



Jeiler Antonio Pitalua¹

Valentina Caballero²

Sebastian Arévalo³

Resumen

El cultivo del café ha sido uno de los productos principales del País, contribuyendo al crecimiento económico gracias a la dinámica global del comercio durante las constantes crisis de los precios en los mercados internacionales, impactando de forma positiva, aumentando sus ingresos y generando más empleo para los colombianos. En el sector agrícola, promovió un gran desarrollo institucional con un fuerte impacto, principalmente en las regiones donde se produce, se logró adecuar de una manera estable la producción con el mercado externo. El presente artículo analiza el impacto que ha generado la revaluación del precio del dólar con las exportaciones del café por medio de un modelo ARIMA que explique la proyección a largo plazo de su exportación y su comportamiento respecto al precio del dólar.

ISSN (En línea): 2711-3507

www.revistaterritorioydesarrollo.com

Palabras clave: Exportación, café, dólar, devaluación, ARIMA, proyección.

Abstract

Coffee cultivation has been one of the country's main products, contributing to the country's economic growth thanks to the global dynamics of trade during the constant price crises in international markets, having a positive impact, increasing income and generating more employment. for Colombians. In the agricultural sector, it promoted great institutional development with a strong impact, mainly in the regions where it is produced, its production was able to adapt in a stable way to the external market. This article analyzes the impact that the revaluation of the price of the dollar has generated on coffee exports through an ARIMA model that expresses the long-term projection of its export and its behavior with respect to the price of the dollar.

Keywords: Export, coffee, dollar, devaluation, ARIMA, projection.

¹ Estudiante programa de Economía. Universidad de los Llanos, Villavicencio. Correo electrónico: japitalua@unillanos.edu.co

² Estudiante programa de Economía. Universidad de los Llanos, Villavicencio. Correo electrónico: jvolarte@unillanos.edu.co

³ Estudiante programa de Economía. Universidad de los Llanos, Villavicencio. Correo electrónico: sebastian.arevalo@unillanos.edu.co

Recepción: 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)

2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71

Introducción

Colombia es un país que se caracteriza por su producción agrícola, principalmente la del cultivo de café, pues es un producto que hasta la actualidad ha favorecido la economía colombiana debido a sus exportaciones hacia el resto del mundo. Considerando los factores económicos y sociales de la caficultura, la importancia de Estados Unidos como gran consumidor y considerando la participación en el mercado mundial como un reflejo de la competitividad, el objetivo es analizar las exportaciones de café de Colombia y cómo este se ve afectado con la apreciación del dólar, pues esta divisa mantiene en constante cambio y trae consigo consecuencias en las economías a nivel mundial.

Con la información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en la sección de exportaciones tradicionales en el periodo de tiempo de 1992-2021 e inversión, se facilita la información de la apreciación y depreciación del dólar en los periodos seleccionados, se ha podido notar que a medida que aumenta el precio del dólar, las exportaciones de café también aumentan de igual manera.

La hipótesis que se tiene con base a esta información, plantea que las exportaciones de café se mantienen en constante aumento dependiendo de la apreciación del dólar, en la medida que el precio de este aumenta, la ganancia de la exportación de café para Colombia es mucho mayor al hacer el cambio de divisa. Por medio de un modelo ARIMA y respaldado de teoría, se pretende analizar y proyectar a largo plazo las exportaciones del café dependiendo de si el precio del dólar aumenta o disminuye.

Marco teórico

A lo largo de la historia colombiana, se ha visto cómo hay varios factores que afectan a la exportación del café en toneladas, entre esas se encuentran las plagas, los cambios climáticos y la volatilidad del precio del dólar, puesto que estos impactan de una manera directa la producción de este producto tan importante en la economía colombiana como evidencian autores como Mulett (2011), haciendo referencia a las exportaciones colombianas y su alto grado de dependencia de la zona agrícola del país.

