

DEPÓSITO LEGAL ZU2020000153

ISSN 0041-8811

E-ISSN 2665-0428

Revista de la Universidad del Zulia

Fundada en 1947
por el Dr. Jesús Enrique Lossada



Ciencias del
Agro,
Ingeniería
y Tecnología

Año 14 N° 39

Enero - Abril 2023

Tercera Época

Maracaibo-Venezuela

Modelización econométrica aplicada y pronósticos de niveles exportables para el plátano barraganete en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador

Mikel Ugando Peñate*
Ángel Ramón Sabando García**
Reinaldo Armas Herrera***
Ángel Alexander Higuerey Gómez****
Antonio Villalón Peñate*****

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal la puesta en práctica de técnicas innovadoras de modelación econométrica aplicada y pronósticos de niveles exportables del plátano barraganete (*Musa balbissiana*, AAB) para Ecuador. Dentro del estudio se utiliza una metodología cuantitativa, correlacional y predictiva, con el uso de diversas variables aleatorias econométricas: ventas, gastos mensuales, precio de venta y número de cajas exportadas de plátano, teniendo en cuenta los niveles de exportación para Chile, Estados Unidos y España. Se tomó como caso de estudio a la empresa FAVAYE S.A., recolectando datos para el período noviembre del 2019 hasta julio del 2022. A través de la aplicación de la regresión lineal múltiple y el modelo autorregresivo integrado de media móvil de Box y Jenkins se evidencia una alta correlación de las variables regresoras; gastos mensuales, precio de venta y número de cajas exportadas en función de las ventas en miles de dólares. La modelación estocástica presentó una alta correlación estacionaria, generando una modelación confiable con las validaciones de los supuestos. Los resultados parciales muestran: el análisis econométrico mediante la regresión lineal, presentó una estrecha correlación, y por defecto, los gastos mensuales tributan con mayor fuerza a las ventas, y con una menor proporción el número de cajas exportadas y el precio de venta del plátano. La técnica estocástica ARIMA indica una alta correlación estacionaria, un índice bayesiano apropiado; y los parámetros del modelo ARIMA generaron una tendencia optimista, para los pronósticos de las ventas, gastos mensuales, precio y número de cajas exportadas de plátano hasta el cierre del año 2023. Se concluye, la presencia de escenarios apropiados e indicadores idóneos para incrementos de niveles exportables del plátano para Ecuador.

PALABRAS CLAVE: Correlación, economía agraria, econometría, estadísticas agrícolas, exportación.

*Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo, Ecuador, Profesor Titular Investigador Principal, Director del Grupo de Investigación FINNOVAPLAN. Santo Domingo, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3021-0717>. E-mail: mugandop@pucesd.edu.ec, ugando75@gmail.com

** Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo, Ecuador. Miembro del Grupo de Investigación FINNOVAPLAN. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5438-9590>. E-mail: arsabando@pucesd.edu.ec

***Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL, Loja, Ecuador. Profesor Titular Principal, Miembro del Grupo de Investigación FINNOVAPLAN. Loja, Ecuador. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3447-5838>

****Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL, Loja, Ecuador. Profesor Titular Principal, Miembro del Grupo de Investigación FINNOVAPLAN. Loja, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0031-8898>. E-mail: aahiguerey@utpl.edu.ec

*****Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo de Los Tsáchilas. Miembro del Grupo de Investigación FINNOVAPLAN. Santo Domingo, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5746-1145>. E-mail: avillalonp@pucesd.edu.ec

Recibido: 03/10/2022

Aceptado: 07/12/2022

Applied Econometric Modeling and forecasts of exportable levels for the barraganete banana in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador

ABSTRACT

The main objective of this research is the implementation of innovative techniques for applied econometric modeling and forecasts of exportable levels of barraganete banana (*Musa balbissiana*, AAB) for Ecuador. Within the study, a quantitative, correlational and predictive methodology is used, with the use of various econometric random variables: sales, monthly expenses, sale price and number of exported boxes of bananas, taking into account the export levels for Chile, the United States and Spain. The company FAVAYE S.A. was taken as a case study, collecting data for the period November 2019 to July 2022. Through the application of multiple linear regression and the integrated moving average autoregressive model of Box and Jenkins, a high correlation of the regressor variables is evidenced; monthly costs, sales price and number of exported boxes based on sales in thousands of dollars. The stochastic modeling presented a high stationary connection, discovering a reliable modeling with the validations of the assumptions. The partial results show that the econometric analysis through linear regression presented a close correlation and by default, the monthly costs are taxed more heavily on sales, and with a lower proportion the number of boxes exported and the sale price of the banana. The ARIMA stochastic technique indicates a high stationary correlation, an appropriate Bayesian index and the parameters of the ARIMA model generated an optimistic trend, for the forecasts of sales, monthly costs, price and number of exported boxes of bananas until the end of the year 2023. It is concluded, the presence of appropriate scenarios and suitable indicators for increments in exportable levels of bananas for Ecuador.

PALABRAS CLAVE: Correlation, agricultural economics, econometrics, agricultural statistics, exportation.

Introducción

Diversos estudios han manifestado las bondades en la utilización de modelos econométricos para representar la producción del plátano y realizar pronósticos (Carrasco, et al, 2021; Sabando et al., 2022). En Ecuador el cultivo de banano es uno de los principales alimentos de exportación (Albarra, 2020); acompañado del plátano barraganete que es uno de los productos agrícolas más importante en las provincias de: Manabí, Santo Domingo, Los Ríos, Esmeraldas y Guayas con fines de exportación, (Silva, et al., 2021; Orellana, et al., 2002

y Ugando, et al., 2022). Por lo tanto, surge la importancia de introducir los métodos econométricos para el análisis de pronósticos productivos en el sector agrícola y en particular para las exportaciones del plátano, con el objetivo de que los resultados puedan ser utilizados para la toma de decisiones de investigadores, productores de frutas y empresarios del sector agrícola (Carrasco, et al. 2021).

La situación positiva de los pronósticos de exportaciones de productos para Ecuador presenta una tendencia al crecimiento tanto en dólares como en libras según estudios de Correa et al., (2022). Las proyecciones de exportaciones para un producto agrícola en el Ecuador pueden verse afectadas al cambio del precio, los incrementos de costos, entre otros (Ruiz, 2018). En este contexto de las exportaciones, Acaro et al., (2021), manifiestan que la evolución en las exportaciones de banano e impacto del desarrollo económico se determinó mediante los modelos de predicción que la evolución de las exportaciones ha sido favorable para la economía en la última década.

Los modelos econométricos expuestos por León et al., (2020), permitieron conocer el leve impacto en las exportaciones de banano orgánico y convencional sobre la balanza comercial en el país, demostrando escenarios creciente y decreciente para diferente época del año, arrojando un valor positivo o superávit comercial. Por otro lado, la investigación propuesta por García & Vite (2021) determinó que a pesar de la pandemia que suscitó un gran impacto económico, el sector bananero exportador no se ha visto afectado en su crecimiento, obteniendo como resultado que el país exportó en el período de enero a junio del 2019 un valor de 12696 toneladas métricas y generó 1706.2 millones de dólares; y en el mismo periodo para el año 2020 exportó 12921 toneladas métricas y generó 2003.3 millones de dólares. De esto modo queda en evidencia una variación absoluta de 225 toneladas métricas y 297.1 millones de dólares más que el primer semestre del 2019, con un porcentaje de 17.41 % de variación positiva.

