

María Alexandra Moreno Campoverde, Luis Ávila Guamán

Observatorio de Datos Económicos y Modelos Econométricos - ODEME - UNEMI - Boletín #6 - 15 de julio de 2024

mmorenoc13.unemi.edu.ec, lavilag2@unemi.edu.ec

1. Introducción

El petróleo cuenta con una amplia gama de derivados, superando los 3.000 productos, lo que lo hace único en su capacidad para impulsar el crecimiento económico. En el caso de Ecuador, depende mucho de la exportación y las importaciones, debido a la falta de una base industrial sólida y una concentración excesiva en el sector petrolero en Ecuador.

2. Materiales y métodos

El presente estudio de caso práctico fue de tipo descriptivo y con enfoque cuantitativo, donde se analizó la volatilidad del precio del petróleo, el impacto en la economía ecuatoriana a lo largo de un periodo de nueve años y su relación con las variables macroeconómicas claves en el Ecuador tales como el Producto interno bruto, el precio del petróleo, producción petrolera, demanda mundial del petróleo, inversión de Petroecuador y exportación del petróleo. Este estudio se realizó en el Ecuador considerando datos históricos del PIB, el precio del petróleo y otras variables importantes entre periodos comprendidos del 2014 hasta el 2022, la muestra fue una selección representativa de estos datos.

2.1. Técnicas de recolección de datos

Se recopilieron datos macroeconómicos en intervalos trimestrales como el PIB real, la producción del petróleo, demanda mundial del petróleo, inversión de Petroecuador y la exportación del petróleo. Esta información se obtuvo de fuentes confiables como el Banco Central del Ecuador y estadísticas globales de datos macro, Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), y la Agencia Internacional de Energía (AIE).

2.2. Variable dependiente

PIB en miles USD (Sector real): Representa el Producto Interno Bruto trimestral del Ecuador en miles de dólares en el sector real. Se utiliza para medir el tamaño de la economía y su evolución a lo largo del tiempo.

2.3. Variables Independientes

Precio del petróleo: El precio por barriles puede variar constantemente debido a los factores de oferta y demanda, también se utilizó el precio promedio trimestral del petróleo. Las fluctuaciones se refieren a cambios en el valor de petróleo crudo en los mercados internacionales.

Producción del petróleo Representa la producción diaria de petróleo en Ecuador. Esta variable podría influir en el crecimiento económico a través de sus efectos en los ingresos por exportaciones [2]. Demanda mundial del petróleo: Representa la demanda mundial de petróleo. Según [1] la demanda el crudo es la cantidad de petróleo que necesitan los consumidores, las empresas y los gobiernos de todo el mundo. Por lo tanto, la demanda mundial afecta los precios del petróleo, y por lo tanto, puede influir en la producción y exportación de Ecuador.

Inversión de Petroecuador: Representa la inversión realizada por la empresa estatal Petroecuador en actividades relacionadas con el petróleo. Puede reflejar el nivel de inversión y desarrollo en el sector petrolero [2]. Exportación del petróleo: Refleja la cantidad total de petróleo exportado por Ecuador. Esta variable puede tener un impacto directo en las divisas generadas por las exportaciones, lo que a su vez puede influir en el PIB.

3. Resultados

Para la realización del modelo econométrico, luego de cumplidos los tres supuestos: Normalidad, Homocedasticidad y multicolinealidad, se realizó la transformación de data en logaritmo, debido que existen cantidades muy pequeñas como tasas y precios.

3.1. Ecuación de regresión lineal múltiple

Se utilizó un modelo de regresión lineal múltiple, este tipo de modelo permite examinar la relación entre múltiples variables independientes y una variable dependiente. También se implementó análisis de correlaciones, es importante realizar un análisis inicial para determinar las correlaciones entre las variables, para evaluar su relación antes de incluirlas en el modelo. Para la Construcción del modelo econométrico se utilizó un software estadístico R estudio utilizando el método de regresión lineal múltiple. Este enfoque permitió la volatilidad del precio del petróleo y otras variables económicas se relacionen con un indicador de la economía ecuatoriana como, por ejemplo, el PIB, el precio del petróleo, producción del petróleo, demanda mundial del

petróleo, inversión de Petroecuador. El modelo de regresión lineal múltiple tendría la siguiente forma general: PIB

$$y = Q_0 + Q_1x_1 + Q_2x_2 + Q_3x_3 + Q_4x_4 + Q_5x_5 + u \quad (1)$$

En donde:

