

Dependencia petrolera: Impacto en la economía del Ecuador

Oil Dependency: Impact on the economy of Ecuador

  Jorge Luis Bernal Yamuca¹

 Fernando Antonio Molina Argudo¹

 Ángel Boris Maldonado Castro¹

 Nivaldo Apolonides Vera Valdiviezo¹

 Alex Adrián Zamora Rizzo¹

 Ximena Nicole Sánchez Toala¹

¹ Carrera de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Económicas y Financieras. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador

Fecha de recepción: 12.11.2023

Fecha de revisión: 20.12.2023

Fecha de aprobación: 14.01.2024

Como citar: Bernal Yamuca, J., Molina Argudo, F., Maldonado Castro, A., Vera Valdiviezo, N., Zamora Rizzo, A. & Sánchez Toala, X. (2024). Dependencia petrolera: Impacto en la economía del Ecuador. *Espergesia*, 11(1), 43-56.

<https://doi.org/10.18050/rev.espergesia.v11i1.2868>

Autor de correspondencia: Jorge Luis Bernal Yamuca

Abstract

Oil is Ecuador's main export product and its financial income an important part of the General State Budget. Being Ecuador a country dependent on crude oil is the reason why this investigation is carried out. For this purpose, an investigation with a quantitative approach was used, with a descriptive and explanatory scope strengthened in the Solow model, for which an econometric model with time series data was estimated using the Ordinary Least Squares (OLS) method. The results show that oil barrel exports have a positive effect on economic growth. Likewise, it is concluded that oil imports, the price of oil, will have a greater dynamism in economic growth, since there is a strong causality with the aforementioned variables.

Key words: Economic growth, exports of barrels of oil, Solow model, Ordinary Least Squares, Ecuador.

Resumen

El petróleo es el principal producto de exportación de Ecuador y sus ingresos financian una parte importante del Presupuesto General del Estado. Al ser el Ecuador un país dependiente del crudo es el motivo por el cual se lleva a cabo esta investigación. Para este propósito, se empleó una investigación con enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo y explicativo basándose en el modelo de Solow, para lo cual se estimó un modelo econométrico con datos de series temporales mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Los resultados demostraron que las exportaciones de barriles de petróleo tienen un efecto positivo en el crecimiento económico. Así mismo se concluye que las importaciones petroleras, el precio del petróleo, tendrán un mayor dinamismo en el crecimiento económico, ya que existe una fuerte causalidad con las variables ya mencionadas.

Palabras clave: Crecimiento económico; exportaciones; petróleo; modelo de Solo; Mínimos Cuadrados ordinarios.

INTRODUCCIÓN

La política económica que se estableció durante el auge petrolero de los años 70 fue el detonante de la crisis de deuda de los años 80. Esta crisis, a su vez, condujo a la liberalización del sector en la década de los 90, resultando en una disminución del control estatal sobre la política petrolera. Dicha evolución influyó en la redistribución de los beneficios generados por la nueva bonanza petrolera. A diferencia del primer auge petrolero, el segundo encontró a la economía ecuatoriana más dinámica, aunque enfrentándose a problemas parecidos a los experimentados cuarenta años antes. Durante esta segunda fase, y a pesar de que el precio del petróleo se duplicó en términos reales, el crecimiento económico fue más lento en comparación con el periodo del primer boom petrolero (Fontaine, 2002).

El petróleo ha generado una profunda dependencia en Ecuador, y aunque no es posible abandonar completamente este modelo de desarrollo, es viable reorientar las políticas hacia un enfoque más equitativo y ambientalmente sostenible. En este contexto, se hace esencial iniciar un debate nacional sobre las posibilidades de un futuro post-petrolero para el país, especialmente considerando la probable transición de Ecuador a un estado importador neto de petróleo a principios de la próxima década. Es momento de actuar como si el petróleo ya se hubiera agotado y buscar alternativas de desarrollo para superar esta dependencia, aplicando la filosofía de ‘sembrar el petróleo’ en un país que requiere significativa inversión privada para mejorar su calidad de vida (Herrera, 2013). El petróleo es un recurso finito y, en el caso de Ecuador, las reservas no explotadas son escasas. Además, las perspectivas de precios internacionales no son prometedoras y las ventas anticipadas de crudo restringen aún más los ingresos futuros que el Estado podría obtener de las exportaciones de hidrocarburos. Según Bylund (2018), el crecimiento económico refleja la capacidad de una economía de satisfacer las necesidades de sus habitantes, es decir, de generar bienestar. Sin embargo, el PIB es un indicador limitado para medir esto, ya que su precisión puede verse comprometida por aquellos que se benefician de la manipulación de estas estadísticas.

Desde 1972, el petróleo ha sido el pilar de la economía ecuatoriana, marcando con su volatilidad los ciclos económicos del país.

Ha habido momentos críticos, como la crisis de 1999 y la actual, así como periodos de prosperidad en los años 70 y a principios del siglo XXI (2005-2014). Después de casi cinco décadas de explotación petrolera, Ecuador sigue enfrentando los desafíos de una economía poco diversificada y una alta deuda, mientras que la población lidia con problemas persistentes de pobreza, exclusión social y subempleo (Larrea, 2020). Durante las últimas cuatro décadas, la economía ecuatoriana ha dependido de las exportaciones de petróleo, una situación originada por el boom petrolero de los años 70. A pesar de la prosperidad temporal generada por los altos precios del crudo en los mercados internacionales, esta dependencia no se tradujo en una mejora sustancial en las condiciones de vida de los ecuatorianos ni en un desarrollo acorde con los recursos disponibles. La riqueza petrolera no fue aprovechada adecuadamente debido a la mala gestión de los gobiernos de turno, resultando en un endeudamiento externo significativo (González Márquez *et al.*, 2018).

