

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA
CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA:

**Impacto de la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en la
exportación del Ecuador periodo 2014-2024**

AUTOR:

Romero Ruiz Romina Isabel

Palomeque Calle Daphne Romina

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de

Economista

TUTOR:

Ing. Freddy Ronalde Camacho Villagomez, PhD.

Guayaquil, Ecuador

2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA

CARRERA DE ECONOMÍA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Romero Ruiz, Romina Isabel y Palomeque Calle, Daphne Romina** como requisito para la obtención del título de Economista.

TUTOR

f.  _

Ing. Camacho Villagómez Freddy Ronalde, PHD.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Econ. Guillén Franco Erwin José, Mgs

Guayaquil, 29 del mes de agosto del año 2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA
CARRERA DE ECONOMÍA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Romero Ruiz Romina Isabel
Palomeque Calle Daphne Romina

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación: **Impacto de la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en la exportación del Ecuador periodo 2014-2024***, previo a la obtención del título de Economista, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente, este trabajo es de nosotros total autoría. En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 29 días del mes de agosto del año 2024

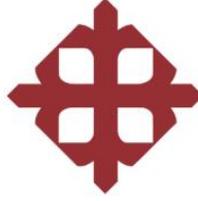
AUTORES

f. 

Romero Ruiz Romina Isabel

f. 

Palomeque Calle Daphne Romina



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA

CARRERA DE ECONOMÍA

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Romero Ruiz Romina Isabel**

Palomeque Calle Daphne Romina

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Impacto de la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en la exportación del Ecuador periodo 2014-2024*** cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 29 días del mes de agosto del año 2024

AUTORES

f. 

Romero Ruiz Romina Isabel

f. 

Palomeque Calle Daphne Romina

REPORTE DE COMPILATIO



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Tesis final Romina Romero y Daphne Palomeque 26 de agosto de 2024



Nombre del documento: Tesis final Romina Romero y Daphne Palomeque 26 de agosto de 2024.docx
ID del documento: 0ca6ef644be0d5bd2440144c37913e4f9b13fc02
Tamaño del documento original: 1,67 MB
Autores: []

Depositante: Freddy Ronalde Camacho Villagomez
Fecha de depósito: 26/8/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 26/8/2024

Número de palabras: 33.633
Número de caracteres: 234.431

TUTOR

f. 

Ing. Camacho Villagómez Freddy Ronalde, PHD.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a Dios, cuya guía y fortaleza me han acompañado a lo largo de este arduo camino.

Mi gratitud y agradecimientos también se extienden a mis padres el Eco. Julio Palomeque e Ing. Maydoli Calle su apoyo incondicional ha sido el pilar fundamental en este proceso. Su sacrificio y confianza al enviarme a otra ciudad para culminar mis estudios es un testimonio de su amor, compromiso y confianza con mi formación. Agradezco por su aliento y fe en mí, han sido una fuente constante de motivación y fuerza. Sin su respaldo y sacrificio, este logro no habría sido posible. A ustedes, les debo todo mi éxito y mi gratitud eterna.

A los profesores de la universidad, que con su dedicación y conocimiento han enriquecido mi formación académica, les debo mucho por las valiosas enseñanzas que me han brindado. Un agradecimiento especial a mi profesor y guía de tesis, cuya orientación, apoyo constante y retroalimentación constructiva han sido fundamentales para la culminación exitosa de esta investigación.

Finalmente, mis más sinceros agradecimientos a mi amiga y compañera de tesis Romina Romero, por su apoyo incondicional, colaboración en equipo y sus valiosas aportaciones han hecho posible la culminación de este proyecto.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento.

Daphne Romina Palomeque Calle

AGRADECIMIENTOS

Para empezar, gracias a Dios todopoderoso por ser la luz que ilumina mi camino.

Agradezco a mis padres Cesar Romero y Edita Ruiz por todo el arduo trabajo que han hecho para guiarme hasta donde estoy hoy en día. Por ser una un apoyo fundamental y sus palabras de aliento, que me motivan a ser mejor cada día. Sobre todo, por confiar en mí en los momentos de duda. A mis queridas hermanas, toda mi familia y amigos que han estado a mi lado. A quienes me han tendido una mano en los momentos de dificultad y desesperanza.

También a todos los docentes de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, en especial a mi tutor, el Ing. Freddy Camacho. Personas llenas de sabiduría que han impartido sus conocimientos con éxito.

A todos mis compañeros de la universidad, porque su apoyo fue clave en los momentos de incertidumbre, sobre todo a mi compañera de tesis y amiga Daphne Palomeque. Pues sin su destacada entrega no hubiera sido posible la realización de este trabajo de grado.

Gracias a mis colegas de Felmova S.A. que me han ayudado a sobrellevar mi vida entre lo laboral y académico. En especial a Mariana Chica, quien me ha formado con dedicación y paciencia, transmitiéndome conocimientos que han dejado una profunda huella en mi formación.

Cada gesto de apoyo ha sido muy importante para mí y ha aportado a mi crecimiento.

Gracias a todos por creer en mí.

Romina Isabel Romero Ruiz

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios, cuya guía y fortaleza ha sido incondicional en mis dificultades con su eterna fuerza y apoyo divina. A mis padres el Eco. Julio Palomeque e Ing. Maydoli Calle por su amor incondicional, sacrificios y apoyo que han contribuido a ser posible este objetivo. A mis hermanos, por ser una fuente importante de motivación, alegría y mis ganas de seguir adelante, ustedes son mi vida entera.

Este logro es suyo como mío, eternamente agradecida por estar a mi lado.

Daphne Romina Palomeque Calle

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a mis padres por su apoyo inquebrantable, en definitiva, han sido pilares fundamentales en mi trayectoria académica. A mi familia, porque me ha enseñado que el camino de la vida no es fácil. Que hay que caerse para aprender, pues solo así se adquiere la sabiduría y fuerza necesaria para avanzar. También, para mi mamita Blanquita Reyes y abuelito Ángel Ruiz que desde el cielo forman parte de esta meta cumplida.

Romina Isabel Romero Ruiz



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA
CARRERA DE ECONOMÍA
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

ECON. ERWIN JOSE GUILLEN FRANCO, MGS

DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

ING. FREDDY RONALDE CAMACHO VILLAGOMEZ, PHD.
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

ECON. JORGE LUIS DELGADO SALAZAR

OPONENTE

Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	XI
Lista de tablas	XVI
CAPÍTULO I: Introducción.....	2
Definición o antecedentes de problema	4
Justificación	12
Objetivos.....	15
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos	15
Preguntas de investigación.....	16
Propósito de la investigación	17
Hipótesis	18
Limitaciones.....	19
Delimitaciones	20
CAPÍTULO II: Marco Teórico	21
<i>Teorías del comercio internacional</i>	21
<i>Teoría de la dependencia</i>	22
<i>Teoría de la cobertura de riesgo</i>	24
<i>Teoría de la oferta y la demanda</i>	25
<i>Teoría de las expectativas racionales</i>	27

<i>Teoría de elasticidad de los precios</i>	28
<i>Modelo Lasso</i>	29
<i>Modelo Gradient Boosting</i>	30
Marco referencial	33
<i>Volatilidad de los precios internacionales</i>	33
<i>Volatilidad de los precios de materia prima</i>	35
<i>Factores determinantes en la fluctuación de los precios internacionales</i>	37
<i>Efectos de la volatilidad de los precios internacionales</i>	39
<i>Exportación de materia prima</i>	41
<i>Medición de las exportaciones</i>	43
<i>Factores que inciden en las exportaciones</i>	45
<i>Relación entre la volatilidad de los precios internacionales de materia prima en las exportaciones</i>	48
<i>Modelo Lasso</i>	54
<i>Modelo Gradient Boosting</i>	55
Capítulo III: Contextualización de la investigación.....	57
Industrias en auge	57
Producción de cacao en Ecuador	58
Principales exportaciones del cacao.....	60
Volatilidad del precio de cacao.....	63

Producción de camarón en Ecuador.....	65
Principales países compradores del camarón en el exterior.....	66
Problema del precio de camarón antidumping.....	69
CAPÍTULO IV: Metodología de la investigación.....	71
Enfoque de la Investigación.....	71
Método de la investigación.....	71
Tipo de Investigación.....	71
Alcance.....	72
Diseño de la investigación.....	72
Técnica de recogida de datos.....	72
Variables de la investigación.....	73
Técnicas estadísticas.....	75
CAPITULO V: Resultados.....	81
Análisis de datos y resultados de la industria camaronera.....	81
Volatilidad de los precios.....	81
Pruebas estadísticas camarón.....	84
Datos atípicos.....	84
Shapiro Wilk.....	85
Multicolinealidad.....	85
VIF.....	85

Modelo predictivo ARIMA camarón.....	86
Evaluación del modelo.....	86
Evaluación del modelo 1, Precio internacional del camarón	86
Autocorrelación, modelo 1 precio internacional del camarón	87
Predicciones del precio internacional del camarón.....	87
Evaluación del modelo 2, Precio de exportación de Ecuador de camarón	89
Autocorrelación, modelo 2 precios de exportación del camarón.....	89
Predicciones de los precios de exportación del Ecuador	90
Toneladas de camarón a exportar	91
Evaluación de la hipótesis de camarón	93
Pruebas de cointegración	93
Pearson y regresiones.....	93
Elasticidad de precios	94
Análisis de datos y resultados de la industria cacao	96
Volatilidad de los precios.....	96
Brecha de Precios.....	97
Pruebas estadísticas cacao.....	97
Datos atípicos.....	98
Shapiro Wilk.....	98
Multicolinealidad Cacao	99

Modelo predictivo VEC para cacao.....	100
Predicciones VEC, precio internacional del cacao	101
Durbin Watson	101
Predicciones VEC, precio de exportación de cacao del Ecuador	102
Durbin Watson	102
Toneladas proyectadas cacao modelo Lasso.....	104
Evaluación de la hipótesis de la industria del cacao	105
Pruebas de cointegración	105
Conclusiones y Recomendaciones.....	108
Conclusiones.....	108
Recomendaciones	110
Referencias.....	111

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Descripción de las Variables de Investigación.....</i>	17
Tabla 2. <i>Utilidades y Recaudación Tributaria Consolidada de las Empresas Productoras de Camarón.....</i>	57
Tabla 3. <i>Utilidades y Recaudación Tributaria Consolidada de las Empresas Productoras de Cacao</i>	58
Tabla 4. <i>Producción Total de Cacao Ecuatoriano en Toneladas Netas (TN).....</i>	59
Tabla 5. <i>Evolución de las Exportaciones de Cacao por País.....</i>	60
Tabla 6. <i>Top 5 de Países de Exportaciones de Cacao Ecuatoriano en Valor FOB</i>	62
Tabla 7. <i>Producción de Camarón en Toneladas</i>	66
Tabla 8. <i>Toneladas Exportadas de Camarón por País.....</i>	67
Tabla 9. <i>Exportaciones de Camarón por País en Valor FOB</i>	69
Tabla 10. <i>Estructura de la Muestra.....</i>	73
Tabla 11. <i>Descripción de Variables.....</i>	74
Tabla 12. <i>Técnicas Estadísticas.....</i>	80
Tabla 13. <i>Volatilidad Interanual de Precios Internacionales del Camarón y Precio De Exportación En Porcentaje.....</i>	81
Tabla 14. <i>Comparación del Camarón en los Mercados Internacionales con el Precio de Exportación de Ecuador.</i>	82
Tabla 15. <i>Prueba de Datos Atípicos por Distancia Mahalanobis.....</i>	84
Tabla 16. <i>Resultados de la Prueba Shapiro Wilk.....</i>	85
Tabla 17. <i>Resultados de la Prueba de Multicolinealidad por el Método VIF</i>	86
Tabla 18. <i>Modelo Arima Datos de Precio Internacional del Camarón por Tonelada.....</i>	86

