



Política de precios en combustibles en Suramérica y México, y su influencia sobre la socioeconomía latinoamericana.

Edwin Buitrago Gómez

Tesis de maestría presentada para optar al título de Magíster en Finanzas

Director: Juan francisco Espinosa Riveros, Magíster (MSc) en Finanzas

Asesores de recursos académicos: María Eugenia Nieto Medina (asesora bibliográfica) y Elvia
Lucía Sánchez García (asesora de integridad académica)

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas
Maestría en Finanzas - Virtual
Manizales, Caldas, Colombia

2025

| | |
|----------------------------|--|
| Cita | (Buitrago Gómez, 2025) |
| Referencia | Buitrago Gomez, E. (2025). <i>Política de precios en combustibles en Suramérica y México, y su influencia sobre la socioeconomía latinoamericana</i> . [Tesis de maestría]. Universidad de Manizales. RIDUM: Repositorio Institucional Universidad de Manizales. |
| Estilo APA 7 (2020) | |



Maestría en Finanzas - Virtual, L

Declaración de inteligencia artificial: el o los autores de este trabajo de grado declaran que han utilizado herramientas de inteligencia artificial (IA), tales como [mencionar herramientas utilizadas, por ejemplo, ChatGPT, Grammarly, Turnitin, Copilot, Gemini, entre otras], de manera ética y responsable, tal como se establece en el Acuerdo UManizales 002 (julio 26 de 2023) sobre propiedad intelectual e IA. Estas herramientas son empleadas como apoyo en la redacción, revisión gramatical y generación de ideas, pero en ningún caso sustituyen el análisis crítico, la argumentación académica ni la originalidad del trabajo. Asimismo, cualquier contenido generado con asistencia de IA está citado y referenciado adecuadamente, garantizando la integridad académica y el cumplimiento de los principios éticos de la investigación.

Biblioteca y Centro de Recursos: biblioteca.umanizales.edu.co

Repositorio Institucional: ridum.umanizales.edu.co

Universidad de Manizales: umanizales.edu.co

Revistas: revistasum.umanizales.edu.co

Fondo Editorial: editorialum.umanizales.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Manizales ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado a mi Mamá Esther, Mi esposa Yurany, mi hija Valeria Lynn y mi hijo Esteban Felipe; quienes siempre han sido mi mayor motivación y me han brindado incondicional apoyo en todos mis esfuerzos.

Agradecimientos

Agradezco inmensamente al profesor Juan Francisco Espinosa Riveros por su sabia orientación e ilustración en los momentos de mayor confusión. su experiencia profesional y calidez humana desbordaron las expectativas.

Tabla de contenido

| | |
|---|----|
| Resumen | 8 |
| Introducción | 10 |
| 1 Planteamiento del problema | 11 |
| 1.1 Antecedentes | 11 |
| 2 Objetivo | 13 |
| 3 Marco teórico | 14 |
| 3.1 Fundamentos Económicos..... | 14 |
| 3.2 Fundamentos Macroeconómicos..... | 14 |
| 3.3 Fundamentos Sociológicos..... | 15 |
| 3.4 Enfoques Teóricos Complementarios | 15 |
| 3.5 Estructura de precios por países | 15 |
| ARGENTINA..... | 15 |
| BRASIL | 16 |
| BOLIVIA..... | 17 |
| COLOMBIA..... | 17 |
| CHILE | 18 |
| ECUADOR..... | 19 |
| MEXICO | 19 |
| PARAGUAY | 20 |
| PERU | 20 |
| URUGUAY | 21 |
| VENEZUELA | 21 |
| 4 Metodología | 22 |

| | |
|---|--------------------------------------|
| 4.1 Correlación de Pearson..... | 22 |
| 4.2 Prueba de causalidad de Granger..... | 22 |
| 4.3 Modelo de regresión lineal..... | 23 |
| 4.4 Correlación de Pearson + Prueba de causalidad de Granger + Modelo de regresión lineal | 24 |
| 5 Resultados | 27 |
| 6 Discusión..... | 43 |
| 7 Conclusiones | 46 |
| Referencias | ¡Error! Marcador no definido. |

Lista de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Construcción de variables(causa) asociadas a la estructura del precio de los combustibles..... | 25 |
| Tabla 2 Construcción de variables (efecto) asociadas a indicadores socioeconómicos..... | 26 |
| Tabla 3 Resultados de la ejecución del script en Rstudio. | 27 |
| Tabla 4 Argentina..... | 28 |
| Tabla 5 Bolivia..... | 29 |
| Tabla 6 Brasil..... | 29 |
| Tabla 7 Chile..... | 30 |
| Tabla 8 Colombia..... | 30 |
| Tabla 9 Ecuador..... | 31 |
| Tabla 10 México..... | 31 |
| Tabla 11 Perú..... | 32 |
| Tabla 12 Paraguay..... | 32 |
| Tabla 13 Uruguay..... | 33 |
| Tabla 14 Venezuela..... | 33 |
| Tabla 15 Relaciones asociadas a la Esperanza de vida al nacer (años) - EVN..... | 34 |
| Tabla 16 Relaciones asociadas al Producto interno Bruto - PIB..... | 39 |
| Tabla 17 Relaciones asociadas al Desempleo (% de la fuerza laboral) – DT..... | 41 |

Lista de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 ARG_GSL_REF vs ARGENTINA_EVN..... | 35 |
| Figura 2 BOL_GSL_REF vs Bolivia_EVN..... | 35 |
| Figura 3 BRA_DSL_REF vs Brasil_EVN..... | 35 |
| Figura 4 BRA_DSL_PF vs BRASIL_EVN..... | 36 |
| Figura 5 BRA_GSL_REF vs BRASIL_EVN..... | 36 |
| Figura 6 PER_DSL_MRGB vs PERU_EVN..... | 36 |
| Figura 7 URU_GSL_PF vs URUGUAY_EVN..... | 37 |
| Figura 8 URU_GSL_IMP vs URUGUAY_EVN..... | 37 |
| Figura 9 URU_GSL_MRGB vs URUGUAY_EVN..... | 37 |
| Figura 10 URU_DSL_MRGB vs URUGUAY_EVN..... | 38 |
| Figura 11 CHI_GSL_IMP vs CHILE_PIB_PC..... | 39 |
| Figura 12 PAR_DSL_MRGB vs PARAGUAY_PIB..... | 40 |
| Figura 13 COL_DSL_MRGB vs COLOMBIA_DT..... | 41 |

Resumen

La política de precios de los combustibles constituye un eje estratégico en la formulación de políticas públicas, dado su impacto transversal sobre la economía y la sociedad

Esta investigación se propone analizar de manera rigurosa la relación entre la política de precios de los combustibles y sus efectos sobre variables económicas y sociales clave, integrando enfoques teóricos provenientes tanto de la economía como de la sociología. Desde la economía, se consideran teorías como la de los precios relativos, la inflación de costos, la elasticidad precio de la demanda y los efectos fiscales de los subsidios. Desde la sociología, se incorporan conceptos como justicia energética, vulnerabilidad social y movilización colectiva, con el fin de comprender cómo los cambios en los precios de la energía afectan de manera diferenciada a distintos grupos sociales.

Metodológicamente, se aplican tres herramientas estadísticas avanzadas: la correlación de Pearson, la prueba de causalidad de Granger y un modelo de regresión lineal. La primera permite identificar relaciones lineales entre variables como el precio de los combustibles, la inflación, el PIB y la desigualdad. La segunda permite establecer relaciones de precedencia temporal y predicción entre dichas variables, lo que resulta fundamental para evaluar el impacto dinámico de las políticas energéticas. Finalmente, el modelo de regresión lineal permite establecer con detalle un modelo de relación lineal entre las variables causa y efecto. Las variables analizadas incluyen el precio promedio mensual de los combustibles, el índice de precios al consumidor (IPC), el producto interno bruto real y el índice de Gini, utilizando datos oficiales de alta calidad provenientes de la CEPAL y el Banco Mundial, para el período comprendido entre 2001 a 2023.

Este estudio busca aportar evidencia empírica y conceptual que contribuya al diseño de políticas públicas más equitativas, sostenibles y eficaces, en un contexto donde la transición energética y la justicia social se presentan como desafíos ineludibles para los países en desarrollo.

Palabras clave: Combustibles, Precios, CEPAL, Políticas, PIB, Pearson, Granger.

Abstract

Fuel pricing policy is a strategic focus in public policy formulation, given its cross-cutting impact on the economy and society.

This research aims to rigorously analyze the relationship between fuel pricing policy and its effects on key economic and social variables, integrating theoretical approaches from both economics and sociology. From economics, theories such as relative prices, cost-push inflation, price elasticity of demand, and the fiscal effects of subsidies are considered. From sociology, concepts such as energy justice, social vulnerability, and collective mobilization are incorporated to understand how changes in energy prices affect different social groups in distinct ways.

Methodologically, three advanced statistical tools are applied: Pearson correlation, Granger causality testing, and a linear regression model. The first allows for the identification of linear relationships between variables such as fuel prices, inflation, PIB, and inequality. The second method allows for establishing temporal precedence and predictive relationships between these variables, which is fundamental for evaluating the dynamic impact of energy policies. Finally, the linear regression model allows for establishing a detailed linear relationship between cause and effect variables. The variables analyzed include the average monthly price of fuels, the Consumer Price Index (IPC), real gross domestic product, and the Gini index, using high-quality official data from CEPAL and the World Bank, for the period from 2001 to 2023.

This study seeks to provide empirical and conceptual evidence that contributes to the design of more equitable, sustainable, and effective public policies in a context where energy transition and social justice are unavoidable challenges for developing countries.

Keywords: Fuels, Prices, CEPAL, Policies, PIB, Pearson, Granger.

Introducción

En el contexto actual de fluctuaciones en los mercados mundiales y desafíos sociales, económicos y ambientales, las políticas de precios de combustibles juegan un papel crucial en el desarrollo social y el recaudo fiscal de los países. En Suramérica y México, estas políticas no solo afectan el costo de vida de los ciudadanos, sino que también tienen implicaciones significativas en la economía y el medio ambiente. Los precios de los combustibles varían considerablemente entre países, con diferencias notables en la gasolina corriente y premium, diésel, fuel oil, kerosene y gas licuado del petróleo (GLP).

Este trabajo de investigación tiene como objetivo identificar y analizar los beneficios y desventajas de las políticas de precios de los principales combustibles (Gasolina y Diesel) en estos países, evaluando su impacto en las finanzas de cada estado y posterior inversión en desarrollo social. Las políticas de precios de combustibles pueden influir significativamente en la inflación y el poder adquisitivo de los hogares, así como en la competitividad de las industrias locales. Además, estas políticas tienen efectos directos en la recaudación fiscal, ya que los impuestos sobre los combustibles representan una fuente importante de ingresos para los gobiernos. A través de un análisis comparativo, se busca proporcionar una visión integral de cómo estas políticas pueden ser optimizadas para promover un desarrollo sostenible y equitativo.

