

Caracterización de la producción petrolera del Ecuador en el periodo 1990-2020

Characterization of Ecuador's oil Production in the Period 1990-2020

Víctor Hugo Del Corral Villarroel^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-2680-5336>

Ligia Angélica Mejía Pazmiño¹ <https://orcid.org/0009-0008-2711-483X>

Maryuri García González² <https://orcid.org/0000-0002-2734-6541>

¹ Universidad Estatal Amazónica. Ecuador.

² Universidad de la Habana. Cuba.

* Autor para correspondencia: maryuri@rect.uh.cu

RESUMEN

La economía del país ha dependido de la explotación y exportación del crudo, de esta manera diversas investigaciones se han centrado en su influencia en los indicadores socioeconómicos a nivel nacional. Por ende, el presente trabajo tiene el objetivo de caracterizar la producción petrolera del Ecuador en el periodo 1990-2020 mediante la comparación de la variación de precio del barril de petróleo crudo y el Producto Interno Bruto, tomando como referencia los datos obtenidos de reportes gubernamentales. Se aplicó una investigación descriptiva y correlacional, con un enfoque cuantitativo, usando datos de valores anuales de las variables, se procedió a un proceso de filtración y análisis estadístico, pruebas de correlación de Pearson y Spearman, análisis de regresión lineal y logarítmica, donde se determinó que existe una correlación alta con valores de R^2 de 0,637 y 0,61, respectivamente. Concluyendo que la producción petrolera influye directamente en la economía ecuatoriana representado en el Producto Interno Bruto.

Palabras clave: petróleo, economía, producción, indicadores, industria.

ABSTRACT

The country's economy has depended on the exploitation and export of crude oil, thus various investigations have focused on its influence on socioeconomic indicators at the national level. Therefore, the objective of this work is to characterize Ecuador's oil

production in the period 1990-2020 by comparing the variation in the price of a barrel of crude oil and GDP, taking as reference the data obtained from government reports. A descriptive and correlational research was applied, with a quantitative approach, using data on annual values of the variables, a filtering process and statistical analysis was carried out, Pearson and Spearman correlation tests, linear and logarithmic regression analysis, where it was determined that there is a high correlation with R2 values of 0.637 and 0.61 respectively. Concluding that oil production directly influences the Ecuadorian economy represented in the GDP

Keywords: oil, economy, production, indicators, industry.

Recibido: 1/9/2024

Aceptado: 15/10/2024

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, tras el descubrimiento de grandes reservas de petróleo en la región amazónica en 1967, el país ha sido un importante exportador de petróleo desde 1972. Conocido como el «oro negro», el petróleo es un fluido natural que, en la matriz energética mundial, se mantiene como la principal fuente energética no renovable que, hoy por hoy, es el recurso natural de mayor importancia en el mundo y se considera como el gran indicador de la situación económica del mundo (Falconí, 2001).

En la década de 1970, la explotación petrolera inicialmente contribuyó al desarrollo económico; sin embargo, esta tendencia ha cambiado desde entonces. Aunque se extrajo el doble de la cantidad de petróleo en la década de 1980 en comparación con la década de 1970, tanto el crecimiento económico como la mejora social siguieron siendo esquivos; de hecho, el crecimiento del ingreso per cápita fue lento, denotando un promedio anual de 0,6 % en el periodo de 1981 a 2006 (Carvajal y Martin, 2021).

En este periodo la pobreza apenas disminuyó entre 1995 y 2006 y las consecuencias incluyeron en la migración de millones de ecuatorianos al extranjero, ya que los niveles de diversificación económica permanecieron bajos. En el 2009, los datos estadísticos demuestran que la producción primaria de petróleo representó el 92 % de las exportaciones totales, compuestas en su mayoría por petróleo crudo, banano,

camarones, café, cacao (Carvajal y Martin, 2021), según muestra la Figura 1:

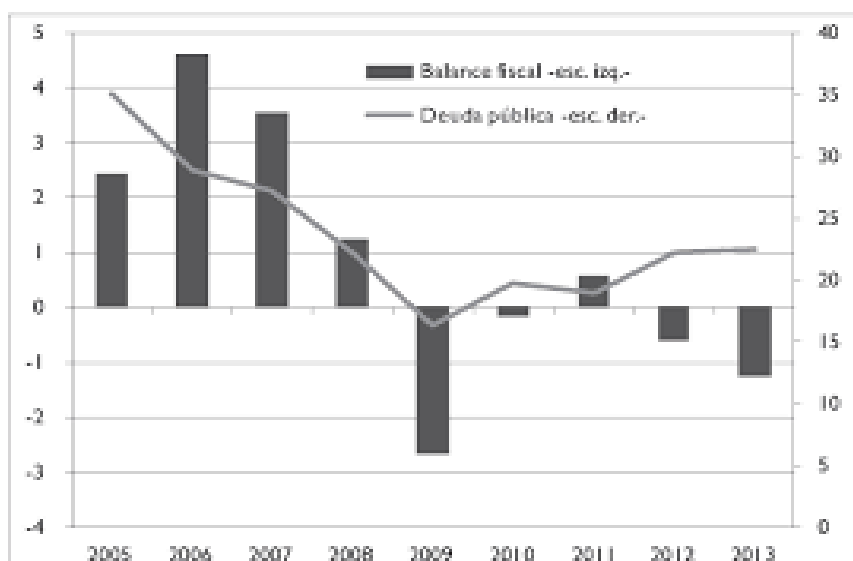


Figura 1. Resumen del comportamiento de la evolución económica ecuatoriana.