La economía ecuatoriana ha sido tradicionalmente dependiente de las exportaciones de petróleo, además de otros productos exportables que significan una contribución económica considerable. Es crucial mantener una constante innovación y desarrollo en estos sectores para asegurar un crecimiento económico sostenido. Actualmente, las exportaciones ecuatorianas se han diversificado, abarcando tanto productos petroleros como no petroleros, incluyendo artículos tradicionales y otros más innovadores. Las exportaciones representaron el 18% del PIB de Ecuador, destacando la exportación de petróleo como un componente crítico de la economía nacional (Pullutasig, 2022). En contraste, los principales países desarrollados mantienen reservas estratégicas de petróleo para uso en situaciones críticas, asegurando el consumo interno por algunos meses. Sin embargo, se ha reportado una reducción en estos inventarios, situándolos por debajo del promedio de los últimos cinco años. Este dato coincide con la evidencia que sugiere que la producción mundial de crudo convencional podría estar en declive, un fenómeno analizado y explicado a través de la ‘curva de Hubbert’, metodología desarrollada por el geólogo King Hubbert para estudiar la producción petrolera en Estados Unidos (Gorraiz, 2021).

Con respecto al crecimiento económico, algunos autores han señalado evidencia empírica que demuestra la relación entre variables como el PIB y los precios del crudo, las remesas de los migrantes, especialmente desde Europa y el nivel de exportación de petróleo ecuatoriano, las cuales juegan un papel importante en la configuración del crecimiento económico del Ecuador. (Bernal Yamuca *et al.*, 2023)

Esta investigación se propuso analizar el impacto de las exportaciones de barriles de petróleo en el crecimiento económico del Ecuador. Estos ingresos son fundamentales para la inversión pública en diversos sectores económicos. El estudio busca entender la relación actual entre estos ingresos petroleros y el crecimiento económico, evaluando la existencia de dinamismo entre estas dos variables económicas.

METODOLOGÍA

Enfoque diseño y alcance de investigación

Este estudio se ha desarrollado bajo un enfoque cuantitativo, fundamentado en el análisis del PIB en relación con las exportaciones anuales de petróleo, así como otras variables críticas, incluyendo las importaciones de petróleo, el precio por barril y la tasa de desempleo (PEA). Estas variables sirven como soporte para la verificación y obtención de resultados, identificando un problema de investigación específico a través de la revisión de literatura y evidencia empírica.

El diseño de la investigación es no experimental y longitudinal, empleando datos de series temporales a lo largo de un extenso período para identificar y examinar la relación y el impacto entre las variables de interés.

La investigación tiene objetivos descriptivos y explicativos. Es descriptiva en el sentido de que busca identificar y definir las variables tanto teórica como estadísticamente, estimándolas mediante un modelo econométrico lineal. Es explicativa, ya que su propósito principal es cuantificar y evaluar cómo cada variable independiente afecta a la variable dependiente.

Este trabajo analiza la dependencia del Ecuador al petróleo y el impacto de esta en el crecimiento económico, destacando cómo, en los últimos 50 años, el petróleo ha sido la principal fuente de ingresos del país. El petróleo modificó la percepción de los ecuatorianos al convertirse en un recurso que generaba millones de dólares para la economía. Sin embargo, el derroche impidió un manejo prudente de los recursos limitados, ocasionando problemas insostenibles para el país.

Datos y fuentes

La información se obtuvo de fuentes secundarias, incluyendo los registros del Banco Central del Ecuador (BCE), el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) y el Banco Mundial.

Técnica de análisis de datos

La técnica empleada en este estudio fue de carácter observacional, utilizando series temporales de datos correspondientes al periodo de 2000 a 2020. Se aplicaron tanto métodos formales como informales de análisis estadístico, enfocándose en el manejo de variables cuantitativas a través de programas estadísticos especializados.

Metodología econométrica

Especificación del modelo econométrico: Para estimar la relación existente entre las exportaciones de barriles de petróleo y el crecimiento económico en Ecuador, así como medir el impacto de las variables independientes sobre el crecimiento económico, se implementó un modelo de regresión lineal múltiple. Dicho modelo se basa en la siguiente forma funcional:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \beta_4 X_{i4} + u_i \quad (1)$$

Donde:

Y_i = variable dependiente

βx = parámetros de regresión

Xx = variables independientes

u_i = perturbación estocástica

La ecuación para la estimación del modelo econométrico propuesto se estructura de la siguiente manera:

$$\text{Creci}_{\text{econ}} = \beta_0 + \beta_1 \text{exporbarriIpetro}_t + \beta_2 \text{impderivados}_t + \beta_3 \text{preciobarriI}_t + \beta_4 \text{desempleo}_t + \beta_5 \text{IED}_t + u_i \quad (2)$$

Tabla 2.*Descripción de variables del modelo.*

Variable	Descripción	Unidad de medida	Fuente	Signo esperado
Crecimiento Económico	El crecimiento económico es la expansión del PIB potencial o producción nacional de un país	Valor Monetario	Banco Mundial	N/A
Exportación de barriles de petróleo	El petróleo es el principal producto de exportación y sus ingresos financian una parte importante de las cuentas del Estado.	Valor Monetario	Banco central del Ecuador	Positivo
Importación de derivados de petróleo	Las importaciones son bienes o servicios de origen extranjero que los importadores traen a un país	Valor Monetario	Banco central del Ecuador	Positivo
Precio del petróleo	Es el valor o cotización del petróleo por barril que se exporta a nivel mundial.	Valor Monetario	Banco central del Ecuador	Positivo
Desempleo (PEA)	La tasa de desempleo es el número de desempleados representado en función del porcentaje de la fuerza de trabajo	Porcentaje	INEC	Negativo
Inversión Extranjera	Es la transferencia de capitales extranjeros que un país recibe de parte de entidades económicas extranjeras	Porcentaje	Banco central del Ecuador	Positivo

Estimación del modelo econométrico

El modelo de regresión lineal múltiple propuesto se estimó utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), un enfoque atribuido al matemático alemán Carl Friedrich Gauss. Este método se basa en ciertos supuestos que le otorgan propiedades estadísticas destacadas, convirtiéndolo en una herramienta eficaz y popular para el análisis de regresión (Gujarati & Porter, 2010). Los estimadores resultantes, conocidos como estimadores de mínimos cuadrados, se derivan del principio de minimizar la suma de los cuadrados de los errores. Estas propiedades se preservan bajo el método MCO, independientemente de cómo se hayan generado los datos (Gujarati & Porter, 2010).