El análisis de la hipótesis del presente trabajo requiere su validación a través de cálculos estadísticos. Específicamente, fueron utilizados el coeficiente de correlación de Pearson y de la prueba de causalidad de Granger.

1 Planteamiento del problema

¿Cuál es el impacto cuantitativo de las políticas de precios de los combustibles en las variables macroeconómicas y sociales en Suramérica y México

1.1 Antecedentes

Los países líderes de explotación petrolera en Latinoamérica muestran un comportamiento disímil entre ellos. Existen países exportadores netos de combustibles, los cuales generan excedentes en su producción luego de cumplir con la cuota en el consumo local, y basan su desempeño económico y desarrollo social de acuerdo con el mercado de hidrocarburos. Por otro lado, existen países importadores netos cuya producción de combustibles es menor a la cantidad demandada, requiriendo recursos energéticos de países que tienen excedentes de producción petrolera. Finalmente, existen también países con mercados autoabastecidos de petróleo con un equilibrio entre demanda y oferta interna de combustibles.

Esta diferencia en los perfiles de producción y consumo de los países de la región tiene unas implicaciones directas en las políticas de precios de combustibles, generando por ejemplo la existencia de políticas de subsidio al combustible, o incluso políticas de adaptación del precio al mercado externo.

Además, las políticas públicas de estado respecto al precio de combustibles tienen consecuencias directas en el desarrollo social y en el desempeño económico potencial por un mayor o menor recaudo fiscal. Estas políticas se contienden al interior de cada sociedad para maximizar el beneficio, según la prioridad de gobierno y su visión de eficiencia y eficacia. Sin embargo, es posible que estas políticas generen antagonismo entre lo social y el recaudo fiscal. Adicionalmente, no es posible determinar de forma instantánea las respuestas de estas aristas de la sociedad, sin que se permita que el tiempo normalice el efecto transitorio sobre la dinámica social y de recaudo fiscal para visibilizar las reales consecuencias o derivaciones de las políticas de gobierno que se tomaron con anterioridad respecto a los precios de los combustibles líquidos.

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, es importante, para el entendimiento de esta dinámica económica, identificar el avance de las estrategias de políticas públicas respecto de los precios de combustibles en Suramérica y México, así como los aspectos fundamentales de mejora que buscan el mejor resultado en el desarrollo social y en el recaudo fiscal. Este análisis podrá ser entonces un insumo válido en la construcción de políticas que permitan diseñar, ajustar, comparar la mejor estructura en el diseño de la fórmula de fijación de precios de combustibles líquidos.

Este análisis de las políticas públicas de precios de combustibles en América del Sur y México resalta las discrepancias en aspectos económicos y ambientales significativos. Estas políticas se discuten en el contexto de sus consecuencias para la economía y el medio ambiente (CEPAL, 2004).

Los combustibles analizados en estas políticas son utilizados por el sector del transporte¹. En el año 2000 y principios del 2001, se realizaron una serie de talleres sobre la reforma de los subsidios a la energía en varias ciudades del mundo, incluyendo Santiago de Chile (CEPAL, 2004).

Estos talleres contaron con la participación de representantes gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, medios académicos y diversos interesados¹. Como resultado de estos talleres y de un acuerdo de colaboración sobre la fijación de precios de la energía y asuntos ambientales, se inició un proyecto de investigación para analizar las consecuencias económicas y ambientales de las actuales políticas de fijación de precios de los combustibles en América Latina (CEPAL, 2004).

En el marco del proyecto, se realizó un taller regional en la sede de la CEPAL en Santiago de Chile¹. El objetivo principal de este taller fue reunir a representantes de países autoabastecidos, importadores y exportadores de petróleo, para discutir las políticas de fijación de precios de los combustibles aplicadas en la región y sus impactos sobre la economía y el medio ambiente (CEPAL, 2004).

El estudio resultante reflejó el resultado de las discusiones sostenidas durante el taller de dos días sobre las consecuencias económicas y ambientales de las actuales políticas de fijación de precios de los combustibles en América del Sur (CEPAL, 2004).

2 Objetivo

3.1 Objetivo general

Identificar, analizar y modelar los efectos de las políticas de precios de combustibles en Suramérica y México, mediante análisis comparativo y econométrico, evaluando su impacto en variables macroeconómicas y sociales.

3 Marco teórico

3.1 Fundamentos Económicos

Teoría de los Precios Relativos: La política de precios de combustibles afecta los precios relativos en la economía. Según esta teoría, un cambio en el precio de un bien clave como el combustible altera las decisiones de consumo y producción, afectando la asignación de recursos.

Transmisión de Precios e Inflación: El combustible es un insumo transversal. Su encarecimiento se transmite a través de la cadena de suministro, generando inflación de costos. Esto puede analizarse mediante modelos como el IPT (Inflation Pass-Through).

Política Fiscal y Subsidios: Los subsidios a los combustibles tienen implicaciones fiscales. Desde la teoría del equilibrio general, estos subsidios pueden distorsionar el mercado, pero también pueden ser herramientas redistributivas. El dilema entre eficiencia y equidad es central.

Elasticidad Precio de la Demanda: La demanda de combustibles suele ser inelástica en el corto plazo. Esto implica que aumentos de precio no reducen significativamente el consumo, pero sí afectan el ingreso disponible de los hogares.

3.2 Fundamentos Macroeconómicos

Balanza de Pagos y Tipo de Cambio: En países importadores de petróleo, el aumento del precio internacional del crudo deteriora la balanza comercial y presiona el tipo de cambio, generando efectos inflacionarios adicionales.

Crecimiento Económico: El aumento en los precios de combustibles puede desacelerar el crecimiento económico al aumentar los costos de producción y reducir la demanda agregada. Modelos como el IS-LM-BP pueden ilustrar estos efectos.

Política Monetaria: Los bancos centrales enfrentan dilemas cuando la inflación es impulsada por choques de oferta como el alza de combustibles. Subir tasas puede frenar la economía sin resolver el problema de fondo.

3.3 Fundamentos Sociológicos

Desigualdad y Justicia Energética: Desde la sociología crítica, el acceso a la energía es un derecho social. Las políticas de precios pueden profundizar desigualdades si afectan más a los hogares de bajos ingresos (regresividad).

Movilización Social y Conflicto: El aumento de precios de combustibles ha sido históricamente un detonante de protestas sociales (ej. los "chalecos amarillos" en Francia o el paro nacional en Ecuador). La teoría de la acción colectiva y los movimientos sociales es clave para entender estas dinámicas.

Vulnerabilidad Social y Resiliencia: Los hogares pobres y las comunidades rurales son más vulnerables a los aumentos de precios. La sociología del riesgo y la resiliencia puede ayudar a analizar cómo diferentes grupos enfrentan estos choques.

3.4 Enfoques Teóricos Complementarios

Economía Política: Examina cómo los intereses de grupos económicos y políticos influyen en la formulación de políticas de precios.

Teoría de Sistemas Complejos: Permite modelar la interacción no lineal entre variables económicas, sociales y políticas.

Desarrollo Sostenible: Introduce la dimensión ambiental, considerando la transición energética y la necesidad de internalizar externalidades.

3.5 Estructura de precios por países

ARGENTINA

La estructura del precio de los combustibles líquidos en Argentina excluye subsidios, sin embargo, incluye Impuestos detallados así:

Impuestos:

- **Impuesto sobre los Combustibles Líquidos (ICL):** Este impuesto se aplica a la venta de combustibles líquidos y gaseosos.
- **Impuesto al Dióxido de Carbono (IDC):** Este impuesto se aplica para reducir las emisiones de dióxido de carbono.

- **Impuesto al Valor Agregado (IVA):** Este impuesto se aplica sobre el valor agregado en la venta de bienes y servicios.
- **Ingresos Brutos (IIBB):** Este impuesto provincial se aplica sobre los ingresos generados por la venta de combustibles.
- **Tasa por Inspección de Seguridad e Higiene (TISH):** Este impuesto se aplica en algunas jurisdicciones para cubrir los costos de inspección y seguridad.

Subsidios:

Argentina suele subsidiar a las empresas comercializadoras de combustibles, a través de transferencias presupuestarias que compensan la diferencia entre el precio de venta al público y el precio real de los combustibles. Estos subsidios a la oferta tienen como objetivo mantener los precios de los combustibles competitivos a nivel regional. (FARN, 2018)

BRASIL

La estructura del precio de los combustibles líquidos en Brasil incluye Impuestos detallados así:

Impuestos:

- **Impuesto sobre Circulación de Mercancías y Servicios (ICMS):** Este impuesto se aplica a la circulación de mercancías y servicios, incluyendo la gasolina.
- **Contribución de Intervención en el Dominio Económico (CIDE):** Este impuesto se aplica a la importación y comercialización de combustibles.
- **Impuesto sobre Productos Industrializados (IPI):** Este impuesto se aplica a productos industrializados, incluyendo la gasolina.
- **Impuesto al Valor Agregado (IVA):** Aunque no se aplica directamente a la gasolina, está incluido en algunos componentes del precio.

Subsidios:

Brasil no aplica subsidios directos a los combustibles, sin embargo, el Gobierno del presidente brasileño, Luiz Inácio Lula da Silva, otorgó subsidios a la industria del petróleo y gas en 2023.

De acuerdo con el Instituto de Estudios Socioeconómicos (Inesc), por cada real en subsidios a las energías renovables, el Gobierno de Lula destina 4,5 reales a los combustibles fósiles. lo que significa que los precios reflejan más directamente los costos del mercado internacional.

BOLIVIA

La estructura del precio de los combustibles líquidos en Bolivia incluye Impuestos detallados así:

Impuestos:

- Impuesto al Valor Agregado (IVA): Este impuesto se aplica sobre el valor agregado en la venta de bienes y servicios. Sin embargo, solo el 70% del valor de la compra de gasolina es computable para crédito fiscal.
- Impuesto a las Utilidades de las Empresas (IUE): Este impuesto se aplica sobre las utilidades netas de las empresas, incluyendo las ventas de gasolina.
- Impuesto a la Importación: Este impuesto se aplica a la importación de combustibles derivados del petróleo.

Subsidios:

Bolivia aplica subsidios o subvenciones significativa a los combustibles, lo que mantiene los precios bajos para los consumidores. (ANH, 2019)

COLOMBIA

La estructura del precio de los combustibles líquidos en Colombia incluye Impuestos y subsidios detallados así:

Impuestos:

- Impuesto Nacional a la Gasolina y al ACPM: Este impuesto se creó para sustituir el Impuesto Global a la Gasolina, al ACPM, y el IVA a los combustibles.
- Impuesto al Carbono: Este impuesto se aplica para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Impuesto al Valor Agregado (IVA): Aunque no se aplica directamente a la gasolina, está incluido en algunos componentes del precio.
- Sobretasa a la Gasolina: Este es un impuesto adicional que se aplica en algunas regiones del país.