Después de casi cuatro décadas, el petróleo ha contribuido poco al crecimiento económico y al desarrollo sostenible. El crecimiento económico presenta una tasa media de 1,6 % anual en el periodo 1971-2009.

A pesar de los importantes logros sociales a partir de 2006, las disparidades sociales, étnicas y regionales que históricamente han afectado al país permanecieron generalizadas. El 39 % de la población del mundo ha vivido en la pobreza en 2010, y el subempleo afectaba al 47 % de la mano de obra urbana y la desigualdad social apenas se reducía, pues el coeficiente de Gini se mantenía en 0,5 en 2009 (Larrea, 2012, pp. 3-4). Esta observación parece confirmar los hallazgos de Jeffrey Sachs, respecto a la «maldición» de los RR.NN. (recursos naturales) al presentarse como una asociación negativa entre las exportaciones de crudo y el crecimiento económico.

Otros investigadores y analistas económicos también han hecho la misma observación en otros países. La dependencia de las exportaciones de petróleo o minerales a menudo va de la mano con economías frágiles y vulnerables con malos antecedentes en crecimiento económico, diversificación, desarrollo institucional, creación de empleo y equidad (Charca, 2021); esto se observa en la Figura 2:

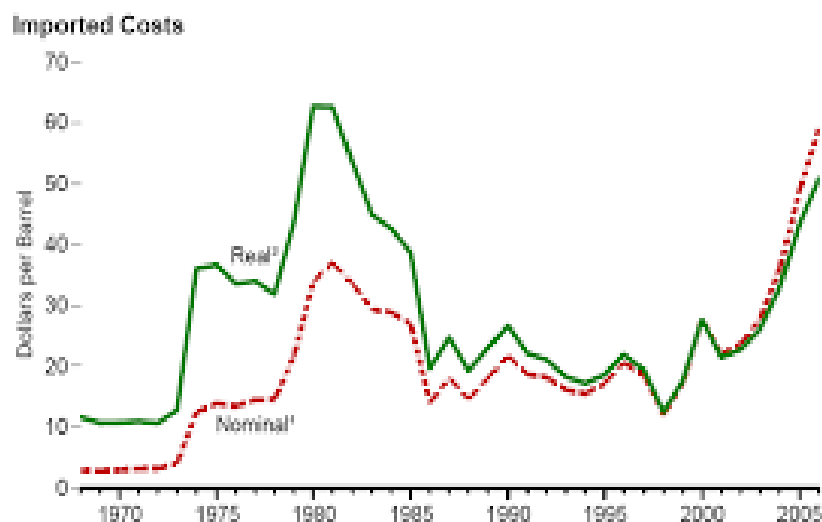


Figura 2. Representación de la caída del petróleo en Ecuador.

Si bien los efectos de un auge de los recursos naturales en un país están ampliamente estudiados, los efectos socioeconómicos en los que viven cerca de los sitios de extracción de petróleo a menudo se ignoran. Muchos autores han discutido la «maldición» de los recursos que afecta a países ricos en recursos naturales, pero hay poca discusión sobre la vida de las personas alrededor de los sitios de extracción, además de las repercusiones ambientales de la deforestación y la contaminación. Hay muchos canales a través de los cuales la exploración y extracción de petróleo puede afectar el capital humano de sus vecinos, particularmente a través de la creación de infraestructura (Charca, 2021).

Desde que la explotación petrolera comenzó en Ecuador, Ávila (2021) ilustra algunos de los beneficios y las luchas de las zonas cercanas de estar en contacto con empresas petroleras en Ecuador, donde afirman que, en términos de creación de empleo, la exposición al petróleo no aumenta la probabilidad de estar empleado, los inmigrantes piensan que es más probable que comiencen sus propios negocios en zonas de alto petróleo. Sin embargo, la exposición a la perforación altera los tipos de trabajos en los que trabajan los locales: es más probable que sean empleados en puestos no calificados. Por otro lado, Eliscovich (2016) afirma que el crudo representa una fuente de ingresos para el Ecuador relevante y desde los años de 1970, este ha sido el «motor» de la economía. Antes de la explotación petrolera y auge de precios en 1970, Ecuador se encontraba entre los países más pobres de América Latina. Desde entonces, la producción de petróleo ha contribuido en gran medida al crecimiento económico de

Ecuador (Ordoñez y Núñez, 2019), que ha promediado un 7 % anual. En 1972, la producción per cápita aumentó de USD 290 a 1 200 en 2000. Actualmente, el petróleo representa un porcentaje del 40 % del total de exportaciones del país, siendo de gran importancia para los ingresos y del presupuesto del Gobierno Nacional.

