shaped not only by generational change but also by macroeconomic cycles and institutional reforms. Taken together, these studies highlight that the Ecuadorian case aligns with evidence of structural improvements across cohorts but also underscores the role of national contexts in shaping whether younger generations face advantages or disadvantages in the labor market.

The third panel of Figure 6 shows the effect of the economic cycle on the in-work poverty rate (IWPR), alongside the cyclical component of Ecuador's real GDP, while holding constant the effects of the life cycle and generational change. A countercyclical pattern emerges, in which the IWPR decreases during periods of economic growth and rises during recessions—such as in 2009, 2016, and 2020—linked to the global financial crisis, the decline in oil prices, and the COVID-19 pandemic respectively. This pattern aligns with pro-poor economic growth theory, which suggests that economic expansions tend to benefit the most vulnerable groups, thereby reducing in-work poverty.

4.3.1. Decomposition of the Age Effect on the In-Work Poverty Rate, by Various Categories

The first panel of Figure 7 shows the age effects on the in-work poverty rate (IWPR) by gender, while isolating generational variations and macroeconomic shocks. The IWPR declines rapidly until age 25 for both men and women. Between ages 26 and 40, it remains relatively stable for men, while it increases slightly for women until age 36. From age 41 for men and age 37 for women, the IWPR begins to decrease again, reaching its lowest point at age 65. For men, the IWPR shows a sharp decline up to age 25, stabilizing between ages 26 and 40, and then gradually declines into old age. In contrast, the IWPR for women follows a different trajectory: after falling until age 25, in-work poverty rises until age 43, decreases until age 55, and then increases again in the final stage of the life cycle, reflecting greater vulnerability in old age. The reduction in in-work poverty is more pronounced among men, suggesting the existence of a gender gap. These findings are consistent with Van Winkle and Struffolino (2018), who argue that over the life course, the risk of in-work poverty decreases with age among men, while it tends to increase among women. Additionally, Filandri and Struffolino (2019) explain that women are more likely to experience in-work poverty due to their concentration in low-paid jobs and the persistent gender wage gap.

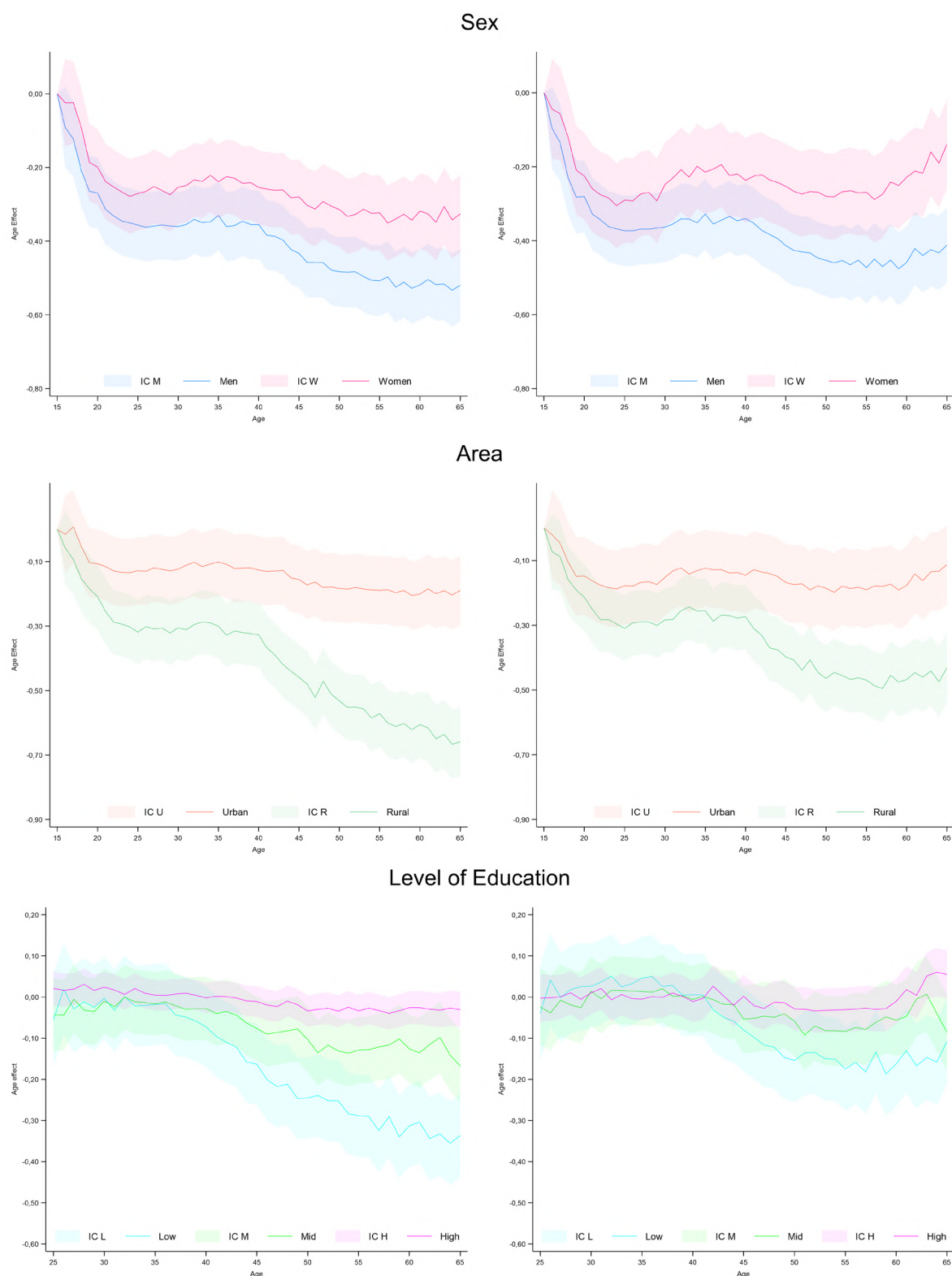
The second panel of Figure 7 presents the age effects by area, controlling for generational variations and the economic cycle. In urban areas, the IWPT declines until age 20, remains relatively stable between ages 21 and 40, and then progressively decreases until age 65. In rural areas, the initial decline extends until age 25, followed by a period of stability between ages 26 and 40, and then a more pronounced decrease toward the end of the life course. Regarding the IWPWT, in urban areas it decreases until age 29, shows a slight increase between ages 30 and 43, and then progressively declines until age 60, followed by a slight rise around age 65. In rural areas, the IWPWT also decreases in the early stages up to age 25, but unlike in urban areas, it shows a more pronounced increase between ages 26 and 40. Afterwards, it experiences a sustained decline until age 56, followed by a modest increase toward the end of the life course. These findings are consistent with the work of Peña (1975), who argues that in rural areas, due to limited access to formal education and more specialized jobs, workers rely more heavily on accumulated experience, which yields increasing returns over time. In contrast, in urban areas, access to educational and specialized employment opportunities lessens the effect of accumulated experience. Furthermore, high competition and the demands of the formal labor market contribute to the persistence of in-work poverty, limiting its reduction throughout the life course (World Bank, 2013).

The third panel of Figure 7 shows the age effects on the in-work poverty rate (IWPR) by education level, using age 25 as the reference point. Among workers with a low level of education, the IWPT increases slightly until age 36, likely due to the prevalence of low-quality jobs with limited social protection. From age 37 onward, the rate gradually declines through the end of the life course, consistent with Mincer's (1974) human capital theory, which suggests that work experience can partially compensate for the lack of formal education. Meanwhile, for workers with a medium level of education, the IWPT follows a similar pattern, although the decline after age 37 is less pronounced. Among those with higher education, the IWPT steadily decreases throughout the life course, indicating lower exposure to in-work poverty at all ages. On the other hand, for workers with low educational attainment, the IWPWT increases until age 39 and then progressively declines into old age. Among those with a medium level of education, the pattern is similar, but the decline continues until age 59 before rising slightly by age 65. In contrast, among workers with higher education, the IWPWT is low and decreases from the outset, reflecting minimal exposure to in-work poverty. This scenario highlights that higher education facilitates better integration into the labor market and enables individuals to achieve higher earnings from an early age, thereby reducing the risk of poverty (Lohmann, 2008). However, its effect on income growth over the life course appears limited, which may be explained by increased labor market competition and overeducation—factors identified by Lustig et al. (2013) as key determinants of wage inequality.

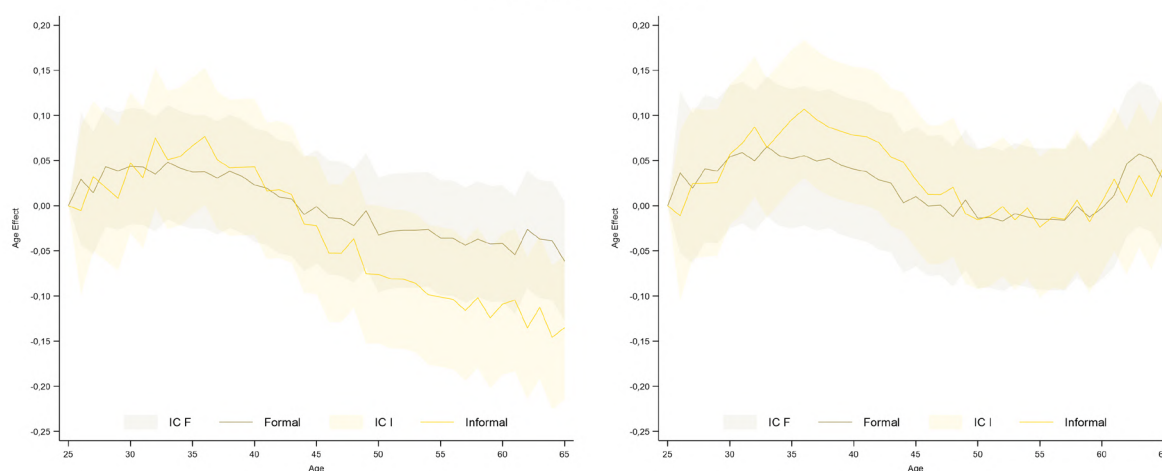
The fourth panel of Figure 7 shows how the in-work poverty rate (IWPR) varies over the life course according to the type of employment. The IWPT follows a similar pattern in both sectors, increasing until age 30 in the formal sector and until age 36 in the informal sector, then steadily declining until age 65. Regarding the IWPWT, the rate follows a similar trajectory in both types of employment, increasing until age 33 in the formal sector and age 36 in the informal sector. It then steadily declines until age 48, at which point it stabilizes and remains at similar levels in both sectors until age 60. Toward the end of the working life, it rises slightly again, which may be associated with job deterioration at older ages. This pattern indicates that vulnerability is greatest during the middle stages of working life, reflecting problems related to job quality and income levels (Gammarano, 2019). It also shows that informal workers not only earn less but also work fewer hours (Maurizio, 2021).

The fifth and sixth panels of Figure 7 show the effect of age on the in-work poverty rate across different sectors of economic activity, independent of cohort and period, allowing for the identification of patterns over the life course. In the agricultural sector, the IWPT increases until age 37 and then decreases until age 65. In the services sector, the IWPT remains stable until age 37, then gradually declines until age 60, followed by a slight increase up to age 65. In the commerce sector, the IWPT is constant until age 39 and begins to decline from age of 40 until the age of 65. In the industrial sector, the IWPT remains stable until age 36 and then progressively decreases. Regarding the IWPWT, in the agricultural sector it increases until age 40 and then gradually decreases. In the services sector, the age effect remains stable until age 38, followed by a steady decline until age 59 and a small increase toward the end of the working life. In the commerce and industrial sectors, the IWPWT shows a slight increase until ages 39 and 35, respectively, and then decreases until age 65, with the decline being more pronounced in the industrial sector. Overall, in nearly all sectors, in-work poverty tends to be higher during the middle stages of working life and decreases as workers gain experience and job stability. The agricultural sector stands out, where the decline in in-work poverty with age is more pronounced. This suggests that the accumulation of experience allows workers to access better working conditions and higher earnings, thereby reducing in-work poverty (Gollin et al., 2014). Moreover, Ahmad (2009) highlights that support networks improve access to key resources such as agricultural inputs and technical assistance, which enhance economic stability and reduce vulnerability to in-work poverty. FAO (2015) also emphasizes that support policies for small-scale farmers—such as financing and market access—are essential for improving productivity and rural incomes, helping to reduce in-work poverty, especially at older ages.

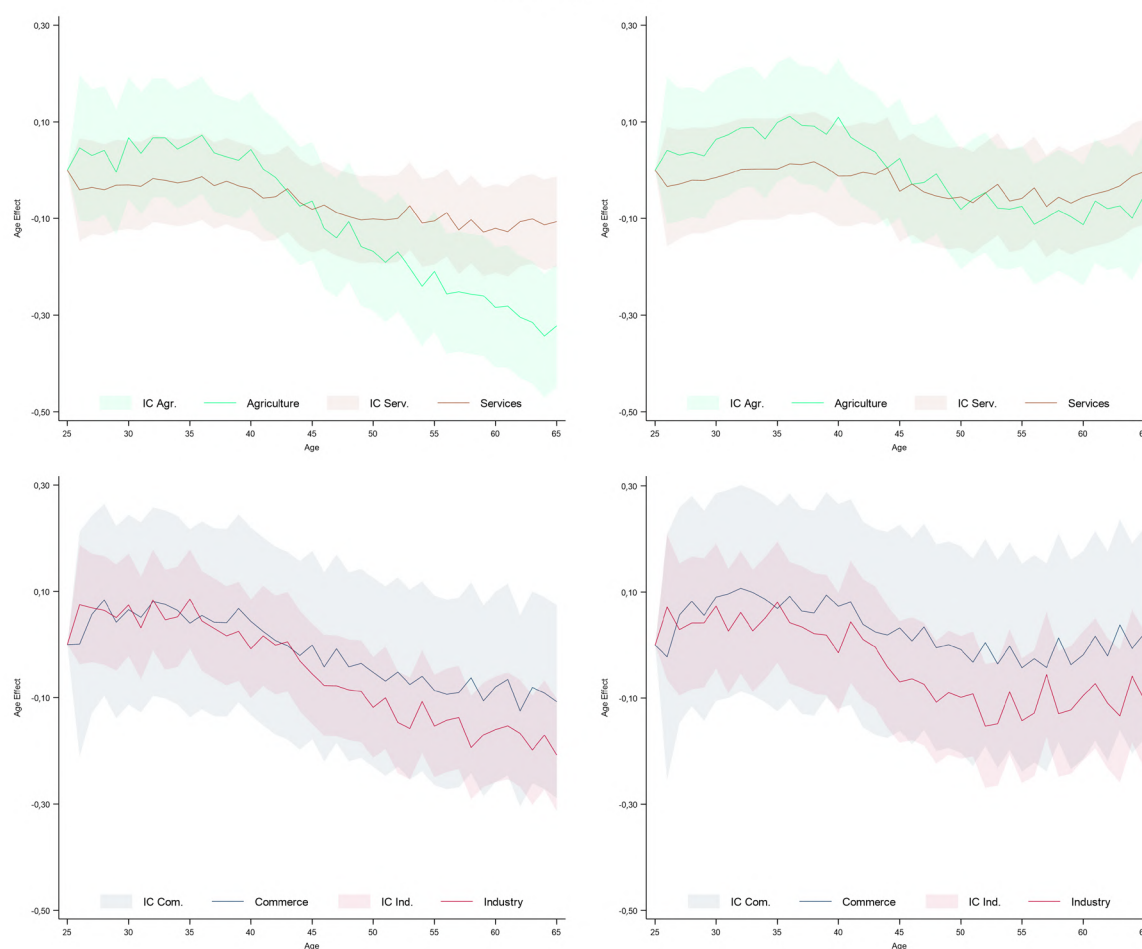
Figure 7. Decomposition of the Age Effect on the In-Work Poverty Rate for Single-Worker Households, by Various Categories. In-Work Poverty—All Income Sources (Left Panel) and In-Work Poverty—Labor Income Only (Right Panel)



Employment Sector



Industry Sector



Note: Lines represent estimated age effects by category, with shaded areas indicating 95 % confidence intervals. The reference age is 15 for gender and area, and 25 for employment sector, education level, and area categories and sector of economic activity.

Source: ENEMDU, 2007-2022

Elaborated by the authors

4.3.2. Decomposition of the Cohort Effect on the In-Work Poverty Rate, by Various Categories

The first panel of Figure 8 shows the generational effects on the in-work poverty rate (IWPR) by gender, controlling for age and period. For the IWPT, both men and women display stronger cohort effects among older generations, indicating that younger cohorts experience lower levels of in-work poverty than their predecessors at the same age. Regarding the IWPWT, men exhibit a declining trend, with lower levels of in-work poverty in the younger cohorts. In contrast, among women, the IWPWT remains relatively stable across generations, with minimal variation between cohorts. These findings suggest that in-work poverty has affected older generations of men more than women. This phenomenon may be explained by the fact that in earlier generations, men had significantly higher participation in the labor market. Social and cultural norms of the time assigned women the primary role of household caretakers and child-rearers, which limited their access to formal employment and labor market integration (Cabrera & Gamboa, 2022). This division of roles may have contributed to a more pronounced incidence of in-work poverty among men in those generations. Moreover, the fact that more recent generations—both men and women—face lower levels of in-work poverty compared to their predecessors could be attributed to greater access to education. A higher level of educational attainment has facilitated social mobility, providing newer generations with better employment opportunities and, consequently, greater economic stability (INEC, 2024).

The second panel of Figure 8 shows generational changes in the in-work poverty rate (IWPR) for urban and rural areas, independent of age and period effects. In the case of the IWPT, both urban and rural areas exhibit a declining trend, indicating that the cohort effect is lower for younger generations, who experience lower in-work poverty rates than their predecessors at the same age. As for the IWPWT, it remains relatively constant across generations in urban areas. In contrast, in rural areas, the IWPWT shows a declining cohort effect—that is, more recent cohorts experience lower levels of in-work poverty at the same age compared to older rural generations. These findings indicate that the cohort effect is more pronounced in rural areas, suggesting that older generations in these regions faced higher levels of in-work poverty than their urban counterparts. This may be explained by limited access to education, a reliance on traditional agriculture, and a lack of productive diversification among older rural cohorts (FAO, 2015). By contrast, in recent decades, agricultural sector policies and support programs have improved the labor and economic conditions of younger rural generations (Ahmad, 2009).

Generational trends across different levels of education are presented in the third panel of Figure 8. The cohort effect on the IWPT for workers with low educational attainment is decreasing, meaning that younger cohorts experience lower levels of in-work poverty than their predecessors at the same

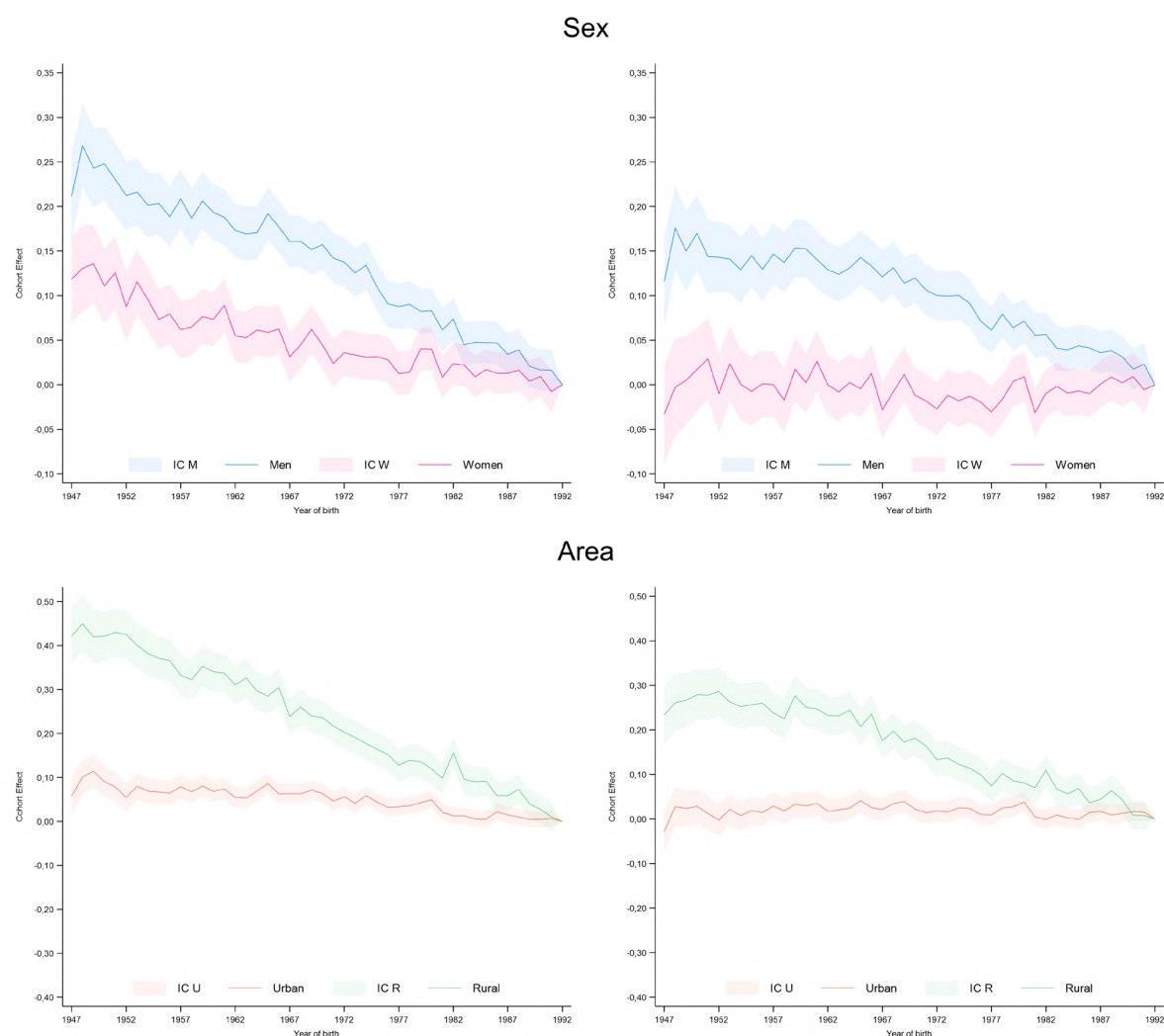
age. In contrast, for workers with medium and higher levels of education, the cohort effect on the IWPT remains relatively stable across generations, with slight reductions among younger cohorts. Regarding the IWPWT, the cohort effect for workers with low education also shows a downward trend, indicating that younger cohorts face lower levels of in-work poverty than older ones at the same age. For those with medium and higher education, the cohort effect on the IWPWT is smaller among generations born up to 1962, suggesting lower in-work poverty rates in these groups. After that, the effect stabilizes, with subsequent generations showing similar levels of in-work poverty and no significant differences. These findings may be related to the challenges younger generations face in accessing jobs that ensure well-being, despite having greater access to education (Fredes, 2021). This suggests that education—once a reliable path to successful labor market integration—has lost effectiveness. This highlights a contradiction: a younger population that is increasingly educated, yet facing declining prospects for entering a labor market that is increasingly competitive and rigid (Martínez, 2006).

The generational evolution of sectoral participation is presented in the fourth panel of Figure 8. In both the formal and informal sectors, cohort effects on the IWPT decline among younger generations, indicating lower levels of in-work poverty compared to their predecessors. However, older generations in the informal sector exhibit a stronger effect, meaning they were more severely affected by in-work poverty than their counterparts in the formal sector. Nevertheless, this gap has narrowed among younger generations. Regarding the IWPWT, the results show that in the formal sector, the cohort effect increases slightly up to the 1960 cohort and then declines, indicating a reduction in in-work poverty among younger generations. In the informal sector, the effect is slightly decreasing across all cohorts, reflecting lower levels of in-work poverty in more recent generations. This trend may be explained by changes in the productive structure and working conditions across both sectors. In the formal sector—although typically associated with greater stability and benefits—generations born up to 1960 faced low wages due to the country's economic structure at the time, which did not ensure sufficient income to surpass the poverty threshold (Tokman, 2007). In contrast, the reduction in in-work poverty in the informal sector may be attributed to workers' ability to diversify their activities and adjust their income—although this does not imply improvements in job stability or access to social protection.

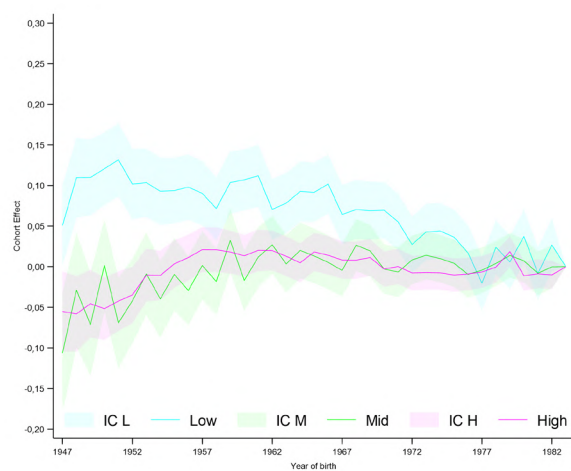
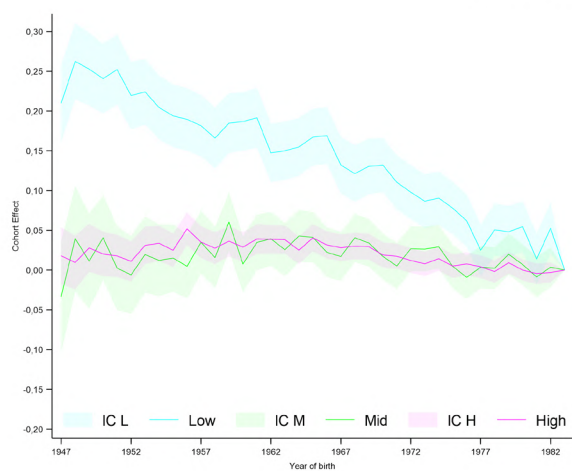
Finally, the generational progression across different economic activities is presented in the fifth panel of Figure 8. The cohort effect on the IWPT shows a declining trend across all economic sectors, indicating higher levels of in-work poverty among older cohorts. When comparing the magnitude of the effect across sectors, it is evident that older generations in the agricultural and industrial sectors experienced higher levels of in-work poverty than their counterparts in the commerce and services sectors. Regarding the IWPWT, the cohort effect also shows a downward trend in the agricultural, industrial,

and commerce sectors, meaning that older cohorts experienced higher levels of in-work poverty than their successors. In the services sector, however, the cohort effect remains constant across generations. This pattern can be explained by a combination of structural factors that have influenced the evolution of employment and in-work poverty in each sector. For example, in the agricultural sector, a strong reliance on traditional farming practices—combined with limited access to technology and adequate infrastructure—restricted employment opportunities and the potential for income growth (FAO, 2015). These structural limitations contributed to higher levels of in-work poverty among older cohorts in the agricultural sector.

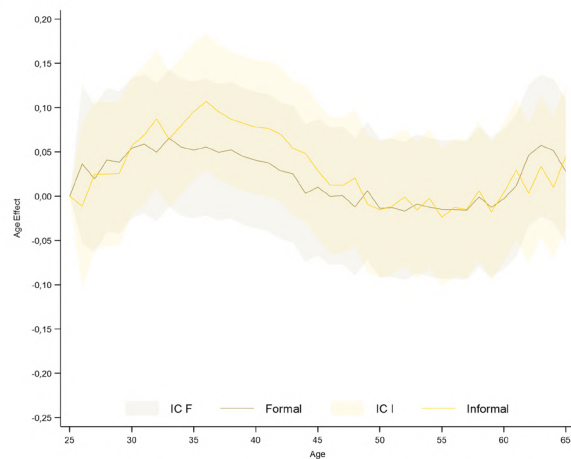
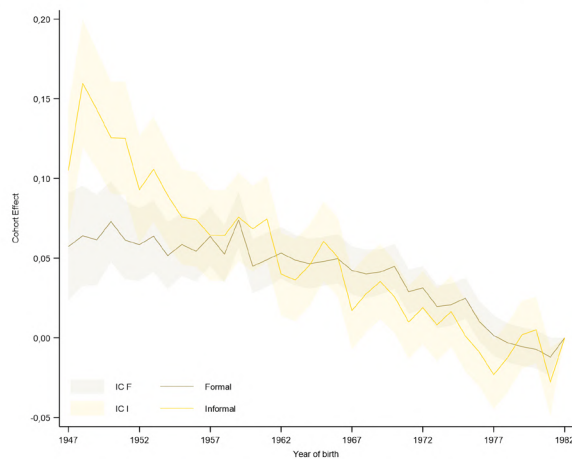
Figure 8. Decomposition of the Cohort Effect on the In-Work Poverty Rate for Single-Worker Households, by Category. In-Work Poverty—All Income Sources (Left Panel) and In-Work Poverty—Labor Income Only (Right Panel)



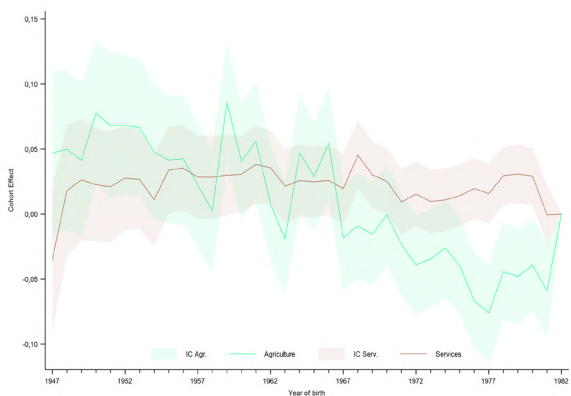
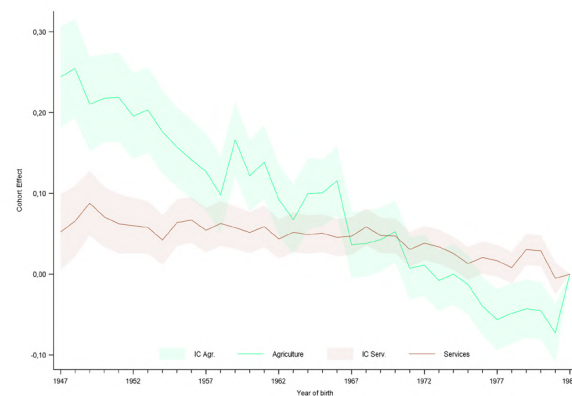
Level of Education

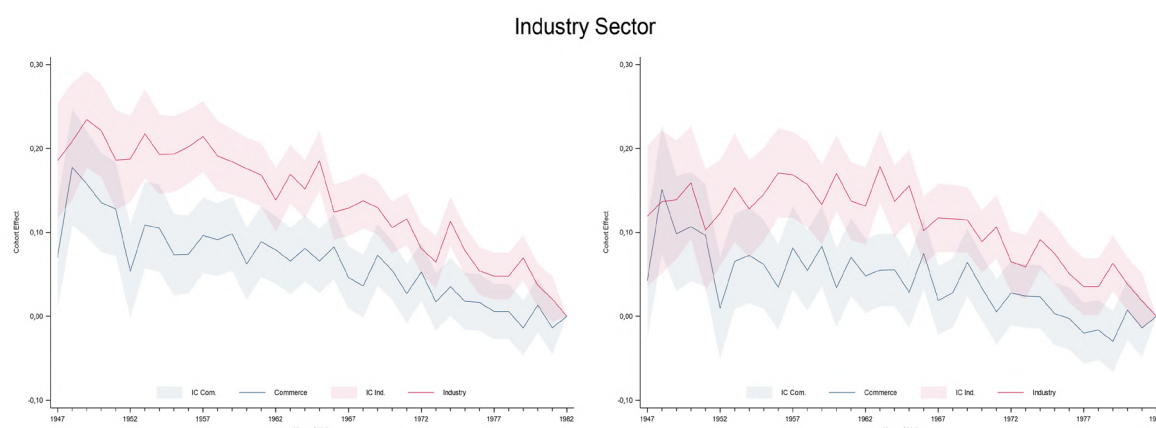


Employment Sector



Industry Sector





Note: Lines represent estimated cohort effects by category, with shaded areas indicating 95 % confidence intervals. The reference cohort is 1992 for gender and area, and 1982 for employment sector, education level, and economic activity.

Source: ENEMDU, 2007–2022

Elaborated by the authors

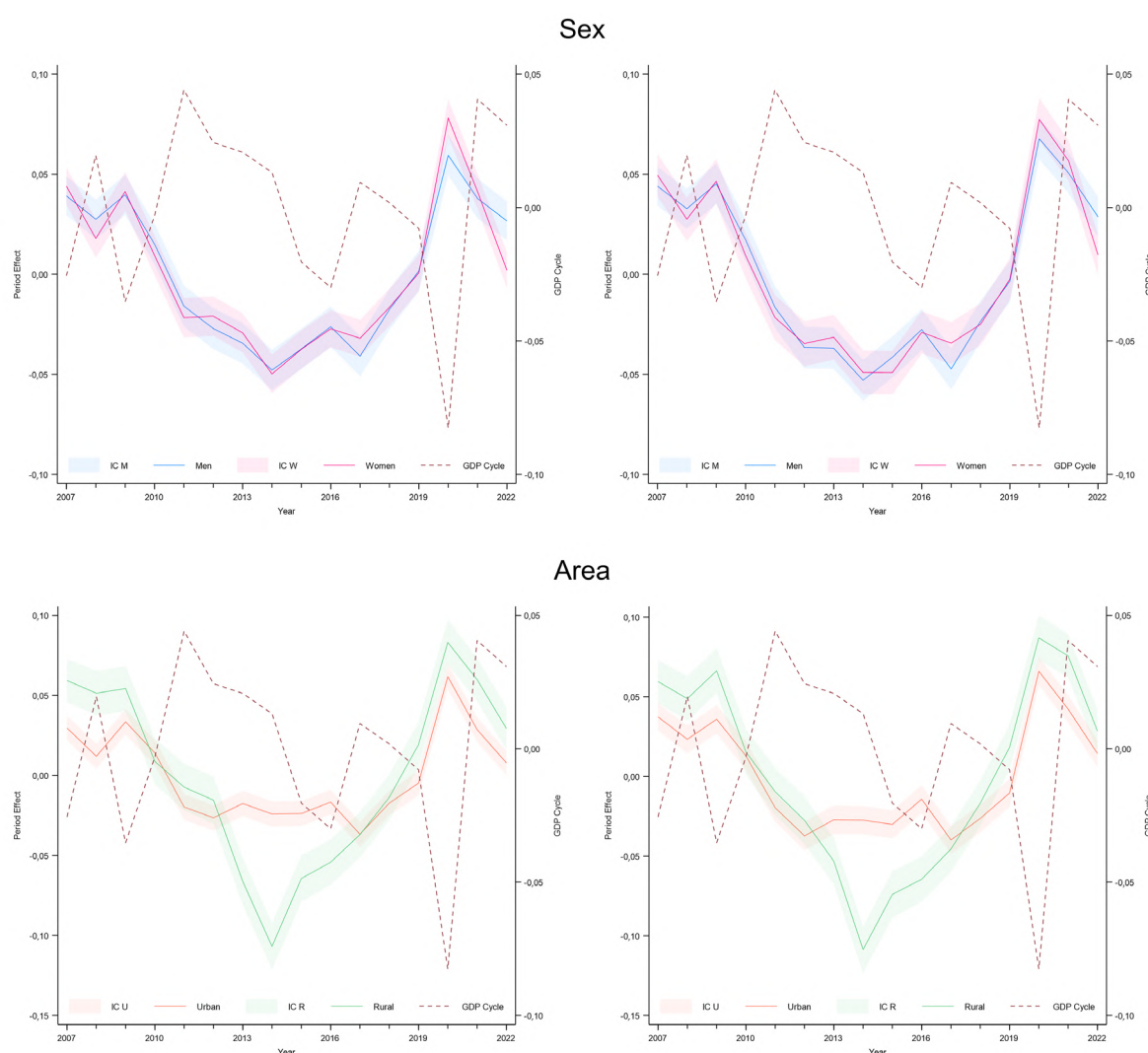
4.3.3. Decomposition of the Period Effect on the In-Work Poverty Rate, by Various Categories

Figure 9 shows the effects of the economic cycle on the in-work poverty rate (IWPR) across different categories, revealing a countercyclical pattern. In the first panel, it is observed that during periods of economic expansion, in-work poverty decreases for both men and women, with women being more affected during recessions. This is due to gender roles that make them more vulnerable to job loss—a phenomenon that was exacerbated during the COVID-19 pandemic, when female employment was 1,8 times more vulnerable than male employment (OIT, 2022). The second panel shows that the IWPR is more sensitive in rural areas than in urban ones, reaching its highest point in 2020 due to the impact of the pandemic. The third panel shows that the IWPR also follows a countercyclical pattern by education level, being lowest among workers with higher education. The fourth panel indicates that both formal and informal employment follow a countercyclical pattern, but the informal sector is more severely affected—especially during the 2020 crisis, when the rapid loss of jobs and income led to a sharp increase in in-work poverty. It is estimated that 35 million workers in Latin America lost their jobs (Beccaria et al., 2022). Finally, the fifth panel confirms that the IWPR across all economic sectors exhibits a countercyclical trend, with significant increases during economic recessions.

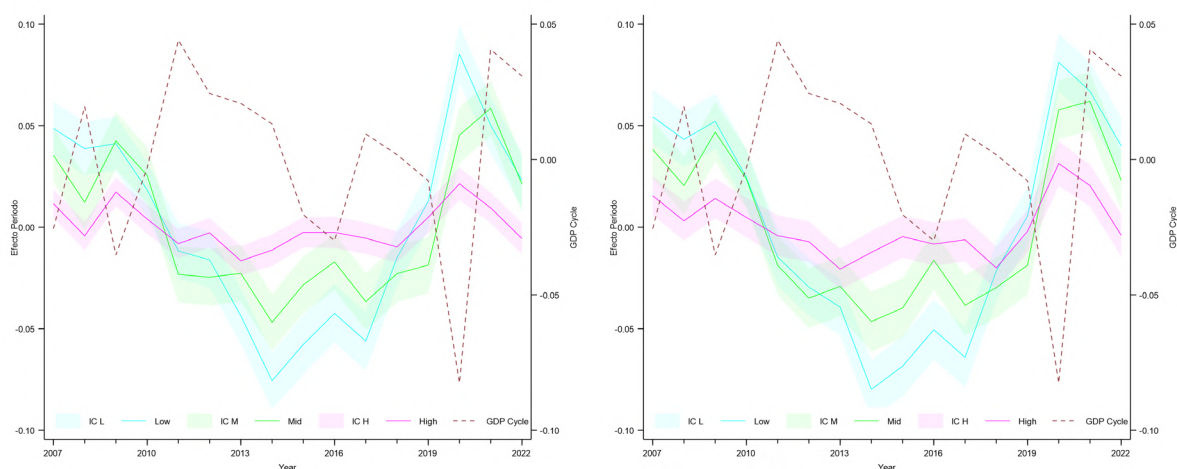
Overall, the results show that the in-work poverty rate (IWPR) follows a countercyclical pattern—declining during periods of economic expansion

and increasing during times of crisis—reflecting a pro-poor trend, as it disproportionately affects the most vulnerable groups during recessions. These findings underscore the need for public policies aimed at protecting vulnerable populations—such as women, rural workers, informal workers, individuals with low levels of education, and those employed in the agricultural sector—particularly during economic downturns, in order to improve the working conditions and wages of the working poor.