Subsidios:

Colombia utiliza el Fondo de Estabilización del Precio de los Combustibles (FEPC), fue creado en el artículo 69 de la Ley 1151 de 2007, que establece que es una cuenta especial creada

para atenuar la fluctuación de los precios internacionales de los combustibles en Colombia, evitando que los consumidores internos se vean directamente afectados por las variaciones en los precios del petróleo. Su objetivo principal es mantener la estabilidad en los precios de la gasolina y el diésel.

El FEPC funciona como un mecanismo de compensación entre el precio de referencia (precio al que se vende la gasolina y el diésel en Colombia) y el precio de paridad (precio internacional de los combustibles). Cuando el precio internacional sube, el FEPC absorbe la diferencia para evitar que el precio interno se dispare. Cuando el precio internacional baja, el FEPC acumula recursos para poder absorber futuras alzas. El FEPC es administrado por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

El FEPC tiene un impacto en la economía colombiana, ya que su funcionamiento puede generar déficits si los precios internacionales de los combustibles permanecen elevados durante un período prolongado. Estos déficits pueden generar presiones en las finanzas públicas y obligar al gobierno a tomar medidas para compensar el déficit.

CHILE

La estructura del precio de los combustibles líquidos en Chile incluye Impuestos y subsidios detallados así:

Impuestos:

- Impuesto Específico a los Combustibles (IEC): Este impuesto se aplica a la venta de combustibles y varía según el precio internacional del petróleo.
- Impuesto al Valor Agregado (IVA): Este impuesto se aplica sobre el valor agregado en la venta de bienes y servicios.
- Mecanismo de Estabilización de Precios de los Combustibles (MEPCO): Este mecanismo ajusta el IEC para mantener los precios estables.

Subsidios:

En Chile, la política de precios de combustibles ha estado marcada por el Mecanismo de Estabilización de Precios de los Combustibles (MEPCO), que busca moderar la volatilidad de los precios al consumidor. Este mecanismo opera a través de la modificación de impuestos específicos a los combustibles, buscando estabilizar los precios y evitar fluctuaciones excesivas. (ENAP)

ECUADOR

La estructura del precio de los combustibles líquidos en Ecuador incluye Impuestos detallados así:

Impuestos:

- Impuesto a los Consumos Especiales (ICE): Este impuesto se aplica a productos considerados de lujo o de alto consumo, incluyendo la gasolina.
- Impuesto al Valor Agregado (IVA): Este impuesto se aplica sobre el valor de venta del producto y recientemente se incrementó al 15%.
- Impuesto a la Importación: Este impuesto se aplica a la importación de combustibles derivados del petróleo.

Subsidios:

El Gobierno de Ecuador oficializó la eliminación del subsidio a las gasolinas Extra y Ecopaís en junio de 2024, con el Decreto Ejecutivo 308, lo que implicó que, desde junio de 2024, estos combustibles aumentaron de precio.

MEXICO

La estructura del precio de los combustibles líquidos en México incluye Impuestos detallados así:

Impuestos:

- Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS): Este es el principal impuesto aplicado a la gasolina. Se cobra por cada litro de gasolina vendido y su monto varía según el tipo de combustible.
- Impuesto al Valor Agregado (IVA): Este impuesto se aplica sobre el valor agregado en la venta de bienes y servicios, con una tasa del 16%.
- IEPS Estatal: Algunos estados aplican un IEPS adicional sobre la gasolina.
- IEPS CO₂: Este impuesto se aplica para reducir las emisiones de dióxido de carbono.

Subsidios:

El amortiguador de IEPS de la SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público) en México se refiere a un mecanismo utilizado por el gobierno para mitigar los impactos de los precios internacionales del petróleo sobre los precios de las gasolinas y el diésel en el país. Este mecanismo,

a través de estímulos fiscales, busca reducir el impacto del Impuesto (IEPS) en estos combustibles, evitando que los precios suban drásticamente debido a fluctuaciones en el mercado mundial.

PARAGUAY

La estructura del precio de los combustibles líquidos en Paraguay incluye Impuestos y excluye subsidios detallados así:

Impuestos:

- Impuesto Selectivo al Consumo (ISC): Este impuesto se aplica a la comercialización de naftas y diésel, con tasas que varían según el octanaje de la gasolina¹.
- Impuesto al Valor Agregado (IVA): Aunque está suspendido actualmente, este impuesto se aplica sobre el valor agregado en la venta de bienes y servicios¹.
- Impuesto a la Importación: Este impuesto se aplica a la importación de combustibles derivados del petróleo.

Subsidios:

Paraguay no aplica subsidios directos a los combustibles, lo que significa que los precios reflejan más directamente los costos del mercado internacional.

PERU

La estructura del precio de los combustibles líquidos en Perú incluye Impuestos detallados así:

Impuestos:

- Impuesto Selectivo al Consumo (ISC): Este impuesto se aplica a productos considerados de lujo o de alto consumo, incluyendo la gasolina.
- Impuesto General a las Ventas (IGV): Este impuesto se aplica sobre el valor de venta del producto y tiene una tasa del 18%.
- Impuesto al Petróleo (IP): Este impuesto se aplica a la importación y venta de petróleo crudo y sus derivados.

Subsidios:

El Fondo para la Estabilización de Precios de Combustibles (FEPC) fue creado en el año 2004 para evitar que la elevada volatilidad de los precios internacionales del petróleo crudo y sus

derivados se traslade a los costos de los consumidores. El FPEC se creó en el 2004, mediante el Decreto de Urgencia N° 10. Y este organismo es administrado por el Ministerio de Energía y Minas (Minem).

URUGUAY

La estructura del precio de los combustibles líquidos en Uruguay incluye Impuestos y excluye subsidios detallados así:

Impuestos:

- Impuesto Específico Interno (IMESI): Este impuesto se aplica a la venta de combustibles y otros productos específicos.
- Impuesto al Valor Agregado (IVA): Este impuesto se aplica sobre el valor agregado en la venta de bienes y servicios.
- Impuesto al Dióxido de Carbono (CO₂): Este impuesto se aplica para reducir las emisiones de dióxido de carbono.

Subsidios:

Uruguay no aplica subsidios directos a los combustibles, lo que significa que los precios reflejan más directamente los costos del mercado internacional. (República Oriental del Uruguay, 2023)

VENEZUELA

La estructura del precio de los combustibles líquidos en Venezuela excluye Impuestos y fortalece los subsidios detallados así:

Impuestos:

- En Venezuela, actualmente no se aplican impuestos a la gasolina debido a una política de exoneración que está en vigor. Según el Decreto N° 4.911, publicado en la Gaceta Oficial N° 42.797 el 12 de enero de 2024.

Subsidios:

Venezuela aplica subsidios significativos a los combustibles, lo que mantiene los precios muy bajos para los consumidores.

4 Metodología

El análisis de la hipótesis del presente trabajo requiere su validación a través de cálculos estadísticos. Específicamente, fueron utilizados el coeficiente de correlación de Pearson, la prueba de causalidad de Granger y un modelo de regresión lineal.

4.1 Correlación de Pearson

también conocida como coeficiente de correlación de Pearson o r de Pearson, Esta prueba de correlación mide la fuerza y dirección de la relación lineal entre dos variables cuantitativas. Es útil como análisis exploratorio inicial para identificar asociaciones significativas entre variables macroeconómicas y sociales

Se define como: $r = \text{Cov}("X", "Y") / (\sigma_x \cdot \sigma_y)$, donde $\text{Cov}("X", "Y")$ es la covarianza muestral y σ_x, σ_y las desviaciones estándar de "X" e "Y" respectivamente.

Interpretación del valor de r :

$r = 1$: correlación lineal positiva perfecta.

$r = -1$: correlación lineal negativa perfecta.

$r \approx 0$: ausencia de correlación lineal (aunque puede haber otro tipo de relación).

Este coeficiente no implica causalidad, solo indica que existe una asociación (o no) entre las variables en el mismo punto temporal.

En el caso específico del presente trabajo de grado, el objetivo de este análisis estadístico es identificar variables que tengan una correlación fuerte, vista desde Pearson, y también una relación de causalidad fuerte, vista desde el análisis de Granger. La suma de estas dos conexiones permitirá visualizar el objetivo de este trabajo.

4.2 Prueba de causalidad de Granger

Este método estadístico determina si una serie temporal puede ayudar a predecir otra, en el sentido de que la primera variable "causa" a la segunda. En esencia, examina si la información pasada de una variable mejora la predicción de otra variable, más allá de lo que se podría lograr con solo la información pasada de la variable a predecir. La prueba de causalidad de Granger se basa en modelos de regresión. Se utiliza para determinar si una variable "X" es útil para predecir una variable "Y", basándose en la idea de que si "X" "causa" a "Y", entonces los valores pasados

de “X” deberían agregar valor a la capacidad de predecir “Y”, además del valor de la propia información pasada de “Y”.

Interpretación: Si se rechaza la hipótesis nula (es decir, si el valor p es menor que un nivel de significancia determinado, como 0.05), entonces se concluye que “X” "causa" a “Y” en el sentido de Granger. En el contexto de la prueba de causalidad de Granger, el valor p representa la probabilidad de que los datos observados sean tan o más extremos que los que se obtienen si la hipótesis nula (la ausencia de causalidad de Granger) es verdadera.

Interpretación numérica del valor p:

Valor p pequeño (menor que el nivel de significancia, α): Si el valor p es pequeño, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la serie temporal “X” "causa" (en el sentido de Granger) la serie temporal “Y”. Esto significa que la información pasada de “X” ayuda a predecir mejor la futura de “Y” que la información pasada de “Y” sola.

Valor p grande (mayor o igual que el nivel de significancia): Si el valor p es grande, no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no hay evidencia suficiente para afirmar que “X” causa a “Y” en el sentido de Granger.

4.3 Modelo de regresión lineal

El modelo de regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios (OLS, por sus siglas en inglés) es una técnica estadística que se utiliza para encontrar la mejor línea recta que describe la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes. Su objetivo es minimizar la suma de los errores al cuadrado entre los valores observados y los valores predichos por el modelo.

Supongamos que tienes una variable dependiente “Y” y una variable independiente “X”. El modelo de regresión lineal simple es: $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$, Donde:

β_0 : intercepto (valor de “Y” cuando “X” =0)

β_1 : pendiente (cuánto cambia “Y” por cada unidad que cambia “X”)

ε : error aleatorio (la diferencia entre el valor real y el predicho)

R-cuadrado (R^2): qué proporción de la variabilidad de “Y” es explicada por el modelo.

p-valores: indican si los coeficientes son estadísticamente significativos.