Los pronósticos son una herramienta que proporciona un estimado cuantitativo de la probabilidad de eventos futuros, con respecto en el volumen de ingreso y egreso de los productos con el fin de estimar el volumen de almacenamiento para prever los requerimientos de instalaciones adicionales, personal y materiales necesarios para la movilidad de los productos (Contreras et al., 2016). Sin embargo, Ruiz (2018) indica que gran parte de las decisiones que se toman en las empresas públicas o privadas, se hacen a partir de

pronósticos y de error o incertidumbre asociado con estos. En esta misma línea, Muñoz et al., (2019) manifestaron que, la cantidad de banano exportada tiende a incrementar, pero el precio se ve reducido por parte de los compradores. Por su parte, Carvajal et al., (2019), en un estudio concluye que el modelo econométrico para el plátano en fresco presenta una demanda significativa, al igual que productos transformados como plátano congelado, chips y harina de plátano, que pueden ser comercializados con mejores resultados en el mercado norteamericano y europeo.

De acuerdo a los estudios de Ruiz et al., (2022) se evidencia que los países a los que mayor exporta Ecuador tomando los valores por toneladas entre el periodo 2018 y 2019, se destacan: Rusia, Estados Unidos, Turquía, China y Países Bajos. Se observa que las cantidades exportadas a los países anteriormente mencionados, no varían mucho en los años 2018 y 2019, es decir las unidades que solicitan cada uno se siguen manteniendo a través del tiempo y esto ejerce cierto prestigio y preferencia a nivel mundial. Beltrón et al., (2018) destaca la mayor parte de la producción de plátano del cantón El Carmen es destinada a la exportación. Como puede apreciarse las exportaciones se han mantenido bastante estables, las exportaciones en el período 2013-2017, además se observa a partir del 2017 una tendencia creciente de aproximadamente un 14 % superior, lo que corrobora que existe mercado para el producto. En este mismo escenario, Orellana et al., (2002), la producción del plátano barraganete del cantón El Carmen, provincia de Manabí, Ecuador, se canaliza al mercado externo mediante exportaciones formales como el caso de E.E.U.U; España entre otros.

Con base a los antecedentes descritos, la presente investigación tiene como objetivo principal realizar un análisis exploratorio de los datos econométricos y definir un análisis econométrico mediante la técnica de la regresión lineal múltiple, estableciendo un modelo econométrico para la predicción de las ventas, precio, gastos y número de cajas exportadas del plátano para Ecuador.

1. Revisión de literatura
- 1.1. Modelación econométrica mediante la técnica de regresión lineal

La investigación propuesta por Cruz et al., (2021) se basó en establecer un modelo econométrico para las exportaciones ecuatorianas, con la técnica estadística de la regresión lineal, para determinar la relación de estas dos variables, estableciendo como variable

independiente el valor total de las exportaciones y como variable dependiente el valor total del PIB y los resultados indicaron que existe una relación positiva fuerte. sin embargo, para beneficiar este mercado y competir de manera significativa con los productos a base de plátano de Ecuador y Guatemala, es necesario implementar mejoras en calidad, variedad sembrada, volumen, manejo y trazabilidad del producto, de manera que responda de manera adecuada a las exigencias sanitarias y cantidades demandadas por los clientes internacionales (Carvajal et al., 2019).

Por su parte, Sabando et al., (2020), en un estudio de las exportaciones ecuatorianas de pitahaya hacia el mercado asiático con el uso de la técnica de la regresión y correlación lineal es favorable en vista que existe una tendencia positiva de las cajas exportadas de pitahaya en función de las ventas. En el marco de las exportaciones de plátano, Cáceres et al., (2013), concluyen que el incremento de la oferta de banana produzca un incremento en la cotización del plátano, la correlación estadística entre ambas magnitudes sugiere que la cantidad de banana pueda usarse como predictor del comportamiento de los precios en las semanas consideradas para el plátano.

Cárdenas & Benavides (2021), el modelo econométrico multivariante o de regresión múltiple, es apropiado para predecir variables financieras. Por su parte, Bernal (2015), sostiene que en el contexto de los análisis econométricos la técnica de la regresión lineal múltiple permite modelar el Producto Interno Bruto del sector textil, el Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral, el Tipo de Cambio Real y la Relación de Precios Internacionales incidieron en las exportaciones textiles. Al respecto, Cruz et al., (2021) de acuerdo al modelo econométrico y el uso de la técnica de la regresión lineal estableció la relación de estas dos variables, teniendo en cuenta como variable independiente el valor total de las exportaciones y como variable dependiente el valor total del PIB y los resultados indicaron que existe una relación positiva fuerte. Londoño et al., (2018), mediante modelos lineales para el plátano, se puede conocer los ingresos por cada caja y el precio de venta de cada caja exportada de plátano.

El modelo econométrico lineal manifiesta una alta correlación por el número de kilogramos exportados sobre las ventas, sin embargo, el precio presenta una correlación inversamente proporcional, Sabando et al., (2022). Claramente, esto se evidencia en que el precio del jengibre tiene un crecimiento con tendencia positiva a lo largo del tiempo. Por su

parte, en Camacho et al., (2017) plantea la regresión que permitirá llegar a las conclusiones. Por lo tanto, se concluyó que los coeficientes del precio, el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita y el costo de vida son variables que explican de manera significativa la demanda de los productos como la soja, banano y cacao. En este mismo escenario del precio, Terrones et al., (2022) destacan que los valores de los coeficientes de regresión lineal estimados y las elasticidades precio e ingreso son consistentes con la teoría de la demanda, la variable con mayor influencia en las variaciones de la demanda de exportación es el producto interno bruto de los Estados Unidos de América. Finalmente, Muñoz et al., (2017), describen que el modelo econométrico mediante la ecuación de regresión lineal, indican que el precio propio de la producción de mango, el precio de exportación y el tipo de cambio son factores que inciden positiva e intensamente en las ventas de exportación de pulpa de mango de la empresa.

En este mismo sentido, Valencia et al., (2017) mencionan que la estimación del modelo econométrico mediante la técnica estadística de la regresión lineal, indican desde el punto de vista económico una relación negativa entre el PIB agrícola y la competitividad de las exportaciones de papaya. los resultados de las pruebas estadísticas indican que el modelo es significativamente válido, el valor calculado de F encontrado fue de 14,72, mientras que los valores de t indican que, aunque las variables rendimiento y exportaciones forman parte del modelo, no tienen una importancia preponderante. Por su parte, Arellano & Peña (2020), confirman que los modelos de regresión lineal pueden ser aplicados para predecir los consumos de una población y garantizar una dotación racional del recurso en los sistemas de distribución. Por la naturaleza dinámica de las variables, se debe actualizar permanentemente la información con la finalidad de garantizar la sostenibilidad de los resultados.

1.2. Modelación econométrica mediante series de tiempo-ARIMA

El estudio propuesto por Hamjah (2014), en esta misma línea, describe que el modelo ARIMA es el mejor modelo para pronosticar las producciones de Mango, Banana y Guayaba respectivamente en Bangladesh. A partir de la comparación entre la serie original y la serie pronosticada, que también se muestran de la misma manera, lo que indica que el modelo ajustado se comporta estadísticamente bien para pronosticar la producción de frutas en Bangladesh. Por su parte, Mazón & Buñay (2022) manifiestan que los modelos autorregresivos de media móvil son estrictamente autorregresivos es decir que son métodos

iterativos explícitos, puesto que determinan el valor en dependencia con el anterior resultado, en el cual no intervienen los residuos de los errores, esto indica que no interviene la componente de medias móviles.