La adopción de un enfoque de regresión lineal múltiple, que incluye varias variables explicativas, enriquece el modelo al utilizar más información, lo que permite obtener estimaciones más precisas (Rojo, 2007). En la transición de la regresión simple a la múltiple, muchos de los principios relacionados con el estimador MCO se mantienen sin cambios significativos. Sin embargo, se introducen nuevos elementos específicos de la regresión múltiple, como las medidas de ajuste para el modelo (Stock & Watson, 2012).

Para evaluar el impacto de las exportaciones de barriles de petróleo sobre el crecimiento económico (PIB), este estudio utilizó dos softwares estadísticos: Stata 2017 y E-Views 12. Estos programas facilitan la obtención, análisis e interpretación de los resultados, permitiendo un examen detallado de los supuestos del modelo.

Validación del modelo econométrico

Para validar el modelo econométrico propuesto, se implementaron métodos gráficos y pruebas estadísticas tanto informales como formales. Estas pruebas permiten evaluar la idoneidad del modelo y la fiabilidad de los resultados obtenidos. Las pruebas aplicadas fueron las siguientes:

- Multicolinealidad: Se utilizó el Valor de Inflación de la Varianza (VIF) y pruebas de correlación entre las variables regresoras, complementadas con gráficos de dispersión para identificar relaciones lineales entre ellas.
- Heterocedasticidad: Para detectar la presencia de heterocedasticidad en los residuos, se aplicaron el test de Park, el test de Glejser, el test de White y el test de Breusch-Pagan.

- Autocorrelación: Para examinar la autocorrelación entre los residuos, se emplearon métodos gráficos y tests estadísticos, incluyendo el test de Durbin-Watson, un método alternativo de Durbin-Watson y el test de Breusch-Godfrey.

- Normalidad: La evaluación de la normalidad de la distribución de los residuos se realizó mediante métodos gráficos y pruebas estadísticas como la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la prueba de Shapiro-Wilk y la prueba de Jarque-Bera.

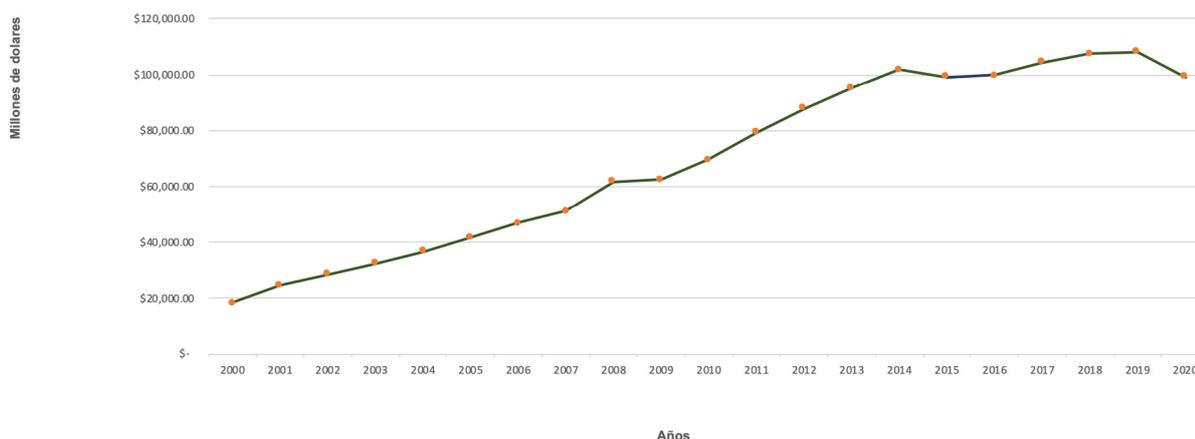
Estas pruebas son fundamentales para garantizar que el modelo cumple con los supuestos básicos del análisis de regresión, permitiendo así obtener estimaciones fiables y válidas de las relaciones entre las variables estudiadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se considera el análisis y los resultados obtenidos del presente estudio de investigación considerando el objetivo principal de analizar el impacto de las exportaciones de barriles de petróleo en el crecimiento económico del Ecuador. En este apartado se detallan los resultados obtenidos del efecto de las exportaciones petroleras en el crecimiento económico.

Comportamiento del crecimiento económico del Ecuador.

Figura 1.
Crecimiento Económico del Ecuador



Fuente: (Banco Mundial, 2022)

Durante los últimos cuatro años, el Producto Interno Bruto (PIB) de Ecuador promedió \$70,253 millones de dólares en valores constantes. Se observó un incremento en 2017 de \$1,641.63 millones de dólares, un 2.4% más en comparación con 2016. Sin embargo, en 2020, la economía ecuatoriana experimentó un impacto significativo debido a la pandemia de COVID-19, resultando en una contracción de \$5,571 millones de dólares, lo que representa una disminución del 7.8% en relación con 2019. Este evento no solo marcó el comienzo de una crisis sanitaria global, sino que también desencadenó profundas dificultades económicas. De acuerdo con Sánchez et al. (2020), el segundo trimestre de 2020 fue el periodo con mayor afectación económica, evidenciando una reducción de \$2,300 millones de dólares (12.8%) en comparación con el mismo trimestre del año anterior, y de \$1,918 millones de dólares (10.9%) respecto al primer trimestre de 2020. Esta situación fue causada principalmente por la implementación de cuarentenas a finales de marzo de ese año, junto con varios estados de excepción decretados por el gobierno durante este tiempo, afectando significativamente la producción y comercialización de bienes y servicios.