Tabla 19. <i>Proyección del Modelo ARIMA para el Precio Internacional del Camarón en Tonelada</i>	88
Tabla 20. <i>Modelo Arima Datos de Precio de Exportación de Ecuador por Tonelada</i>	89
Tabla 21. <i>Proyección del Modelo ARIMA en el Precio de Exportación.</i>	90
Tabla 22. <i>Modelo Arima</i>	91
Tabla 23. <i>Descripción de Variables para el Modelo Gradient Boosting Machine</i>	91
Tabla 24. <i>Resumen de las Proyecciones Industria Camaronera</i>	92
Tabla 25. <i>Resultados de la Regresión en la Evaluación de Hipótesis</i>	94
Tabla 26. <i>Elasticidad Precio-Cantidad de los Precios con Exportaciones de Camarón</i>	94
Tabla 27. <i>Volatilidad de los Precios del Cacao</i>	96
Tabla 28. <i>Precios Promedio de la Tonelada de Cacao por Año</i>	97
Tabla 29. <i>Evaluación de los Datos Atípicos</i>	98
Tabla 30. <i>Evaluación de la Normalidad de los Datos con Técnica Shapiro Wilk-Cacao</i>	99
Tabla 31. <i>Evaluación de Multicolinealidad</i>	99
Tabla 32. <i>Evaluación de Estacionalidad con Pruebas KPSS y ADF</i>	100
Tabla 33. <i>Evaluación de Integración de Componentes para Modelo VEC</i>	101
Tabla 34. <i>Proyecciones del Precio Internacional del Cacao por Modelo VEC</i>	102
Tabla 35. <i>Proyecciones del precio de exportación del Ecuador del cacao por modelo VEC</i>	102
Tabla 36. <i>Significancias de las Variables de Cacao</i>	103
Tabla 37. <i>Proyección Industria del Cacao</i>	104
Tabla 38. <i>Resultados de la Regresión de Evaluación de Hipótesis</i>	106
Tabla 39. <i>Elasticidad Precio-Cantidad de los Precios con Exportaciones del Cacao</i>	106

Lista de figuras

Figura 1. Evolución de la producción de cacao en toneladas los últimos 10 años	59
Figura 2. Distribución de las exportaciones de cacao al exterior.	61
Figura 3. Exportaciones de cacao en toneladas por año	62
Figura 4. Precio internacional de cacao vs el precio al que exporta Ecuador.....	64
Figura 5. Representación porcentual de las exportaciones de camarón por países.	67
Figura 6. Crecimiento de camarón de las de exportaciones expresada en miles millones de dólares.	68
Figura 7. Precio internacional y de venta en Ecuador del camarón con tendencias (Pre-Covid vs Post-Covid).....	70
Figura 8. Precio promedio anual por tonelada (peso neto) y precio internacional USD	83
Figura 9. Brecha de precios promedio anual.	83
Figura 10. Comportamiento de las toneladas exportadas vs el precio internacional del camarón.	95
Figura 11. Comportamiento de las toneladas exportadas vs el precio internacional del Cacao.	107

RESUMEN

El trabajo tiene como objetivo determinar el impacto de la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en las exportaciones del Ecuador, periodo 2014-2024*. Se tomaron datos como, precios internacionales y precios de exportación del Ecuador, toneladas exportadas e ingresos por exportaciones. Que están organizados en series temporales expresadas en meses, además, fueron tratados con un PCA. Para la industria camaronera se hizo una proyección de precios con Arima y un modelo Gradient Boosting Machine para determinar el comportamiento de las exportaciones en base a los cambios de precios proyectados. Para el sector cacaotero se realizaron proyecciones de precio con el modelo VEC y una regresión Lasso para analizar el comportamiento de las exportaciones en toneladas. Adicionalmente, se agregaron pruebas complementarias en ambas industrias como coeficiente Pearson, elasticidad de precios, pruebas de cointegración, pruebas ADF y Kpss, Durbin Watson y regresiones. Se encontró que las exportaciones de camarón se ven perjudicadas de manera desfavorable, es decir, significativamente por la variabilidad de los precios internacionales, mientras que, el cacao no se ve impactado significativamente. Resultados importantes que reflejan la vulnerabilidad y fortaleza de dos sectores distintos, destacando la necesidad de diversificar la economía para optimizar oportunidades.

Palabras clave: volatilidad de precio, precio internacional, exportaciones de camarón, exportaciones de cacao, modelos predictivos, Ecuador.

ABSTRACT

The work aims to establish the impact of the volatility of the international price of shrimp and cocoa on Ecuadorian exports, period 2014-2024*. Data such as international prices and export prices of Ecuador, exported tons and export income were taken. They are organized in time series expressed in months, and were also treated with a PCA. For the shrimp industry, a price projection was made with Arima and a Gradient Boosting Machine model to determine the behavior of exports based on projected price changes. For the cocoa sector, price projections were made with the VEC model and a Lasso regression to analyze the behavior of exports in tons. Additionally, complementary tests were added in both industries such as Pearson coefficient, price elasticity, cointegration tests, ADF and Kpss tests, Durbin Watson and regressions. It was found that shrimp exports are significantly impacted by the variability of international prices, while cocoa is not significantly impacted. Important results that reflect the vulnerability and strength of two different industries, highlighting the need to diversify the economy to optimize opportunities.

Key words: price volatility, international price, shrimp exports, cocoa exports, predictive models, Ecuador

CAPÍTULO I: Introducción

La presente investigación examinará el tema titulado impacto de la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en la exportación del Ecuador periodo 2014-2024*. Con el propósito de determinar cómo la variabilidad de los precios de la materia prima afecta a las exportaciones y así estudiar el comportamiento de ambas variables a través de un análisis econométrico. Así mismo, proponer acciones tendientes para mitigar las consecuencias negativas de la fluctuación de los precios, mejorar la eficiencia de la gestión y promover el crecimiento económico del país.

A lo largo de la historia del Ecuador, se ha evidenciado que la economía tiene un alto nivel de dependencia con las exportaciones de elementos primarios o semielaborados (Alvarado et al., 2020). El país está expuesto a las fluctuaciones de los precios establecidos por el mercado internacional, lo cual afecta al volumen de exportaciones no petroleras. Entre los productos que destacan se encuentra el cacao, que fue fundamental para la introducción del país a la economía global (Fajardo & Vallejo, 2023). Inclusive en los siglos XVII y XIX fueron años donde se generó el boom cacaotero, lo cual representó la entrada de ingresos significativos. Adicionalmente, el camarón con el pasar de los años también ha obtenido una buena aceptación y se ha convertido el Ecuador en el mayor país exportador de América Latina. Éxito que se ha alcanzado debido a su alta calidad, su producción de cultivos acuícolas y cadena logística (Gonzabay et al., 2021).

Consecuentemente, el objetivo general es determinar el impacto de la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en la exportación del Ecuador, periodo 2014-2024*. Adicionalmente, el estudio se compone de cinco secciones principales. En la primera sección se aborda el planteamiento del problema, la cual incluye la descripción y la formulación del problema,

la justificación de la investigación, objetivos planteados, la pregunta de investigación y las hipótesis planteadas.

En el segundo apartado, se considera la teoría que soporta el despliegue de la investigación. Además, se brinda una amplia revisión de la literatura enlazada al tópico propuesto. Es decir, se indaga en aspectos teóricos que ahonden en las variables de estudio como la volatilidad de los precios. Igualmente se compilan y discuten estudios anteriores que abarcan temas semejantes.

En el tercer capítulo, se encuentra la exposición del problema, donde se precisan los desafíos, se describen las causas y factores desencadenantes de la situación, en conjunto con los efectos del mismo. Además, brinda una perspectiva integral del contexto en que se desenvuelve la problemática. Enfoque que da paso a facilitar la propuesta de acciones tendientes para dar soluciones.

En el cuarto capítulo, se presenta la metodología de la investigación, donde se considera el tipo de enfoque metodológico, fuentes de extracción de datos, variables de investigación, tratamiento de datos y el modelo econométrico a utilizar. Constituir el marco metodológico es una guía de cómo se desarrollará el estudio, su enfoque.

El quinto capítulo abarca los resultados, estimaciones econométricas y hallazgos de la evaluación. Los cuales se asocian a la pregunta de investigación planteada, describiendo los patrones identificados.

Definición o antecedentes de problema

El problema central de la investigación es que la volatilidad de los precios internacionales del camarón y cacao, productos de exportación clave para la economía ecuatoriana, ha tenido un impacto en las exportaciones del país durante el período 2014-2024*. Una de las principales causas es la dependencia excesiva de las exportaciones de productos primarios que están sujetos a las fluctuaciones de los mercados internacionales.

Pues, la exportación ecuatoriana de materia prima en el 2021 representó 19,589 millones de dólares, esto es el 73.37% de las exportaciones totales. Siendo este un elevado porcentaje que demuestra una marcada dependencia a las exportaciones de estos productos. En consecuencia, el potencial de crecimiento y estabilidad económica se ve ligada a la variabilidad de los precios internacionales y la demanda de los mismos (World Integrated Trade Solution, 2022)

Según Alvarado et al. (2020), Ecuador y el sector latinoamericano tienen gran dependencia exportable de este tipo de productos, mediante modelación econométrica, se ha demostrado que estos crecen en menor proporción que los países que exportan bienes manufacturados. Dicho postulado es apoyado por Domínguez y Caria (2018), quien diserta que los países que tienen alta dependencia en la exportación de productos categorizados como primarios, con el tiempo presentan bajos cambios estructurales, los cuales implican la existencia de baja productividad, y baja generación de empleo.

Por otro lado, Rojas (2021), explicaron que la problemática de las fluctuaciones de precios internacionales de los productos agrícolas de exportación de Ecuador se debe a la escasa diversificación de la matriz productiva y exportadora ecuatoriana concentrada en pocos productos. El país se incorporó al comercio internacional como un país exportador de materia prima, sin una

base productiva diversificada. Esta dependencia de la exportación de productos primarios, como los agrícolas, los hace vulnerables a las fluctuaciones de precios internacionales.

Estos autores también mencionan entre las causas de la problemática, las crisis económicas globales que han repercutido negativamente en la estabilidad económica a nivel nacional. Esto ha generado oscilaciones en los principales indicadores económicos del país, incluyendo los ingresos provenientes de las exportaciones. Además, describe que las dinámicas de los sistemas económicos internacionales han ocasionado estancamientos en el crecimiento económico de Ecuador. Esto ha producido altas tensiones sociales y afectado negativamente al sector exportador agrícola.

Afirman Lara et al. (2022), que el impacto de las crisis es mayor en los países emergentes. El caso ecuatoriano es una muestra de ello. Su crecimiento se ha visto afectado por el impacto de shocks exógenos sobre flujos financieros y el comercio internacional, la pandemia provocada por el COVID-19 y la crisis interna. Según la CEPAL (2020), el sector agropecuario ecuatoriano no se paralizó durante la pandemia de COVID-19 y el gobierno adoptó medidas para mantenerlo activo, garantizando la alimentación y los ingresos por comercialización, sin embargo, el impacto de esta crisis fue significativo. La contracción del comercio internacional y la caída de la demanda de los países desarrollados afectaron directamente a los segmentos más vulnerables de los países menos desarrollados, abarcando el sector agropecuario ecuatoriano, que enfrentó un efecto negativo directo.