Producto Interno Bruto. Particularidades en Ecuador

El Producto Interno Bruto (PIB) es usado para la medición de la riqueza que genera un país, y es aplicado como un indicador económico que muestra el valor monetario que tienen los bienes y servicios producidos en un estado en un período de tiempo. La economía de un país crece cuando el PIB del año calculado es mayor que el del año anterior (la tasa de variación del PIB aumenta) (Guerrero, 2020). La expresión usada para ver el porcentaje de variación es:

$$\text{Tasa variación PIB} = [(\text{PIB año 1} / \text{PIB año 0}) - 1] \times$$

En síntesis, existe un crecimiento económico del territorio cuando la tasa de variación del PIB es mayor que 0; y si el valor está por debajo de cero, existe un decrecimiento económico.

El PIB en el Ecuador, durante el año 2016 y 2020, fue un promedio de 70 253 millones de dólares, con un incremento en el 2017 de 2,4 % más, respecto al 2016, es decir de aproximadamente 1 641,63 millones de dólares. En el año 2020 hubo una disminución del PIB en 7,8 % con respecto al 2019, es decir de 5 571 millones de dólares, debido a la pandemia por la aparición de la COVID-19, provocando un confinamiento a nivel mundial y generando graves problemas financieros (Banco Central del Ecuador, 2022).

En 2021, el PIB ascendió un 4,2 %, superando el 3,55 % pronosticado por el Banco Central del Ecuador (BCE). La diferencia entre estos valores de 10,2 % del gasto de consumo final de los hogares que superó los números del período previo a la pandemia, denota un crecimiento y recuperación de las actividades económicas, lo que se considera como un efecto rebote estadístico ante la gran caída del nivel de PBI (Banco Central del Ecuador, 2022).

En el ámbito industrial, las actividades que reportaron el mayor crecimiento fueron: la refinación de petróleo, que creció un 23,9 % gracias al ascenso de la productividad de petróleo en el país. Por otro lado, los servicios de alojamiento y alimentación

presentaron un crecimiento del 17,4 % debido al aumento de las actividades turísticas y la reactivación del consumo interno, impulsado por el plan de vacunación y la mejora del mercado laboral. La acuicultura y la pesca del camarón crecieron 16,2 % gracias a las exportaciones de camarón (Banco Central del Ecuador, 2022).

Debido a la reactivación de diversas industrias a nivel nacional, el transporte ascendió un 13,1 %; así mismo el comercio creció 11 %, con el crecimiento de las importaciones de bienes y servicios. Las exportaciones no petroleras alcanzaron niveles históricos en términos nominales en 2021, en productos extraídos en la minería, camarón, pescado y flores.

A pesar de este crecimiento, recientemente las exportaciones totales han bajado 0,1 %, principalmente en las ventas de crudo de petróleo, banano, café y cacao. Por otro lado, a inicios del 2021, las importaciones presentaron un crecimiento de 13,2 %, lo que se explica por mayores compras de aceites refinados de petróleo, maquinaria, electrodomésticos y equipo de transporte.

En el tercer trimestre de 2021, el PIB presentó un crecimiento de 0,7 %, gracias al gasto del Gobierno en un 4,2 % y del consumo final de los hogares en un 2,4 %. En este período también se presentan reducciones en las exportaciones, así como en las importaciones, especialmente en lo que se refiere a bienes y servicios, con valores en las tasas de -1,8 % y -1,2 %, respectivamente (Banco Central del Ecuador, 2022).

En octubre de 2021, el PIB presentó un crecimiento de una tasa interanual del 4,9 %, como consecuencia del favorable de la formación bruta de capital fijo (3,9 %), el comportamiento del gasto de consumo final de los hogares (9,6 %) y del gasto de consumo final del Gobierno (4,4 %). Sin embargo, las exportaciones demuestran un descenso de 3,7 %, atribuido a la caída de ventas de productos como banano, cacao y petróleo. Por el contrario, las importaciones en este último trimestre del año registraron una variación positiva de 7,3 %, esto se explica por el incremento en las compras de materias primas para la industria (Banco Central del Ecuador, 2022).

Si se considera el cuarto trimestre de 2021, los valores del Banco Central de Ecuador expusieron que las industrias con mayor crecimiento fueron aquellas dedicadas al suministro de energía eléctrica y agua con el 26,9 %; los que presentaron el mayor porcentaje fueron: transporte (10,8 %) y comercio (10,2 %), acuicultura y pesca de camarón con el 22,2 %, los servicios de alojamiento y alimentación con el segundo valor más alto de 19,4 %, y, finalmente, la pesca con el 11,8 % (Banco Central del

Ecuador, 2022).

El Banco Central del Ecuador para el 2022 estima un crecimiento económico de 2,8 %, considerando que se ve impulsado por el dinamismo de los hogares y su recuperación económica.

Por otro lado, la formación bruta de capital fijo también ha contribuido en la mejora de las expectativas económicas del sector privado, y el incremento de la inversión pública en infraestructura educativa, sanitaria, y en el mantenimiento de la red vial estatal son factores que inciden en el mejoramiento de la economía ecuatoriana. Con estas expectativas, entre las industrias que reportarían un mayor crecimiento están aquellas prestadoras de servicios de alojamiento y alimentación, comercio y acuicultura y pesca de camarón.