El modelo estocástico a través de modelo ARIMA, representa un mejor pronóstico de las ventas, precio y kilogramos exportados de jengibre, al presentar los coeficientes significativos y menores errores de predicción y, por defecto, la simulación es alentadora para la producción y exportación de jengibre para el Ecuador, Sabando et al., (2022). De acuerdo a criterio de Miah (2019) el modelo ARIMA brinda mejores pronósticos con mayor precisión a corto plazo. Los resultados expuestos por Alonso & Arcila (2013) muestran que es posible construir un modelo autorregresivo de media móvil que se comporta relativamente mejor al pronosticar el precio frente a un modelo que no tiene en cuenta dicho tipo de estacionalidad. En este mismo escenario, Carrasco et al., (2021) describen que los pronósticos para los próximos dos años, la serie presenta una disminución en la producción de plátano en la región de Piura. Por otra parte, los modelos econométricos son muy utilizado para representar la producción del plátano y realizar pronósticos, mediante la técnica estocástica de modelo autorregresivo integrado de promedio móvil o ARIMA.

El estudio de Figueroa et al., (2013) concluye que los modelos ARIMA son de utilidad tanto para describir como para predecir el comportamiento de la producción. En este mismo escenario, Amaris, et al., (2017) sostienen que la simulación con el modelo ARIMA, comparados con los datos observados, muestran un ajuste adecuado de los valores mínimos y máximos. Esto permite concluir que, aunque estos modelos no simulan el comportamiento exacto en el tiempo, son una buena herramienta para aproximar eventos mínimos y máximos. Por su parte, López et al., (2015) sostienen que este tipo de series de tiempo univariantes son un buen candidato para generar pronósticos. De la misma manera, Trejos et al., (2003), sostienen que los resultados de los pronósticos que proporciona la metodología ARIMA son de corto plazo, hecho que en la bolsa significa una maximización de la inversión, ya que el mercado accionario se caracteriza, porque las ganancias, que un inversionista puede conseguir en un año, también se pueden lograr en unos pocos días.

Por su parte, Murillo et al. (2003), sostienen que las series de tiempo con el uso de la técnica ARIMA estiman con una alta probabilidad de éxito en los pronósticos de la demanda. Broz & Viego (2014), los modelos ARIMA tienen, por un lado, la ventaja de pronóstico de

series basadas en sus propios valores pasados, sin necesidad de recurrir a información adicional. Generando los modelos propuestos predicen precios futuros con errores de predicción entre 0,9 % y 1,8 %. Sabando et al., (2020), sostuvieron que la modelación predictiva con el uso de modelo Arima, deja previsualizar que las ventas de pitahaya desde Ecuador hacia los mercados asiáticos son alentadoras y tienden a crecer a mediano y largo plazo.

Izquierdo et al., (2022), manifiestan que el modelo autorregresivo integrado de media móvil, se ajusta adecuadamente a la exportación. El modelo econométrico óptimo de pronóstico univariado para la serie, producto bruto interno un modelo SARIMA, Arana (2019), en cambio para las exportaciones es un modelo ARIMA y el modelo econométrico óptimo de pronóstico univariado para la serie, inversión privada es un modelo SARIMA.

2. Materiales y métodos

En esta investigación se empleó una metodología cuantitativa, correlacional y predictiva, con el uso de variables aleatorias econométricas, tales como: ventas, gastos mensuales, precio de venta de plátano y número de cajas exportadas de plátano barraganete (*Musa balbissiana*, AAB) para países como: Chile, Estados Unidos y España. Los datos econométricos se recolectaron desde noviembre del 2019 hasta julio del año 2022, teniendo una muestra de 32 observaciones. Y se realizó un pronóstico desde julio del 2022 hasta diciembre del 2023, utilizando una muestra en total de 50 observaciones para todas las variables financieras de la empresa FAVAYE. S.A., de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas del Ecuador.

Siguiendo la investigación, se hace uso de las técnicas de regresión lineal múltiple y el modelo autorregresivo integrado de media móvil de Box Jenkins para el modelo econométrico de la exportación del plátano, antes de la aplicación de estas técnicas se realiza un análisis exploratorio de los datos para cada variable econométricas, con la finalidad mirar datos atípicos y si aquellos datos siguen una distribución normal. Los datos se recolectaron desde el mes de noviembre del año 2019 hasta junio del año del año 2022. Inicialmente, se tenía una población de 168 movimientos financieros la empresa FAVAYE. S.A., sin embargo, se organizaron los datos de formas mensual, debido a que por día y semanas a veces no se realizaban movimiento de exportación, en tal sentido, se obtuvo una muestra de 32 movimiento financiero. Para el caso del precio se obtuvo un promedio y para las ventas, gastos

mensuales y número de caja se realizó una sumatoria para cada mes. Una vez, realizada la depuración se procede a realizar la técnica de la regresión lineal múltiple, participando como variables respuestas las ventas en miles de dólares y como variables explicativas los gastos mensuales, precio de venta de la caja y número de cajas exportadas. Con respecto a esta técnica se validaron los supuestos de normalidad residual, índice de tolerancia, Factor de inflación de la varianza e independencia de los residuos. De la misma forma, se procede a validar el modelo econométrico con las pruebas de bondades de ajuste de Fisher y T de student al 5 % de significancia tal como lo reporta Jay (2012).

Posteriormente, se aplica la técnica de series de tiempo ARIMA, para cada variable econométrica y de la misma forma se validan los supuestos para esta técnica estadística, como normalidad residual, estacionariedad, estacionalidad. Paralelamente, se hace representaciones gráficas de la autocorrelación simple (FAS) y autocorrelación Parcial (FAP) para el número de retardo para los modelos. Además, se hace uso del test de Ljung-Box, como el criterio de BIC normalizado, MAPE, y la correlación estacionaria. De la misma forma, se validan los parámetros o coeficientes del modelo ARIMA, mediante la técnica del T de student al 5 % de significancia. Una vez, validado todos estos criterios se procede a realizar los pronósticos desde junio del año 2022 hasta diciembre del año 2023.

3. Resultados

3.1. Análisis exploratorio cuantitativo del plátano

De acuerdo al análisis exploratorio cuantitativo de las fluctuaciones de las variables econométricas según el destino de la exportación de plátano en la tabla 1 se presencia que las ventas más destacadas en miles de dólares corresponden para los Estados Unidos, de la misma forma el número de cajas exportadas y los mayores gastos mensuales, aunque se ha hecho menor número de envío de plátano y el precio de caja exportada ha sido menor 12,90 dólares. En este mismo contexto, se aprecia que el mayor número de envío de plátano ha sido al país de Chile, con el mayor precio de venta, que corresponde a 13,46 dólares americanos, durante noviembre del año 2019 hasta julio del 2022. Vale indicar que España es el país que ejerce una menor demanda de cajas de plátano barraganete, estableciéndose un precio de 5,86 dólares.