La pandemia por COVID-19 tuvo un efecto devastador en las exportaciones de camarón ecuatoriano, en 2020, las exportaciones de camarón cayeron un 6% en comparación con 2019, lo que se tradujo en pérdidas de más de 370 millones de dólares (Álvarez & Vera, 2021). Uno de los principales destinos de exportación, China, prohibió el ingreso de camarón ecuatoriano proveniente de 4 empresas exportadoras en septiembre de 2019 alegando problemas sanitarios,

anticipando así la crisis (Cámara nacional de acuicultura, 2019) Ecuador exportó cerca de \$3600 millones en camarón en 2019, de los cuales \$2000 millones (54%) correspondieron a ventas a China, lo que evidencia la alta dependencia hacia la demanda china.

La industria camaronera dejó de percibir cerca de 1,500 millones de dólares en 2023 debido a la caída de los precios internacionales, incluso por debajo de los niveles registrados durante la pandemia. Cabe destacar entonces que los principales factores que han influido en la volatilidad de precios y exportaciones son las variaciones en la oferta de los principales productores como Ecuador, India y Vietnam. Las fluctuaciones en los costos de producción como alimento, mano de obra e insumos. Los cambios en la demanda, especialmente de China que absorbe más del 50% de las exportaciones. Y el impacto de eventos externos como la pandemia COVID-19 (Cámara Nacional de Acuicultura, 2023).

Estos datos demuestran la vulnerabilidad de la industria camaronera ecuatoriana ante shocks exógenos como la pandemia, que afectaron significativamente los volúmenes de exportación y los precios internacionales del producto, generando cuantiosas pérdidas económicas.

En este contexto, León et al. (2020), sostienen que la aplicación de aranceles a sectores manufactureros, especialmente en países en desarrollo, desencadena la disminución del valor agregado bruto no petrolero. Por lo que, causa un impacto negativo en el precio final de los bienes, reduciendo el bienestar socioeconómico y la competitividad del mercado nacional frente al extranjero.

Asimismo, Rojas (2021), señaló que las barreras arancelarias y no arancelarias son medidas proteccionistas que pueden perjudicar la dinámica de los intercambios comerciales y la economía mundial en general, cuando se hace un uso excesivo de las mismas. Diversas empresas y sectores económicos se ven afectados actualmente por aranceles, restricciones y sanciones sobre ciertos

productos, lo que interfiere en la dinámica comercial. No obstante, estas medidas permiten a las empresas locales acaparar el mercado a través de la creación de monopolios y oligopolios. Adicionalmente, incrementar los precios de los productos por efecto de la inflación, pero esto genera consecuencias negativas para las pequeñas y medianas empresas.

Según Dávalos y Merino (2021), los commodities agrícolas tienen una elevada volatilidad de precios debido a cambios en las percepciones en respuesta a externalidades a nivel mundial. Por ende, genera costos para los países, como reducción de la eficiencia económica, disminución de la seguridad alimentaria, efectos adversos en la balanza comercial y mayores riesgos para los productores por la incertidumbre sobre sus ingresos esperados. Esto se debe a que los productos señalados son de naturaleza global, por ende, sus precios están condicionados a desequilibrios globales que toman en cuenta tanto la oferta como la demanda.

En el caso del cacao, la literatura indica que también enfrenta retos similares, los precios internacionales determinan el volumen de producción y exportación de cacao. La volatilidad en los precios afecta directamente los ingresos por exportaciones. Factores como la oferta de los principales países productores, costos de producción y políticas gubernamentales influyen en la inestabilidad de precios (Aldaz, 2022).

De acuerdo con Álvarez et al. (2022), la caída del precio del cacao a \$2,791 por tonelada en septiembre de 2011 se atribuye al aumento de la oferta de cacao a nivel mundial, especialmente de países productores como Costa de Marfil y Ghana, desaceleración económica global que redujo la demanda de cacao y productos derivados, así como la especulación en los mercados de futuros del cacao, con operadores apostando a la baja por las expectativas de mayor oferta. La combinación de mayor oferta y menor demanda, junto a la especulación bajista, provocó un desplome de los

precios internacionales del cacao, generando pérdidas estimadas de \$50 millones para Ecuador y perjudicando a unos 100,000 pequeños productores.

En suma, tanto el camarón como el cacao, productos clave de exportación para Ecuador, enfrentan retos por la volatilidad de precios y volúmenes de venta al exterior, generando ingresos inestables para el país. Eventos externos, cambios en la oferta-demanda y costos de producción son algunos de los principales detonantes de esta situación. Resaltando la vulnerabilidad del país antes esta situación, sumada a la escasa diversificación productiva y la exposición a las crisis económicas globales, constituye una problemática crítica para la economía ecuatoriana.

Otra causa es la limitada capacidad de los productores y exportadores agrícolas para adaptarse a los cambios en la demanda, asimismo de los precios internacionales. Muchos de ellos, especialmente los pequeños, carecen de los recursos, la tecnología y el acceso a información oportuna que les permita responder rápidamente a las fluctuaciones de los mercados globales. Inclusive, la falta de diversificación productiva y la dependencia excesiva de unos pocos cultivos de exportación les confiere pocas alternativas cuando se presentan caídas bruscas en los precios de esos productos (Mosciaro, 2024).

Afirma Paz (2020), los cambios en la demanda y los precios internacionales de los productos agrícolas han tenido un impacto significativo en los productores y exportadores en América Latina, incluyendo Ecuador, en el 2008 la caída del precio del banano resultando en pérdidas de aproximadamente \$35 millones para los productores ecuatorianos, en 2011 la caída del cacao generó pérdidas que afectaron a 100.000 productores.

Los aumentos en los costos de los fertilizantes afectan directamente los precios de los cultivos. Por cada aumento del 1% en los precios de los fertilizantes, los precios de los productos básicos agrícolas aumentarían en promedio un 0.2%. Este efecto es más significativo para los

cultivos que utilizan fertilizantes como insumos directos que para los productos ganaderos que los usan indirectamente (Aldaz, 2022).

Según el informe “Perspectivas Agrícolas 2023-2032” de (OCDE-FAO, 2023), se espera que la producción mundial de agricultura, ganadería y pesca crezca a una tasa media anual del 1.1% durante este período. En América Latina, se prevé que el excedente comercial de artículos agrícola incrementé un 17%, aumentando al 40% el porcentaje de producción exportada para el 2032.

Factores adicionales como la escasez de oferta, los aumentos en los costos de los insumos (como fertilizantes) y la fuerte demanda de productos básicos de alimentación animal en China también influyen en los precios agrícolas (Montoriol, 2022).

En esa misma línea, Morett y Cosio (2023), afirmaron que las debilidades en las políticas gubernamentales para proteger a los sectores productivos ante la volatilidad de los precios externos, contribuyen a un impacto negativo. Como, medidas para la estabilización de precios, seguros agrícolas, créditos u otras herramientas. A su vez, las políticas tienden a ser reactivas a corto plazo, sin una visión estratégica para fortalecer la competitividad y diversificación del sector agrícola de exportación.

Camacho et al. (2015), expone que la considerable fluctuación de los precios a nivel internacional correspondiente a artículos agrícolas ecuatorianos, como el cacao y banana es mayor en, semejanza con productos de primera necesidad como el maíz, soja, trigo y arroz. Siendo está altamente riesgosa para los productores, dado que afecta a sus ingresos. Los mismos autores indican que los organismos de control desconocen claramente el impacto de los cambios de precios en los productos agrícolas que se ven afectados por factores como el aumento del consumo de alimentos, recesiones económicas y factores externos que impactan la producción. Ecuador, al ser

un país exportador de productos agrícolas secundarios o "suntuarios", es vulnerable a las fluctuaciones de precios en los mercados internacionales, lo que requiere la implementación de políticas gubernamentales para proteger a los agricultores en tiempos de crisis económica.

La planificación económica en un entorno de volatilidad es compleja y requiere la formulación de programas que sean realistas y adaptables. La experiencia acumulada indica que la incertidumbre económica global, como la que se ha vivido desde 2009, complica la formulación de planes a largo plazo. Esto se traduce en la necesidad de contar con sistemas de planificación que sean participativos y que integren a diferentes actores sociales y económicos para abordar la volatilidad de los precios de los commodities (Martner & Mattar, 2012).

La CEPAL (2022), establece que el incremento de los precios puede originar recaudaciones económicas significativas, aunque al mismo tiempo insertan incertidumbres que perjudican la planificación en el largo plazo. La urgencia de un gobierno efectivo y transparente se torna clave para dirigir estos cambios. También para que los beneficios se manifiesten como desarrollo sostenible, lo que conlleva a una planificación económica que sea capaz de ajustarse a las variaciones de precios.

Un artículo del Fondo Monetario Internacional (FMI) muestra que las oscilaciones de los precios de los recursos naturales disminuyen el crecimiento y aumentan las fluctuaciones de la inflación. Causando un ambiente económico incierto que complica la planificación a largo plazo, pues, los cambios bruscos pueden perturbar las proyecciones económicas y perjudicar la destreza de los gobiernos para ejecutar políticas productivas (Mohammad et al., 2023).

Sostiene Carrera (2024), que la volatilidad en los precios de los cereales y otros productos básicos ha demostrado tener un impacto directo en la seguridad alimentaria, lo que a su vez afecta a la planificación económica. La fluctuación de precios puede llevar a una mayor inseguridad

alimentaria, especialmente en países en desarrollo, lo que resalta la interconexión entre la volatilidad de precios y la necesidad de políticas económicas que aborden estas vulnerabilidades.

De acuerdo con los artículos revisados esta problemática tiene efectos negativos, como la dependencia económica a la materia prima agrícola, generando una inestabilidad en los ingresos por exportaciones. Así mismo, una exposición a shocks exógenos o crisis económica de índole internacional que afectan a la economía del país. Adicionalmente, existe un impacto perjudicial en los ingresos y empleo tanto de los productores, como los exportadores. También, se ve reflejado un desafío en la planificación económica ecuatoriana, llevándolo a la escasa inversión en tecnología y la pérdida del enfoque en la diversificación productiva.

Por lo que, las fluctuaciones de precios internacionales de camarón y cacao representa un desafío crítico para la economía ecuatoriana, que enfrenta la necesidad de diversificar su matriz productiva y exportadora, así como de fortalecer las políticas de apoyo al sector agropecuario de exportación.

Justificación

La investigación se justifica por la importancia crítica de la volatilidad de los precios internacionales del camarón y cacao para la economía ecuatoriana. Estos dos productos constituyen pilares fundamentales de las exportaciones del país, por lo que, su inestabilidad de precios y sus efectos negativos representan un desafío apremiante que requiere ser abordado de forma integral.

Tal como indican Morett y Cosio (2023), la alta concentración de las exportaciones en pocos productos primarios constituye una debilidad estructural que exacerba los impactos de la volatilidad externa. Además, la limitada capacidad de los productores y exportadores para adaptarse a los cambios en la demanda ante los precios internacionales, la debilidad en las políticas gubernamentales, entre otros factores. Son elementos claves que exponen y profundizan la inestabilidad de los ingresos por exportaciones y los niveles de producción, señalado por Chuncho et al. (2021), en su análisis sobre la vulnerabilidad del sector agroexportador ecuatoriano.

Es imperativo que la investigación aborde las causas y efectos de este problema, para generar un diagnóstico sólido que oriente la formulación de políticas públicas y estrategias empresariales que fortalezcan la competitividad del sector exportador, como sugiere Larrea (2022), en su estudio sobre las opciones de diversificación productiva en Ecuador. Cabe destacar, que el efecto de las fluctuaciones de los precios globales de productos primarios como el camarón y el cacao en las exportaciones de Ecuador durante el período 2014-2024*, es un fenómeno que se puede analizar desde diversas teorías económicas.

El aporte económico es la generación de recomendaciones y estrategias que puedan implementar las entidades públicas y privado, para fortalecer las exportaciones ecuatorianas de camarón y cacao. Asimismo, permitirá identificar oportunidades para diversificar mercados y

ganar competitividad, lo que contribuirá al desarrollo sostenible y al fortalecimiento de la economía nacional.