Estas investigaciones y perspectivas de diferentes autores e investigadores han generado que exista una información dividida entre la relación entre el PIB y la producción y exportación petrolera del Ecuador, es por ello que el presente trabajo investigativo tiene el objetivo de caracterizar la producción petrolera del Ecuador en el período 1990-2020, mediante la comparación de la variación de precio del barril de petróleo crudo y el PIB.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología explica el tipo de investigación que se ha considerado para el trabajo investigativo, así como también el enfoque, las técnicas de investigación y la metodología para el análisis de los datos de las variables que se llevó a cabo.

Se determina una investigación descriptiva, pues esta analiza las características de la dinámica del PIB y la producción petrolera en el Ecuador. Una investigación descriptiva busca describir, comprender e interpretar las propiedades, características importantes del fenómeno a analizar. Esta investigación se basa en la medición y descripción de las variables, sin alterar o cambiar sus características (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Además, el presente trabajo de investigación es de tipo correlacional debido a que se realiza una comparación de los valores de PIB y la producción petrolera ecuatoriana en el periodo de 1990 a 2020. Una investigación correlacional mide más de una variable, analiza, evalúa y determina el nivel de relación o asociación entre ellas, sin considerar el entorno exterior (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014).

El enfoque cuantitativo, se basa en el análisis numérico de los datos obtenidos de las variables de estudio, aplicando métodos estadísticos, modelamientos y otras técnicas de análisis (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014). En base a este concepto, los datos cuantitativos utilizados en la presente investigación son los valores del PIB y la producción petrolera, los cuales permitirán alcanzar el objetivo planteado.

En el presente trabajo se utiliza una investigación bibliográfica con el objetivo de encontrar información relacionada con un tema en particular y de correlacionar esa información para entender el tema desde diferentes perspectivas, por lo que esta técnica puede permitirnos aprender más sobre diferentes temas, sus diversos autores, sus varias conclusiones. El primer paso para poder hacer una recopilación bibliográfica es tener definido claramente los criterios de búsqueda. Como segundo paso se realiza una organización y sistematización de la información, para que estas se puedan interpretar en base al objetivo propuesto.

Análisis de los resultados

El primer paso en el análisis de los datos es efectuar la recopilación de los datos numéricos de fuentes confiables. Como segundo paso se realiza una organización y sistematización de los datos, para que estas sean la clave para poder darle un orden lógico. Finalmente se utilizaron las técnicas estadísticas, mediante una correlación de Pearson y de Spearman y un análisis de regresión lineal, los cuales fueron desarrollados en SPSS (*software* estadístico) para obtener un modelo matemático y conocer la tendencia del comportamiento de los datos. Los gráficos fueron realizados en Microsoft Excel, con el objetivo de mantener la calidad de la imagen y que los datos sean visibles. Las variables a definir para el modelo son:

- Variable dependiente: PIB
- Variable independiente: producción petrolera ecuatoriana.

El alcance temporal en el cual se analizaron los datos corresponde a treinta años, los cuales se muestran a continuación en la Tabla 1:

Tabla 1. Datos de producción petrolera y PIB Ecuador.

Año	MBPA (millones de barriles anuales)	PBI (producto interno bruto)
1993	125,40	18 929,25
1994	138,10	22 697,32
1995	141,20	24 420,67
1996	140,50	25 213,78
1997	141,70	28 147,97
1998	137,10	27 967,91
1999	136,30	19 635,45
2000	146,20	18 318,60
2001	148,70	24 468,32
2002	143,80	28 548,95
2003	153,50	32 432,86
2004	192,30	36 591,66
2005	194,20	41 507,09
2006	195,50	46 802,04
2007	186,50	51 007,78
2008	184,70	61 762,64
2009	177,40	62 519,69
2010	177,40	69 555,37
2011	182,40	79 276,66
2012	184,30	87 924,54
2013	192,10	95 129,66
2014	203,10	101 726,33
2015	198,20	99 290,38
2016	200,70	99 937,70
2017	193,90	104 295,86
2018	188,80	107 562,01
2019	194,10	108 108,01
2020	159,60	98 808,01

Fuente: Banco Central del Ecuador (2022) y Asociación de la Industria Hidrocarburífera del Ecuador [AIHE] (2021).

La tabla anterior muestra los datos de entrada para los análisis antes especificados, en donde se detallan los valores anuales de PIB registrados en el Ecuador y la producción anual de petróleo en el país expresado como millones de barriles de petróleo anuales (MBPA).

Para el análisis de regresión lineal, se aplicó el *software* SPSS, considerando la forma general de la ecuación de regresión lineal.

$$Y = a + b \quad (1)$$

donde:

Y: variable dependiente.

a: constante.

b; pendiente.

X: variable independiente.

Una vez realizada la regresión lineal se deberá considerar la interpretación de los resultados mediante los parámetros mostrados en la Tabla 2:

Tabla 2 Parámetros de evaluación de regresión lineal y correlaciones.