El análisis exploratorio cuantitativo de las variables financieras que participan en la exportación del plátano, según resultados de tabla 2, para el año 2019 Ecuador exportó un

promedio de 3,240 cajas y cerrando en junio del 2022 con un promedio de 8,820 cajas. Con respecto al precio del plátano en noviembre del 2019 tuvo un promedio de 5,37 dólares/caja, sin embargo, para junio del 2022 alcanzó un precio de 12,68 dólares/caja. En cuanto a los gastos mensuales para noviembre del 2019 se reportó 37649,24 dólares y para junio del 2022 mantuvo 101320,20 dólares. En este mismo escenario, las ventas en noviembre del 2010 se reportaron 24114,24 dólares y cerrando en junio del 2022 con 110809,80 dólares. Lo previsto anticipadamente nos demuestra que los datos econométricos son alentadores para la exportación de plátano en Ecuador

Destino de la exportación		Ventas miles dólares	en de	Gastos mensuales	Precio de venta por caja	Número de cajas exportadas
España	N	3		3	3	3
	Media	20995,04		31638,69	5,86	2880,00
	D.T	17556,89		17791,20	2,10	1247,08
Chile	N	27		27	27	27
	Media	77596,13		68244,10	13,46	5626,67
	D.T	41251,18		37174,74	2,79	2769,08
Estados Unidos	N	2		2	2	2
	Media	149058,40		136595,27	12,90	10379,00
	D.T	31932,38		33841,66	2,97	595,38

Tabla 1. Fluctuación de variables econométricas según destino de la exportación de plátano

Fuente: Elaboración propia a través del procesamiento información y aplicación del SPSS versión 21.

3.2. Pronósticos del plátano a través de regresión lineal múltiple

Con la finalidad de aplicar el modelo econométrico mediante la técnica de la regresión lineal múltiple, se procede a aplicar la prueba de normalidad para los residuos del modelo que se aprecia en la tabla 3, en la cual, se visualiza que los residuos se están distribuyendo con media (0) y desviación típica cerca o igual a 1, para los diferentes residuos del modelo. En función de estos datos se valida el modelo econométrico mediante la regresión lineal, por lo tanto, se genera esa confiabilidad para llevar a cabo esta técnica estadística.

Año	Descriptivo	Ventas en miles de dólares	Gastos mensuales	Precio venta por caja	Número de cajas exportadas
2019	N	2	2	2	2
	Media	24144,24	37649,24	5,37	3240,00
	D.T	23600,51	20403,27	2,71	1527,35
2020	N	12	12	12	12
	Media	68014,92	58807,29	13,15	5010,00
	D.T	44745,00	38687,88	3,50	2848,98
2021	N	12	12	12	12
	Media	77239,27	68482,52	13,52	5149,83
	D.T	50259,39	45901,36	3,14	2727,70
2022	N	6	6	6	6
	Media	110809,80	101320,20	12,68	8820,00
	D.T	19501,49	17381,08	1,18	1860,19
Total	N	32	32	32	32
	Media	76756,1727	69084,2947	12,7097	5666,19
	D.T	46029,97274	40580,60492	3,48273	2954,384

Tabla 2. Comportamiento de variables financiera para exportación de plátano en Ecuador
 Fuente: Elaboración propia a través del procesamiento información y aplicación del SPSS versión 21.

Este comportamiento de la normalidad para los residuos del modelo econométrico, también se puede evidenciar en el gráfico qq plot normal, apreciándose que los datos residuales están muy de cerca en la línea de tendencia, en tal sentido, ese indicador nos deducir que los datos se están distribuyendo normalmente y cumpliendo el supuesto de la normalidad para el uso del modelo econométrico.

En cuanto al uso del modelo econométrico a través de la regresión lineal múltiple para las diferentes variables financieras, y para este caso, actúa como variable dependiente las ventas en miles de dólares, y como variables explicativas los gastos mensuales, precio de venta de la caja y número de cajas exportadas de plátano desde Ecuador, según se observa en tabla 4 de resultados de modelación múltiple, se evidencia que los gastos mensuales tributan

mayormente sobre las ventas (70,9 %), acompañado del número de cajas exportadas (21,7 %) y el precio con una fuerza de 13,1 % en función de las ventas.

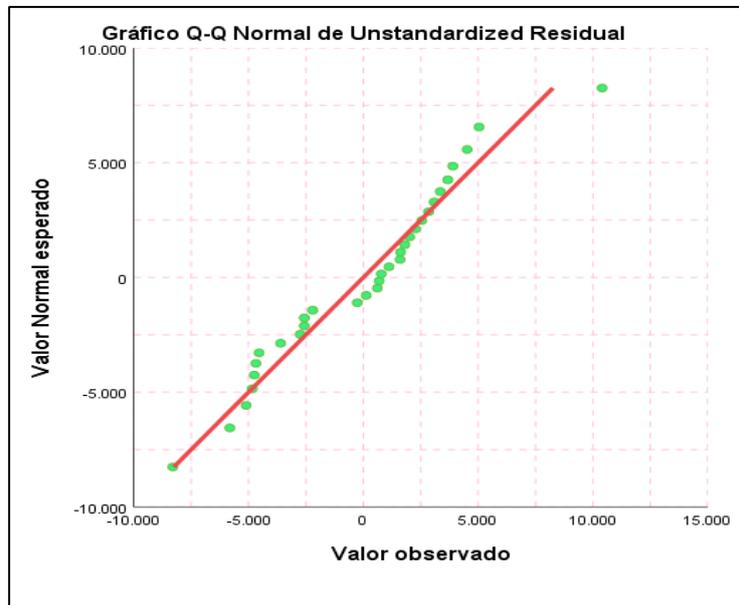


Figura 1. Comportamiento residual para la modelación lineal múltiple

Estadísticas de residuos ^a					
	Mínimo	Máximo	Media	D.T	N
Valor pronosticado	8252,75	168793,11	76756,17	45856,30	32
Desv. pronosticado	Valor -1,49	2,01	0,00	1,00	32
Valor pronosticado corregido	7939,59	166031,27	76804,90	45587,48	32
Desv. Residuo	-1,98	2,48	0,00	0,95	32
Residuo estud.	-2,14	2,52	-0,01	1,01	32
Residuo eliminado estud.	-0,01	1,05	32		

Tabla 3. Prueba de la normalidad y aleatoriedad residual de las ventas por efecto de las cuentasefectivo y equivalente de efectivo, cuentas por cobrar y cuentas por pagar

Fuente: Elaboración propia a través del procesamiento información y aplicación del SPSS versión 21.

De la misma manera, lo demuestra el coeficiente de determinación ($R^2=0,99$), el coeficiente de determinación ajustado ($\Delta R^2=0,99$). Bajo este mismo escenario lo confirman las pruebas de bondades de ajuste como el estadístico de Fisher y la t de student, reportando valores significativos ($p<.05$) para cada variable econométrica. En este sentido, se genera un modelo econométrico confiable para la realización de pronósticos donde $\hat{Y} = -19951,23 + 0,80X_1 + 1728,99X_2 + 3,37X_3$. Lo mencionado garantiza un modelo de alta confiabilidad para llevar a cabo la predicción en la exportación de plátano en Ecuador y continuar con el buen posicionamiento de las empresas en rubros agrícolas en concordancia con Ugando et al. (2022).

Variables explicativas	R ²	ΔR ²	F	p	Coeficientes estandarizados		t	p	Variables explicativas	
					B	Desv. Error				
Ventas en miles de dólares	0,99	0,99	12,80	0,001	-19951,23	3480,49	-5,73	0,000	(Constante)	
					0,80	0,07	0,709	10,70	0,000	Gastos mensuales
					1728,99	291,51	0,131	5,93	0,000	Precio de venta de la caja
					3,37	0,94	0,217	3,57	0,001	Número de cajas exportadas

Tabla 4. Modelación lineal múltiple de las ventas en función de gastos mensuales, precio y número de cajas exportadas del plátano

Fuente: Elaboración propia a través del procesamiento información y aplicación del SPSS versión 21.