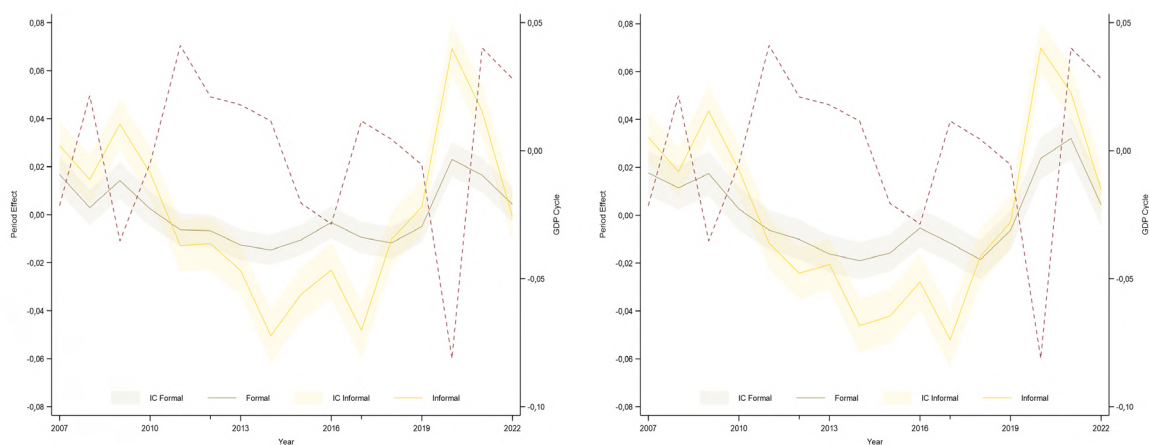
Figure 9. Decomposition of the Period Effect on the In-Work Poverty Rate, by Category. In-Work Poverty—All Income Sources (Left Panel) and In-Work Poverty—Labor Income Only (Right Panel)



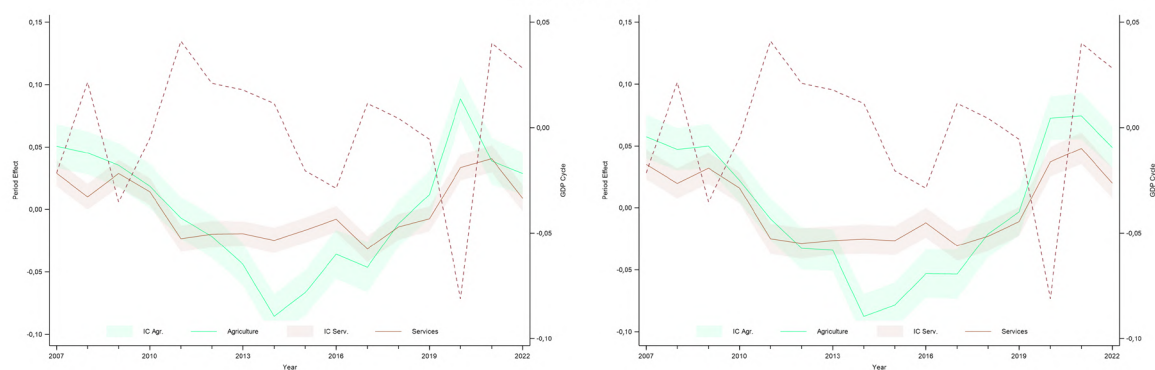
Level Education

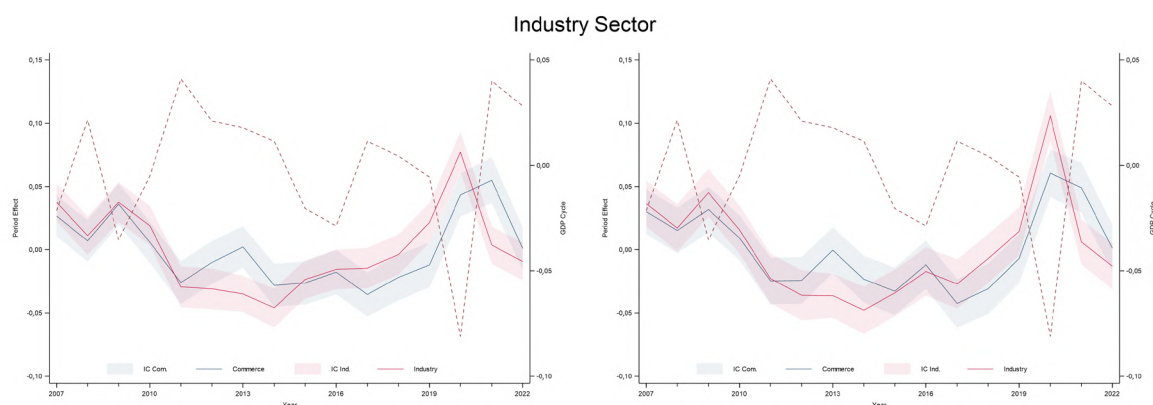


Employment Sector



Industry Sector





Note: Lines represent estimated period effects by category, with shaded areas indicating 95 % confidence intervals. Coefficients for 2007 and 2008 were obtained under the constraint that period effects sum to zero (as per Equation 2). The dashed line represents the cyclical component of real GDP, estimated using the Hodrick-Prescott filter and displayed on the secondary axis.

Source: ENEMDU, 2007-2022

Elaborated by the authors

4.4. Additional Socioeconomic Determinants of In-Work Poverty

The findings reveal variations in the in-work poverty rate across the life cycle, economic cycle, and generations. Using Equation 1, the analysis also examines key determinants of in-work poverty, including individual attributes (gender, residence, education, marital status), labor market conditions (employment type, sector, firm size, minimum wage), and household characteristics (dependency and employment ratios).

In theory, minimum wage increases can raise the earnings of low-wage workers, particularly those at the bottom of the income distribution, but they may also cause unintended effects such as job losses or shifts to informal employment. Evidence from developing countries reflects this duality. For instance, Wong (2019) finds that Ecuador's 2012 sectoral minimum wage hike significantly increased low-income workers' wages while reducing the earnings of high-wage workers. These dynamics highlight the need to consider the relative value of the minimum wage when analyzing labor poverty. Since the minimum wage is nationally set but varies in its local impact, Lee's (1999) approach is followed to construct a provincial-level measure of its relative bindingness:

$$\log(\text{MW}_{p,t}) = \log(\text{MW}_t) - \log(w_{p,t}^{50}) \quad (4)$$

Where $\text{MW}_{p,t}$ denotes the nationally mandated minimum wage and $w_{p,t}^{50}$ represents the median wage in province p at time t . This measure captures

how binding the national minimum wage is in each province, allowing the analysis to account for regional heterogeneity in its effects on labor poverty.

It is important to note that these models are purely illustrative and do not allow for the identification of causal relationships due to potential endogeneity². For instance, there may be reverse causality between informal employment and in-work poverty, as well as omitted regional shocks or unobserved local labor market conditions. Future research could address these limitations by implementing instrumental variable (IV) approaches or including regional and policy controls to improve the robustness and interpretability of the determinants. The estimation results are interpreted below.

² The APC model with a pseudo-panel showed no issues of heteroskedasticity or autocorrelation (Breusch-Pagan and Wooldridge tests), and fixed and random effects yielded similar results (Hausman test). Additionally, there was no unexplained cohort-level variability (Breusch-Pagan test for random effects).

Table 4. Estimates of the In-Work Poverty Rate with Additional Socioeconomic Determinants

Variable	In-Work Poverty—All Income Sources (IWPT)				In-Work Poverty—Labor Income Only (IWPWT)			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Age effect	25,34	8,244	5,603	2,514	28,98	7,936	4,800	2,404
Prob > F	0,0000	0	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cohort effect	3,179	2,924	1,972	1,612	9,100	2,757	1,751	1,541
Prob > F	0,0000	0,0000	0,0000	0,0058	0,0000	0,0000	0,00136	0,0000
Period effect	98,60	33,15	3,532	4,173	81,56	32,67	4,125	4,299
Prob > F	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0114
Female		-0,045	-0,000	-0,007		-0,013	-0,025	-0,045
		(0,1123)	(0,1046)	(0,1031)		(0,1035)	(0,0964)	(0,0957)
Rural		0,432***	0,246	0,181		0,149	0,013	-0,017
		(0,1326)	(0,1583)	(0,1562)		(0,1208)	(0,1459)	(0,1451)
Years of Schooling		-0,039***	-0,029***	-0,022***		-0,036***	-0,026***	-0,022***
		(0,0087)	(0,0085)	(0,0082)		(0,0080)	(0,0078)	(0,0076)
Married		-0,064	-0,048	-0,149**		0,131**	0,104*	0,028
		(0,0617)	(0,0612)	(0,0640)		(0,0570)	(0,0565)	(0,0592)
Services			-0,435**	-0,354**			-0,445***	-0,369**
			(0,1780)	(0,1729)			(0,1649)	(0,1617)
Commerce			-0,396**	-0,270			-0,437**	-0,342**
			(0,1892)	(0,1832)			(0,1750)	(0,1712)
Industry			-0,299**	-0,280**			-0,350**	-0,328**
			(0,1487)	(0,1421)			(0,1381)	(0,1330)
Informal			0,204*	0,177			0,305***	0,270***
			(0,1091)	(0,1080)			(0,1005)	(0,1001)

Variable	In-Work Poverty—All Income Sources (IWPT)				In-Work Poverty—Labor Income Only (IWPWT)			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Minimum wage			-0,262 (0,1743)	-0,051 (0,1759)			-0,383** (0,1619)	-0,228 (0,1643)
Household dependency ratio				0,058** (0,0286)				0,062** (0,0263)
Household employment ratio				-0,531*** (0,1430)				-0,290** (0,1329)
Constant	0,530*** (0,0213)	0,757*** (0,2611)	0,635** (0,3111)	0,677* (0,4004)	0,476*** (0,0202)	1,358*** (0,2431)	1,030*** (0,2890)	0,870** (0,3720)
Observations	595.924	593.664	435.107	435.107	595.924	593.664	435.107	435.107
Number of groups	681	681	681	681	681	681	681	681
R-squared	0,800	0,570	0,496	0,477	0,801	0,641	0,611	0,598

Note: Standard errors in parentheses *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$. The reference categories are male, urban area, other marital status, Amazon region, agricultural sector, and small enterprise. Additionally, we control for regional location and the size of the firm where the worker is employed.

Source: ENEMDU, 2007–2022

Elaborated by the authors

Table 4 shows that additional socioeconomic factors significantly influence the in-work poverty rate (IWPT and IWPWT). The age, period, and cohort effects remain statistically significant across models, highlighting their central role in shaping IWPR over time, across life stages, and between generations—a result confirmed by joint significance tests.

Regarding socioeconomic variables, worker cohorts in rural areas face a higher likelihood of remaining in in-work poverty compared to their urban counterparts. As Bennett (2017) explains, this disparity stems from the greater employment precariousness in rural areas, where job conditions are more unstable and wages lower than in urban settings with broader opportunities.

Results for education show a negative and statistically significant relationship between the average years of schooling per cohort and the in-work poverty rate. As the average educational level within a cohort increases, in-work poverty tends to decrease—by 2.2 percentage points (column 4 and 8). This finding aligns with the studies of Fredes (2021), Maurizio (2018), and Tejero (2017), which argue that education reduces the likelihood of experiencing in-work poverty, particularly in contexts with high levels of labor informality, such as in Ecuador. From a human capital theory perspective, education enhances workers' skills and productivity, enabling them to access more formal and better-paid employment (Becker, 1964), thereby reducing the risk of in-work poverty.

The negative but statistically insignificant coefficient for married in the IWPT model suggests that, once transfers are included, marriage may reduce in-work poverty—likely via spousal financial support. These findings are consistent with Tejero (2017) who reports no significant difference between married and single individuals, but highlights greater vulnerability among those who are separated, divorced, or widowed. Although our analysis does not explicitly examine these subgroups, the results emphasize the relevance of marital status and family stability in shaping exposure to in-work poverty—particularly in contexts where social safety nets are limited.

The economic sector is a key determinant of in-work poverty, with notable differences across areas of production. Compared to agriculture—the reference category—employment in commerce, industry, and particularly services significantly reduce in-work poverty. These findings suggest that these sectors offer greater protection against in-work poverty, likely due to more stable employment and higher wages. As Rodríguez Cabrero (2010) and Bennett (2017) point out, agriculture is particularly vulnerable due to its seasonal, low-paid, and precarious jobs. While commerce and industry also include heterogeneous job types, they appear to offer better conditions than agriculture, contributing to a lower risk of in-work poverty.

Regarding employment type, this study finds that labor informality has a positive and statistically significant effect on in-work poverty, indicating that informal workers are more likely to experience poverty than those in formal employment. This aligns with findings by Bennett (2017), Rodríguez

Cabrero (2010), and Tejero (2017), who emphasize that informality—marked by unstable jobs, low wages, lack of social benefits, and limited legal protections—intensifies economic vulnerability. In sectors with high turnover and temporary contracts, informality reinforces precarious conditions, contributing to the persistence of in-work poverty over time.

The results show that increases in the relative minimum wage are associated with reductions in labor poverty when poverty is calculated based solely on labor income. This suggests that minimum wage policy can boost earnings and reduce poverty through labor income, highlighting its redistributive potential, as shown by Wong (2019) for Ecuador.

Household characteristics also significantly influence in-work poverty. A higher household dependency ratio is associated with increased labor poverty. Conversely, a higher share of employed household members reduces in-work poverty, reflecting the findings of Filandri and Struffolino (2019), who argue that multi-earner households are less prone to poverty than single-earner ones.

5. CONCLUSIONS AND DISCUSSION

5.1. Empirical findings

This study analyzed life-cycle patterns, generational changes, and economic cycles in Ecuador's in-work poverty rate (IWPR), distinguishing between In-Work Poverty-All Income Sources (IWPT) and In-Work Poverty-Labor Income Only (IWPWT). Both showed similar behavior, although IWPWT consistently registered higher levels. Between 2007 and 2022, both rates declined (IWPT from 30,39 % to 20,68 %; IWPWT from 34 % to 28,19 %). The IWPR generally decreases with age but rises during middle and older ages, indicating greater vulnerability, particularly for women—while men experience a more marked decline, possibly due to their higher presence in stable jobs (Van Winkle & Struffolino, 2018).

The IWPR by employment sector follows an inverted “S” pattern: high poverty in youth and older ages, lower in midlife due to gained experience and job stability. This highlights vulnerabilities in early and late working life stages, consistent with Gammarano (2019) and Maurizio (2021). Education significantly impacts IWPR; low-educated workers face high poverty until about age 40, medium-educated until about 32, while highly educated workers maintain low and stable IWPR, reflecting educational wage gaps (Lustig et al., 2013) and better labor market integration (Tejero, 2017). By sector, IWPR declines in agriculture, commerce, and industry but remains stable in services.

Generationally, more recent cohorts show lower IWPR, reflecting improved labor conditions, with more pronounced reductions among men. Among women, older cohorts show persistent labor poverty rates. Rural areas and

lower-educated workers saw the greatest declines. In formal and informal sectors, poverty declined across cohorts, with a steadier decrease in the informal sector. By economic branch, IWPR decreased in agriculture, commerce, and industry but remained stable in services.

Period effects reveal a countercyclical pattern: IWPR rises in downturns and falls in growth periods, disproportionately affecting rural, informal, less educated, and agricultural workers, highlighting structural labor inequalities. Controlling for additional variables, age, period, and cohort effects remain significant. Poverty is higher in rural areas, informal employment, and households with high dependency ratios, and lower among highly educated workers, commerce, and industry sectors, and households with more employed members. Household structure is also a key determinant of labor poverty across cohorts.

5.2. Policy Implications

Results suggest implementing tailored labor policies by life stage: for youth, promoting training and labor market entry with tax incentives and differentiated minimum wages; for individuals in midlife, addressing job precariousness through wage equity and work-family balance; and for older workers, subsidizing social security contributions to encourage formal sector employment. The progress among younger cohorts is promising but requires policies that consolidate labor improvements, especially in informal sectors and for low-educated workers, by strengthening vocational training aligned with labor demand. Persistent IWPR among medium and highly educated groups calls for better alignment between academic training and market needs to improve employability and reduce professional oversupply. In rural areas, agricultural modernization should be paired with productive diversification and infrastructure development.

To mitigate countercyclical IWPR fluctuations, targeted policies are essential to protect vulnerable groups during downturns. Rural workers need support networks including temporary subsidies, employment programs, and digital platforms connecting rural labor to urban jobs. The informal sector requires formalization incentives, technical assistance, hiring subsidies, and digital and technical skills training. For low-educated workers, expanding access to technical training in high-demand fields is crucial. In agriculture, improving access to productive technologies through training, innovation centers, and financing, alongside public-private partnerships to enhance rural infrastructure and market access, is key to ensuring employment stability and reducing in-work poverty, especially in economic crises.

Funding

This research is the result of the project “PostPandemic Regional Dynamics of the Ecuadorian Labor Market”, funded by the Research Vice-Rectorate of the University of Cuenca (Ecuador).

Financiamiento

Esta investigación es resultado del proyecto “Dinámica Regional Postpandemia del Mercado Laboral Ecuatoriano”, financiado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Cuenca (Ecuador).

BIBLIOGRAPHY

- Ahmad, M. M. (2009). *Social protection for the poor and poorest: Concepts, policies, and politics*. Development in Practice. <https://doi.org/10.1080/09614524.2013.753033>
- Amber, H., & Chichaibelu, B. B. (2023). Patterns and causes of female labor force participation: An Age-Period-Cohort analysis for Pakistan. *Population Research and Policy Review*, 42(2), 20. <https://doi.org/10.1007/s11113-023-09751-9>
- Balleer, A., Gómez-Salvador, R., & Turunen, J. (2009). Labour force participation in the euro area: A cohort based analysis (ECB Working Paper No. 1049). European Central Bank.
- Beccaria, L., Bertranou, F., & Maurizio, R. (2022). COVID-19 in Latin America: The effects of an unprecedented crisis on employment and income. *International Labour Review*, 161(1), 83–105. <https://doi.org/10.1111/ilr.12361>
- Becker, G. S. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education* (First Edition). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/books-and-chapters/human-capital-theoretical-and-empirical-analysis-special-reference-education-first-edition>
- Bennett, F. (2017). *Size and profile of the working poor in Chile*. International Labour Organization. <https://www.itsilo.org/sites/default/files/inline-files/ramos.pdf>
- Brenes Camacho, G. (2014). Rezagados durante la crisis económica: pobreza entre adultos mayores en Costa Rica. *Población y Salud en Mesoamérica*, 2(1). <https://doi.org/10.15517/psm.v2i1.13944>
- Broström, L., & Jansson, B. (2022). Who are the in-work poor? A study of the profile and income mobility among the in-work poor in Sweden from 1987 to 2016. *Social Indicators Research*, 165(2), 495–517. <https://doi.org/10.1007/s11205-022-03025-1>
- Cabrera, E., & Gamboa, S. (2022). La mujer en el campo laboral ecuatoriano. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(3), Article 3. <https://doi.org/10.62452/gn613f33>
- Campos Vázquez, R. M., & Monroy-Gómez-Franco, L. A. (2016). La relación entre crecimiento económico y pobreza en México. *Investigación Económica*, 75(298), 77–113. <https://doi.org/10.1016/j.inveco.2016.11.003>
- Cheung, K. C.-K., & Chou, K.-L. (2015). Working poor in Hong Kong. *Social Indicators Research*, 129(1), 317–335. <https://doi.org/10.1007/s11205-015-1104-5>

- Crettaz, E. (2011). *Fighting working poverty in post-industrial economies: Causes, trade-offs and policy solutions*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9780857934888>
- Deaton, A. (1985). Panel data from time series of cross-sections. *Journal of Econometrics*, 30(1), 109–126. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(85\)90134-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(85)90134-4)
- Deaton, A. (2018). *The analysis of household surveys: A microeconomic approach to development policy*. Banco Mundial. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1331-3>
- Deaton, A., & Paxson, C. (1994). *Saving, growth, and aging in Taiwan*. National Bureau of Economic Research, 331–362.
- Domínguez-Olabide, P. (2022). ¿A qué nos referimos cuando hablamos de pobreza laboral?: una aproximación conceptual. *Revista de Servicios Sociales*, 76, 75–85. <https://doi.org/10.5569/1134-7147.76.05>
- Duval Hernández, R., & Orraca Romano, P. (2011). Análisis por cohortes de la participación laboral en México (1987–2009). *El Trimestre Económico*, 78(310), 343–375.
- Espinosa, A., & Mendieta, R. (2017). *Fundamentos avanzados para la política económica* (Primera). Universidad de Cuenca. https://www.researchgate.net/publication/315826661_Fundamentos_avanzados_para_la_politica_economica
- FAO. (2015). *The state of food and agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://digitallibrary.un.org/record/3930225>
- Filandri, M., & Struffolino, E. (2019). Individual and household in-work poverty in Europe: Understanding the role of labor market characteristics. *European Societies*, 21(1), 130–157. <https://doi.org/10.1080/14616696.2018.1536800>
- Fleury, P. S., & Fortin, P. C. (2006). *When working is not enough to escape poverty: An analysis of Canada's working poor*. Human Resources and Social Development Canada. https://publications.gc.ca/collections/collection_2008/hrsdsc-rhdsc/HS28-53-2006E.pdf
- Fredes, D. (2021). *Pobreza laboral en Chile, 1990-2017: análisis de edad, período y cohorte* [Pontificia Universidad Católica de Chile]. <https://doi.org/10.7764/tesisUC/SOC/61662>
- Gammarano, R. (2019). *The working poor—Or how a job is no guarantee of decent living conditions*. International Labour Organization. <https://ilostat.ilo.org/blog/the-working-poor-or-how-a-job-is-no-guarantee-of-decent-living-conditions/>

- Gollin, D., Lagakos, D., & Waugh, M. E. (2014). The agricultural productivity gap. *The Quarterly Journal of Economics*, 129(2), 939–993. <https://doi.org/10.1093/qje/qjt056>
- Halleröd, B., & Larsson, D. (2008). In-work poverty in a transitional labour market: Sweden, 1988-2003. En *The working poor in Europe: Employment, poverty and globalization* (p. 336). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781848443761.00014>
- Husmanns, R. (2004). *Measuring the informal economy: From employment in the formal sector to informal employment*. International Labour Organization. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@integration/documents/publication/wcms_079142.pdf
- INEC. (2022). *Caracterización de grupos de población específica*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2022/Octubre-2022/empleo_poblaciones_especificas_octubre2022.pdf
- INEC. (2023a). *Indicadores de Pobreza y Desigualdad*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2023/Junio/202306_PobrezayDesigualdad.pdf
- INEC. (2023b). *Indicadores Laborales*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2023/Trimestre_I/2023_I_Trimestre_Mercado_Laboral.pdf
- INEC. (2024). *Movilidad intergeneracional en Ecuador: Una primera aproximación*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/cuadernos_trabajo/Movilidad_Intergeneracional_Ecuador.pdf
- Jürgen, H., & Lohmann, H. (2008). Introduction: The working poor in Europe. En *The working poor in Europe: Employment, poverty and globalization* (pp. 11-24). Edward Elgar Publishing. <https://scispace.com/pdf/introduction-the-working-poor-in-europe-4b0onmlh1w.pdf>
- Kenworthy, L., & Marx, I. (2018). Explaining cross-country differences in in-work poverty. En *Handbook on In-Work Poverty* (pp. 342-358). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784715632.00027>
- Lee, D. S. (1999). Wage inequality in the United States during the 1980s: Rising dispersion or falling minimum wage? *The Quarterly Journal of Economics*, 114(3), 977–1023.
- Lin, J., & Hao, L. (2023). Bad jobs on the rise? Age, period, and cohort effects on low-paid work in Hong Kong, 1986-2016. *Social Indicators Research*, 170(3), 1119–1140.
- Lohmann, H. (2008). *The working poor in European welfare states: Empirical evidence from a multilevel perspective*. En *The Working Poor in Europe:*

- Employment, Poverty and Globalization*. Edward Elgar Publishing. https://ideas.repec.org/h/elg/eechap/13060_2.html
- Lohmann, H., & Crettaz, E. (2018). Explaining cross-country differences in in-work poverty. En *Handbook on In-Work Poverty*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784715632.00009>
- Lohmann, H., & Marx, I. (2018). The different faces of in-work poverty across welfare state regimes. En *The working poor in Europe: Employment, poverty and globalization*. Edward Elgar Publishing. https://ideas.repec.org/h/elg/eechap/13060_1.html
- Lustig, N., Lopez-Calva, L. F., & Ortiz-Juarez, E. (2013). Deconstructing the decline in inequality in Latin America. En *Inequality and growth: Patterns and policy: Volume II: Regions and regularities* (pp. 212-247). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/9781137554598_7
- Macas, S. (2023). *El impacto del COVID-19 en el mercado laboral ecuatoriano* [Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/26163>
- Maldonado, L., Prieto, J., & Feres, J. C. (2018). The working poor in Chile during the period 1990-2013. En *The working poor in Europe: Employment, poverty and globalization* (pp. 395-415). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784715632.00031>
- Martínez, L. (2006). *Jóvenes y mercado de trabajo en el Ecuador*. FLACSO. https://www.researchgate.net/profile/Luciano-Martinez-Valle/publication/367266962_Jovenes_y_mercado_de_trabajo_en_el_Ecuador/links/63c95c9cd9fb5967c2ecb8b9/Jovenes-y-mercado-de-trabajo-en-el-Ecuador.pdf
- Marx, I., & Nolan, B. (2014). In-work poverty. En *Reconciling work and poverty reduction: How successful are European welfare states?* Oxford University Press. <https://www.inet.ox.ac.uk/publications/in-work-poverty>
- Maurizio, R. (2018). In-work poverty in Latin America: Prevalence, driving forces and trends. En *Handbook on In-Work Poverty* (pp. 365-394). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784715632.00030>
- Maurizio, R. (2021). *Employment and informality in Latin America and the Caribbean: An insufficient and unequal recovery*. International Labour Organization. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@americas/@ro-lima/@sro-port_of_spain/documents/genericdocument/wcms_819029.pdf
- Mincer, J. A. (1974). *Schooling, experience, and earnings*. National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/books-and-chapters/schooling-experience-and-earnings>

- OIT. (2013). *Resolución sobre las estadísticas del trabajo, la ocupación y la subutilización de la fuerza de trabajo*. International Labour Organization. <https://www.ilo.org/es/resource/resolucion-sobre-las-estadisticas-del-trabajo-la-ocupacion-y-la>
- OIT. (2022). *Análisis de la afectación de la pandemia de la COVID-19 en el riesgo de informalidad laboral y pobreza en el Ecuador*. International Labour Organization. https://www.iesg.gob.ec/documents/10162/27352709/18_Analisis_de_la_afectacion_de_la_pandemia_de_la_COVID19.pdf
- Ontaneda, D. D., Guzmán, W. A., Mendieta, L. R., & Răileanu Szeles, M. (2022). Cohort analysis of labor participation and sectoral composition of employment in Ecuador. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 3, 67–87.
- Peña, R. (1975). Schooling, experience and earnings. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 9(01). <https://doi.org/10.24201/edu.v9i01.316>
- Rodríguez Cabrero, G. (2010). *In-work poverty and labour market segmentation*. European Commission DG Employment, Social Affairs and Equal Opportunities. <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=9016&langId=en>
- Rowntree, B. (1902). Poverty: A study of town life. *The Economic Journal*, 12(45), 56–62. <https://doi.org/10.2307/2957025>
- Tejero, A. (2017). Permanencia en la pobreza laboral: La influencia de la pobreza pasada en la presente. *Reis: Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 157, 141–161. <https://doi.org/10.5477/cis/reis.157.141>
- Tokman, V. (2007). The informal economy, insecurity and social cohesion in Latin America. *International Labour Organization*, 146(12), 81–107.
- Van Winkle, Z., & Struffolino, E. (2018). When working isn't enough: Family demographic processes and in-work poverty across the life course in the United States. *Demographic Research*, 39, 365–380. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2018.39.12>
- Vandecasteele, L., & Giesselmann, M. (2018). The dynamics of in-work poverty. En *Handbook on In-Work Poverty* (pp. 193-212). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784715632.00017>
- Wong, S. A. (2019). Minimum wage impacts on wages and hours worked of low-income workers in Ecuador. *World Development*, 116, 77–99. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.12.004>
- World Bank. (2013). *Informe sobre el desarrollo mundial: Empleo*. World Bank. <https://www.bivica.org/files/desarrollo-mundial-informe.pdf>

Zalakain, J. (2023). Riesgo de pobreza asociado a la edad desde una perspectiva de ciclo vital en Euskadi. *Zerbitzuan*, (81), 17–28. <https://doi.org/10.5569/1134-7147.81.02>

APPENDIX

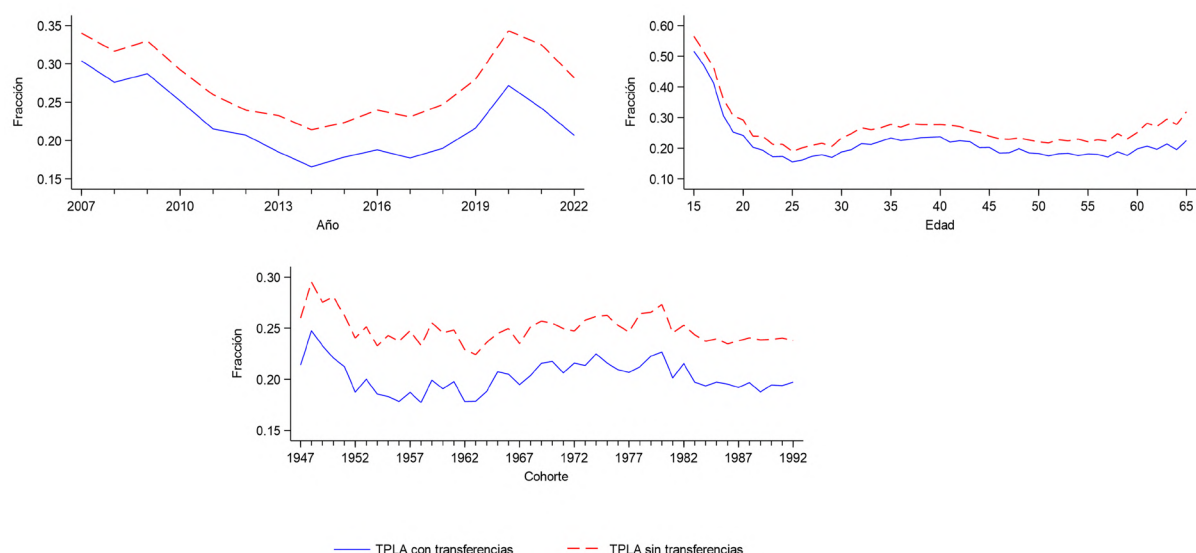
Appendix A. Share of Poor and Non-Poor Employees

Year	With Transfers		Without Transfers	
	Non-Poor Employees	Poor Employees	Non-Poor Employees	Poor Employees
2007	71,57 %	28,43 %	68,31 %	31,69 %
2008	74,05 %	25,95 %	70,39 %	29,61 %
2009	73,12 %	26,88 %	69,41 %	30,59 %
2010	76,65 %	23,35 %	73,12 %	26,88 %
2011	80,34 %	19,66 %	76,69 %	23,31 %
2012	81,50 %	18,50 %	78,64 %	21,36 %
2013	82,56 %	17,44 %	78,62 %	21,38 %
2014	84,58 %	15,42 %	80,50 %	19,50 %
2015	83,87 %	16,13 %	80,02 %	19,98 %
2016	83,16 %	16,84 %	78,49 %	21,51 %
2017	84,52 %	15,48 %	79,91 %	20,09 %
2018	82,74 %	17,26 %	78,06 %	21,94 %
2019	81,29 %	18,71 %	76,08 %	23,92 %
2020	75,04 %	24,96 %	68,71 %	31,29 %
2021	78,14 %	21,86 %	70,57 %	29,43 %
2022	80,84 %	19,16 %	74,02 %	25,98 %
Total	79,78 %	20,22 %	75,25 %	24,75 %

Source: ENEMDU, 2007-2022

Elaborated by the authors

Appendix B. Trends in the In-Work Poverty Rate by Period, Age, and Cohort



Source: ENEMDU, 2007-2022

Elaborated by the authors

Appendix C. Global Significance Test of the APC Model

Variables	Absolute In-Work Poverty Rate with Transfers		Absolute In-Work Poverty Rate without Transfers	
	All Households	Households with a Single Worker	All Households	Households with a Single Worker
Age effect	28,98	26,46	22,34	22,65
Prob > F	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)
Cohort effect	9,100	9,496	3,179	3,160
Prob > F	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)
Period effect	81,56	85,48	98,60	101,8
Prob > F	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)
Constant	0,476***	0,476***	0,530***	0,530***
	(0,0202)	(0,0214)	(0,0213)	(0,0226)
Observations	595,924	185,563	595,924	185,563
R-squared	0,801	0,800	0,800	0,800
Number of groups	681	681	681	681

Standard errors in parentheses. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Source: ENEMDU, 2007-2022

Elaborated by the authors

Appendix D. In-Work Poverty—All Income Sources by Characteristics

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Absolute Working Poverty with Transfers																	
Poor Worker	30,39 %	27,60 %	28,73 %	25,18 %	21,52 %	20,71 %	18,50 %	16,58 %	17,84 %	18,80 %	17,72 %	19,00 %	21,63 %	27,18 %	24,23 %	20,68 %	22,09 %
Area																	
Urban	37,52 %	36,71 %	38,72 %	38,60 %	34,21 %	33,09 %	39,27 %	41,14 %	38,01 %	37,48 %	32,01 %	34,87 %	33,02 %	41,92 %	37,37 %	34,01 %	36,83 %
Rural	62,48 %	63,29 %	61,28 %	61,40 %	65,79 %	66,91 %	60,73 %	58,86 %	61,99 %	62,52 %	67,99 %	65,13 %	66,98 %	58,08 %	62,63 %	65,99 %	63,17 %
Sex																	
Male	62,40 %	63,18 %	61,47 %	63,36 %	63,37 %	60,86 %	62,13 %	61,61 %	60,60 %	58,57 %	57,08 %	58,18 %	58,16 %	57,86 %	57,00 %	57,37 %	60,06 %
Femal	37,60 %	36,82 %	38,53 %	36,64 %	36,63 %	39,14 %	37,87 %	38,36 %	39,40 %	41,43 %	42,92 %	41,82 %	41,84 %	42,14 %	43,00 %	42,63 %	39,94 %
Education Level (Old System)																	
No education	10,65 %	11,42 %	10,48 %	11,06 %	12,56 %	12,28 %	9,26 %	8,20 %	7,71 %	7,64 %	8,71 %	8,33 %	6,90 %	5,40 %	3,68 %	6,09 %	8,58 %
Primary	60,61 %	59,89 %	57,45 %	57,04 %	56,48 %	55,70 %	57,84 %	56,88 %	54,06 %	52,83 %	51,72 %	53,17 %	53,89 %	46,31 %	48,38 %	42,74 %	53,75 %
Secondary	25,40 %	25,78 %	27,70 %	27,93 %	27,12 %	27,78 %	30,25 %	31,46 %	34,51 %	35,95 %	36,17 %	35,75 %	36,16 %	43,92 %	44,40 %	49,15 %	32,21 %
Higher Education	3,34 %	2,90 %	4,36 %	3,97 %	3,84 %	4,24 %	2,65 %	3,46 %	3,72 %	3,58 %	3,41 %	2,75 %	3,05 %	4,37 %	3,53 %	2,02 %	3,46 %
Employee Sectors																	
Formal salaried	3,70 %	3,48 %	4,29 %	4,68 %	4,93 %	4,46 %	4,49 %	4,58 %	4,43 %	3,76 %	2,89 %	1,80 %	2,03 %	2,56 %	2,30 %	1,86 %	3,43 %
Informal salafied	55,86 %	57,48 %	53,48 %	51,37 %	47,66 %	47,22 %	48,53 %	47,28 %	48,86 %	47,69 %	50,82 %	52,74 %	52,89 %	50,54 %	53,69 %	57,87 %	51,85 %
Industry sector																	
Agriculture and Mining	56,03 %	56,73 %	55,09 %	55,93 %	60,61 %	60,20 %	55,10 %	54,07 %	55,07 %	56,24 %	59,55 %	60,83 %	61,16 %	58,25 %	60,42 %	64,59 %	58,19 %
Services	15,68 %	15,41 %	16,42 %	16,21 %	13,10 %	13,97 %	16,88 %	17,72 %	18,06 %	17,15 %	14,96 %	14,99 %	15,61 %	15,95 %	16,22 %	15,24 %	15,82 %
Commerce	14,23 %	13,76 %	14,79 %	14,44 %	14,01 %	14,36 %	14,59 %	14,87 %	13,84 %	13,11 %	12,20 %	11,41 %	11,21 %	14,75 %	14,75 %	10,37 %	13,58 %
Manufacturing	8,58 %	8,26 %	8,41 %	8,36 %	7,19 %	6,91 %	7,87 %	8,16 %	7,08 %	7,63 %	8,42 %	6,68 %	7,22 %	7,14 %	4,71 %	3,88 %	7,25 %
Construction	5,48 %	5,84 %	5,29 %	5,06 %	5,09 %	4,56 %	5,57 %	5,18 %	5,95 %	5,87 %	4,86 %	6,09 %	4,80 %	3,91 %	3,90 %	5,92 %	5,17 %
Age group																	
<15	8,03 %	5,77 %	5,67 %	4,22 %	3,10 %	4,01 %	4,03 %	4,34 %	5,13 %	6,74 %	7,71 %	7,22 %	12,35 %	6,88 %	12,49 %	8,52 %	6,95 %
15-24	19,59 %	19,81 %	20,09 %	18,09 %	15,72 %	16,53 %	14,84 %	16,81 %	17,26 %	16,97 %	19,08 %	17,88 %	18,26 %	20,43 %	19,82 %	19,58 %	18,43 %
25-34	20,02 %	19,72 %	17,88 %	17,80 %	18,53 %	16,33 %	21,45 %	21,69 %	22,39 %	21,39 %	20,66 %	18,29 %	17,56 %	18,97 %	15,72 %	17,04 %	18,90 %
35-44	20,86 %	21,61 %	21,82 %	22,80 %	22,26 %	21,83 %	26,34 %	26,01 %	23,74 %	22,64 %	22,32 %	24,43 %	20,82 %	22,61 %	23,53 %	22,03 %	22,71 %
45-54	14,32 %	15,02 %	15,51 %	16,63 %	16,98 %	17,28 %	15,72 %	14,68 %	15,08 %	15,51 %	14,68 %	15,34 %	15,83 %	15,06 %	12,78 %	14,14 %	15,23 %
55-64	8,86 %	9,48 %	10,16 %	10,93 %	11,35 %	11,64 %	10,00 %	8,72 %	8,91 %	8,79 %	8,72 %	9,69 %	9,32 %	10,44 %	11,29 %	13,40 %	10,19 %
>65	8,32 %	8,59 %	8,88 %	9,52 %	12,06 %	12,37 %	7,63 %	6,83 %	7,48 %	7,96 %	6,83 %	7,15 %	5,76 %	5,60 %	4,37 %	5,29 %	7,59 %