Prueba	Parámetro	Prueba	Significancia
Regresión lineal	Constante	Ho (Nula)	Sig>0,5=No rechaza Ho Sig<0,5=rechaza Ho
		H1 (Alterna)	
	Pendiente	Ho (Nula)	
		H1 (Alterna)	
Correlación	Correlación de Pearson	Coeficiente	0-0,05=nula 0,05-0,25=baja 0,25-0,5=media 0,5-0,75=moderada 0,75-1=alta
	Correlación de Spearman		
		Significancia (para un nivel de confianza del 95 %)	Valor<0,05=existe Valor > 0,05=no existe

Fuente: Martínez (2009).

En la regresión lineal se mencionan dos parámetros importantes: la constante y la pendiente, donde para la constante se establece una hipótesis nula (Ho) y una hipótesis alternativa (H1); la significancia se evalúa mediante un valor de p significativamente menor que 0,05, lo que llevaría a rechazar la hipótesis nula (Ho). Por otra parte, en el caso de la pendiente, también se aplica el mismo enfoque de prueba de hipótesis nula y alternativa.

En el caso de la correlación, se mencionan dos tipos: la correlación de Pearson y la correlación de Spearman, para la primera se evalúa en términos de coeficiente y se proporcionan categorías de interpretación según su valor, que varían desde «nula» hasta «alta», lo mencionado permite determinar el grado de relación entre dos variables, siendo un valor alto indicativo de una relación más fuerte, además, se toma en cuenta la correlación de Spearman, que es utilizada para evaluar la relación entre variables no paramétricas. La significancia se evalúa mediante un valor de p y se establece un nivel de confianza del 95 %. Si el valor de p es menor que 0,05, se concluye que existe una correlación significativa entre las variables; de lo contrario, se concluye que no existe

una correlación significativa.

Se aplicaron las pruebas especificadas en la metodología (análisis descriptivo de los datos, prueba de correlación de Pearson, prueba de correlación de Spearman y regresión lineal), donde se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 3:

Tabla 3. Estadístico descriptivo.

	Media	Desviación	Coefficiente de variación	N
MBPA	164,13	30,06	18,31	31
PIB	53 963,99	34 161,96	63,30	31

En la tabla anterior se analizaron los estadísticos descriptivos, donde se muestra que el valor medio de producción petrolera en el Ecuador es de 164,13 MBPA, y el PIB es de 53 963,99, analizando un total de 31 datos en cada variable. También se presenta el coeficiente de variación, que es un indicador de que la variable ha sido volátil o no sostenida en el tiempo.

El análisis de correlación de Pearson demuestra que el valor de significancia es menor al 5 % (para un nivel de significancia de 95 %), es decir que la correlación es significativa. Se calculó un coeficiente de correlación de Pearson de 0,79, que según los rangos expuestos en la Tabla 2, el valor del PIB y la producción petrolera están positiva y estadísticamente correlacionados al 79 %, según muestra la Tabla 4:

Tabla 4. Correlación de Pearson.

		MBPA	PIB
MBPA	Correlación de Pearson	1	0,79**
	Sig. (bilateral)		0,00
	N	31	31
PIB	Correlación de Pearson	0,79**	1
	Sig. (bilateral)	0,00	
	N	31	31

En otras palabras, el resultado obtenido a través del análisis de correlación de Pearson respalda la existencia de una relación significativa entre el PIB y la producción de petróleo, siendo que, el coeficiente de 0,79 indica que a medida que el PIB aumenta, también lo hace la producción petrolera, y viceversa, en una proporción considerable directa, al ser esta correlación positiva sugiere que las variaciones en la producción de petróleo pueden tener un impacto directo en el PIB de manera estadísticamente

comprobada. El hallazgo es importante desde una perspectiva económica, ya que proporciona evidencia sólida de la influencia mutua entre el PIB y la producción de petróleo, lo que podría tener implicaciones significativas para la toma de decisiones económicas y políticas relacionadas con estos dos indicadores clave que se evidencian en la Tabla 5:

Tabla 5. Correlación de Spearman.

		MBPA	PIB
MBPA	Coefficiente de correlación	1	0,85**
	Sig. (bilateral)		0,00
	N	31	31
PIB	Coefficiente de correlación	0,85**	1
	Sig. (bilateral)	0,00	
	N	31	31

El análisis de correlación no paramétrica de Spearman demuestra que el valor de significancia es menor al 5 % (para un nivel de significancia de 95 %), lo que explica que la correlación es significativa. Se calculó un coeficiente de correlación de Spearman de 0,85, que según los rangos expuestos en la Tabla 2 de correlaciones, el valor del PIB y la producción petrolera están positiva y estadísticamente correlacionados al 85 %.

En otras palabras, el análisis de correlación de Spearman respalda la noción de una relación sustancial y estadísticamente relevante entre el PIB y la producción petrolera, dado que, el coeficiente de 0,85 indica que, a medida que el PIB aumenta o disminuye, la producción de petróleo sigue un patrón similar en una magnitud considerable, siendo una relación directa entre la proporción de las variables. Esta relación positiva sugiere que las fluctuaciones en la producción de petróleo tienen una influencia directa y significativa en el PIB, lo cual es de gran importancia desde un punto de vista económico.