3.4. Pronósticos del plátano a través de Modelo Autorregresivo Integrado de Media Móvil-ARIMA

Con respecto al modelo econométrico mediante el uso de la serie de tiempo del modelo autorregresivo integrado de media móvil, se realiza un análisis gráfico de la autocorrelación parcial (FAP) para cada variable financiera con la finalidad de conocer, qué tipo de modelo se va a forma y de la misma manera, determinar si las variables son estacionaria o no estacionaria. Según se evidencia en la figura 2, para todas las variables econométricas un modelo autorregresivo de orden 1 (AR=1) debido a que una de las barras para cada variable sobrepasa las bandas de control, teniendo como resultado una correlación estacionaria. En estas mismas

figuras, se observan que las barras no descienden o desaparecen a través de los retardos, entonces, se llega a concluir que estamos con variables financieras no estacionaria.

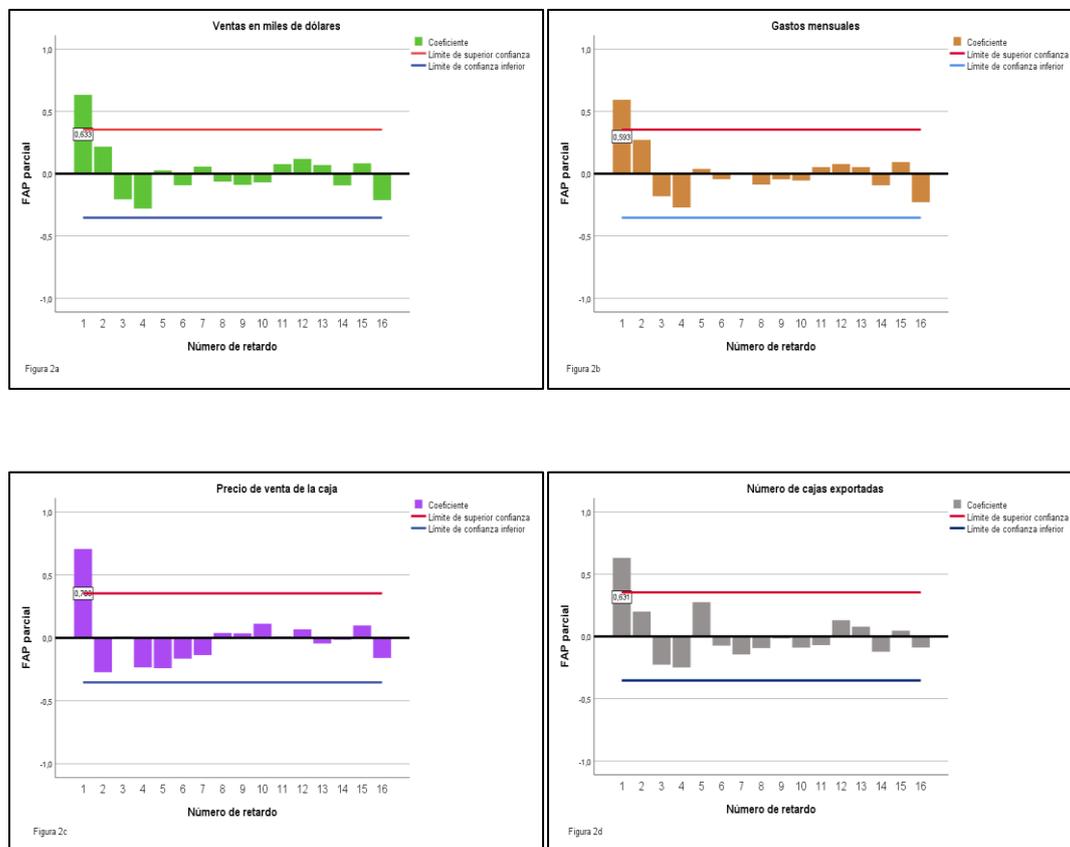


Figura 2. Comportamiento de la autocorrelación parcial (FAP) para el modelo ARIMA.

Siguiendo con el análisis, en la tabla 5 se observa la modelación estocástica ARIMA de las ventas, gastos mensuales, precio y número de cajas exportadas del plátano. Para lo cual, variable econométrica venta, reportó un ARIMA (1,0,0)(0,0,0) y a su vez, se evidencia una correlación estacionaria aceptable y de la misma forma lo hace Índice de Coeficiente Bayesiano (BIC), esto significa que los datos del pasado reciente, repercuten en los valores pronosticados para las ventas de plátano con fines de exportación y así mismo lo confirma el test de Ljung-Box, que permite deducir una independencia de los residuos y aleatoriedad, generando una confiabilidad para la predicción de las ventas, escenario que se comparte con la variable econométrica gastos mensuales y número de cajas exportadas.

En esta misma línea de modelación econométrica, el precio de ventas de cajas de plátano reporta un modelo ARIMA (1,0,0)(0,0,0), pero su coeficiente estacionario es más relevante (0,467) y una correlación ajustada significativa (0,507), confirmando el Índice de

Coficiente Bayesiano (BIC), un valor bastante bajo, generando una alta confiabilidad para el modelo de predicción, resultado que lo asegura el test de Ljung Box con valores residuales independiente, asegurando mejor aún el modelo estocástico para el precio.

Estadísticos del modelo							
Modelo	Estadísticos de ajuste del modelo				Ljung-Box Q(18)		
	R ² estacionaria	R ²	MAPE	BIC normalizado	Estadísticos	DF	p
Ventas en miles de dólares-ARIMA (1,0,0)(0,0,0)	0,401	0,401	74,066	21,211	14,452	17	0,635
Gastos mensuales-ARIMA (1,0,0)(0,0,0)	0,351	0,351	60,832	21,039	13,361	17	0,712
Precio de venta de la caja-ARIMA (1,0,0)(0,0,0)	0,467	0,507	18,581	2,038	14,882	17	0,604
Número de cajas exportadas-ARIMA (1,0,0)(0,0,0)	0,398	0,398	47,747	15,724	14,615	17	0,623

Tabla 5. Modelación estocástica ARIMA de las ventas, gastos mensuales, precio y número de cajas exportadas del plátano.

Fuente: Elaboración propia a través del procesamiento información y aplicación del SPSS versión 21.

Al demostrar confiabilidad la modelación econométrica para todas las variables analizada en este proceso a través del modelo ARIMA, se procede a realizar un análisis exhaustivo para cada coeficiente o parámetro del modelo ARIMA. En tal sentido, en la tabla 6 se visualiza que la variable ventas en miles de dólares es una serie de tiempo estacionaria, porque el test de Dickey-Fuller, no realizó ninguna transformación. Además, la prueba de bondad de ajuste de los parámetros t de student no hace más que confirmar que los parámetros del modelo ARIMA (1,0,0)(0,0,0) para las ventas son confiables ($p < 0.05$), generando una ecuación matemática $Y_t = 74968,88 + 0,626t_{-1} + 0,140t_t$. para el caso de modelación econométrica para las ventas significa que el valor promedio es de 74968,88

dólares con una variabilidad de crecimiento de 0,626 dólares y con un margen de error o dispersión de 0,14 dólares.