Consecuencias de la dependencia petrolera en el Ecuador

Como consecuencia de la caída de los precios del petróleo en los años ochenta, Ecuador tuvo que hacer frente a graves desequilibrios económicos. De hecho, el Estado ecuatoriano se vio inmerso en una espiral de déficit, incapaz de incrementar sus ingresos al ritmo que aumentaban sus gastos,

lo que llevó a que el déficit presupuestario se convirtiera en un problema crónico. Según Fontaine (2002), entre 1971 y 1980, los ingresos fiscales ecuatorianos aumentaron del 10.2% al 12.8% del PIB, mientras que los gastos públicos crecieron del 13.3% al 14.2% del PIB. No fue hasta el periodo de 1989-1990 que el Estado logró revertir esta tendencia, registrando un superávit presupuestario del 1.8% del PIB, luego de que los ingresos fiscales aumentaran del 11.3% al 16.6% del PIB (entre 1981 y 1990), y la proporción de los gastos públicos en el PIB se redujera del 16.1% al 14.8%. Sin embargo, para ese momento ya era demasiado tarde: la deuda externa había superado el 100% del PIB durante el periodo 1987-1991, alcanzando más de 10.000 millones de dólares.

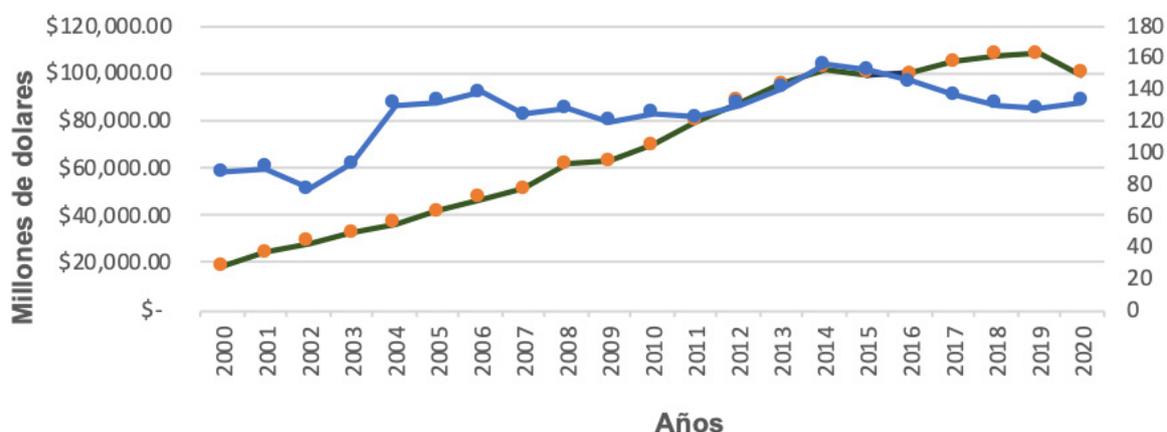
Las políticas implementadas entorno a la actividad petrolera han contribuido significativamente a los desajustes económicos experimentados por Ecuador durante las décadas de los ochenta y noventa. La dependencia del país de los ingresos generados por el petróleo, un recurso no renovable y sujeto a precios altamente volátiles, ha sido un factor determinante en la inestabilidad económica ecuatoriana. Según Chiriboga (2004), a inicios de los años ochenta, la inflación acumulada en la década previa hizo imprescindible la devaluación de la moneda, que hasta entonces se había mantenido fija de manera artificial, gracias al endeudamiento y a los altos precios del petróleo. Posteriormente, la tasa de devaluación excedió a la inflación, contribuyendo a su aumento. Durante el periodo analizado, la inflación siempre superó los dos dígitos, alcanzando en promedio más del 30%.

Además, la dependencia del petróleo implica mayores gastos para Ecuador, dado que este recurso es subsidiado para permitir su adquisición y consumo por parte de la población. Esta dependencia no solo fomenta la inestabilidad económica, sino que, al ser el petróleo un recurso finito, plantea la urgencia de reducir la dependencia del crudo. Molina (2020) señala que desde el año 2003, el incremento en el consumo de gas licuado de petróleo se debe a una reducción de la producción local de derivados de petróleo al 20%, lo que llevó a importar el 80% de estos derivados para satisfacer la demanda interna. Esta dinámica contrasta con periodos anteriores en los que la proporción era de 60% importado

frente a un 40% de producción local. Entre 2000 y 2019, el volumen de importaciones de derivados de petróleo superó al de las exportaciones de crudo, exacerbando la crisis económica del país por el flujo saliente de divisas, lo que impide generar ahorro nacional. A pesar de los esfuerzos por aumentar las exportaciones de crudo, las fluctuaciones de precios afectan negativamente a la economía, impidiendo mejoras en la balanza comercial. Así, cuando los precios de exportación aumentan, el país no logra vender en gran escala, y cuando bajan, se ve obligado a exportar más para obtener ingresos aceptables, sin lograr un impacto positivo en su economía.

Figura 2.

Comportamiento y evolución de las exportaciones petroleras sobre crecimiento económico



Fuente: (Banco Mundial)

El petróleo se ha convertido en el recurso más significativo para Ecuador, generando miles de millones de dólares anualmente a través de su venta y adquisición. Durante el segundo boom petrolero, la relación entre el crecimiento económico y las exportaciones de crudo se ha intensificado, resultando en que una caída en el precio del petróleo afecta más profundamente a la economía que en el pasado. Según Sabando (2021), al cierre del 2020, Ecuador exportó un total de 131.5 millones de barriles, marcando un incremento de 4.3 millones de barriles en comparación con el año anterior. De este total, las empresas públicas fueron responsables de exportar 115.6 millones de barriles, equivalentes al 87.9%, mientras que las empresas privadas exportaron 15.9 millones de barriles, representando el 12.1%. Este dato revela que, a lo largo de los últimos tres años, las exportaciones por parte de las empresas públicas han

experimentado un aumento gradual, en contraste con el descenso continuo en las exportaciones de las compañías privadas.

