



Adamarys Valentina Salazar-Zambrano

E-mail: asalazar5@utmachala.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-2079-6222>

David Salvador Moreno-Cueva

E-mail: dmoreno3@utmachala.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-3757-8027>

Marco Vinicio Elizalde-Orellana

E-mail: melizalde@utmachala.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7183-5350>

Universidad Técnica de Machala. Machala, Ecuador

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Salazar-Zambrano, A. V., Moreno-Cueva, D. S., & Elizalde-Orellana, M. V. (2025). Factores claves y proyecciones futuras para las exportaciones de banano, un nuevo enfoque hacia el 2030, El Oro, Ecuador. *Revista Sociedad & Tecnología*, 8(1), 78-94. DOI: <https://doi.org/10.51247/st.v8i1.507>.

==== o ====

Factores claves y proyecciones futuras para las exportaciones de banano, un nuevo enfoque hacia el 2030, El Oro, Ecuador

RESUMEN

Desde el boom bananero del país en la década de los 50, el Ecuador se ha convertido en el eje de las exportaciones bananeras, siendo además la provincia de El Oro, la más ilustrativa en las exportaciones de este bien, no obstante su demanda se ve condicionada a nivel global por una serie de factores tales como la demanda y el precio, por ende, el objetivo de la investigación se enfocó en proyectar las exportaciones bananeras ecuatorianas hasta el período 2030 a través de un modelo ARIMA para la formulación de estrategias de sostenibilidad. Para el desarrollo del estudio se consideró una metodología de tipo descriptiva bajo enfoque cuantitativo y un diseño no experimental. Se logró realizar la estimación de las exportaciones bananeras en los próximos 7 años mostrando una leve tendencia de decrecimiento.

Palabras clave: exportación bananera, econometría aplicada, proyecciones de series de tiempo.

Key factors, challenges and future projections for banana exports towards 2030, El Oro, Ecuador

ABSTRACT

Since the country's banana boom in the 1950s, Ecuador has become the hub of banana exports, with the province of El Oro being the most illustrative in the exports of this good; however, its demand is conditioned globally by a series of factors such as demand and price, therefore, the objective of the research focused on projecting Ecuadorian banana exports until 2030 through an ARIMA model for the formulation of sustainability strategies. For the development of the study, a descriptive methodology under a quantitative approach and a non-experimental design were considered. It was possible to estimate banana exports in the next 7 years, showing a slight downward trend.

Keywords: banana exports, applied econometrics, time series projections.

==== o =====

Fatores-chave e projeções futuras nas exportações de banana: Novas estratégias comerciais para 2030, El Oro, Equador

RESUMO

Desde o boom da banana no país na década de 1950, o Equador tornou-se o centro das exportações de banana, sendo a província de El Oro também a mais ilustrativa das exportações deste bem, no entanto a sua procura é vista condicionada a nível global por uma série de factores como a procura e o preço, pelo que, o objectivo da investigação centrou-se em projectar as exportações de banana equatoriana até ao período 2030 através de um modelo ARIMA para a formulação de estratégias de sustentabilidade. Para o desenvolvimento do estudo foi considerada uma metodologia descritiva com uma abordagem quantitativa e um desenho não experimental. Foi possível estimar as exportações de banana nos próximos 7 anos, apresentando uma ligeira tendência decrescente.

Palavras-chave: exportações de banana, econometria aplicada, projecções de séries temporais.

==== o =====

INTRODUCCIÓN

Realizando un breve énfasis sobre la historia del banano en Ecuador, se hace mención a que su boom se origina en los años de 1950, convirtiéndose el país ecuatoriano en uno de los primeros exportadores de banano a nivel internacional siendo la provincia de El Oro, uno de los principales artífices durante ese boom. De acuerdo a Chagerben et al. (2021) la incursión del banano en el mercado internacional le permitió al país ecuatoriano estrechar lazos internacionales con bloques económicos de gran realce como el europeo y americano.

El auge bananero fue impulsado por factores tales como:

- La alta demanda del banano ecuatoriano en Estados Unidos y países de la Unión Europea.
- La calidad y sabor de esta fruta ecuatoriana.
- Condiciones climáticas favorables y óptimas condiciones de los cultivos, debido a la amplia variedad de tierras fértiles.

- Mano de obra de bajo costo que hizo más atractiva la producción bananera.

El boom bananero, fue el segundo que experimentó el país después del boom del cacao, no obstante, este boom llegaría a su fin por la llegada del fenómeno del niño que condicionó de gravedad la producción bananera del país entre 1982 y 1983, dando paso a Costa Rica como nuevo líder mundial, aunque en la actualidad el país ecuatoriano rige nuevamente como líder exportador en este rubro.

El banano dentro de la provincia orense es uno de los más endémicos, no solo por su trascendencia histórica sino también por su fuerte aporte económico en materia de ingresos para El Oro. Con información extraída del INEC (2024) se acentúa que, tanto en hectáreas sembradas, como cosechadas, el banano ocupa el primer lugar, registrando en 2023 la cantidad de 36.215 hectáreas sembradas y 35.421 hectáreas cosechadas.

En materia de producción y ventas, la provincia alcanzó un total de 1.484.179 toneladas métricas producidas y en torno a ventas estas alcanzaron la cifra de 1.415.871 toneladas métricas.