Source: ENEMDU, 2007-2022

Elaborated by the authors

Appendix E. In-Work Poverty Rate In-Work Poverty—Labor Income Only (IWPWT) by Characteristics.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Absolute Working Poverty without Transfers																	
Poor Worker	34,00 %	31,64 %	33,01 %	29,24 %	25,99 %	23,96 %	23,37 %	21,41 %	22,35 %	23,98 %	23,08 %	24,71 %	28,03 %	34,31 %	32,51 %	28,19 %	27,44 %
Area																	
Urban	41,30 %	41,45 %	41,05 %	41,53 %	38,73 %	37,42 %	40,96 %	44,87 %	42,51 %	43,68 %	38,71 %	38,90 %	36,78 %	44,25 %	42,08 %	40,49 %	40,97 %
Rural	58,70 %	58,55 %	58,95 %	58,47 %	61,27 %	62,58 %	59,04 %	55,13 %	57,49 %	56,32 %	61,29 %	61,10 %	63,22 %	55,75 %	57,92 %	59,51 %	59,03 %
Sex																	
Male	61,42 %	61,97 %	60,46 %	62,16 %	61,50 %	59,93 %	60,21 %	59,20 %	59,10 %	57,06 %	55,32 %	56,89 %	56,20 %	57,05 %	55,01 %	56,59 %	58,52 %
Femal	38,58 %	38,03 %	39,54 %	37,84 %	38,50 %	40,07 %	39,79 %	40,80 %	40,90 %	42,94 %	44,68 %	43,11 %	43,80 %	42,95 %	44,99 %	43,41 %	41,48 %
Education Level (Old System)																	
No education	10,13 %	10,55 %	10,38 %	10,71 %	12,48 %	11,37 %	9,66 %	8,25 %	7,98 %	7,58 %	8,50 %	8,42 %	8,03 %	7,53 %	4,62 %	6,90 %	8,72 %
Primary	59,04 %	58,03 %	56,75 %	56,07 %	54,29 %	54,96 %	56,20 %	54,75 %	52,13 %	50,87 %	49,91 %	52,59 %	51,91 %	43,97 %	47,70 %	43,26 %	52,13 %
Secondary	26,80 %	27,46 %	28,24 %	28,68 %	28,48 %	28,60 %	30,32 %	32,54 %	34,82 %	36,61 %	36,96 %	35,39 %	36,07 %	42,63 %	42,33 %	45,80 %	34,57 %
Higher Education	4,03 %	3,96 %	4,64 %	4,54 %	4,76 %	5,06 %	3,83 %	4,46 %	5,07 %	4,94 %	4,62 %	3,61 %	4,00 %	5,87 %	5,36 %	4,04 %	4,58 %
Employee Sectors																	
Formal salaried	3,84 %	3,95 %	4,35 %	4,99 %	5,33 %	5,11 %	5,23 %	4,81 %	4,89 %	4,47 %	3,51 %	2,36 %	2,44 %	2,37 %	2,58 %	2,12 %	3,73 %
Informal salafied	55,48 %	56,71 %	53,15 %	50,66 %	46,31 %	46,44 %	47,31 %	46,14 %	47,66 %	45,91 %	48,66 %	50,14 %	49,54 %	48,74 %	50,97 %	53,97 %	50,13 %
Industry sector																	
Agriculture and Mining	52,22 %	52,30 %	52,43 %	52,50 %	56,14 %	56,37 %	52,46 %	50,13 %	51,20 %	50,44 %	53,46 %	56,49 %	57,47 %	54,97 %	56,71 %	59,56 %	54,27 %
Services	17,44 %	17,41 %	17,71 %	17,84 %	14,86 %	15,81 %	18,34 %	20,04 %	20,15 %	19,80 %	18,84 %	17,16 %	17,50 %	17,65 %	19,06 %	18,05 %	17,96 %
Commerce	15,75 %	15,39 %	15,67 %	15,75 %	15,77 %	15,74 %	15,29 %	15,95 %	15,33 %	15,48 %	13,85 %	13,06 %	12,82 %	16,10 %	14,23 %	11,59 %	14,80 %
Manufacturing	8,88 %	8,91 %	8,59 %	8,73 %	7,75 %	7,25 %	8,28 %	8,44 %	7,49 %	8,12 %	8,77 %	6,98 %	7,71 %	7,30 %	5,95 %	5,15 %	7,69 %
Construction	5,72 %	5,98 %	5,59 %	5,18 %	5,49 %	4,83 %	5,64 %	5,44 %	5,82 %	6,16 %	5,08 %	6,31 %	4,50 %	3,98 %	4,05 %	5,65 %	5,28 %
Age group																	
<15	7,59 %	5,43 %	5,36 %	3,80 %	2,96 %	3,55 %	3,67 %	3,84 %	4,44 %	5,58 %	6,18 %	6,29 %	10,23 %	5,55 %	9,99 %	5,92 %	5,94 %
15-24	19,83 %	19,80 %	19,89 %	17,67 %	15,12 %	16,11 %	14,38 %	15,97 %	16,64 %	16,09 %	18,36 %	16,61 %	16,90 %	18,34 %	17,95 %	17,57 %	17,49 %
25-34	19,76 %	19,25 %	17,59 %	17,54 %	18,32 %	16,03 %	20,32 %	20,85 %	21,90 %	22,04 %	20,09 %	17,58 %	16,73 %	18,82 %	16,23 %	18,04 %	18,67 %
35-44	20,41 %	21,38 %	21,38 %	22,08 %	21,53 %	21,34 %	24,85 %	24,72 %	22,57 %	21,91 %	21,62 %	22,98 %	20,54 %	20,67 %	22,56 %	21,13 %	21,86 %
45-54	14,46 %	15,12 %	15,41 %	16,84 %	16,36 %	17,73 %	15,92 %	15,40 %	15,01 %	15,12 %	14,59 %	14,95 %	14,91 %	14,94 %	12,66 %	13,58 %	15,03 %
55-64	8,99 %	9,63 %	10,32 %	11,22 %	11,81 %	11,94 %	10,40 %	9,84 %	9,49 %	9,34 %	9,59 %	10,49 %	10,06 %	11,70 %	11,96 %	13,97 %	10,76 %
>65	8,96 %	9,39 %	10,05 %	10,85 %	14,00 %	13,30 %	10,47 %	9,37	9,94 %	9,91 %	9,56 %	11,10 %	10,61 %	9,97 %	8,64 %	9,81 %	10,25 %

Source: ENEMDU, 2007-2022

Elaborated by the authors

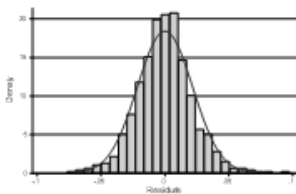
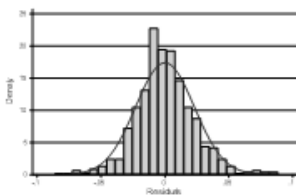
Appendix F. APC Model Tests of the In-Work Poverty Rate—All Income Sources (IWPT) and Labor Income Only (IWPWT) Including Covariates.

Variable	Model	Test	p-value	Criterion $\alpha = 0,05$
In-Work Poverty - All Income Sources (IWPT)	Pooled	BP for heteroskedasticity	0,143	Do not reject H0: Constant variance
		Wooldridge test for autocorrelation	0,739	Do not reject H0: No first-order autocorrelation
	RE	Hausman	1,000	Do not reject H0: No systematic differences between RE and FE estimators
		Breusch and Pagan for random effects	1,000	Do not reject H0: No random effects, $\text{Var}(u) = 0$
In-Work Poverty - Labor or Income Only (IWPWT)	Pooled	BP for heteroskedasticity	0,000	Reject H0: Non-constant variance
		Wooldridge test for autocorrelation	0,587	Do not reject H0: No first-order autocorrelation
	RE	Hausman	1,000	Do not reject H0: No systematic differences between RE and FE estimators
		Breusch and Pagan for random effects	1,000	Do not reject H0: No random effects, $\text{Var}(u) = 0$

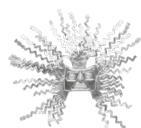
Source: ENEMDU, 2007-2022

Elaborated by the authors

Appendix J. Normality Test of the Errors.

Variable	Test	p-value	Criterion $\alpha = 0,05$	Histogram
In-Work Poverty — All Income Sources (IWPT)	Shapiro-Wilk	0,00001	H0 rejected: Error Normality	
In-Work Poverty — Labor Income Only (IWPWT)	Shapiro-Wilk	0,00000	H0 rejected: Error Normality	

Source: ENEMDU, 2007-2022
Elaborated by the authors



ELASTICIDAD OFERTA DEL CACAO ECUATORIANO 2014-2024

Daniela Jami¹ y María de los Angeles Barrionuevo²

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Quito, Ecuador

Información

Recibido:

26 de septiembre de 2025

Aceptado:

28 de noviembre de 2025

Palabras clave:

Exportación de cacao
Precio agrícola
Sensibilidad de precios
Respuesta de oferta
Modelo Nerlove

JEL:

C5, D8, N5, Q11, Q17

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.6>

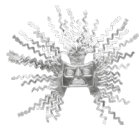
Resumen

La volatilidad de precios agrícolas, intensificada por la incertidumbre climática y las rigideces productivas, constituye uno de los mayores desafíos para la sostenibilidad del mercado cacaotero. Solo en 2023 Ecuador tuvo una participación del 12 % en el mercado mundial de cacao, y en 2024 cuando el precio internacional se cuadruplicó, las exportaciones se incrementaron un 11,3 % respecto a 2023. Esta investigación tiene como objetivo analizar el efecto de las variaciones de precios sobre la elasticidad oferta de cacao entre 2014-2024, considerando las provincias que concentran más del 75 % de la producción nacional. A partir del modelo de Nerlove, se evidencia que la oferta responde lentamente en el corto plazo, pero se ajusta con mayor sensibilidad en el largo plazo. Los coeficientes de ajuste indican el tiempo que tardan los agricultores en adaptar su producción a nuevos precios y los factores que inciden en dicho ajuste. Estos resultados aportan información para los productores, evitando respuestas impulsivas ante fluctuaciones temporales de precios y orientan la formulación de políticas públicas, considerando la necesidad de mecanismos de estabilización de precios, incentivos para la diversificación productiva, acceso a crédito agrícola y seguros frente a riesgos climáticos.

¹ORCID: 0009-0006-6918-6263. CRediT: curación de datos, análisis formal, investigación, escritura – borrador original . Correo electrónico: dmjamip@puce.edu.ec.

²ORCID: 0000-0003-0584-2672. CRediT: conceptualización, metodología, supervisión, redacción: revisión y edición. Correo electrónico: mabarrionuevom@puce.edu.ec.

Copyright © 2025 Jami y Barrionuevo. Los autores conservan los derechos de autor del artículo. El artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 License.



SUPPLY ELASTICITY OF ECUADORIAN COCOA 2014-2024

Daniela Jami¹ and María de los Angeles Barrionuevo²

Pontifical Catholic University of Ecuador
Quito, Ecuador

Article Info

Received:

26th September 2025

Accepted:

28th November 2025

Keywords:

Cocoa exports
Agricultural price
Price sensitivity
Supply response
Nerlove model.

JEL:

C5, D8, N5, Q11, Q17

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.6>

Abstract

The volatility of agricultural prices, intensified by climatic uncertainty and production rigidity, represents one of the greatest challenges to the sustainability of the cocoa market. In 2023, Ecuador accounted for 12 % of the global cocoa market, and in 2024, when the international price quadrupled, exports increased by 11,3 % compared to 2023. This research aims to analyze the effect of price fluctuations on the supply elasticity of cocoa between 2014-2024, focusing on the provinces that concentrate more than 75 % of national production. Based on the Nerlove model, the results show that supply responds slowly in the short run but adjusts more sensitively in the long run. The adjustment coefficients indicate the time farmers take to adapt their production to new prices and the factors that influence this process. These findings provide valuable information for producers, helping them avoid impulsive responses to temporary price fluctuations, and guide the design of public policies by considering the need for price stabilization mechanisms, incentives for productive diversification, access to agricultural credit, and insurance against climate risks.

¹ ORCID: 0009-0006-6918-6263. CRediT: data curation, formal analysis, research, writing – original draft. Email: dmjamip@puce.edu.ec.

² ORCID: 0000-0003-0584-2672. CRediT: conceptualization, methodology, supervision, writing: review and editing. Email: mabarrionuevom@puce.edu.ec.

Copyright © 2025 Jami and Barrionuevo. Authors retain the copyright of this article. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution Licence 4.0.

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura no solo es la base de la producción de alimentos, sino que también es esencial para el crecimiento económico. Según el Banco Mundial (2024), la agricultura genera el 4 % del PIB mundial y alrededor del 25 % del PIB en países en vías de desarrollo. En Ecuador, Guanoluisa et al. (2025) determinan que la agricultura es un sector clave para el crecimiento de la economía, ya que actúa como proveedor y demandante de insumos en la cadena productiva, lo que genera efectos multiplicadores. No obstante, a pesar de su importancia, presenta condiciones estructurales que la vuelven muy sensible. En los mercados agrícolas, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura [FAO] (2010) refiere que la volatilidad de precios se intensifica por factores estructurales como las perturbaciones naturales ocasionadas por el cambio climático, el tiempo que requiere el proceso productivo agrícola (que impide una respuesta inmediata frente a variaciones de precios), el acceso restringido a crédito, los altos costos de insumos y fertilizantes derivados del petróleo, la infraestructura limitada para transporte y almacenamiento, y la aversión al riesgo de los productores. Esta combinación de factores genera incertidumbre en las decisiones de siembra, afectando directamente la dinámica de la oferta agrícola (FAO, 2012).

Pese a estas dificultades, el cultivo de cacao ha ido ganando importancia en mercados europeos, norteamericanos y asiáticos con exportaciones desde América Latina que alcanzan más de 5,8 millones de toneladas anuales (Fontagro, 2019). Ecuador es el tercer exportador de cacao fino de aroma a nivel global, contribuyendo con el 12 % del total de las exportaciones en el mercado mundial (Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador [MAG], 2023). Según el MAG, la producción de cacao en 2023 abarcó el 28 % de la superficie total plantada del país, contribuyendo en 8,2 % al VAB agropecuario y representó el 6 % de las exportaciones no petroleras, lo que generó empleo para 409.727 personas (MAG, 2023).

Para finales de 2024, el precio internacional de cacao alcanzó los USD 10.353,05 por tonelada, impulsado por el fenómeno de El Niño, que provocó sequía y redujo la producción de cacao en Ghana y Costa de Marfil, los principales productores mundiales (Ricks, 2024). Para Ecuador, esta coyuntura representó una oportunidad. De acuerdo con el reporte del Banco Central del Ecuador (BCE), hasta noviembre de 2024 las exportaciones ecuatorianas de cacao representaron el 13,5 % del total de las exportaciones no petroleras, un aumento del 11,3 % con respecto al mismo periodo del 2023 (BCE, 2024). Sin embargo, el comportamiento de los productores ante este tipo de alzas coyunturales puede generar respuestas desproporcionadas en la oferta, seguidas de caídas en los precios en el mediano plazo, fenómeno que refleja la falta de información sobre la elasticidad de la oferta y los tiempos de ajuste del cultivo.

Reconociendo esta problemática, el presente estudio tiene como objetivo general analizar el efecto de las variaciones de precios sobre la elasticidad-oferta

del cacao ecuatoriano entre 2014-2024, considerando las provincias que concentran más del 75 % de la producción nacional. Para alcanzar este propósito, se plantea estimar las elasticidades de oferta de corto y largo plazo, calcular el coeficiente de ajuste que mide la velocidad de respuesta de la producción ante cambios en el precio e identificar diferencias regionales que permitan comprender los patrones de reacción de los productores ante escenarios de volatilidad. Estos resultados permitirán, además, proporcionar evidencia empírica útil para orientar la formulación de políticas públicas agrícolas que mitiguen el riesgo de sobreoferta derivado de incrementos transitorios de precios.

El análisis se sustenta en la hipótesis de que la elasticidad-oferta de productos agrícolas de ciclo largo es inelástica en el corto plazo, debido a las rigideces del proceso productivo y a la limitada capacidad de respuesta de los productores, pero tiende a ser elástica en el largo plazo, conforme se ajustan las decisiones de siembra e inversión.

El artículo se divide en cuatro secciones: la primera presenta una revisión de la literatura; la segunda explica los materiales y métodos; la tercera expone los resultados y limitaciones, y finalmente se incluye una sección en la que se presentan las conclusiones y la discusión.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El mercado es un sistema dinámico y sensible a cambios, en especial aquellos relacionados con el precio; su efecto es medido a través de la elasticidad. Si la cantidad ofertada cambia significativamente ante un pequeño cambio de precio, se trata de un bien elástico, mientras que cuando la cantidad ofrecida no varía, pese a cambios de precio, se trata de un bien inelástico (Marshall, 1890). En elasticidad unitaria, el efecto del precio se compensa con la reacción del mercado, lo que estabiliza los ingresos (Samuelson & Nordhaus, 1998). Adicionalmente, en el corto plazo la oferta suele ser menos flexible por restricciones de capacidad, pero a largo plazo puede volverse más elástica (Pindyck & Rubinfeld, 1997). Esta diferencia temporal puede originar sobreoferta si todos los productores reaccionan con rezago ante precios altos (Mankiw, 2002).

La economía agrícola aplica los principios neoclásicos relacionados con la racionalidad de las decisiones a la producción y comercialización de bienes agrícolas (Schuh, 1976). A diferencia de los productos industriales, los agrícolas están sujetos a ciclos naturales, lo que genera incertidumbre en la producción y volatilidad en los mercados (Goodhue & Rausser, 2001). Además, la política macroeconómica influye significativamente sobre la competitividad agrícola, especialmente en países en desarrollo, puesto que los precios internacionales están distorsionados y esto afecta la competitividad de economías más pequeñas (Gouel, 2013).

El riesgo e incertidumbre son inherentes a la agricultura: las variaciones en producción, precios, tecnología y perecibilidad generan escenarios que dificultan la planificación, agravados por la actitud adversa al riesgo, que lleva a los productores, independientemente del producto, decidan sembrar cuando los precios son altos y a retraerse cuando son bajos (Moschini & Hennessy, 2001). Esta conducta revela una respuesta de corto plazo frente a las señales del mercado y explica por qué, en muchos casos, el aumento temporal de precios conduce a una sobreoferta posterior y a nuevas caídas de precios.

Asimismo, la agricultura depende directamente de condiciones climáticas; Baque et al. (2024) sostienen que el cambio climático afectará la productividad agrícola, con aumento de eventos extremos y reducción del rendimiento, especialmente en regiones tropicales, perjudicando principalmente a pequeños y medianos productores.

La oferta agrícola dinámica se fundamenta en la idea de que las decisiones de producción no responden de manera instantánea a los cambios en los precios, sino que incorporan rezagos estructurales derivados del tiempo que transcurre entre la decisión de siembra y la cosecha (Nerlove & Bessler, 2001). Con el fin de capturar esta relación temporal, Nerlove (1958) propuso un enfoque dinámico que introduce rezagos en los precios y en las superficies sembradas, permitiendo analizar cómo la oferta agrícola se ajusta gradualmente ante las variaciones del mercado. Este modelo parte del supuesto de que los productores forman expectativas de precios futuros basándose en los precios pasados, y ajustan su nivel de producción conforme a dichas expectativas (Tomek & Kaiser, 2014). La formación de expectativas se convierte así en un componente esencial, ya que las decisiones de oferta dependen de los precios esperados más que de los precios corrientes. De esta manera, los modelos dinámicos de tipo nerloviano permiten comprender cómo los rezagos en la formación de expectativas y en la respuesta productiva explican la limitada flexibilidad de la oferta agrícola en el corto plazo y su mayor capacidad de ajuste en el largo plazo.

El modelo nerloviano de ajuste parcial ha revelado una marcada heterogeneidad en la respuesta de la oferta agrícola a los incentivos de precio, aunque existe una tendencia general hacia la inelasticidad en el corto plazo. En el caso de cultivos de ciclo corto como el maíz en Sudáfrica, las elasticidades-precio de la superficie cultivada son consistentemente inelásticas tanto a corto como a largo plazo (Shoko et al., 2016). Esta baja sensibilidad se refleja también en los mercados de productos primarios no petroleros, donde la elasticidad de oferta para alimentos y bebidas se estima incluso en cero debido a restricciones estructurales (Chu & Morrison, 1988). Por otro lado, la evidencia para cultivos perennes presenta un contraste significativo: mientras que el durazno en Túnez y las nueces de macadamia en Zimbabue mostraron una respuesta marcadamente inelástica a corto y largo plazo (Laajimi et al., 2008; Mazuruse et al., 2018), el caucho y el café en India exhibieron una respuesta intensamente elástica a largo plazo, indicando que los productores sí responden a

incentivos de precios a largo plazo (Kumar & Sharma, 2006). En cultivos de cacao, los resultados son igualmente diversos: la oferta en Trinidad y Tobago se mostró inelástica a corto plazo, pero elástica a largo plazo (Howai et al., 2013), mientras que en India se observaron resultados divergentes incluso entre distritos (Thanjavur con elasticidad a largo plazo elástica y Coimbatore con elasticidades negativas) (Sundariya et al., 2022). Esta variabilidad subraya que la característica de ser un cultivo perenne no garantiza elasticidad a largo plazo, sino que la respuesta está fuertemente condicionada por el contexto local, las restricciones estructurales y la competitividad con cultivos alternativos como el café (Kigbajah et al., 2019).

Las variables de clima y precipitaciones son fundamentales para explicar la producción agrícola, ya que tienen un impacto directo en el rendimiento y la calidad de los cultivos. La inclusión de estas variables es vital para capturar las vulnerabilidades del sector agrícola ante el cambio climático y para diseñar políticas de adaptación adecuadas. La relevancia de estas variables es heterogénea y depende del cultivo y la región. En el estudio sobre maíz en Sudáfrica, la precipitación se identificó como un factor que influye significativamente en la superficie cultivada (Shoko et al., 2016). En el caso de los duraznos en Túnez, un aumento de la lluvia se correlacionó con un incremento de la producción a corto plazo (Laajimi et al., 2008). Sin embargo, para el cacao en Trinidad y Tobago, la lluvia excesiva se asoció con una reducción en las exportaciones, lo que destaca cómo el exceso de humedad puede afectar negativamente la calidad y la producción (Howai et al., 2013).

La disponibilidad y el uso de insumos, fertilizantes y tecnología tienen un efecto positivo sobre la capacidad productiva. En el caso del maíz en Sudáfrica, estas variables resultan incluso más determinantes que los precios en la expansión del área cultivada (Shoko, et, 2016). Sin embargo, el acceso desigual a mercados de insumos y financiamiento limita el impacto en pequeños productores.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque metodológico de la investigación corresponde a una aproximación cuantitativa con un diseño explicativo y longitudinal, orientado a encontrar la correlación entre las variaciones en los precios del cacao y la cantidad producida por provincia, a través de la aplicación de un modelo nerloviano. Esta estrategia no solo pretende describir la situación actual del sector cacaotero, sino también explicar las dinámicas subyacentes en la toma de decisiones de oferta, con el propósito de generar evidencia que contribuya a los hacedores de política y a los agricultores que buscan ampliar su producción.

La revisión de literatura demuestra que el modelo nerloviano ha sido ampliamente utilizado como marco metodológico central en estudios sobre la

oferta agrícola. En el caso de India, se implementó para estimar la influencia de los precios y el comportamiento de los agricultores en la asignación de área cultivada, empleando datos de series de tiempo (Sundariya et al., 2022). En Nigeria, se aplicó una técnica de expectativas adaptativas nerloviana en conjunto con un modelo panel VAR, con el fin de evaluar la interacción entre los precios internacionales del cacao y el café (Kigbajah et al., 2019). Por su parte, en Tobago se estimó una versión logarítmica del modelo, incorporando variables climáticas rezagadas y validando los supuestos econométricos mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO) (Howai et al., 2013). En Costa de Marfil, se utilizó tanto MCO como máxima verosimilitud para estimar modelos nerlovianos sobre cacao y anacardos, destacando la relación decreciente entre variables rezagadas y el área sembrada actual (Okou et al., 2023).

Aunque el modelo nerloviano constituye el eje analítico en muchos estudios, diversos enfoques metodológicos lo complementan y enriquecen. En Nigeria, se incluyó pruebas de causalidad de Granger y técnicas de estimación con instrumentos tipo GMM para robustecer el análisis dinámico del panel VAR (Kigbajah, Erbao, Maiga, & Metuge, 2019). En Tobago, se realizaron pruebas de estacionariedad previas a la estimación, asegurando la validez estadística del modelo (Howai, Pemberton, & Patterson-Andrews, 2013). En Costa de Marfil, la comparación entre resultados obtenidos por MCO y máxima verosimilitud permitió evaluar la estabilidad y precisión de las estimaciones (Okou, Keita, N'Dri, & Kouakou, 2023).

En Colombia, el análisis de la oferta de plátano adoptó un enfoque VAR, respaldado teóricamente en el modelo de Nerlove (1958), e incluyó pruebas de estacionariedad, autocorrelación, cointegración y causalidad de Granger (Cancino & Cancino, 2021). Para el caso de España, se utilizó un modelo de superficie cultivada basado en expectativas de precios, estimado por mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E), lo cual permitió capturar la formación de expectativas en cultivos hortofrutícolas (Galdeano, 2001).

A continuación, se muestra la forma funcional propuesta por Nerlove, que ha sido corregida con errores HAC para evitar estimadores ineficientes y se ajusta a las características propias del cultivo de cacao.

$$\text{Ln}Q_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}P_{t-n} + \beta_2 \text{Ln}Q_{t-24} + \beta_3 \text{Ln}Q_{t-36} + \beta_4 \text{Ln}Cl_{t-n} + \beta_5 \text{Ln}R_{t-n} + \beta_7 \text{Ln}I_{t-n} + \beta_8 \text{Ln}F_{t-n} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde $\text{Ln}Q_t$ es el logaritmo de la cantidad exportada de cacao en el periodo t ; $\text{Ln}P_{t-n}$ es el logaritmo del precio real rezagado n meses; $\text{Ln}Q_{t-n}$ es el logaritmo de la cantidad; $\text{Ln}Cl_{t-n}$ es el logaritmo de clima; $\text{Ln}R_{t-n}$ es el logaritmo de las precipitaciones; $\text{Ln}I_{t-n}$ es el logaritmo del costo de los insumos agrícolas necesarios en la producción de cacao, y $\text{Ln}F_{t-n}$ el logaritmo de los fertilizantes necesarios en la producción de cacao, todos rezagados n meses.

Dicha aproximación se estimará a través de MCO. En la ecuación 2, se mide la rapidez con la que los productores actualizan sus expectativas

basándose en la diferencia entre el precio real observado en el periodo anterior y el precio esperado. Este parámetro es crucial para capturar la dinámica de la toma de decisiones en un entorno de incertidumbre.

$$P_t^e = P_{t-1}^e + \beta(P_{t-1} - P_{t-1}^e) \quad (2)$$

Donde P_t^e es el precio esperado por los agricultores en el periodo t ; P_{t-1}^e es el precio esperado en el periodo anterior en base a las expectativas que se tenía antes de observar el precio real; P_{t-1} es el precio real observado en el periodo anterior, y β el coeficiente de expectación de precios.

Según Nerlove (1958), la inclusión de la variable rezagada permite capturar la dinámica inherente al proceso productivo, mientras que la incorporación del término de expectativas adaptativas asegura que se refleje la actualización de la información disponible para los productores. El corto plazo se refiere al periodo inmediato posterior a un cambio de precio y el largo plazo corresponde al horizonte temporal suficiente para que los productores decidan incrementar su oferta, debido a un incremento sostenido de los precios. Al momento de trabajar el modelo con logaritmos, la elasticidad de corto plazo es directamente el coeficiente estimado del precio. A continuación, se detalla el cálculo de la elasticidad de largo plazo.

$$\varepsilon_{LP} = \frac{\beta_1}{1-\beta_2-\beta_3} \rightarrow \varepsilon_{LP} = \frac{\beta_1}{\lambda} \quad (3)$$

Donde β_1 es el coeficiente del precio rezagado; β_2 es el coeficiente de la producción rezaga 24 periodos; β_3 es el coeficiente de la producción rezagada 36 periodos, y λ es el coeficiente de ajuste.

El coeficiente de ajuste (λ) es un indicador de la velocidad con la que los productores corrigen la brecha entre la cantidad producida efectivamente y la cantidad deseada de equilibrio de largo plazo. Este parámetro permite estimar el tiempo necesario para que la producción se acerque al nuevo nivel de equilibrio. Un coeficiente de ajuste elevado indica una respuesta rápida a los cambios de precios, mientras que un coeficiente bajo refleja un proceso de ajuste más lento y gradual. En la ecuación 4, se presenta el cálculo de la temporalidad necesaria para que se logre aproximadamente el 95 % del ajuste total esperado hacia el nuevo nivel de producción.

$$(1 - \lambda)^n = 1 - 95\% \quad (4)$$

Donde n es el tiempo en completar el ajuste.

3.1. Factores de mercado y no mercado

Para la estimación del modelo se empleó la base de código abierto del MAG, gestionada por la plataforma institucional del Sistema de Información Pública Agrícola (SIPA). Se recopilaron datos mensuales desde 2014 a 2024 para las provincias de Los Ríos, Esmeraldas, Guayas, Manabí y Sucumbíos, puesto que abarcan más del 75 % de la producción total del país. Se incorporó en la categoría *otros* a las demás provincias, a excepción de las Islas Galápagos y Tungurahua —la primera debido a que los reportes oficiales solo están disponibles para Ecuador continental, y la segunda, ya que es la única provincia del país en la que no se produce cacao—. La tabla 1 muestra las variables empleadas y las referencias de autores que las han empleado en otros estudios, las cuales han sido consideradas en la construcción del modelo para ver su significancia estadística para el caso del cacao en Ecuador.

Tabla 1. Factores de mercado y de no mercado

Dimensión	Variables	Unidad de medida	Autores
Factores de mercado	Precios internacionales	Dólares por toneladas métricas	Kigbajah et al. (2019), Howai et al. (2013), Kumar y Sharma (2006), Lamb (1999).
	Precios al productor	Dólares por toneladas métricas	Mazuruse et al. (2018), Sundariya et al. (2022), Okou et al. (2023), Laajimi et al. (2008), Shoko et al. (2016).
	Exportaciones	Toneladas métricas	Howai et al. (2013); Mazuruse et al. (2018), Sundariya et al. (2022), Howai et al. (2013), Okou et al. (2023), Kumar y Sharma (2006), Laajimi et al. (2008), Shoko et al. (2016).
Factores de no mercado	Precipitaciones	Milímetros (mm)	Howai et al. (2013), Okou et al. (2023), Kumar y Sharma (2006), Laajimi et al. (2008), Shoko et al. (2016).
	Temperatura	Grados centígrados (°C)	Mazuruse et al. (2018), Sundariya et al. (2022).
	Costo de fertilizantes e insumos	Dólares por unidad	Mazuruse et al. (2018), Shoko et al. (2016).

Elaboración: autores

3.2. Consideraciones metodológicas

Debido a que el SIPA no dispone de una base consolidada con la periodicidad requerida para el estudio, se procedió a construir una base conjunta de datos. Para la cantidad producida por provincia a nivel mensual, se utilizó como variable *proxy* la cantidad mensual exportada a nivel nacional. Esta se ponderó anualmente según la participación porcentual de cada provincia en la producción nacional total. Es crucial destacar que esta ponderación no es estática, sino que evoluciona y se actualiza para cada año de estudio, reflejando así los cambios interanuales en la estructura productiva y la importancia relativa de cada provincia. Además, para garantizar la validez económica de las estimaciones, todos los precios se transformaron a términos reales utilizando el índice de precios al consumidor (IPC) para evitar distorsiones inflacionarias.

En cuanto a los fertilizantes, se tomó en cuenta el costo de la urea, DAP y KCl, y para los insumos se tomó el costo del ingrediente activo cymoxanil, utilizado como fungicida en el cultivo de cacao. Todas las variables fueron transformadas a logaritmos naturales para facilitar la interpretación en términos de elasticidades y reducir la heterocedasticidad.

Dado que el cacao es un cultivo perenne que comienza a producir comercialmente desde el segundo año, el modelo incorpora variables rezagadas para capturar expectativas adaptativas. Se evaluaron tres alternativas: (i) 24 rezagos en todas las variables y uno adicional de 36 meses para la cantidad; (ii) 24 rezagos para el precio, 24 y 36 para la cantidad, y 12 para factores no de mercado; y (iii) 36 rezagos en el precio, 24 y 36 en la cantidad, y 12 en factores no relacionadas al mercado.

Pese a la relevancia del crédito agrícola en estudios internacionales, en este análisis no se incluye dicha variable. Esto se debe al marcado retroceso de la participación del crédito público en el total de créditos orientados al cacao en Ecuador, que pasó de 49,92 % en 2016 a 7,81 % en 2024, y a que la base de crédito privado está incompleta y no abarca todo el periodo de estudio (MAG, 2024).

4. RESULTADOS Y LIMITACIONES

Esta sección inicia con un análisis descriptivo de las variables consideradas, a fin de contextualizar el comportamiento de los factores de mercado y de no mercado que inciden en el precio en las distintas provincias. Posterior a ello, se exponen las elasticidades y coeficientes de ajuste.

4.1. Cantidad exportada

Durante el año 2024, la provincia con mayor participación en las exportaciones de cacao fue Los Ríos, con un 26,36 % del total nacional, consolidando su posición como principal zona exportadora. Guayas es la segunda provincia, abarcando el 18,18 %; no obstante, ha presentado un abandono productivo, pues en 2015 tenía una participación del 27,44 %. En tercer lugar, se encuentra Manabí con un 17,43 %, seguida de Esmeraldas con 13,89 %, esta última destaca por su crecimiento constante, incrementando 5,25 puntos porcentuales desde 2015. Sucumbíos registró una participación en las exportaciones del 2,75 %, mientras que el conjunto de provincias agrupadas bajo la categoría *otros* alcanzaron un 15,56 % del volumen exportado. Esta distribución permite observar una fuerte concentración de la actividad exportadora en cuatro provincias costeras, que en conjunto superan el 75 % del total exportado en el país.

A nivel mensual, la concentración de exportaciones de cacao presenta un patrón estacional. Todas las provincias muestran mayores niveles de exportación entre los meses de septiembre y diciembre, mientras que los niveles más bajos se registran entre abril y julio. Los meses de enero, febrero y agosto tienden a mostrar un comportamiento intermedio. Esta estacionalidad coincide con lo señalado por García et al. (2021), quienes afirman que la mayor cantidad de exportación se produce entre octubre y diciembre, coincidiendo con el inicio de la época de lluvias en algunas zonas de la costa. Además, los mismos autores identifican una reducción de hasta un 50 % en los meses de enero y febrero, y señalan que el periodo de menor exportación, de mayo a julio, ocurre en los primeros meses de sequía.

4.2. Precios internacionales y precios al productor

A lo largo de la década estudiada, hay una marcada diferencia entre los precios internacionales y los precios al productor. Los precios internacionales, que reflejan las cotizaciones globales junto con los costos de transporte y comercialización, han superado en más del doble a los precios que reciben directamente los agricultores. Esta brecha se incrementó significativamente en diciembre de 2024 cuando los precios internacionales superaron en 2,88 veces a los precios al productor.

Durante el lapso de 2014 a 2023, ambos precios mantuvieron una tendencia relativamente estable. Los precios al productor se ubicaban en torno a los USD 1.200 por tonelada, mientras que los precios internacionales fluctuaban alrededor de los USD 2.800. Solo en 2017 se registró una notable caída en los precios al productor, llegando en abril a un mínimo de USD 703,51 por tonelada. Este año reflejó una importante desventaja para los productores, quienes enfrentaron precios muy por debajo del promedio histórico.

En el año 2024, gracias a la escasez mundial de cacao, ambos precios tuvieron un despegue significativo. En diciembre los precios internacionales alcanzaron su máximo en USD 10.353,05 por tonelada, y se mantuvieron alrededor de USD 6.000 dólares durante la segunda mitad del año. Este incremento representa un cambio drástico respecto al rango histórico de precios entre USD 2.000 y USD 3.000 por tonelada. Los precios al productor se triplicaron en comparación con los años previos. En abril, el precio al productor alcanzó su punto más alto, con una cotización de USD 3.936,11 por tonelada y, a partir del segundo trimestre, estos precios se mantuvieron alrededor de los USD 3.000 por tonelada.

4.3. Clima y precipitaciones

Las condiciones térmicas reflejan una predominancia de temperaturas dentro del rango óptimo de aptitud agroecológica para el cultivo de cacao, establecido entre los 18 °C y 26 °C (MAG, 2014). Las temperaturas promedio de las seis zonas analizadas han mostrado relativa estabilidad a lo largo del tiempo, con variaciones anuales poco significativas. Las provincias costeras (Esmeraldas, Guayas, Los Ríos y Manabí) mantienen temperaturas promedio entre los 25 °C y 27 °C, lo que las posiciona dentro del rango ideal para el cultivo. Cabe destacar que Esmeraldas es la provincia con mayor incremento térmico, al pasar de 25,91 °C en 2014 a 26,73 °C en 2024; no obstante, este aumento aún se encuentra dentro del rango óptimo. Pese a la idoneidad climática de las provincias de la Costa y la Sierra, se debe tener en cuenta que Vilema et al. (2024) determinan que estas zonas tienen alta sensibilidad a cambios climáticos debido a la dependencia de actividades agrícolas. Las provincias agrupadas en *otros*, que incluye zonas de la Sierra y Amazonía, presentan las temperaturas más bajas, con registros entre 14,98 °C y 20,11 °C, situándolas dentro de los rangos de aptitud agroecológica moderada o marginal.

El rango óptimo de pluviosidad para el cultivo de cacao se sitúa entre los 1.200 y 3.000 mm anuales (MAG, 2014); sin embargo, varias provincias han presentado desviaciones significativas, en especial en el año 2023, que se caracterizó por precipitaciones inusualmente elevadas. En Esmeraldas, se observa una gran amplitud en los niveles de precipitación con valores mínimos de 1.567,52 mm en 2018 y máximos de 3.898,31 mm en 2023. Sucumbíos sobresale por registrar una pluviosidad elevada de manera constante, superando los 3.000 mm en la mayoría de los años y alcanzando un máximo de 4.333,79 mm en 2023, ubicando a la provincia en la categoría *no apta* para el cultivo de cacao.

En cambio, otras provincias han experimentado deficiencias hídricas en determinados años. En Guayas, las precipitaciones de 800 mm registradas en 2018 la encasillan como *no apta*, Manabí muestra una recuperación progresiva de pluviosidad desde el mínimo de 673,18 mm en 2018 hasta llegar

a 2.401,24 mm en 2023. Los Ríos, por su parte, ha mostrado una oscilación de lluvia desde la aptitud marginal en 2018 hasta un valor cercano al límite superior del óptimo. Las provincias agrupadas bajo la categoría *otros* han mostrado un comportamiento más moderado, situándose generalmente dentro del rango óptimo o en la franja de aptitud moderada.