También ofrece un aporte social importante, esta actividad de exportación y producción de camarón y cacao sostienen numerosas comunidades rurales y costeras del país. Al realizar un análisis de las fluctuaciones de precios afectan a estos sectores. La investigación puede influir en las políticas que protejan a los pequeños y medianos productores, promoviendo equidad y estabilidad social mejorando así su bienestar y calidad de vida.

El aporte académico, radica sobre la dinámica de las economías dependientes de productos agrícolas y acuícolas en contextos de alta volatilidad de precios internacionales. Al realizar el enfoque en ambos productos, la investigación ofrece una perspectiva empírica respaldada sobre como las fluctuaciones de precios afectan las exportaciones y, en consecuencia, el desarrollo económico de países en vías de desarrollo. Además, la investigación enriquecerá la literatura al proponer modelos analíticos y metodológicos que pueden ser aplicados para futuros estudios en economía internacional.

En el presente trabajo se busca el desarrollo de destrezas analíticas y de investigación profunda para dar soluciones a problemas en el ámbito económico y comercial; lo cual se vuelve uno de los principales aportes en el entorno profesional. Al observar la volatilidad de los precios internacionales del cacao y camarón y el impacto que generan en las exportaciones de Ecuador, se ve reflejado la necesidad de aplicar métodos cuantitativos y cualitativos para asimilar la información de datos económicos basados en hechos reales. Es por esto que se vuelve un procedimiento para fomentar académicamente la toma de decisiones acertadas frente a los desafíos económicos críticos y éticos dentro del amplio campo profesional.

En conclusión, la volatilidad de los precios internacionales del camarón y cacao representa un desafío apremiante para la economía ecuatoriana, que requiere ser explorado a profundidad para diseñar e implementar soluciones competentes. Por lo tanto, esta investigación es de carácter pertinente para contribuir a la construcción de una matriz tanto productiva, como, exportadora más diversificada, resiliente y competitiva.

Objetivos

Objetivo general

Determinar el impacto de la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en las exportaciones del Ecuador, periodo 2014-2024*.

Objetivos específicos

- Determinar los fundamentos teóricos relacionados con la volatilidad de los precios y su impacto en las exportaciones.
- Analizar el comportamiento de las exportaciones del camarón y cacao ante una volatilidad de los precios internacionales.
- Establecer la metodología de investigación, en función de los modelos econométricos postulados.
- Definir los resultados adquiridos a través del análisis de datos, evaluando la influencia de la volatilidad de los precios internacionales en las exportaciones.

Preguntas de investigación

Lo expuesto con anterioridad permite plantear la siguiente pregunta de investigación general: ¿Cómo se determina la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en la exportación del Ecuador periodo 2014-2024*?

Sumando a esto, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los aspectos teóricos que se relacionan con la volatilidad de los precios y el impacto en las exportaciones?
- ¿Qué comportamiento han presentado las exportaciones del camarón y cacao en Ecuador, periodo 2014-2024*?
- ¿Cuál es la metodología de investigación pertinente para evaluar las variables propuestas?
- ¿Cuáles son los resultados que se adquirirán del análisis de datos?

Propósito de la investigación

El presente estudio busca establecer un modelo econométrico acorde a la investigación de la literatura, cuyo propósito es medir el impacto de la volatilidad en las exportaciones. A continuación, se presenta el modelo propuesto para obtener el impacto de la volatilidad de precios en las exportaciones.

Tabla 1.

Descripción de las Variables de Investigación

Variables	Indicador	Descripción
Exportaciones del cacao y camarón	Volumen de exportación en toneladas para el camarón y cacao (millones de dólares)	Banco central del Ecuador: estadística de comercio volumen de exportación periodo 2014 – 2024*
Volatilidad para los precios internacionales	Variación del volumen de exportación en toneladas para el camarón y cacao (millones de dólares). $\sigma \left[RL \left(\frac{t_t}{t_t - 1} \right) \right] \sqrt{12}$ Donde: σ = Desviación estándar rl = Rendimiento logarítmico $\left(\frac{t_t}{t_t - 1} \right)$ = Variación de los precios internacionales $\sqrt{12}$ = Los meses de un año	Banco central del Ecuador: estadística de comercio exterior precios en toneladas a nivel internacional periodo 2014 – 2024*

Nota. Se detallan las variables con sus respectivos indicadores.

La exportación de la materia prima es la variable dependiente, mientras que la variabilidad de los precios es la independiente.

Y (Exportación de Ecuador en Toneladas) = X1 (Precio Internacional), X2 (Precio de Exportación de Ecuador)

Hipótesis

Con respecto al camarón se plantea lo siguiente:

H₀ = La volatilidad de los precios internacionales no afecta a las exportaciones de camarón del Ecuador.

H₁ = La volatilidad de los precios internacionales si afecta a las exportaciones de camarón en el Ecuador.

Por otro lado, las hipótesis de cacao:

H₀ = La volatilidad de los precios internacionales no afecta a las exportaciones de cacao del Ecuador.

H₁ = La volatilidad de los precios internacionales si afecta a las exportaciones de cacao del Ecuador.

Limitaciones

Disponibilidad y calidad de la información: La investigación podría enfrentar limitaciones en cuanto a la disponibilidad y calidad de los datos estadísticos sobre exportaciones, precios y producción del camarón y cacao a nivel nacional e internacional. Esto podría dificultar el análisis cuantitativo y la proyección de escenarios futuros.

Acceso a fuentes primarias: El uso de una de las herramientas más tradicionales fue la entrevista, que con su ejecución en grupos determinados de personas influyentes se vio limitada, en especial en el sector público debido a la disponibilidad de tiempo.

Incertidumbre sobre el contexto macroeconómico y político: Los protagonistas serían los factores externos en la economía global y sus cambios a través del tiempo; además los marcos legales y las políticas comerciales internacionales podrían afectar el correcto análisis de las proyecciones realizadas en este proyecto, ya que dependen mucho de la estabilidad política del país.

Alcance geográfico limitado: Al ser una investigación realizada en información de casos, resultados y recomendaciones basadas únicamente en Ecuador se limita el alcance para otros países productores y exportadores de materia prima similar. Por lo tanto, se pretende abarcar el impacto por medio de fuentes, técnicas, metodologías y enfoques de información detallada que permita producir resultados óptimos y garantizados que a su vez pueden ser adoptados como un procedimiento para otras investigaciones.

Pese a estas limitaciones, se buscará minimizar su impacto mediante el uso de diversas fuentes de información, técnicas de validación de datos y un enfoque metodológico riguroso que permita generar resultados confiables y replicables en la medida de lo posible.

Delimitaciones

Delimitación temporal: El período de análisis de esta investigación comprenderá desde 2014 hasta 2024. Este rango temporal permite estudiar la incidencia de la variabilidad de los precios internacionales pertenecientes a ambos productos en las exportaciones ecuatorianas de estos productos durante la última década, así como las perspectivas y desafíos futuros hasta el año 2024.

Delimitación geográfica: la investigación se basa en el caso de Ecuador, ya que además de depender de la exportación de estos productos es uno de los principales exportadores de camarón y cacao a nivel mundial.

Delimitación sectorial: La economía ecuatoriana mantiene una relevancia estratégica en los sectores de producción y exportación de camarón y cacao, por lo cual el análisis de esta investigación se centra únicamente en ellos.

CAPÍTULO II: Marco Teórico

Teorías del comercio internacional

Las teorías del comercio internacional estudian los beneficios y patrones del comercio entre países. Algunos de las principales teorías incluyen:

La teoría de la ventaja comparativa, desarrollada por David Ricardo (1817), establece que los países deben especializarse en producir y exportar bienes con ventaja comparativa e importar bienes con desventaja comparativa. Esto genera ganancias para todos los países involucrados (Alonso, 2021).

La teoría de la brecha tecnológica, propuesta por Michael Posner, ofrece una perspectiva valiosa para entender las dinámicas del comercio internacional. Esta teoría sostiene que las diferencias en los niveles de innovación y desarrollo tecnológico entre países determinan en gran medida los patrones de exportación e importación. Los países líderes en innovación podrán desarrollar y exportar productos tecnológicamente avanzados, mientras que los con menor capacidad innovadora se verán obligados a importarlos. Esta brecha introduce asimetrías en el comercio global para el desarrollo económico y la competitividad (Morales et al., 2021)

Teoría del Ciclo de Vida del Producto, Raymond Vernon argumenta que los países exportarán productos nuevos e innovadores, luego los producirán localmente a medida que el producto se estandariza, y finalmente importarán el producto una vez que la producción se traslada a países con menores costos (Covarrubias, 2023). Michael Porter, sobre Teoría de la cadena de valor, sostuvo que la competitividad de una nación depende de factores como la sofisticación de las empresas, la calidad de los factores de producción, y las condiciones de la demanda local (Vaca, 2020).

Teoría de la dependencia

La teoría de la dependencia, tuvo sus inicios en 1950 con la propuesta del economista argentino Raúl Prebisch, quien ofrece una perspectiva crítica sobre las relaciones económicas entre los países desarrollados y los países en desarrollo. Sostiene que el subdesarrollo de las naciones periféricas no es un estado natural, sino el resultado de siglos de explotación y dependencia económica de los centros hegemónicos. Según Prebisch, esta dinámica desigual perpetúa la pobreza y el atraso en los países en desarrollo, que se ven obligados a exportar materias primas a bajo costo y a importar bienes manufacturados a precios elevados (Vega, 2021).

Los principales postulados de la Teoría de la Dependencia de Prebisch explica Zambrano (2020), son:

- Deterioro de los Términos de Intercambio: Prebisch argumentó que los precios de los productos primarios (materias primas y alimentos) que exportan los países en desarrollo tienden a disminuir en relación con los precios de los productos manufacturados que importan de los países desarrollados. Esto genera una transferencia de valor de los países pobres a los ricos.
- Centro-Periferia: Prebisch planteó que la economía mundial se divide entre un "centro" (países desarrollados industrializados) y una "periferia" (países en desarrollo exportadores de materias primas). El centro impone condiciones desfavorables a la periferia, perpetuando su situación de dependencia.
- Industrialización por Sustitución de Importaciones: Como solución, Prebisch propuso que los países en desarrollo debían implementar políticas de industrialización y sustitución de importaciones, en lugar de depender únicamente de la exportación de productos primarios.

- Papel del Estado: Según Prebisch, el Estado debía jugar un rol activo en la planificación y fomento del desarrollo industrial, así como en la regulación del comercio internacional para contrarrestar las asimetrías entre centro y periferia.

Scargiali (2022), establece que la teoría de dependencia influyo en gran medida en el pensamiento económico latinoamericano y funcionó como base para las políticas de sustitución de importaciones puestas en práctica por países de la región entre 1950 y 1960.

La teoría en mención se ha ampliado con las contribuciones de diversos autores, quienes proporcionan enfoques distintos en base a la interacción entre países desarrollados y en vías de desarrollo. Entre los autores clave esta Fernando Henrique Cardoso, junto con Enzo Faletto, en su obra "Dependencia y desarrollo en América Latina". Donde indagan sobre como las estructuras sociales y económicas de América Latina fueron diseñadas por las relaciones de poder en el sistema mundial. Cardoso sostiene que la formación de la dependencia es tanto un fenómeno económico como social, debido a que las élites locales suelen colaborar en función a intereses extranjeros, conservando la dependencia del continente (Moré, 2017).