A continuación, una ilustración gráfica sobre la evolución de hectáreas sembradas, cosechadas y toneladas métricas producidas y vendidas desde el 2018:

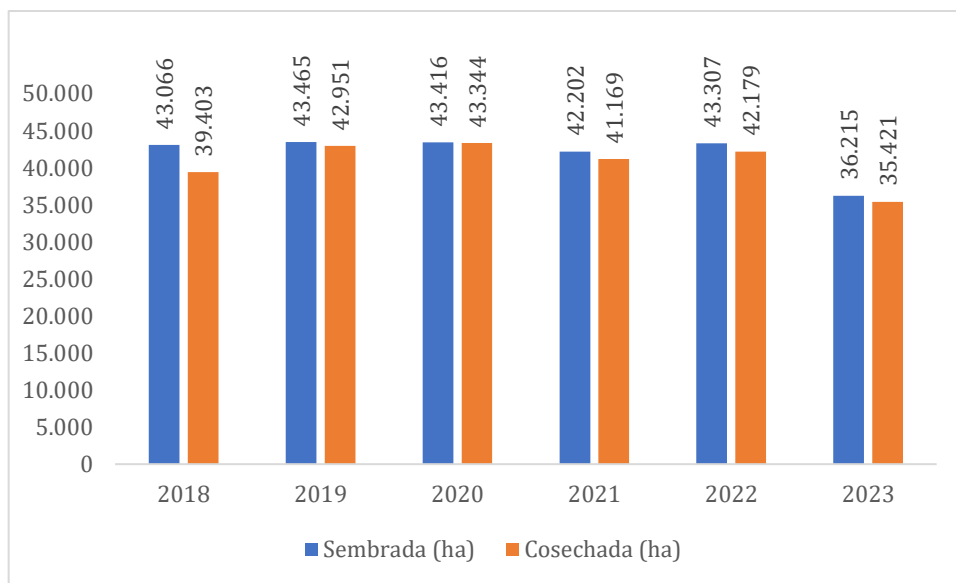


Figura 1. Cantidad de hectáreas sembradas y cosechadas en la provincia de El Oro. **Fuente:** INEC (2024).

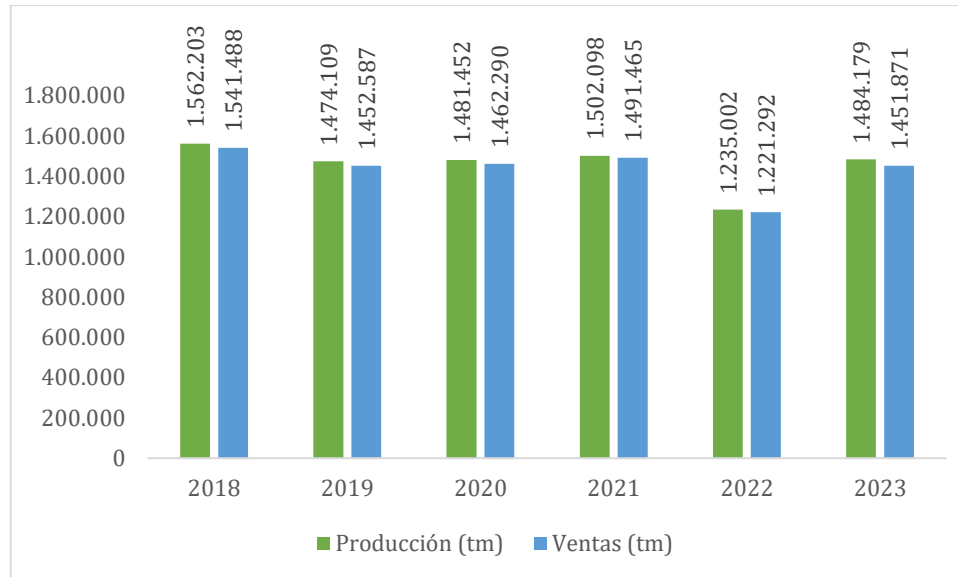


Figura 2. Cantidad de toneladas métricas producidas y vendidas.
Fuente: INEC (2024).

A pesar de todos estos alicientes mencionados, la presencia de factores externos como la guerra Rusia – Ucrania pueden condicionar las exportaciones, por ejemplo, en febrero de 2024 saltó la noticia del veto del Gobierno ruso a 5 empresas ecuatorianas, lo que afectó el 25% de las exportaciones de banano hacia este país.

El hecho mencionado anteriormente, recobra relevancia si se toma en cuenta que Rusia es el principal demandante de esta fruta, por ejemplo, en 2023 la demanda internacional de este país europeo trascendió a los 744.095,7 miles de dólares FOB, siendo mayor a la demanda de Estados Unidos (371.651,1 miles de dólares FOB) y Países Bajos (270.261,1 miles de dólares FOB) (MAG, 2024).

En materia de exportaciones, la provincia de El Oro exporta mensualmente 6 millones de cajas de banano por medio de su puerto marítimo Puerto Bolívar, de hecho, datos extraídos del MAG (2020), señalan que, en 2014 se llevó a cabo la exportación de 61 millones de cajas de banano desde El Oro, lo que representó el 25% de la producción ecuatoriana.

Desde esta perspectiva, poder describir las tendencias que tomarán las exportaciones, ayudará a diseñar medidas de protección para que los sectores económicos involucrados no se vean perjudicados, lo que a su vez contribuye al diseño de estrategias competitivas cuando se presentan períodos de alza.

Bajo todas las premisas expuestas, el objetivo del siguiente artículo yace en analizar los factores que inciden en las exportaciones de banano mediante la aplicación de un modelo econométrico que permita el diseño de estrategias comerciales para asegurar la sostenibilidad de las exportaciones bananeras de la provincia de El Oro hasta 2030.

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Contextualizar la relevancia del banano a nivel nacional y provincial.
- Obtener datos sobre las exportaciones históricas del banano ecuatoriano.
- Proyectar las exportaciones bananeras hasta 2030 con base a los datos obtenidos previamente.

