**ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN**

**ANÁLISIS CORRELACIONAL DEL IMPACTO DEL COVID-19 EN EL CASO DE COLOMBIA FRENTE AL PRECIO DEL PETRÓLEO BRENT**

**CORRELATIONAL ANALYSIS OF THE IMPACT OF COVID-19 IN THE CASE OF COLOMBIA AGAINST THE PRICE OF BRENT OIL**

**ANÁLISE CORRELACIONAL DO IMPACTO DO COVID-19 NO CASO DA COLÔMBIA SOBRE O PREÇO DO PETRÓLEO BRENT**

Jorge Enrique Díaz-Pinzón

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8870-7769

\* Ingeniero. Magister en Gestión de la Tecnología Educativa, Especialista en Administración de la Informática Educativa. Docente de matemáticas en la Secretaría de Educación de Soacha, Colombia. Investigador Junior (IJ) de MINCIENCIAS. Correo electrónico: jediazp@unal.edu.co

**Resumen**

La pandemia del COVID-19 ha impactado los precios del petróleo Brent desde su aparición en diciembre de 2019, este fenómeno es explicado por la reducción de demanda energética por el coronavirus. El objetivo de esta investigación es mostrar si hay alguna correlación entre la incidencia por COVID-19 en Colombia, y el precio del petróleo Brent durante el período comprendido entre marzo de 2020 a diciembre de 2021. Este trabajo de investigación se efectuó mediante un tipo experimental. Los resultados obtenidos demostraron que el p-valor de las pruebas, para las variables incidencia por SARS-CoV-2, y el precio del petróleo Brent fue de 0,013, este es menor a un α =0.05, de esta manera se aceptó Ha, es decir la prueba de correlación de Pearson nos indica que existe relación entre la incidencia por COVID-19 en Colombia, y el precio del petróleo Brent.

**Palabras Claves**: COVID-19, incidencia, pandemia, petróleo Brent, correlación.

**Clasificación JEL**: C20; C21; C22

**MSC2010**: 91B82; 91B84.

**Abstract**

The COVID-19 pandemic has impacted Brent oil prices since its appearance in December 2019, this phenomenon is explained by the reduction in energy demand due to the coronavirus. The objective of this research is to show if there is any correlation between the incidence of COVID-19 in Colombia, and the price of Brent oil during the period from March 2020 to December 2021. This research work was carried out using an experimental type. The results obtained showed that the p-value of the tests, for the variables incidence by SARS-CoV-2, and the price of Brent oil was 0.013, this is less than α = 0.05, in this way Ha was accepted, in other words, the Pearson correlation test indicates that there is a relationship between the incidence of COVID-19 in Colombia and the price of Brent oil.

**Key words**: COVID-19, incidence, pandemic, Brent oil, correlation.

**Resumo**

A pandemia do COVID-19 impactou os preços do petróleo Brent desde seu surgimento em dezembro de 2019, esse fenômeno é explicado pela redução da demanda de energia devido ao coronavírus. O objetivo desta pesquisa é mostrar se existe alguma correlação entre a incidência de COVID-19 na Colômbia e o preço do petróleo Brent durante o período de março de 2020 a dezembro de 2021. Este trabalho de pesquisa foi realizado usando um tipo experimental. Os resultados obtidos mostraram que o valor de p dos testes, para as variáveis ​​incidência por SARS-CoV-2, e o preço do petróleo Brent foi de 0,013, este é menor que α = 0,05, desta forma foi aceito Ha, em outros em outras palavras, o teste de correlação de Pearson indica que existe uma relação entre a incidência de COVID-19 na Colômbia e o preço do petróleo Brent.

**Palavras-chave**: COVID-19, incidência, pandemia, óleo Brent, correlação.

**1. INTRODUCCIÓN**

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) es una enfermedad respiratoria aguda infecciosa producida por un nuevo coronavirus. La Organización Mundial de la Salud (OMS) fue conocedora de casos de neumonía de etiología microbiana desconocida asociados con la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China, el 31 de diciembre 2019. La OMS informó más tarde que se había manifestado un nuevo coronavirus en muestras tomadas de estos pacientes (BMJ, 2019). Desde entonces, la epidemia se ha acrecentado y se ha extendido velozmente por todo el mundo, y la OMS primero declaró una emergencia de salud pública de jerarquía internacional el 30 de enero 2020 y luego la declaró formalmente como pandemia el 11 de marzo 2020.1 e han reconocido casos en todos los continentes y el 6 de marzo se confirmó el primero en Colombia (Díaz, 2021).