				Estimación	SE	t	p
Ventas en Ninguna	Constante			74968,881	16199,794	4,628	0,000
miles de transformación	AR Retardo	1		0,626	0,140	4,485	0,000
dólares-							
Modelo_1							
Gastos Ninguna	Constante			68361,141	13357,539	5,118	0,000
mensuales- transformación	AR Retardo	1		0,579	0,147	3,945	0,000
Modelo_2							
Precio de Logaritmo	Constante			2,470	0,141	17,579	0,000
venta de la natural	AR Retardo	1		0,712	0,125	5,683	0,000
caja-							
Modelo_3							
Número de Ninguna	Constante			5592,844	1022,166	5,472	0,000
cajas transformación	AR Retardo	1		0,617	0,141	4,369	0,000
exportadas-							
Modelo_4							

Tabla 6. Comportamiento de los parámetros del modelo ARIMA, para las ventas, gastos mensuales, precio y número de cajas exportadas del plátano.

Fuente: Elaboración propia a través del procesamiento información y aplicación del SPSS versión 21.

En esta misma línea, de la validación del modelo econométrico para los gastos mensuales en la exportación de plátano reportó un ARIMA (1,0,0)(0,0,0), y según el test de Dickey-Fuller no realiza ninguna transformación por lo tanto se identifica que esta serie es estacionaria para un modelo econométrico $Y_t = 68361,141 + 0,579_{t-1} + 0,147_t$. Los coeficientes de este modelo son validados por la prueba de bondad de ajuste T de student que demostró un valor de alta confiabilidad ($p < .05$). Estos parámetros de los gastos personales desde noviembre del 2019 hasta julio del 2022, poseen un promedio de 68361, 141 dólares, con un incremento de 0,579 dólares y una variabilidad de 0,147 dólares.

Para el caso, del modelo econométrico del precio de caja exportada de plátano, se plasmó un ARIMA (1,0,0) (0,0,0), y según el test de Dickey-Fuller realiza una transformación de logaritmo natural, por lo tanto, se identifica que esta serie de tiempo era no estacionaria y tuvo que volverse estacionaria para realizar los parámetros del modelo econométrico. En este

sentido, registró un modelo $Y_t = 2,470 + 0,712_{t-1} + 0,125_t$. para este escenario del precio de la caja de banano, tiene un promedio de 2,470 dólares de crecimiento, con un crecimiento continuo de 0,712 dólares y una variabilidad de 0,125 dólares. El test de student no hace más que confirmar la validez de los parámetros del modelo econométrico precio ($p < .05$).

Por último, el modelo econométrico para el número de caja exportada de plátano fue un ARIMA (1,0,0)(0,0,0), y test de Dickey-Fuller no realiza ninguna transformación de esta variable, dado este escenario es una serie de tiempo estacionaria, además lo confirma el test de t de student con significancia estadística ($p < .05$) para los parámetros generado en la ecuación econométrica, $Y_t = 5592,844 + 0,617_{t-1} + 0,141_t$. para este caso, el número de caja exportada tiene un promedio de 5592,844 cajas desde noviembre 2019 hasta julio del año 2022, con un crecimiento mensual de 0,617 y una variabilidad de 0,145 cajas de plátano.

Con respecto a la Predicción econométrica para las ventas, gastos mensuales, precio y número de cajas exportadas del plátano, desde julio del 2022 hasta diciembre del año 2023. En la tabla 7 y figura 3 de resultados, se visualiza que las ventas para el mes de julio del 2022, genera un ingreso económico de 74856,86 dólares y cerrando para la predicción de diciembre del año 2023 con 74968,84 dólares generando un incremento del 99,85 % para las ventas de plátano en Ecuador, En este mismo escenario de la predicción econométrica, la variable financiera gastos mensuales para el mes de julio del 2022 generó un gasto de 67994,10 dólares y cerrando este proceso en diciembre del 2023 con 68361,11 dólares, generando un incremento de 99,46 % de gastos.

En este mismo contexto de la predicción econométrica para el número de cajas exportadas, se evidencia que, para el junio del año del 2022, reportó un total de 5474 cajas, y para el pronóstico del mes de diciembre del año 2023, se estimará un total 5593 cajas exportada, notándose un incremento de 97,87 % de número de cajas exportadas de plátano para Ecuador.

Finalmente, el modelo econométrico para el precio de cajas exportadas en julio del 2022 se estimó un precio de 13,75 dólares y para el pronóstico de diciembre del 2023, se evidencia una reducción del precio a 12,58 dólares, que representa un 1,09 % en la disminución del precio de caja exportadas, y si comparamos esta disminución del precio con los periodos anteriores su disminución no es significativa y por defecto el precio genera alta confianza en la exportación de plátano para Ecuador.

Fecha de predicción	Ventas en miles de dólares-Modelo_1		Gastos mensuales-Modelo_2		Precio de venta de la caja-Modelo_3		Número de cajas exportadas-Modelo_4	
	Predicción	LCS	Predicción	LCS	Predicción	LCS	Predicción	LCS
Jul 2022	74856,86	148381,78	67994,10	135754,13	13,75	22,02	5474	10224
Ago 2022	74898,73	161650,54	68148,77	146434,17	13,48	23,84	5520	11099
Sep 2022	74924,95	166342,85	68238,26	149744,36	13,26	24,47	5548	11412
Oct 2022	74941,37	168125,35	68290,04	150846,35	13,08	24,63	5565	11535
Nov 2022	74951,65	168819,14	68320,00	151224,94	12,94	24,62	5576	11585
Dic 2022	74958,09	169092,26	68337,34	151358,67	12,84	24,55	5582	11606
Ene 2023	74962,13	169200,67	68347,37	151407,63	12,77	24,47	5586	11616
Feb 2023	74964,65	169244,10	68353,17	151426,46	12,71	24,39	5589	11620
Mar 2023	74966,23	169261,71	68356,53	151434,18	12,67	24,34	5590	11623
Abr 2023	74967,22	169268,99	68358,47	151437,58	12,64	24,29	5591	11624
May 2023	74967,84	169272,08	68359,60	151439,20	12,62	24,25	5592	11625
Jun 2023	74968,23	169273,43	68360,25	151440,01	12,61	24,23	5592	11625
Jul 2023	74968,47	169274,06	68360,62	151440,44	12,60	24,21	5592	11625
Ago 2023	74968,63	169274,36	68360,84	151440,68	12,59	24,20	5593	11626
Sep 2023	74968,72	169274,51	68360,97	151440,81	12,59	24,19	5593	11626
Oct 2023	74968,78	169274,59	68361,04	151440,89	12,58	24,18	5593	11626
Nov 2023	74968,82	169274,64	68361,08	151440,93	12,58	24,17	5593	11626
Dic 2023	74968,84	169274,67	68361,11	151440,95	12,58	24,17	5593	11626

Tabla 7. Predicción estocástica para las ventas, gastos mensuales, precio y número de cajas exportadas del plátano, desde julio del 2022 hasta diciembre del año 2023.

Fuente: Elaboración propia a través del procesamiento de información y aplicación del SPSS versión 21.

Conclusiones

El análisis econométrico mediante la técnica estadística de la regresión lineal múltiple evidencia una estrecha correlación de los gastos mensuales, tributando con mayor fuerza en un 70,9 % a las ventas, con menor fuerza en un 21,7 % al número de cajas exportadas y un 13,1 % al precio de venta del plátano.

El modelo estocástico ARIMA, indica una alta correlación estacionaria, índice bayesiano apropiado, los parámetros y supuestos generan una alta confiabilidad. Por defecto, los pronósticos estacionarios representan un 40.1 % para las ventas, 35.1 % para los gastos mensuales, un 46.7 % del precio de venta y 39.8 % para el número de cajas exportadas de plátano hasta el cierre del año 2023.