REVISIÓN DE LITERATURA

El Banano desde el perfil cantonal

Realizando una caracterización de los principales cantones agrícolas de la provincia de El Oro, información extraída del Banco Central del Ecuador (2024), revela lo siguiente:

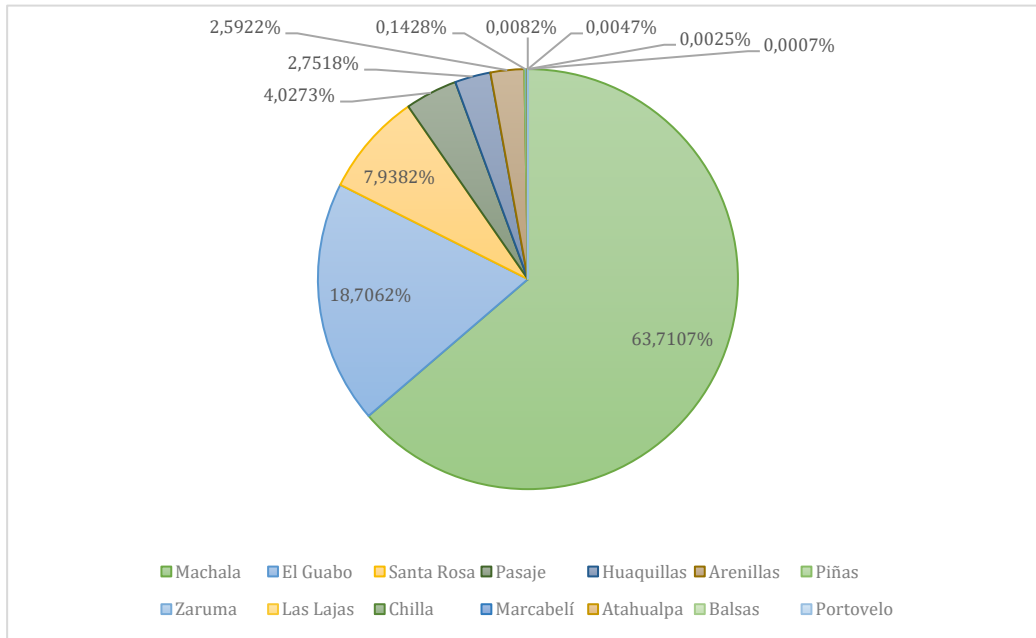


Figura 3. VAB de la industria agrícola por cantón de la provincia de El Oro.
Fuente: Banco Central del Ecuador (2024)

Se aprecia como los cantones de Machala, El Guabo y Santa Rosa ocupan las 3 primeras plazas en el top de producción agrícola, teniendo una participación en la VAB industrial del 63,71%, 18,71% y 7,94% respectivamente.

De acuerdo a la investigación de León et al. (2023), el sector bananero es crucial para la economía de Ecuador, ya que constituye aproximadamente el 25% de las exportaciones totales del país y en 2022 alcanzó una facturación de cerca de USD 3 mil millones. Este rubro también equivale al 2% del PIB total y alrededor del 35% del PIB agrícola.

Acorde a la empresa química BASF (2024), el sector bananero también impulsa a industrias vinculadas como el transporte terrestre y marítimo, la producción de plástico, cartón y agroquímicos. Asimismo, las inversiones en producción e industrias relacionadas, junto con los procesos de exportación, generan en conjunto, trabajo para aproximadamente 1 millón de hogares ecuatorianos.

Importancia de las Proyecciones Económicas

Acorde a los estudios de Martínez (2018), Acevedo y Pimentel (2014) y Rueda y Rueda (2017), realizar proyecciones sobre el comportamiento de las variables mediante el uso de modelos econométricos, toma relevancia en los siguientes puntos del plano económico:

Planificación y toma de decisiones: La previsión ayuda al gobierno y a las organizaciones

empresariales a planificar sus actividades y tomar decisiones informadas. Por ejemplo, una empresa puede utilizar pronósticos para determinar la demanda que recibirán sus productos y así planificar su producción, todo ello basándose en datos históricos. Desde la perspectiva del gobierno, se observa el impacto de las políticas económicas en el crecimiento económico de un país para determinar si se necesitan ajustes o si se mantiene esta sostenibilidad a largo plazo.

Desarrollo de política económica: Los responsables de elaborar la política pública toman de referencia las proyecciones para elaborar medidas que sirvan de respuesta ante fenómenos socioeconómicos tales como el desempleo, pobreza, inflación y crecimiento económico.

Competitividad y estrategia empresarial: Mediante el uso de las proyecciones, las empresas se pueden anticipar a las condiciones del mercado y ajustar sus estrategias competitivas. Esta estrategia incluye el lanzamiento de nuevos productos y predecir su nivel de aceptación.

Importancia de las proyecciones para la exportación del Banano

Iniciando con este apartado, el autor Ugando et al. (2023), señala que con base al análisis de las exportaciones bananeras y sus múltiples condicionantes externas que podrían delimitar su capacidad de reacción, la aplicación de modelos econométricos aumenta la posibilidad de obtener un mejor conocimiento de como variará la producción en torno a una serie de factores como los precios internacionales y las demandas extranjeras.

Trujillo et al. (2021), apunta que ante la fuerte variabilidad que tiende a presentar la demanda bananera, la elaboración de modelos estimativos, permitirá el reconocimiento de la tendencia que tendrá la comercialización del banano a períodos de tiempo tanto de corto a largo plazo, lo que también aporta a que los elaboradores de políticas agro productivas estén informados sobre que decisiones tomar en caso que acontezcan períodos de crisis previamente descubierto con los modelos de proyección.

Yupa (2023), subraya que la elaboración de pronósticos en torno al banano y sus exportaciones permitirá determinar los flujos que obtendrá la balanza comercial con relación a este commodity, debido a que el banano sigue representando un fuerte rubro en este instrumento, permitiendo al Ministerio de Economía y Finanzas definir los períodos en los cuales deberán limitar las importaciones para no afectar a la estabilidad macroeconómica del sector externo.

Los autores Acaro et al. (2021), resaltan que, desde un punto de vista práctico, poseer un instrumento que facilite la proyección de valores en torno a la producción bananera y cuál será su flujo de demanda en los mercados internacionales a partir de datos históricos, permitirá a que las empresas se mantengan informadas sobre en qué períodos suelen ocurrir una mayor variabilidad de la demanda, para la implementación de estrategias de salvaguardia productivas.