Errores estándar: miden la precisión de los coeficientes estimados.

4.4 Correlación de Pearson + Prueba de causalidad de Granger + Modelo de regresión lineal

Cuando dos series muestran a la vez una correlación de Pearson significativa y una causalidad de Granger, estamos ante un vínculo fuerte en dos dimensiones:

1. Asociación lineal contemporánea (Pearson)

Pearson mide cuánto varían juntas “X” e “Y” en el mismo instante t , asumiendo una relación lineal. Un coeficiente amplio (positivo o negativo) indica que, cuando “X” sube, “Y” tiende a subir o bajar en el mismo instante.

2. Dependencia predictiva con rezagos (Granger)

Granger detecta si los valores pasados de “X” aportan información adicional para pronosticar “Y”, más allá de la propia historia de “Y”. Una causalidad de “X” \rightarrow “Y” válida dice que “X” $_{t-1}$, “X” $_{t-2}$,... ayudan a anticipar “Y” $_t$.

3. Interpretación combinada.

La correlación Pearson nos dice “ahora mismo, “X” e “Y” van de la mano”.

El test de Granger añade: “y, además, lo que le ocurre a “X” hoy explica lo que le sucederá a “Y” mañana”.

Implicaciones prácticas: Robustez de la relación, no solo co-mueven, sino que existe un orden temporal plausible de influencia.

Si hay alta correlación, causalidad de Granger significativa y un modelo de regresión con buen ajuste (R^2 alto), se puede concluir que existe una relación estadísticamente significativa, predictiva y estructural entre las variables, lo que permite construir un modelo confiable para pronóstico o análisis de impacto.

Si la regresión no es significativa (R^2 bajo), puede indicar que, aunque hay correlación o causalidad temporal, la relación no es suficientemente fuerte o estable como para ser modelada linealmente.

En el caso específico del presente trabajo de grado, Se inicia con un primer objetivo de este análisis estadístico, el cual es identificar variables que tengan una correlación fuerte vista desde Pearson y también tengan una relación de causalidad fuerte vista desde el análisis de Granger. La suma de estas dos conexiones permitirá dar herramientas de juicio para avanzar en segundo objetivo estadístico, el cual es elaborar los modelos de regresión lineal que describan una predicción de la relación entre las variables identificadas previamente.

Tabla 1*Construcción de variables(causa) asociadas a la estructura del precio de los combustibles.*

| Variable De la estructura del precio de combustible | Descripción del dato | Fuente |
|--|---|---------------|
| País_GSL_PF | Precio promedio anual del litro de gasolina corriente | CEPAL |
| País_GSL_MRGB | Margen promedio anual del litro de gasolina corriente | CEPAL |
| País_GSL_REF | Precio refinería promedio anual del litro de gasolina corriente | CEPAL |
| País_GSL_IMP | Impuestos promedio anual del litro de gasolina corriente | CEPAL |
| País_DSL_PF | Precio promedio anual del litro de Diesel | CEPAL |
| País_DSL_MRGB | Margen promedio anual del litro de Diesel | CEPAL |
| País_DSL_REF | Precio refinería promedio anual del litro de Diesel | CEPAL |
| País_DSL_IMP | Impuestos promedio anual del litro de Diesel | CEPAL |

Tabla 2*Construcción de variables (efecto) asociadas a indicadores socioeconómicos.*

| Variable Socioeconómica | Descripción | Fuente |
|--------------------------------|---|---------------|
| País_IIPC | Índice de Precios al Consumidor (% Anual) | CEPAL |
| País_DT | Desempleo, total (% de la fuerza laboral total) | CEPAL |
| País_EVN | Esperanza de vida al nacer, total (Anual) | CEPAL |
| País_IED | Inversión extranjera directa (% del PIB Anual) | CEPAL |
| País_PIB | Producto Interno Bruto (US\$ a precios actuales anual) | CEPAL |
| País_PIB PC | Producto Interno Bruto per cápita (US\$ a precios actuales anual) | CEPAL |
| País_TIP | Tasa de incidencia de la pobreza (anual) | CEPAL |
| País_GINI | GINI - Índice de Gini (anual) | CEPAL |
| País_DGC | Deuda del gobierno central, total (% del PIB) | CEPAL |

5 Resultados

Tabla 3

Resultados de la ejecución del script en Rstudio.

| | |
|--|-------|
| Número de Países Evaluados | 11 |
| # Variables (causa) Asociadas al precio de los combustibles líquidos | 8 |
| # Variables (efecto) Socioeconómicas | 9 |
| Σ Variables Asociadas al precio de los combustibles líquidos - País | 88 |
| Σ Variables Socioeconómicas - País | 99 |
| Σ Variables Asociadas al precio de los combustibles líquidos - Socioeconómicas - País | 792 |
| Combinaciones Totales Posibles | 78408 |
| Combinaciones Ejecutadas con éxito | 11781 |
| Combinaciones que rechazaron la hipótesis nula (p-Value < 0,05) de Granger | 1226 |
| Combinaciones que cumplieron la condición lógica de Causa-Efecto y rechazaron la hipótesis nula (Granger) | 55 |
| Combinaciones que cumplieron la condición lógica de Causa-Efecto, rechazaron la hipótesis nula de Granger y cumplieron con correlación alta de Pearson $\{-1,-0.66\} \cup (0.66,1\}$ | 14 |

Combinaciones que cumplieron la condición lógica de Causa-Efecto y rechazaron la hipótesis nula (Granger), en total fueron 55 combinaciones.

Tabla 4
Argentina

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|---|--------------|---------------|--------|---------|----------------|
| 1 | ARG_GSL_PF | Argentina_IED | 0,031 | -0,252 | 0,064 |
| 2 | ARG_GSL_IMP | Argentina_IED | 0,042 | -0,413 | 0,171 |
| 3 | ARG_GSL_REF | Argentina_IED | 0,024 | -0,062 | 0,004 |
| 4 | ARG_DSL_MRGB | Argentina_IED | 0,031 | -0,197 | 0,039 |
| 5 | ARG_GSL_PF | Argentina_EVN | 0,020 | 0,521 | 0,271 |
| 6 | ARG_GSL_REF | Argentina_EVN | 0,039 | 0,683 | 0,466 |
| 7 | ARG_DSL_MRGB | Argentina_EVN | 0,023 | 0,566 | 0,320 |
| 8 | ARG_DSL_IMP | Argentina_IED | 0,034 | -0,233 | 0,054 |
| 9 | ARG_DSL_MRGB | Argentina_IED | 0,031 | -0,197 | 0,039 |

Tabla 5
Bolivia

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|---|--------------|-------------|--------|---------|----------------|
| 1 | BOL_DSL_MRGB | Bolivia_IED | 0,012 | 0,103 | 0,011 |
| 2 | BOL_GSL_REF | Bolivia_EVN | 0,044 | 0,630 | 0,397 |
| 3 | BOL_DSL_REF | Bolivia_EVN | 0,046 | 0,529 | 0,280 |

Tabla 6
Brasil

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|---|--------------|------------|--------|---------|----------------|
| 1 | BRA_DSL_REF | Brasil_IED | 0,043 | 0,228 | 0,052 |
| 2 | BRA_DSL_MRGB | Brasil_IED | 0,037 | 0,295 | 0,087 |
| 3 | BRA_GSL_IMP | Brasil_INF | 0,033 | -0,497 | 0,247 |
| 4 | BRA_DSL_MRGB | Brasil_INF | 0,041 | -0,409 | 0,167 |
| 5 | BRA_GSL_REF | Brasil_EVN | 0,040 | 0,718 | 0,516 |
| 6 | BRA_DSL_PF | Brasil_EVN | 0,014 | 0,724 | 0,524 |
| 7 | BRA_DSL_REF | Brasil_EVN | 0,012 | 0,712 | 0,507 |

Tabla 7
Chile

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|---|-------------|--------------|--------|---------|----------------|
| 1 | CHI_GSL_IMP | Chile_PIB PC | 0,027 | 0,747 | 0,558 |
| 2 | CHI_GSL_IMP | Chile_PIB | 0,023 | 0,687 | 0,472 |

Tabla 8
Colombia

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|---|--------------|--------------|--------|---------|----------------|
| 1 | COL_GSL_PF | Colombia_INF | 0,032 | -0,538 | 0,289 |
| 2 | COL_GSL_IMP | Colombia_INF | 0,033 | -0,548 | 0,300 |
| 3 | COL_GSL_REF | Colombia_INF | 0,037 | -0,499 | 0,249 |
| 4 | COL_DSL_PF | Colombia_INF | 0,044 | -0,564 | 0,318 |
| 5 | COL_DSL_IMP | Colombia_INF | 0,019 | -0,578 | 0,334 |
| 6 | COL_DSL_MRGB | Colombia_INF | 0,038 | -0,389 | 0,151 |
| 7 | COL_DSL_MRGB | Colombia_DT | 0,042 | -0,676 | 0,457 |

Tabla 9
Ecuador

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|---|--------------|-------------|--------|---------|----------------|
| 1 | ECU_GSL_PF | Ecuador_IED | 0,018 | -0,446 | 0,199 |
| 2 | ECU_GSL_IMP | Ecuador_IED | 0,015 | -0,447 | 0,200 |
| 3 | ECU_GSL_MRGB | Ecuador_INF | 0,019 | -0,213 | 0,045 |
| 4 | ECU_GSL_PF | Ecuador_DT | 0,040 | -0,035 | 0,001 |
| 5 | ECU_GSL_IMP | Ecuador_DT | 0,036 | -0,036 | 0,001 |
| 6 | ECU_GSL_REF | Ecuador_DT | 0,023 | -0,052 | 0,003 |

Tabla 10
México

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|---|-------------|------------|--------|---------|----------------|
| 1 | MEX_GSL_REF | México_IED | 0,044 | -0,389 | 0,151 |
| 2 | MEX_DSL_REF | México_IED | 0,048 | -0,384 | 0,147 |
| 3 | MEX_GSL_IMP | México_DT | 0,033 | -0,589 | 0,347 |
| 4 | MEX_DSL_IMP | México_DT | 0,033 | -0,402 | 0,162 |

Tabla 11
Perú

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|---|--------------|----------|--------|---------|----------------|
| 1 | PER_GSL_MRGB | Perú_INF | 0,013 | 0,052 | 0,003 |
| 2 | PER_GSL_MRGB | Perú_EVN | 0,045 | 0,578 | 0,334 |
| 3 | PER_DSL_MRGB | Perú_EVN | 0,027 | 0,794 | 0,630 |