El valor de R² en el modelo de regresión lineal fue de 0,638, siendo un valor moderado dentro de los niveles de correlaciones, lo que implica que hay otras variables que explican el nivel de PIB o su tasa de crecimiento. El valor de R² ajustado se estableció en 0,625, el cual también es considerado como una relación moderada entre las variables (Tabla 6).

Tabla 6. Valores de R del modelo de regresión lineal.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0,799 ^a	0,638	0,625	20 911,57

Esto indica que, aunque existe una relación entre las variables analizadas, no es suficiente para explicar completamente el nivel del PIB o su tasa de crecimiento. En otras palabras, aproximadamente el 63,8 % de la variabilidad en el PIB se puede atribuir a las variables consideradas en el modelo, pero aún queda una proporción significativa de variabilidad no explicada. Por otra parte, se calculó el valor de R² ajustado, que se estableció en 0,625, siendo similar al R² regular; este valor también se considera moderado en términos de la relación entre las variables. Sin embargo, incluso con este ajuste, todavía existe una cantidad sustancial de variabilidad en el PIB que no se ha tenido en cuenta en el modelo.

El análisis de regresión lineal en SPSS, que se muestra en la Tabla 7, muestra valores de significancia iguales a 0, lo cual da a conocer que los valores de coeficientes de la constante y de la variable independiente (MBPPA) son significativas, ya que son menores a 0,05.

Tabla 7. Valores de coeficientes del modelo de regresión lineal.

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	Constante	-94 995,244	21 181,174		-4,485	0,000
	MBPA	907,574	127,007	0,799	7,146	0,000

Una vez verificada la significancia del modelo, se puede establecer la siguiente ecuación de regresión lineal de las variables de PIB y de la producción petrolera ecuatoriana.

$$Y=907,574x-94995,244 \quad (2)$$

La Figura 3 muestra la correlación lineal entre el PIB tomada como la variable dependiente, y la producción petrolera tomada como la variable independiente, por lo que se muestra una relación entre las dos variables.

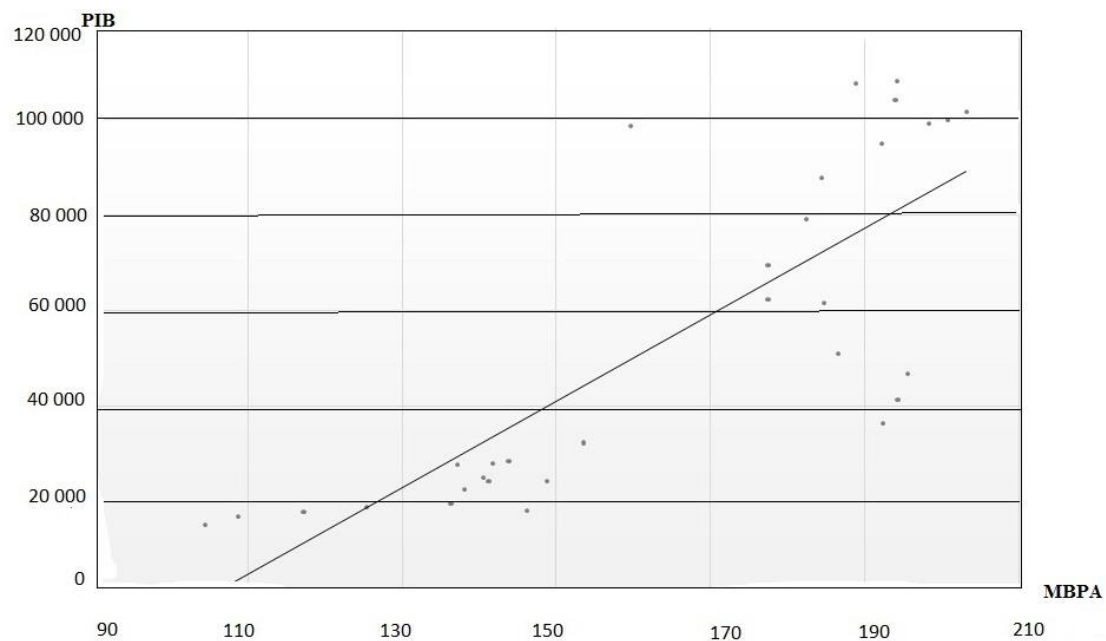


Figura 3. Regresión lineal.

El valor de R² y el R² (Tabla 8) ajustado en el modelo logarítmico fue de 0,616 y 0,602 respectivamente, siendo valores moderados dentro de los niveles de correlaciones. Esto deja entender que aparte de la producción petrolera, hay otras variables que interfieren en los valores de PIB o su tasa de crecimiento.

Tabla 8. Valores de R del modelo de regresión logarítmica.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
2	0,785	0,616	0,602	21 539,833

En otras palabras, aproximadamente el 61,6 % de la variabilidad en el PIB se puede atribuir a las variables consideradas en el modelo logarítmico, pero todavía existe una porción sustancial de variabilidad que no se explica mediante estas variables, por su parte, el R² ajustado, al tener en cuenta el número de predictores en el modelo, proporciona una estimación más precisa de la proporción de variabilidad en el PIB que se explica, y este valor se mantiene en el rango moderado. Esto sugiere que el modelo puede beneficiarse de la inclusión de otras variables relevantes para una explicación más completa de las fluctuaciones en el PIB o su tasa de crecimiento.