Efecto de las exportaciones de barriles de petróleo en el crecimiento económico

Las exportaciones de petróleo ejercen un impacto positivo en el crecimiento económico de Ecuador, siendo el crudo el principal producto de exportación desde el primer boom petrolero en 1972. Este recurso constituye uno de los pilares de la economía nacional, aunque su producción enfrenta limitaciones por ser un recurso finito. El petróleo ha incrementado la demanda global, beneficiando principalmente a los países industrializados que consumen este recurso, lo que resalta la importancia de que el crudo ecuatoriano sea reconocido y demandado internacionalmente.

Según Zapata & Vera (2020), la economía ecuatoriana depende en gran medida de las exportaciones de petróleo, que son una fuente principal de divisas. Sin embargo, el precio del barril de petróleo es inherentemente volátil, sujeto a fluctuaciones debido a las dinámicas del mercado global. Esta volatilidad se refleja en la elaboración del Presupuesto General del Estado (PGE), donde se toman en cuenta los ingresos petroleros proyectando un precio promedio del barril para el año fiscal en curso. Esta práctica, aunque necesaria, introduce un elemento de incertidumbre en la planificación económica, dado que la volatilidad de los precios puede desviar significativamente los ingresos reales de las estimaciones presupuestarias, obligando a considerar un margen de riesgo en la gestión fiscal.

Políticas que ayudarían a solucionar la dependencia petrolera en Ecuador

Tu análisis sobre las políticas estratégicas para diversificar la economía ecuatoriana y promover un desarrollo sostenible es muy coherente y relevante. Para mejorar la fluidez y claridad de tu propuesta, aquí te dejo una versión revisada:

“Incentivar las exportaciones no petroleras es una política crucial para Ecuador, dado su fuerte dependencia del petróleo. Fomentar la exportación de productos como el banano, camarón, cacao, atún y café no solo aumentaría la rentabilidad y producción, sino que también generaría empleo y desarrollo económico. Esta estrategia diversificaría la base económica del país, abriendo más oportunidades para competir globalmente.

La inversión en tecnología se presenta como otra política fundamental para el avance del país. La tecnología es un motor clave para el crecimiento económico, ya que las empresas requieren de innovaciones tecnológicas para ofrecer servicios de calidad. Además, el desarrollo de aplicaciones y otros avances tecnológicos puede generar ingresos significativos, contribuyendo al desarrollo económico y al progreso social.

Reducir impuestos a las empresas privadas que exportan podría incrementar su productividad, demandando más mano de obra, lo cual es crucial para abordar el desempleo. Esta medida también podría elevar el nivel de exportaciones y mejorar la calidad de vida de la población.

Finalmente, la inversión en educación es esencial. Una educación de calidad no solo crea un sistema más próspero y competitivo, sino que también contribuye a formar ciudadanos responsables, capaces de contribuir al cuidado del medio ambiente y a la reducción de la dependencia de recursos no renovables. La educación es clave para disminuir la desigualdad, ofreciendo nuevas oportunidades a todos los sectores de la sociedad.

Resultados de la estimación del modelo econométrico

Ecuación estimada

$$\text{crecimiecono} = 0.0511 + 0.0278 \text{ expbarrilpetro} + 0.2448 \text{ impderivados} + 0.1594 \text{ preciobarril} + 0.8254 \text{ desempleo} + 0.00742 \text{ IED.}$$

Tabla 2

Resultados generales del modelo de regresión lineal múltiple.

Variables	Coefficientes
d2 dlexportbarrilpetro	0.105** (0.046)
d1 dlimporderivados	0.217** (0.072)
d1 dlpreciobarril	0.140*** (0.038)
d1 dldeempleo	0.030 (0.033)
d2 dlled	0.011 (0.012)
Constant	0.042*** (0.010)
Observations	19
Prob > F	0.0001
R-squared	0.825

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

El modelo presenta una significancia estadística global al 1%, lo cual indica su relevancia para explicar la variable dependiente. Además, el R-cuadrado ajustado muestra que un 82.56% de la variabilidad en la variable dependiente puede ser explicada por las variables independientes incluidas en el modelo.

Dentro del modelo, se encuentra que la variable correspondiente a las exportaciones de barriles de petróleo, las importaciones de derivados de petróleo y el precio por barril de petróleo tienen una significancia estadística al 5%. Esto sugiere que estas variables tienen un impacto significativo en el crecimiento económico.

El β_0 es estadísticamente significativo al 5% ya que el P-valor 0,002 es menor al nivel de significancia.

Tabla 3

Validación de los supuestos de Gauss Márkov.

Supuestos	Test o prueba	Resultado	Conclusión
Multicolinealidad	Alta correlación entre regresoras. Método gráfico. Prueba VIF	No se presentan alta correlación entre regresoras. Las variables independientes tienen un valor VIF=1.66 menor a 10	Las variables no presentan multicolinealidad por lo tanto se valida el supuesto.
Heterocedasticidad	Método gráfico. Test de Breusch-pagan. Prueba de White	Prob > chi2 = 0.2254 Prob > chi2 = 0.3918	Hay presencia de heterocedasticidad. Se corrigió la heteroscedasticidad con modelos lineales generalizados (glm)
Autocorrelación	Estadístico de Durbin-Watson. Alternativo de Durbin-Watson Test Breusch-Godfrey	Durbin-Watson d-statistic (6, 19) = 1.5400 Prob > chi2 = 0.4833 Prob > chi2 = 0.3873	Hay presencia de autocorrelación. Se corrigió con el comando (prais)
Normalidad	Prueba de Shapiro-Wilk. Prueba de Shapiro Francia Prueba de Jarque-Bera	P-valor = 0.072 P-valor = 0.0393 Jarque-Bera= 0.4311	Los errores no tienen distribución normal Se viola el supuesto

Sesgo de especificación	Test de Ramsey	Prob > F = 0.6908 $H_0 = \text{Si } P \geq \text{Alpha} = 0.05.$ El modelo no tiene variables omitidas $H_1 = \text{Si } P < \text{Alpha} = 0.05.$ El modelo tiene variables omitidas	El modelo no tiene variables omitidas
-------------------------	----------------	--	---------------------------------------