Tabla 12
Paraguay

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|---|--------------|--------------|--------|---------|----------------|
| 1 | PAR_DSL_MRGB | Paraguay_PIB | 0,039 | 0,928 | 0,861 |
| 2 | PAR_GSL_PF | Paraguay_IED | 0,040 | 0,585 | 0,342 |
| 3 | PAR_DSL_IMP | Paraguay_IED | 0,012 | 0,460 | 0,212 |
| 4 | PAR_DSL_REF | Paraguay_IED | 0,010 | 0,519 | 0,269 |
| 5 | PAR_GSL_PF | Paraguay_INF | 0,039 | -0,369 | 0,136 |
| 6 | PAR_DSL_IMP | Paraguay_INF | 0,034 | -0,499 | 0,249 |
| 7 | PAR_GSL_MRGB | Paraguay_DT | 0,015 | -0,099 | 0,010 |

| | | | | | |
|---|--------------|-------------|-------|--------|-------|
| 8 | PAR_DSL_MRGB | Paraguay_DT | 0,024 | -0,349 | 0,122 |
|---|--------------|-------------|-------|--------|-------|

Tabla 13
Uruguay

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|---|--------------|-------------|--------|---------|----------------|
| 1 | URU_GSL_PF | Uruguay_EVN | 0,010 | 0,684 | 0,468 |
| 2 | URU_GSL_IMP | Uruguay_EVN | 0,012 | 0,749 | 0,561 |
| 3 | URU_GSL_REF | Uruguay_EVN | 0,024 | 0,501 | 0,251 |
| 4 | URU_GSL_MRGB | Uruguay_EVN | 0,014 | 0,796 | 0,634 |
| 5 | URU_DSL_MRGB | Uruguay_EVN | 0,015 | 0,796 | 0,634 |

Tabla 14
Venezuela

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|--|-------|--------|--------|---------|----------------|
| | x | x | x | x | x |

Combinaciones que cumplieron la condición lógica de Causa-Efecto, rechazaron la hipótesis nula de Granger y cumplieron con correlación alta de Pearson $R: \{-1, -0.66\}$ U $(0.66, 1]$ asociadas a la Esperanza de vida al nacer (años) - EVN

Tabla 15

Relaciones asociadas a la Esperanza de vida al nacer (años) - EVN

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|----|--------------|---------------|--------|---------|----------------|
| 1 | ARG_GSL_REF | Argentina_EVN | 0,039 | 0,683 | 0,466 |
| 2 | BOL_GSL_REF | Bolivia_EVN | 0,044 | 0,630 | 0,397 |
| 3 | BRA_GSL_REF | Brasil_EVN | 0,040 | 0,718 | 0,516 |
| 4 | BRA_DSL_PF | Brasil_EVN | 0,014 | 0,724 | 0,524 |
| 5 | BRA_DSL_REF | Brasil_EVN | 0,012 | 0,712 | 0,507 |
| 6 | PER_DSL_MRGB | Perú_EVN | 0,027 | 0,794 | 0,630 |
| 7 | URU_GSL_PF | Uruguay_EVN | 0,010 | 0,684 | 0,468 |
| 8 | URU_GSL_IMP | Uruguay_EVN | 0,012 | 0,749 | 0,561 |
| 9 | URU_GSL_MRGB | Uruguay_EVN | 0,014 | 0,796 | 0,634 |
| 10 | URU_DSL_MRGB | Uruguay_EVN | 0,015 | 0,796 | 0,634 |

Modelo de regresión lineal, aplicado a las Combinaciones Asociadas a la Esperanza de vida al nacer (años) – EVN.

Figura 1

ARG_GSL_REF vs ARGENTINA_EVN

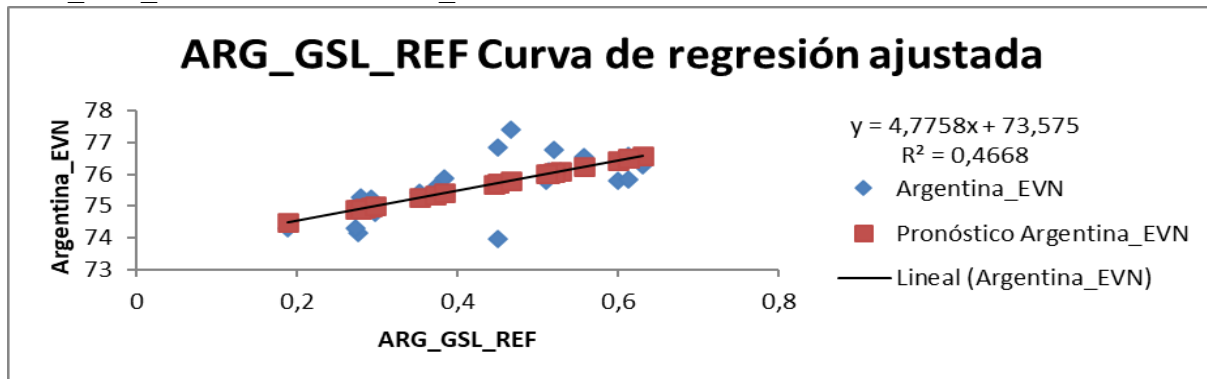


Figura 2

BOL_GSL_REF vs Bolivia_EVN

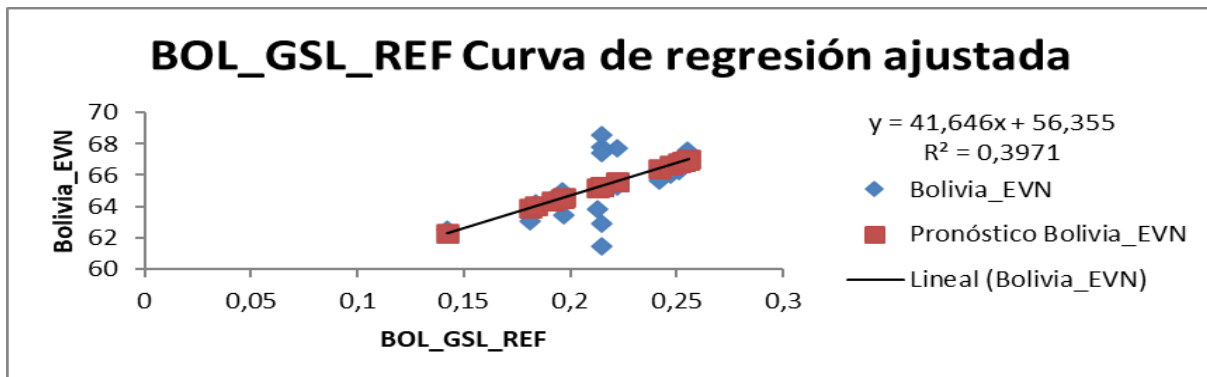


Figura 3

BRA_DSL_REF vs Brasil_EVN

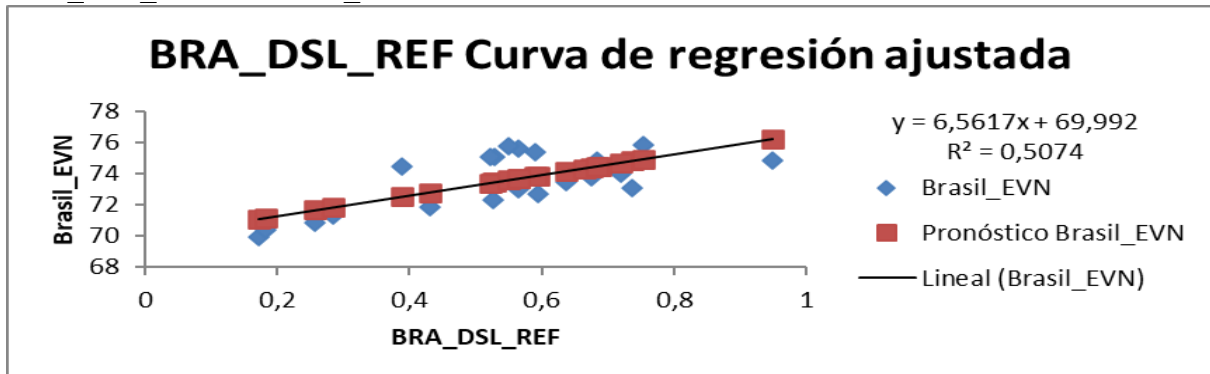


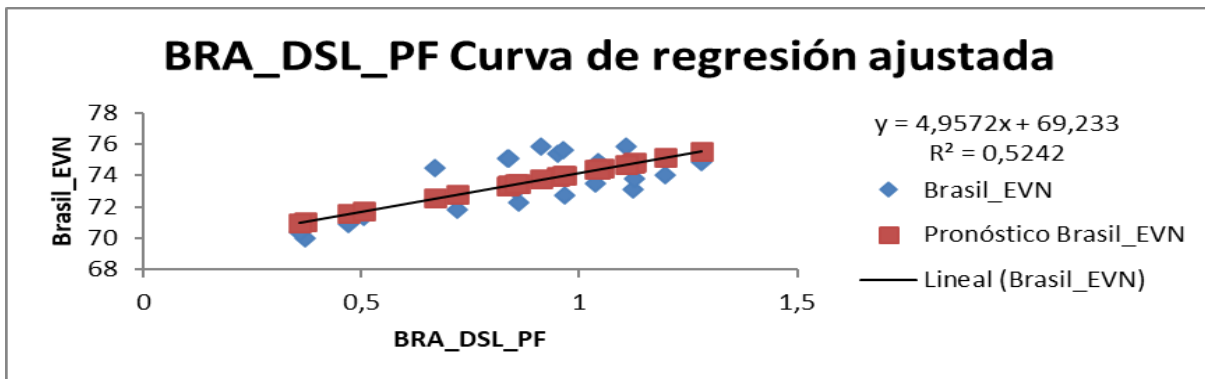
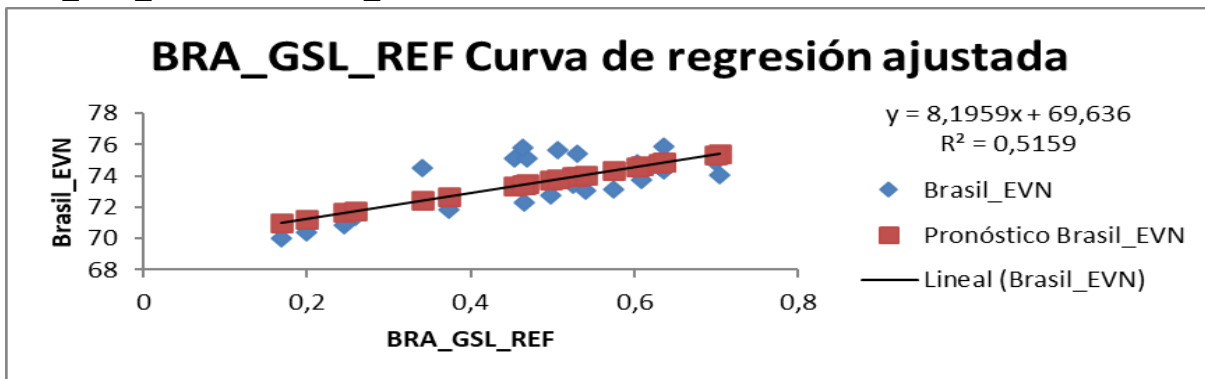
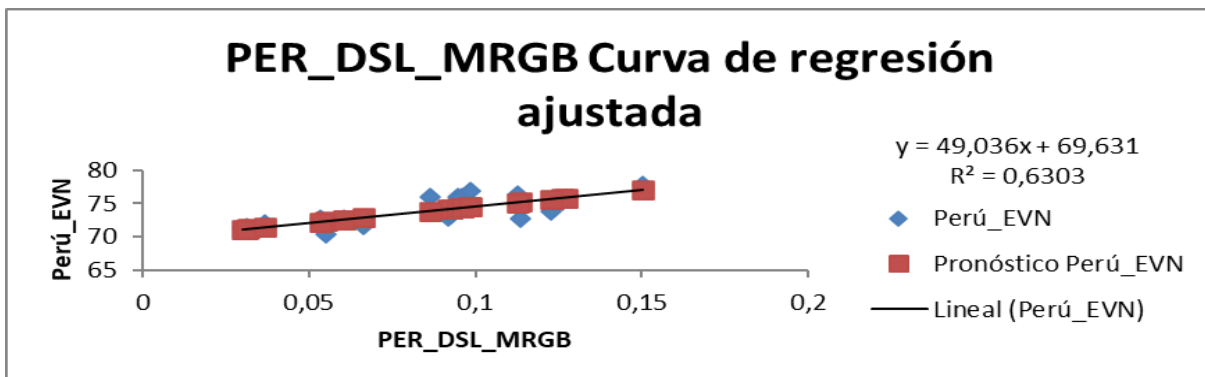
Figura 4*BRA_DSL_PF vs BRASIL_EVN***Figura 5***BRA_GSL_REF vs BRASIL_EVN***Figura 6***PER_DSL_MRGB vs PERU_EVN*