Ahora, la pandemia del COVID-19 ha impactado los precios del petróleo. El 20 de abril de 2020 el West Texas Intermediate (WTI) cerró en terreno negativo por primera vez en su historia mientras que el petróleo Brent rozó, en la misma semana, mínimos de 1999. La baja en la demanda, producto de las medidas de confinamiento, el exceso de oferta y la poca capacidad de almacenamiento se perfilan como algunas causas de la situación. (FRANCE 24, 2020).

Ya el 10 de agosto de 2021, los precios de crudo Brent sumaban US$1,06, o 1,5%, a US$70,10 el barril a las 1134 GMT; simultáneamente los futuros del crudo WTI de Estados Unidos ganaban US$1,29, o 1,9%, a US$67,77 el barril. (La República, 2021)

Los precios del petróleo trepaban el 10 de agosto a más de 1 dólar por barril y recobraban parte de las mermas de la sesión anterior, ya que el aumento de la demanda en Europa y Estados Unidos se imponía sobre las preocupaciones en torno al aumento de casos de COVID-19 en Asia. (La República, 2021). El precio del barril de petróleo Brent para entrega en enero de 2022 sigue una inclinación a la baja, al perder un 4,86 % sobre las 8.55 GMT en el mercado de futuros de Londres, forzado por el aparecimiento y consecuencias de una nueva variante del coronavirus descubierta en el sur de África. (EFE, 2021)

Ahora, el mercado continuo atentamente la evolución de la nueva variante de coronavirus B.1.1.529, reconocida por primera vez en el sur de África y que, al parecer, podría ser más transmisible y hacer disipar efectividad a las actuales vacunas, no obstante, todavía tiene que ser estudiada. (EFE, 2021). Para el 13 de diciembre, los precios del petróleo aumentaron en medio de un creciente impacto de la variante ómicron de coronavirus (COVID-19) en la recuperación económica mundial y en la demanda de combustible. (Yuksel, 2021)

El crudo Brent de referencia internacional se cotizaba a 75,97 dólares el barril a las 07:23 (GMT), con un incremento del 1,09%, posteriormente de cerrar la sesión anterior a 75,15 dólares el barril. (Yuksel, 2021)

Ya para el 10 de enero de 2022, los precios del petróleo disminuyeron, debido a que las ansiedades sobre la demanda avivadas por el creciente aumento global de las infecciones de la variante Ómicron del coronavirus rebasarán las inquietudes sobre el suministro de petróleo de Kazajistán. (El economista, 2022),

Para el 14 de marzo de 2022, el precio del petróleo cerró en rojo después de que las autoridades chinas ratificaran la peor ola de contagios de coronavirus desde el inicio de la pandemia y los efectos que puede producir dicha situación. (SEMANA, 2022). Debido a esto, el barril de petróleo Brent del mar del Norte, que es el de referencia de Colombia para sus cuentas fiscales, en abril perdió 6,61 % y alcanzó los 105,14 dólares, entretanto que en Nueva York el barril WTI, en marzo, cerró a 103,01 dólares con una disminución del 5,78 %, en paralelo con la jornada anterior. (SEMANA, 2022)

Según Corredor y Martínez (2020), últimamente, la economía colombiana ha experimentado efectos causados por un conjunto de eventos infortunados en el mundo. La crisis de salud originada por la propagación del virus COVID-19 y la frustración de las negociaciones entre Arabia Saudita y Rusia, han dado pie a que los indicadores del dólar, el petróleo y algunos índices de la bolsa alcanzaran una volatilidad histórica.

La relevancia del petróleo procede sobre todo de su participación en las exportaciones, en los ingresos fiscales del Gobierno Nacional Central (GNC), en la inversión extranjera directa, en las regalías, e inclusive en la generación de empleo. Ahora, mencionando unas cifras: el sector de los hidrocarburos personifica en promedio el 70% de las exportaciones, ha originado entre el 11% y el 25% del ingreso del GNC y ha llegado a generar más de 186.000 empleos. (Corredor y Martínez, 2020)

De acuerdo con López (2020), la volatilidad en los precios del barril de crudo en los mercados internacionales y la pandemia mundial por el COVID-19, le trasladarían la cuenta de cobro a las existencias petroleras del país, luego de la operación del sector en el 2020.