Por otra parte, el economista Andre Gunder Frank (1966) también realizo su aportación estipulando que el subdesarrollo no es una fase en el proceso de desarrollo. Por el contrario, es la consecuencia inmediata de las interacciones económicas y políticas establecidas por las naciones más ricas. Adicional, propone el término de "subdesarrollo" como un proceso activo, en donde los países en desarrollo padecen un desgaste continuo generado por la explotación de sus recursos por parte de las potencias coloniales y neocoloniales, prolongando así su situación de pobreza y dependencia (Reyes, 2009).

Por último, Samir Amin plantea su perspectiva sobre la globalización y su impacto en el desarrollo. En su obra "El capitalismo en la época de la globalización", afirma que este fenómeno

no es un proceso equitativo. Más bien, agudiza las desigualdades actuales, fortaleciendo a los países del primer mundo. Enfatizando que las economías periféricas son responsables de irrumpir con la lógica dependiente y fundamentar herramientas de progreso autónomas que den paso a mas independencia, en conjunto con una justicia económica (Roffinelli, 2023).

Teoría de la cobertura de riesgo

Entre las teorías que dan soporte a la cobertura de riesgo, se encuentra la teoría del equilibrio general con mercados completos, desarrollada de forma independiente por los economistas Kenneth Arrow y Gérard Debreu a finales de la década de 1950. Esta teoría analiza cómo los agentes económicos pueden asegurar o cubrirse contra los riesgos a los que se enfrentan mediante la compra y venta de contratos contingentes (Martínez, 2023).

La idea central de la teoría es, en un marco de mercados completos, la existencia de mercados para todo tipo de contratos contingentes, donde se puede llegar a un equilibrio general en el que todos los agentes maximizan su utilidad y los mercados se vacían. En este contexto de mercados completos, los individuos pueden diversificar perfectamente sus riesgos mediante la compra de contratos que les permiten asegurarse frente a posibles acontecimientos futuros.

Según Arrow y Debreu, la existencia de mercados completos garantiza la eficiencia en la asignación de recursos, ya que los agentes económicos pueden realizar intercambios que les permiten alcanzar sus asignaciones óptimas de consumo en cada uno de los estados futuros posibles. De esta forma, la teoría demuestra que el libre funcionamiento de los mercados, incluyendo los mercados de activos financieros, conduce a una asignación eficiente de los recursos, siempre que se cumplan ciertos supuestos simplificadores (Palazuelos, 2022).

Otro autor influyente es Fischer Black, cuyo trabajo se centra en la opción de cobertura y la "fórmula de Black-Scholes" junto con Myron Scholes. Modelo que transformo la forma en que

los financieros valoran las opciones y se ocupa de cómo los agentes pueden usar estas alternativas para defenderse contra fluctuaciones adversos en los precios. de los activos. Black argumentó que el valor de una opción es una función del precio del activo subyacente, el tiempo hasta la expiración y la volatilidad del activo, lo que resalta la relación entre el riesgo y la cobertura. Su enfoque enfatiza que, en un mundo con incertidumbre, las herramientas derivadas se pueden mejorar para gestionar el riesgo de manera efectiva. Además, con respecto al vínculo entre la cobertura y riesgo establece que las opciones dan paso a los inversores de salvaguardarse de pérdidas, sino que de igual manera se emplean para generar ganancias frente a un ambiente de volatilidad. Proporcionando tanto un avance técnico como para la mejor toma de decisiones (Ariza et al., 2019).

Adicionalmente, el sociólogo Robert Merton amplió la teoría propuesta por Fischer Black. Pues propuso un fundamento más consistente para evaluar productos derivados complejos. Alega que la posibilidad de organizar una cartera para abordar riesgos específicos puede optimizar el desempeño en entornos inciertos. Su aporte destaca la percepción de que el estudio del riesgo también compromete una estrategia para la gestión del mismo, a través de la elaboración de instrumentos financieros que se acomoden a las necesidades del mercado (Cox & Venegas, 2021).

Teoría de la oferta y la demanda

Sus principales ideas fueron desarrolladas Adam Smith, un reconocido economista escocés, en su obra "La Riqueza de las Naciones", emitida en 1776. Planteó que el precio de un servicio o bien que se determina por la interacción entre la oferta (la cantidad que los productores están dispuestos a vender a diferentes precios) y la demanda (la cantidad que los consumidores están dispuestos a comprar a diferentes precios). Se postula que esta interacción entre oferta y

demanda hace que el mercado tienda naturalmente hacia un "precio de equilibrio" en el que se igualan la cantidad ofrecida y demandada (Kurz, 2022).

Smith, dio un aporte clave para poder comprender que los individuos al perseguir su propio interés económico van a terminar beneficiando a la sociedad en su conjunto. Lo anterior mencionado, se llama como “la mano invisible” del mercado, en el cual la libre competencia y la búsqueda del beneficio individual conducen a una asignación eficiente de los recursos (López, 2022).

A su vez, Smith comento que los precios van en relación con señales que orientan la toma de decisiones tanto del consumidor como del productor. Los consumidores van a realizar ajustes dependiendo de su demanda y de los precios, mientras que los productores ajustan su oferta. Dicho mecanismo de precios permite que el mercado se autorregule y pueda alcanzar su equilibrio. (Dunn, 2023).

Existe la teoría de la oferta y de la demanda de Smith, en la cual sentó las bases para el análisis económico moderno y que hoy en día sigue siendo utilizado ese modelo para poder comprender el funcionamiento del mercado y determinación de precios. Alfred Marshall, se lo conoce por sus acotaciones importantes como la teoría del equilibrio de mercado. En su obra “Principios de Economía”, Marshall propuso conceptos de “curva de oferta y de demanda” y como se entrelazan en el punto de equilibrio. Marshall aportó ideas de la elasticidad, que es aquella que mide la elasticidad de la demanda ante movimientos del precio -La Teoría de la Oferta y la Demanda de Adam Smith sentó las bases para el análisis económico moderno y sigue siendo ampliamente utilizada hoy en día para entender el funcionamiento de los (Posso, 2014).

El estudio de Marshall explica el desempeño de los usuarios, permitiendo a los economistas analizar las políticas o variaciones en el mercado pueden ocasionar en la oferta y la demanda. Por

otro lado, en la sensibilidad es relevante en el estudio de mercados, por lo que, sirve para comprender no solo el comportamiento de precios, sino también el volumen de las alteraciones. Esto ayuda a los gobiernos y empresas escoger decisiones más veraces.

John Maynard Keynes, en el año 1936, también contribuyó sobre la teoría de la oferta y demanda, principalmente en su obra “Teoría General del Empleo, el Interés y el Dinero” Keynes recalca en la demanda agregada en los niveles de empleo y producción dentro de la economía. Con diferencia, a la visión clásica que se centra en la oferta. Keynes, también menciona que, en los retrocesos económicos, la demanda puede ser menor para alcanzar el empleo pleno (Maynard, 2015).

El punto de vista de Keynes, enfatiza en la relevancia de la implicación gubernamental para impulsar la demanda y enmendar los problemas del mercado. Este enfoque, desafía la noción de que los mercados se autocontrolan, provocando un debate sobre las políticas fiscales y monetarias. Lo expuesto, es de gran importancia para comprender como la volatilidad en la economía pueden provocar resultados no esperados, como el desempleo, destacando la participación de oferta y demanda.

Teoría de las expectativas racionales

El economista John Muth formuló inicialmente la teoría de las expectativas racionales en la década de 1960, aportando una nueva forma de entender cómo los agentes económicos toman decisiones en condiciones de incertidumbre (Mendieta, 2022). Posteriormente, Robert Lucas desarrolló y popularizó esta teoría en 1970, convirtiéndose en una figura clave en su evolución. La idea central de la teoría es que los individuos utilizan de manera eficiente toda la información disponible para formar sus expectativas sobre el futuro. Esto significa que los agentes

económicos no cometen errores sistemáticos en sus pronósticos; en cambio, aprovechan al máximo la información relevante para tomar decisiones óptimas (Montalvo, 2020).

A diferencia de enfoques anteriores que se centraban en las expectativas adaptativas, tanto Muth como Lucas argumentaron que los individuos utilizan la información de manera racional, anticipando correctamente los cambios en variables económicas como precios, tasas de interés o inflación. Esto implica que los errores en las predicciones son aleatorios y no persistentes, lo que contrasta con la idea de que los pronósticos pueden estar sistemáticamente sesgados.

Una contribución crucial, según Gallo (2020), es la evaluación efectuada por Lucas a la eficacia de las políticas macroeconómicas activistas. Postula que, al modificar sus presunciones frente a la aplicación de políticas, los agentes pueden prever sus consecuencias, lo cual es capaz de reducir el éxito de aquellas políticas. Proposición que fundó la base para la creación de la nueva macroeconomía clásica, indicando una transformación en la manera de tratar las participaciones del gobierno en la economía.

La teoría ha influido significativamente en la interpretación del comportamiento de los actores económicos y la eficiencia de las políticas macroeconómicas. También es un pilar esencial de la teoría macroeconómica moderna y sirvió de guía para la elaboración de una extensa literatura acerca de la formación de expectativas y la dinámica de adaptación en los mercados.

Teoría de elasticidad de los precios

Es un concepto fundamental en la economía que analiza la sensibilidad de la demanda de un bien o servicio ante variaciones en sus precios. Fue desarrollada por diversos economistas a lo largo del siglo XIX y principios del XX, entre ellos Alfred Marshall y Arthur Pigou (Blanco, 2021).

La sensibilidad del precio en la demanda es utilizada para calcular cuánto varía la cantidad demandada. En contraste, si la demanda es poco sensible ante los cambios de precios, por lo que, tiene un impacto limitado sobre la cantidad demandada (Mota & Quiñonez, 2020).

Los factores que determinan la elasticidad precio de la demanda incluyen la disponibilidad de bienes sustitutos, el grado de necesidad del bien, la proporción del gasto dentro del presupuesto del consumidor, entre otros. Generalmente, los bienes de primera necesidad y los bienes de lujo tienen demandas más inelásticas (Tarasenko, 2021).

Es crucial en la teoría que la elasticidad determina el efecto de los cambios de precios sobre los ingresos finales de los comerciantes. Cuando la demanda es sensible, una disminución de precios incrementa los ingresos totales; así mismo, cuando la demanda es poco sensible, una fluctuación positiva de los precios causa un aumento en los ingresos (Rivera et al., 2023).

Con esta base se puede comprender la conducta de los consumidores y las elecciones en la estabilización de precios en las empresas. Así mismo, es importante para el estudio del efecto de políticas impositivas, subsidios, incluyendo otras medidas sobre los mercados.

Modelo Lasso

El Modelo LASSO es una técnica de regresión lineal que permite seleccionar variables predictoras y realizar estimaciones en presencia de multicolinealidad. Fue desarrollado por Robert Tibshirani en 1996, se ha convertido en una herramienta ampliamente utilizada en aprendizaje automático y análisis de datos. La idea clave es añadir un término de penalización a la función de pérdida de la regresión lineal tradicional. Este término de penalización, que depende del valor absoluto de los coeficientes, incentiva a que algunos de los coeficientes se vuelvan exactamente cero (Mamani, 2022).

Explican Mantilla et al. (2022), que esto tiene dos efectos importantes, primero la selección de variable, LASSO realiza una selección automática de variables, descartando aquellas que tienen un efecto insignificante en la variable dependiente. Esto mejora la interpretabilidad del modelo y evita el sobreajuste. Por otro lado, la regularización, al encoger los coeficientes hacia cero, LASSO introduce un sesgo en las estimaciones, pero reduce significativamente su varianza. Esto mejora el desempeño predictivo del modelo, especialmente cuando hay multicolinealidad.

Pacheco et al. (2023), estipula que un beneficio de LASSO es que trabaja a pesar de que el número de predictores es superior que el de las observaciones. Siendo conveniente en problemas de alta dimensionalidad, como en los análisis genómicos o de text mining. Además, elabora modelos más sencillos de interpretar, en comparación con otros métodos de regularización como Ridge o Elastic Net. Convirtiéndolo en la herramienta adecuada para variables en regresión.