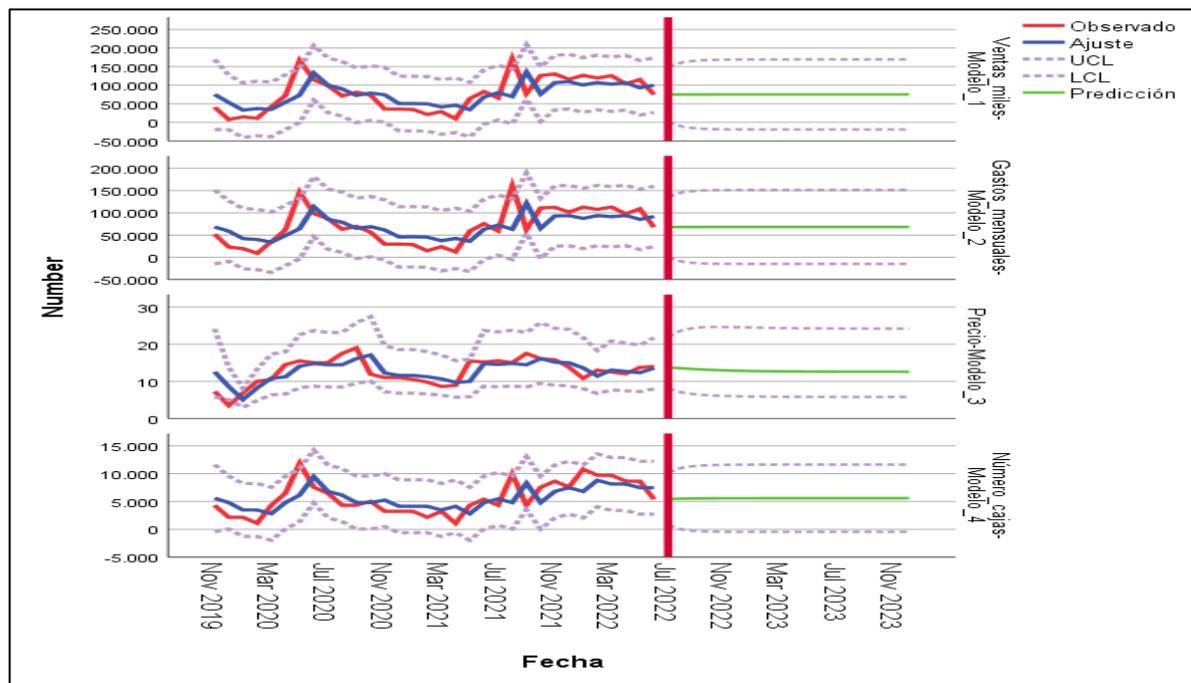


Figura 3. Predicción estocástica para las ventas, gastos mensuales, precio y número de cajas exportadas del plátano, desde julio del 2022 hasta diciembre del año 2023.

La predicción estocástica para la variable precio de caja exportadas presenta una variabilidad en torno al 4.5 %, de acuerdo a las comparaciones con el pronóstico y periodos anteriores. Con respecto a las ventas se observa una variación de 0.4 %; los gastos mensuales presentan una dinámica del 0.17 % y las cajas exportadas una variabilidad de 1.07 %. En estas variaciones econométricas probablemente son influidas por las variables endógenas y exógenas, así como también, las regulaciones y acuerdos vigentes establecidos por el mercado nacional e internacional.

El modelo econométrico que genera una mayor confiabilidad en la predicción es el ARIMA, presentando una mayor factibilidad en los test para cada parámetro y supuestos en la simulación financiera, generando una alta confianza en años venideros para los productores y exportadores de plátano barraganete para el mercado ecuatoriano.

Referencias

Acaro Chamba, L., Córdova Montoya, A., Vega Granda, A., & Sánchez Quezada, T. (2021). Evolución en las exportaciones de banano e impacto del desarrollo económico, provincia de El Oro 2011 - 2020, pre-pandemia, pandemia; aplicando series de tiempo. *Polo del Conocimiento*, 6(8), 257-277. <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v6i8.2936>

Alonso, J.C. & Arcila, A.M. (2013). Empleo del comportamiento estacional para mejorar el

pronóstico de un commodity: El caso del mercado internacional del azúcar. *Estudios Gerenciales*, 29(129), 406-415. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.11.006>

Amaris, G.; Ávila, H., & Guerrero, T. (2017). Aplicación de modelo ARIMA para el análisis de series de volúmenes anuales en el río Magdalena. *Tecnura*, 21(52), 88-101. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2017.2.a07>

Arana, B.E. (2019). Modelos econométricos óptimos para las exportaciones, inversión privada y producto bruto interno en Perú. *Revista Tzhoecoen* 11(3). <https://doi.org/10.26495/rtzh1911.331601>

Arellano, A., & Peña, D. (2020). Modelos de regresión lineal para predecir el consumo de agua potable. *Novasinerгия* 3(1), 27-36. <https://doi.org/10.37135/ns.01.05.03>

Beltrón-Cedeño, C., Sánchez-Briones, A., y Ortiz-Torres, A., (2018). El fortalecimiento de la comercialización del plátano mediante formas asociativas. Caso de estudio El Cantón El Carmen de la provincia de Manabí. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/08/comercializacion-platano-ecuador.html>

Bernal-Altamirano, C.O. (2015). Modelo de análisis de la incidencia del tipo de cambio y otras variables macroeconómicas sobre las exportaciones textiles en Bolivia. *PERSPECTIVAS*, (35), 29-68 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425941232003>

Broz, D.R., & Viego, V. N. (2014). Predicción de precios de productos de Pinus spp. con modelos ARIMA. *Madera y bosques*, 20(1), 37-46. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-04712014000100004&script=sci_abstract

Cáceres-Hernández, J.J., Martín, G., González, J.I., y Nuez, J.S. (2013). Exportaciones de plátano canario. ¿Son racionales las decisiones de pica? *Economía Agraria y Recursos Naturales*. ISSN: 1578-0732. e-ISSN: 2174-7350. Vol. 13, 2. (2013). pp. 77-102. <https://doi.org/10.7201/earn.2013.02.04>

Camacho-Villagómez, F., Bermúdez-Gallegos, C., & Bajaña-Villagómez, Y. (2017). Determinación de la demanda mundial de productos agrícolas Banano, Cacao versus los de primera necesidad Maíz, Soja, Trigo y Arroz. Diseño de un modelo econométrico para el periodo desde 1988-2015. *Alternativas*, 18(1), 18-24. <https://doi.org/10.23878/alternativas.v18i1.74>

Cárdenas Pérez, A., & Benavides Echeverría, I. (2021). Explicación del crecimiento económico en la Economía Popular y Solidaria mediante aplicación del modelo econométrico de Regresión Lineal y Múltiple. *Revista Publicando*, 8(28), 74-84. <https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2163>

Carrasco-Choque, F., Villegas-Yarleque, M., & Sánchez-Castro, J. (2021). Univariate analysis to describe and forecast banana production in the piura region. *Universidad Ciencia Y Tecnología*, 25(109), 71-79. <https://doi.org/10.47460/uct.v25i109.450>