Este producto tiene una importancia tanto macroeconómica como social en el país colombiano, pues según la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC), 563.000 familias colombianas se encuentran dependiendo de la producción del café para su sustento, es por esta razón, que el café es uno de los productos de exportación más importantes del país seguido por el petróleo y sus derivados que es otro gran producto de exportación colombiano con una gran margen de rentabilidad para el PIB colombiano.

Según Valencia (2016), cuando la exportación cafetera se ve afectada por los factores mencionados anteriormente, la FNC interviene para evitar crisis que se puedan ocasionar

Recepción: 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)

2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71

debido a estos acontecimientos, y de una u otra forma este producto se vuelve altamente estratégico para las exportaciones del país, pues Colombia se ha logrado posicionar en el mercado mundial gracias a este, teniendo como principal comprador a Estados Unidos.

Debido a que el café se negocia en la bolsa de Nueva York, este producto se ve altamente afectado por el precio del dólar pues el valor de esta divisa influye directamente en la determinación de su precio como se evidencia en la investigación de (Valencia, 2016)

Para un país como Colombia el alza del dólar lo puede afectar de manera positiva o negativa dependiendo del punto de vista que se analice, pues para el sector exportador es muy tentador incrementar sus ganancias al momento de un alza de esta divisa. En cambio, para el sector turístico, automotor e industrial le será más beneficioso una baja del dólar, pues de esta manera podrá ser más provechoso para ellos a la hora de viajar, o importar productos según el artículo de (Mulett, 2011).

El precio del dólar afecta directamente a las exportaciones de café puesto que este está sujeto al tipo de cambio de la divisa extranjera debido a que una baja en el dólar afecta el sector de exportador, esto se debe a que, al momento de hacer una transacción internacional, la cantidad de pesos colombianos que se van a recibir al cambiar la divisa, serán más bajos sus ingresos según Mulett Mendoza, R. B. (2011).

Sin embargo, cabe resaltar que la baja del dólar también tiene su efecto positivo en el consumo local y repercute en consecuencias para los empresarios, pues la tasa de cambio puede influir significativamente sobre la calidad de la toma de decisiones financieras, Fayad et al., (2009), en la medida que un mercado saturado de mercancías internacionales, aumenta las opciones y variedad de compra de los consumidores domésticos, se presenta el acontecimiento de quienes prefieren adquirir una marca internacional a bajo precio a una nacional.

Metodología

Para este trabajo de investigación se plantea la estimación de un modelo econométrico acerca de la exportación de café con el fin de hacer una proyección a largo plazo, mediante el uso del modelo ARIMA con la variable de “exportación de café en toneladas”. Este modelo econométrico siempre irá formado por tres partes fundamentales para su realización, que son la media móvil, la parte autorregresiva y un número de derivadas o diferencias obtenidas.

La hipótesis planteada a partir de la información es que las exportaciones de café se mantienen en constante aumento dependiendo de la apreciación del dólar, esto en la medida que el precio de este aumenta, la ganancia de la exportación de café para Colombia es mayor al hacer el cambio de divisa.

Con la estimación del modelo ARIMA se estimará los resultados de la exportación del café

Recepción: 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)

2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71

para los años 2022-2031 para realizar un análisis basado en la teoría en relación con el precio del dólar. Mediante la estimación de los datos de las series de tiempo es posible realizar este modelo, puesto que para este proceso es necesario la aplicación de varios pasos, empezando por aplicarle la prueba de VARSOC para saber la cantidad de rezagos que se le debe aplicar para continuar con el test de Dikey-fuller, el cual nos muestra si la variable (Exportación de café) presenta o no la estacionariedad en su serie de tiempo.

Para la realización de las estimaciones se usará el software Stata 15.0.0, el cual nos brindará herramientas para esta proyección a través de la serie de tiempo. Los datos de las exportaciones del café en toneladas fueron extraídos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de la sección de exportaciones tradicionales en los años 1992-2021

Resultados

Para empezar con la estimación del modelo ARIMA es necesario entablar la serie de datos en un set de años, y aplicar la prueba de VARSOC para identificar la cantidad de rezagos que se presentarán en esta variable para luego iniciar el test de Dikey-fuller el cual nos ayudará a identificar la tendencia o raíz unitaria que presenta la variable para saber si está es estacionaria o no estacionaria.