4.4. Fertilizantes e insumos

El costo de los fertilizantes en la década pasada ha tenido un comportamiento homogéneo a nivel nacional con precios alrededor de USD 30 y con una diferencia máxima de USD 2 entre provincias durante momentos puntuales. No obstante, a partir del segundo trimestre de 2021, los costos comenzaron a incrementarse rápidamente, alcanzando su punto más alto en agosto de 2022 con precios que superaban los USD 50. Esta alza se relaciona directamente con el choque externo provocado por la guerra en Ucrania, país que desempeña un rol clave en la producción y exportación mundial de insumos y fertilizantes agrícolas (Álvarez, 2023). Tras la crisis de aquellos años, los costos de los fertilizantes agrícolas comenzaron a disminuir gradualmente y para diciembre de 2024 ya habían retornado a niveles habituales. No obstante, como menciona Yaselga Alvarado y Bunce (2023) Ecuador es vulnerable a *shocks* externos, ya que la balanza comercial de fertilizantes está en constante déficit.

El uso de insumos agrícolas incluye fungicidas empleados de manera preventiva y curativa para el control de moniliasis. A lo largo del periodo analizado, los costos de los insumos agrícolas presentan tres etapas claramente diferenciadas. La primera comprende desde 2014 hasta 2017, en la cual los costos de los insumos agrícolas oscilaron entre USD 5 y USD 7 en todas las provincias. La segunda etapa inicia en 2018, caracterizándose por tener un aumento sostenido en los costos y también porque en algunas provincias se registraron valores de insumos agrícolas fijos en USD 6 durante periodos superiores a un año. La tercera etapa se inicia en 2021 y se extiende hasta 2024, caracterizada por una mayor volatilidad en los precios de los insumos agrícolas, fluctuando entre USD 5 y USD 8.

4.5. Modelo Nerlove

Uno de los ejes centrales del modelo de Nerlove es la elección de rezagos. Se aplicó los criterios de información de Bayes (BIC) y Akaike (AIC) que miden la calidad de ajuste de los modelos. El primero favorece modelos más simples, funcionando mejor en muestras grandes, mientras que el segundo es utilizado cuando existe preocupación de que el BIC produzca modelos demasiado restrictivos. Se eligió la mejor combinación de rezagos, considerando además aquellos que presentaron significancia estadística para la elasticidad precio. En la tabla 2 se puede apreciar los rezagos mensuales aplicados por provincia.

Tabla 2. Cantidad de rezagos por provincia (en meses)

Variable	Los Ríos	Manabí	Esmeraldas	Guayas	Sucumbíos	Otros
Precio	24	24	24	24	36	24
Cantidad	24 y 36	24 y 36	24 y 36	24 y 36	24 y 36	24 y 36
Clima	24	24	24	24	12	24
Precipitaciones	24	24	24	24	12	24
Insumos	24	24	24	24	12	24
Fertilizantes	24	24	24	24	12	24

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Elaboración: autores

Para garantizar la validez estadística de las estimaciones, se realizó un análisis de estacionariedad de las series temporales, revisión que expone el comportamiento de los datos a lo largo del tiempo. De acuerdo con tabla 3, se encontró que la producción exportada de cacao se mantiene estable en todas las provincias, mientras que los precios al productor e internacionales tienden a variar de manera imprevisible, un hallazgo consistente con estudios previos sobre el cacao en Trinidad y Tobago, que reflejan la volatilidad de precios en el mercado de cacao. El costo de insumos agrícolas y fertilizantes también presentan series imprevisibles en todas las provincias.

A nivel provincial, variables como el logaritmo natural del clima y las precipitaciones resultaron estables en Los Ríos, Manabí, Esmeraldas y Guayas, demostrando poca variabilidad climática en las principales provincias productoras de cacao. En Sucumbíos, solo el logaritmo de la producción exportada se mantuvo estable en el tiempo, las demás variables presentaron series inestables, lo cual se alinea con la imprevisibilidad climática de la zona. En el grupo de *otros* además de la cantidad exportada, las precipitaciones también presentaron una serie estable en el tiempo, mientras las demás variables presentaron volatilidad.

Tabla 3. Pruebas de estacionariedad

Variable	Los Ríos		Manabí		Esmeraldas		Guayas		Sucumbíos		Otros	
Logaritmo de las exportaciones	0,01	Estacionario	0,01	Estacionario	0,01	Estacionario	0,01	Estacionario	0,01	Estacionario	0,01	Estacionario
Logaritmo del precio al productor	0,99	No estacionario	0,99	No estacionario	0,99	No estacionario	0,99	No estacionario	0,99	No estacionario	0,99	No estacionario
Logaritmo del precio internacional	0,99	No estacionario	0,99	No estacionario	0,99	No estacionario	0,99	No estacionario	0,99	No estacionario	0,99	No estacionario
Logaritmo del crédito	0,04	Estacionario	0,01	Estacionario	0,02	Estacionario	0,01	Estacionario	0,39	No estacionario	0,01	Estacionario
Logaritmo de las precipitaciones	0,01	Estacionario	0,01	Estacionario	0,01	Estacionario	0,01	Estacionario	0,06	No estacionario	0,01	Estacionario
Logaritmo de los insumos agrícolas	0,39	No estacionario	0,33	No estacionario	0,46	No estacionario	0,53	No estacionario	0,63	No estacionario	0,93	No estacionario
Logaritmo de los fertilizantes	0,75	No estacionario	0,66	No estacionario	0,52	No estacionario	0,43	No estacionario	0,48	No estacionario	0,38	No estacionario

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería**Elaboración:** autores

Ante la presencia de series no estacionarias, se recomienda usar la primera diferencia, sin embargo, para evitar la pérdida de datos y la pérdida de interpretación, se optó por estimar los modelos utilizando las series originales y probar cointegración sobre los residuos, pues, como menciona Gujarati y Porter (2010), si las series están cointegradas a pesar de que cada serie individual tenga una tendencia estocástica, la combinación lineal de ellas no la tendrá, y que la combinación lineal cancela las tendencias estocásticas individuales. Complementariamente, se evaluaron las pruebas de autocorrelación y heterocedasticidad en los residuos para evitar que los resultados presenten patrones repetitivos o variaciones irregulares que distorsionen la validez del modelo. Los resultados de las pruebas se encuentran en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados de las pruebas de validez estadística: cointegración, autocorrelación y heterocedasticidad, aplicadas a los modelos que minimizan BIC y AIC
Precios productor

Prueba	Los Ríos		Manabí		Esmeraldas		Guayas		Sucumbíos		Otros	
Cointegración	0,010	Estacionario	0,010	Estacionario	0,038	Estacionario	0,010	Estacionario	0,010	Estacionario	0,010	Estacionario
Autocorrelación	0,009	Existe autocorrelación	0,001	Existe autocorrelación	0,000	Existe autocorrelación	0,001	Existe autocorrelación	0,000	Existe autocorrelación	0,034	Existe autocorrelación
Heterocedasticidad	0,573	Heterocedasticidad	0,360	Heterocedasticidad	0,255	Heterocedasticidad	0,273	Heterocedasticidad	0,230	Heterocedasticidad	0,259	Heterocedasticidad

Precios internacionales

Prueba	Los Ríos		Manabí		Esmeraldas		Guayas		Sucumbíos		Otros	
Cointegración	0,010	Estacionario	0,010	Estacionario	0,058	Estacionario	0,010	Estacionario	0,010	Estacionario	0,010	Estacionario
Autocorrelación	0,009	Existe autocorrelación	0,001	Existe autocorrelación	0,000	Existe autocorrelación	0,000	Existe autocorrelación	0,000	Existe autocorrelación	0,031	Existe autocorrelación
Heterocedasticidad	0,505	Heterocedasticidad	0,433	Heterocedasticidad	0,212	Heterocedasticidad	0,343	Heterocedasticidad	0,268	Heterocedasticidad	0,351	Heterocedasticidad

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería

Elaboración: autores

4.5.1. Cantidades y factores de no mercado

Los factores de no mercado y de las cantidades rezagadas tienen influencia sobre la oferta de cacao, ya que determinan la capacidad de ajuste y la persistencia productiva de los agricultores. La tabla 5 presenta los coeficientes estimados para Los Ríos, Manabí y Esmeraldas, provincias que han presentado un aumento sostenido de su producción a lo largo del periodo analizado. No se incluye a Guayas, ya que ha experimentado un abandono productivo en los últimos años.

Tabla 5. Cantidades y factores de no mercado para Los Ríos, Manabí y Esmeraldas

Variable	Los Ríos		Manabí		Esmeraldas	
	Precio al productor	Precio internacional	Precio al productor	Precio internacional	Precio al productor	Precio internacional
Precio rezagado	0,502 *	0,505 *	0,512 *	0,533 *	0,920 ***	0,913 ***
	(0,032)	(0,028)	(0,016)	(0,020)	(9.03e-5)	(3.55e-4)
Cantidad rezagada 24 meses	0,433 ***	0,423 ***	0,474 ***	0,456 ***	0,370 ***	0,349 **
	(2,453-e4)	(1.40e-4)	(1.63e-8)	(1.34e-8)	(7.31e-4)	(0,001)
Cantidad rezagada 36 meses	0,193 *	0,198 *	0,212 **	0,227 ***	0,248 *	0,252 *
	(0,022)	(0,012)	(0,002)	(8.49e-4)	(0,029)	(0,030)
Clima rezagado	0,637	0,569	-1,476	-1,590 .	-0,419	-0,219
	(0,498)	(0,570)	(0,113)	(0,095)	(0,591)	(0,819)
Precipitaciones rezagadas	-0,077 **	-0,080 **	-0,018	-0,018	-0,099 *	-0,107 *
	(0,003)	(0,002)	(0,492)	(0,481)	(0,032)	(0,022)
Insumos rezagados	0,748 *	0,911 **	0,696 .	0,859 *	1,183 **	1,545 **
	(0,019)	(0,003)	(0,057)	(0,038)	(0,005)	(0,001)
Fertilizantes rezagados	-0,067	-0,129	0,230 *	0,170	0,151	0,008
	(0,467)	(0,191)	(0,048)	(0,197)	(0,359)	(0,965)
Número de observaciones	132	132	132	132	132	132
R ajustado	64,22 %	63,78 %	66,16 %	65,67 %	67,59 %	65,92 %
Errores estándar en paréntesis						
*** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05; . p<0,10						

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Elaboración: autores

Al analizar la provincia de Los Ríos, los coeficientes de la cantidad rezagada confirman la fuerte inercia de la oferta de cacao, característica de un cultivo perenne. Se observa que la producción actual depende principalmente de las decisiones tomadas dos o tres años antes, un hallazgo que coincide con el tiempo que tarda el cacao en iniciar su fase productiva significativa tras la siembra. Específicamente, aproximadamente el 43 % de la producción actual se encuentra ligada a la producción registrada hace 24 meses, y alrededor del 19 % se basa en la producción de hace 36 meses, en ambos modelos.

Manabí muestra que el 47,4 % de la producción actual se explica por la producción de hace 24 meses cuando se consideran precios al productor,

mientras que el modelo con precios internacionales arroja un coeficiente de 45,6 % para este mismo rezago. En cuanto a la producción de hace 36 meses, su influencia es de 21,2 % en el modelo de precios al productor y de 22,7 % en el de precios internacionales. Esta relación indica que Manabí presenta una de las mayores dependencias del pasado inmediato entre las provincias analizadas, superando incluso los valores reportados en Trinidad y Tobago, donde se estimaron coeficientes de 23,8 % y 42,8 % para rezagos de dos y tres años respectivamente (Howai et al., 2013). Esta diferencia se debe, en parte, a que en el contexto ecuatoriano la cosecha significativa se inicia y consolida entre el segundo y tercer año, mientras que otras regiones presentan un ciclo de producción diferente.

En Esmeraldas, se evidencia un patrón distinto. El coeficiente de la producción rezagada a 24 meses es de 37,0 % para el modelo con precios al productor y de 34,9 % para el modelo con precios internacionales, valores que se sitúan por debajo de los observados en Los Ríos y Manabí. La influencia de la producción de hace 36 meses es relativamente elevada, alcanzando el 24,8 % en el modelo de precios al productor y 25,2 % en el modelo de precios internacionales, lo que indica que en esta provincia la producción actual guarda una relación más balanceada entre el segundo y el tercer año de producción. Este comportamiento podría estar asociado a la coexistencia de plantaciones jóvenes y maduras, así como a prácticas agrícolas más heterogéneas.

En cuanto a las condiciones agroclimáticas, en las provincias de Los Ríos, Manabí y Esmeraldas el clima no tiene un efecto estadísticamente significativo, por lo tanto, no se puede inferir un impacto del clima en la oferta de cacao. No obstante, las precipitaciones sí tienen significancia estadística en todas las provincias. En Los Ríos, un aumento del 10 % en las precipitaciones reduce la producción actual en 7,7 % según el modelo de precios al productor y en 8 % para el modelo de precios internacionales. De forma similar, en Esmeraldas, el mismo incremento en precipitaciones disminuye la producción en 9,9 % para precios al productor y 10,7 % para precios internacionales. Cabe señalar que, en Manabí, aunque los coeficientes no son estadísticamente significativos, el signo negativo se mantiene, reafirmando la tendencia observada a nivel nacional.

Estos resultados contrastan con la evidencia reportada para otros cultivos y regiones, en donde la lluvia tiene un impacto positivo en la oferta. Esto puede deberse a que, para el cacao, el aumento de precipitaciones genera un ambiente propicio para la presencia de moniliasis, una plaga que reduce la producción cacaotera.

En cuanto a los resultados relacionados con los costos de fertilizantes, se evidencian efectos poco concluyentes en la producción de cacao a nivel provincial. En Manabí, se observa que un incremento del 1 % en el costo de los fertilizantes rezagado 24 meses se asocia con un aumento de apenas 0,23 % en la cantidad producida bajo el modelo de precios al productor. Este coeficiente, aunque significativo para esta provincia, no presenta consistencia en

el resto de las zonas analizadas ni para el modelo de precios internacionales. En términos generales, el costo de los fertilizantes no constituye un factor determinante en la oferta de cacao en Ecuador. Este hallazgo se alinea con lo señalado por Borrero (2009), quien destaca que los fertilizantes en el cultivo de cacao deben utilizarse principalmente en las etapas iniciales de establecimiento de la plantación, limitando así su influencia en la fase de producción plena.

En contraste, el análisis de los costos de insumos agrícolas muestra efectos más significativos y heterogéneos entre provincias. En Los Ríos, un aumento del 1 % en el costo de los insumos rezagado a 24 meses eleva la producción en 0,748 % para el modelo de precios al productor y en 0,911 % para el de precios internacionales, evidenciando que en esta zona la inversión en insumos básicos podría estar asociada a mejores prácticas de manejo agro-nómico que repercuten positivamente en la productividad. De forma similar, en Manabí se observa un efecto positivo; un aumento del 1 % en el costo de los insumos incrementa la producción en 0,696 % y 0,859 % para los modelos de precios al productor e internacionales, respectivamente. En Esmeraldas, el impacto es aún más pronunciado; un incremento del 1 % en el costo de los insumos hace 24 meses se asocia con un aumento de 1,183 % en la cantidad producida para el modelo de precios al productor y de 1,545 % para el modelo de precios internacionales, lo que sugiere que, en contextos de crecimiento productivo, la inversión en insumos podría desempeñar un papel clave para sostener y potenciar el rendimiento del cultivo, pues asegura que la producción no se perderá por la presencia de plagas.

Para complementar el análisis de los determinantes no relacionados con el mercado, se examinan en la tabla 6 los resultados para Guayas, provincia que, aunque es la segunda en concentrar la producción nacional, está experimentado un proceso de abandono de las plantaciones de cacao en los últimos años; Sucumbíos, que evidencia especificidades asociadas a su retraso productivo por limitaciones climáticas, y el grupo *otros* que agrupa zonas participaciones marginales en la producción nacional de cacao.

Tabla 6. Cantidades y factores de no mercado para Guayas, Sucumbíos y otros

Variable	Guayas		Sucumbíos		Otros	
	Precio al productor	Precio internacional	Precio al productor	Precio internacional	Precio al productor	Precio internacional
Precio rezagado	-0,499 *	-0,550 *	0,587 *	0,558 *	0,230	0,168
	(0,016)	(0,020)	(0,013)	(0,017)	(0,192)	(0,334)
Cantidad rezagada 24 meses	0,471 ***	0,479 ***	0,467 ***	0,452 ***	0,525 ***	0,517 ***
	(6.25e-8)	(4.56e-8)	(4.15e-6)	(1.37e-5)	(2.00e-8)	(1.91e-8)
Cantidad rezagada 36 meses	0,166 *	0,159	0,293 ***	0,287 ***	0,242 **	0,246 ***
	(0,049)	(0,069)	(1.55e-4)	(2.48e-4)	(0,001)	(9.86e-4)
Clima rezagado	0,207	0,195	2,679	3,090 *	-0,476	-0,472
	(0,793)	(0,811)	(0,042)	(0,025)	(0,076)	(0,100)
Precipitaciones rezagadas	-0,094 **	-0,091 **	-0,158	-0,149	-0,166 **	-0,173 ***
	(0,001)	(0,002)	(0,021)	(0,028)	(0,001)	(8.46e-4)
Insumos rezagados	-0,898 *	-1,127 **	1,453 **	1,439 **	1,718 **	1,779 ***
	(0,024)	(0,007)	(0,007)	(0,06)	(0,001)	(8.64e-4)
Fertilizantes rezagados	0,130	0,209	-0,119	-0,063	-0,189	-0,214
	(0,283)	(0,118)	(0,436)	(0,684)	(0,232)	(0,186)
Número de observaciones	132	132	132	132	132	132
R ajustado	51,57 %	51,25 %	66,38 %	65,8 %	62,68 %	62,23 %
Errores estándar en paréntesis						
*** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05; . p<0,10						

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería**Elaboración:** autores

La provincia de Guayas presenta uno de los niveles más elevados de persistencia para la producción rezagada de 24 meses, con coeficientes de 47,1 % y 47,9 % en los modelos de precios al productor e internacionales, respectivamente. En consecuencia, la influencia de la producción de hace 36 meses es comparativamente menor: 16,6 % para el modelo de precios al productor y 15,9 % para el modelo de precios internacionales. Por su parte, en Sucumbíos se observa que la persistencia productiva se sitúa en 46,7 % para la producción rezagada 24 meses en el modelo de precios al productor y en 45,2 % en el modelo con precios internacionales. La influencia de la producción de hace 36 meses es notablemente alta, con valores de 29,3 % y 28,7 % para el modelo de precios al productor y precios internacionales respectivamente.

Esta combinación evidencia una marcada inercia productiva que responde a la expansión de nuevas áreas de cultivo y a la consolidación de plantaciones en etapa de madurez. A diferencia de provincias con una estructura más flexible, Sucumbíos refleja un ritmo de ajuste lento frente a variaciones de mercado, lo que se alinea con la naturaleza de los rezagos escogidos para esta provincia.

Por su parte, en el grupo de *otros*, se identifican coeficientes de 52,5 % para el modelo de precios al productor y 51,7 % para el modelo de precios internacionales en la producción rezagada 24 meses, y de 24,2 % para el modelo de precios al productor y 24,6 % para el modelo de precios internacionales en la cantidad rezagada 36 meses. Este comportamiento refleja la persistencia más alta para el rezago de dos años entre todas las zonas estudiadas, confirmando que, en Ecuador, la oferta de cacao está estrechamente condicionada por decisiones pasadas, lo que refuerza la relevancia de diseñar políticas agrícolas con una perspectiva de mediano y largo plazo.

Las condiciones climatológicas y las precipitaciones tienen una influencia heterogénea sobre la producción de cacao en las distintas provincias. En la provincia de Sucumbíos tiene un efecto positivo: el incremento del 1 % en la variable de clima rezagada 12 meses se asocia con un aumento del 2,67 % en la cantidad producida bajo el modelo de precios al productor y un incremento del 3,09 % en el modelo de precios internacionales. Este hallazgo sugiere que, en esta provincia, el comportamiento climático previo podría generar condiciones favorables para el desarrollo del cultivo. Al contrario, en la agrupación de *otros*, se identificó un efecto inverso; un aumento del 1 % en el clima rezagado reduce la producción actual en 0,076 %. A nivel país, la variable de clima presentó coeficientes significativos únicamente en estas zonas, por lo que no se evidencian resultados robustos ni generalizables para el resto del territorio.

En cuanto a las precipitaciones, los resultados indican que un aumento del 10 % en las precipitaciones reduce significativamente la producción de cacao en varias provincias del Ecuador. El grupo *otros* muestra la mayor disminución, con caídas de 16,6 % y 17,3 % para los modelos de precios al productor e internacionales, respectivamente; Guayas presenta reducciones de 9,4 % con precios al productor y 9,1 % con precios internacionales. Sucumbíos registra descensos de 15,8 % con precios al productor y 14,9 % con precios internacionales. Este patrón negativo coincide con hallazgos en Trinidad y Tobago, donde las lluvias también impactan adversamente la producción de cacao tanto en época seca como lluviosa.

En cuanto al efecto de los insumos y fertilizantes agrícolas, se observa una clara divergencia entre provincias. En Guayas, se registra un efecto inverso: un aumento del 1 % en el costo de los insumos hace 24 meses se asocia con una reducción de la producción en 0,898 % para el modelo de precios al productor y en 1,127 % para el modelo de precios internacionales, lo que sugiere un posible uso ineficiente, prácticas de manejo fitosanitario inadecuadas o una respuesta tardía a problemas de plagas que no logra revertir los

daños ya instalados en las plantaciones. En contraste, Sucumbíos presenta un efecto positivo significativo con un rezago de 12 meses, ya que un aumento del 1 % en el costo de insumos se traduce en un incremento de 1,453 % con precios al productor y 1,439 % con precios internacionales. De forma similar, en el grupo *otros* se confirma una relación positiva: el costo de los insumos muestra elasticidades de 1,718 % y 1,779 % para precios al productor y precios internacionales, respectivamente. La mayor magnitud de coeficientes en Sucumbíos y la agrupación de *otros* podría evidenciar una dependencia de insumos en áreas con mayor presencia de plagas, mientras que el patrón negativo en Guayas resalta la importancia de optimizar prácticas de manejo para garantizar que la inversión en insumos se traduzca efectivamente en mejoras de productividad.

4.5.2. Elasticidades de corto y largo plazo

En cuanto a las elasticidades, los resultados de la tabla 7 muestran que la oferta de cacao en Ecuador se comporta de manera inelástica en el corto plazo, reflejando las restricciones estructurales propias de los cultivos perennes; sin embargo, a medida que los productores ajustan gradualmente sus decisiones de siembra, la oferta de cacao se vuelve elástica en el largo plazo. En Los Ríos y Manabí la elasticidad de corto plazo presenta coeficientes ligeramente mayores cuando se utilizan precios internacionales como referencia, lo que sugiere una mayor exposición de estos productores a las dinámicas del mercado externo. Por el contrario, en Esmeraldas y Sucumbíos la elasticidad muestra una reacción más marcada frente al precio al productor, lo que evidencia la relevancia de los incentivos locales y las condiciones de comercialización directa para estas zonas. La agrupación de *otros* no tiene significancia estadística, por lo que pierde interpretación. Por otro lado, aunque los coeficientes de ajuste confirman que la decisión de incrementar la producción por parte de los productores es lenta, es importante considerar que, al trabajar con datos mensuales, el horizonte de largo plazo se alcanza en plazos relativamente breves.

Tabla 7. Coeficientes de ajuste y elasticidades de corto y largo plazo por provincia

Provincias	Elasticidad de corto plazo				Elasticidad de largo plazo				Coeficiente de ajuste		Meses	
	Precios al productor		Precios internacionales		Precios al productor		Precios internacionales		Precios al productor	Precios internacionales	Precios al productor	Precios internacionales
Los Ríos	0,502 *	Inelástico	0,505 *	Inelástico	1,348 *	Elástico	1,336 *	Elástico	0,372	0,378	6,425	6,307
Manabí	0,512 *	Inelástico	0,533 *	Inelástico	1,636 *	Elástico	1,688 *	Elástico	0,313	0,316	7,971	7,884
Esmeraldas	0,920 ***	Inelástico	0,913 ***	Inelástico	2,415 ***	Elástico	2,292 ***	Elástico	0,380	0,398	6,246	5,894
Guayas	-0,499 *	Anomalía	-0,550 *	Anomalía	-1,377 *	Anomalía	-1,524 *	Anomalía	0,362	0,360	6,650	6,689
Sucumbios	0,587 *	Inelástico	0,558 *	Inelástico	2,457 *	Elástico	2,145 *	Elástico	0,239	0,260	10,968	9,929
Otros	0,230	Inelástico	0,168	Inelástico	0,991	Inelástico	0,716	Inelástico	0,232	0,235	11,341	11,141
Errores estándar en paréntesis												
*** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05; p<0,10												

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería**Elaboración:** autores

En Los Ríos, la oferta de cacao responde de forma inelástica en el corto plazo, con elasticidades de 0,502 % y 0,505 % frente a aumentos del 1 % en los precios al productor y precios internacionales, respectivamente. No obstante, en el largo plazo, estas elasticidades se incrementan a 1,348 % en el caso de precios al productor y 1,336 % para precios internacionales, lo que indica una respuesta más sensible una vez que los productores han adaptado sus decisiones productivas. El coeficiente de ajuste sugiere que los agricultores corrigen cerca del 37 % de la brecha entre la cantidad deseada y la ofrecida cada periodo, lo que implica un proceso de ajuste de alrededor de 6,3 meses. Este comportamiento, si bien más lento que el registrado en cultivos como el maíz en Sudáfrica, donde el ajuste es más rápido, cercano al 65,3 %, evidencia que el cacao, al ser un cultivo perenne, reacciona con mayor fuerza a los precios en el largo plazo.

En Manabí, se mantiene una dinámica similar, las elasticidades de corto plazo son de 0,512 % bajo el modelo de precios al productor y 0,533 % en el caso de precios internacionales, mientras que las de largo plazo alcanzan 1,636 % y 1,688 % para precios al productor e internacionales, respectivamente. El proceso de ajuste es más lento que en Los Ríos, con un coeficiente de ajuste de apenas 31 %, lo que implica un tiempo promedio de casi 8 meses para alcanzar el equilibrio. Esta lentitud puede reflejar mayores restricciones estructurales o costos de ajuste más elevados.

En Esmeraldas, se destacan las elasticidades más altas a nivel nacional. En el corto plazo, estas son de 0,920 % para el modelo de precios al productor y de 0,913 % para el de precios internacionales, mientras que a largo plazo se alcanzan elasticidades de 2,415 % y 2,292 % para precios al productor e internacionales, respectivamente. Este comportamiento sugiere que la oferta de cacao en esta provincia ya ha venido respondiendo activamente a las señales del mercado, posiblemente debido a una expansión reciente en la superficie sembrada o mejoras en la infraestructura productiva. Los coeficientes de ajuste de 38 % para el caso de precios al productor y 39,8 % para el caso de precios internacionales implican un tiempo de respuesta de alrededor de 6 meses. Esmeraldas refleja una capacidad de adaptación relativamente rápida y eficiente, lo que puede convertirla en un polo estratégico para la expansión del cacao en el país.

En Guayas, en cambio, se observa un comportamiento inusual, las elasticidades de corto y largo plazo son negativas. Este resultado sugiere que en esta provincia un aumento de precios podría estar desincentivando la producción, posiblemente debido a factores estructurales como altos costos, plagas persistentes o una transición productiva hacia cultivos más rentables. No obstante, el coeficiente de ajuste se encuentra en niveles similares al de otras provincias, rondando el 36 % en ambos modelos, lo que denota un tiempo de ajuste promedio que ronda los 6,6 meses. Este patrón coincide parcialmente con el hallazgo de Lamb (1999) en África Subsahariana, donde la elasticidad-precio de productos de exportación fue negativa, aunque con menor magnitud que en Guayas, lo que indica una mayor sensibilidad en el contexto ecuatoriano.

Finalmente, en Sucumbíos, la oferta muestra una elasticidad de corto plazo de 0,587 % en precios al productor y 0,558 % en precios internacionales, mientras que la elasticidad de largo plazo reporta coeficientes de 2,457 % para precios al productor y 2,145 % con precios internacionales. Si bien la respuesta es considerablemente elástica en el largo plazo, el coeficiente de ajuste es el más bajo entre las provincias analizadas, 23,9 % bajo el modelo de precios al productor y 26 % con el modelo de precios internacionales, lo que significa que los agricultores ajustan su producción en 9,9 meses cuando se da un incremento en precios al productor y 10,9 meses cuando el aumento es impulsado por precios internacionales. Esta lentitud puede deberse a limitaciones geográficas, menor tecnificación o dificultades de acceso a insumos.

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio permiten comprender la dinámica de la oferta de cacao en Ecuador y los factores que incidieron en ella durante el periodo 2014 a 2024. El análisis revela que, si bien el cacao es un cultivo tradicional y estratégico para la economía nacional, su producción está marcada

por un alto grado de vulnerabilidad frente a la volatilidad de precios, los costos de insumos y las condiciones climáticas. Estos hallazgos guardan relación con los supuestos del modelo de Nerlove, que reconoce la importancia de las expectativas adaptativas en la decisión de siembra, pero también ponen de manifiesto la necesidad de políticas públicas que acompañen al productor en un contexto de incertidumbre.

Las precipitaciones constituyen un factor determinante en la oferta de cacao. El impacto negativo identificado en todas las provincias es consistente con la propagación de plagas como la moniliasis, que disminuye la calidad del grano y obliga a incrementar el gasto en controles fitosanitarios. Los coeficientes negativos reflejan la especificidad del cacao como cultivo altamente sensible a la humedad, lo que lo diferencia de otros productos agrícolas.

Este hallazgo se conecta con las proyecciones climáticas internacionales, que advierten de escenarios poco favorables en el futuro. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC] (2021) proyecta un aumento significativo en la frecuencia de eventos extremos de precipitación e inundaciones pluviales en regiones tropicales, lo que incrementará la vulnerabilidad de los cultivos perennes. Por su parte, la CEPAL (2018) estima que para la costa occidental del Ecuador las precipitaciones podrían variar entre -14 % y +11 % en el periodo 2016 a 2035, y entre -50 % y +14 % hacia 2045 a 2065. Tales escenarios sugieren una elevada incertidumbre hídrica que podría traducirse en una alternancia de sequías y lluvias excesivas, ambas desfavorables para el cacao. En consecuencia, los resultados de este estudio enfatizan la urgencia de fortalecer estrategias de adaptación climática y manejo agronómico diferenciado, que permitan mitigar el efecto adverso de la lluvia excesiva y salvaguardar la productividad de este cultivo estratégico.

El análisis de insumos y fertilizantes evidencia que, mientras los fertilizantes fueron significativos únicamente en Manabí, los insumos agrícolas en general contribuyen positivamente a la producción de cacao en todas las provincias. Este resultado confirma el rol de los insumos en el combate a plagas y enfermedades, que constituye uno de los principales desafíos para la sostenibilidad productiva del cacao. En esta línea, es fundamental tener en cuenta que Ecuador es un país dependiente de las importaciones de insumos y fertilizantes agrícolas; por ende, se debe plantear la creación de subsidios emergentes que se desplieguen cuando choques externos eleven los precios de tal manera que no se generen presiones adicionales para los pequeños y medianos productores.

En cuanto a la dinámica productiva, los resultados muestran que la naturaleza perenne del cacao requiere introducir rezagos de 24 y 36 meses en la estimación. Esta decisión metodológica permite capturar con mayor precisión la inercia productiva. A diferencia de estudios en India, donde la persistencia de la producción se explicó mayormente por la cantidad rezagada un año, en Ecuador limitarse a un rezago de un año tiende a sobreestimar la persistencia inmediata, ignorando fases críticas del ciclo productivo. El caso

de Sucumbíos, que requirió hasta 36 meses de rezago, pone de relieve cómo las condiciones climáticas particulares de cada provincia modifican los tiempos de respuesta de la producción. Además, la revisión de literatura en cultivos perenes demuestra que para cada cultivo el tiempo del proceso productivo varía y se subraya la importancia de considerar la biología propia del cacao en la modelización de su oferta.

Respecto a las elasticidades, se revela que la oferta de cacao en Ecuador es inelástica en el corto plazo y elástica en el largo plazo, salvo en Guayas, donde las elasticidades negativas coinciden con el abandono progresivo del cultivo. Estos resultados corresponden con la literatura internacional, que caracteriza a los cultivos perennes por su limitada respuesta inmediata frente a cambios de precios, pero también con una mayor sensibilidad en el largo plazo. A nivel provincial, Los Ríos y Manabí presentan mayor reacción a los precios internacionales, mientras que Esmeraldas y Sucumbíos responden más a los precios al productor. Esmeraldas destaca como la provincia con mayor elasticidad, en línea con el crecimiento reciente de su producción cacaotera. Estas diferencias provinciales sugieren que las estrategias de política pública deben diseñarse con enfoque territorial, reconociendo las particularidades productivas de cada región.

El análisis de los coeficientes de ajuste muestra que, aunque la producción responde a los incentivos de precios, lo hace con lentitud. El ajuste lento observado, que varía entre 5,89 y 9,92 meses según la provincia y el tipo de precio utilizado en la estimación, refleja las rigideces estructurales del cultivo: altos costos de insumos, disponibilidad limitada de tierras y la propia naturaleza del ciclo productivo. Estos resultados son relevantes para los hacedores de política, ya que confirman que la respuesta productiva no es inmediata, por lo que las medidas de política deben ser diseñadas con horizonte de mediano y largo plazo, evitando generar expectativas de ajustes rápidos que el sector no puede cumplir.

En términos de política pública, los resultados de esta investigación muestran que la alta elasticidad de largo plazo implica riesgos de sobreproducción si no se cuenta con estrategias claras de planificación y diversificación. La literatura recomienda una combinación de medidas de corto plazo como seguros agrícolas, precios mínimos y reservas estratégicas, con estrategias de largo plazo orientadas a la planificación territorial de cultivos, la diversificación de ingresos de los agricultores y el acceso garantizado a insumos de calidad.

La principal limitación de esta investigación es la falta de datos completos y actualizados sobre crédito público y privado, lo que impidió incluir esta variable, que en la práctica constituye un factor clave para las decisiones de inversión en la agricultura. Sería pertinente replicar periódicamente la estimación de elasticidades para identificar cambios en la estructura productiva del cacao y monitorear los efectos del cambio climático en la producción.

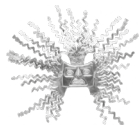
La evidencia recogida pone de relieve la necesidad urgente de políticas agrícolas basadas en datos que consideren la especificidad de los cultivos perennes, la temporalidad de sus ciclos y las vulnerabilidades climáticas, con el fin de promover un desarrollo sostenible de la producción cacaotera que proteja, en particular, a los pequeños y medianos productores.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, J. (06 de marzo de 2023). El precio medio de los productos agrícolas de la UE crece un 24 % en 2022. *El Economista*.
- Banco Mundial. (15 de marzo de 2024). *Agricultura y alimentos*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview#1>
- Baque, E., Ceme, G., & Jaimez, R. (2024). Efecto de la temperatura y la radiación sobre la respuesta fisiológica del cacao (*Theobroma cacao* L): Estrategias de mejoramiento. *Revista Ciencia y Tecnología*.
- BCE. (2024). *Boletín analítico trimestral de comercio exterior*.
- Borrero, C. (septiembre de 2009). *Fertilización del cultivo de cacao en sitio definitivo*. https://cadenacacaoca.info/CDOC-Deployment/documentos/FERTILIZACION_DEL_CULTIVO_DE_CACAO_EN_SITIO_DEFINITIVO.pdf
- Cancino, S., & Cancino, G. (2021). Aplicación del modelo de ajuste parcial nerloviano para estimar la elasticidad de la oferta de plátano en Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*.
- CEPAL. (2018). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe*. Publicación de las Naciones Unidas.
- Chu, K.-Y., & Morrison, T. (1988). *World non-oil primary commodity markets: A medium-term framework of analysis*. Fondo Monetario Internacional.
- FAO. (2010). *Price volatility in agricultural markets*.
- FAO. (2012). *Price volatility from a global perspective: Technical background document for the high-level event on “Food Price Volatility and the Role of Speculation”* (p. 7).
- Fontagro. (2019). *La cadena del valor del cacao en América Latina y el Caribe*. INIAP.
- Galdeano, E. (2001). Análisis de la formación de expectativas de precio: una aplicación al sector hortofrutícola en la Unión Europea. *Investigación Económica*.
- García, A., Pico, B., & Jaimez, R. (2021). La cadena de producción del cacao en Ecuador: resiliencia en los diferentes actores de la producción. *Nova-sinergia*.
- Goodhue, R., & Rausser, G. (2001). Producción y marketing. En B. Gardner & G. Rausser (Eds.), *Handbook of Agricultural Economics*. North Holland.
- Gouel, C. (2013). *Food price volatility and domestic stabilization policies in developing countries*. NBER.

- Guanoluisa, A., González, P., Molina, A., & Guanoluisa, R. (2025). Análisis de encadenamientos productivos en Ecuador. *Cuestiones Económicas*, 35(1).
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*.
- Howai, N., Pemberton, C., & Patterson-Andrews, H. (2013). The supply response of cocoa farmers to economic, social and other variables in Trinidad and Tobago. *Tropical Agriculture*.
- IPCC. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of working group I to the sixth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Kigbajah, C., Erbao, C., Maiga, A., & Metuge, T. (2019). Cocoa production output response to smallholder price speculation: Case study of Cote d'Ivoire and Nigeria. *International Economic Journal*.
- Kumar, P., & Sharma, A. (2006). Perennial crop supply response functions: The case of Indian rubber, tea and coffee. *Agricultural Economics*.
- Laajimi, A., Guesmi, A., Mahfoudhi, A., & Dhehibi, B. (2008). Analyzing supply response of fruit tree products in Tunisia: The case of peaches. *Agricultural Economics Review*.
- Lamb, R. (1999). Food crops, exports, and the short-run policy response of agriculture in Africa. *Agricultural Economics*.
- MAG. (2014). *Zonificación agroecológica económica del cultivo de cacao en el Ecuador continental a escala 1:250000: Resumen ejecutivo*.
- MAG. (2023). *Boletín situacional: cultivo de cacao*.
- MAG. (2024). *Crédito por producto*.
- Mankiw, G. (2002). *Principios de economía*. McGraw-Hill Interamericana de España, S. A. U.
- Marshall, A. (1890). *The principles of economics*.
- Mazuruse, P., Mhuru, D., Muvungi, J., Gwarimbo, W., & Chiusunga, D. (2018). Estimating the supply response to price and non-pricing factors of macadamia nuts farmers in Zimbabwe: The case of Chipinge's Makandi Estates. *International Journal of Interdisciplinary Research and Innovations*.
- Moschini, G., & Hennessy, D. (2001). Uncertainty, risk aversion, and risk management for agricultural producers. En B. Gardner & G. Rausser (Eds.), *Handbook of Agricultural Economics*. North Holland.
- Nerlove, M. (1958). *Distributed lags and estimation of long-run supply and demand elasticities: Theoretical considerations*. U. S. Agricultural Marketing Service.
- Nerlove, M., & Bessler, D. (2001). Expectations, information and dynamics. En *Handbook of Agricultural Economics*.