“La razón, el nivel de volumen de los remanentes del hidrocarburo de Colombia, a menos de ocho meses de terminar el presente año, podrían llegar a estar bordeando los 1.900 millones de barriles de petróleo”. (López, 2020)

El efecto directo y más próximo de la caída de los precios del petróleo estaría por tanto una baja en los ingresos del Estado. Si esos precios se conservan a la baja, Colombia puede verse gravemente afectada por la menor inversión pública, esencialmente en términos del gasto social. (Corredor y Martínez, 2020)

El objetivo de esta investigación es mostrar si hay alguna correlación entre la incidencia por COVID-19 en Colombia, y el precio del petróleo Brent que es el referente de Colombia para sus cuentas fiscales, durante el período comprendido entre marzo de 2020 a diciembre de 2021.

**2. MARCO TEÓRICO**

**2. 1. Correlación lineal de Pearson**

La cuantificación de la fuerza de la relación lineal entre dos variables cuantitativas se estudia por medio del cálculo del coeficiente de correlación de Pearson. Este coeficiente oscila entre -1 y +1. Un valor de -1 indica una relación lineal o línea recta positiva perfecta. Una correlación próxima a cero indica que no hay relación lineal entre las dos variables (Pita, 2021). En la **tabla 1** se aprecia la escala de coeficiente de correlación de Pearson (Suárez, 2021).

**Tabla 1**. Escala de Coeficiente de Correlación de Pearson

|  |  |
| --- | --- |
| **Valor** | **Significado** |
| -1 | Correlación negativa grande y perfecta |
| -0,9 a -0,99 | Correlación negativa muy alta |
| -0,7 a -0,89 | Correlación negativa alta |
| -0,4 a -0,69 | Correlación negativa moderada |
| -0,2 a -0,39 | Correlación negativa baja |
| -0,01 a -0,19 | Correlación negativa muy baja |
| 0 | Correlación nula |
| 0,01 a 0,19 | Correlación positiva muy baja |
| 0,2 a 0,39 | Correlación positiva baja |
| 0,4 a 0,69 | Correlación positiva moderada |
| 0,7 a 0,89 | Correlación positiva alta |
| 0,9 a 0,99 | Correlación positiva muy alta |
| 1 | Correlación positiva grande y perfecta |

 **Fuente:** (Suárez, 2021)

**3. METODOLOGÍA**

El trabajo de investigación se efectuó mediante un tipo experimental que es el siguiente: “aquella que permite mayor seguridad al establecer relaciones de causa a efecto pues presenta una visión general y aproximada del objeto de estudio, además de contar con una investigación cuyo el diseño establece un método experimental habitual del conjunto de las normas científicas”, Monje (2011) citado por Díaz (2020a). Según Shuttleworth citado por Díaz (2020b,2020c), menciona que “regularmente a estos experimentos se los nombra ciencia verdadera y manejan medios matemáticos y estadísticos cotidianos para evaluar los resultados de modo concluyente. Todos los experimentos cuantitativos utilizan un formato estándar con algunas pequeñas diferencias interdisciplinarias para generar una hipótesis que será probada o desmentida. Esta hipótesis debe ser demostrable por medios matemáticos y estadísticos y constituye la base alrededor de la cual se diseña todo el experimento”.

## **3.1. Población**

La información se obtuvo de la página web del Instituto Nacional de Salud de los informes diarios de los casos de contagio por COVID-19, entre el periodo comprendido entre 6 de marzo de 2020 al 31 de diciembre de 2021, y de los datos históricos del petróleo Brent de la página de Investing (2022).

## **3. 2. Formulación de hipótesis**

## La hipótesis del presente trabajo de investigación se diseña como una relación causal y se enuncia de la siguiente forma:

**3.2.1. *Hipótesis alterna (Ha):*** existe relación entre que existe relación entre la incidencia por COVID-19 en Colombia, y el precio del petróleo Brent durante el período comprendido entre marzo de 2020 a diciembre de 2021.

**3.2.2.**  ***Hipótesis nula (Ho)****:* no existe relación entre que existe relación entre la incidencia por COVID-19 en Colombia, y el precio del petróleo Brent durante el período comprendido entre marzo de 2020 a diciembre de 2021. Nivel de significancia: =5%= 0,05.

**Toma de decisión:** sí el ***p- valor*** ˂ α es aceptar Ha, entonces rechazamos la hipótesis nula y nos quedamos con la hipótesis del investigador (Ha).

## **4. RESULTADOS**

En la **tabla 1** se apreciala incidencia por COVID-19 en Colombia, y el precio promedio del petróleo Brent**, entre** el período comprendido entre marzo de 2020 y diciembre de 2021.