Gráfico 1. Exportaciones de café 1992-2021



Fuente: Elaboración propia con datos del DANE

Analizando el “gráfico 1” se logra observar que las exportaciones del café han ido creciendo

Recepción: 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)

2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71

desde el año 2010 hasta el año 2020. Pues está baja en las exportaciones de café en el año 2010 se debe a una gran baja que tuvo el dólar para ese años, pues de pasar de 2181.69 pesos del año 2009 a 1900 pesos en el 2010, para los exportadores no les era tan favorable exportar en abundantes cantidades por la baja que había tenido está divisa, además un factor importante que afectó a la producción de café de ese año fue también la gran ola invernal que se había sufrido, puesto que debido a esta calamidad los cultivos de café sufrieron grandes pérdidas.

Prueba de Varsoc y Dikey-fuller.

Tabla 1. Prueba de Varsoc.

ag	LL	L R	df	p	F PE	A IC	H QIC	S BIC
	-	3	1	0	3.	2	2	2
	320.136	0.205*		.0000	4e+09	4.7797	4..8075	4.8764

Fuente: Elaboración propia usando software STATA

La prueba de VARSOC nos indica el número de rezagos que se deben aplicar al momento de hacer el test de DIKEY-FULLER, para este caso se deben aplicar (1) rezago para la realización del siguiente test para conocer la estacionariedad de la variable.

Tabla 2. Test de Dikey-fuller

MacKinnon approximate p-value for Z(t)	0.2960
--	--------

Fuente: Elaboración propia usando software STATA

Basados en la teoría y en la hipótesis nula del test del Dikey-fuller que dice que si el pvalue es mayor a 0.05 se debe aceptar la hipótesis nula. es decir, que existe raíz unitaria en la variable, el cual aplica para este caso presentando así el problema de no estacionariedad, por consiguiente, resultará un problema a la hora de plantear el modelo. por ende, es necesario integrar la variable en orden (1) para resolver el problema de raíz unitaria.

Por ende, es necesario volver aplicar la prueba de varsoc y el test de Dikey-fuller para confirmar si con integrar la variable un orden (1) se solucionara el problema de raíz unitaria o si es necesario volver a integrar la variable.

Recepción: 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)

2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71

Tabla 3. Prueba de Varsoc

ag	LL	L R	df	p	F PE	A IC	H QIC	S BIC
	- 309.018	-	-	-	3. 5e+09*	2 4.8014*	2 4.8149*	2 4.8502*

Fuente: Elaboración propia usando software STATA

Luego de derivar la variable de exportaciones del café y realizar nuevamente la prueba de varsoc, nos arroja un resultado de (0) rezagos necesarios para la aplicación del test de Dikey-fuller.