- Okou, G., Keita, K., N'Dri, Y., & Kouakou, A. (2023). Forecasting agricultural area using Nerlovian model in Côte d'Ivoire. *Engineering Proceedings*.
- Pindyck, R., & Rubinfeld, D. L. (1997). *Microeconomics*. Prensa de la Universidad de Tsinghua.
- Ricks, R. (13 de noviembre de 2024). Price of chocolate has gone through the roof. *BBC News*.
- Samuelson, P., & Nordhaus, W. (1998). *Economics*.
- Schuh, E. (1976). The new macroeconomics of agriculture. *American Agricultural Economics Association*.
- Shoko, R., Chaminuka, P., & Belete, A. (2016). Estimating the supply response of maize in South Africa: A Nerlovian partial adjustment model approach. *Agricultural Economics Research, Policy and Practice in Southern Africa*.
- Sundariya, M., Banumathy, V., & Ravichandran, S. (2022). Analysis of growth rate and supply response of cocoa in Tamil Nadu, India: Nerlovian adjustment model. *Journal of Plantation Crops*.
- Tomek, W., & Kaiser, H. (2014). *Agricultural product prices*.
- Vilema, S., Manya, M., Ruiz, M., & Roman, C. (2024). Vulnerabilidad climática y resiliencia económica local en el Ecuador. *Cuestiones Económicas*, 34(1).
- Yaselga Alvarado, E., & Bunce, A. (2023). La relación entre el precio de los fertilizantes y la inflación en el Ecuador. *Cuestiones Económicas*, 33(2).



IMPACTO DIFERENCIAL DE LOS INGRESOS PROVENIENTES DE LOS RECURSOS NATURALES SOBRE LA DEUDA PÚBLICA GLOBAL: UN ENFOQUE DE REGRESIONES CUANTÍLICAS

Yomara Ruiz

Universidad Nacional de Loja - Carrera de Economía
Loja, Ecuador

Información

Recibido:

6 de febrero de 2025

Aceptado:

28 de noviembre de 2025

Palabras clave:

Recursos naturales
Deuda pública
Crecimiento económico

JEL:

O13, H63, O47

DOI:

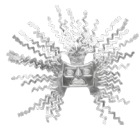
<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.7>

Resumen

La relación entre la deuda pública y la renta de recursos naturales es un tema de creciente relevancia en la economía global. En muchos países, la explotación de recursos naturales no solo constituye una importante fuente de ingresos, sino que también puede influir de manera significativa en la dinámica de la deuda pública. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo examinar la relación entre la renta de recursos naturales y la deuda pública a nivel global, y en diferentes grupos de países, clasificados por nivel de ingresos, durante el periodo 1995-2022. En efecto, se utilizaron técnicas econométricas de segunda generación que controlan la dependencia transversal entre los países examinados, donde se encontró que existe dependencia y cointegración a largo plazo en las variables del modelo. Asimismo, mediante regresiones cuantílicas, se encontró que la renta de recursos naturales y el crecimiento económico contribuyen a disminuir la deuda pública; mientras que la tecnología y el desempleo tienden a incrementarla. Únicamente la desigualdad presenta efectos heterogéneos según su nivel de desarrollo: en los países desarrollados reduce la deuda pública, y en los países en desarrollo la aumenta. Finalmente, este estudio plantea varias implicaciones de política para lograr una deuda pública equilibrada, subrayando la importancia de una administración eficiente de los ingresos provenientes de los recursos naturales y una inversión estratégica en sectores que promuevan el crecimiento económico sostenible.

ORCID: 0000-0002-1970-3684. CRediT: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, redacción. Correo electrónico: yomara.ruiz@unl.edu.ec.

Copyright © 2025 Ruiz. La autora conserva los derechos de autor del artículo. El artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 License.



DIFFERENTIAL IMPACT OF REVENUES FROM NATURAL RESOURCES ON GLOBAL PUBLIC DEBT: A QUANTILE REGRESSION APPROACH

Yomara Ruiz

Universidad Nacional de Loja - School of Economics
Loja, Ecuador

Article Info

Received:

6th February 2025

Accepted:

28th November 2025

Keywords:

Natural resources
Public debt
Economic growth

JEL:

O13, H63, O47

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.7>

Abstract

The relationship between public debt and natural resource rents is a topic of growing relevance in the global economy. In many countries, the exploitation of natural resources is not only an important source of revenue but can also significantly influence the dynamics of public debt. Therefore, this study aims to examine the relationship between natural resource rents and public debt at the global level and across different groups of countries classified by income level during the period 1995-2022. To this end, second-generation econometric techniques that account for cross-sectional dependence among the countries analyzed were employed, revealing both dependence and long-run cointegration among the model variables. Furthermore, quantile regressions show that natural resource rents and economic growth contribute to reducing public debt, whereas technology and unemployment tend to increase it. Only inequality exhibits heterogeneous effects depending on the level of development: it reduces public debt in developed countries but increases it in developing ones. Finally, this study outlines several policy implications for achieving a balanced level of public debt, highlighting the importance of efficient management of natural resource revenues and strategic investment in sectors that foster sustainable economic growth.

1. INTRODUCCIÓN

La deuda pública desempeña un papel crucial en el desarrollo económico cuando los gobiernos la utilizan para financiar gastos e invertir en sectores estratégicos que promuevan un futuro sostenible. Sin embargo, puede convertirse en una carga significativa dependiendo de la capacidad de endeudamiento, comprometiendo el crecimiento económico (Fondo Monetario Internacional [FMI], 2021). En los últimos años, la preocupación por la deuda pública ha aumentado tanto en economías desarrolladas como en desarrollo debido a su rápido incremento, una situación exacerbada por la crisis del COVID-19, que dañó gravemente la estructura económica de muchos países. En 2022, los países en desarrollo gastaron una cifra récord de 443.500 millones de dólares en el servicio de su deuda externa pública y con garantía pública (Banco Mundial, 2023).

Además, el Banco Mundial (2023) señala que más del 80 % de la deuda acumulada en 2022 provino del mundo desarrollado, como Estados Unidos, Japón, Reino Unido y Francia. Entre los mercados emergentes, los mayores incrementos provinieron de China, India y Brasil. Asimismo, existe un marcado contraste en el nivel de deuda entre las regiones en desarrollo, con Asia y Oceanía concentrando el 27 % de la deuda pública mundial, seguidas de América Latina (5 %) y África (2 %). Con base en estas cifras, se evidencia que el déficit fiscal puede variar significativamente entre las diferentes regiones, es por eso por lo que se utilizó regresiones a nivel de cuantiles con el fin de captar esta variabilidad y obtener una visión más precisa sobre cómo se distribuye la deuda pública, de acuerdo con el nivel de ingreso. Bajo el mismo criterio, la renta de recursos naturales es más pronunciada en ciertas economías, lo cual ratifica la necesidad de desagregar por su nivel de ingreso.

En este sentido, el objetivo de la investigación se basa en examinar qué determinantes se asocian con las variaciones de la deuda pública, dado que su exceso conlleva a la generación de problemas sociales, económicos e incluso políticos, como la pobreza, presión fiscal, estancamiento en el crecimiento económico y riesgo de insolvencia. De este modo, se consideró el crecimiento económico, desempleo, tecnología y desigualdad como los principales factores que se relacionan con la deuda pública. La investigación se basa en la hipótesis de Prebisch (1962), que se destaca por su preocupación sobre la dependencia de América Latina en la exportación de recursos naturales. Él argumenta que esta dependencia crea una vulnerabilidad estructural que dificulta el desarrollo económico sostenible. En este sentido, la volatilidad de los *commodities* a nivel internacional ocasiona serios problemas en la capacidad de pago de las obligaciones, por lo que estos países tienden a incrementar su riesgo en su sostenibilidad fiscal (Sachs & Warner, 1997).

En este contexto, la creciente evidencia empírica subraya la importancia de analizar la relación de los ingresos de recursos naturales sobre la deuda pública, un tema de relevancia creciente dentro del análisis económico global

(Mihalyi & Scurfield, 2021; Chengyonghui et al., 2023). A medida que los países enfrentan desafíos relacionados con la sostenibilidad fiscal y el desarrollo económico, la gestión eficaz de los ingresos provenientes de los recursos naturales se convierte en un factor crítico. A nivel mundial, las economías muestran una amplia gama de experiencias en términos de gestión de la renta de recursos naturales y su impacto en la deuda pública. Algunas economías avanzadas han logrado utilizar estos ingresos para fomentar el desarrollo económico sostenible y mantener niveles manejables de endeudamiento (Melina et al., 2016; Pratibha et al., 2024). En contraste, muchos países en desarrollo han enfrentado dificultades para transformar la riqueza de los recursos naturales en beneficios económicos duraderos, lo que a menudo resulta en altos niveles de endeudamiento y vulnerabilidad económica (Raveh & Tsur, 2020; Ampofo et al., 2023).

Mediante el uso de metodologías econométricas avanzadas de datos de panel, se estimaron regresiones cuantílicas de Powell (2022) con el fin de capturar el efecto heterogéneo por cuantiles, a diferencia de los métodos tradicionales, que reportan resultados en promedio. Asimismo, se utilizó técnicas econométricas de segunda generación que controlan la dependencia transversal entre los países examinados. Se encontró que existe dependencia y cointegración a largo plazo en las variables del modelo. El aporte de la investigación se desprende de la aplicación de las técnicas econométricas antes mencionadas, la desagregación de economías de acuerdo con el nivel de ingreso y el periodo amplio y actualizado. Existe evidencia empírica que han relacionado la deuda pública y la renta de recursos naturales, pero utilizan otras metodologías, tal como Chengyonghui et al. (2023), que emplean un estimador de rezago distribuido aumentado de sección transversal y pruebas de causalidad. Por su parte, Chen et al. (2024) analiza series de tiempos con técnicas de cointegración.

Los hallazgos contribuirán no solo a la literatura académica, sino también a la formulación de políticas que puedan mejorar la gestión de los ingresos de los recursos naturales y la sostenibilidad fiscal en diferentes contextos económicos. Con base en los resultados, se propone implementar estrategias diferenciadas según las características de cada economía, empezando por una gobernanza transparente y eficiente para gestionar adecuadamente los ingresos provenientes de los recursos naturales, estableciendo mecanismos claros de rendición de cuentas e invirtiendo en sectores estratégicos como la tecnología, especialmente en las economías en desarrollo. Además, estos resultados aportan al cumplimiento del objetivo 10 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente en lograr mantener progresivamente el crecimiento económico de las economías sin incurrir en endeudamiento.

Finalmente, el documento está estructurado de la siguiente manera: en la sección 2, se presenta una revisión de la literatura sobre estudios relacionados con la renta proveniente de recursos naturales, la deuda pública y demás variables de control; en la sección 3, se ofrece una descripción detallada de los

datos y de la metodología empleada en la investigación; la siguiente sección se centra en la presentación, análisis y discusión de los resultados obtenidos; finalmente, se exponen las principales conclusiones y recomendaciones de política derivadas de los hallazgos del estudio.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El exceso de deuda pública presenta problemas económicos y de sostenibilidad para los países, sobre todo para aquellos con abundantes recursos naturales y con limitado crecimiento económico. Una de las características de estos países ha sido el uso de los recursos naturales como garantía soberana de deuda. Esta investigación se fundamenta en Prebisch (1962), quien se destaca por su preocupación sobre la dependencia de América Latina en la exportación de recursos naturales. El autor argumenta que esta dependencia crea una vulnerabilidad estructural que dificulta el desarrollo económico sostenible y advierte sobre los efectos negativos de la volatilidad de los precios de los recursos naturales y la tendencia hacia la deterioración de los términos de intercambio, donde los precios de los productos exportados por la región disminuyen en relación con los bienes importados.

En este sentido, la volatilidad de los *commodities* a nivel internacional ocasiona serios problemas en la capacidad de pago de las obligaciones, por lo que estos países tienden a incrementar su riesgo en su sostenibilidad fiscal (Sachs & Warner, 1997). Para entender esta relación, se recogen estudios que analizan la renta de recursos naturales con la deuda pública. Wang et al. (2023) sostienen que existe una relación positiva entre estas dos variables, dado que los países con muchos recursos naturales tienden a ser atrapados en sobreendeudamiento cuando los precios están en época de auge, lo que genera que obtengan más préstamos y el uso de los recursos como garantía. No obstante, si la deuda pública es utilizada para financiar la inversión pública en capital humano e infraestructura, puede servir como promotor para el crecimiento económico.

Además, Chengyonghui et al. (2023) consideran que la abundancia de recursos naturales restringe las exportaciones, que a su vez estanca el crecimiento económico, provocando que la deuda pública suba constantemente, situación que se atribuye como la maldición de los recursos naturales. Los recursos naturales ofrecen acceso a liquidez y financiación a bancos e instituciones de crédito, permitiéndoles otorgar préstamos de manera más eficiente. Chen et al. (2024) realizaron un estudio para los países ricos en recursos naturales, pero más endeudados, y hallaron que la deuda pública insostenible disminuye el crecimiento económico y baja la competencia internacional, debido a que sus ingresos dependen en gran proporción de los recursos naturales. De hecho, Melina et al. (2016) y Ampofo et al. (2023) afirman que, si la

deuda pública se utiliza para financiar la inversión pública en capital humano e infraestructura, tiende a potenciar el progreso y el desarrollo en las naciones. Olaoye y Olomola (2023) señalan que la deuda pública es débilmente sostenible y depende en gran medida de políticas procíclicas, especialmente en los países ricos en recursos, lo que indica que las respuestas de política fiscal de los gobiernos son expansivas durante las recuperaciones económicas y contractivas durante las recesiones.

En la misma dirección, Raveh y Tsur (2020) concluyen que la ganancia inesperada en recursos naturales de USD 1 induce un aumento en USD 20. Cuando los ingresos de un país aumentan, lo hace también la capacidad de endeudamiento, fenómeno que se intensifica cuando los gobernantes están cerca a periodos de elecciones, pues financian sus gastos a través de deuda pública debido a su horizonte temporal reducido, lo que busca atraer mayor número de votantes a su favor. Chuku et al. (2023) señalan que los préstamos que realiza China a los países africanos están estrechamente garantizados con los recursos naturales; estos prestamistas exigen esta condición, y en el caso de África, esto ocurre en aproximadamente 25 % de los acuerdos. Angola es un caso extremo, donde cerca del 75 % de su deuda pública está garantizada por exportaciones de petróleo o incluso por futuros flujos provenientes de los recursos naturales.

Existe una gran cantidad de literatura disponible que examina los factores que influyen en la deuda pública. Bartak et al. (2022) mencionan que para los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) encontraron que el coeficiente de Gini presenta efectos positivos en la deuda pública, principalmente impulsados por el desempleo. Asimismo, Carrera y De la Vega (2021) encontraron que la desigualdad aumenta la ratio deuda pública-PIB, y destacan que una deuda pública es sostenible cuando dicho financiamiento es destinado para aumentar el crecimiento económico. Además, indican que las instituciones políticas más autoritarias están asociadas con una mayor deuda pública. No obstante, Borissov y Kalk (2020) sostienen que esta variable a largo plazo aumenta la desigualdad, porque genera mayor poder adquisitivo en la población más rica y empobrece al resto. Por otro lado, Jie (2020) encontró que no hay una asociación positiva entre la deuda y la desigualdad del ingreso laboral; pero que esta última exige que los gobiernos se endeuden, mientras que, cuando existe desigualdad en los ingresos de capital, es menos necesario que los gobiernos intervengan para contraer tal brecha. Esta investigación fue realizada para los países de la OCDE, de 1970-2010.

En este sentido, Röhrs y Winter (2017) manifiestan que todos los países son propensos a pasar por altos niveles de deuda pública después de una crisis. Por tanto, si los gobiernos deciden disminuirla, se enfrentan a una reducción de bienestar, que afecta en mayor medida a la clase baja. De igual forma, Peruzzi et al. (2023) indican que las crisis financieras, la pandemia de COVID-19 y la creciente desigualdad de ingresos impulsan de forma significativa el aumento de la deuda pública. En consecuencia, Klein y Winkler

(2019) reconocen la importancia de mantener niveles bajos de deuda pública, dado que ello permite obtener tasas de crecimiento económico equilibradas a largo plazo. Estos autores recomiendan aumentar los impuestos sobre los ingresos o la progresividad de los impuestos sobre la renta para reducir la desigualdad a corto plazo. Además, Chien y Wen (2019) concluyen que los gobiernos limitan la desigualdad cuando financian el gasto público a través de impuestos, evitando así incurrir en elevados niveles de endeudamiento.

Ayoub et al. (2024) resumen que a nivel mundial las crisis financieras y la presencia de COVID-19 provocaron una subida notoria de la deuda pública. Como resultado, los esfuerzos realizados para enfrentar la desigualdad, desempleo y pobreza han sido borrados por acontecimientos inesperados, manteniendo a los países en un círculo vicioso de estancamiento económico. Este estudio fue realizado para los BRICS. En consecuencia, Gilbert y Guénin (2024) argumentan que la deuda pública es un mecanismo que se utiliza supuestamente para redistribuir la riqueza; sin embargo, un mayor endeudamiento genera más oportunidades para el quintil más rico de la población. Por ello, defienden la aplicación de medidas neoliberales, como la reducción del gasto público, la implementación de políticas de austeridad y la privatización de activos y servicios gubernamentales.

En cuanto a la relación de la deuda pública con las exportaciones, Morlin (2022) sostiene que la primera aumenta cuando el PIB y las exportaciones se mantienen estables, dado que la tasa de crecimiento es mayor a la tasa de interés que debe cubrirse. Las exportaciones proporcionan divisas que permiten a un país pagar las importaciones de insumos y bienes de capital necesarios para el crecimiento económico, otorgando liquidez para cubrir la deuda. Jalles y Medas (2024) contradicen este resultado: indican que los bajos niveles de exportaciones incrementan la deuda pública en el corto plazo. En estos casos, los gobiernos recurren a la deuda pública para dinamizar la economía; este fenómeno se observó durante la pandemia de COVID-19, cuando muchos países ya estaban endeudados, pero, ante la caída generalizada de los indicadores económicos, tuvieron que asumir aún más deuda. Los aumentos rápidos de endeudamiento generan efectos negativos sobre la recuperación económica.

Cooray y Özmen (2024) manifiestan que los gobiernos débiles, con una calidad regulatoria frágil, corrupción, bajo PIB y deuda pública, canalizan una gran proporción de los ingresos tributarios hacia actividades improductivas, lo cual incrementa aún más el endeudamiento. Además, encontraron que en los países de la Unión Europea la estabilidad política y el control de la corrupción reducen la deuda pública. Por otro lado, Alsamara et al. (2024), en su estudio ejecutado en los países de Medio Oriente y el norte de África (MENA), concluyen que la deuda pública se debe mantener en umbrales bajos para impulsar el crecimiento económico a través del comercio internacional. Recomiendan inversiones en proyectos de alto rendimiento que generen mayor nivel de exportaciones, de tal manera que se evite el sobreendeudamiento y se cree un círculo económico positivo.

Continuando con el análisis de trabajos investigativos, se incluyen a aquellos que han relacionado la deuda pública con el desempleo. Uxó et al. (2024) destacan que, antes de la crisis inmobiliaria, la tasa de desempleo en España se encontraba cercana al promedio de la Unión Europea (UE); sin embargo, en 2022, tras la pandemia, alcanzó el 12,9 %, cifra que duplicó la media europea. Los autores consideran que se deben realizar reformas fiscales y aumentar la inversión pública a través del endeudamiento público, con la finalidad de mantener un crecimiento económico sostenible. De igual forma, Cooray y Özmen (2024) miden el efecto del desempleo en la deuda pública a través de regresiones cuantílicas para los países de UE. Obtienen coeficientes negativos significativos en los cuantiles inferiores, lo que indica que países con mayores niveles de endeudamiento presentan niveles de desempleo más bajos, y sugieren promover el comercio internacional, puesto que, a través de las exportaciones, se generan plazas de empleo.

Dias (2017) sostiene que la crisis financiera de 2008 presentó un impacto evidente a nivel mundial, afectó de forma brusca a Grecia, Irlanda, Portugal y España, que se vieron obligados a solicitar asistencia financiera externa. Estos países tuvieron que aplicar rigurosas medidas de austeridad para corregir sus desequilibrios en el empleo. Asimismo, Akalbeo et al. (2023) afirman que el desempleo es un problema macroeconómico especialmente en países en desarrollo, ya que, además de la falta de ingresos, provoca efectos colaterales como depresión, baja autoestima y otros problemas de salud mental. Los autores también señalan que una proporción significativa de los delitos es cometida por personas desempleadas que viven en condiciones de pobreza, fenómeno exacerbado por un crecimiento demográfico que supera al crecimiento económico. En este contexto, los gobiernos deben buscar estrategias para reducir el desempleo, ya sea mediante la descentralización fiscal o a través del uso eficiente de la deuda pública.

Desde el punto de vista de Shang y Saffar (2023), en Hong Kong la tasa de desempleo más alta se registró en la pandemia, donde los prestamistas locales desconfiaban de otorgar préstamos a personas de los sectores más vulnerables, lo que generó un círculo vicioso en el que la falta de financiamiento impedía la recuperación económica. Por su parte, Irandoust (2023) describe que, debido al alto nivel de desempleo, los gobiernos han sentido la presión de desarrollar programas de seguridad social y plantear iniciativas para ayudar a la clase baja, con el fin de abordar los fallos del mercado laboral. De manera similar, Chletsos y Sintos (2023) relatan que las condiciones impuestas por el FMI, asociadas a programas de deuda pública, presentan efectos negativos sobre el empleo, ya que les exige a los gobiernos la privatización de empresas estatales, la liberalización comercial y financiera, la desregulación económica, la política social y las reformas del mercado laboral, lo cual puede agravar los problemas de empleo tanto en el corto como en el largo plazo.

Por otra parte, Tsvirko (2022) señala que la tecnología contribuye de distintas formas a la deuda pública: mejora la cobertura y calidad de los

datos, contribuye a una mayor puntualidad y transparencia en la información pública y fortalece la toma de decisiones vinculadas al endeudamiento. Además, permite generar crecimiento económico en el largo plazo. Azikin et al. (2024) sostienen que la tecnología puede incrementar la deuda pública en el corto plazo cuando se la financia; sin embargo, su impacto depende del tipo de gestión implementada, dado que en el largo plazo tiende a reducir la deuda gracias al aumento de la productividad y de los ingresos fiscales. Geelen et al. (2022) señalan que la innovación depende en gran medida de la financiación a través de deuda, y esto a su vez provoca crecimiento a nivel agregado. Finalmente, Croce et al. (2019) argumentan que los países con alto nivel de I+D están expuestos mayor endeudamiento, y que tienen mayor posibilidad de percibir rendimientos más altos en comparación a los que invierten menos en tecnología.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Datos

Los datos fueron recopilados del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2024). La tabla 1 recoge las variables utilizadas para el cumplir el objetivo de la investigación; en ella se detallan la variable dependiente, independiente y de control, con su respectiva abreviatura.

Tabla 1. Descripción de las variables del modelo

Variable		Descripción	Medida
Dependiente	Deuda pública DP_{it}	Suma de la deuda pública a largo plazo con garantía pública, la deuda privada no garantizada, el uso del crédito del FMI y la deuda a corto plazo	% PIB
	Renta de recursos naturales RN_{it}	Suma de la renta del petróleo, la renta del gas natural, la renta del carbón (duro y blando), la renta mineral y la renta forestal.	% PIB
Independiente	Crecimiento económico CE_{it}	Suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más los impuestos sobre los productos menos los subsidios no incluidos en el valor de los productos.	% PIB
	Desempleo DS_{it}	Proporción de la población activa que no tiene trabajo, pero que busca trabajo y está disponible para realizarlo. Las definiciones de población activa y desempleo difieren según el país	% Población activa
Control	Gasto en I+D TEC_{it}	Gastos corrientes y de capital (público y privado) en trabajo creativo realizado sistemáticamente para incrementar los conocimientos.	% PIB
	Desigualdad $GINI_{it}$	Mide hasta qué punto la distribución del ingreso (o, en algunos casos, el gasto de consumo) entre individuos u hogares dentro de una economía se aleja de una distribución perfectamente equitativa. Así, un índice de Gini de 0 representa una equidad perfecta, mientras que un índice de 100 representa una inequidad perfecta.	Índice 0-1

Nota: Las variables han sido seleccionadas por el autor de acuerdo con la influencia que presentan frente a la deuda pública.

Fuente: Banco Mundial (2024)

Elaboración: autora

La presente investigación se desarrolla a través de un modelo de datos panel balanceado para 117 países, clasificados de acuerdo con su nivel de ingreso, en el periodo 1995-2022. Este tipo de datos, al combinar tiempo y

espacio, permite analizar una mayor cantidad de información, incrementar la variabilidad, reducir la colinealidad entre variables, aumentar los grados de libertad, y, por ende, mejorar la eficiencia estadística. En el anexo A se presentan los países considerados en el estudio; debido a la disponibilidad de información, el análisis se realizó exclusivamente con 117 países en dicho periodo.

En este marco, la tabla 2 presenta las principales estadísticas descriptivas de las variables empleadas para la modelación econométrica. Las estadísticas de asimetría y curtosis representan la distribución que sigue el conjunto de datos, mientras que el estadístico de Jarque-Bera sugiere rechazar la hipótesis nula de la distribución normal de las variables. Este análisis preliminar proporciona argumentos a favor del uso de métodos no lineales, lo que motiva la estimación mediante regresiones cuantílicas. Adicionalmente, el análisis de correlación permite prever el grado de asociación entre las variables de estudio, que denotan significancia al nivel del 1 %.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos

Variable	DP	RN	CE	DS	TEC	GINI
Mean	56,17	5,46	2,40	8,40	0,79	29,41
St. Dev.	50,84	8,84	4,95	6,21	0,90	12,95
Min.	0,48	-0,002	-55,19	-12,28	0,001	1
Max.	741,16	65,32	81,36	72,21	5,76	89,82
Kurtosis	2,95	3,44	3,49	2,30	3,53	4,26
Skewness	3,27	2,79	0,59	1,86	1,86	-1,47
Jarque-Bera	19,44***	19,65***	12,53***	8,73*	15,90***	20,30***
Correlation	-	0,01	0,10***	0,004	0,07***	-0,05***

Nota: *** representa 1 % nivel de significancia.

La tabla 3 describe la prueba de multicolinealidad de las variables del modelo. Esta prueba contribuye a la estimación de un modelo econométrico insesgado y obtención de resultados eficientes y significativos. En este caso, se evidencia que los valores del factor de inflación de varianza (VIF) son inferiores a diez; por tanto, se descarta la presencia de multicolinealidad entre las variables explicativas del modelo.

Tabla 3. Estadística VIF

Variable	VIF	1/VIF
RN	1,10	0,9062
CE	1,01	0,9919
DS	1,02	0,9829
TEC	1,13	0,8856
GINI	1,01	0,9900

Por consiguiente, en la figura 1 se aprecia la tendencia de las variables utilizadas en el modelo a nivel global y por grupos de países (desarrollados y en desarrollo). Se visualiza la tendencia de cada variable, lo que nos permite comparar las diferencias que existen de acuerdo con el tiempo y al ingreso. Además, dichas variables se mueven de manera simultánea para cada grupo de países.

Figura 1. Evolución de las variables utilizadas en el modelo



3.2. Metodología

Para analizar el efecto de los recursos naturales sobre la deuda pública, se especifica el siguiente modelo:

$$DP_{it} = f(RN_{it}, CE_{it}, DS_{it}, TEC_{it}, GINI_{it}) \quad (1)$$

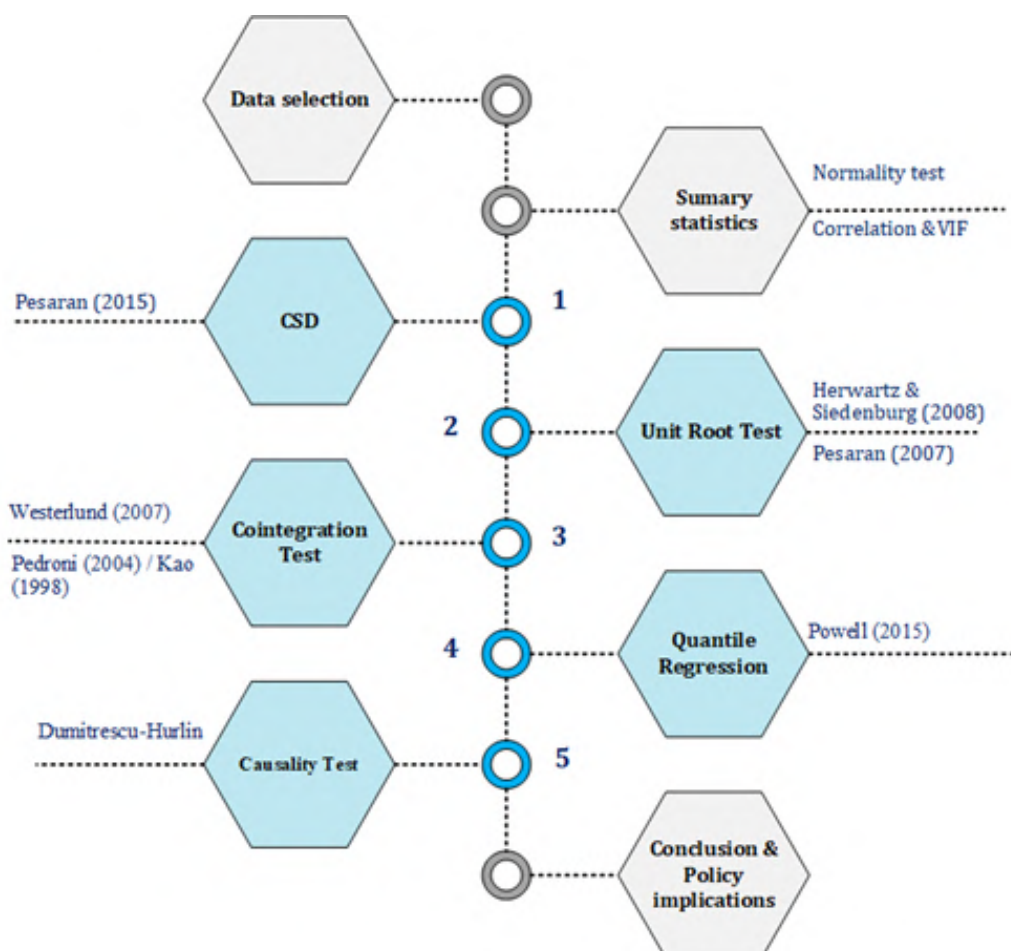
Donde DP_{it} es la variable dependiente (deuda pública), mientras que RN_{it} es la variable independiente principal (renta de los recursos naturales). Las demás variables corresponden a los principales factores que explican la deuda pública; así CE_{it} , DS_{it} , TEC_{it} , $GINI_{it}$ representan el crecimiento económico, el desempleo, la tecnología y la desigualdad, respectivamente. A partir de la ecuación 1, la ecuación 2 presenta el modelo econométrico utilizado en el estudio:

$$DP_{it} = \varphi_0 + \varphi_1 RN_{it} + \varphi_2 CE_{it} + \varphi_3 DS_{it} + \varphi_4 TEC_{it} + \varphi_5 GINI_{it} + \eta_{it} \quad (2)$$

En la ecuación 2, $i = 1, \dots, N$ y $t = 1, \dots, T$ denotan la especificación de la sección transversal y la dimensión temporal, respectivamente. Los parámetros φ_0 y η_{it} describen el término de intersección y el término de error.

El proceso econométrico de esta investigación se divide en cinco etapas. Primero, se evalúa la dependencia transversal (CD) con la prueba de Pesaran (2015). Luego, se determina el orden de integración de las variables utilizando las pruebas de raíz unitaria CIPS de Pesaran (2007) y HS de Herwartz y Siedenburg (2008). Posteriormente, se evalúa la cointegración entre las variables con las pruebas de McCoskey y Kao (1998), Pedroni (2004) y Westerlund (2007). En la cuarta etapa, se estiman las elasticidades a largo plazo mediante la regresión cuantil de Powell (2022). Finalmente, se determina la dirección de causalidad utilizando la prueba de panel de Dumitrescu y Hurlin (2012).

Figura 2. Proceso econométrico empleado durante el estudio



Elaboración: autora

La literatura destaca la dependencia transversal (CD) como un punto de partida esencial en el análisis de datos de panel (Chudik & Pesaran, 2013). Los países incluidos en este estudio están interconectados debido a procesos globales —como alianzas y comercio internacional—, lo que permite que los *shocks* en las variables macroeconómicas de una nación afecten a otras (He et al., 2024; Li et al., 2024). Por lo tanto, es fundamental verificar la presencia de CD en las series del modelo. En este estudio, se utilizó la prueba CD de Pesaran (2015) para examinar la interdependencia transversal en el conjunto de observaciones presentadas en la ecuación 3.

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right) \quad (3)$$

$$\sim N(0, 1)$$

Donde la hipótesis nula indica la ausencia de dependencia transversal, mientras que la hipótesis alternativa señala la presencia de dicha dependencia.

La evidencia empírica que analiza la CD revela que las series del modelo presentan dependencia en las secciones transversales. Por lo tanto, no se pueden utilizar pruebas de raíces unitarias tradicionales para determinar el orden de integración de las series, ya que estas no consideran la CD. En consecuencia, se emplean pruebas de raíz unitaria de segunda generación que abordan esta cuestión, como la Pesaran (2007) y la prueba HS desarrollada por Herwartz y Siedenburt (2008). Las ecuaciones 4 y 5 desarrollan la prueba CIPS que aborda la CD.

$$\Delta W_{it} = \alpha_i + \beta_i Z_{i,t-1} + \gamma_i \bar{W}_{t-1} + \sum_{l=0}^p \omega_{il} \Delta \bar{W}_{t-l} + \sum_{l=0}^p \omega_{il} \Delta \bar{W}_{i,t-1} + \zeta_{it} \quad (4)$$

Donde las estadísticas para la prueba CIPS se expresan de la siguiente manera:

$$\text{CIPS} = N^{-1} \sum_{i=1}^N \text{CDF}_i \quad (5)$$

Donde CDF_i denota Dickey-Fuller aumentado en sección transversal (CADF).

En la tercera parte de la estrategia econométrica, una vez determinadas las propiedades estacionarias de las series, es fundamental evaluar si existe una relación de equilibrio a largo plazo. Para ello, se utilizan dos pruebas de primera generación: la prueba de McCoskey y Kao (1998) y la prueba de Pedroni (2004). Para mayor robustez, se incorpora la prueba de cointegración propuesta por Westerlund (2007), que elimina el problema de la CD e incluye un mecanismo de *bootstrap* para realizar múltiples repeticiones en la prueba de cointegración (Persyn y Westerlund, 2008). Las pruebas del grupo medio (G_t y G_a) consideran la hipótesis alternativa de al menos una relación a largo plazo, mientras que las pruebas de panel (P_t y P_a) consideran la cointegración dentro del panel como hipótesis alternativa.

Una vez confirmada la relación de cointegración, para determinar las elasticidades de las covariables sobre la deuda pública, se utiliza el enfoque de regresiones cuantílicas, inicialmente desarrollado por Koenker y Bassett (1978). A diferencia de las regresiones tradicionales, este enfoque permite flexibilidad en la pendiente y determina la existencia de efectos heterogéneos en la muestra, capturando el efecto para cada cuantil y evitando el problema de sesgo de especificación (Liu et al., 2023). En este contexto, se emplea el enfoque de regresión cuantil propuesto por Powell (2022), que permite determinar los efectos de la varianza heterogénea sobre la deuda pública, cuya expresión se presenta en la ecuación 6.

$$Q(y_{it}|x_{it}) = x_{it}\beta(\tau) + \delta_i \quad \forall \tau \in (0, 1) \quad (6)$$

En la ecuación 6, $Q(y_{it} | x_{it})$ determina la deuda pública en los diferentes cuantiles τ . $x_{it}\beta(\tau)$ es un vector que contiene el efecto de las variables regresoras definidas en la sección antes de los cuantiles, mientras que $\forall \tau$ captura la sensibilidad de la deuda pública provocada por las covariables. Δ_I recoge el efecto fijo del país ($i = 1, 2, 3, \dots, 117$) en el periodo $t = 1995, \dots, 2022$. A partir de la ecuación 6, la especificación estimada del modelo para esta investigación se expresa como:

$$Q_{DP_{it}}(\tau | X_{it}) = \alpha_0 + \alpha_{1\tau}RN_{it} + \alpha_{2\tau}CE_{it} + \alpha_{3\tau}DS_{it} + \alpha_{4\tau}TEC_{it} + \alpha_{5\tau}GINI_{it} + \delta_i \quad (7)$$

Por tanto, el efecto de las variables explicativas depende del cuantil, pero no del efecto fijo de cada país. Esto se define de la siguiente manera:

$$\min_{(\varphi, \omega)} \sum_{k=1}^K \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N \left(W_k \nu_{\tau_k} \left(\gamma_{it} - \varphi_i - X_{it}^T \omega \left(\tau_k \right) \right) \right) + \theta \sum_{i=1}^N |\varphi_i| \quad (8)$$

Donde, $k = \tau_1, \tau_2, \tau_3, \dots, \tau_n$; $t = 1995, 1996, 1997, \dots, 2022$; $i = 1, 2, 3, \dots, 117$; X_{it}^T es el conjunto de variables explicativas; ν_{τ_k} representa la función de pérdida de los cuantiles, y W_k es la ponderación para τ_k cuantiles.

Una de las consideraciones particulares de los modelos de datos de panel es la necesidad de especificar la heterogeneidad entre las secciones transversales (Chudik & Pesaran, 2013). En este contexto, se utiliza la prueba de causalidad de panel propuesta por Dumitrescu y Hurlin (2012), debido a su capacidad para abordar la dependencia transversal y el problema de heterogeneidad. Esta prueba sigue la regresión presentada en la ecuación:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} X_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (9)$$

Donde $K \in N^+$; $K \in N^*$; $\beta_i = (\beta_i^{(1)}, \dots, \beta_i^{(k)})$; α_i indica el término constante; $\gamma_i^{(k)}$ es el coeficiente asociado al rezago k de la variable dependiente, y $\beta_i^{(k)}$ el coeficiente del rezago k de las variables independientes. Las hipótesis nulas y alternativas se definen como:

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \begin{pmatrix} \beta_i = 0 \forall i = 1, \dots, N_1 \\ \beta_i \neq 0 \forall i = N_1 + 1, \dots, N \end{pmatrix}$$

La hipótesis nula sostiene que existe una causalidad de Granger homogénea en todos los países, mientras que la hipótesis alternativa indica que al menos una relación causal está presente en los datos del panel.

4. RESULTADOS Y LIMITACIONES

Los modelos de datos de panel suelen experimentar el problema de la dependencia en las secciones transversales (CD), que, si no se aborda adecuadamente, puede llevar a resultados ineficaces, sesgados y erróneos (Ng et al., 2020). En este contexto, la tabla 4 presenta los resultados de la prueba CD de Pesaran (2015). Los resultados permiten rechazar la hipótesis nula de no presencia de dependencia en las secciones transversales, con un nivel de significancia estadística del 1 %. Esto revela que cualquier *shock* en una unidad transversal podría afectar indirectamente a otra sección transversal. Este hallazgo es crucial para la aplicación de las pruebas subsiguientes, ya que subraya la importancia de utilizar métodos que consideren la CD en las estimaciones.