Competencia Internacional del Sector Bananero

De acuerdo al portal web de STATISTA (2024), los países que encabezaron el top de exportadores de banano a nivel mundial fueron:

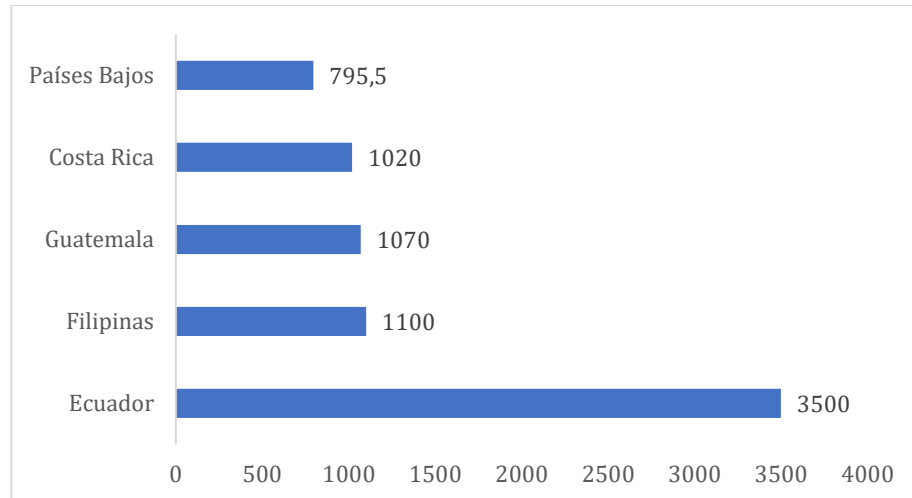


Figura 4. Exportaciones de banano a nivel global en millones de dólares (2022)
Fuente: STATISTA (2024).

Factores relacionados al sector bananero

Precio Spot del Banano

El precio spot es el precio al cual se puede vender un activo en el mercado inmediatamente. En el caso del banano, este precio refleja las condiciones actuales del mercado, incluyendo la oferta y la demanda inmediata. Un precio spot elevado indica una alta demanda o una oferta limitada, incentivando a los productores a aumentar sus exportaciones para maximizar sus ingresos. Por otro lado, un precio spot bajo puede desincentivar la exportación debido a la reducción de los márgenes de ganancia (Erazo et al., 2021).

Precio Mínimo de Sostenibilidad (PMS)

De acuerdo a Erazo et al. (2021), el PMS es definido por el gobierno para asegurar que los productores cobren sus costos de producción y obtengan una ganancia justa. Este precio actúa como una salvaguardia de las fluctuaciones adversas del mercado. Si el precio PMS es estable y adecuado, garantiza una rentabilidad mínima para los productores, fomentando así la producción y exportación constante de banano.

Tipo de Cambio Real

Un TCR más alto implica que la moneda nacional del Ecuador, en este caso el dólar, se aprecia respecto a las monedas de sus socios comerciales. Cuando el tipo de cambio real sube, los productos ecuatorianos, como los bananos, se vuelven más caros para los compradores extranjeros en sus propias monedas. Esto puede reducir la demanda de bananos ecuatorianos en el mercado internacional, ya que los compradores pueden optar por productos más baratos de otros países (Arizaga & Ordóñez, 2023).

Demanda de Rusia

Rusia es uno de los principales importadores de banano ecuatoriano. Un aumento en la demanda rusa puede estar impulsado por factores como el crecimiento económico, cambios en las preferencias de consumo o problemas en la producción de banano en otros países. La demanda constante o creciente desde Rusia asegura un mercado estable para los exportadores ecuatorianos, incentivando la producción y exportación (Espinoza, Añazco, & Solórzano, 2022).

Demanda de la Unión Europea

La UE es un mercado de amplia relevancia para el destino de las exportaciones bananeras. La demanda en la UE puede verse influenciada por políticas comerciales, normativas fitosanitarias y preferencias de los consumidores. Un aumento en la demanda europea no solo impulsa las exportaciones, sino que también puede llevar a mejoras en la calidad y la sostenibilidad de la producción debido a las estrictas normativas europeas (Ibarra, 2020).

Demanda de Estados Unidos

A nivel global, los EUA es uno de los mayores demandantes de banano. La demanda estadounidense puede estar influenciada por factores económicos (como el poder adquisitivo de los consumidores), demográficos y culturales. Un incremento en la demanda desde Estados Unidos puede resultar en mayores volúmenes de exportación y, por ende, en mayores ingresos para los productores ecuatorianos (León et al., 2020).

Inversión Extranjera Directa (IED)

La IED en el agro y sus infraestructuras relacionadas puede mejorar la capacidad productiva, la eficiencia y la calidad del banano ecuatoriano. La IED puede traer tecnología avanzada, mejores prácticas de cultivo, y acceso a nuevos mercados. Estas inversiones no solo aumentan la cantidad de banano disponible para la exportación, sino que también pueden mejorar la competitividad del banano ecuatoriano en el mercado global (Jiménez, 2023).

METODOLOGÍA

Se optó por la investigación descriptiva, la cual se concentra en la descripción de las características de las variables de interés dentro de su contexto. También es fáctico aludir a que la investigación descriptiva aplicada es de carácter longitudinal, dado a que se obtuvo información de las variables en distintos períodos (Guevara et al., 2020).

El enfoque es de tipo cuantitativo, considerando la organización e interpretación de los datos para la demostración del objetivo de estudio, así como la aplicación de técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales, teniendo como finalidad la corroboración de la hipótesis de estudio (Bernal, 2016).

El diseño de la investigación es no experimental, dado a que, no se llevó a cabo una manipulación intencionada de las variables de estudio, recopilando los datos sin alterarlos (Hernández & Mendoza, 2018).