Tabla 4. Test de Dikey-fuller

MacKinnon approximate p-value for Z(t)	0.0090
--	--------

Fuente: Elaboración propia usando software STATA

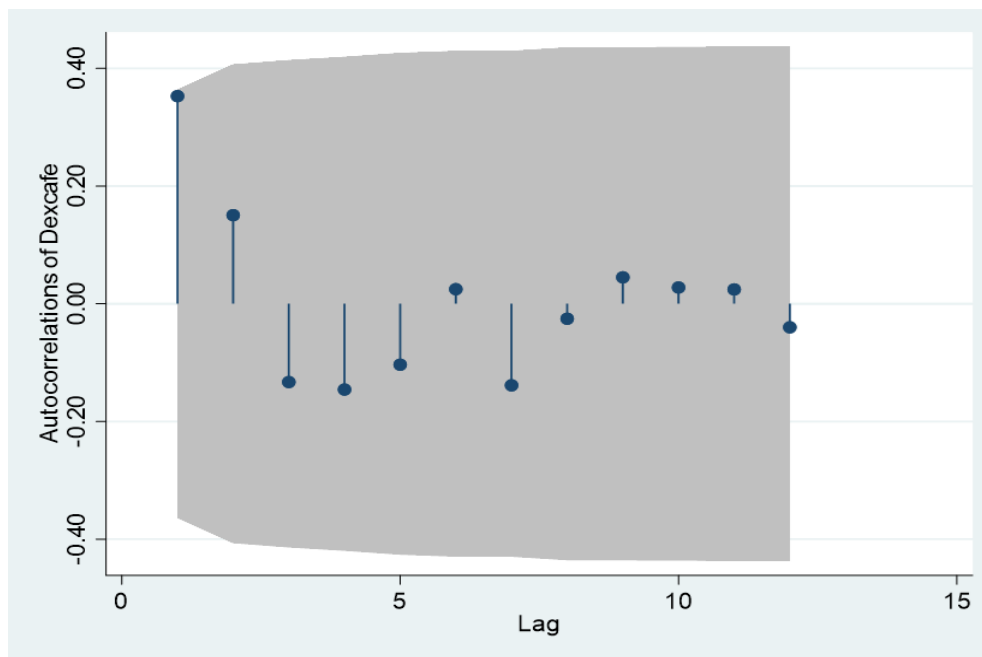
La nueva variable derivada en (1) orden integrado, ya no presenta problemas de raíz unitaria como anteriormente pasaba, por consiguiente, podemos seguir con el modelo ARIMA que su siguiente paso sería hallar las partes (AC y PAC).

Recepción: 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)

2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71

Gráfica 2. Banda de confianza de la media móvil de la exportación de café



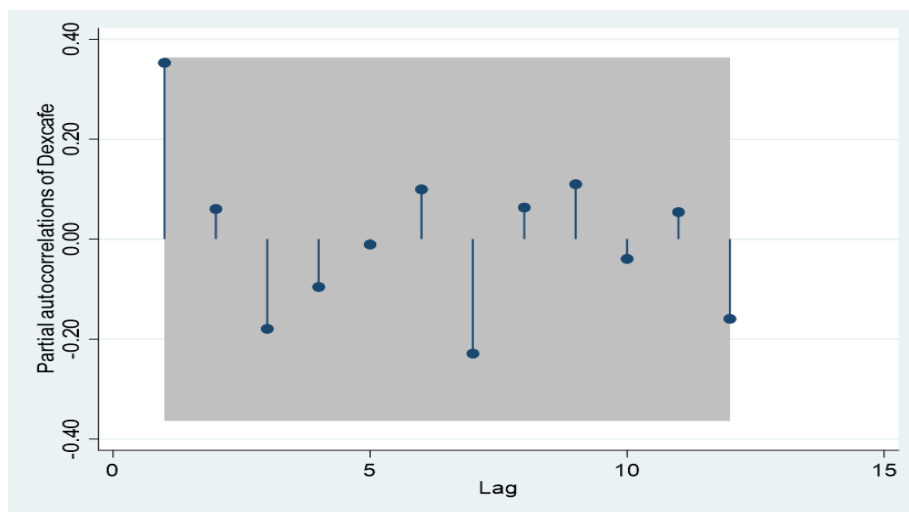
Fuente: Elaboración propia usando software STATA

Observando la “gráfica 2” de la media móvil (p), se observa que no se destaca ningún punto fuera de la banda de confianza, por ende se tomará el dato (0) para continuar con el modelo ARIMA.

Gráfica 3. Banda de confianza de la Parte autorregresiva de la exportación de café