Carvajal-García, M., Zuluaga-Arango, P., Ocampo-López, O. & Duque-Gómez, D. (2019). Las

exportaciones de plátano como una estrategia de desarrollo rural en Colombia. Apuntes del CENES, 38(68), 113 - 148. <https://doi.org/10.19053/01203053.v38.n68.2019.8383>

Contreras-Juárez, A., Atziry-Zuñiga, C., Martínez-Flores, J.L. & Sánchez-Partida, D. (2016). Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos. *Estudios Gerenciales*, 32(141), 387-396. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.11.002>

Correa-Ochoa, J., Quezada-Campoverde, J., Quizhpe-Cordero, P., Prado-Carpio, E., & Garzón-Montealegre, V. (2022). Series Temporales: Una Proyección de las Exportaciones del Sector Camaronero Ecuatoriano, Periodo 2022 - 2024. *Polo del Conocimiento*, 7(2), 239-248. <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v7i2.3582>

Cruz-Acosta, J., Cartuche-Nagua, L., & León-Serrano, L. (2021). Modelo econométrico: Análisis del impacto de las exportaciones en el crecimiento económico del Ecuador, 2009-2019. *Polo del Conocimiento*, 6(9), 2076-2095. <http://doi.org/10.23857/pc.v6i9.3156>

Figueroa-Saavedra, F., Sánchez-López, E., Pérez-Linares, C., Olivas-Valdez, J.A. & Barreras-Serrano, A. (2013). Aplicación de un modelo ARIMA para pronosticar la producción de leche de bovino en baja california, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 16(3), 315-324. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93929595004>

García Gutiérrez, S. J., & Vite Cevallos, H. (2021). Análisis comparativo de las exportaciones bananeras del ecuador entre el primer semestre 2019 Vs el primer semestre 2020 post Covid-19. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 194-201. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/427/447>

Hamjah, M.A. (2014). Forecasting major fruit crops productions in Bangladesh using Box-Jenkins ARIMA model, *Journal of Economics and Sustainable Development*, 5 (7), 96-107. <https://core.ac.uk/download/pdf/234646336.pdf>

Ibarra-Velásquez, A. (2020). Análisis de las exportaciones de banano en el marco comercial Múltipartes entre Ecuador y la Unión Europea. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 5, 1-7. <https://www.eumed.net/rev/oel/2020/05/analisis-exportaciones-banano.html>

León Serrano, L.; Arcaya Sisalima, M.; Barbotó Velásquez, N.; Bermeo Pineda, Y. (2020). Ecuador: Análisis comparativo de las Exportaciones de banano orgánico y convencional e incidencia en la Balanza Comercial, 2018. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 7(2) pág. 38-46. <http://dx.doi.org/10.26423/rctu.v7i2.521>

Londoño Orrego, S. M., Jaramillo López, C. M., & Bossio Vélez, J. L. (2018). Proceso de modelación en el contexto del cultivo del plátano: una producción escolar relacionada con modelos lineales. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, (54), 18-40. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/978>

López, Danilo A, García, Nancy Y, & Herrera, Jhon F. (2015). Desarrollo de un Modelo Predictivo para la Estimación del Comportamiento de Variables en una Infraestructura de Red. *Información tecnológica*, 26(5), 143-154. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718->

[07642015000500018](https://doi.org/10.46925/rdluz.39.08)

Mazón-Fierro, G.J. & Buñay-Guisñan, P.A. (2022). Análisis exploratorio entre modelos matemáticos predictivos, aplicados a la producción de energía mediante series temporales. *Conciencia Digital*, 5(3.1), 57-78. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i3.1.2223>

Miah, M.M. (2019). Modeling and Forecasting Rice Production in Bangladesh: An Econometric Analysis. *Research & Reviews: Journal of Statistics*, 8(2), 10-28. <https://sciencejournals.stmjournals.in/index.php/RRJoST/article/view/2125>

Muñoz Briones, J. C., Novillo Díaz, L. A. & Ehmig Chum, G. H. (2019). Apreciación del dólar en las exportaciones de banano ecuatoriano, hacia el mercado Ruso. *Revista Científica Ciencia Y Tecnología*, 19(22). <https://doi.org/10.47189/rcct.v19i22.244>

Muñoz, H., Guzmán, E., De la Garza, M. y González, J. (2017) Análisis econométrico de las ventas de pulpa de mango de Frozen Pulps de México SA de CV. *Pistas Educativas*, 38 (124), 195-207. <http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/703>

Murillo. S.J., Trejos, A., & Carvajal O.P. (2003). Estudio del pronóstico de la demanda de energía eléctrica, utilizando modelos de series de tiempo. *Scientia Et Technica*, 3(23). <https://doi.org/10.22517/23447214.7379>

Orellana, J., Unda, J. y Analuisa, J. (2002). Estudio de comercialización de plátano en la zona norte del trópico húmedo. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Santo Domingo.

Ruiz López, H. R. (2018). Pronóstico de las exportaciones del cacao ecuatoriano para el 2018 con el uso de modelos de series de tiempo. *INNOVA Research Journal*, 3(6), 9-20. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n6.2018.713>

Ruiz-Contreras, M., Rodríguez, F. A. y Redondo- Méndez, A. C. (2022). Competitividad del banano colombiano: una mirada desde el caso ecuatoriano. *I+D Revista de Investigaciones*, 17 (2), 1-13. <https://www.udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/view/338>

Sabando, Á., Ugando, M., Armas, R., Higuerey, Á., Espín, G. M., & Villalón, A. (2022). Modelación econométrica y estocástica en los pronósticos de ventas de jengibre en Ecuador. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 22(1), 25-43. <https://doi.org/10.19053/1900771X.v22.n1.2022.14453>

Sabando, Á., Ugando, M., Cueva E., Villalón, A., Mendoza, G., & Arias, A (2020). Modelación productiva y pronósticos de las ventas del cultivo de la pitahaya en Ecuador. *Revista Sinapsis* 12(1), 106-121. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7571141>

Silva, P., Sablón, N., y Bravo, M. (2021). Estudio de la cadena agroalimentaria del plátano en la provincia de Manabí. *Revista Sinergia*, 12(3), 155 -174. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v12i3
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/ECASinergia/article/view/3430/3688>

Terrones-Rodríguez, A. I., Caamal-Cauich, I., Pat-Fernández, V. G., Ávila-Dorantes, J. A., Martínez, L.D., & Caamal, Z. H. (2022). Análisis de las variables económicas que determinan las exportaciones de fresa de México a Estados Unidos de América. *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, 13(4), 631–640. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i4.2532>

Trejos-Carpintero, A., Nieto-Salazar, S., & Carvajal-Olaya, P. (2003). Modelo de predicción del precio de la acción ordinaria cementos Argos. *Scientia Et Technica*, 3(23). <https://doi.org/10.22517/23447214.7377>

Ugando Peñate, M., Sabando García, Á.R., Pilay Tóala, F. S., Armas Herrera, R. & Higuerey Gómez, Á.A. (2022). Social responsibility and its relationship with strategic variables of productive companies, Ecuador: Social Corporate Responsibility: its orientation and influence with strategic variables and its dimensions for business. *VISUAL REVIEW. International Visual Culture Review /Revista Internacional De Cultura Visual*, 9(Monográfico), 1–18. <https://doi.org/10.37467/revvisual.v9.3622>

Valencia-Sandoval, K; Duana-Ávila, D., y Hernández-Gracia, T., (2017). Estudio del mercado de papaya mexicana: un análisis de su competitividad (2001-2015), *Suma de Negocios*, 8 (18), 131-139. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2017.10.002>