Exportaciones de barriles de petróleo

La variable de las exportaciones de barriles de petróleo en Ecuador es estadísticamente significativa, indicando que un incremento del 1% en estas exportaciones se asocia con un aumento promedio del 0.10% en el crecimiento económico del país. Este hallazgo se ve respaldado por el estudio de Cando (2022), que destaca una relación significativa entre las exportaciones de petróleo, la formación bruta de capital fijo y el PIB, concluyendo que las exportaciones tienen un impacto directo en el crecimiento económico del Ecuador, tanto a corto como a largo plazo. Por otro lado, la investigación de Restrepo *et al.* (2020) analiza el impacto de las exportaciones de combustibles en el tipo de cambio, el sector transable de la economía y la tasa de crecimiento económico de Colombia durante el período 1960-2016. Los resultados de este estudio sugieren un efecto negativo de las exportaciones de combustibles en la economía colombiana. Además, se examinó la posibilidad de que los procesos de apertura económica produjeran efectos similares a los de la enfermedad holandesa, pero no se encontró evidencia al respecto.

Importaciones de derivados

La importancia de las importaciones de derivados para el crecimiento económico de Ecuador es estadísticamente significativa, indicando que un incremento del 1% en estas importaciones se espera que resulte en un aumento promedio del 0.21% en el crecimiento económico. Este hallazgo encuentra paralelismo en el trabajo de Gómez-Sánchez & Salazar-Villano (2015), quienes identifican una relación estable a largo plazo entre las importaciones totales, la tasa de cambio y el PIB en la región Pacífico de Colombia. Además, destacan un impacto positivo de los procesos de liberalización económica en

las importaciones. Sugieren que las políticas deberían enfocarse en fomentar el crecimiento de la producción mediante arreglos institucionales, la regulación de la tasa de cambio, el manejo de riesgos y el incremento de tratados de libre comercio. Por otro lado, el estudio de Lema & Grandes (2020), concluye que las importaciones de derivados tienen una correlación positiva con el crecimiento económico, especialmente a través de la inversión y el comercio internacional. Además, señalan que esta relación es cóncava en los países desarrollados, indicando variaciones en el impacto de los derivados según el nivel de desarrollo del país. Estos estudios respaldan los resultados obtenidos en nuestro modelo, sugiriendo que las importaciones de derivados contribuyen a la rentabilidad de la economía ecuatoriana. Esta contribución se debe tanto al incremento de precios de los insumos como a una demanda creciente por parte de las industrias. De esta manera, se evidencia que las importaciones no solo satisfacen necesidades inmediatas, sino que también desempeñan un papel crucial en el dinamismo y crecimiento económico del país.

Precio por barril de petróleo

La estadística muestra que un aumento del 1% en el precio por barril de petróleo en Ecuador se asocia con un incremento promedio del 0.14% en el crecimiento económico. Este hallazgo es respaldado por la investigación de Iza Torres (2022), que destaca cómo las fluctuaciones en el precio del petróleo tienen impactos divergentes entre países exportadores e importadores de este recurso. Mientras que los importadores pueden enfrentar desafíos económicos ante un aumento en el precio, los exportadores, como Ecuador, suelen beneficiarse de mayores ingresos por la venta de crudo. Sin embargo, la gestión ineficiente de estos recursos puede derivar en problemas económicos. Además, el estudio de Saucedo & Gonzales (2018) sobre México

indica que las variaciones en los precios del petróleo impactan positivamente en la industria manufacturera y revela que cambios en el gasto público influyen directamente al sector minero, concluyendo que los sectores más vinculados al comercio exterior son más susceptibles a los shocks en los precios del petróleo. Por otro lado, Alonso & Martínez Quintero (2017) examinan el caso de Chile, un importador neto de petróleo, y encuentran que un choque en el precio del petróleo puede generar un aumento inesperado en el PIB, un resultado contrario a la teoría convencional. Para los exportadores netos como México y Colombia, un aumento inesperado en el precio del petróleo tiene un efecto positivo en el PIB, aunque la duración y magnitud de este efecto varían entre ambos países. Estos estudios demuestran la complejidad de coordinar políticas económicas entre los países miembros del Instituto Americano de Petróleo (API) frente a la heterogeneidad de respuestas a los choques en los precios del petróleo. Los resultados obtenidos en este modelo confirman que un incremento en el precio del petróleo conduce a un aumento en los ingresos para la economía ecuatoriana, subrayando la importancia de una gestión prudente de estos recursos para maximizar su contribución al crecimiento económico.

Desempleo (PEA)

La variable desempleo no ha demostrado ser estadísticamente significativa a ningún nivel de significancia en este modelo, indicando que no tiene un efecto directo sobre el crecimiento económico. Este hallazgo se alinea con la investigación de Hilario *et al.* (2022), cuyos resultados sugieren una correlación negativa de bajo grado entre el desempleo estructural y friccional y el crecimiento económico en Perú. Este estudio resalta que aplicar el enfoque de Okun no produce resultados consistentes a través de distintas economías, especialmente cuando se compara con economías desarrolladas. Además, al discutir y reflexionar sobre estos hallazgos en el contexto peruano, se observa variabilidad en los efectos del desempleo sobre el crecimiento económico a lo largo de diferentes periodos económicos. Por otro lado, el estudio de Mellizo Idrobo (2019) identifica una relación de doble causalidad entre el PIB y el desempleo, evidenciando que tanto el PIB afecta al desempleo como el desempleo influye en el nivel de actividad económica, además de ser afectado por su propia dinámica histórica. Estos análisis confirman que la relación entre el desempleo y

el crecimiento económico es compleja y sugieren un efecto negativo en el crecimiento económico cuando la tasa de desempleo es alta. En conjunto, estos estudios subrayan la importancia de considerar las dinámicas específicas de cada economía al analizar el impacto del desempleo en el crecimiento económico, y revelan que una alta tasa de desempleo podría estar asociada a un crecimiento económico insuficiente.