Recepción: 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

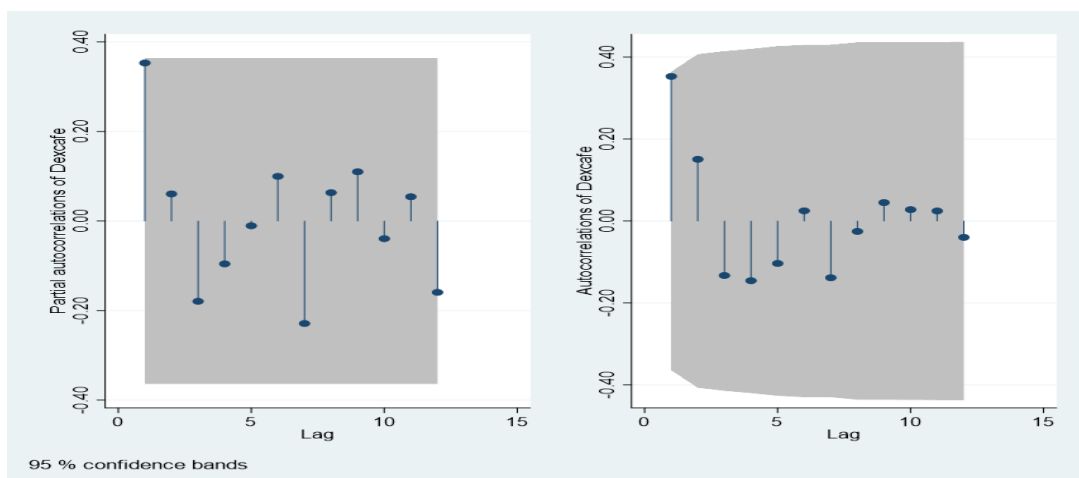
TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)
2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71



Fuente: Elaboración propia usando software STATA

Analizando la “gráfica 3” parte autorregresiva (q), se observa que no se destaca ningún elemento fuera de la banda de confianza, por consiguiente, se toma el dato (0) para continuar con el modelo ARIMA.

Gráfica 4. Banda de confianza de la Parte autorregresiva y la media móvil de la exportación de café



Fuente: Elaboración propia usando software STATA

Para continuar con el modelo ARIMA, es necesario saber cuáles serán los p, d, q del modelo y siguiendo la teoría, iría de la siguiente forma ARIMA (1,1,1) debido a que los puntos más destacados quedaron cerca del final de la banda de confianza, siendo “p” la parte de media móvil, “d” la cantidad de diferenciaciones que se aplicó a la variable (derivadas) y “q” la parte autorregresiva.

Recepción: 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)

2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71

Tabla 5. Estimación del modelo ARIMA

Statistics	ARIMA
N	28
AIC	710.25823
BIC	712.92264

Fuente: Elaboración propia usando software STATA

Al presentar solo un ARIMA, pasaremos a realizar la prueba de ruido blanco “wntestq” para saber si el modelo se comporta de una manera estocástica.

Tabla 6. Test de wntestq o ruido blanco

Portmanteau (Q) statistic	8.7943
Prob > chi2(12)	0.7204

Fuente: Elaboración propia usando software STATA

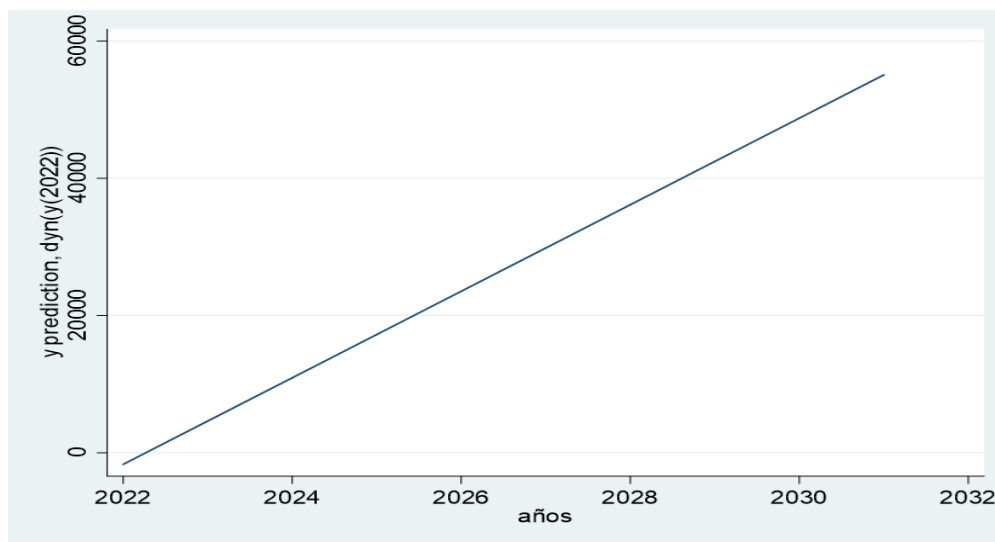
La hipótesis nula del test de ruido blanco o wntestq dice que si el resultado es mayor a 0.05 los residuos son ruido blanco. Siguiendo entonces la guía de la teoría, se acepta la hipótesis nula del test diciendo que existe ruido blanco en el modelo, comportándose así de manera estocástica. Confirmando que existe el ruido blanco en el modelo ARIMA, continuamos con el siguiente paso de este que sería el de estimación para los siguientes 10 años de la exportación del café en toneladas para el 2022-2031.