En esencia, el Modelo LASSO es una herramienta de regresión que ejecuta la elección de variables y regularización de forma sincrónica. Esto le facilita alcanzar modelos más interpretables y un adecuado rendimiento predictivo, principalmente en contextos de elevada dimensionalidad.

Modelo Gradient Boosting

El Modelo de Gradient Boosting es una técnica de aprendizaje automático supervisado que genera un modelo de predicción en forma de un conjunto de modelos de predicción débiles, también llamados árboles de decisión. Fue desarrollado por Jerome Friedman en 1999 y se ha convertido en uno de los algoritmos más poderosos y versátiles en machine learning (Ribeiro & Santos, 2020).

La idea clave del Gradient Boosting es construir el modelo de forma aditiva, agregando modelos débiles de manera secuencial. En cada iteración, se ajusta un nuevo modelo débil (usualmente un árbol de decisión) para predecir los residuos (errores) del modelo anterior. Esto

permite ir mejorando gradualmente la capacidad predictiva del modelo general (Ordóñez et al., 2023). Algunas características clave del Gradient Boosting:

- **Modelo aditivo:** El modelo final es la suma ponderada de los modelos débiles individuales, lo que le confiere flexibilidad y capacidad de modelar relaciones no lineales.
- **Optimización por gradiente:** El ajuste de los modelos débiles se realiza minimizando una función de pérdida a través del descenso por gradiente.
- **Regularización:** Contiene criterios que regularizan los parámetros tales como tamaño de árboles, el nivel de aprendizaje, y la cantidad de interacciones que sirven para manipular el sobreajuste.
- **Robustez:** - posee un grado de sensibilidad mínima en los valores atípicos y puede controlar diferentes formas de variables de entrada entre ellas podemos encontrar las categóricas, continuas y entre otras (Vieira et al., 2022).

El Gradient Boosting demuestra que posee un grado de aceptabilidad en el desempeño de la resolución sobre problemas de predicción, desde clasificación hasta regresión. Posee ventajas dentro de las cuales podemos encontrar un alto grado de precisión predictiva, capacidad del alto manejo de datos de alta dimensionalidad junto a su facilidad de interpretación. Dado esto, actualmente se ha convertido en los algoritmos más utilizados en el campo de machine learning con la utilidad y/o aplicación en distintos campos como el análisis de riesgo de crédito, detección de fraudes, reconocimiento de imágenes entre otras opciones.

La teoría principal en la cual basa la investigación sobre qué impacto va a tener la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en las exportaciones del Ecuador es la teoría de dependencia. Esta plantea que las naciones en vías de desarrollo, se encuentran en una posición de vulnerabilidad a las fluctuaciones de precios en los mercados internacionales ya que

poseen una alta dependencia de dichos productos. Existe una limitancia en el crecimiento económico y la diversificación, además expone al país a riesgos económicos significativos, afectando directamente su estabilidad y desarrollo.

Esta investigación enfatiza que dicha vulnerabilidad genera retos tanto como para los productores, como exportadores ecuatorianos. Los cuales experimentan desafíos para acoplarse a los cambios de precios, consecuentemente puede llevar pérdidas económicas considerables y a una menor capacidad de reacción y/o respuesta a crisis externas. Lo cual se relaciona con la teoría de la cobertura de riesgo, que hace énfasis a la necesidad de estrategias que podrían permitir a que los productores puedan indagar sobre el impacto que posee la volatilidad de precios. Pertinente en el entorno ecuatoriano, ya que la aplicación de instrumentos financieros y prácticas de gestión sería beneficiosos para que los exportadores con el fin de que se puedan blindar contras las alteraciones del mercado. A la par, estas teorías brindan un marco comprensivo para poder identificar los obstáculos que enfrenta el sector agroexportador y sugieren vías para que exista una mejoría en la resiliencia económica ante las oscilaciones globales.

Marco referencial

Volatilidad de los precios internacionales

Granados et al. (2021), examinaron en su artículo cómo las fluctuaciones de precios en los granos básicos (arroz, maíz y trigo) afecta la seguridad alimentaria en México durante el periodo 1995-2018. La metodología utilizada fueron modelos de varianza condicional heterocedástica (modelos GARCH) para analizar la dinámica de los precios de los cereales. Los hallazgos muestran que, frente a un entorno internacional volátil, los precios domésticos de los granos básicos se elevan, lo cual repercute negativamente en toda la cadena de transformación al aumentar los precios finales. En lo social, provoca un impacto negativo sobre la población al reducir el acceso a alimentos más baratos, impactando en la seguridad alimentaria.

Aldaz (2022), planteó como objetivo analizar la fluctuación de los precios globales del cacao en grano y su relación estadística con la oferta internacional de los principales países productores. La metodología utilizada consiste en modelar la volatilidad de los precios internacionales del cacao usando modelos ARCH y GARCH. Con la finalidad de explorar el vínculo en medio de la oferta asociada a los destacados países productores y la volatilidad a través de una regresión lineal múltiple.

Entre los principales resultados se encontró que los shocks de volatilidad en los precios internacionales del cacao son bastante persistentes, incluso una acumulación de volatilidad. Conjuntamente las innovaciones positivas generan mayor volatilidad que las negativas. Asimismo, se determinó que el 49.75% de la variación en la volatilidad de los precios globales se debe a la oferta de los principales países productores como Côte D'Ivoire, Ghana, Indonesia, Nigeria, Brasil, Camerún y Ecuador. Lo que demuestra una relación estadística significativa entre la oferta y la volatilidad de los precios internacionales del cacao.

Por otro lado, Carrera (2024), analizó las fluctuaciones de los precios en las exportaciones ecuatorianas del camarón. Para ello, se utilizó una metodología que incluyó la recolección de información de diversas fuentes, como empresas del sector camaronero, tanto exportadoras como de ventas locales. Se realizó un análisis descriptivo de los datos de ventas, precios y otros indicadores relevantes.

Los resultados señalaron que hay una elevada volatilidad en los precios internacionales del camarón del Ecuador, con alteraciones considerables en el periodo seleccionado. Lo cual se da debido varios elementos, como regulaciones comerciales, circunstancias meteorológicas, la oferta y demanda global, entre otros. Esta variabilidad crea incertidumbre para los productores y exportadores, simbolizando un desafío considerable para el crecimiento de la industria camaronera.

Horvath y Petrovski (2017), en su estudio buscaban predecir el crecimiento en la bolsa de valores de Polonia, Eslovaquia y República Checa tomando de referencia los índices WIG, SAX, PX. Emplearon las pruebas ADF y KPSS para delimitar la estacionalidad de las variables de los precios, adicional una regresión MCO para identificar los coeficientes rezagados. En resumen, los cambios en el PIB de los países en cuestión influyen directamente en los cambios de los índices bursátiles de la bolsa de valores.

Los estudios de Granados et al. (2021), Aldaz (2022) y Carrera (2023), analizaron las fluctuaciones de los precios globales en varios productos agrícolas como granos básicos, cacao y camarón. Estos autores muestran que la alta variabilidad de los precios globales tiene un impacto negativo en la seguridad alimentaria, la estabilidad del sector productivo y las exportaciones. Factores como los shocks de oferta de los principales países productores, las condiciones climáticas y las políticas comerciales generan fluctuaciones pronunciadas en los precios, creando

incertidumbre y retos para los actores involucrados. En conjunto, estos estudios resaltan la relevancia de gestionar adecuadamente la volatilidad de los precios internacionales en productos clave para el desarrollo económico de los países.

Volatilidad de los precios de materia prima

Rezitis y Kastner (2021), realizaron una investigación con la finalidad de estudiar el comportamiento de la variabilidad de los precios de cuatro productos lácteos, como la leche descremada entera en polvo, queso cheddar y mantequilla. A través de un modelo de volatilidad estocástico para poder proyectar matrices de correlación y covarianza que fluctúan a medida que pasa el tiempo, estableciendo una factorial dinámica de dimensiones latentes. Los diagramas de correlación muestran una creciente volatilidad en estos productos después de la crisis alimentaria global 2006-2007, en conjunto con los tratados de libre comercio y políticas de liberalización implementadas por la Unión Europea y los EE.UU.

Herwartz y Saucedo (2020), gestionaron un estudio resaltando la continua introducción de los biocombustibles en el mercado. El cual busca analizar la varianza del precio del crudo y cómo este influye en los precios de los combustibles biológicos. Se implementaron regresiones agrupadas en el ámbito metodológico para el estudio de las fluctuaciones bajo dos diferentes medidas, las cuales buscan promover el uso de este producto en auge. Se encontró mayor volatilidad cuando el estado utilizó sistemas de crédito fiscal a un 12%, en comparación con la estrategia mandato de consumo.

Por otra parte, Qiao y Ahn (2024), investigaron sobre el comercio de hortalizas, el cual experimenta constantes fluctuaciones a nivel de precios. Se realiza un enfoque en la cebolla verde de origen coreano, buscando desglosar su precio en cuatro categorías: volatilidades cíclicas, tendenciales, atípicas y estacionales. Adicionalmente, valorar las fluctuaciones y pronosticar

futuros precios. Se aplicó el filtro Christiano–Fitzgerald, con un método de ajuste estacional Census X-13, en conjunto con un modelo Arima-Garch el cual muestra un resultado de (1, 2) (1, 1) respectivamente. Demostrando que es óptimo para la predicción, siendo una herramienta valiosa para el gobierno para tener un mejor control del mercado.

Inal et al. (2023), evalúa como el interés aplicado al consumidor, índice de tipo de cambio real ponderado y el parámetro de producción alimentaria afecta al índice de precios de los alimentos en Turquía entre el periodo 2008-2020. Para detectar que factor causa el aumento de precios. Metodológicamente se utilizó la prueba de cointegración Fourier Engle-Granger y un análisis de series temporales. Los resultados muestran que el interés al consumidor no tiene un impacto significativo. Mientras que, en el largo plazo, si la producción alimentaria aumenta 1% el índice de precios en Turquía se redujo entre un 0,33% y 0,39%. Y si el tipo de cambio real aumenta 1% el índice de precios en Turquía se redujo entre un 0,25% y 0,26%.

Gopal et al. (2017), tienen por objetivo estudiar las fluctuaciones de los precios de carácter mensual del oro en Malasia para así obtener información beneficiosa para el gobierno e inversores. Utilizaron la técnica box-cox en la realización de proyecciones de precios de oro con series temporales mensuales, del 2002 al 2011, recalando que se eliminaron los problemas de normalidad en el conjunto de datos. En síntesis, los datos del precio de oro se exhiben con mayor claridad a través de la distribución normal con variables proyectadas empleando la EMV (estimación de máxima verosimilitud).

Los estudios de Reziitz y Kastner (2021), Herwartz y Saucedo (2020), y Qiao y Ahn (2024) analizaron la volatilidad de los precios en diversos productos lácteos, biocombustibles y hortalizas. Se ve reflejado que la volatilidad de los precios de estas materias primas se ha incrementado significativamente en las últimas décadas, impulsada por factores como la crisis alimentaria global,

los tratados de libre comercio, la introducción de biocombustibles y las fluctuaciones estacionales. Esta alta volatilidad genera incertidumbre para los diferentes actores de la cadena de suministro, por lo que estos estudios señalan la importancia de desarrollar herramientas de pronóstico y estrategias de gestión que permitan un mejor control de las alteraciones pertenecientes a los precios de las materias primas clave.