Una vez establecida la presencia de dependencia en las secciones transversales en el modelo, se evaluó la estacionariedad de las variables mediante dos enfoques: la prueba de raíz unitaria CIPS de Pesaran (2007) y la prueba HS de Herwartz y Siedenburg (2008). Ambas pruebas permiten determinar la raíz unitaria en presencia de CD. Los resultados indican que, en niveles, las variables DP (deuda pública) y RN (renta por recursos naturales) presentan raíz unitaria según la prueba CIPS. Sin embargo, al evaluar en segunda diferencia, todas las variables resultan estacionarias o no presentan raíz unitaria, con un nivel de significancia del 1 %. Por otro lado, la prueba HS muestra que la mayoría de las variables tienen raíz unitaria en niveles, a excepción del CE y GINI. En segunda diferencia, todas las variables son estacionarias. Estos resultados confirman que todas las variables son estacionarias en su segunda diferencia, es decir, el orden de integración de las variables es $I(2)$. Estos hallazgos están en línea con lo evaluado por Chengyonghui et al. (2023), Li et al. (2024) y Tiwari et al. (2024), quienes también analizaron variables del modelo en presencia de CD.

Tabla 4. Prueba de CD y prueba de raíz unitaria de segunda generación

Variables	CD test	p-value	CIPS		Herwartz and Siedenburg (2008)	
			Level	2nd difference	Level	2nd difference
DP	383,75***	0,00	-1,74	-5,93***	2,15	-2,26***
RN	347,84***	0,00	-1,94	-5,84***	0,29	-2,21***
CE	196,65***	0,00	-3,60***	-6,04***	-1,44*	-1,78**
DS	374,35***	0,00	-2,38***	-5,80***	0,21	-2,39***
TEC	368,84***	0,00	-2,12**	-5,64***	-0,53	-2,72***
GINI	396,31***	0,00	-3,72***	-6,01***	-2,34***	-3,52***

Nota: ***, ** y * representa el 1 %, 5 % y 10 % nivel de significancia respectivamente.

Con base en los resultados de las pruebas de raíz unitaria presentadas anteriormente, que establecen que las variables tienen un orden de integración I(2), es necesario verificar la relación a largo plazo entre las series. Para analizar si las series presentan una relación de equilibrio a largo plazo, el análisis se divide en dos partes. En la primera, se emplearon dos pruebas que no incorporan la CD: la prueba de cointegración de McCoskey y Kao (1998) y la prueba de Pedroni (2004), cuyos resultados se presentan en la tabla 5. Según la prueba de cointegración de McCoskey y Kao (1998), se puede rechazar la hipótesis nula de no cointegración con un nivel de significancia estadística del 1 %. De igual manera, la prueba de Pedroni (2004) muestra que las estadísticas bidimensionales, intradimensionales y entre dimensiones permite rechazar la hipótesis nula de no cointegración a un nivel de significancia estadística del 1 %. Estos resultados demuestran claramente la existencia de una conexión a largo plazo entre la DP y sus covariables.

Dado que las pruebas de cointegración tradicionales no consideran la CD, es decir, no tienen en cuenta la interdependencia económica de los países debido a factores globales y comunes, como las políticas internacionales, el comercio y la globalización, lo que puede llevar a estimaciones sesgadas e ineficientes, se emplea la técnica de cointegración de segunda generación de Westerlund (2007) para abordar esta limitación y dar mayor robustez a los resultados. Esta técnica considera la CD mediante la incorporación de un *bootstrap*. Los resultados de la prueba indican cointegración entre la DP y las variables independientes, tanto en la prueba de medias de grupo (Gt y Ga) como en la prueba de panel (Pt y Pa). En concreto, las pruebas utilizadas para el análisis de cointegración sugieren que las variables de estudio tienen un movimiento conjunto a lo largo del tiempo.

En este sentido, a pesar de las fluctuaciones a corto plazo entre la renta de RN y la DP, existe una relación de largo plazo entre estas variables. Esto se debe a que las administraciones de los países, a través de políticas, tienden a ajustar la deuda y el uso de la renta de los recursos naturales para mantener una relación equilibrada a lo largo del tiempo. Además, los gobiernos dependientes de los recursos naturales ajustan sus políticas fiscales y de deuda en función de los ingresos provenientes de estos recursos. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Ampofo et al. (2021), quienes destacan una relación de cointegración entre los recursos naturales y la deuda pública a largo plazo. Asimismo, a largo plazo las economías que fomenten políticas de innovación tecnológica y la infraestructura digital pueden contribuir a un equilibrio en el manejo de la deuda. Además, los niveles sostenidos de deuda pueden influir en la capacidad de invertir en tecnología.

En el caso de las variables desempleo (DS) y GINI, estas se ajustan mutuamente con la deuda pública a lo largo del tiempo, reflejando una relación de interdependencia crucial para la estabilidad económica y social a largo plazo. Sin embargo, estas variables fluctúan en torno al crecimiento económico. Es decir, a largo plazo, las políticas económicas y sociales deben gestionar eficazmente la renta de los RN, promover el desarrollo tecnológico y reducir los niveles de desempleo y desigualdad para fomentar un crecimiento sostenido y equilibrado, además de gestionar la sostenibilidad de la deuda pública. Un crecimiento económico fuerte ayuda a gestionar y reducir la deuda, mientras que mantener la deuda en niveles manejables puede crear condiciones favorables para el progreso económico. Esto es consistente con la afirmación de Ramzan et al. (2023), quienes señalan que en las economías desarrolladas existe una conexión de equilibrio a largo plazo entre el crecimiento económico y la deuda pública. Además, Geelen et al. (2022) y Ayoub et al. (2024) señalaron una relación de cointegración a largo plazo de la deuda pública, respecto a la investigación y desarrollo (TEC, en el modelo) y la desigualdad, respectivamente.

Tabla 5. Resultados de cointegración a largo plazo

Test	Statistic	Value	Robust p-value
Westerlund panel cointegration	Gt	-2,45	0,00***
	Ga	-6,18	0,92
	Pt	-15,31	0,00***
	Pa	-4,00	0,74
Pedroni panel cointegration	Statistic Within		
	Panel v-statistic	-7,87	0,00***
	Panel rho- statistic	10,40	0,00***
	Panel t-statistic	-65,82	0,00***
	Panel adf-statistic	-36,58	0,00***
	Statistic Between		
	Group rho- statistic	-6,84	0,00***
	Group t-statistic	-76,67	0,00***
	Group ADF-statistic	-29,89	0,00***
	Dickey-Fuller	-31,12	0,00***
Kao panel cointegration	Augmented Dickey-Fuller	-15,39	0,00***
	Unadjusted Dickey Fuller	-82,59	0,00***

Nota: *** representa 1 % nivel de significancia.

Una vez establecida la relación de cointegración entre las variables de estudio, se aplicó el enfoque de regresión cuantil propuesto por Powell (2022) para determinar las elasticidades a largo plazo de la renta por RN, CE, DS, REC y GINI en relación con la DP. A diferencia de las técnicas tradicionales de regresión, como los mínimos cuadrados ordinarios (OLS), que estiman el promedio condicional de la DP en función de las covariables del estudio, la regresión cuantil permite explorar cómo estas relaciones pueden variar en distintos puntos de la distribución, tales como en los cuantiles bajos (bajo nivel de deuda pública) y altos (alto nivel de deuda pública). Los resultados obtenidos mediante el método de Powell (2022) se presentan en la tabla 6, tanto para el panel completo como para los grupos de países clasificados en desarrollados y en desarrollo según su nivel de ingreso. Es importante destacar

que, al referirse al panel global, se consideran los 117 países del estudio en su totalidad, sin desagregar ni clasificar adicionalmente.

Los resultados de la prueba indican que un aumento en la renta proveniente de los RN tiende a reducir la DP en el panel global, tanto en países desarrollados como en desarrollo, con una significancia estadística del 1 %. Sin embargo, la relación entre estas dos variables no es uniforme a lo largo de la distribución de la DP. En el panel global, la renta de los RN disminuye la DP desde el primer hasta el séptimo cuantil a un ritmo creciente, aunque la magnitud de la relación disminuye en los cuantiles octavo y noveno.

Por ejemplo, en los cuantiles segundo y tercero, un incremento en la renta de los RN reduce la DP en -0,106 y -0,120, respectivamente. En contraste, en los cuantiles sexto y séptimo, la reducción es más pronunciada, alcanzando -0,135 y -0,190, respectivamente. Sin embargo, en los cuantiles octavo y noveno, la magnitud de la relación disminuye a -0,189 y -0,177, respectivamente.

Estos resultados sugieren que, aunque la renta de los recursos naturales reduce la deuda pública, su incidencia es mayor en los niveles altos de deuda pública. La disminución en la magnitud de la relación en los cuantiles octavo y noveno podría señalar la presencia de un efecto umbral en la relación entre estas dos variables. Además, es crucial examinar cómo se manifiesta esta relación en los distintos grupos de países, ya que los procesos económicos, sociales y tecnológicos derivados de la renta de los recursos naturales pueden variar significativamente entre contextos.

En las economías desarrolladas se observa una relación asimétrica entre la renta de los RN y la DP. En el primer y segundo cuantil, la DP disminuye en -0,091 y -0,120, respectivamente. En el tercero, la magnitud de la disminución se reduce a -0,066 y luego aumenta hasta el octavo cuantil, donde la DP disminuye en -0,225. Posteriormente, en el noveno, la disminución es de -0,189. Este patrón no lineal sugiere que la magnitud de la reducción de la DP por parte de la renta de los RN es mayor cuando la DP es baja (primer y segundo cuantiles) y cuando la DP es alta (séptimo y octavo cuantiles).

Estos resultados indican que, en las economías desarrolladas, la renta de los RN se utiliza en función de los niveles de deuda, invirtiéndose en sectores estratégicos como el capital humano y la tecnología. Esta estrategia permite controlar los niveles altos de deuda a largo plazo de manera más efectiva, siempre y cuando no se excedan los niveles de deuda óptimos. Estos hallazgos están en consonancia con lo expuesto por Huang et al. (2023), Melina et al. (2016) y Ampofo et al. (2023), quienes sostienen que, si los ingresos derivados de los RN se utilizan para financiar la inversión pública en capital humano e infraestructura, y se acompañan de una buena calidad institucional, las naciones tienden a progresar y reducir sustancialmente sus niveles de endeudamiento.

En los países en desarrollo, los resultados difieren de las economías desarrolladas. Del primer al sexto cuantil, un aumento de la renta de los RN disminuye los niveles DP con un nivel de significancia del 1 %. Sin embargo, en los cuantiles superiores (séptimo, octavo y noveno), la renta por RN

aumenta la DP, y la magnitud del efecto es mayor. Por ejemplo, en los primeros dos cuantiles, cuando la renta de los RN aumenta, la DP disminuye en -0,076 y -0,077, respectivamente. Mientras que, en los cuantiles séptimo y octavo, un aumento de la renta de los RN incrementa los niveles de DP en 0,080 y 0,192, respectivamente.

Este comportamiento sugiere que, en las economías en desarrollo, cuando el nivel de deuda es bajo o moderado, la renta de los RN se utiliza para pagar la deuda existente o para inversiones que mejoran la economía y reducen la necesidad de endeudamiento. Sin embargo, cuando la deuda es alta y dada la volatilidad de las materias primas, la renta de los RN se utiliza como garantía para generar más deuda y pagar la deuda anterior, lo que incrementa la deuda a largo plazo y crea un círculo vicioso.

Asimismo, factores como la gobernanza, la estabilidad política y la calidad institucional influyen en cómo se utilizan los ingresos de los RN. Ampofo et al. (2021) encuentran un vínculo negativo entre la renta de los RN y la DP a corto plazo en economías en desarrollo ricas en recursos naturales; sin embargo, advierten que una dependencia excesiva de estos recursos puede afectar negativamente la sostenibilidad de la deuda pública. De manera similar, Goes y Kaplan (2024) señalan que, en América Latina, los ingresos provenientes de los auge de materias primas no se utilizan para financiar el desarrollo, sino que se emplean como garantía para aumentar el endeudamiento. Además, la volatilidad inherente a estos recursos genera dificultades estructurales que obstaculizan el desarrollo económico.

Tabla 6. Resultados de la estimación de regresión cuantil de panel

Cuantiles	RN	CE	DS	TEC	GINI
Panel completo					
10th	-0,106*** [0,000]	-0,185*** [0,000]	0,110*** [0,000]	0,888*** [0,000]	-0,0003 [0,762]
20th	-0,106*** [0,000]	-0,182*** [0,000]	0,107*** [0,000]	0,864*** [0,000]	-0,0001 [0,936]
30th	0,120*** [0,000]	-0,187*** [0,000]	0,103*** [0,000]	0,914*** [0,000]	0,0001 [0,899]
40th	-0,113*** [0,000]	0,185*** [0,000]	0,091*** [0,000]	0,836*** [0,000]	0,0003 [0,635]
50th	-0,112*** [0,000]	-0,201*** [0,000]	0,128*** [0,000]	0,870*** [0,000]	-0,001 [0,290]
60th	-0,135*** [0,000]	-0,196*** [0,000]	0,105*** [0,000]	0,869*** [0,000]	-0,0003 [0,621]
70th	-0,190*** [0,000]	-0,205*** [0,000]	0,123*** [0,000]	0,999*** [0,000]	-0,0001 [0,787]
80th	-0,189*** [0,000]	-0,210*** [0,000]	0,136*** [0,000]	0,741*** [0,000]	0,002*** [0,000]
90th	-0,177*** [0,000]	-0,211*** [0,000]	0,141*** [0,000]	0,952*** [0,000]	0,002*** [0,000]
Developed countries					
10th	-0,091*** [0,005]	-0,277*** [0,000]	0,318*** [0,000]	0,326 [0,214]	-0,005** [0,019]
20th	-0,120** [0,069]	-0,272*** [0,000]	0,341*** [0,000]	0,690*** [0,001]	-0,004*** [0,008]
30th	0,066** [0,013]	-0,242*** [0,000]	0,280*** [0,000]	0,329 [0,186]	-0,004*** [0,001]
40th	-0,066*** [0,001]	-0,233*** [0,000]	0,282*** [0,000]	0,404** [0,047]	-0,004*** [0,000]
50th	-0,077* [0,064]	-0,229*** [0,000]	0,413*** [0,000]	0,807*** [0,000]	-0,004*** [0,002]
60th	-0,077*** [0,003]	-0,283*** [0,000]	0,350*** [0,000]	-0,049 [0,814]	-0,006*** [0,003]
70th	-0,170*** [0,000]	-0,240*** [0,000]	0,579*** [0,000]	0,532*** [0,000]	-0,005*** [0,000]

80th	-0,225*** [0,000]	-0,257*** [0,000]	0,535*** [0,000]	1,033*** [0,000]	-0,006*** [0,000]
90th	-0,189*** [0,000]	-0,241*** [0,000]	0,619*** [0,000]	0,840*** [0,000]	-0,007*** [0,000]
Developing countries					
10th	-0,076*** [0,007]	-0,175*** [0,000]	0,068*** [0,000]	1,300*** [0,000]	0,002*** [0,029]
20th	-0,077*** [0,007]	-0,167*** [0,000]	0,061*** [0,005]	1,260*** [0,000]	0,003*** [0,008]
30th	-0,091*** [0,000]	-0,176*** [0,000]	0,081** [0,013]	1,195*** [0,000]	0,003*** [0,008]
40th	-0,086*** [0,010]	-0,158*** [0,000]	0,057*** [0,004]	1,268*** [0,000]	0,003*** [0,006]
50th	-0,076*** [0,000]	-0,177*** [0,000]	0,071*** [0,000]	1,283*** [0,000]	0,002*** [0,006]
60th	-0,079*** [0,001]	-0,175*** [0,000]	0,064*** [0,000]	1,264*** [0,000]	0,002* [0,041]
70th	0,080*** [0,002]	-0,173*** [0,000]	0,075*** [0,000]	1,309*** [0,000]	0,002* [0,053]
80th	0,192*** [0,000]	-0,179*** [0,000]	0,043*** [0,000]	1,412*** [0,000]	0,002*** [0,000]
90th	0,190*** [0,000]	-0,159*** [0,000]	0,096*** [0,000]	1,356*** [0,000]	0,002*** [0,000]

Notas: ***, ** y * representa el 1 %, 5 % y 10 % nivel de significancia respectivamente. Los valores entre corchetes representan los p valores.

Dentro de las variables de control, se observa que el crecimiento económico está negativamente asociado con la deuda pública en todos los cuantiles, con una significancia estadística del 1 % tanto en el panel global como en los dos grupos de países. En las economías desarrolladas, aunque el crecimiento económico contribuye a la reducción de la deuda pública, la magnitud de esta relación muestra una variabilidad significativa a lo largo de la distribución de cuantiles. En los primeros dos cuantiles, el efecto negativo del CE sobre la DP es de -0,277 y -0,272, respectivamente. Esta magnitud se reduce en los cuantiles tercero, cuarto y quinto, con valores de -0,242, -0,233 y -0,229, respectivamente. En el sexto cuantil, se observa la mayor magnitud del efecto negativo (-0,283), que posteriormente disminuye en los cuantiles séptimo, octavo y noveno.

Este patrón sugiere que, aunque el CE ejerce un impacto negativo general sobre la DP, la magnitud de este efecto varía según el nivel de la DP. Así, el CE contribuye a mejorar la sostenibilidad fiscal y a reducir la presión de la deuda, aunque la intensidad de este efecto puede fluctuar debido a factores estructurales, cíclicos, institucionales y políticos.

En las economías en desarrollo, los resultados reflejan un patrón similar al de las economías desarrolladas, aunque con una menor intensidad del efecto. Inicialmente, los beneficios del crecimiento económico benefician a todos los sectores de la economía hasta alcanzar un determinado umbral; sin embargo, con el tiempo, estos beneficios tienden a concentrarse en sectores específicos, debilitando la economía en general y conduciendo a un mayor endeudamiento externo. La literatura indica que las economías de los países en desarrollo también están sujetas a shocks externos que obstaculizan el crecimiento económico y que deben financiarse mediante deuda. Por ejemplo, Heimberger (2023) resalta que la crisis del euro y la pandemia de COVID-19 promovieron el aumento de los niveles de deuda en las economías de la OCDE. En los países en desarrollo, el nivel de endeudamiento está fuertemente influenciado por políticas procíclicas, con políticas fiscales expansivas durante las recuperaciones económicas y contractivas durante las recesiones (Olaoye & Olomola, 2023).

Por otra parte, los resultados revelan una relación positiva y significativa entre el desempleo y la DP, tanto en el panel global como en los países desarrollados y en desarrollo. En particular, la magnitud del efecto es mayor en los países desarrollados en comparación con los países en desarrollo. En las economías desarrolladas, la incidencia positiva del desempleo sobre la deuda pública presenta valores de 0,318 y 0,341 en los dos primeros cuantiles. Este efecto disminuye a 0,280 en el tercer cuantil y luego aumenta progresivamente hasta alcanzar 0,619 en el noveno cuantil.

Estos resultados sugieren un patrón no lineal en la relación entre el desempleo y la deuda pública en las economías desarrolladas, donde el impacto del desempleo en la deuda es más severo en los extremos de la distribución de la deuda. A niveles más altos de deuda pública, la necesidad de ajustar las políticas fiscales, los programas de asistencia social y los subsidios por desempleo intensifica aún más los niveles de deuda. Este fenómeno también se observa en las economías en desarrollo, donde la magnitud de la asociación positiva entre desempleo y deuda pública es más pronunciada en los extremos de la distribución de la deuda.

Por ejemplo, Uxó et al. (2024) indican que, en España, una economía desarrollada, la tasa de desempleo alcanzó el 12,9 % durante la pandemia, el doble del promedio de la UE. Esto llevó a un aumento de la inversión pública gestionada a través de deuda. Además, Simionescu y Cifuentes-Fabra (2023) señala que, en México, el desempleo incrementó los niveles de pobreza, uno de los principales determinantes de la deuda a largo plazo. En resumen, tanto en las economías en desarrollo como en las desarrolladas, el desempleo contribuye

al aumento de la deuda pública debido a que los gobiernos financian la ayuda social mediante endeudamiento.

El análisis de regresión cuantil revela que la TEC tiene una incidencia positiva y significativa sobre la DP a nivel del panel global. En los países desarrollados, se observa que, en los primeros tres cuantiles, la asociación entre TEC y DP no es significativa. A partir del cuarto cuantil, se presenta una variabilidad significativa y positiva a lo largo de los diferentes cuantiles, con la excepción del sexto cuantil, donde la relación es negativa pero no significativa. En el cuarto cuantil, un aumento en TEC está asociado con un incremento de la DP de 0,404. En el quinto cuantil, la magnitud del aumento de la deuda es de 0,807. En el séptimo cuantil, el impacto es de 0,532, mientras que, en los cuantiles octavo y noveno, las magnitudes son de 1,033 y 0,840, respectivamente. Estos resultados sugieren que, tanto en los países desarrollados como en los en desarrollo con altos niveles de DP, la TEC puede exacerbar la necesidad de endeudamiento, posiblemente debido a la presión adicional para financiar innovaciones y desarrollos tecnológicos.

En los países en desarrollo, la relación positiva entre TEC y DP se mantiene, con una magnitud del efecto mayor en los extremos de la distribución. En el primer cuantil, la magnitud es de 1,300, mientras que, en los cuantiles octavo y noveno, los valores son de 1,412 y 1,356, respectivamente. Además, en ambas categorías de economías, el impacto de la TEC no es inmediato, y las inversiones en tecnología no siempre se priorizan para mejorar la gestión eficiente de la deuda. Estos hallazgos son consistentes con lo indicado por Geelen et al. (2022) y Azikin et al. (2024), quienes sugieren que la TEC puede incrementar la DP a corto plazo debido al aumento de préstamos. Sin embargo, a largo plazo, la TEC tiende a reducir la DP gracias al incremento en la productividad y los ingresos fiscales que genera. Croce et al. (2019) argumentan que los países con altos niveles de inversión en investigación y desarrollo (I+D) están más expuestos al endeudamiento, pero también tienen una mayor probabilidad de obtener rendimientos más altos en comparación con aquellos que invierten menos en tecnología.

Finalmente, los resultados revelan que el coeficiente de Gini tiene una asociación positiva y significativa con la DP a nivel global en los cuantiles octavo y noveno. Esto indica que, a nivel global, un aumento en la desigualdad de ingresos exacerba la DP cuando los países presentan altos niveles de endeudamiento. Sin embargo, en las economías desarrolladas, los resultados muestran una asociación negativa entre el coeficiente de Gini y la DP. Además, la magnitud de esta asociación es mayor en los cuantiles extremos: en el primer cuantil, un aumento en el Gini se traduce en una disminución de la DP de -0,005, mientras que, del segundo al quinto cuantil, la magnitud se mantiene en -0,004. En los cuantiles sexto y octavo, el valor es de -0,006, y en los cuantiles séptimo y noveno, la magnitud de reducción es de -0,005 y -0,007, respectivamente. En las economías en desarrollo, el coeficiente de Gini muestra una incidencia positiva y significativa sobre los niveles de DP

en toda la distribución de la deuda, con una mayor magnitud (0,003) en los cuantiles inferiores (segundo y tercer cuantil), mientras que, en el resto de los cuantiles, la magnitud de la incidencia se mantiene en 0,002.

En el caso de las economías desarrolladas y con niveles bajos de deuda (cuantiles inferiores), el coeficiente de Gini tiene un impacto negativo sobre los niveles de endeudamiento, ya que estos países tienen un mayor margen fiscal y pueden implementar políticas redistributivas sin aumentar sustancialmente la deuda pública. Además, las economías desarrolladas son más diversificadas, lo que reduce el impacto de la desigualdad en la deuda pública en los cuantiles bajos. En las economías en desarrollo, la desigualdad lleva a una mayor demanda de gasto social y servicios públicos, gestionados principalmente con deuda. Altos niveles de deuda pueden limitar la capacidad del gobierno para implementar políticas redistributivas, exacerbando la desigualdad y su impacto en la deuda. Estos resultados contrastan con lo señalado por Klein (2017) y Bartak et al. (2022), quienes afirman que, en las economías de la OCDE, la creciente desigualdad incrementa la deuda pública y reduce el crecimiento económico a través de canales de inestabilidad sociopolítica y gastos públicos relacionados con las transferencias sociales. Sin embargo, es importante considerar que las economías desarrolladas mantienen bajos niveles de desigualdad, por lo que un *shock* en esta variable puede generar desequilibrios significativos en la estructura económica de estos países.

Una vez establecida la dirección y significancia de la incidencia de la renta de los RN, CE, DS, TEC y la desigualdad sobre la DP, es importante examinar las relaciones causales entre estas variables. Sin un análisis causal, la investigación podría identificar sólo una correlación entre las variables, sin demostrar que las variables explicativas causen cambios en la DP. Además, el análisis causal permite aislar el efecto específico de las covariables sobre la DP, asegurando que los resultados no se vean distorsionados por otros factores. Por otro lado, la DP y sus determinantes pueden influenciarse mutuamente, por lo tanto, el análisis de causalidad permite controlar la posibilidad de retroalimentación, proporcionando una visión más clara de la relación causal. Para abordar esta cuestión, el estudio utiliza la prueba de causalidad de panel propuesta por Dumitrescu y Hurlin (2012), cuyos resultados se presentan en la tabla 7.

Los resultados respaldan la presencia de una causalidad bidireccional entre la DP y las variables RN, CE, DS y GINI. Esto sugiere que los cambios en estas variables pueden influir en los niveles de endeudamiento y viceversa. En el caso de la TEC, los resultados de causalidad revelan una causalidad unidireccional desde la TEC hacia la DP. Por lo tanto, se concluye que los cambios en la TEC preceden y potencialmente causan cambios en la DP, sin que esta última ejerza algún cambio causal en la TEC.

Este hallazgo coincide con los resultados de Raveh y Tsur (2020) en un panel de 151 países a nivel global. En el caso del CE, estos hallazgos son respaldados por Özmen y Mutascu (2023), quienes encontraron una causalidad

unidireccional del CE hacia la DP en EE. UU. y Suecia, mientras que en el Reino Unido la causalidad es bidireccional. Estos resultados refuerzan la idea de que la dinámica de la deuda pública no solo está determinada por factores tradicionales como el ciclo económico, sino también por la tecnología y fenómenos sociales como el desempleo y la desigualdad. Este estudio subraya la importancia de considerar una amplia gama de factores al formular políticas para la gestión de la deuda pública, destacando la necesidad de estrategias que aborden tanto los aspectos económicos como los sociales para lograr una estabilidad fiscal sostenible.

Tabla 7. Resultados de las pruebas de causalidad del panel de Dumitrescu-Hurlin.

Variables dependientes	Variables independientes					
	DP	RN	CE	DES	TEC	GINI
DP	-	1,96*	2,85***	3,36***	-	2,08**
RN	4,58***	-	-	-	-	-
CE	27,63***	-	-	-	-	-
DES	12,12***	-	-	-	-	-
TEC	5,95***	-	-	-	-	-
GINI	10,90***	-	-	-	-	-

Notas: *** y ** representan niveles de significación del 1 % y el 5 %, respectivamente.

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

La presente investigación surge a partir de la preocupación planteada por Prebisch (1962), quien subraya la vulnerabilidad estructural que la dependencia de los recursos naturales impone sobre el desarrollo económico sostenible, particularmente en América Latina. A la luz de los crecientes niveles de endeudamiento experimentados por las economías debido a diversas crisis internas y externas a lo largo de la historia, se destaca la importancia de examinar la relación entre la renta de los recursos naturales y los distintos niveles de deuda en economías desarrolladas y en desarrollo, en un contexto económico y social.

En este sentido, el estudio tiene como objetivo investigar la incidencia asimétrica de la renta de los recursos naturales sobre la deuda pública en un panel de 117 economías, diferenciadas en desarrolladas y en desarrollo según su nivel de ingreso. Esta clasificación permite abordar los desafíos de heterogeneidad entre los países. En otras palabras, la investigación pretende

evaluar si la dependencia de los recursos naturales puede explicar los niveles de endeudamiento en estos países.

Para alcanzar este objetivo, la parte analítica del estudio emplea un conjunto de pruebas de cointegración y causalidad en panel que permiten controlar la dependencia transversal (CD) característica de los análisis de datos de panel. Además, se implementa el enfoque de regresión cuantil propuesto por Powell (2022), que facilita la omisión de inferencias derivadas del impacto heterogéneo de las rentas de los recursos naturales sobre la deuda pública. La inclusión de variables como crecimiento económico, desempleo, tecnología y desigualdad de ingresos permite capturar el impacto de las principales características económicas y sociales propias de las economías desarrolladas y en desarrollo, y su influencia en los niveles de endeudamiento.

Los principales hallazgos de esta investigación destacan la alta interdependencia entre los países en términos de comercio, inversión y flujos de capital, reflejada en la presencia de dependencia transversal (CD). Las pruebas de cointegración de McCoskey y Kao (1998), Pedroni (2004) y Westerlund (2007) evidencian una relación de cointegración a largo plazo entre las variables de estudio, sin la presencia de CD. Esto sugiere que, a pesar de las fluctuaciones y variaciones a corto plazo, las variables tienden a ajustarse y converger hacia una relación de equilibrio a largo plazo. La cointegración revela que las variables están interrelacionadas y que los cambios en una de ellas tienen implicaciones sistemáticas para la otra a lo largo del tiempo.

Derivado del análisis del enfoque de regresión cuantílica, se encontró que en las economías desarrolladas y en desarrollo, cuando los niveles de endeudamiento son bajos, la renta de los recursos naturales reduce significativamente dichos niveles. Sin embargo, cuando los niveles de deuda son altos, los resultados ofrecen al menos dos lecciones importantes de política económica para ambos grupos de países.

En primer lugar, en las economías desarrolladas, la inversión de los ingresos derivados de los recursos naturales en sectores estratégicos como el capital humano y la tecnología tiene un impacto significativo en el control de la deuda a largo plazo, especialmente cuando los niveles de endeudamiento son altos. En segundo lugar, en el caso de las economías en desarrollo, estos ingresos no son administrados eficientemente y a menudo se utilizan como garantía para futuros créditos, lo que provoca un aumento de los niveles de deuda, particularmente cuando el endeudamiento es elevado.

Estos resultados respaldan nuestra hipótesis de investigación, que sugiere que a medida que los países en desarrollo dependen en mayor medida de los ingresos de materias primas, aumentan sus niveles de endeudamiento a largo plazo. En general, se concluye que la dependencia de la renta de los recursos naturales en los países en desarrollo no contribuye a estabilizar la deuda pública a largo plazo, especialmente cuando los niveles de endeudamiento son altos.

Por otra parte, el crecimiento económico muestra una incidencia negativa sobre la deuda pública tanto a nivel global como en los distintos grupos

de ingreso. En contraste, el desempleo y la tecnología aumentan los niveles de endeudamiento tanto globalmente como en los dos grupos de países. Sin embargo, la desigualdad tiene efectos divergentes: reduce la deuda pública en las economías desarrolladas, pero la incrementa en las economías en desarrollo.

Finalmente, el análisis de causalidad revela una relación bidireccional entre los recursos naturales, el crecimiento económico, el desempleo y la desigualdad con la deuda pública. Por otro lado, la tecnología ejerce una causalidad unidireccional hacia la deuda pública. Estos hallazgos indican que las covariables son mecanismos importantes para explicar los niveles de endeudamiento público en las economías.

Las implicaciones de políticas derivadas de este estudio subrayan la necesidad de gestionar de manera más efectiva los factores económicos y sociales que influyen en la deuda pública en diversos contextos económicos. Estas recomendaciones se centran en implementar estrategias diferenciadas según las características de cada economía: primero, se debe promover una gobernanza transparente y eficiente para gestionar adecuadamente los ingresos provenientes de los recursos naturales, estableciendo mecanismos claros de rendición de cuentas e invirtiendo en sectores estratégicos como el capital humano y la tecnología, especialmente en las economías en desarrollo. Esta política fomenta una mayor diversificación económica, lo cual es vital para reducir la dependencia de los ingresos de los recursos naturales y garantizar las deudas externas que cubren los déficits fiscales. Además, es esencial adoptar políticas de endeudamiento responsable que mantengan bajos los déficits presupuestarios y promuevan la transparencia y la rendición de cuentas, asegurando así un uso eficiente de los ingresos provenientes de los recursos naturales y contribuyendo a disminuir la acumulación de deuda a largo plazo. Finalmente, se recomienda aprovechar los auges en las rentas de los recursos naturales para implementar políticas que fortalezcan el mercado laboral y promuevan la redistribución, incluyendo programas de capacitación laboral, incentivos para la creación de empleos y políticas fiscales redistributivas que reduzcan la desigualdad.

BIBLIOGRAFÍA

- Akalbeo, B., Martinez-Vazquez, J., & Yedgenov, B. (2023). Fiscal decentralization and structural versus cyclical unemployment levels. *European Journal of Political Economy*, 80, 102477. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2023.102477>
- Alsamara, M., Mrabet, Z., & Mimouni, K. (2024). The threshold effects of public debt on economic growth in MENA countries: Do energy endowments matter? *International Review of Economics & Finance*, 89, 458–470. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.10.015>
- Ampofo, G. M. K., Jinhua, C., Bosah, P. C., Ayimadu, E. T., & Senadzo, P. (2021). Nexus between total natural resource rents and public debt in resource-rich countries: A panel data analysis. *Resources Policy*, 74, 102276.
- Ampofo, G. M. K., Laari, P. B., Ware, E. O., & Shaw, W. (2023). Further investigation of the total natural resource rents and economic growth nexus in resource-abundant sub-Saharan African countries. *Mineral Economics*, 36(1), 97–121.
- Ayoub, A., Wani, T. A., & Sultan, A. (2024). External debt crisis & socio-economic fallout: Evidence from the BRICS nations. *Regional Science Policy & Practice*, 100029. <https://doi.org/10.1016/j.rspp.2024.100029>
- Azikin, I. S., Utina, D. A., Maddatuang, B., Baharuddin, N., Bin Ridzuan, A. R., & Abd Rahman, N. H. (2024). How do environmental quality and technology affect public debt in Indonesia? A time series analysis. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(1), 441–446.
- Banco Mundial. (2022). *Gestión de la deuda pública* (Capítulo 5). <https://www.bancomundial.org/es/publication/wdr2022/brief/chapter-5-managing-sovereign-debt>
- Banco Mundial. (2023). *Los países en desarrollo pagaron una cifra récord de USD 443 500 millones en deuda pública en 2022*. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2023/12/13/developing-countries-paid-record-443-5-billion-on-public-debt-in-2022>
- Banco Mundial. (2024). World Development Indicators, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- Bartak, J., Jabłoński, Ł., & Tomkiewicz, J. (2022). Does income inequality explain public debt change in OECD countries? *International Review of Economics & Finance*, 80, 211–224. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.02.045>

- Borissov, K., & Kalk, A. (2020). Public debt, positional concerns, and wealth inequality. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 170, 96–111. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2019.11.029>
- Carrera, J., & De la Vega, P. (2021). The impact of income inequality on public debt. *The Journal of Economic Asymmetries*, 24, e00216. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2021.e00216>
- Chen, J., Ma, W., Bilal Kchour, B., & Ribeiro-Navarrete, S. (2024). Resource rich yet debt ridden: The role of natural resources and debt servicing in sustainable economic growth. *Resources Policy*, 89, 104565. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104565>
- Chengyonghui, D., Wei, S., San, O., & Rahim, N. (2023). What role public debt plays to moderate the influence of natural resources on financial development? Appraising the resource-curse hypothesis in MENA region. *Resources Policy*, 86, 104192. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104192>
- Chien, Y., & Wen, Y. (2019). The determination of public debt under both aggregate and idiosyncratic uncertainty. *Journal of Economic Theory*, 203, 105474. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2022.105474>
- Chletsos, M., & Sintos, A. (2023). The effects of IMF conditional programs on the unemployment rate. *European Journal of Political Economy*, 76, 102272. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2022.102272>
- Chudik, A., & Pesaran, M. H. (2013). Large panel data models with cross-sectional dependence: A survey. *CAFE Research Paper*, 13(15).
- Chuku, C., Lang, L., & Yoong, R. (2023). Public debt, Chinese loans and optimal exploration–extraction in Africa. *Energy Economics*, 118, 106516. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106516>
- Cooray, A., & Özmen, I. (2024). The role of institutions on public debt: A quantile regression approach. *International Review of Economics & Finance*, 93, 912–928. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.03.065>
- Croce, M., Nguyen, T., Raymond, S., & Schmid, L. (2019). Government debt and the returns to innovation. *Journal of Financial Economics*, 132, 205–225. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2018.11.010>
- Dias, J. (2017). Unemployment and sovereign debt crisis in the Eurozone: Ak-means-r analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 482, 108–117. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2017.04.022>
- Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450–1460.

- Fondo Monetario Internacional (FMI). (2021). *Fiscal Monitor: October 2021: Strengthening the Credibility of Public Finances*. <https://www.imf.org/en/publications/fm/issues/2021/10/12/fiscal-monitor-october-2021-460455>
- Geelen, T., Hajda, J., & Morellec, E. (2022). Can corporate debt foster innovation and growth? *The Review of Financial Studies*, 35(9), 4152–4200. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhab129>
- Goes, I., & Kaplan, S. B. (2024). Crude credit: The political economy of natural resource booms and sovereign debt management. *World Development*, 180, 106645.
- Gilbert, C., & Guénin, H. (2024). The COVID-19 crisis and massive public debts: What should we expect? *Critical Perspectives on Accounting*, 98, 102417. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2022.102417>
- He, K., Gan, Y., & Wu, H. (2024). Natural resources, decentralized system, financial inclusion and sustainable development: Evidence from top emerging economies with resources abundance. *Resources Policy*, 89, 104674.
- Heimberger, P. (2023). Public debt and risk in advanced economies: Eurozone versus stand-alone. *Journal of International Money and Finance*, 136, 102877.
- Herwartz, H., & Siedenburg, F. (2008). Homogenous panel unit root tests under cross-sectional dependence: Finite sample modifications and the wild bootstrap. *Computational Statistics & Data Analysis*, 53(1), 137–150.
- Huang, Y., Raza, S. M. F., & Usman, M. (2023). Asymmetric role of natural resources dependence, industrialization, and foreign direct investment in China's economic growth. *Resources Policy*, 85, 103932.
- Irandoost, M. (2023). Active labor market as an instrument to reduce unemployment. *Journal of Government and Economics*, 9, 100065. <https://doi.org/10.1016/j.jge.2023.100065>
- Jalles, J., & Medas, P. (2024). The economic aftermath of surges in public and private debt: Initial conditions and channels. *Economic Systems*, 101194. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2024.101194>
- Jie, W. (2020). Inequality and government debt: Evidence from OECD panel data. *Economics Letters*, 186, 108869. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.108869>
- Klein, M., & Winkler, R. (2019). Austerity, inequality, and private debt overhang. *European Journal of Political Economy*, 57, 89–106. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2018.08.003>
- Koenker, R., & Bassett, J. (1978). Regression quantiles. *Econometrica*, 46(1), 33–50. <https://doi.org/10.2307/1913643>

- Li, Z., Doğan, B., Ghosh, S., Chen, W. M., & Lorente, D. B. (2024). Economic complexity, natural resources and economic progress in the era of sustainable development: Findings in the context of resource deployment challenges. *Resources Policy*, 88, 104504.
- Liu, Y., Marimon, R., & Wicht, A. (2023). Making sovereign debt safe with a financial stability fund. *Journal of International Economics*, 145, 103834. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2023.103834>
- McCoskey, S., & Kao, C. (1998). A residual-based test of the null of cointegration in panel data. *Econometric Reviews*, 17(1), 57–84.
- Melina, G., Yang, S.-C., & Zanna, L.-F. (2016). Debt sustainability, public investment, and natural resources in developing countries: The DIGNAR model. *Economic Modelling*, 52, 630–649. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.10.007>
- Mian, A. (marzo de 2024). *Romper el superciclo de la deuda*. F&D. <https://www.imf.org/es/Publications/fandd/issues/2024/03/Symposium-Breaking-the-debt-supercycle-Atif-Mian>
- Mihalyi, D., & Scurfield, T. (2021). How Africa's prospective petroleum producers fell victim to the presource curse. *The Extractive Industries and Society*, 8(1), 220–232.
- Morlin, G. (2022). Growth led by government expenditure and exports: Public and external debt stability in a supermultiplier model. *Structural Change and Economic Dynamics*, 62, 586–598. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2022.03.009>
- Ng, C. F., Choong, C. K., & Lau, L. S. (2020). Environmental Kuznets curve hypothesis: Asymmetry analysis and robust estimation under cross-section dependence. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 18685–18698.
- Olaoye, O. O., & Olomola, P. A. (2023). Sub-Saharan Africa's rising public debt stock: Is there a cause for concern? *South African Journal of Economics*, 91(1), 85–115.
- Özmen, İ., & Mutascu, M. (2023). Public debt and growth: New insights. *Journal of the Knowledge Economy*, 1–31.
- Pedroni, P. (2004). Panel cointegration: Asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests. *Econometric Theory*, 20(3), 597–625.
- Peruzzi, V., Murro, P., & Di Colli, S. (2023). The distributional impact of local banking: Evidence from financial and sovereign-debt crises. *European Journal of Political Economy*, 80, 102478.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265–312.