Gráfica 5. Pronóstico de exportación de café en toneladas para los años 2022 a 2031

Recepción: 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)

2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71



Fuente: Elaboración propia usando software STATA

Tabla 7. Pronóstico de las exportaciones de café para 2022-2031

Años	Total, café exportado representado en toneladas
2022	683381.70
2023	689688.08
2024	695994.46
2025	702300.84
2026	708607.22
2027	714913.61
2028	721219.99
2029	727526.37
2030	733832.75
2031	740139.13

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que el modelo ARIMA sirve para predecir el comportamiento de la variable para años futuros, para esta investigación, la exportación de café según la última **Recepción:** 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)

2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71

gráfica y tabla, presentará una disminución a 683381.7 tn de café en las exportaciones debido a los sucesos económicos que vienen sucediendo post pandemia, pues apenas se estaba saliendo de una recesión económica, por ende es normal su disminución, pero ya para los siguientes años como el 2026 se presenta un aumento de 23.533,9 Tn de café para un total de exportado por año de 708.607,22 Tn de este mismo para este año y cerrando el pronóstico con un aumento de 55.065,81 tn para un total de 740.139.13 para el año 2031. Es decir que las exportaciones de café en toneladas presentan una tendencia en aumento para los siguientes 10 años según el modelo estimado ARIMA.

Conclusiones

Tomando en cuenta el modelo de estimación ARIMA que tiene su funcionalidad en pronosticar resultados de una variable, como lo fue en este caso, en el cual se realizó un modelo de pronosticación para las exportaciones del café en toneladas basadas en el precio del dólar y teniendo en cuenta la hipótesis planteada inicialmente, se llegó a concluir que dichas ventas de café al extranjero tendrán una tendencia creciente siempre y cuando los efectos del precio del dólar sigan aumentando y el cambio climático sea favorable para el cultivo de café. lo que quiere decir que se acepta la hipótesis que se tenía inicialmente de que las exportaciones de café dependen bastante del precio de la divisa estadounidense, pues a medida que el dólar se revalúa, al exportador colombiano le es más favorable este acontecimiento.

Saliendo de una gran recesión económica como lo fue la emergencia sanitaria la del COVID-19 para el año 2020 y posteriormente para los años 2021 y 2022 de post pandemia, se vieron afectadas de manera contundente las economías nacionales e internacionales. Por medio de este estudio se da a conocer que mediante este modelo econométrico ARIMA el café tendrá para sus años próximos unos aumentos significativos en su producción.

Según los resultados obtenidos, se logra afirmar lo que decía Mulett Mendoza, R. B. (2011), puesto que en su artículo evidenciaba que la exportación de café y su venta van muy de la mano con el precio del dólar, en este sentido, con el modelo ARIMA se ha comprobado que según el último año como punto de comparación el 2021 con 685.073,31 Tn exportadas, para el año 2031 este producto tendrá un aumento del 8,038% es decir de 55.065,81 Tn para un aumento total de 740.139,13 Tn de café exportado.