**Tabla 1.** Incidencia por COVID-19, y el precio del petróleo Brent.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Meses** | **Incidencia - COVID-19** | **Petróleo-Brent** |
| Marzo | 3,2 | 29,84 |
| Abril | 4,71 | 26,63 |
| Mayo | 2,82 | 32,41 |
| Junio | 3,5 | 40,77 |
| Julio | 3,43 | 43,22 |
| Agosto | 2,9 | 45,02 |
| Septiembre | 2,95 | 41,87 |
| Octubre | 2,17 | 41,52 |
| Noviembre | 2,25 | 43,98 |
| Diciembre | 1,97 | 50,22 |
| Enero | 2,38 | 55,32 |
| Febrero | 3,69 | 62,28 |
| Marzo | 2,36 | 65,70 |
| Abril | 2,27 | 65,33 |
| Mayo | 2,77 | 68,31 |
| Junio | 2,13 | 73,41 |
| Julio | 2,66 | 74,29 |
| Agosto | 3,41 | 70,51 |
| Septiembre | 2,81 | 74,88 |
| Octubre | 2,18 | 83,75 |
| Noviembre | 1,85 | 80,85 |
| Diciembre | 1,61 | 74,80 |

**Fuente**: el autor

En la **figura 1** se aprecia los casos por meses de la incidencia por COVID-19 en Colombia, y el precio del petróleo Brent, durante el período de marzo de 2020 a diciembre de 2021. Se puede detallar en el grafico cuatro picos notorios de la incidencia en porcentaje por COVID-19, el primero en el mes de abril de 2020 (4,71), el segundo en el mes de febrero de 2021 (3,69), el tercer pico en el mes de mayo de 2021 (2,77), y el último pico en el mes de agosto de 2021 (3,41).

**Figura 1**. Incidencia por COVID-19. **Fuente**: el autor

En la **figura 2** se aprecia el caso del precio promedio del petróleo Brent, al inicio de la pandemia por COVID-19, comenzó con un precio de US$ 29,24, a partir del mes de abril de 2020 el precio fue aumentando paulatinamente hasta llegar a julio de 2021 con un precio de US$ 79,29, un descenso en el mes de agosto con US$ 70,51, y a partir de allí un ascenso en el precio en el mes de octubre hasta alcanzar los US $ 83,75, luego se observa una disminución en el precio hasta el mes de diciembre de 2021 con US$ 74,80, esto en principio por la aparición en el mes de diciembre en el mundo por la variante ómicron.

**Figura 2**. Precio petróleo Brent años 2020 y 2021. **Fuente**: el autor

En la **tabla 2** se aprecia el p-valor de las pruebas, para las variables incidencia por SARS-CoV-2, y el precio del petróleo Brent es de 0,013, es menor a α =0.05, de esta manera se acepta Ha, es decir la prueba de correlación de Pearson nos indica que existe relación entre la incidencia por COVID-19 en Colombia, y el precio del petróleo Brent durante el período comprendido entre marzo de 2020 a diciembre de 2021.

|  |
| --- |
| **Tabla 2.** Correlación de Pearson.  |
|  | **Contagio** | **Recuperados** |
| Contagio | Correlación de Pearson | 1 | -,522\* |
| Sig. (bilateral) |  | ,013 |
| N | 22 | 22 |
| Recuperados | Correlación de Pearson | -,522\* | 1 |
| Sig. (bilateral) | ,013 |  |
| N | 22 | 22 |
| \*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).  |

En la **figura 3** se aprecia el diagrama de correlación entre la incidencia por COVID-19 en Colombia, y el precio del petróleo Brent. El número de datos es igual a 22; r= -0,522; p< 0,05. De esta manera según el valor r=-0,522, se evidencia una correlación negativa moderada entre las variables. La ecuación lineal está dada por: Y=-12,7X + 91,24. Lo que se traduce de forma general que en la medida que disminuyen los valores de la incidencia por COVID-19, el precio del petróleo Brent aumenta.



**Figura 3.** Diagrama de correlación para incidencia por COVID-19 y petróleo Brent**. Fuente**: el autor

## **5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

A partir de los datos analizados, podemos afirmar que para el año 2020 el efecto de la pandemia por COVID-19, afectó de manera significativa el precio del petróleo Brent con un promedio de US $ 39,55 el barril, ya para el año 2021, las expectativas mejoraron hasta alcanzar en promedio los US $ 70,79 el barril, evidenciando un aumento del 78,98%.