El método de estudio es el analítico-sintético, mediante el cual se lleva a cabo una exposición de las principales características de la variable de interés, así como de otros factores explicativos, para posteriormente sintetizar toda la información en conclusiones generalizadas (Ramos, 2020).

Para la realización del pronóstico, se aplicó un modelo de series de tiempo ARIMA, el cual combina autorregresivos, diferencias y medias móviles para la predicción de la tendencia que tendrá la variable de interés, eliminando así los problemas de raíz unitaria y autocorrelación de errores a través del tiempo.

Para la estimación del modelo ARIMA, se siguió la metodología de Box Jenkins que según Gómez (2020), está orientada primero hacia la identificación de las diferencias a utilizar, segundo su ajuste, en el cual todos los parámetros deberán ser estadísticamente significativos, tercero el diagnóstico de validación y, por último, las predicciones. La utilidad de los modelos ARIMA se da con base a que permite la predicción de los valores futuros de una variable con base a sus valores históricos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como primer paso, se identificarán los problemas de raíz unitaria de la variable de interés que en este caso son las exportaciones bananeras con punto de inicio en 1950, para posteriormente definir con el número de diferencias a trabajar.

El argumento de Mahadeva y Robinson (2009) destaca sobre la relevancia de realizar pronósticos sobre las series de tiempo para adelantarse a eventos futuros, no obstante, también dan énfasis a los problemas que se originan cuando las series de tiempo presentan problemas de tendencia ante shocks externos, por ende, destacan que es recomendable la aplicación de pruebas de raíz unitaria para la corrección de esta problemática.

Los problemas de raíz unitaria como lo explican Castaño y Sierra (2012) se generan cuando la serie de tiempo analizada no presenta una media ni varianza constante a lo largo del tiempo. Es decir, se está ante presencia de datos muy volátiles con dificultad de ser proyectados a través de los modelos tradicionales.

Para detectar los problemas de raíz unitaria en la variable de interés, se aplica la prueba de Dickey Fuller y como complemento la de Phillips Perron, las cuales permiten mediante test de hipótesis la corroboración de raíz unitaria. De acuerdo a Alonso (2010) no existen diferencias demarcadas entre los test de DF y de PP, no obstante, destaca que el test de PP es más robusto frente a la heterocedasticidad, mientras que en los test de DF se asume que no existe una gran heterocedasticidad en los datos además del conocimiento del orden adecuado del rezago, no obstante, las dos pruebas son ampliamente válidas para constatar problemas de raíces unitarias.

La metodología que sigue la prueba de Dickey Fuller según Mahadeva y Robinson (2009) es constatar si las series temporales tienen raíz unitaria. Si tienen raíz unitaria, significa que no es estacionaria, es decir, la media, varianza y covarianza dependen del tiempo, lo cual dificulta en los análisis predictivos, partiendo de las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula: La serie temporal tiene raíz unitaria. Para aceptar esta hipótesis, el resultado del test deberá ser mayor al 5% de significancia.

Hipótesis alternativa: La serie temporal no tiene problemas de raíz unitaria. Para aceptar esta hipótesis, el resultado del estadístico debe ser menor del 5%.

Tabla 1. Test de DF y PP a la variable original de Exportaciones bananeras.

Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs = 73		
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	2.656	-3.548	-2.912	-2.591

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.9991

Factores claves y proyecciones futuras para las exportaciones de banano, un nuevo enfoque hacia el 2030, El Oro, Ecuador

Phillips-Perron test for unit root		Number of obs = 73		
		Newey-West lags = 3		
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(rho)	3.057	-19.314	-13.484	-10.838
Z(t)	3.350	-3.548	-2.912	-2.591

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 1.0000

Como se observa en las figuras, tanto el test de Dickey Fuller como el test de Phillips Perron demuestran problemas de raíz unitaria con p-value mayor al 5%.

Para la corrección de este problema, se calcularán los logaritmos naturales de las exportaciones, así como su primera diferencia en los valores originales.

Tabla 2. Test de DF y PP a la variable logarítmica

Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs = 73		
		Newey-West lags = 3		
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-1.807	-3.548	-2.912	-2.591

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3770

. pperron lnExportacionesBanano

Phillips-Perron test for unit root		Number of obs = 73		
		Newey-West lags = 3		
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(rho)	-1.748	-19.314	-13.484	-10.838
Z(t)	-1.994	-3.548	-2.912	-2.591

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.2890

A pesar de trabajar con datos logarítmicos, sigue existiendo presencia de raíz unitaria, a través de esto, se acentúa la necesidad de aplicar diferencia en la serie original para observar su variabilidad con relación a sus años antecesores, reemplazando el modelo ARMA por un modelo ARIMA que ya incluye diferencias, al transformar la serie original de datos.

Tabla 3. Test de DF y PP a la Primera Diferencia de la variable original

Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs = 72		
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-7.562	-3.549	-2.912	-2.591
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000				
Phillips-Perron test for unit root		Number of obs = 72		
		Newey-West lags = 3		
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(rho)	-71.872	-19.296	-13.476	-10.832
Z(t)	-7.589	-3.549	-2.912	-2.591
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000				

Con la aplicación de la primera diferencia en los datos originales de las exportaciones bananeras, se logró eliminar el problema de raíz unitaria, por ende, se define el trabajo del modelo ARIMA con una diferencia.