Factores determinantes en la fluctuación de los precios internacionales

Dentro del mercado de los recursos naturales es habitual la variabilidad de los precios internacionales, los cuales se ven afectados por la oferta, debido a las cantidades de producción e inventarios. Igualmente, por la demanda, ya que hay cambios en el aspecto geopolítico, avances tecnológicos o en el comportamiento del consumidor. Hay riesgo de precio político, debido a intervenciones por parte del gobierno, inestabilidad política, disputas internacionales. También hay riesgo de precio repentino, por una escasez inesperada y alteraciones imprevistas en la demanda (Liu, 2022).

Por otra parte, acorde a Doporto y Michelena (2011), entre las causas claves que tienden a elevar la volatilidad de los precios de las materias primas son los cambios climáticos dados por las corrientes marítimas del Pacífico, pues afecta a la producción de los bienes. A modo de ejemplo, se evidencia el fenómeno “El Niño” el cual genera un calentamiento del océano, por otro lado, el fenómeno “La Niña” aumenta la temperatura de este. Otro aspecto es la fluctuación de la tasa de interés e inflación perteneciente a los Estados Unidos, debido a que la mayoría de los commodities se valorizan en la moneda estadounidense. Entonces, variaciones en la política monetaria realizada por la FED puede afectar al mercado. También, la disminución de los inventarios, ya que esto puede generar significativos aumentos en los precios.

Antwi et al. (2021), buscaron determinar los elementos que impactan en el futuro precio de las siguientes materias primas: crudo, maíz y oro. Por descomposición modal empírica, de carácter variacional, para fragmentar los precios diarios en intervalos y frecuencias. Las cuales se clasificaron en frecuencia alta y baja, posteriormente se aplicó el coeficiente Person, Kendall y Spearman. En resumen, los precios futuros estimados son alterados por el desarrollo económico, pero, por los cambios cortos que existen en el mercado a causa de la oferta y la demanda.

Troncoso (2022), investigó las fluctuaciones económicas bruscas como un factor que incide en los precios de los commodities ecuatorianos y valorar la competencia de los términos de intercambio. Se utilizó data anual en un vector autorregresivo, donde varios precios reflejan las alteraciones globales. Adicional, el modelo MX propuesto por “Uribe y Schmitt-Grohé (2017)” el cual toma en cuenta las influencias externas. Los hallazgos señalan que los shocks interpretan en un rango del 23% al 37% de la volatilidad en componentes macroeconómicos internos y en los commodities también fue significativo.

Varios estudios reflejan los principales componentes que inciden en la variabilidad de los precios internacionales de las materias primas. Liu (2022), señala que los riesgos políticos y los bruscos shocks que se presentan en el mercado son fundamentales. Doporto & Michelena (2011), añaden que las alteraciones climáticas, los cambios en la tasa de interés, la inflación estadounidense y la reducción de los inventarios también son decisivos. Antwi et al. (2021), determina que el desarrollo económico repercute los precios futuros, los ajustes a corto plazo en oferta y demanda no repercuten de forma relevante. Sumado a esto, Troncoso (2022), detecta que las perturbaciones económicas globales explican entre el 23% y 37% de la volatilidad en los precios de los commodities. En resumen, estas investigaciones destacan la complejidad de los factores que subyacen la variabilidad de los precios en mención.

Efectos de la volatilidad de los precios internacionales

Wan & Li (2022), establecieron que la volatilidad de los precios agrícolas es un tópico de interés, desde la crisis alimentaria mundial del 2007-2008 y el alza de los precios alimenticios del 2010-2011. Existiendo así consecuencias, fruto de estos fenómenos. Por ejemplo, se genera una inestabilidad en los ingresos de los agricultores, las compañías alimentarias o agrícolas se ven forzadas a replantear su toma de decisiones con el fin de mantener su rentabilidad. E incrementa la conmoción de la seguridad alimentaria, sobre todo para los individuos de escasos recursos. Por consiguiente, termina afectando a la economía local y global, en conjunto con el bienestar a nivel social.

Romero et al. (2023), tuvieron como objetivo analizar las herramientas de las fluctuaciones del tipo de cambio sobre la actividad económica en países en desarrollo. Para ello, realizaron una investigación documental revisando artículos relacionados en la base de datos Scopus durante 19 años (2001-2020). Los principales hallazgos indican que existen diversos canales por los cuales la volatilidad cambiaria afecta el crecimiento económico. Los más relevantes en la coyuntura actual son los efectos sobre la dinámica de los precios y la incidencia en la producción industrial.

A modo de complemento Singhal y Tarp (2024), indicaron que un efecto negativo de la volatilidad de los precios es el impacto social. Pues evaluaron la incertidumbre de los ingresos pertenecientes a los pequeños productores de café en Vietnam. Mediante datos de panel obtenidos del 2016 al 2020, medidas sobre la salud humana y felicidad auto reportada. Se palparon altos niveles de estrés bajo los pensamientos de estabilidad económica futura, aumento en la carga mental y consumo de bebidas alcohólicas. El aumento de las fluctuaciones en los precios del café provoca perturbaciones psicológicas a los productores.

Khojasteh, et al. (2016), se enfocan en encontrar la relación entre el riesgo del precio del petróleo y el desempeño de la bolsa de valores de Teherán entre el año 2003 y 2014. Puesto que en ese periodo existieron grandes shocks en el precio de producto en mención. El riesgo se calculó con VAR y se realizó la prueba de cointegración de Johansen. Los resultados muestran una correlación a largo plazo entre los objetos de estudio, es decir que si afecta. Adicionalmente, también se ve afectado debido a las penalizaciones internacionales puestas al registro nuclear iraní en la bolsa de valores.

Giraldo y Porcu (2022), abordan la importancia de la normalidad en geoestadística, donde el kriging simple (KS) se considera el mejor predictor lineal bajo ciertas condiciones, y el kriging ordinario (KO) es el mejor predictor insesgado. En contextos donde el proceso estocástico es normal, KS no solo es un predictor lineal, sino el mejor predictor bajo la función de pérdida cuadrática. Es crucial probar el supuesto de normalidad, ya que KS será óptimo si el vector aleatorio sigue una distribución normal multivariada. Sin embargo, pruebas univariadas de normalidad como Shapiro-Wilk y Anderson-Darling no son adecuadas debido a la correlación espacial en geoestadística.

Este análisis sugiere una adaptación de la prueba de Mahalanobis para evaluar correctamente la normalidad en datos geoestadísticos. La relación con los efectos de la volatilidad de los precios internacionales es fundamental, ya que una correcta aplicación de métodos estadísticos robustos puede ayudar a modelar y prever la volatilidad en contextos donde los precios de las exportaciones están influenciados por factores espaciales y correlacionados, mejorando así la toma de decisiones en el ámbito económico.’

Ruiz (2024), indica que la pandemia del Covid-19 representó una crisis sanitaria global que generó retos tanto humanos como económicos, evidenciando vulnerabilidades en la

globalización de los procesos productivos. Con la disminución de los casos de Covid-19 y la reactivación de los mercados, economías como la de EE.UU. y Latinoamérica enfrentaron un nuevo desafío: una creciente tasa de inflación. Este artículo tiene como objetivo explorar las causas del proceso inflacionario entre 2021 y 2023 en la región, y las lecciones aprendidas para el futuro. La prueba de Mahalanobis se usa para rastrear outliers en los datos, tomando ventaja de la distancia entre puntos en un espacio multidimensional. En el escenario de la inflación, esta prueba ayudaría a identificar incoherencias en datos económicos que no concuerdan con el modelo esperado. Así, se puede evaluar si ciertas variables, como ingresos o niveles de desempleo, se desvían significativamente de las tendencias esperadas, ofreciendo una herramienta poderosa para interpretar la dinámica inflacionaria.

Este análisis es relevante para comprender los efectos de la volatilidad de los precios en las exportaciones, ya que proporciona un contexto sobre cómo la inflación puede afectar las dinámicas del comercio internacional y la toma de decisiones económicas en un entorno marcado por crisis inesperadas.

Exportación de materia prima

De acuerdo con Sugiharti et al. (2020), plantearon como objetivo principal determinar el efecto de las fluctuaciones del tipo de cambio real en las principales exportaciones de Indonesia a sus cinco mayores mercados de exportación: China, India, Japón, Corea del Sur y Estados Unidos. La metodología utilizada incluye un modelo GARCH para estimar la volatilidad del tipo de cambio real, un modelo ARDL (Autorregresivo de Retardos Distribuidos) para medir la incidencia de las fluctuaciones de las tasas de cambio en las exportaciones a los países de destino, tanto a corto

como a largo plazo, y un modelo NARDL (ARDL no lineal) para examinar los efectos asimétricos de la volatilidad del tipo de cambio en las exportaciones agregadas.

Los principales resultados indican que la volatilidad del tipo de cambio tiene un efecto significativo en las exportaciones de ciertos productos básicos a India, Japón, Corea del Sur y Estados Unidos, ya sea a corto o largo plazo. El efecto de la volatilidad del tipo de cambio en las exportaciones a China solo afecta a los productos de plástico, aunque muchos productos experimentan efectos negativos debido a la depreciación del tipo de cambio. En India, la volatilidad del tipo de cambio afecta al mayor número de productos de exportación. El Índice de Producción Industrial (IPI) tiene un fuerte efecto a largo plazo en las exportaciones a los países asiáticos. Tanto el modelo ARDL agregado como el NARDL sugieren que las exportaciones indonesias se ven afectadas negativamente por las fluctuaciones del tipo de cambio.

Alvarado et al. (2020), se analiza la dependencia de Ecuador en la exportación de materia prima y de qué forma esta fragilidad afecta el crecimiento económico del mismo. Los escritores refutan que la alta dependencia de productos primarios, como es el petróleo y camarón, restringe la diversificación de la economía misma y exhibe al país a incertidumbres en los precios internacionales, lo que acontece en un lento crecimiento comparando a Ecuador con el resto de países que logran exportar bienes manufacturados.

Domínguez y Caria (2018), en su investigación, los autores discuten que los países con alta dependencia en la exportación de productos primarios tienden a experimentar bajos cambios estructurales, lo que se traduce en baja productividad y generación de empleo. Este artículo proporciona una perspectiva crítica sobre cómo la falta de diversificación afecta la estabilidad económica de Ecuador.

Camacho et al. (2015), en su estudio se centran en la alta volatilidad de los precios internacionales de productos agrícolas de exportación, como el cacao y el banano. Los autores destacan que la volatilidad de precios es riesgosa para los productores, ya que puede causar cambios significativos en los ingresos. Además, sugieren que las políticas de control deben mejorar para mitigar el impacto de estas fluctuaciones.

Aldaz (2022), analiza que la escasa diversificación de la matriz productiva y exportadora de Ecuador, lo hace sensible a los cambios de los precios internacionales. El artículo además añade que la dependencia de insuficientes productos de exportación ha favorecido al desequilibrio económico y ha hecho hincapié en la necesidad urgente de diversificar dicha producción.

Morett y Cosio (2023), en su artículo examinan las debilidades en las políticas gubernamentales para proteger a los sectores productivos ante la volatilidad de los precios externos. Los autores concluyen que las medidas actuales son reactivas y carecen de una visión estratégica, lo que perpetúa la vulnerabilidad del sector agroexportador y sugiere la necesidad de políticas más proactivas para fortalecer la competitividad.

Estos artículos ofrecen un análisis integral sobre los desafíos que enfrenta Ecuador en la exportación de materias primas, destacando la importancia de la diversificación y la necesidad de políticas efectivas para reducir el impacto de las fluctuaciones de precios en la economía del país.