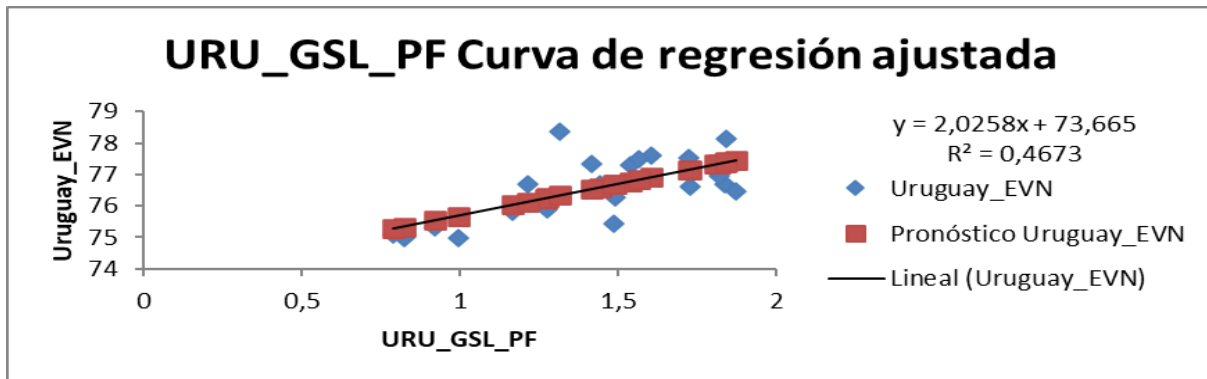
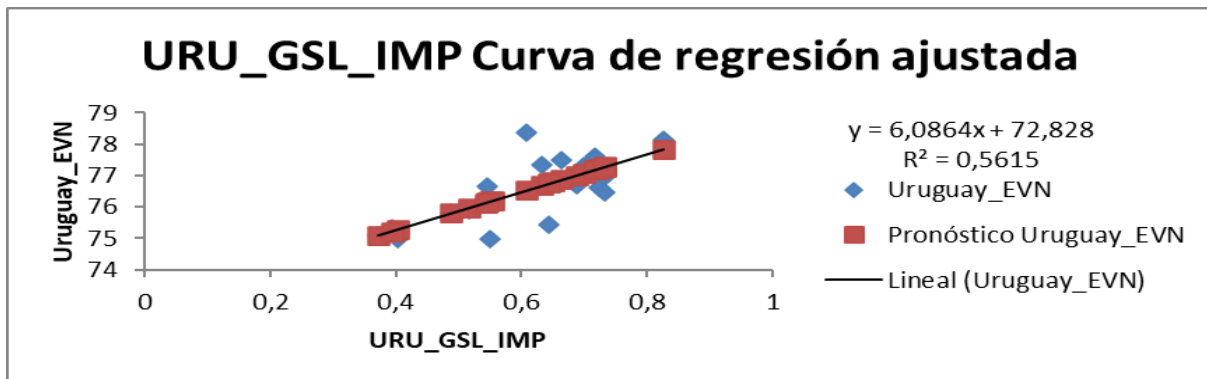
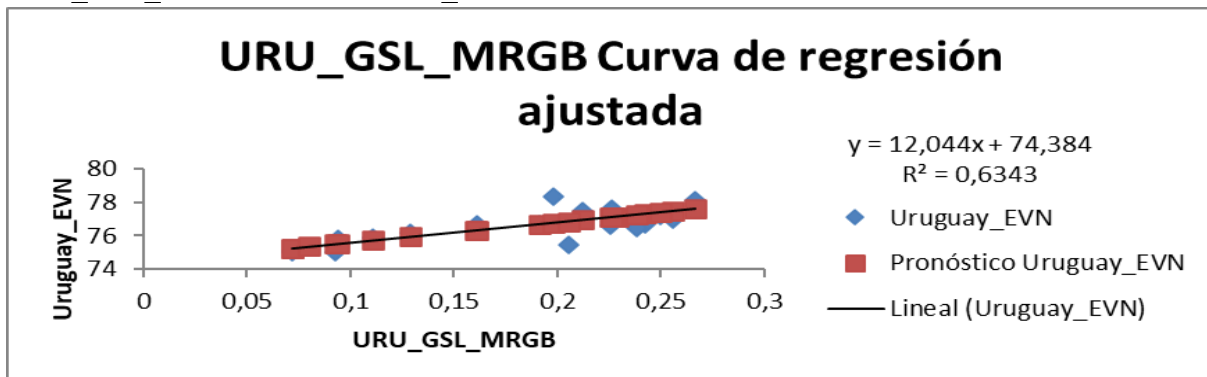
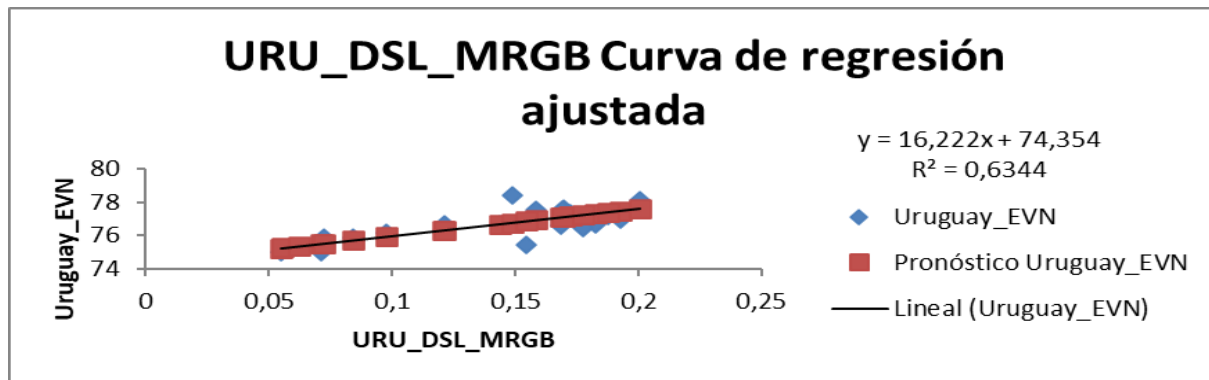
Figura 7*URU_GSL_PF vs URUGUAY_EVN***Figura 8***URU_GSL_IMP vs URUGUAY_EVN***Figura 9***URU_GSL_MRGB vs URUGUAY_EVN*

Figura 10*URU_DSL_MRGB vs URUGUAY_EVN*

Establecer una relación y causalidad entre los precios de los combustibles líquidos (gasolina y Diesel) y la esperanza de vida al nacer (EVN) en principio podría parecer poco intuitivo, sin embargo, desde una perspectiva interdisciplinaria, podemos identificar varios vínculos indirectos, aunque significativos.:

Acceso a servicios de salud y transporte

Precios altos en la Gasolina generan un aumento en los costos de transporte que a su vez generan dificultad para acceder a hospitales, clínicas y centros de salud, especialmente en zonas rurales. Esto puede llevar a diagnósticos tardíos o tratamientos menos frecuentes, afectando negativamente la salud y reduciendo la esperanza de vida.

Contaminación ambiental

En países donde la gasolina es barata, puede haber mayor uso de vehículos particulares y menor inversión en transporte público eficiente. Esto contribuye a mayores niveles de contaminación del aire, lo cual está directamente relacionado con enfermedades respiratorias y cardiovasculares que reducen la esperanza de vida.

Efectos económicos indirectos

Un aumento sostenido en el precio de la gasolina puede generar inflación generalizada, afectando el precio de alimentos, medicamentos y otros bienes esenciales. Esto impacta más a las poblaciones vulnerables, que podrían ver deterioradas sus condiciones de vida y salud.

Estilos de vida y urbanismo

En sociedades donde la gasolina es barata, se tiende a fomentar el urbanismo disperso (suburbanización), lo que reduce la actividad física diaria (menos caminatas, más dependencia del auto). Esto puede contribuir a enfermedades crónicas como obesidad, diabetes e hipertensión, que también afectan la esperanza de vida.

Combinaciones que cumplieron la condición lógica de Causa-Efecto, rechazaron la hipótesis nula de Granger y cumplieron con correlación alta de Pearson $R: \{-1, -0.66\}$ U $(0.66, 1)$ asociadas al Producto interno Bruto – PIB.

Tabla 16

Relaciones asociadas al Producto interno Bruto - PIB

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|----|--------------|--------------|--------|---------|----------------|
| 11 | CHI_GSL_IMP | Chile_PIB PC | 0,027 | 0,747 | 0,558 |
| 12 | CHI_GSL_IMP | Chile_PIB | 0,023 | 0,687 | 0,472 |
| 13 | PAR_DSL_MRGB | Paraguay_PIB | 0,039 | 0,928 | 0,861 |

Modelo de regresión lineal, aplicado a las Combinaciones Asociadas al Producto Interno Bruto – PIB.