Referencias bibliográficas

Arcila, J., Farfán, F. F., Moreno, A. M., Salazar, L. F., & Hincapié, E. (2007). Sistemas de producción de café en Colombia. <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/720/1/Sistemas%20producci%c3%b3n%20caf%c3%a9%20Colombia.pdf>

Cano-Sanz, C. G., Vallejo-Mejía, F. C., Caicedo-García, E., Amador-Torres, J. S., & Tique-

Recepción: 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)

2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71

Calderón, E. Y. (2012). El mercado mundial del café y su impacto en Colombia. Borradores de Economía; No. 710. https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/5733/be_710.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20informaci%C3%B3n,10%2C7%25%20en%20las%20ventas>

Fayad, C., Fortich, R., & Velez-Pareja, I. (2009). Proyección de la tasa de cambio de Colombia bajo condiciones de PPA: evidencia empírica y demostración econométrica mediante VAR. Documentos de trabajo/UTB FACEA N° 12. Cartagena, Colombia: Unitecnologica. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21218573009>

Federación Nacional de Cafeteros Colombianos (FNC)- Exportaciones
<https://federaciondecafeteros.org/wp/exportacion/>

Investing- dólar estadounidense a pesos colombiano
https://mx.investing.com/currencies/usd-cop-historical-data?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=19583451750&utm_content=645631712795&utm_term=dsa-1944158654353_&GL_Ad_ID=645631712795&GL_Campaign_ID=19583451750https://mx.investing.com/currencies/usd-cop-historical-data?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=19583451750&utm_content=645631712795&utm_term=dsa-1944158654353_&GL_Ad_ID=645631712795&GL_Campaign_ID=19583451750&ISP=1&gclid=CjwKCAiAioifBhAXEiwApzCztkJNlikBTkzIW8s4bQPUarjtl8_6At0TaBCBvsq7Od42lHdjYp6WWRoCno8QAvD_BwE

Machado, A. (2001). El café en Colombia a principios del siglo XX. Desarrollo económico y social en Colombia siglo xx, 77-97. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/32823718/266_-_5_Capi_4-libre.pdf?1391218724=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEl_cafe_en_Colombia_a_principios_del_sig.pdf&Expires=1675890890&Signature=CH0iB40nF6H-fYGSfmF5SX7X3pq2vDkDGykTQip43HWhBRMhMhUsgQw~E4YqpWzG-Vjc8kcLhn0PqSV5feSHAYYqdoaNMvY0vYNXGJ~Q2k5dv9NoTJNJevqD6AXkEyyatnSXXb8slNOKT9l3vWnxocfxRhQTRaz1phYBQehu5xmGfzDhTlNg~svRWAaiYyCCI6x6fKKLLsSopQUimJCZ0P2x~i0cCrZHP2WiLcSEZ7hl2z8tKJ~-h8DyDeipcu4QpCXqhJysQXUMgJWCLu6LKY3RO2KzEgMOBPBXmSG3cl2AS~0RIadiUsbSCIP8~kE5f~0GgLMPr~BnIR~qbI9kdw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Recepción: 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)

2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71

Mulett Mendoza, R. B. (2011). Efectos económicos de la caída del dólar en Colombia, 2006-2010.

<https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/755/0062653.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Valencia Sandoval, K. (2016). Competitividad de las exportaciones de café de Colombia, Guatemala y México hacia el mercado estadounidense (2001-2014). *CIENCIA ergosum: revista científica multidisciplinaria de la Universidad Autónoma del Estado de México*, 23(3), 239-246. <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/48928>.

Zapata Urán, S., & Calle Restrepo, A. F. (2016). Efectos del comportamiento actual de la TRM en el sector exportador colombiano (período 2014-2016). <https://repositorio.esumer.edu.co/handle/esumer/2256>

Recepción: 08 de febrero 2022. **Evaluación:** 12 de marzo 2022. **Aprobado:** 30 de abril 2022.

TERRITORIO Y DESARROLLO ISSN 2711-3507 (en línea)

2022; Enero-junio. Vol. 6, N°1. PP. 59-71