Para definir el número de autorregresivos (AR) y de medias móviles (MA) se aplica un correlograma que ayude a la definición de rezagos adecuados para el modelo:

Tabla 4. Correlograma de rezagos óptimos

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	[Autocorrelation]	[Partial Autocor]
1	0.0173	0.0207	.02285	0.8799		
2	-0.0295	-0.0399	.08994	0.9560		
3	0.1409	0.1889	1.6422	0.6499		
4	-0.0446	-0.0917	1.8	0.7725		
5	0.1735	0.2534	4.224	0.5176		
6	0.4079	0.6106	17.822	0.0067		
7	-0.0564	-0.2025	18.086	0.0116		
8	-0.0378	-0.2095	18.206	0.0197		
9	0.0934	0.2464	18.952	0.0256		
10	0.0120	0.1059	18.965	0.0407		

De acuerdo al correlograma, a partir de 3 rezagos se obtendría un modelo ARIMA significativo, así que se lo ajustará a las condiciones de 3 autorregresivos, 1 diferencia y 3 medias móviles. En el rezago 3, también se observa como el valor de AC (define las medias móviles) es mayor al 5% de significancia, así como el valor de significancia de PAC (autorregresivos) es mayor al 5%, por lo que, defiende la idea de un modelo ARIMA (3,1,3).

Tabla 5. Estimación del Modelo ARIMA

Factores claves y proyecciones futuras para las exportaciones de banano, un nuevo enfoque hacia el 2030, El Oro, Ecuador

ARIMA regression

Sample: 1951 - 2023

Number of obs = 73

Wald chi2(6) = 97342.74

Log pseudolikelihood = -960.8207

Prob > chi2 = 0.0000

D. ExportacionesdeBanano	Semirobust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
ExportacionesdeBanano _cons	50513.25	14603.53	3.46	0.001	21890.86	79135.63
ARMA						
ar						
L1.	-2.125925	.0453919	-46.83	0.000	-2.214892	-2.036959
L2.	-2.100178	.0507583	-41.38	0.000	-2.199663	-2.000694
L3.	-.9554605	.0219075	-43.61	0.000	-.9983983	-.9125226
ma						
L1.	2.203739	.039309	56.06	0.000	2.126695	2.280783
L2.	2.18946	.04491	48.75	0.000	2.101437	2.277482
L3.	.9455243	.0306484	30.85	0.000	.8854546	1.005594
/sigma	121385.9	11867.66	10.23	0.000	98125.76	144646.1

Dentro de esta especificación de modelo, se contempla como todos los autorregresivos y medias móviles cumplen con un valor de significancia menor al 5%, por lo cual se acepta que tanto los autorregresivos como las medias móviles son significativos para la proyección de la exportación bananera, rechazando la hipótesis nula de que los componentes p (ar) y q (ma) son iguales a cero.

Después de haber demostrado la significancia de los autorregresivos y medias móviles, así como la estacionariedad de la primera diferencia, se aplicará el test de ruido blanco. Según Bazán (2020) el ruido blanco hace elocuencia a una secuencia de errores aleatorios que cumplen con las características de poseer varianzas similares, ser independientes entre sí, es decir, no dependen de valores pasados, por ende, no siguen un patrón; esto es fundamental dado a que asegura que los valores proyectados serán independientes de patrones presentados en el pasado.

A continuación, se realizará el test de ruido blanco de Portmanteau que presenta la siguiente prueba de hipótesis:

Hipótesis Nula ($p > 0,05$): Los residuos son ruido blanco, es decir, no hay autocorrelación significativa entre los residuos en los distintos rezagos. Es decir, existe independencia en los errores del modelo.

Hipótesis alternativa ($p < 0,05$): El modelo ARIMA no captura toda la estructura de la serie al existir una correlación significativa entre los residuos, es decir, los valores de los residuos dependen de valores pasados.

Portmanteau test for white noise

Portmanteau (Q) statistic = 36.5402
 Prob > chi2(34) = 0.3515

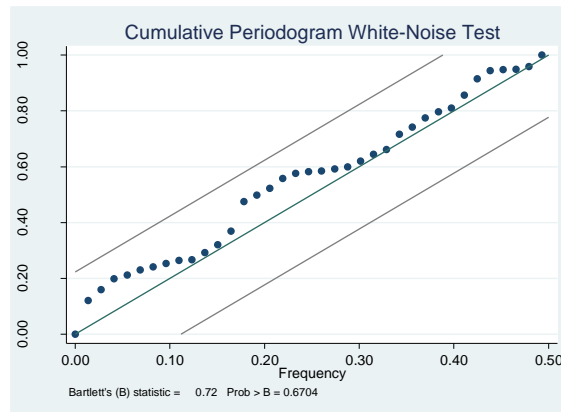


Figura 5. Test de Ruido Blanco

Tanto de forma estadística como gráfica se puede apreciar como los residuos del modelo ARIMA (3,1,3) cumplen con la condición de ruido blanco, teniendo un valor mayor al 5% antes descrito en la prueba de hipótesis.

Con el modelo ARIMA ya definido, se procede a realizar la proyección, teniendo los siguientes resultados:

Tabla 6. Proyecciones bananeras hasta 2030

Años	Exportaciones estimadas	Tasa de crecimiento
2024	3.432.156	
2025	3.447.321	0,44%
2026	3.599.916	4,43%
2027	3.580.818	-0,53%
2028	3.598.703	0,50%
2029	3.767.242	4,68%
2030	3.701.877	-1,74%

En la tabla, mediante las tasas de crecimiento se aprecia como los períodos 2026 y 2029 serán las de mayor expansión para las exportaciones de banano, no obstante, los años 2025 y 2028 prevén un lento crecimiento, finalizando en 2030 con un descenso generalizado de las exportaciones en 1,74 p.p.