Inversión Extranjera Directa

Aunque la variable de Inversión Extranjera Directa (IED) no mostró ser estadísticamente significativa en nuestro modelo, y por lo tanto no parece tener un efecto sobre el crecimiento económico en Ecuador, estudios anteriores sugieren un impacto diferente en otros contextos latinoamericanos. Según Álvarez Herranz *et al.* (2009), en su análisis de países de América Latina, la IED fomenta tanto la acumulación de capital privado per cápita como el incremento del ingreso per cápita. Destacan además que la calidad de las instituciones, especialmente la protección de la propiedad privada y la libertad individual, juega un papel crucial en el fomento del crecimiento. Asimismo, señalan que la inversión pública también contribuye al crecimiento económico, y que los países estudiados tienden a una convergencia condicional, en línea con la literatura existente. Por otro lado, el estudio de Suanes & Sagales (2015) confirma el impacto positivo de la IED sobre el crecimiento económico y destaca efectos no lineales significativos sobre la desigualdad de ingresos. Aunque la IED inicialmente puede aumentar la desigualdad, a partir de ciertos niveles (en porcentaje del PIB) contribuye a una mayor equidad. Estos hallazgos contrastan con los resultados obtenidos en nuestro modelo para Ecuador, lo que sugiere que la IED no tiene un efecto apreciable en el PIB del país. Este contraste podría explicarse por el déficit de crecimiento económico en Ecuador, potencialmente debido a su dependencia del sector petrolero, lo cual podría disuadir la inversión extranjera directa. Por tanto, mientras que la evidencia de otros estudios latinoamericanos apunta a un rol beneficioso de la IED en el crecimiento económico y la equidad, el caso de Ecuador muestra que el contexto específico y los desafíos económicos pueden influir significativamente en la eficacia de la IED como motor de crecimiento.

CONCLUSIONES

Este estudio ha explorado la profunda dependencia de la economía ecuatoriana en el sector petrolero, destacando cómo las exportaciones de barriles de petróleo contribuyen significativamente al crecimiento económico. A través de un análisis cuantitativo riguroso, empleando un modelo econométrico basado en el enfoque de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y datos de series temporales, se ha demostrado que las exportaciones de petróleo tienen un impacto positivo en el crecimiento económico de Ecuador. Esto reafirma la centralidad del petróleo como pilar económico del país, a pesar de las fluctuaciones en los precios internacionales y los desafíos inherentes a la dependencia de un recurso finito.

Sin embargo, el estudio también ha revelado que otras variables consideradas críticas, como la Inversión Extranjera Directa (IED) y la tasa de desempleo, no poseen una significancia estadística en su relación con el crecimiento económico en el contexto ecuatoriano. Esto sugiere que la estructura económica del país y su desarrollo no solo están influenciados por el dinamismo del sector petrolero, sino también por otros factores complejos que pueden incluir políticas gubernamentales, condiciones macroeconómicas globales, y la calidad de las instituciones y del capital humano.

Finalmente, la investigación subraya la urgencia de diversificar la economía ecuatoriana más allá del petróleo, hacia sectores que promuevan un desarrollo sostenible y equitativo. Aunque el petróleo seguirá siendo un elemento crucial en el corto a mediano plazo, es imperativo explorar y fortalecer otras áreas de la economía que puedan contribuir de manera sostenida al bienestar y al progreso del país. Este estudio proporciona una base importante para futuras investigaciones que busquen comprender de manera más profunda y amplia los retos y oportunidades para el crecimiento económico en Ecuador.

Recomendaciones

Dado el impacto significativo de las exportaciones de petróleo en la economía ecuatoriana y la no significancia de variables como la IED y el desempleo en el crecimiento económico, se recomienda implementar políticas enfocadas en la diversificación económica. Asimismo, es

crucial incentivar sectores no petroleros, como la agricultura, el turismo y la tecnología, que puedan generar fuentes alternativas de ingresos y empleo. Asimismo, mejorar la calidad de las instituciones y promover un entorno favorable para la inversión extranjera directa puede ayudar a captar recursos que potencien el desarrollo de infraestructuras críticas y la innovación.

Contribución al conocimiento

Este estudio aporta al conocimiento existente al proporcionar un análisis detallado de cómo la dependencia del sector petrolero afecta el crecimiento económico en Ecuador, utilizando un modelo econométrico para evaluar la relación entre las exportaciones de petróleo y otros factores económicos. Ofrece perspectivas valiosas sobre la dinámica entre el sector petrolero y el desarrollo económico en un país altamente dependiente de este recurso natural, contribuyendo a la literatura sobre economías basadas en recursos y su sostenibilidad a largo plazo.

Limitaciones del estudio

Una limitación de este estudio es su enfoque en un período temporal específico, que, aunque proporciona insights valiosos, puede no capturar completamente las dinámicas a largo plazo de la economía ecuatoriana y su relación con el sector petrolero. Además, la no significancia de variables como la IED y el desempleo sugiere la necesidad de explorar otros factores que puedan influir en el crecimiento económico, tales como políticas gubernamentales específicas, cambios en el contexto económico global y variaciones en la calidad de las instituciones económicas del país. Futuras investigaciones podrían ampliar el alcance del estudio para incluir un análisis más detallado de estos aspectos.

Author contributions

Jorge Luis Bernal Yamuca: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración de proyecto, Supervisión, Validación, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición

Fernando Antonio Molina Argudo: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Validación, Visualización, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición

Ángel Boris Maldonado Castro: Conceptualización, Investigación, Metodología, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición

Nivaldo Apolonides Vera Valdiviezo Investigación, Metodología, Validación, Visualización, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición

Alex Adrián Zamora Rizzo: Conceptualización, Investigación, Metodología, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición

Ximena Nicole Sánchez Toala: Investigación, Metodología, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición

Conflicts of interest

The author declares that there are no conflicts of interest.