- Pesaran, M. H. (2015). Testing weak cross-sectional dependence in large panels. *Econometric Reviews*, 34(6–10), 1089–1117.
- Persyn, D., & Westerlund, J. (2008). Error-correction-based cointegration tests for panel data. *The Stata Journal*, 8(2), 232–241.
- Powell, D. (2022). Quantile regression with nonadditive fixed effects. *Empirical Economics*, 63(5), 2675–2691.
- Pratibha, S., Sharma, V., & Krishna, M. (2024). Nexus between total natural resource rents and public debt within symmetric and asymmetric framework: Fresh insight from resource-rich economy. *Resources Policy*, 93, 105007.
- Prebisch, R. (1962). El crecimiento económico de América Latina y sus principales problemas. *Boletín Económico para América Latina*, VII(1), 1–22.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. (2024). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/inequality/>
- Ramzan, M., HongXing, Y., Abbas, Q., Fatima, S., & Hussain, R. Y. (2023). Role of institutional quality in debt–growth relationship in Pakistan: An econometric inquiry. *Heliyon*, 9(8).
- Raveh, O., & Tsur, Y. (2020). Resource windfalls and public debt: A political economy perspective. *European Economic Review*, 123, 103371. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2020.103371>
- Röhrs, S., & Winter, C. (2017). Reducing government debt in the presence of inequality. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 82, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2017.05.007>
- Sachs, J. D., & Warner, A. M. (1997). The curse of natural resources. *European Economic Review*, 45(4–6), 827–838.
- Shang, L., & Saffar, W. (2023). Employment protection and household mortgage debt. *Journal of Banking & Finance*, 149, 106817. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2023.106817>
- Simionescu, M., & Cifuentes-Faura, J. (2023). Analysing public debt in the Mexican states: Spatial convergence, regional drivers and policy recommendations. *Papers in Regional Science*, 102(4), 737–760.
- Tiwari, S., Mentel, G., Mohammed, K. S., Rehman, M. Z., & Lewandowska, A. (2024). Unveiling the role of natural resources, energy transition and environmental policy stringency for sustainable environmental development: Evidence from BRIC+1. *Resources Policy*, 96, 105204.
- Tsvirko, S. (2022). Digital technologies for prudent public debt management. En *Comprehensible Science: ICCS 2021* (pp. 108–117). Springer.

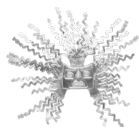
- Uxó, J., Febrero, E., Ayala, I., & Villanueva, P. (2024). Debt sustainability and policy targets: Full employment or structural balance? *Structural Change and Economic Dynamics*, 69, 475–487. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.03.005>
- Wang, W., Ning, Z., Shu, Y., Riti, J., & Riti, M.-K. (2023). Natural resource rents and public debts nexus in African resource-rich and most indebted nations: Issues with aggregation bias. *Resources Policy*, 82, 103409. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103409>
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709–748.

ANEXOS

Anexo A. Países examinados según su nivel de ingresos

No.	Developed countries	No.	Developing countries	No.	Developing countries
1	Australia	1	Albania	42	Mexico
2	Austria	2	Algeria	43	Moldova
3	Bahamas, The	3	Argentina	44	Mongolia
4	Belgium	4	Armenia	45	Montenegro
5	Canada	5	Azerbaijan	46	Morocco
6	Chile	6	Bangladesh	47	Namibia
7	Croatia	7	Belarus	48	Nepal
8	Cyprus	8	Belize	49	Nicaragua
9	Czechia	9	Bolivia	50	Niger
10	Denmark	10	Bosnia and Herzegovina	51	North Macedonia
11	France	11	Botswana	52	Pakistan
12	Germany	12	Brazil	53	Papua New Guinea
13	Greece	13	Bulgaria	54	Paraguay
14	Hungary	14	Burkina Faso	55	Peru
15	Iceland	15	Burundi	56	Philippines
16	Ireland	16	Chad	57	Russian Federation
17	Israel	17	China	58	Rwanda
18	Italy	18	Colombia	59	Senegal
19	Japan	19	Costa Rica	60	Serbia
20	Korea, Rep.	20	Ecuador	61	South Africa
21	Latvia	21	Egypt, Arab Rep.	62	Sri Lanka
22	Lithuania	22	El Salvador	63	Sudan
23	Luxembourg	23	Gabon	64	Syrian Arab Republic
24	Macao SAR, China	24	Gambia, The	65	Tajikistan
25	Malta	25	Georgia	66	Tanzania
26	Netherlands	26	Ghana	67	Thailand
27	New Zealand	27	Honduras	68	Togo
28	Panama	28	India	69	Tunisia
29	Poland	29	Indonesia	70	Turkiye
30	Portugal	30	Iran, Islamic Rep.	71	Uganda

No.	Developed countries	No.	Developing countries	No.	Developing countries
31	Romania	31	Iraq	72	Ukraine
32	Saudi Arabia	32	Jordan	73	Uzbekistan
33	Singapore	33	Kazakhstan	74	Viet Nam
34	Slovak Republic	34	Kenya	75	West Bank and Gaza
35	Slovenia	35	Kyrgyz Republic	76	Zambia
36	Spain	36	Lesotho		
37	Sweden	37	Madagascar		
38	Switzerland	38	Malaysia		
39	United Kingdom	39	Mali		
40	United States	40	Mauritania		
41	Uruguay	41	Mauritius		



RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE SOCIOECONÓMICO Y LA ANSIEDAD PARA EL PERIODO 2020-2021

Martín Maldonado¹, Julio Galárraga² y Karla Meneses³

Universidad de las Américas - Carrera de Economía
Quito, Ecuador

Información

Recibido:

13 de abril de 2025

Aceptado:

28 de noviembre de 2025

Palabras clave:

Ansiedad infantil
Nivel socioeconómico
Privaciones

JEL:

I14

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.8>

Resumen

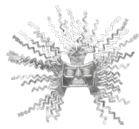
En la actualidad, las enfermedades mentales, incluida la ansiedad, han cobrado una creciente relevancia a nivel global. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la ansiedad constituye la enfermedad mental más prevalente a escala mundial, afectando aproximadamente a 301 millones de personas a nivel global. En Ecuador, el 42,7 % de los niños de 8 a 9 años reporta experimentar ansiedad. El presente artículo se centra en el análisis de la relación entre el nivel socioeconómico y la ansiedad en estudiantes de 4° EGB durante el periodo 2020-2021. Mediante la aplicación del modelo probit y empleando el método de máxima verosimilitud (MV), se determina que, por cada incremento de un punto en el índice socioeconómico, la probabilidad de percibir ansiedad disminuye en un 20 %. No obstante, la investigación resalta que el fenómeno de percibir ansiedad está presente en todos los estratos del índice socioeconómico.

¹ORCID: 0009-0004-6934-4984. CRediT: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, redacción – borrador original. Correo electrónico: martin.maldonado@udla.edu.ec.

²ORCID: 0009-0003-3181-957X. CRediT: Conceptualización, supervisión, redacción – revisión y edición, validación. Correo electrónico: julio.galarraga.bonilla@udla.edu.ec.

³ORCID: 0000-0003-0277-9372. CRediT: Conceptualización, redacción – revisión y edición, supervisión. Correo electrónico: karla.meneses@udla.edu.ec.

Copyright © 2025 Maldonado, Galárraga y Meneses. Los autores conservan los derechos de autor del artículo. El artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 License.



RELATIONSHIP BETWEEN THE SOCIOECONOMIC INDEX AND ANXIETY FOR THE PERIOD 2020-2021

Martín Maldonado¹, Julio Galárraga² and Karla Meneses³

University of the Americas - School of Economics
Quito, Ecuador

Article Info

Received:

13th April 2025

Accepted:

28th November 2025

Keywords:

Childhood anxiety
Socioeconomic level
Deprivation

JEL:

I14

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.2.8>

Abstract

In recent times, mental illnesses, including anxiety, have gained increasing relevance globally. According to the World Health Organization, anxiety is the most prevalent mental disorder worldwide, affecting approximately 301 million people. In Ecuador, 42,7 % of children aged 8 to 9 report experiencing anxiety. This article focuses on the analysis between the socioeconomic index and anxiety in 4th grade students during the period 2020-2021. Using a probit model and the maximum likelihood (MLV) method, it has been determined that for every increase of one point in the socioeconomic index, the probability of perceiving anxiety decreases by 20 %. However, the research highlights that the phenomenon of perceiving anxiety will persist at all levels of the socioeconomic index.

¹ ORCID: 0009-0004-6934-4984. CRediT: Conceptualization, data curation, formal analysis, investigation, methodology, project administration, writing – original draft. Email: martin.maldonado@udla.edu.ec.

² ORCID: 0009-0003-3181-957X. CRediT: Conceptualization, supervision, writing – review and editing, validation. Email: julio.galarraga.bonilla@udla.edu.ec

³ ORCID: 0000-0003-0277-9372. CRediT: Conceptualization, writing – review and editing, supervision. Email: karla.meneses@udla.edu.ec.

Copyright © 2025 Maldonado, Galárraga and Meneses. Authors retain the copyright of this article. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution Licence 4.0.

1. INTRODUCCIÓN

De las enfermedades mentales, la ansiedad se posiciona como una de las condiciones más prevalentes. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2025), en 2019 afectó a 301 millones de personas a nivel global; además, en su informe de 2021, advirtió que el 3,6 % de los niños y adolescentes entre 10 y 14 años padece un trastorno de ansiedad. En décadas anteriores, se asumía que la ansiedad tenía un impacto limitado en la infancia; sin embargo, desde la década de 1990, la investigación sobre ansiedad infantil se ha incrementado de forma notable, mostrando que se trata del trastorno más frecuente en la niñez y adolescencia, con efectos negativos duraderos en el desarrollo (Muris et al., 2008).

El presente estudio se enfoca en la ansiedad en niños y niñas de 8 a 9 años, un grupo de especial interés, ya que la OMS advierte que la falta de atención a la salud mental en etapas tempranas puede tener repercusiones hacia la adultez, limitando las oportunidades de bienestar y calidad de vida. En este sentido, resulta fundamental identificar los factores de riesgo que aumentan la probabilidad de desarrollar trastornos de ansiedad y diseñar estrategias efectivas de prevención.

En el caso de Ecuador, la evidencia empírica es escasa y, en su mayoría, de carácter cualitativo. Por ello, esta investigación aporta un análisis cuantitativo basado en la encuesta Ser Estudiante del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). La pregunta central que guía esta investigación es: ¿en qué medida el nivel socioeconómico (ISEC) se relaciona con la probabilidad de percibir ansiedad en estudiantes de 4.º de EGB en Ecuador durante 2020-2021?

La pandemia de COVID-19 intensificó esta problemática: en el primer año de la crisis, la OMS (2021) reportó un incremento del 25 % en la prevalencia global de ansiedad y depresión, con especial impacto en niños y adolescentes debido al aislamiento social y al cierre prolongado de escuelas. En la región de las Américas, la OPS (2023) informó que en 2020 los trastornos de ansiedad aumentaron en un 32 % y los depresivos en un 35 %, en un contexto marcado por pérdidas, inseguridad y disrupción de servicios. En Ecuador, los datos del Global Burden of Disease muestran un aumento en la prevalencia de los trastornos de ansiedad, que pasó de 5,96 % en 2019 a 7,54 % en 2020 (Global Burden of Disease, 2023).

Comprender la relación entre el nivel socioeconómico y la ansiedad infantil es fundamental porque integra dos dimensiones que afectan el desarrollo humano: las condiciones materiales de vida y la salud emocional. El nivel socioeconómico determina el acceso a recursos educativos, sanitarios y sociales que pueden actuar como factores de protección frente a la percepción de ansiedad. A su vez, la ansiedad en la infancia repercute en el rendimiento académico, las relaciones interpersonales y la trayectoria futura de los individuos. Analizar esta relación en el contexto ecuatoriano no solo contribuye

al debate académico, sino que también aporta evidencia útil para el diseño de políticas públicas en salud y educación.

En este marco, la investigación busca analizar la relación entre el nivel socioeconómico y la ansiedad infantil en Ecuador. El artículo se organiza en cinco secciones: la primera desarrolla la revisión teórica; la segunda describe el contexto y los indicadores; la tercera presenta el modelo econométrico y la metodología; la cuarta analiza los resultados, y la quinta expone conclusiones y recomendaciones.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

La ansiedad es un rasgo o característica inherente a la personalidad de un individuo y se manifiesta como la respuesta del cuerpo ante situaciones amenazantes, generando sensaciones de miedo y temor. La capacidad para regular esta respuesta varía entre personas: algunas logran manejarla de forma efectiva, lo que implica una duración breve del malestar y efectos mínimos sobre su comportamiento (American Psychiatric Association, 2000).

En contraste, aquellos individuos que no pueden controlar la ansiedad pueden experimentar una duración constante y prolongada de este estado, lo que puede desencadenar en el desarrollo de trastornos clínicos. Entre los más comunes se encuentran el trastorno de ansiedad generalizada (TAG), caracterizado por una preocupación excesiva; el trastorno de pánico, marcado por ataques de pánico; el trastorno de ansiedad social, donde la persona experimenta temor en situaciones sociales, y el trastorno de ansiedad de separación, definido por un miedo intenso ante la separación de seres queridos con los que existe un vínculo emocional profundo (OMS, 2022).

Las amenazas del entorno al que el individuo está expuesto desencadenan reacciones biológicas, siendo percibidas por la amígdala, la cual es el centro de regulación emocional del cerebro. Esta percepción genera que se produzca una disminución de dos neurotransmisores clave: el ácido gamma aminobutírico (GABA) y la serotonina, ambos vinculados con la regulación del estado de ánimo. En este sentido, la reducción de estos neurotransmisores está asociada con un aumento en los niveles de ansiedad (Dugas & Ladouceur, 2000).

Esta disminución de neurotransmisores provoca respuestas en varios niveles. Emocionalmente, se manifiesta en sentimientos como el miedo, la preocupación y la aprensión. A nivel cognitivo, se traduce en confusión, sesgos en el procesamiento de la información y creencias distorsionadas. En cuanto a las respuestas conductuales, se observan distracción y procrastinación. Por último, las respuestas a nivel fisiológico se caracterizan por un aumento del ritmo cardíaco, la sudoración y la frecuencia cardíaca (Dugas & Ladouceur, 2000).

Todas estas manifestaciones generadas por la ansiedad pueden tener diversas consecuencias a lo largo de la vida del individuo. En la niñez, aquellos que experimentan ansiedad pueden manifestar resistencia a asistir a la escuela, siendo más propensos al desarrollo de ansiedad por separación. Además, su rendimiento académico tiende a ser inferior, ya que la ansiedad dificulta la concentración (Hanie & Stanard, 2009). En la adolescencia, la ansiedad puede afectar negativamente la capacidad del individuo para relacionarse con su entorno, impactando su vida social y generando repercusiones en la autoestima y la percepción distorsionada de la imagen propia (Kessler et al., 2007). En la edad adulta, la ansiedad se asocia con un menor rendimiento laboral y dificultades en la concentración, afectando negativamente la toma de decisiones (OMS, 2022).

El mayor interés por entender la ansiedad se refleja en un aumento significativo en las investigaciones sobre la ansiedad infantil, en gran parte debido a la detección de los trastornos de ansiedad en etapas tempranas (Muris et al., 2008). De manera similar, estudios como el realizado por Costello et al. (2003) han encontrado que la ansiedad es uno de los trastornos más comunes que afectan a los jóvenes.

Comprender los factores asociados con la ansiedad en niños es crucial, dado que los síntomas ansiosos en edades tempranas incrementan la probabilidad de desarrollar depresión en el futuro (Costello, 2003; Cole et al., 1998). Costello (2003) encontró que los niños y adolescentes que experimentan ansiedad tienen una probabilidad significativamente mayor de desarrollar cuadros severos de depresión en la adultez, hallazgo respaldado por Cole et al. (1998). Por el contrario, la percepción de la depresión en etapas tempranas no parece estar asociada con el desarrollo de la ansiedad, como se evidenció en una muestra de niños de tercer y sexto grado.

La ansiedad en niños se manifiesta a través de preocupaciones excesivas que abarcan una amplia gama de temas, como la salud, la seguridad personal, el rendimiento académico o la aprobación de su entorno, incluyendo compañeros, maestros y padres (Reardon et al., 2019). Además, muchos niños ansiosos desarrollan un miedo intenso a la separación de sus padres, fundamentado en el temor a que les ocurra algún infortunio. Este síntoma se traduce frecuentemente en resistencia a asistir a la escuela u otros lugares, así como en dificultades para conciliar el sueño fuera del entorno familiar (Ruiz Sancho & Lago Pita, 2005).

La ansiedad infantil generalmente tiene un impacto que varía de moderado a alto en el funcionamiento del individuo y puede provocar discapacidad, al igual que otros trastornos infantiles. Estudios realizados por Ezpeleta et al. (2001) muestran que este impacto abarca diversos aspectos de la vida del niño. En el ámbito familiar, la ansiedad puede manifestarse en forma de dificultades en las relaciones con los padres y los hermanos, alteraciones en la rutina diaria y dificultades para realizar actividades cotidianas. Además, los trastornos de ansiedad también pueden tener repercusiones en el entorno

escolar. Por ejemplo, los niños con ansiedad pueden experimentar dificultades para relacionarse con sus compañeros, participar en actividades grupales o concentrarse en el aprendizaje. En algunos casos, la ansiedad puede incluso afectar el rendimiento académico y la asistencia a la escuela

En este contexto, es fundamental considerar la amplitud y complejidad de los efectos de la ansiedad infantil, ya que ello permite comprender mejor la naturaleza del trastorno y diseñar estrategias de intervención y apoyo más efectivas.

2.1. Determinantes de la ansiedad

Esta sección se basa en el modelo ecológico de Bronfenbrenner (1994), que identifica varios niveles de influencia en el desarrollo de un individuo: micro-sistema, mesosistema, exosistema y macrosistema. Posteriormente, se emplea el modelo teórico de Graczyk et al. (2010) y Rapee et al. (2009), quienes utilizan un enfoque epidemiológico para explorar los factores de riesgo y protección en la ansiedad infantil.

El modelo epidemiológico permite identificar factores que aumentan la probabilidad de padecer ansiedad (factores de riesgo) y aquellos que la disminuyen (factores de protección). Además, reconoce factores ambiguos o mixtos cuya influencia varía según el contexto. Los factores de riesgo, según la Substance Abuse and Mental Health Service Administration (2014), incluyen características biológicas, psicológicas, familiares o culturales que aumentan la probabilidad de ansiedad (SAMHSA, 2014). Los factores de protección, en cambio, son aquellos que reducen esta probabilidad y pueden estar relacionados con el individuo, la familia o el entorno social más amplio (Rapee et al., 2009).

Dentro del ontosistema, se consideran las características específicas que pueden influir en la probabilidad de experimentar ansiedad en los niños. Una de ellas es la inhibición del comportamiento, la cual constituye un factor de riesgo, ya que dificulta la interacción y relación con desconocidos. Esta inhibición se manifiesta en la falta de habla, risa y contacto visual. Por consiguiente, los niños que sufren de inhibición del comportamiento suelen experimentar baja autoestima, habilidades sociales deficientes y un rendimiento académico reducido (Kagan et al., 1997).

Un perfil de comportamiento similar a la inhibición es la actitud ansiosa-retraída. Los niños y adolescentes con puntuaciones elevadas en esta dimensión suelen exhibir un comportamiento tímido, retraído, inhibido y temeroso. Por ejemplo, un estudio longitudinal reciente realizado por Goodwin et al. (2004) encontró que este comportamiento en niños de 8 años se asociaba significativamente con la depresión mayor y los trastornos de ansiedad en la adolescencia y la edad adulta joven.

Asimismo, la sensibilidad a la ansiedad se encuentra dentro del ontosistema y constituye un factor de riesgo, ya que se refiere a la tendencia a creer que los síntomas de ansiedad, como la dificultad para respirar, temblores y aumento del ritmo cardíaco, tendrían consecuencias físicas o psicológicas negativas graves. Esta creencia conduce a niveles más altos de ansiedad, síntomas físicos más intensos y ataques de pánico (Reiss, 1991). La investigación realizada por Reiss et al. (1985) señala que la sensibilidad a la ansiedad se manifiesta durante la niñez media, etapa en la cual los niños adquieren la capacidad cognitiva para vincular los síntomas físicos con la experiencia de ansiedad, aproximadamente a partir de los 7 años. Es importante destacar que tanto la sensibilidad como los síntomas de ansiedad aparecen en edades cercanas, lo que refuerza su papel como un factor de riesgo que aumenta la probabilidad de experimentar ansiedad infantil.

Por otro lado, las habilidades de afrontamiento, también dentro del ontosistema, son un factor de protección, ya que juegan un papel crucial en la forma en que los niños enfrentan las experiencias desagradables y modulan la intensidad de la ansiedad, el miedo y la angustia. En este contexto, el afrontamiento se define como los esfuerzos que realiza un individuo para movilizar recursos conductuales y cognitivos cuando se enfrenta al estrés, cuya eficacia puede variar entre personas (Compas et al., 2001).

Existen distintas estrategias de afrontamiento. Las estrategias centradas en las emociones buscan reducir la angustia, mientras que las estrategias de evitación se enfocan en escapar o evitar el problema. En contraste, el afrontamiento centrado en el problema implica abordar directamente la situación o minimizar su impacto, incluyendo acciones como buscar información, adoptar un diálogo interno positivo o tomar medidas para cambiar la situación generadora de estrés (Compas et al., 2001).

En el caso del microsistema, se incluirán las relaciones interpersonales más cercanas del individuo; es decir, los entornos inmediatos como la familia, la escuela y los amigos, que tienen un impacto directo en la salud mental (Bronfenbrenner, 1994).

Dentro de este nivel, se encuentra la ansiedad de los padres, la cual es un factor de riesgo. Esto se vincula con mayores niveles de deterioro funcional en niños y adolescentes con problemas de ansiedad. Donovan y Spence (2000) proponen que el temperamento infantil, así como la inhibición del comportamiento —explicada previamente— y el comportamiento de los padres, pueden funcionar como vías que vinculan la ansiedad de los padres con la ansiedad percibida por el niño.

De la misma forma, el apego inseguro forma parte del microsistema y es un factor de riesgo para desarrollar trastornos de ansiedad. Según la teoría del apego desarrollada por Bowlby (1988), los niños forman un apego seguro y confiado solo si sus cuidadores están disponibles y receptivos a sus necesidades básicas de cuidado. Los estilos de crianza que no cumplen o son inconsistentes resultan en apego inseguro. Los niños con apego inseguro

suelen mostrar miedo y ansiedad ante situaciones difíciles porque dudan de la disponibilidad de asistencia por parte de sus familiares.

La presencia de modelos positivos a seguir se considera un factor de protección dentro del microsistema, ya que influye favorablemente en la vida del individuo y en su capacidad para enfrentar desafíos. Investigaciones adicionales, como la de Yancey et al. (2002), respaldan esta afirmación al encontrar que aquellos individuos que contaban con modelos positivos a seguir reportaban mayores calificaciones académicas y una autoestima más elevada, lo cual influye positivamente en el bienestar emocional en comparación con sus contrapartes que carecían de tales modelos (Werner, 1995).

Por otro lado, el comportamiento parental, también dentro del microsistema, presenta un efecto ambiguo debido a que su influencia depende del tipo de interacción que se establezca con el niño. Si la conducta de los padres es hostil o inapropiada, puede desencadenar el desarrollo de la ansiedad en los niños. Se ha descubierto que el control excesivo y la sobreprotección pueden aumentar la inhibición del comportamiento infantil. Estudios como el de Rubin et al. (2003) muestran que estas prácticas pueden limitar la autonomía del niño y, en consecuencia, aumentar su vulnerabilidad frente a situaciones nuevas o desafiantes.

Asimismo, varios estudios han demostrado una relación directa entre la ansiedad infantil y el comportamiento de rechazo por parte de los padres. Por otro lado, se ha identificado una relación inversa entre la calidez y la sensibilidad de los padres y la probabilidad de percibir ansiedad, como lo evidencian los estudios de Dadds et al. (1996) y Dumas et al. (1995). Estos hallazgos se complementan con la investigación llevada a cabo por Gerull y Rapee (2002), quienes explican cómo los niños utilizan las reacciones emocionales de los padres para evaluar el grado de peligro o amenaza en una nueva situación.

En cuanto a las relaciones con los pares, este factor también se clasifica como ambiguo dentro del microsistema, ya que sus efectos dependen de la calidad de los vínculos establecidos. Se ha observado que los niños con ansiedad enfrentan un mayor riesgo de ser rechazados por sus pares, especialmente si muestran comportamientos retraídos, inhibidos y sumisos (Waas & Graczyk, 2000). Estos niños son más propensos a reaccionar negativamente ante situaciones sociales, mostrando habilidades sociales menos desarrolladas en comparación con sus pares que no padecen ansiedad.

Investigaciones como las realizadas por Spence et al. (2000) y U. S. Department of Education (2021) explican que los niños y adolescentes con fobia social exhiben déficits en habilidades sociales y niveles más bajos de autoestima al enfrentarse a tareas de evaluación social. Además, los niños ansiosos y socialmente aislados tienen una mayor probabilidad de ser víctimas de acoso.

Por otro lado, es importante destacar que las relaciones positivas con los pares desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de habilidades a nivel individual. La construcción de habilidades sociales y la mejora de la autoestima

son aspectos cruciales que se ven favorecidos por estas interacciones positivas. Este fortalecimiento a nivel individual no solo tiene implicaciones directas en el bienestar emocional, sino que también incide de manera positiva en la salud mental de los individuos, contribuyendo a la disminución de los niveles de ansiedad (Bagwell et al., 1998).

Además, estas relaciones con los pares proporcionan un entorno seguro y de apoyo que actúa como un amortiguador contra los efectos nocivos del estrés. En este sentido, estos vínculos no solo contribuyen al crecimiento individual, sino que también desempeñan un papel crucial en la promoción de la salud mental y la prevención de la ansiedad, creando un entorno propicio para el desarrollo integral de los individuos (National Scientific Council on the Developing Child, 2015).

En el caso del exosistema, se refiere a entornos que afectan indirectamente al individuo. Este nivel incluye eventos externos al hogar que pueden tener un impacto significativo en el bienestar emocional del niño. Sucesos de vida negativos o traumáticos, como la pérdida de un ser querido, el divorcio de los padres o desastres naturales, son ejemplos de factores que pueden aumentar la predisposición del niño a la ansiedad (Donovan & Spence, 2000; Boer et al., 2002).

Además, la violencia comunitaria —que puede incluir desde peleas en el vecindario hasta crímenes más graves— es parte del exosistema. Aunque estos eventos no ocurren directamente dentro del hogar, su influencia indirecta puede ser profunda, afectando la sensación de seguridad y estabilidad del niño, lo que a su vez contribuye al desarrollo de ansiedad. Asimismo, los jóvenes de minorías y de estratos socioeconómicos más bajos tienen un mayor riesgo de sufrir violencia comunitaria. Los niños que provienen de dichos estratos reportan una menor sensación de seguridad y son frecuentemente víctimas de violencia. La exposición a este tipo de violencia está relacionada con la presencia de síntomas de trauma psicológico, como depresión, ira, ansiedad y estrés postraumático (Spence, 2001).

2.2. Relación entre el nivel socioeconómico y la salud mental

Según American Psychological Association (2022), el nivel socioeconómico se refiere a la posición de un individuo en la sociedad, determinada por una combinación de criterios ocupacionales, económicos y educativos, generalmente representados en una escala ordinal. Existen diversas formas de clasificación, desde clasificaciones simples basadas en la ocupación o el nivel educativo, hasta sistemas más complejos que incorporan ingresos, posesión de bienes y características de la vivienda, aspectos que se detallarán en secciones posteriores.

El nivel socioeconómico afecta a la ansiedad, influyendo tanto en los factores de riesgo como en los factores de protección. Un elemento crucial

es el impacto de las condiciones socioeconómicas en la salud mental de los padres, con repercusiones directas en el bienestar emocional y fisiológico de sus hijos, según lo señalado por Conger et al. (2010).

Este apartado se centrará en la relación inversa entre el índice socioeconómico y la ansiedad, analizando cómo las condiciones materiales y sociales pueden afectar la salud mental. Esto se explica porque los individuos con menores niveles socioeconómicos tienden a experimentar privaciones, que Sen (1999) define como la incapacidad de llevar a cabo una vida satisfactoria. Estas privaciones pueden surgir tanto de la incapacidad de suplir necesidades básicas como de las comparaciones sociales.

Se ha observado que los individuos con un nivel socioeconómico bajo enfrentan limitaciones significativas en sus oportunidades para mejorar su calidad de vida. Este entorno caracterizado por la falta de recursos genera mayores niveles de estrés, lo que incrementa la probabilidad de desarrollar ansiedad (Layte, 2011).

Para respaldar la afirmación, se emplea la teoría de privación absoluta, que sostiene que las condiciones de pobreza y la insuficiencia de recursos para cubrir necesidades básicas impactan adversamente en la salud mental y contribuyen al desarrollo de la ansiedad. Por otro lado, la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad podría no limitarse exclusivamente a estratos sociales más bajos. También podría hallar respaldo en la teoría de la privación relativa, la cual se enfoca en las comparaciones sociales y la sensación de desventaja, elementos que pueden afectar negativamente el bienestar emocional (Ladin et al., 2009).

La privación absoluta, según Ladin et al. (2009), se refiere a las condiciones de pobreza y la falta de recursos para satisfacer las necesidades básicas de las personas. Se considera que una persona proviene de un hogar de bajos recursos si experimenta carencias en áreas fundamentales como vivienda, salud, educación y empleo, según la definición del Ministerio de Inclusión Económica y Social (2014). De esta manera, la privación absoluta no solo implica la falta de acceso a recursos materiales, sino también a servicios y oportunidades que son fundamentales para una vida digna. La falta de vivienda adecuada, atención médica, educación de calidad y oportunidades laborales puede generar una sensación de vulnerabilidad y ansiedad en las personas que viven en condiciones de pobreza. En consecuencia, los efectos de la privación absoluta pueden tener consecuencias negativas para la salud y el bienestar de los individuos (Ridley et al., 2020).

Uno de los mecanismos asociados a la privación absoluta son las preocupaciones e incertidumbres. Las personas que están en situación de pobreza enfrentan una significativa volatilidad e incertidumbre en sus ingresos, lo que puede derivar en estrés a largo plazo con efectos adversos en la salud mental, incrementando así la probabilidad de experimentar ansiedad (Collins et al., 2009). Una teoría adicional que respalda la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad es la teoría de la causalidad social

(Hollingshead & Redlich, 1958), la cual postula que vivir en vecindarios empobrecidos puede desencadenar enfermedades mentales, incluida la ansiedad, a través de la generación de estrés.

Además, existen diversos mecanismos de transmisión. Uno de ellos es la exposición a factores ambientales. Las personas que viven en la pobreza a menudo están más expuestas a elementos como la contaminación, temperaturas extremas y entornos desafiantes para conciliar el sueño, generando estrés, que podría contribuir al desarrollo de enfermedades mentales. La falta de sueño prolongada en personas con recursos limitados afecta la salud mental, incidiendo en las funciones cognitivas y en la regulación emocional (Bessone et al., 2020).

Otro mecanismo relevante se relaciona con la salud física. Los individuos de niveles socioeconómicos bajos tienden a presentar peor salud física que sus contrapartes, lo cual influye negativamente en el bienestar psicológico. La presencia de enfermedades, el deterioro funcional, la preocupación constante por la salud, los costos asociados a la atención médica y la reducción de la actividad física actúan como estresores que pueden incrementar la probabilidad de ansiedad (Scott et al., 2016).

Finalmente, la exposición a la violencia y el crimen emerge como un mecanismo a través del cual el nivel socioeconómico incide en la ansiedad. Estar en una situación de pobreza podría exponer a los individuos con mayor frecuencia a la delincuencia, incluyendo los delitos violentos (Sharkey et al., 2016). Las personas que viven en condiciones de pobreza enfrentan mayores probabilidades de experimentar eventos traumáticos, como la muerte prematura de un ser querido (Marmot, 2005). Asimismo, dentro del ámbito doméstico, mujeres y niños de familias con menores recursos tienen una mayor probabilidad de ser víctimas de violencia intrafamiliar (Cunradi et al., 2000). Por ende, la exposición a la violencia y el crimen ejerce un impacto significativo en el aumento del nivel de estrés individual, y como consecuencia, se incrementa la probabilidad de padecer ansiedad.

Del mismo modo, los individuos pueden percibir ansiedad debido a la comparación social, según la teoría de la privación relativa. Esta teoría sostiene que la falta de recursos por sí sola no explica completamente las disparidades observadas en la salud mental, ya que estas diferencias persisten incluso entre aquellos cuyas necesidades básicas están satisfechas (Schoen et al., 2006). En términos más específicos, la privación relativa se centra en la comparación social y en la sensación de desventaja en relación con sus pares. La percepción subjetiva de desigualdad puede afectar tanto la autoestima como el bienestar psicológico de los individuos (Ladin et al., 2009). Estos efectos se manifiestan a través de mecanismos que se explorarán más adelante.

Desde un enfoque matemático Yitzhaki (1979) explicó que la esencia de la privación relativa radica en la comparación social y la desigualdad, y cómo esto impacta en la salud mental. La privación relativa se cuantifica mediante μG , donde G es el coeficiente de Gini y μ es el ingreso que cada persona

tendría en una sociedad igualitaria (el ingreso promedio). Por analogía, indicó que $\mu(1 - G)$ es una medida de la satisfacción de la sociedad.

Para realizar el cálculo de la privación relativa es necesario considerar el ingreso como objeto de estudio. La evaluación de los ingresos se realiza mediante una distribución acumulada, lo que permite ordenar a los individuos según su “capacidad” o posición relativa en el intervalo 0-1. Así, el rango de la posible privación absoluta para cada individuo será $(0, y^*)$, donde y^* es el ingreso más alto alcanzado por la sociedad (normalizado a 1). Para cada persona i , su ingreso y_i divide el posible rango de privación en dos segmentos: $[y_i; y^*]$, que es el rango de ingresos del que un individuo está privado, y $[0; y_i]$, que es el rango de ingresos que le es alcanzable, es decir con el que está satisfecho.

Según con la teoría el grado de privación relativa, $(y, y + dy)$ se puede medir por $1 - F(y)$, donde $\int_0^y f(z)dz$ es la distribución acumulada de los ingresos, y $1 - F(y)$ es la frecuencia relativa de las personas con ingresos superiores a y .

De esta manera, se puede calcular el área de privación y el área de satisfacción mediante estas dos funciones:

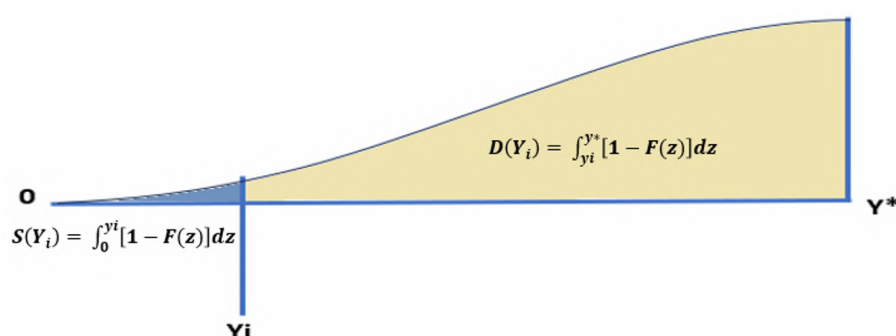
- Función personal de privación relativa:

$$D(Y_i) = \int_{y_i}^{y^*} [1 - F(z)] dz$$

- Función personal de satisfacción relativa:

$$S(Y_i) = \int_0^{y_i} [1 - F(z)] dz$$

De acuerdo con estas funciones, se puede comprender en qué medida el individuo se encuentra satisfecho y privado.

Figura 1. Función de distribución acumulada del ingreso

Fuente: Yitzhaki (1979)

Por otro lado, la pobreza relativa, medida ya sea por el consumo o los ingresos en relación con sus pares en la sociedad, puede desempeñar un papel crucial en la conexión entre la desigualdad y las enfermedades mentales a través del estatus social. Un estudio de Perez-Truglia (2020), basado en encuestas realizadas entre 1985 y 2013, mostró que la brecha en felicidad y satisfacción con la vida entre personas con mayores y menores recursos en Noruega aumentó significativamente una vez que la información sobre el ingreso relativo se hizo fácilmente visible. Esto ocurrió cuando, a partir de 2001, los registros tributarios se volvieron de acceso público, permitiendo comparar con precisión los ingresos de otros individuos. Como consecuencia, se observó que una disminución del estatus social derivada de la desigualdad puede generar o intensificar los niveles de ansiedad.

Otro mecanismo de la teoría de la privación relativa es la inferioridad internalizada. Este estado se manifiesta cuando el individuo, al compararse con aquellos que gozan de una mejor situación socioeconómica, experimenta una valoración cognitiva negativa. Este fenómeno impacta de manera adversa en la autopercepción del individuo, generando sentimientos de vergüenza hacia sí mismo. Esta situación se asocia con la insuficiencia social y puede desencadenar la manifestación de la ansiedad social (Brandts et al., 2016).

2.3. Evidencia empírica

En un estudio empírico realizado por Vine et al. (2012) se evaluó la ansiedad percibida en 498 estudiantes de secundaria, de entre 11 y 13 años, en Seattle. Se aplicó un análisis de regresión lineal simple para investigar la asociación entre el ingreso anual del hogar, el ingreso medio del vecindario y la escala multidimensional de ansiedad. Los resultados revelaron una relación negativa entre los ingresos del hogar y las puntuaciones en la escala de ansiedad.