El modelo logarítmico en SPSS (Tabla 9) muestra valores de significancia iguales a 0, lo cual da a conocer que los valores de coeficientes de la constante y de la variable

independiente (MBPPA) son significativas, ya que son menores a 0,05.

Tabla 9. Valores de coeficientes del modelo logarítmico.

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
2	Constante	-646 729,975	102 870,697		-6,287	0,000
	MBPA	137 847,838	20 223,482	0,785	6,816	0,000

Una vez verificada la significancia del modelo, se puede establecer la siguiente ecuación del modelo logarítmico para relacionar los valores del PIB y de la producción petrolera ecuatoriana.

$$Y=137847,838 \ln(x)-646729,975 \quad (3)$$

La Figura 4 expone el modelo logarítmico de los datos del PIB tomada como la variable dependiente, y la producción petrolera tomada como la variable independiente, por lo que se muestra una relación entre las dos variables.

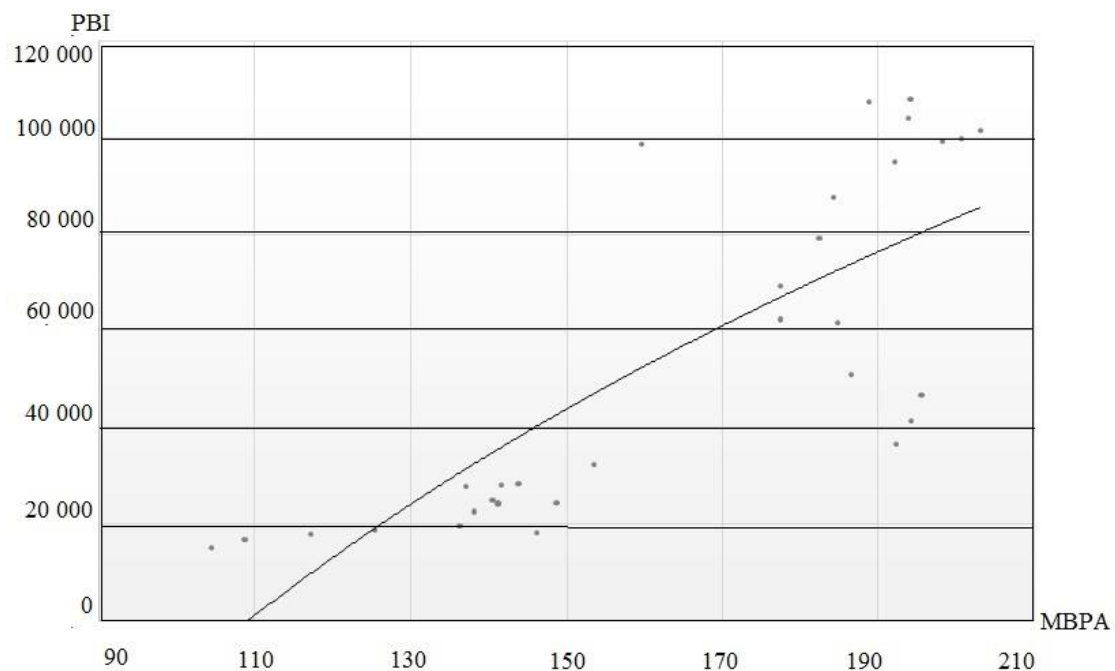


Figura 4. Modelo logarítmico.

Los análisis estadísticos aplicados permiten obtener resultados relevantes respecto a la relación del petróleo y la economía ecuatoriana, ya que los valores de correlaciones

fueron altos estadísticamente. Por esto se puede deducir que la producción de petróleo tiene un efecto directo sobre el crecimiento del PIB.

Al comparar los valores beta de los dos modelos, se obtienen 0,799 y 0,785 respectivamente, lo que se puede interpretar que cuando la producción de petróleo crece, también aumenta el nivel del PIB en 79,9 % según el modelo lineal, y un 78,5 % en base al modelo logarítmico.

Resultados similares obtuvieron Carvajal y Martin (2021) en su trabajo investigativo del Banco Central del Ecuador, considerando variables como el precio del petróleo y el PIB, donde determinaron que cuando se produce un incremento del precio del petróleo del 1 %, este tiene un efecto positivo del 1,26 % en el crecimiento del PIB y, a su vez, una variación negativa en el precio de petróleo del 1 % genera la caída del PIB en un 2,80 %, con lo que los autores demuestran un efecto de atenuación de la caída del PIB en etapas de recesión.

García, García y Álvarez (2015) afirman que las empresas líderes del mercado trabajan en base a la logística de clase mundial, al enfrentarse a la escalera del nivel del servicio, para lograr llegar a su cima y mantener la satisfacción del cliente; y esto lo consiguen a partir del factor diferenciador. El desarrollo de la producción y los servicios está dirigido a satisfacer necesidades como cliente final de la cadena de suministro que se origina en el proveedor inicial de las materias primas. Del mismo modo la gestión de la demanda constituye el sentido del horizonte para la gestión empresarial, y su organización constituye una premisa fundamental para alcanzar la competitividad.