Q_0 = Término del intercepto o constante; $Q_1, Q_2, Q_3...$: Coeficientes que representan el efecto de cada variable independiente en la economía ecuatoriana; u = término error; Y =Variable dependiente: PIB anual en miles USD (Sector real); X_1 =Variable independiente: Precio del petróleo; X_2 =Variable independiente: Producción promedio / día; X_3 =Variable independiente: Demanda mundial del petróleo; X_4 =Variable independiente: Inversión Petroecuador; X_5 =Variable independiente: Exportación del petróleo

Es importante realizar pruebas de significancia y validez del modelo para asegurar que las relaciones identificadas sean estadísticamente significativas y que el modelo sea adecuado para su uso predictivo o explicativo en el contexto de la economía ecuatoriana.

Cuadro 1: Resultados del modelo de regresión lineal múltiple

Residuals	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.027526	-0.008079	-0.000660	0.007109	0.040327

Respecto a los resultados del análisis del modelo econométrico, se ha logrado identificar las variables más relevantes que muestran una correlación con el PIB. Entre ellas se encuentran el precio del petróleo, la producción, la demanda de petróleo mundial, la inversión de Petro Ecuador. También se logró identificar a través del software R Studio que algunas variables independientes presentan coeficientes con valores muy significativos. Este modelo parece estar relacionado con la predicción del PIB en función del precio promedio del petróleo, la producción de petróleo, la demanda mundial de petróleo y la inversión de Petroecuador.

Cuadro 2: Estadísticos del modelo econométrico y nivel de significancia

Modelo	R2	R2 ajustado	RSE	Estadístico F	Valor P
4	0.7663	0.7362	0.01581	25.42	2.103e-09

El R cuadrado ajustado es 0.7362, lo que significa que aproximadamente el 73.62% de la variabilidad en el PIB puede ser explicada por las variables incluidas en el modelo.

Cuadro 3: Coeficientes del modelo y P valor

Variable	Coefficiente Estimado	Std. Error	t valor	Pr(>t)
(Intercept)	9.1829106	0.9288424	9.886	4.21-e11
Precio promedio del petróleo	0.0308617	0.00990292	3.116	0.003928
Producción del petróleo	0.1624057	0.0382599	4.245	0.000184
Demanda mundial del petróleo	0.5585818	0.0884362	6.316	5.01e-07
Inversión Petroecuador	-0.0008868	0.0011431	-0.776	0.443734

En términos generales, este modelo sugiere que el precio del petróleo, la producción y la demanda mundial de petróleo tienen un impacto significativo en el PIB, mientras que la inversión de Petroecuador no parece tener un efecto estadísticamente significativo.

4. Consideraciones finales

El análisis detallado del modelo de regresión lineal sugiere que, durante el período analizado (2014-2022), el precio del petróleo ha tenido un impacto significativo en la economía ecuatoriana. El coeficiente asociado al precio del petróleo en el modelo es positivo y significativo, indicando que cambios en el precio del petróleo se asocian con cambios en el Producto Interno Bruto (PIB) de Ecuador. Este hallazgo sugiere que la economía ecuatoriana está sensible a la volatilidad del precio del petróleo. Además, se observa la mayoría de las variables, como precio petróleo, producción el petróleo, la demanda mundial del petróleo tienen impactos significativos en la economía. Por otro lado, algunas variables, las inversiones de Petroecuador no resultaron ser significativas en este modelo. El coeficiente de determinación (R^2) del modelo es alto (0.7663), lo que indica que el modelo explica una parte sustancial de la variabilidad en el PIB ecuatoriano. Sin embargo, es esencial recordar que el análisis se basa en un modelo específico y que hay otras variables y factores que podrían influir en la economía.

Referencias

- [1] B. C. del Ecuador. Estadísticas macroeconómicas trimestrales 2014-2022. 2023.
- [2] J. Villafuerte and E. Intriago. Impacto de la dependencia petrolera en la economía ecuatoriana. *Revista de Economía y Finanzas*, 12(3):45-60, 2020.