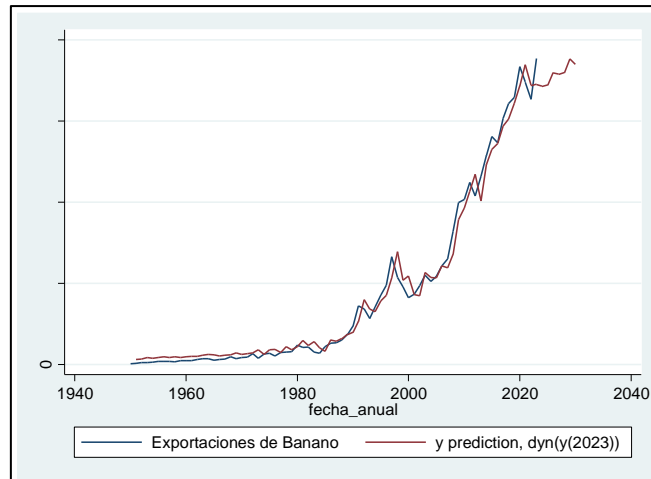


Figura 6. Tendencia exportadora proyectada y tendencia exportadora real

A partir del siguiente gráfico, se identifica como las predicciones realizadas están muy próximas a los valores reales, lo que sigue avalando la relevancia del modelo elaborado a partir de 3 autorregresivos, 1 diferencia y 3 medias móviles

Con los resultados obtenidos, se puede apreciar la fuerte variabilidad que poseen las exportaciones bananeras, dado a que las proyecciones hasta el 2030 indican años de variabilidad tanto positiva como negativa, lo que se alinea con la investigación efectuada por Trujillo et al. (2021) quienes destacan la fuerte relevancia del producto bananero para la economía nacional, llegando a significar el 18,49% del total de productos primarios exportados, no obstante, como cualquier otro commodity que la nación ecuatoriana ha exportado se encuentra sujeto a fuertes variaciones inducidas principalmente por factores geopolíticos o de precios internacionales.

Haciendo mención a las proyecciones realizadas por la Corporación Financiera Nacional (2024) se prevé un decrecimiento de la demanda por parte de Asia en 880.000 toneladas, no obstante, se hace mención a un crecimiento de las exportaciones en América Latina de 1.5 MM de toneladas, lo que llega a concordar con el lento crecimiento de las exportaciones proyectadas para 2028.

La investigación desarrollada por Jadán et al. (2024) demuestra claras fluctuaciones con una tendencia decreciente en la producción de banano entre los años 2012 a 2025, atribuyendo los decrecimientos de la producción a factores como problemas fitosanitarios, condiciones climáticas adversas y, la competencia de países centroamericanos.

De acuerdo a Vargas et al. (2023) el sector bananero sigue posicionándose como uno de los mayores generadores de ingresos del país, precisamente, a pesar de las adversidades como el aumento de competencia internacional y la variabilidad de la demanda en los mercados mayoristas, el banano ecuatoriano sigue siendo representativo a nivel global, por lo que se recomienda la aplicación de políticas públicas a favor de salvaguardar su sostenibilidad a largo plazo.

El portal sobre estadísticas bananeras BananoTecnica (2021) en su proyección más alentadora, manifiesta que las exportaciones de banano procedente de Latinoamérica seguirán una tendencia de crecimiento del 1,4% anual hasta llegar al 2030, esto si se mantienen una serie de factores constantes, tales como condiciones climáticas normales y la no propagación de enfermedades, siendo los países Ecuador, Guatemala, Colombia y Costa Rica, los mayores

beneficiados ante el incremento de importaciones por parte de Estados Unidos, la Unión Europea, China y Rusia.

CONCLUSIONES

Habiendo culminado con la investigación, es posible enfatizar que, el banano es símbolo de endemividad en la provincia ecuatoriana de El Oro, por ejemplo, su rendimiento es muy alto que, en 2023, se sembraron 36.215 hectáreas y se cosecharon 35.421 hectáreas de banano, con una producción total de 1'484.179 toneladas métricas, todo esto combinado generaron ventas de 1'415.871 toneladas métricas, superando a otros productos como el cacao y la caña de azúcar.

El estudio demostró la volatilidad de las exportaciones bananeras ante eventos externos como la guerra Rusia-Ucrania, que afectó directamente el ritmo exportador del país. Por ejemplo, en 2024, el veto del gobierno ruso a cinco empresas ecuatorianas redujo las exportaciones de banano en un 25% hacia Rusia.

Con relación, a las cifras económicas del banano, su exportación representa aproximadamente el 2% del PIB ecuatoriano, así como el 35% del PIB agrícola, destacando su impacto en la Balanza Comercial, registrando en 2022 un total de 3 mil millones de dólares ingresados por concepto de comercio exterior.

Con énfasis a la construcción del modelo ARIMA, la presencia de raíz unitaria en las exportaciones bananeras confirma la alta volatilidad de la serie, complicando las proyecciones tradicionales. Sin embargo, mediante la diferenciación y la aplicación de transformaciones logarítmicas, se logró estabilizar la varianza y convertir la serie en estacionaria, permitiendo su modelado con un enfoque ARIMA.

El modelo ARIMA seleccionado demuestra ser adecuado para las proyecciones de exportación, al cumplir con las condiciones de ruido blanco en los residuos y al tener componentes AR y MA significativos. Este modelo captura las fluctuaciones en las exportaciones con precisión, como evidencia la comparación de las proyecciones con datos reales. Los resultados indican una tendencia mixta en las exportaciones, con períodos de crecimiento y otros de estancamiento o leve decrecimiento hacia el 2030. Los años 2026 y 2029 presentan picos de crecimiento, mientras que en 2030 se proyecta un descenso del 1,74%, sugiriendo que el sector se enfrenta a desafíos que limitan su expansión sostenida.

Aunque el modelo ARIMA proyecta un crecimiento estable en varios años, la tendencia decreciente hacia 2030 plantea un reto para el sector bananero. La planificación estratégica debe incluir medidas que protejan el mercado ante fluctuaciones de demanda, competencia, y problemas fitosanitarios, para preservar el rol del banano ecuatoriano como motor económico.

LIMITACIONES Y ESTUDIOS FUTUROS

Se podría considerar a futuro, la elaboración de un Modelo VAR para determinar los factores internos y externos ligados al sector bananero afectan a sus exportaciones, prosiguiendo con el análisis de las series temporales.