CONSIDERACIONES FINALES

El objetivo de este trabajo investigativo fue caracterizar la producción petrolera del Ecuador en el periodo 1990-2020 mediante la comparación de la variación de precio del barril de petróleo crudo y el PIB. De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, existieron dos argumentos diferentes en la relación o no entre las variables del presente estudio, y con los análisis estadísticos realizados se determinó que sí existe una relación alta entre ellas.

Las correlaciones de Pearson y Spearman de las variables del PIB y de la producción petrolera presentan altos valores en el coeficiente de correlación, lo que indica que las variables tienen una asociación positiva y estadísticamente significativa en su

comportamiento en el periodo 1990 al 2020.

Los modelos de regresión lineal y logarítmica muestran que en el Ecuador existe una relación entre la cantidad de petróleo explotado y el desarrollo del PIB, reflejado con un valor de beta mayor, el modelo de regresión lineal. Estos resultados responden a los cambios que ha sufrido la industria petrolera, y el impacto directo en el desarrollo económico y social de los países, ya que la producción de crudo representa un tercio para la generación de energía primaria del planeta, llegando a porcentajes del 2,5 % del PIB mundial.

Es evidente que la volatilidad de los precios del petróleo a nivel internacional impacta directamente en economías pequeñas, como la ecuatoriana, por lo que estudios como este resultan necesarios para la toma de decisiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA HIDROCARBURÍFERA DEL ECUADOR [AIHE] (2021). *El petróleo en cifras*. Globalcorp. Recuperado el 23 de septiembre de 2023 de <https://www.aihe.org.ec/wp-content/uploads/2021/04/PETROLEO-EN-CIFRAS-2020-WEB-OK.pdf>
- ÁVILA, E. (2021). *El precio del petróleo y su influencia en las variables macroeconómicas del Ecuador en el periodo 2000-2019* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado el 23 de abril de 2023 de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/18598>
- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (BCE) (2022). Producto Interno Bruto (PIB anual). Recuperado el 12 de noviembre de 2023 de <https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/2109181649/OpenDocument/opendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=1>
- CARVAJAL, A. y MARTIN, F. (2021). Precio del petróleo y ciclo económico en una economía dolarizada: un enfoque de cambio de régimen de Markov aplicado a la economía ecuatoriana. *Cuestiones Económicas*, XXXI (1), 7-28. Recuperado el 23 de abril de 2023 de <https://doi.org/10.47550/RCE/31.1.1>
- CHARCA, J. (2021). Desarrollo sostenible y el impacto en el medioambiente. *Revista Latinoamericana Ogmios*, I (1), 73-81. Recuperado el 10 de noviembre de 2023 de <https://doi.org/10.53595/rlo.2021.1.007>

- ELISCOVICH, M. (2016). *Socioeconomic Effects of Oil Drilling: he Case of Ecuador* (Tesis de grado). Yale University. Recuperado el 10 de noviembre de 2023 de https://www.academia.edu/30963953/Socioeconomic_Effects_of_Oil_Drilling_The_Case_of_Ecuador
- FALCONÍ, F. (2001). Integrated Assessment of the Recent Economic History of Ecuador. *Population and Environment*, XXII (3), 257-280. Recuperado el 10 de noviembre de 2023 de <https://doi.org/10.1023/A:1026647829660>
- GARCÍA, A; GARCÍA, M. y ÁLVAREZ, H. R. (2015). La gestión logística de la empresa Comercializadora de Productos Universales de Pinar del Río y su incidencia en el desarrollo de los territorios. *Revista Avances*, XVII (1). Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET) de Pinar del Río.
- GUERRERO, C. (2020). PIB potencial y ciclo económico en México 1921-2019: una perspectiva desde la «medición en economía». *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, XV (2), 185-204. Recuperado el 5 de mayo de 2023 de <https://doi.org/10.21919/remef.v15i2.483>
- HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. (2014). *Metodología de la investigacion*. McGraw-Hill.
- LARREA, C. (2013). Ecuadors Yasuni-ITT Initiative A Critical Assessment. *Energy and Development*, V (1), 1-10. Recuperado el 5 de mayo de 2023 de <https://doi.org/10.4000/poldev.1705>
- MARTÍNEZ, R. (2009). El coeficiente de concreciones de los rangos de caracterización de Spearman. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, VIII (2), 1-10. Recuperado el 5 de mayo de 2023 de <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/1531>
- ORDOÑEZ, A. y NUÑEZ, M. (2019). Análisis del sector petrolero y su incidencia en los aspectos socioeconómicos del Ecuador en el período 1980-2012. *Revista Universidad y Sociedad*, XI (5), 405-409. Recuperado el 10 de noviembre de 2023 de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1391>.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución autoral

Víctor Hugo Del Corral Villarroel: originó la idea, revisó, actualizó, procesó y sistematizó información.

Ligia Angélica Mejía Pazmiño: sistematizó, procesó y actualizó información.

Maryuri García González: revisó, actualizó información, editó el documento con las observaciones y gestionó la publicación.