Figura 11

CHI_GSL_IMP vs CHILE_PIB_PC

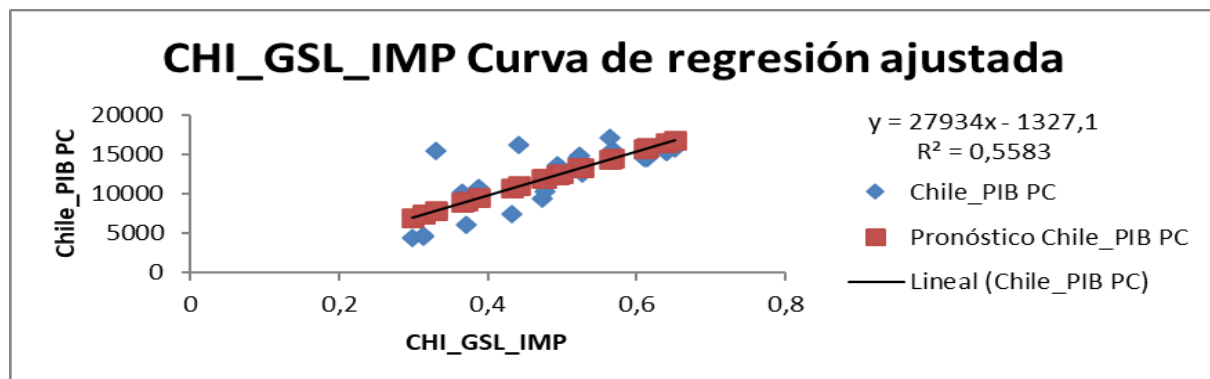
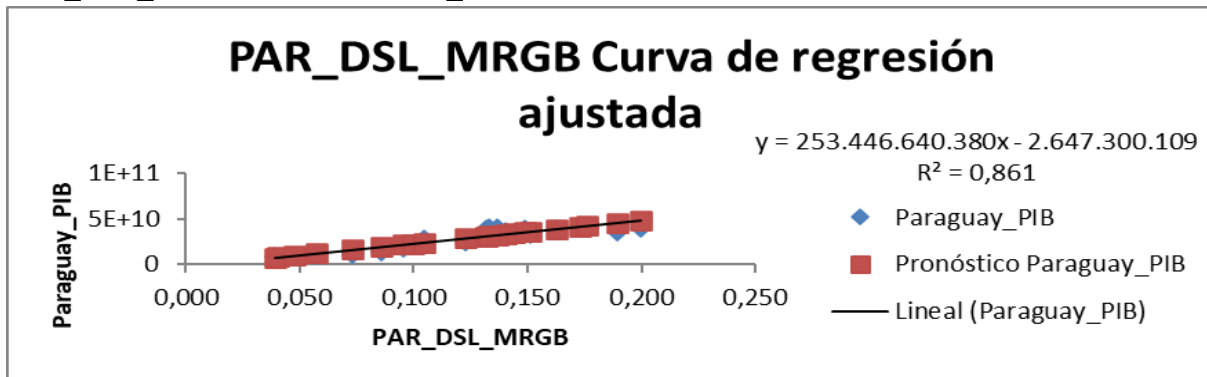


Figura 12*PAR_DSL_MRGB vs PARAGUAY_PIB*

Los precios de los combustibles líquidos (gasolina y Diesel) y el Producto Interno Bruto (PIB) están interrelacionados de manera compleja, con efectos que pueden variar según el contexto del país (productor o importador de petróleo, nivel de desarrollo, estructura económica, etc.). sin embargo, podemos establecer una relación y causalidad de cómo se vinculan:

Costos de producción y transporte: La gasolina y el Diesel es un insumo clave en casi todos los sectores económicos: transporte, agricultura, manufactura, etc. Un aumento en su precio puede elevar los costos de producción, lo que reduce la competitividad y puede desacelerar el crecimiento del PIB.

Inflación y consumo: Precios altos de gasolina y el Diesel suelen traducirse en mayor inflación, lo que reduce el poder adquisitivo de los hogares. Esto puede llevar a una reducción del consumo interno, que es un componente importante del PIB.

Inversión y expectativas: La volatilidad en los precios de la gasolina y el Diesel puede generar incertidumbre económica, afectando la inversión privada y pública. Esto influye en la confianza empresarial y del consumidor, impactando el crecimiento económico.

Transición energética: A largo plazo, precios altos de la gasolina y el Diesel pueden incentivar la inversión en energías renovables, lo que transforma la estructura productiva y puede generar nuevos sectores económicos que impulsen el PIB.

Combinaciones que cumplieron la condición lógica de Causa-Efecto, rechazaron la hipótesis nula de Granger y cumplieron con correlación alta de Pearson $R:\{-1,-0.66\}$ U $(0.66,1\}$ asociadas al Desempleo (% de la fuerza laboral) – DT.

Tabla 17

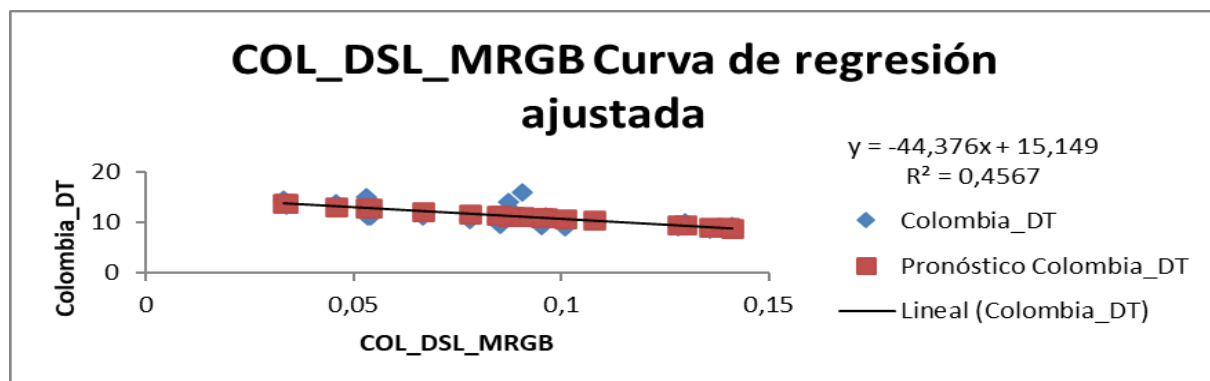
Relaciones asociadas al Desempleo (% de la fuerza laboral) – DT.

| | Causa | Efecto | Pvalue | Pearson | R ² |
|----|--------------|-------------|--------|---------|----------------|
| 14 | COL_DSL_MRGB | Colombia_DT | 0,042 | -0,676 | 0,457 |

Modelo de regresión lineal, aplicado a las Combinaciones Asociadas al Desempleo (% de la fuerza laboral) – DT.

Figura 13

COL_DSL_MRGB vs COLOMBIA_DT



Desde una perspectiva económica y social, la relación causal lineal inversa entre la tasa de desempleo y los precios de los combustibles líquidos podemos explicarlo por varios mecanismos, especialmente en países como Colombia, donde el petróleo tiene un papel clave en la economía.

Cuando los precios del petróleo (y por ende de los combustibles) suben, los ingresos del Estado y de las empresas del sector energético también aumentan. Esto puede traducirse en:

Mayor inversión pública y privada, especialmente en infraestructura y proyectos energéticos.

Generación de empleo en sectores relacionados directa o indirectamente con la industria petrolera.

Estímulo al consumo interno en regiones productoras, lo que dinamiza la economía local. En consecuencia, una subida en los precios del petróleo puede reducir la tasa de desempleo, lo que explica una relación inversa en el largo plazo. Un estudio de la Pontificia Universidad Javeriana encontró que, en Colombia, entre 2001 y 2016, esta relación inversa fue estadísticamente significativa a largo plazo, aunque en el corto plazo no siempre fue clara ni directa. (Moreno vega, 2021)

Desde el plano social, el empleo generado por el auge petrolero puede mejorar el bienestar de comunidades vulnerables, aunque también puede generar tensiones si no se distribuyen equitativamente los beneficios

6 Discusión

Precios de los combustibles líquidos (gasolina y Diesel) y la esperanza de vida al nacer (EVN)

Plantear una relación de causalidad de Granger entre los precios de los combustibles líquidos (gasolina y diésel) y la esperanza de vida al nacer es una afirmación que merece una discusión crítica desde varias dimensiones como lo son la económica, social y metodológica.

Los valores pasados de los precios contienen información útil para predecir los valores futuros de la esperanza de vida, más allá de lo que se puede predecir con los valores pasados de la esperanza de vida por sí sola. Esto no implica causalidad real, sino una relación temporal predictiva.

Podría existir una confusión con una causalidad real, La prueba de Granger no prueba que los precios causen cambios en la esperanza de vida, solo que hay una relación temporal.

Existen también dentro de la evaluación realizada, algunas variables omitidas, tales como el sistema de salud, educación, nutrición, violencia, etc., los cuales podrían ser los verdaderos causantes de los cambios en la esperanza de vida.

Si ambas variables no tuviesen una tendencia común (por ejemplo, ambas crecen o decrecen con el tiempo), puede haber una relación espuria, sin embargo, la correlación de Pearson confirma este lazo.

Finalmente podemos decir, Una relación de causalidad de Granger entre precios de combustibles y esperanza de vida puede ser estadísticamente válida, pero debe interpretarse con cautela. Es un punto de partida interesante para investigar mecanismos más profundos, pero no debe tomarse como prueba de causalidad directa.

Precios de los combustibles líquidos (gasolina y Diesel) y el Producto Interno Bruto (PIB)

Los valores pasados de los precios de gasolina y diésel ayudan a predecir el comportamiento futuro del PIB, más allá de lo que se puede predecir con los valores pasados del PIB por sí solos. Esto no implica causalidad estructural, pero sí una relación temporal predictiva.

Relación bidireccional: Es posible que exista causalidad de Granger en ambas direcciones, lo que sugiere una relación dinámica y compleja.

Nuevamente, existen dentro de la evaluación realizada, algunas Variables omitidas, tales como Factores como política fiscal, comercio internacional, tasas de interés, etc., también influyen en el PIB y podrían estar correlacionados con los precios de los combustibles.

Choques externos: Eventos como guerras, pandemias o crisis financieras pueden alterar tanto los precios del petróleo como el PIB, generando relaciones espurias si no se tiene en cuenta.

No se puede concluir si esta relación se mantiene en países exportadores vs. importadores de petróleo. “Y” Cómo varía esta relación en el corto vs. largo plazo, adicional, tampoco se puede concluir el papel que juegan las políticas de precios, ya sean las apoyadas en subsidios o impuestos a los combustibles.