Igualmente, Zhu et al. (2019) evaluaron cómo el índice socioeconómico familiar, junto con la ansiedad de los padres, afecta la ansiedad de los niños. Este estudio involucró a 1.318 niños y sus padres en Beijing, China, mediante

dos investigaciones separadas. En el primer estudio, se observó que los niños con un índice socioeconómico más bajo experimentaron niveles más elevados de ansiedad en comparación con aquellos con un índice socioeconómico más alto, y este fenómeno se atribuyó a un mayor nivel de ansiedad en los padres. En el segundo estudio, que incluyó a 230 niños junto con sus padres, los niños de niveles socioeconómicos más bajos reportaron niveles superiores de cortisol basal. Mediante el uso de un modelo de ecuaciones estructurales (SEM), se explicó que la asociación entre un índice socioeconómico más bajo y mayores niveles de cortisol está mediada por los mayores niveles de ansiedad tanto en los padres como en los niños.

Reiss et al. (2019) analizaron la relación entre el nivel socioeconómico y los problemas de salud mental, donde entrevistaron a 2.111 estudiantes de Alemania y utilizaron modelos jerárquicos de regresión lineal múltiple para analizar asociaciones entre los indicadores del índice socioeconómico: ingreso del hogar, educación de los padres, situación laboral, con los problemas de salud mental percibidos por los niños. Los resultados indicaron que los niños cuyos padres tenían mayores niveles educativos y mayores ingresos reportaron menos problemas de salud mental.

Por otro lado, Salami y Walker (2013) evaluaron a 133 estudiantes de Estados Unidos que completaron una encuesta de autoinforme sobre los síntomas de depresión, ansiedad y desesperanza. Se aplicó un análisis de regresión lineal simple con variables de control como el género. Los autores encontraron que la relación entre el nivel socioeconómico y los síntomas de ansiedad estaba mediada por los niveles de desesperanza: una vez controlada la varianza explicada por este factor, el nivel socioeconómico dejó de estar asociado con la ansiedad, evidenciando una mediación total.

Finalmente, Ochi et al. (2014) en su estudio utilizaron datos de la Encuesta Mundial de Salud Mental de Japón, realizada entre 2002 y 2006, con una muestra de 1.628 niños. Los participantes completaron entrevistas de diagnóstico que evaluaron la prevalencia de ansiedad y depresión en cada individuo. Utilizando la educación de los padres como una variable *proxy* del índice socioeconómico, los investigadores estimaron la aparición de ambos trastornos a lo largo de la vida y estratificaron los resultados por género mediante el análisis de supervivencia de tiempo discreto (*discrete-time survival analysis*).

Los resultados mostraron que, en el caso de los hombres, el *odds ratio* (OR) para trastorno de ansiedad generalizada fue de 8,47 para hijos de padres con 13 o más años de educación, en comparación con aquellos cuyos padres tenían entre 0 y 11 años de escolaridad; y un OR de 5,63 para padres con 12 años de educación. Para las mujeres, el OR para depresión mayor fue de 1,81 cuando los padres tenían 13 o más años de educación, en comparación con el grupo de referencia (0-11 años). Los resultados sugieren que el nivel socioeconómico en Japón está positivamente relacionado con la aparición de

enfermedades mentales, independientemente de los antecedentes familiares y las enfermedades físicas.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente apartado describe la metodología utilizada para explicar la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad. Se estima un modelo que considera factores tanto del entorno general como aspectos individuales que inciden en la problemática de ansiedad. Para este fin, se presenta información tanto de la base de datos como del modelo econométrico utilizado; posteriormente, se realizan pruebas de robustez y un análisis de los resultados obtenidos.

3.1. Datos

Los datos utilizados provienen de las bases de datos de la evaluación SER ESTUDIANTE del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) para el ciclo lectivo 2020-2021, donde encuestaron aleatoriamente a 596 escuelas y un total de 16.596 estudiantes.

La muestra se restringe a 4.021 estudiantes de 4° de EGB, pues la pregunta principal: “¿Con qué frecuencia te has sentido nervioso, ansioso, con muchísimos nervios?”, fue dirigida exclusivamente para ese nivel. Posteriormente, al considerar únicamente a quienes respondieron efectivamente la pregunta, el número disminuye a 3.943. Finalmente, debido a la naturaleza voluntaria de las encuestas y a la omisión de algunas preguntas por parte de los participantes, la muestra utilizada en el análisis se limita a 2.766 estudiantes (INEVAL, 2023).

Se utilizan tres de bases de datos, la primera base se denomina *micro*, que contiene características de los individuos como código unitario del estudiante, código unitario de la institución, sexo del estudiante, autoidentificación étnica. (ver anexo A).

La segunda base es de los factores asociados al estudiante, como su número único; código unitario de la institución; si repite el año; si el estudiante cuenta con poca resolución hacia sus problemas; si el estudiante se siente con apoyo académico por los profesores; si cuenta con la confianza para hablar sobre sus problemas hacia los maestros; si durante las clases los maestros tienden a molestarse con sus alumnos; si los compañeros le amenazan; si el estudiante se encuentra contento con su vida, entre otras.

La tercera base recopila un conjunto de variables que se relacionan con factores asociados a los padres como código del representante (mismo del estudiante); código unitario de la institución; grado donde está estudiando el estudiante; jefe del hogar; si los padres ayudan a sus hijos en sus tareas; la

probabilidad de asesinatos en el barrio; si cuentan con un prejuicio hacia los niños sobre si consideran ridículo que el niño llore, entre otras.

Debido a que todas las bases de datos comparten un indicador común, específicamente el código unitario del estudiante, se lleva a cabo la integración entre la base micro y la base de factores asociados con los estudiantes. Después se une la base de datos con la de factores asociados a los padres de familia, mediante la misma variable. Este procedimiento da como resultado la base de datos final utilizada en el análisis econométrico. Los pasos detallados del proceso se presentan en los anexos.

3.2. Descripción del modelo y el método de estimación

Con base en el marco teórico propuesto por Graczyk et al. (2010) y Rapee et al. (2009), que explica la relación entre la ansiedad y factores de riesgo y factores de protección, se plantea el modelo econométrico. En este, la ansiedad se encuentra en función de un índice socioeconómico, un vector de características individuales, un vector de características escolares, un vector de características del hogar y el error del modelo. Cada vector incluye factores de riesgo y de protección, detallando la complejidad de las influencias en el fenómeno de la ansiedad.

$$\text{Ansiedad}_{ij} = f(\beta_1 \text{Isec}_{ij} + C'_{ij}\alpha + D'_{ij}\Omega + E'_{ij}\pi + M'_{ij}\delta + \varepsilon_{ij}) \quad (1)$$

Ansiedad_{ij} es una variable dicotómica que indica si el individuo percibe o no ansiedad; Isec es el índice socioeconómico; C'_{ij} es un vector de características del alumno; D'_{ij} es el vector de características escuela; E'_{ij} es el vector de características del hogar; M'_{ij} es el vector de características psicológicas, y ε_{ij} es el error del modelo.

3.3. Modelo y método

Una vez establecido el modelo econométrico y tomando en cuenta que la variable dependiente es binaria y que se cuenta con un número considerable de observaciones, se establece que es adecuado que la forma del modelo sea de tipo probit, obteniendo la siguiente ecuación:

$$P(\text{Ansiedad}_{ij} = 1 | X) = \theta(\beta_0 + \beta_1 \text{Isec}_{ij} + C'_{ij}\alpha + D'_{ij}\Omega + E'_{ij}\pi + \varepsilon_{ij}) \quad (2)$$

Dado que la regresión con una variable dependiente binaria modela la probabilidad de que $Y = 1$, el modelo probit establece una relación no lineal entre las variables independientes y la variable dependiente, que obliga a que los valores estimados se encuentren entre 0 y 1, pues se ajustan a una distribución normal acumulada. En este sentido, también se derivan los coeficientes

para obtener efectos marginales; de esta manera, se busca conocer cómo un aumento en las variables se relaciona con la probabilidad de ocurrencia del evento (Stock & Watson, 2012).

Es necesario establecer el método más conveniente para estimar los parámetros del modelo: el de máxima verosimilitud. Este método calcula la probabilidad de ocurrencia de una muestra en una población, en otras palabras, busca la combinación de parámetros que hace más probable el conjunto de respuestas observadas. En el caso del probit, la función de verosimilitud se construye multiplicando las probabilidades individuales asociadas a cada observación x_i (Wooldridge, 2019).

Si se otorga un valor inicial de x_0 , la probabilidad conjunta se puede observar como

$$\begin{aligned} f(x_1)f(x_2)\dots f(x_n) &= \Pr(x_1, x_2, \dots, x_n) \\ f(x_1)f(x_2)\dots f(x_n) &= \prod_t^T f(x_t) \end{aligned} \quad (3)$$

Cuando la función de densidad depende de los parámetros θ , se transforma en la función de verosimilitud.

$$\begin{aligned} L(\theta|x) &= P(x|\theta) \\ L(\theta|x) &= P(x_1|\theta)P(x_2|\theta)\dots P(x_n|\theta) \end{aligned} \quad (4)$$

Por lo tanto, se maximiza la probabilidad de obtener la distribución de la muestra a través de un estimador $\hat{\theta}$, denominado estimador de máxima verosimilitud. A partir de ello, se derivan las ecuaciones del logaritmo de la verosimilitud para cada coeficiente, lo cual indica las condiciones bajo las cuales la función de verosimilitud alcanza su máximo.

$$l = \ln L = \sum_{t=1}^T f(x_t) \quad (5)$$

El estimador de máxima verosimilitud cuenta con tres propiedades:

- Es asintóticamente normal: los errores se distribuyen de manera normal cuando la muestra tiende a infinito.
- Eficiencia asintótica: en muestras grandes la varianza del EMV es menor.
- Consistencia: el estimador converge en probabilidad.

$$\hat{\theta} \xrightarrow{p} \theta$$

Para estimar los parámetros de máxima verosimilitud, se basa en el supuesto de que los datos son independientes e idénticamente distribuidos, lo que implica que cada observación es diferente de las demás observaciones y sigue la misma distribución (Wooldridge, 2019).

3.4. Datos anidados

Los datos escolares tienen la naturaleza de ser anidados, pues en las instituciones educativas los padres tienen la libertad de decidir en qué escuela matricular a sus hijos. Esta dinámica conduce a la correlación de datos dentro de las escuelas. La correlación resultante implica que los errores no son independientes, lo que puede introducir sesgos en los estimadores. En otras palabras, la información proporcionada por un estudiante i que asiste a la escuela j podría ser similar a la de un estudiante m que también asiste a la misma escuela j . Adicionalmente, es fundamental destacar que las observaciones cercanas geográficamente tienden a comportarse de manera similar, generando así dos problemas potenciales en el modelo.

El primer problema identificado radica en la correlación de los errores estándar, lo que podría resultar en inferencias poco confiables, afectando tanto a los intervalos de confianza como a los p-valores calculados. Para abordar esta situación, se propone la implementación de errores clúster, un método que estima los errores tomando en cuenta que los estudiantes se agrupan por escuelas. Este enfoque genera clústeres o agrupaciones de datos donde, aunque las observaciones dentro de cada clúster están correlacionadas, los errores son tratados como independientes entre clústeres. Es importante señalar que los errores clúster modelan la variación del término de error entre clústeres, y no dentro de cada clúster (Cebolla, 2013).

En cuanto al segundo problema, que implica el sesgo de los estimadores y la posible distorsión de los resultados, se propone abordarlo mediante la introducción de efectos fijos. Estos efectos fijos consisten en variables dicotómicas que capturan las características específicas de la escuela que no son observables. La inclusión de efectos fijos mejora la precisión de los estimadores, reduciendo la posibilidad de sesgo.

$$P(\text{Ansiedad}_{ij} = 1 | X) = \theta(\beta_1 \text{Isec}_{ij} + C'_{ij}\alpha + D'_j\Omega + E'_{ij}\pi + M'_{ij}\delta + \lambda_j + \varepsilon_{ij})$$

$$u_{ij} = \lambda_j + \varepsilon_{ij} \quad (6)$$

Donde u_{ij} es el error del modelo; λ_j son las características propias e inobservables de cada escuela, y ε_{ij} son los *shocks* aleatorios.

La inclusión de efectos fijos permite controlar la correlación entre las características inobservables de las escuelas y de las variables explicativas,

mejorando la precisión de los estimadores y evitando sesgos derivados de la heterogeneidad no observada a nivel institucional.

3.5. Descripción de las variables

Para recapitular de manera precisa la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad, es crucial seleccionar cuidadosamente las variables, tanto la variable dependiente como la variable independiente, así como las variables de control. A continuación, se presenta la estadística descriptiva de las de las variables utilizadas en el modelo.

Tabla 1. Estadística descriptiva de la variable dependiente

Variable dependiente (Austeridad)				
Variable	Descripción		Estadística	
Ansiedad	0 resto; 1 nunca	46,35 %	0 no	46,35 %
	0 resto; 1 casi siempre	47,29 %	1 sí	53,65 %
	0 resto; 1 siempre	6,36 %		

Fuente: INEVAL (2023)

Elaboración: autores

Para la creación de la variable dependiente, se recopiló información a partir de la pregunta formulada por el INEVAL en la base de datos de factores asociados al estudiante. Esta pregunta indaga a los estudiantes sobre la frecuencia con la que han experimentado nerviosismo, ansiedad o nervios intensos, clasificándolos en dos categorías: aquellos que respondieron “nunca”, indicando la ausencia de percepción de ansiedad, y aquellos que respondieron “casi siempre” y “siempre”, señalando una percepción de ansiedad.

En cuanto al índice socioeconómico (ISEC), que clasifica a los individuos en función de variables como servicios del hogar, nivel de educación y bienes del hogar, se observaron inicialmente valores en el rango de -2,39 a 2,26. Para facilitar la interpretación, se llevó a cabo un proceso de reescalado, ajustando los valores para que se sitúen en el intervalo de 0 a 1.

Tabla 2. Variables independientes

Características del individuo (C´)		
Mujer	0 hombre	52,03 %
	1 mujer	47,97 %
	0 mestizo/blanco	83,38 %
Minorías étnicas	1 rango (afroecuatorianos, indígenas, montibuos)	16,62 %
Repite año el estudiante	0 no repite	97,27 %
	1 sí repite	2,73 %
Características de la escuela (D´)		
Apoyo académico	0 resto; 1 nunca	6,86 %
	0 resto; 1 casi siempre	27,51 %
	0 resto; 1 siempre	65,64 %
Los maestros se molestan en la clase	0 no	54,84 %
	1 sí	45,16 %
Tus compañeros te amenazan	0 no	91,31 %
	1 sí	8,69 %
Características del hogar (E´)		
Jefe del hogar	0 resto; 1 madre	28,74 %
	0 resto; 1 padre	67,02 %
	0 resto; 1 otros	4,24 %
Ayuda de los padres en tareas	0 no ayuda	41,27 %
	1 sí ayuda	58,73 %
Características psicológicas (M´)		
Incapacidad de resolución de problemas	0 no	14,77 %
	1 sí	85,23 %
Te sientes contento con tu vida	0 no	1,49 %
	1 sí	98,51 %

Fuente: INEVAL (2023)**Elaboración:** autores

En el caso de las variables de control, estas se distribuirán en diversos vectores. En el vector “individuo” se incluyen variables como el género, pertenencia a minorías étnicas y la repetición de año académico.

Asimismo, en el conjunto de variables de control se encuentra el vector de características de la escuela, que incorpora variables tales como el nivel

de apoyo académico percibido por parte de los profesores, la percepción de molestias por parte de los profesores durante las clases y la identificación de casos de acoso escolar. De la misma forma, las variables de control se integran también en el vector de características del hogar, que abarca aspectos como la figura que ejerce la jefatura del hogar y el nivel de apoyo que los padres brindan en las tareas escolares de sus hijos. Finalmente, se incorpora un vector de características psicológicas que incluye dos indicadores: la percepción de autoeficacia para resolver problemas y el nivel de satisfacción con la vida. Estas variables permiten capturar dimensiones emocionales y cognitivas relacionadas con el bienestar infantil y constituyen controles adicionales que pueden influir directamente en la probabilidad de presentar ansiedad.

El objetivo principal es evaluar aspectos como la significancia del estimador de interés y su estabilidad en cuanto a la magnitud y signo. Para ello se desarrollan cinco modelos. El primero estima una regresión entre el índice socioeconómico y la ansiedad, corregida por efectos fijos y errores clúster. En el segundo, se incluyen las variables del primer modelo y se agrega el vector de características individuales. El tercer modelo incorpora las variables del segundo y se agrega el vector de características de la escuela. En el modelo cuatro, se incluyen las variables del tercero, añadiendo el vector de características del hogar. Finalmente, en el último se incluyen las variables del modelo cuatro y el vector de variables psicológicas.

Tabla 3. Modelo Probit

Variable dependiente: Ansiedad					
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Efectos marginales					
ISEC	-0,174* (0,0909)	-0,176* (0,0905)	-0,203** (0,090)	-0,206** (0,090)	-0,200** (0,089)
mujer		-0,0697 (0,0509)	-0,0417 (0,0533)	-0,0397 (0,0535)	-0,0358 (0,0537)
minorías		-0,0747 (0,0928)	-0,0515 (0,0939)	-0,0557 (0,0931)	-0,0801 (0,0936)
repite		0,311* (0,186)	0,315* (0,187)	0,328* (0,186)	0,334* (0,187)
Apoyo nunca					
Apoyo casi siempre			0,0706 (0,121)	0,0618 (0,120)	0,0638 (0,120)
Apoyo casi siempre			-0,157 (0,118)	-0,167 (0,118)	-0,151 (0,118)
Profesor se molesta			0,318*** (0,0599)	0,320*** (0,0601)	0,314*** (0,0601)
Compañeros amenazan			0,540*** (0,115)	0,545*** (0,115)	0,520*** (0,117)
Jefe de hogar madre					
Jefe de hogar padre				0,113* (0,0626)	0,118* (0,0627)
Jefe de hogar otros				0,113* (0,181)	0,118* (0,180)
Ayuda de padres en tareas				-0,0144 (0,0573)	-0,0147 (0,0571)
Contento					-0,568** (0,239)
Problemas					0,241*** (0,0838)
Efectos fijos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
constante	0,601***	0,611***	0,374*	0,336*	0,685**
Pseudo R2	0,0790	0,0805	0,1055	0,1060	0,1101
Observaciones	2,677	2,677	2,677	2,677	2,677

* p<0,1, ** p<0,05, *** p<0,01.

Fuente: INEVAL (2023)

Elaboración: autores

Como se puede observar, el coeficiente es estable a medida que se introducen los distintos vectores, ya que no se evidencian cambios significativos ni en los efectos marginales ni en los errores estándar. De igual forma con la introducción de los vectores, el estimador del modelo aumenta su significancia estadística, alcanzando el umbral del 5 %.

3.6. Pruebas posestimación

Las pruebas de posestimación tienen como objetivo analizar la robustez y la capacidad discriminativa del modelo. Como se ha descrito anteriormente, la intención de estas pruebas es determinar si la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad se mantiene negativa con diferentes métodos de estimación. Se utilizarán tanto métodos probabilísticos con distribuciones acumuladas, como probit y logit, así como estimaciones a partir de una regresión lineal con mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Como se puede observar, la relación se mantiene constante, los errores estándar son similares en las distintas formas de estimar el modelo y los estimadores son significativos al 5 % de nivel de significancia.

Tabla 4. Comparación de modelos

	Probit	Logit	MCO
	Efectos marginales	Efectos marginales	
ISEC	-0,200*** (0,0896) [-0,376; -0,024]	-0,206** (0,0922) [-0,387; -0,0255]	-0,178** (0,0820) [-0,339; -0,0159]
Vector individuo	Sí	Sí	Sí
Vector escuela	Sí	Sí	Sí
Vector hogar	Sí	Sí	Sí
Vector variables psicológicas	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos	Sí	Sí	Sí
Constante	0,148	0,238	0,565***
Pseudo-R2	0,1085	0,1082	0,086
Observaciones	2,677	2,677	2,677

* $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$.

Nota: Entre paréntesis se presentan los errores estándar y entre corchetes los intervalos de confianza.

Fuente: INEVAL (2023)

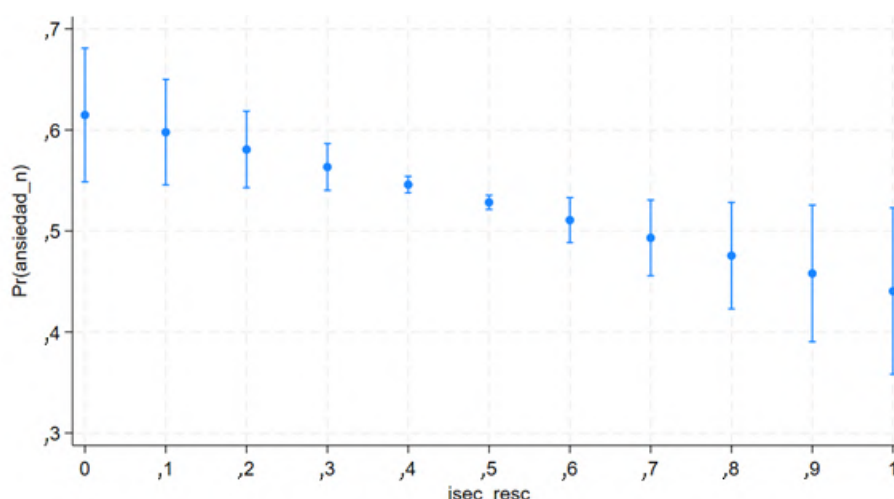
Elaboración: autores

4. RESULTADOS Y LIMITACIONES

En esta sección se muestran los resultados del modelo final para observar la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad en estudiantes de 4º EGB. Un aumento de un punto del ISEC se relaciona con una disminución del 20,04 % en la probabilidad de experimentar ansiedad, en promedio. Este resultado evidencia una relación negativa y estadísticamente significativa entre el nivel socioeconómico y la ansiedad, resaltando el papel determinante que desempeñan las condiciones socioeconómicas en la salud mental infantil.

La figura 2 muestra la asociación entre la probabilidad estimada de percibir ansiedad, desagregada por los distintos niveles del índice socioeconómico (ISEC). Los individuos con estratos más bajos del ISEC muestran una probabilidad significativamente mayor de percibir ansiedad en comparación con aquellos de estratos más altos. Sin embargo, se observa que incluso los estudiantes con niveles socioeconómicos elevados mantienen una probabilidad no despreciable de presentar ansiedad. Para ilustrar, si se considera a un individuo con un ISEC de 0,1, la probabilidad de percibir ansiedad es del 60 %, mientras que, para un individuo con un ISEC de 0,9, la probabilidad es de 45 %.

Figura 2. Efectos marginales del ISEC desagregado en la probabilidad de percibir ansiedad



Fuente: INEVAL (2023)

Elaboración: autores

Este hallazgo puede respaldarse teóricamente mediante tres argumentos. Los primeros dos se fundamentan en la teoría de la privación absoluta, donde la menor disponibilidad de recursos, asociada a pertenecer a estratos sociales bajos, limita o priva a las familias la posibilidad de contar con recursos para cubrir sus necesidades básicas como salud, educación y alimentación. La falta

de certeza sobre cuándo se podrá acceder a alimentos o recibir tratamiento médico contribuye al malestar en el individuo. Esta incertidumbre puede generar niveles elevados de estrés, aumentando así la probabilidad de percibir ansiedad (Reardon et al., 2019).

El segundo argumento que sustenta la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad es la violencia y el crimen. Esto se debe a que individuos con niveles socioeconómicos más bajos tienen mayores probabilidades de estar expuestos a situaciones violentas y actos criminales, tales como la presencia de robos, delitos violentos o violencia intrafamiliar. Estas experiencias negativas impactan de manera significativa en el bienestar emocional, aumentando las probabilidades de padecer ansiedad (Ridley et al., 2020).

El tercer argumento se basa en la teoría de la privación relativa y se centra en la confianza individual. Los niños de niveles socioeconómicos bajos, al compararse con los hogares que tienen mayores recursos, pueden sentirse en situaciones de inferioridad en cuanto a su poder adquisitivo. Esta percepción subjetiva de desventaja deteriora el bienestar emocional y puede desencadenar síntomas de ansiedad (Brandts et al., 2016).

4.1. Conclusiones y discusión

La presente investigación confirma la hipótesis planteada: existe una asociación inversa entre mayores niveles socioeconómicos y una menor probabilidad de percibir ansiedad en el periodo de la pandemia. Los resultados revelan que un aumento de un punto en el índice socioeconómico se traduce en una disminución del 20 % en la probabilidad de experimentar ansiedad. No obstante, la demostración matemática y el respaldo teórico subrayan que el problema de la ansiedad persiste en todos los puntos del índice socioeconómico.

Se identifica que, en los niveles más bajos de este índice, las probabilidades de percibir ansiedad son más elevadas, respaldando así la teoría de la privación absoluta, la cual explica que el malestar emocional surge debido a la carencia de recursos para cubrir necesidades básicas. Además, se evidencia que, incluso en niveles socioeconómicos que sí tienen cubiertas estas necesidades básicas, la ansiedad puede manifestarse. Esta relación encuentra respaldo en la teoría de la privación relativa, que se centra en la comparación social y la sensación de desventaja frente a los pares. En resumen, a pesar de que un incremento en un punto en el índice socioeconómico se asocia con una disminución en la probabilidad de percibir ansiedad, es evidente que esta probabilidad estará presente en todos los niveles socioeconómicos.

Una limitación del estudio es que el periodo analizado (2020-2021) coincide con la pandemia de COVID-19, lo que debe considerarse al interpretar los niveles de ansiedad observados.

4.2. Recomendaciones

En base a los resultados de la investigación, se proponen las siguientes recomendaciones. En el ámbito de las políticas públicas, se sugiere la implementación de programas de capacitación dirigidos a niños y padres de familia, orientados a integrar principios de la terapia cognitivo-conductual en las actividades diarias del aula y en el entorno familiar. Dichos programas podrían incluir sesiones de juego y narración de cuentos que ayuden a los niños a comprender la naturaleza de la ansiedad y aprender estrategias para contrarrestar pensamientos estresantes (Mifsud & Rapee, 2005). Esta intervención debe estar articulada con campañas de concienciación para los cuidadores, subrayando la importancia de detectar y gestionar tempranamente los síntomas de ansiedad.

Asimismo, se propone capacitar a los docentes con el objetivo de que puedan reconocer los síntomas de ansiedad y derivar a los estudiantes a los departamentos de consejería (DECE) correspondientes (Minahan, 2023). Esta capacitación debería enfocarse especialmente en escuelas ubicadas en zonas con un índice socioeconómico más bajo.

En cuanto a futuras investigaciones, resulta crucial emplear bases de datos que permitan explorar el problema de la ansiedad en diversos niveles académicos. Asimismo, se sugiere llevar a cabo investigaciones comparativas a nivel latinoamericano y con diferentes periodos de estudio con el fin de contrastar los resultados y obtener una comprensión más completa y contextualizada de este fenómeno.

BIBLIOGRAFÍA

- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). American Psychiatric Press.
- Bagwell, C. L., Newcomb, A. F., & Bukowski, W. M. (1998). Preadolescent friendship and peer rejection as predictors of adult adjustment. *Child Development*, 69(1), 140–153.
- Bessone, G., Rao, F., Schilbach, H., Schofield, M., & Toma. (2020). *The economic consequences of increasing sleep among the urban poor* (Working Paper No. 26746). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w26746>
- Boer, F., Markus, M. T., Maingay, R., Lindhout, I. E., Borst, S. R., & Hoo-gendijk, T. H. (2002). Negative life events of anxiety disordered children: Bad fortune, vulnerability, or reporter bias? *Child Psychiatry & Human Development*, 32, 187–199.
- Bowlby, J. (1988). *A secure base: Clinical applications of attachment theory*. Tavistock-Routledge.
- Brandts, L., Bosma, H., Simons, A., Groffen, D., & van den Akker, M. (2016). The socioeconomic roots of shame and perceptions of social inadequacy. *MaRBLLe Research Papers*. <https://doi.org/10.26481/marble.2014.v2.318>
- Bronfenbrenner, U. (1994). Ecological models of human development. *International Encyclopedia of Education*, 3(2), 37–43.
- Cebolla, H. (2013). *Introducción al análisis multinivel*.
- Cole, D., Peeke, L., Martin, J., Truglio, R., & Seroczynski, A. D. (1998). A longitudinal look at the relation between depression and anxiety in children and adolescents. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 66, 451–460.
- Collins, J., Morduch, S., Rutherford, O., & Ruthven, N. (2009). *Portfolios of the poor: How the world's poor live on \$2 a day*. Princeton University Press.
- Compas, B. E., Connor-Smith, J. K., Saltzman, H., Thomsen, A. H., & Wadsworth, M. E. (2001). Coping with stress during childhood and adolescence: Problems, progress, and potential in theory and research. *Psychological Bulletin*, 127(1), 87–127.
- Conger, R. D., Conger, K. J., & Martin, M. J. (2010). Socioeconomic status, family processes, and individual development. *Journal of Marriage and Family*, 72(3), 685–704.

- Costello, E., Mustillo, S., Erkanli, A., Keeler, G., & Angold, A. (2003). Prevalence and development of psychiatric disorders in childhood and adolescence. *Archives of General Psychiatry*, 60, 837–844.
- Cunradi, C., Caetano, R., Clark, C., & Schafer, J. (2000). Neighborhood poverty as a predictor of intimate partner violence among White, Black, and Hispanic couples in the United States: A multilevel analysis. *Annals of Epidemiology*, 10, 297–308.
- Dadds, M. R., Barrett, P. M., Rapee, R. M., & Ryan, S. (1996). Family processes and child anxiety and aggression: An observational study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 24, 715–734.
- Donovan, C. L., & Spence, S. H. (2000). Prevention of childhood anxiety disorders. *Clinical Psychology Review*, 20, 509–531.
- Dugas, M. J., & Ladouceur, R. (2000). Targeting intolerance of uncertainty in two types of worry. *Behavior Modification*, 24, 635–657.
- Dumas, J. E., LaFreniere, P. J., & Serketich, W. J. (1995). Balance of power: A transactional analysis of control in mother–child dyads involving socially competent, aggressive, and anxious children. *Journal of Abnormal Psychology*, 104, 104–113.
- Ezpeleta, L., Keeler, G., Alaitin, E., Costello, J., & Angold, A. (2001). Epidemiology of psychiatric disability in childhood and adolescence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 901–914.
- Gerull, F. C., & Rapee, R. M. (2002). Mother knows best: The effects of maternal modeling on the acquisition of fear and avoidance in toddlers. *Behaviour Research and Therapy*, 40, 169–178.
- Global Burden of Disease. (2023). Global Burden of Disease Study 2023 (GBD 2023) Results. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2024. Available from <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>.
- Goodwin, R. D., Fergusson, D. M., & Horwood, L. J. (2004). Early anxious/withdrawn behaviours predict later internalizing disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 874–883.
- Graczyk, P. A., Connolly, S. D., & Corapci, F. (2010). Anxiety disorders in children and adolescents: Theory, treatment, and prevention. En *Handbook of Child Psychology and Developmental Science* (pp. 1–38). John Wiley & Sons.
- Hanie, E. H., & Stanard, R. P. (2009). Students with anxiety: The role of the professional school counselor. *GSCA Journal*, 16(1), 49–54.

- Hollingshead, A., & Redlich, F. C. (1958). *Social class and mental illness: A community study*. John Wiley. https://digitalcommons.lesley.edu/education_dissertations/209
- INEVAL. (2023). *Ser Estudiante*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Kagan, J. (1997). Temperament and the reactions to unfamiliarity. *Child Development*, 68, 139–143.
- Kessler, R. C., Amminger, G. P., Aguilar-Gaxiola, S., Alonso, J., Lee, S., & Üstün, T. B. (2007). Age of onset of mental disorders: A review of recent literature. *Current Opinion in Psychiatry*, 20(4), 359–364. <https://doi.org/10.1097/YCO.0b013e32816ebc8c>
- Ladin, K., Daniels, N., & Kawachi, I. (2009). Exploring the relationship between absolute and relative position and late-life depression: Evidence from 10 European countries. *The Gerontologist*, 50(1), 48–59. <https://doi.org/10.1093/geront/gnp065>
- Layte, R. (2011). Income inequality and mental health: A causal review. *European Sociological Review*, 27(4), 498–511. <https://doi.org/10.1093/esr/jcq014>
- Marmot, M. (2005). Social determinants of health inequalities. *Lancet*, 365, 1099–1104. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71146-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71146-6)
- Mifsud, C., & Rapee, R. M. (2005). Early intervention for childhood anxiety in a school setting: Outcomes for an economically disadvantaged population. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44(10), 996–1004. <https://doi.org/10.1097/01.chi.0000173294.13441.87>
- Minahan, J. (2023). *Qualitative study of teachers' knowledge of anxiety and their feelings of preparedness to support students with anxiety* [Tesis, Lesley University]. https://digitalcommons.lesley.edu/education_dissertations/209
- Ministerio de Inclusión Económica y Social. (2014). *Medidas de pobreza: Conceptualización y alcance*. Coordinación General de Gestión del Conocimiento, Dirección de Investigación y Análisis.
- Muris, P., Merkelbach, H., & Merckelbach, H. (2008). A 25-year review of research on childhood anxiety disorders. *Journal of Child and Family Studies*, 18(4), 388–395.
- National Scientific Council on the Developing Child. (2015). *Supportive relationships and active skill-building strengthen the foundations of resilience* (Working Paper No. 13). Harvard University. www.developingchild.harvard.edu
- Ochi, M., Fujiwara, T., Mizuki, R., & Kawakami, N. (2014). Association of socioeconomic status in childhood with major depression and generalized

- anxiety disorder: Results from the World Mental Health Japan Survey 2002–2006. *BMC Public Health*, 14(1), 359. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-359>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). *COVID-19 pandemic triggers 25 % increase in prevalence of anxiety and depression worldwide*. <https://www.who.int/news/item/02-03-2022-covid-19-pandemic-triggers-25-increase-in-prevalence-of-anxiety-and-depression-worldwide>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2025). Trastornos mentales. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2023). *Una nueva agenda para la salud mental en las Américas*. OPS. <https://doi.org/10.37774/9789275327265>
- Perez-Truglia, R. (2020). The effects of income transparency on wellbeing: Evidence from a natural experiment. *American Economic Review*, 110, 1019–1054. <https://doi.org/10.1257/aer.20160256>
- Rapee, R. M., Schniering, C. A., & Hudson, J. L. (2009). Anxiety disorders during childhood and adolescence: Origins and treatment. *Annual Review of Clinical Psychology*, 5, 311–341. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.032408.153628>
- Reardon, T., Harvey, K., & Creswell, C. (2019). Seeking and accessing professional support for child anxiety in a community sample. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 29, 1–3. <https://doi.org/10.1007/s00787-019-01388-4>
- Reiss, F., Meyrose, A. K., Otto, C., Lampert, T., Klasen, F., & Ravens-Sieberer, U. (2019). Socioeconomic status, stressful life situations and mental health problems in children and adolescents: Results of the German BELLA cohort-study. *PLOS ONE*, 14(3), e0213700. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213700>
- Reiss, S., & McNally, R. J. (1985). The expectancy model of fear. En S. Reiss & R. R. Bootzin (Eds.), *Theoretical Issues in Behavior Therapy* (pp. 107–121). Academic Press.
- Reiss, S. (1991). Expectancy models of fear, anxiety, and panic. *Clinical Psychology Review*, 11, 141–153.
- Ridley, M., Schilbach, F., Patel, V., & Rahman, A. (2020). The causal relationship between poverty and common mental illnesses. *Science*, 370(6522), eaay0214. <https://doi.org/10.1126/science.aay0214>
- Rubin, K. H., Burgess, K. B., Kennedy, A. E., & Stewart, S. L. (2003). Social withdrawal in childhood. En E. J. Mash & R. A. Barkley (Eds.), *Child Psychopathology* (2nd ed., pp. 372–408). Guilford Press.

- Ruiz Sancho, A. M., & Lago Pita, B. (2005). Trastornos de ansiedad en la infancia y en la adolescencia. En AEPap (Ed.), *Curso de Actualización Pediatría 2005* (pp. 265–280). Exlibris Ediciones.
- Salami, T. K., & Walker, R. L. (2013). Socioeconomic status and symptoms of depression and anxiety in African American college students: The mediating role of hopelessness. *Journal of Black Psychology*, 40(3), 275–290.
- Schoen, C., Davis, K., How, S., & Schoenbaum, S. (2006). U. S. health system performance: A national scorecard. *Health Affairs Web Exclusive*, w457–w475.
- Scott, K. M., Lim, C., Al-Hamzawi, A., Alonso, J., Bruffaerts, R., Caldas-de-Almeida, J. M., Florescu, S., de Girolamo, G., Hu, C., de Jonge, P., Kawakami, N., Medina-Mora, M. E., Moskalewicz, J., Navarro-Mateu, F., O'Neill, S., Piazza, M., Posada-Villa, J., Torres, Y., & Kessler, R. C. (2016). Association of mental disorders with subsequent chronic physical conditions. *JAMA Psychiatry*, 73(2), 150–158. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2015.2688>
- Sen, A. (1999). *Development as freedom*. https://indigenasdelperu.wordpress.com/wpcontent/uploads/2015/09/desarrollo_y_libertad_-_amartya_sen.pdf
- Sharkey, M., Besbris, M., & Friedson, A. (2016). En D. Brady & L. M. Burton (Eds.), *The Oxford Handbook of the Social Science of Poverty*. Oxford University Press.
- Spence, S. H. (2001). Prevention strategies. En M. Vasey & M. R. Dadds (Eds.), *The Developmental Psychopathology of Anxiety* (pp. 325–341). Oxford University Press.
- Spence, S. H., Donovan, C., & Brechman-Toussaint, M. (2000). The treatment of childhood social phobia: The effectiveness of social skills-based cognitive-behavioral intervention with and without parental involvement. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 713–726.
- Stock, J., & Watson, M. (2012). *Introducción a la econometría*. Pearson Educación.
- Substance Abuse and Mental Health Services Administration. (2019). *Risk and protective factors*. <https://www.samhsa.gov/ebp-resource-center>
- U.S. Department of Education. (2021). *Supporting child and student social, emotional, behavioral, and mental health needs: A report of the U.S. Department of Education*. <https://www2.ed.gov/documents/press-releases/supporting-child-student-social-emotional-behavioral-mental-health.pdf>
- Vine, M., Vander Stoep, A., Bell, J., Rhew, I. C., Gudmundsen, G., & McCauley, E. (2012). Associations between household and neighborhood income and anxiety symptoms in young adolescents. *Depression and Anxiety*, 00, 1–9.

- Waas, G. A., & Graczyk, P. A. (2000). Child behaviors leading to peer rejection: A view from the peer group. *Child Study Journal*, 29(4), 291–306.
- Werner, E. E. (1995). Resilience in development. *Current Directions in Psychological Science*, 4, 81–85. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10772327>
- Wooldridge, J. (2019). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT Press.
- Yancey, A. K., Siegel, J. M., & McDaniel, K. L. (2002). Role models, ethnic identity, and health-risk behaviors in urban adolescents. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 156, 55–61.
- Yitzhaki, S. (1979). Relative deprivation and the Gini coefficient. *The Quarterly Journal of Economics*, 93(2), 321–324.
- Zhu, Y., Chen, X., Zhao, H., Chen, M., Tian, Y., Liu, C., Han, Z., Lin, X., Qiu, J., Xue, G., Shu, H., & Qin, S. (2019). Parental anxiety and children's cortisol awakening response: A moderated mediation model of socioeconomic status and child anxiety. *Psychoneuroendocrinology*, 103, 96–103. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2019.01.008>