REFERENCIAS

Alonso, J. C., & Martínez Quintero, D. A. (2017). Impacto del precio del petróleo sobre el PIB de los países de la Alianza del Pacífico. *Revista Finanzas y Política Económica*, 9(2), 249-264. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2017.9.2.3>

Álvarez Herranz, A., Barraza, J. S. E., & Legato, A. M. (2009). Foreign Direct Investment and Growth in Latin America. *Información tecnológica*, 20(6), 115-124. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642009000600014>

Banco Mundial. (2022). *PIB (US\$ a precios actuales) – Ecuador*. Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDPMKTP.CD?locations=EC>

Bernal Yamuca, J., Rivera Velasco, J., Yela Burgos, R., Vera Valdiviezo, N., Barros Arechua, M., & Villafuerte Guamán, E. (2023). La evolución de las exportaciones de petróleo en El crecimiento económico del Ecuador. *Revista Espergesia*, 10 (2). <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/espergesia/article/view/2628/2234>

Cando, B. (2022). *Exportación petrolera y crecimiento económico en el Ecuador, período 2010-2019*[ProyectedeInvestigación,Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/34757>

Chiriboga, M. N. (2004). Dos décadas perdidas: los ochenta y los noventa. Banco Central del Ecuador. https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC_325843f9c3f9c9dd9654a953593fd723

Fontaine, G. (2002). Sobre bonanzas y dependencia Petróleo y enfermedad holandesa en el Ecuador. *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*, 13, 102-110. <https://www.redalyc.org/pdf/509/50901311.pdf>

Gómez-Sánchez, A. M., & Salazar-Villano, F. E. (2015). Demand for imports in the Colombian Pacific region: a long-term outlook. *Entramado*, 10(2), 24-43. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v10n2/v10n2a03.pdf>

González Márquez, J. L., Escobar Freire, M. A., & Vera Gallegos, G. B. (2018). La dependencia petrolera del Ecuador y su incidencia en la oferta exportable. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (241). <https://ideas.repec.org/a/erv/observ/y2018i24118.html>

Gorraiz, G. (2021). *¿Tiene techo el precio del petróleo?* Panorámica. <https://www.panoramical.eu/mercados/64675/>

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (5ta. Edición). McGraw Hill. <https://fvela.files.wordpress.com/2012/10/econometria-damodar-n-gujarati-5ta-ed.pdf>

Herrera, W. (2013). *La dependencia petrolera*. El Comercio. <https://www.elcomercio.com/opinion/dependencia-petrolera.html>

Hilario, W., Gonzales, J., & Huanca, F. (2022). *El desempleo y su relación con el Crecimiento Económico bajo el enfoque de la Ley de Okun en el Perú, periodo 2009 – 2018* [Tipo del Licenciatura, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio Institucional UNHEVAL. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/7756>

- Iza Torres, A. E. (2022). *Cambios en el precio internacional del petróleo y su efecto en los sectores macroeconómicos del Ecuador período 2007-2019* [Tipo de Licenciatura, Facultad de Economía, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/33313>
- Larrea, C. (2020). *Por qué necesitamos superar la dependencia del petróleo*. Universidad Andina Simón Bolívar. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7166/1/Larrea%2CC-C031-EcuadorPospetroleo2020.pdf>
- Lema, D., & Grandes, M. (2020). Derivados y crecimiento económico: nexos y evidencia. El impacto de los derivados financieros en la economía real. *Ciencias Administrativas*, (16), 45-57. <https://doi.org/10.24215/23143738e065>
- Mellizo Idrobo, B. G. (2019). *Relación entre el desempleo y el crecimiento económico en el departamento del Cauca* [Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, Universidad Del Valle, Cali-Colombia]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/513edac6-6c9e-4453-8141-7a7045e12ef4/content>
- Molina, M. (2020). *El deterioro de los términos de intercambio entre los precios del petróleo y los precios de combustibles, del Ecuador, período 2000-2019*. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Guayaquil.
- Pullutasig, B. (2022). *Exportación petrolera y crecimiento económico en el Ecuador, período 2010-2019* [Tesis de Licenciatura, Facultad de Contabilidad y Auditoría, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/34757>
- Restrepo, J., Vargas, H., & Muñoz, J. (2020). Las exportaciones de hidrocarburos y el crecimiento económico en Colombia 1960-2016: un análisis según la hipótesis de la enfermedad holandesa. *Apuntes del CENES*, 39(70), 167-182. <http://www.scielo.org.co/pdf/cenes/v39n70/0120-3053-cenes-39-70-167.pdf>
- Rojo, J. M. (2007). *Regresión lineal múltiple*. Instituto de Economía y Geografía.
- Sabando, P. (2021). *El petróleo en cifras 2020*. AIHE. <https://www.aihe.org.ec/wp-content/uploads/2021/04/PETROLEO-EN-CIFRAS-2020-WEB-OK.pdf>
- Sánchez, A. M., Tatiana, V., Mayorga, F., & Carolina, F. (2020). Evolución del Producto Interno Bruto (PIB) en Ecuador. *Observatorio Económico*. <https://obest.uta.edu.ec/wp-content/uploads/2021/05/Producto-Interno-Bruto-Ecuador.pdf>
- Saucedo, E., & Gonzales, J. (2018). Effect of Oil Prices on the Sectoral Economic Activity in Mexico: Analysis for the 2002-2018 Period. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 14(2), 221-243. <https://doi.org/10.21919/remef.v14i2.301>
- Stock, J. H., & Watson, M. (2012). *Introducción a la Econometría*. Pearson. <https://danielmorochoruiz.files.wordpress.com/2018/05/0000017.pdf>
- Suanes, M., & Sagalés, O. R. (2015). Inversión extranjera directa, crecimiento económico y desigualdad en América Latina. *El trimestre económico*, 83(327), 675-706. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-718X2015000300675
- Zapata, A., & Vera, G. (2020). Análisis de la exportación petrolera y su efecto en la economía ecuatoriana, período 2015-2019. Universidad de Guayaquil. *Repositorio de la Universidad de Guayaquil*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/61951>