Finalmente podemos decir, una relación de causalidad de Granger entre los precios de los combustibles y el PIB es plausible y relevante, pero debe analizarse con cuidado. Puede reflejar tanto efectos directos (costos de producción, consumo) como indirectos (políticas económicas, expectativas). Es un punto de partida útil para estudios econométricos más profundos.

Relación causal y lineal inversa entre los precios de los combustibles líquidos y la tasa de desempleo.

Plantear una relación lineal inversa y además de causalidad entre los precios de los combustibles líquidos (gasolina y diésel) y la tasa de desempleo implica afirmar que existe una relación lineal negativa: cuando los precios de los combustibles suben, la tasa de desempleo tiende a aumentar, y cuando los precios bajan, el desempleo tiende a disminuir. “Y” adicional existe una relación de causalidad (en el sentido de Granger): los precios pasados de los combustibles ayudan a predecir la tasa futura de desempleo. podríamos fundamentar la relación lineal inversa través de:

Costos de producción y transporte: El aumento en los precios de los combustibles incrementa los costos operativos de las empresas, especialmente en sectores como transporte, manufactura y agricultura. Esto puede llevar a reducción de personal o congelación de contrataciones.

Reducción del consumo: Combustibles más caros reducen el ingreso disponible de los hogares, lo que disminuye el consumo general y puede desacelerar la economía, afectando el empleo.

Inflación inducida por energía: El alza en los precios de los combustibles puede generar inflación, lo que lleva a políticas monetarias restrictivas (como aumento de tasas de interés), que a su vez pueden frenar la inversión y aumentar el desempleo.

Los precios pasados de los combustibles contienen información útil para predecir la tasa futura de desempleo, más allá de lo que se puede predecir con los valores pasados del desempleo por sí solos. Esto puede reflejar cómo los choques energéticos afectan la economía real con cierto rezago temporal.

Relación no universal: En algunos contextos, como en países exportadores de petróleo, un aumento en los precios puede generar más ingresos fiscales y empleo, lo que rompe la relación inversa.

Factores externos: Los precios de los combustibles están influenciados por factores globales (OPEP, conflictos, tipo de cambio), que pueden no estar relacionados con la dinámica interna del empleo.

Políticas de mitigación: Subsidios, control de precios o programas de empleo pueden amortiguar el impacto de los precios de los combustibles sobre el desempleo.

Para profundizar el análisis se podrían formular las siguientes preguntas, ¿La relación es más fuerte en el corto o largo plazo? Ó ¿Cómo varía esta relación entre sectores económicos (transporte, industria, servicios)?

En conclusión, una relación lineal inversa y de causalidad entre los precios de los combustibles y la tasa de desempleo es económicamente plausible, especialmente en economías dependientes de la energía fósil. Sin embargo, su validez depende del contexto económico, la estructura productiva y las políticas públicas. Es una hipótesis que merece ser evaluada empíricamente con datos y modelos econométricos.

7 Conclusiones

Diversidad de enfoques en la política de precios.

Existen múltiples tipos de políticas de precios aplicables a los combustibles líquidos, desde esquemas de subsidios y control estatal hasta liberalización total del mercado, cuya pertinencia y eficacia dependen en gran medida del contexto económico, político y social de cada país. La evaluación de estas políticas no puede hacerse de forma aislada, sino que debe considerar las expectativas, intereses y capacidades institucionales de los distintos actores involucrados: consumidores, productores, Estado y sociedad civil.

Las consecuencias de estos diferentes políticas en la fijación del precio de los combustibles tienen diferentes consecuencias sobre los múltiples aspectos de la socioeconomía, y son relaciones muy complejas si se quieren establecer conexiones directas entre 2 variables aleatorias o definidas.

No existe un modelo que permita predecir cual política de precios de combustibles es la más adecuada para cada país, se debe enriquecer esta búsqueda con cifras de reservas, capacidad de refinación, transporte, precios internacionales, disponibilidades foráneas, política fiscal, PIB, estilo de gobernanza, soberanía energética, apuesta transición energética, etc.

Cada política conlleva beneficios y costos diferenciados.

No existe una política de precios universalmente óptima. Cada enfoque presenta ventajas y desventajas, fortaleza y oportunidades que deben ser ponderadas cuidadosamente.

Por ejemplo, los subsidios pueden proteger a los hogares de bajos recursos y estabilizar precios en el corto plazo con la disminución de los costos asociados a transporte e impuestos, pero generan presiones fiscales y distorsiones de mercado, recorta la inversión en algunos brazos de acción del gobierno como lo son infraestructura, salud y aspectos sociales, lo cual supone un costo muy alto para el desarrollo general del país.

Por otro lado, la liberalización puede mejorar la eficiencia asignativa y atraer inversión, pero también puede aumentar la desigualdad y la pobreza energética si no se acompaña de mecanismos compensatorios. La disponibilidad de los combustibles estaría cada vez más limitada a quienes puedan asumir los altos precios y marginaría a un gran sector de la sociedad que utiliza estos recursos principalmente para transporte y desarrollo de la microempresa.

Para efectos de esta investigación, al menos con los indicadores socioeconómicos evaluados aquí, no se logran establecer de forma clara una relación de causa y efecto directo derivado del tipo de política de fijación de precios en los combustibles líquidos

El desafío central es la lectura contextualizada y estratégica de la economía nacional.

El diseño de una política de precios efectiva requiere una comprensión profunda de los factores y la estructura económica del país, sus objetivos de desarrollo, su matriz energética, su nivel de dependencia externa y su capacidad institucional. Solo a partir de este diagnóstico es posible seleccionar e implementar un esquema de precios que maximice el bienestar social, promueva la sostenibilidad fiscal y energética, y minimice los impactos regresivos sobre los sectores más vulnerables.

Incluso algunos elementos (impuestos ó subsidios) pudieran en dado escenario pertenecer o no a la estructura de precios, y la pertinencia de incluir estos elementos sería posible y eficiente si se tiene una lectura predictiva sobre el contexto energético, fiscal y político del contexto dentro y fuera del país.

Un funcionamiento reactivo de la política de fijación de precios de combustibles siempre acarrearía ineficiencia en el manejo óptimo de los recursos asociados a impuestos o subsidios que el estado impone.

Econometría aplicada.

A priori, se espera encontrar bastantes correlaciones y causalidades entre la variables de precios de los combustibles líquidos y la variables socioeconómicas de cada país, inclusive distinguidas por sectores asociados a la política de precios, sin embargo, los resultados de la econometría realizada no reflejan esta percepción. No hubo un patrón, al menos con la econometría practicada, para identificar una influencia clara y directa de la política de precios de combustibles líquidos sobre los indicadores socioeconómicos estudiados.

El tamaño de la base de datos utilizada fue lo suficientemente robusta como recurso para el ejercicio econométrico, con lo cual descartamos errores inducidos por mala definición de la matriz de datos. Cabe aclarar que algunos variables tenían vacíos puntuales que no afectaron la rigurosidad de los cálculos realizados

Es posible que se requiera profundizar más en los estudios econométricos entre las variables analizadas aquí, tal que, se puedan observar algunas posibles relaciones que a la luz de este estudio no pudieron ser demostrados.

Conclusiones según el tipo de Política de fijación de precios de combustibles

- Política de precios regulados: Venezuela y Bolivia.
- Política de precios liberalizados o con poca intervención estatal: Chile,
- Política de precios con regulación mixta: Perú, México y Brasil.
- Política de precios basados en impuestos: Colombia y Argentina.

Desde una perspectiva econométrica, se lograron identificar ciertos hallazgos mínimos que, si bien no fueron concluyentes en términos estadísticos robustos, sí permitieron establecer relaciones preliminares entre las políticas de precios de los combustibles y algunas variables macroeconómicas y sociales. Estos hallazgos fueron interpretados y sustentados a la luz de teorías macroeconómicas clásicas y contemporáneas, así como de fundamentos socioeconómicos relevantes para el contexto latinoamericano.

Sin embargo, a nivel grupal, no se alcanzó un consenso sobre resultados que pudieran considerarse suficientemente sólidos o representativos como para ser presentados como hallazgos significativos. Esta limitación puede atribuirse, en gran medida, a la complejidad inherente a los modelos de fijación de precios de combustibles en la región. Cada país presenta estructuras de precios altamente particulares, influenciadas por factores como subsidios estatales, dependencia de importaciones, elasticidad de la demanda, y volatilidad del mercado internacional de hidrocarburos.

Intentar homogeneizar estos modelos para efectos comparativos resulta metodológicamente desafiante, ya que las diferencias estructurales entre países —en términos de política fiscal, capacidad de refinación, infraestructura energética y contexto sociopolítico— generan distorsiones que dificultan la construcción de un modelo econométrico común. En consecuencia, cualquier intento de generalización debe ser abordado con cautela, reconociendo las limitaciones del análisis y la necesidad de enfoques más desagregados y específicos por país.

Referencias

- ANH. (2019). *Agencia nacional de hidrocarburos*. Obtenido de <https://www.anh.gob.bo/w2019/contenido.php?s=13>
- CEPAL. (2004). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Obtenido de Datos y estadísticas: <https://www.cepal.org/es>
- ENAP. (s.f.). *Estructura de precios*. Obtenido de <https://www.enap.cl/estructura-de-precios>
- FARN. (2018). *Fundacion ambiente y recursos naturales*. Obtenido de <https://tinyurl.com/y2a462b3>
- Moreno vega, P. C. (2021). <https://repository.javeriana.edu.co/>. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10554/53597>
- República Oriental del Uruguay. (06 de 03 de 2023). *Unidad Reguladora de servicios y Agua*. Obtenido de Evolucion precios combustibles: <https://tinyurl.com/4brjj2hh>
-
- Agencia Nacional de Hidrocarburos de Bolivia [ANH]. (s.f.). *Subvención a los combustibles*. <https://www.anh.gob.bo/w2019/contenido.php?s=13>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2003). *Políticas de precios de combustibles en América del Sur y México: Implicancias económicas y ambientales* [PDF]. <https://tinyurl.com/357699cn>
- Empresa Nacional del Petróleo [ENAP]. (s.f.). *Estructura de precios de los combustibles en Chile*. <https://www.enap.cl/estructura-de-precios>
- Fundación Ambiente y Recursos Naturales [FARN]. (2018). *Subsidios a los combustibles fósiles en Argentina* [PDF]. <https://tinyurl.com/y2a462b3>
- Moreno, P. C. (2021). *Precios del petróleo y tasa de desempleo en Colombia, periodo 2001-2016*. <http://hdl.handle.net/10554/53597>
- Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua [URSEA]. (s.f.). *Evolución de precios de combustibles - Datos abiertos*. <https://tinyurl.com/4brjj2hh>