Ahora, la crisis de los precios del petróleo ocasionada en parte por el brote del COVID-19 tiene consecuencias radicales en los flujos de ingresos e inversión de los países de la región de América Latina ricos en recursos naturales no-renovables e inquieta de manera inmediata a los ingresos fiscales provenientes de estos recursos. (Balza, et al, 2020)

De otro modo, se ha presentado una caída en la demanda manifestada principalmente por la parálisis de sector transporte. El transporte personifica cerca de [70% del consumo total de petróleo a nivel global](https://www.iea.org/subscribe-to-data-services/world-energy-balances-and-statistics). Con órdenes de confinamiento por ley, distanciamiento social y movilidad reducida, el transporte – por tierra o aire – se ha habitualmente paralizado. Esta paralización ocurrió ligeramente toda vez que las órdenes de confinamiento y prohibición de viajes tuvieron un efecto inmediato y con cierto grado de sincronización. En contraste, la oferta de petróleo no se ha limitado en la misma proporción. La producción de petróleo solo se ha reducido en 2.5%, en los países dentro de la OECD, y un 5% en Estados Unidos, entretanto que la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) ha [disminuido su producción en tan solo 2%](https://www.eia.gov/outlooks/steo/). (Balza, et al, 2020)

**6. REFERENCIAS**

Balza, L. Carvajal, P. Madrigal, M. Montañez, L. Sucre, C. (2020). La crisis de los precios de petróleo ante el COVID-19: recomendaciones de política para el sector energético. Disponible en: https://blogs.iadb.org/energia/es/la-crisis-de-los-precios-de-petroleo-ante-el-covid-19-recomendaciones-de-politica-para-el-sector-energetico/

BMJ. Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). (2020). Recuperado de: <https://bestpractice.bmj.com/topics/es-es/3000201>

Corredor, F. Martínez, P. El peso de la incertidumbre: dólar, petróleo y coronavirus. Disponible en: https://www.uexternado.edu.co/economia/el-peso-de-la-incertidumbre-dolar-petroleo-y-coronavirus/

Díaz, J. (2021). COVID-19 en Colombia: un año después de confirmar su primer caso. *Revista Repertorio De Medicina Y Cirugía*, 10–15. https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1182

Díaz, J. (2020a). Descripción estadística del COVID- 19 según el grupo etario en Colombia. *Revista Repertorio De Medicina Y Cirugía*, 79–85. https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1098

Díaz, J. (2020b). Continuidad con los procesos pedagógicos de los estudiantes durante la pandemia ocasionada por el COVID-19. *Revista Repertorio De Medicina Y Cirugía*, 108–112. Recuperado a partir de https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/1128

Díaz, J. (2020c). Positividad y proporción para muestras por COVID-19 en Colombia. *Revista Repertorio De Medicina Y Cirugía*, 127–130. https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1134

EFE. Agencia efe. (2021). La nueva variante de la covid-19 lastra al brent, que baja casi un 5 %. Disponible en: https://bit.ly/3KU0aDO

EL ECONOMISTA. (2022). Precios del petróleo descienden 1% por nuevas infecciones de la variante Ómicron de COVID-19. Disponible en: https://bit.ly/3qoIJUb

FRANCE 24. (2020). Shock petrolero, una de las consecuencias por la pandemia del Covid-19. Disponible en: https://bit.ly/3ik1bZK

Instituto Nacional de Salud. Coronavirus (COVID-19) en Colombia. (2021). Disponible en: https://www.ins.gov.co/Paginas/Inicio.aspx

Investing. Datos históricos Futuros petróleo Brent. (2022). Disponible en: <https://es.investing.com/commodities/brent-oil-historical-data>

LA REPÚBLICA. (2021). Barril de petróleo repunta, el mercado pasa por alto aumento de casos de COVID-19. Disponible en: <https://bit.ly/3wiN1jP>

López, A. (2020). Precios y pandemia le quitarían reservas de petróleo a la Nación. Disponible en: https://www.portafolio.co/economia/precios-y-pandemia-le-quitarian-reservas-de-petroleo-a-la-nacion-540681

Pita-Fernández, S. Pértega-Díaz, S. (2021). Relación entre variables cuantitativas. Disponible en: <https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/relacion-entre-variables-cuantitativas/>

SEMANA. (2022). Precio del petróleo bajó por ola de contagios de COVID-19 en China. Disponible en: https://bit.ly/3qhWTGQ

Suárez-Ibujes, M. (2021). Coeficiente de correlación de Karl Pearson. Disponible en: https://www.monografias.com/trabajos85/coeficiente-correlacion-karl-pearson/coeficiente-correlacion-karl-pearson.shtml