RECONOCIMIENTO

Los autores reconocen el apoyo brindado por los docentes de la Universidad Técnica de Machala dentro del proceso de titulación, así como de nuestros familiares por su apoyo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS COAUTORES

David Moreno: contribuyó con la revisión textual del contenido relacionado a las

exportaciones bananeras, así como su evolución a través del tiempo.

Adamarys Salazar: contribuyó a la elaboración del modelo econométrico ARIMA para proyectar la evolución de las exportaciones bananeras hasta 2030.

Marco Orellana: contribuyó a la revisión de las ideas presentadas como la sugerencia de temas para abordar en el artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acaro, L., Vega, A., Córdova, A., & Sánchez, 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.
- Alonso, J. (2010). Tutorial para Pruebas de Raíces Unitarias: Dickey-Fuller Aumentado y Phillips Perron en EasyReg. *Apuntes de Economía*(25).
- Arizaga, P., & Ordóñez, L. (2023). Efectos del tipo de cambio real en las exportaciones ecuatorianas hacia Bolivia, Colombia y Perú en el periodo 2003-2019. *Los Retos de la Integración Andina*, 217-247.
- BananoTecnía. (2021). *Producción de banano de Latinoamérica crecería a 36 millones de toneladas para 2030*. Obtenido de <https://bananotecnia.com/noticias/produccion-de-banano-de-latinoamerica-creceria-a-36-millones-de-toneladas-para-2030/>
- Banco Central del Ecuador. (2024). *Cuentas Nacionales Anuales Regionales*. Obtenido de https://contenido.bce.fin.ec/documentos/informacioneconomica/cuentasnacionales/regionales/provinciales/corrientes_2022.xlsx
- BASF. (2024). *Soluciones para el Cultivo de Banano*. Obtenido de <https://n9.cl/9lvf9>
- Bazán, W. (2020). Fundamentos para pronosticar una serie de tiempo estacionaria con información de su propio pasado. *Industrial Data*, 23(1), 207-228.
- Bernal, C. (2016). *Metodología De La Investigación*. Pearson Educación.
- Castaño, E., & Sierra, J. (2012). Sobre la existencia de una raíz unitaria en la serie de tiempo mensual del precio de la electricidad en Colombia. *Lecturas de Economía*(76).
- Chagerben, L., Parrales, C., Balladares, K., & Chagerben, W. (2021). Las exportaciones no tradicionales desde una perspectiva histórica y la estructura exportadora de Ecuador, 1996 - 2017. *Sustainable Economics*, 39(3).
- Corporación Financiera Nacional. (2024). *Ficha Sectorial Banano*. Obtenido de <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2024/05/Ficha-Sectorial-Banano.pdf>
- Erazo, M., Prado, E., Cervantes, A., & Vite, H. (2021). Análisis de regulación del precio de la caja de banano en Ecuador período 2015- 2020. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 210-217.
- Espinoza, K., Añazco, D., & Solórzano, S. (2022). Guerra Rusia-Ucrania: Incidencia en el Comercio Exterior Ecuatoriano. *Economía y Negocios*, 13(2), 109-123.
- Gómez, B. (2020). *Metodología de Box-Jenkins*. Obtenido de RPubS: <https://rpubs.com/brianz0r/574656>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173.

- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill educación.
- Herrera, C. (2024). Paradigma Positivista. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 12(24), 29-32.
- Ibarra, A. (2020). Análisis de las exportaciones de banano en el marco comercial Múltipartes entre Ecuador y la Unión Europea. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador. (2024). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Obtenido de <https://n9.cl/8er4x>
- Jadán, V., Belduma, N., & Elizalde, M. (2024). Evolución y proyección de la producción agrícola (Banano y Café) en Ecuador en el periodo 2012-2025. *Revista InveCom*, 4(2).
- Jiménez, C. (2023). *ncidencia de las exportaciones de banano en el crecimiento económico de los países de América Latina y El Caribe, período 2000-2020*. Tesis, Universidad Nacional de Loja, Facultad Jurídica, Social y Administrativa.
- León, J., Espinosa, M., Carvajal, H., & Quezada, J. (2023). Análisis de la producción y comercialización de banano en la provincia de El Oro en el periodo 2018-2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 7494-7507.
- León, L., Arcaya, M., Barbotó, N., & Bermeo, Y. (2020). Análisis comparativo de las Exportaciones de banano orgánico y convencional e incidencia en la Balanza Comercial, 2018. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 7(2), 38-46.
- Mahadeva, L., & Robinson, P. (2009). *Prueba de raíz unitaria para ayudar a la construcción de un modelo*. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). *Producción y exportación de banano se efectúan cumpliendo medidas de bioseguridad y sanitarias*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/produccion-y-exportacion-de-banano-se-efectuan-cumpliendo-medidas-de-bioseguridad-y-sanitarias/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2024). *Países exportadores de banano*. Obtenido de <https://www.fao.org/4/y5102s/y5102s05.htm#TopOfPage>
- STATISTA. (2024). *Ranking de principales exportadores de bananas del mundo en función del valor de exportación en 2022*. Obtenido de <https://n9.cl/r7j98>
- Trujillo, D., Pereira, S., & Torres, G. (2021). Factores que afectan la variación de los ingresos FOB por exportación de banano y plátano ecuatoriano. *Economía y Negocios UTE*, 12(1), 1-12.
- Ugando, M., Sabando, Á., Armas, R., Higuerey, Á., & Villalón, A. (2023). Modelización econométrica aplicada y pronósticos de niveles exportables para el plátano barraganete en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. *Revista de la Universidad del Zulia*.
- Vargas, O., Morán, C., Centanaro, P., & Flores, C. (2023). Análisis de las proyecciones del banano en Ecuador usando modelo de regresión y correlación de Pearson en los periodos 2014-2018. *FIPCAEC*, 8(2), 610-632.
- Yupa, F. (2023). *Análisis econométrico del comportamiento de las exportaciones del sector bananero del Ecuador, en el periodo 2010-2021*. Universidad Politécnica Salesiana.