Medición de las exportaciones

Sobre la medición de las exportaciones, Fitzgerald et al. (2023), ejecutaron un estudio que utilizó datos aduaneros de empresas irlandesas para analizar la dinámica posterior a la entrada en nuevos mercados de exportación. Entre sus hallazgos se encontró que, en episodios exitosos de entrada a nuevos mercados de exportación, hay una dinámica estadística y económicamente significativa en las cantidades exportadas, pero no en los márgenes de beneficio (mark-ups). El

modelo estimado genera respuestas a largo plazo de las exportaciones ante cambios permanentes en aranceles que son mayores que las respuestas a corto plazo, así como respuestas que aumentan con la persistencia esperada de los shocks arancelarios, contribuyendo a la comprensión del "International Elasticity Puzzle".

Schrijvers et al. (2020), precisaron los mecanismos que afectan las elecciones metodológicas que influyen en los resultados de los estudios de evaluación de la criticidad de las materias primas. Para lograr esto, realizaron una revisión de la literatura y discusiones en mesas redondas con expertos internacionales. Entre los indicadores a evaluar esta la escasez, disponibilidad, importancia económica, riesgo de suministro, dependencia geopolítica, reciclabilidad y entre otros. Los principales resultados muestran que la evaluación de la criticidad de las materias primas permite identificar la probabilidad de una interrupción del suministro de un material y la vulnerabilidad de un sistema (como una economía nacional, una tecnología o una empresa) a esta interrupción. Sin embargo, los resultados a menudo son inconcluyentes entre los diferentes estudios, lo que sugiere que las evaluaciones de criticidad se beneficiarían de la identificación de las mejores prácticas en este campo.

Eaton et al. (2021), tuvieron como objetivo identificar y cuantificar los obstáculos específicos de las exportaciones manufactureras de Colombia a Estados Unidos entre 1992 y 2009, a través de datos aduaneros. Los autores desarrollaron un modelo dinámico de relaciones entre compradores y vendedores que incluye búsqueda costosa de clientes, efectos de red en la búsqueda de compradores y aprendizaje sobre el atractivo del producto.

Los principales resultados del artículo en cuanto a la medición de las exportaciones estiman que el valor promedio de la pérdida para un exportador activo por "amnesia total del mercado" (perder su base de clientes actuales en Estados Unidos junto con el conocimiento acumulado sobre

el atractivo de su producto) es de \$3.4 millones, alrededor del 34% del valor total de las exportaciones. Aproximadamente, la mitad de esta pérdida se debe a las ventas futuras de clientes existentes, mientras que el resto se debe al costo de volver a aprender el atractivo del producto en el mercado y volver a establecer visibilidad como exportador. Encuentran que la respuesta a cinco años de las ventas de exportaciones totales a un shock cambiario supera a la respuesta a 1 año en aproximadamente un 40%, donde la respuesta a un año refleja principalmente las ventas por exportador-importador y la respuesta a cinco años refleja tanto el número de pares como las ventas por par.

Factores que inciden en las exportaciones

Henn et al. (2020), desarrollaron nuevas estimaciones de la calidad de las exportaciones, basadas en datos bilaterales. La metodología utilizada consiste en un análisis que abarca 166 países y más de 800 productos durante el período 1962-2014. Los principales resultados indican que, dentro de cualquier línea de producto dada, la calidad de las exportaciones converge rápidamente en promedio entre los países. Sin embargo, también existe una heterogeneidad significativa entre países en la tasa de crecimiento de la calidad. Se encuentra, que la calidad de las exportaciones se ve favorecida por la calidad institucional, las políticas comerciales liberales, los flujos de inversión extranjera directa y el capital humano, aunque sus impactos varían entre sectores.

Daulika et al. (2020), formularon como objetivo analizar los factores que influyen en el precio de las exportaciones de caucho natural de Indonesia y examinar la posición de la competitividad del caucho de Indonesia en términos de ventaja comparativa y ventaja competitiva internacional. La metodología utilizada incluye el uso de datos de series de tiempo de 1995 a 2017, analizados mediante regresión lineal múltiple para evaluar los factores que afectan el precio de las

exportaciones de caucho natural de Indonesia, y el uso de los índices de Ventaja Comparativa Revelada (RCA) y el Índice de Especialización Comercial (TSI) para analizar la competitividad.

Daulika et al. (2020), formularon como objetivo analizar los factores que influyen en el precio de las exportaciones de caucho natural de Indonesia, para examinar la posición de la competitividad en términos de ventaja comparativa y competitiva internacional. La base metodológica incluye el uso de datos de series de tiempo de 1995 a 2017, analizados mediante regresión lineal múltiple para evaluar los factores que afectan el precio de las exportaciones de caucho natural de Indonesia. Al mismo tiempo, el uso de los índices de ventaja comparativa revelada (RCA) y el índice de especialización comercial (TSI) para analizar la competitividad.

Los principales resultados muestran que los factores que afectan significativamente las exportaciones del producto en mención son los precios internacionales, tipo de cambio y el consumo doméstico. Según el análisis de competitividad, el caucho natural de Indonesia tiene una ventaja comparativa en el mercado internacional, con un valor promedio de $RCA > 1$ de 1,01 entre 1995-2017. Además, la ventaja competitiva de las exportaciones se encuentra en la etapa de madurez con un valor de TSI de 0,98.

De acuerdo con Zambrano et al. (2019), las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) ecuatorianas promueven el empleo y el desarrollo en Ecuador. Por eso, su investigación analiza factores como el acceso al crédito, los niveles de producción y salario, asociados con las exportaciones de las PYMEs en el país, a través de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios, con el fin de determinar su incidencia durante el período 2012-2016. Se identificó que el acceso al crédito y los niveles de productividad tienen un mayor impacto en sus exportaciones.

Cabeza et al. (2016), en su artículo abordan los factores que influyen en el éxito o fracaso de las PYMES en el proceso de exportación en Colombia. Su objetivo es diagnosticar las variables

que afectan el desempeño exportador, identificando tanto fortalezas como debilidades de estas empresas. La metodología incluye un análisis de casos de éxito y fracaso en el mercado internacional. Los principales resultados indican que las PYMES enfrentan desafíos significativos, como falta de tecnología, desconocimiento de tratados de comercio y barreras de acceso al financiamiento, lo que limita su capacidad para competir en el mercado global, a pesar de que representan una gran parte del empleo y del PIB del país.

Según Hassani y Reza (2020), en su investigación “Seleccionando el orden de rezago óptimo en el test de Ljung–Box”, se centra en la selección del número óptimo de rezagos (pp) en el test de Ljung–Box, de manera que el tamaño real del test no supere el nivel del test mientras que la potencia del test no caiga por debajo de un valor específico. Se emplea un estudio de simulación para investigar el efecto de seleccionar valores inapropiados de pp en el tamaño real y la potencia del test. Los resultados confirman que un valor óptimo de pp depende de la longitud de la serie temporal y del nivel del test. La comparación con enfoques actualmente usados en la literatura revela que las técnicas comúnmente utilizadas no sugieren un valor adecuado para pp .

Este análisis es relevante en el contexto de los factores que inciden en las exportaciones, ya que una correcta modelación y análisis estadístico pueden influir en la toma de decisiones estratégicas para las PYMES exportadoras, mejorando su capacidad de adaptación a los cambios del mercado y su competitividad internacional.

Por otro lado, Dare et al. (2022), destacan que los movimientos en los precios de los activos son muy complejos y, por lo tanto, parecen impredecibles. Sin embargo, uno de los principales desafíos de los modelos econométricos es obtener los mejores datos para la predicción y presentar resultados precisos. Este artículo investiga el rendimiento de los datos estacionarios y no estacionarios en las estadísticas del test de Ljung–Box, para evaluar la adecuación de los datos

para la predicción. Se utilizan tres activos (maní, sorgo y soja) y se realizan pruebas de estadísticas Ljung–Box, correlograma, normalidad del histograma y pruebas de heterocedasticidad. Se observa que los datos estacionarios son mejores para la predicción que los datos no estacionarios en esta investigación.

Este análisis es pertinente al estudiar los factores que inciden en las exportaciones, ya que un enfoque adecuado en la modelación de datos puede mejorar la precisión en la previsión del comportamiento de los mercados, lo que, a su vez, ayuda a las PYMES a tomar decisiones informadas y estratégicas en sus procesos de internacionalización.

Relación entre la volatilidad de los precios internacionales de materia prima en las exportaciones

Ramos (2023), evalúa el impacto del coronavirus en los regresos y la fluctuaciones de acciones en la bolsa de valores de Colombia entre 2020 y 2022, analizando tres escenarios con herramientas estadísticas y econométricas. Primero, se realiza un análisis descriptivo de las diez acciones más representativas del índice MSCI COLCAP. Luego, se comparan modelos de la familia GARCH para identificar los efectos de la pandemia en el MSCI OLCAP en relación con otros índices latinoamericanos. Por último, se construye una cartera de inversión utilizando la teoría clásica de Markowitz y el análisis multivariado de componentes principales (PCA).

Los resultados demuestran que el COVID-19 afectó significativamente el comportamiento de las acciones, especialmente en el primer trimestre de 2020, identificándose quiebres estructurales en la serie analizada. El modelo econométrico T-GARCH resultó ser el más adecuado, indicando que el MSCI COLCAP tiende a estabilizarse lentamente y que las malas noticias tienen un impacto mayor que las positivas. Además, se concluye que los modelos de

Markowitz y PCA son complementarios, mejorando la toma de decisiones en la construcción de carteras de inversión.

Este análisis es relevante para entender la volatilidad de los precios en las exportaciones, ya que proporciona un marco para evaluar cómo eventos socioculturales impactan los mercados y cómo herramientas como el PCA pueden optimizar las decisiones en un contexto de incertidumbre.

Cantú et al. (2023), analizan la dinámica evolutiva de los ciclos económicos en México utilizando combinaciones lineales de doce indicadores macroeconómicos representativos. Para abordar la complejidad dada por el número de variables y su volatilidad, se emplean técnicas como la sincronización de fase, el análisis de componentes principales y pruebas de estacionariedad. Los resultados indican que es factible construir un ciclo económico generalizado que capture los comportamientos más uniformes de las series mediante estas combinaciones lineales. Además, se demuestra que estas combinaciones reflejan los niveles de aportación en varianza agregada de cada serie.

Este estudio es relevante para entender la influencia de diferentes factores económicos en las exportaciones, ya que proporciona un marco analítico para observar cómo las variables macroeconómicas interrelacionadas afectan la dinámica del ciclo económico y, por ende, la estabilidad y la volatilidad de los precios en el contexto exportador.

La investigación de Nikonenko et al. (2020), explora el impacto de la volatilidad y el nivel de los precios mundiales de los productos básicos en la dinámica de los ingresos, utilizando tres grupos de países con diferentes niveles de desarrollo económico. Se evaluaron datos trimestrales para el período 1980-2018, utilizando el método de mínimos cuadrados en dos etapas (2SLS). Los principales resultados indican que el aumento de los precios mundiales de las materias primas mejora la dinámica del PIB y la producción industrial de los países exportadores de recursos

primarios. Las consecuencias de la alta volatilidad en los índices de precios son predominantemente negativas. En último lugar, si el impacto en el crecimiento económico de los países exportadores de materias primas de los diferentes índices de precios coincide, las estimaciones correspondientes de volatilidad pueden diferir significativamente.

La metodología empleada se basa en el análisis de datos trimestrales para el período 1980-2018, utilizando el método de mínimos cuadrados en dos etapas (2SLS). Se desarrolló una metodología para el análisis económico y estadístico de las dependencias funcionales de la economía de materias primas, que permite tener en cuenta simultáneamente el nivel de los precios globales de las materias primas y sus fluctuaciones. En los resultados, se indica que el incremento de los precios mundiales de las materias primas mejora la dinámica del PIB y la producción industrial de los países exportadores de recursos primarios. Las consecuencias de la alta volatilidad de los índices de precios son predominantemente negativas. Si el impacto en el crecimiento económico de los países exportadores de materias primas de los diferentes índices de precios coincide, las estimaciones correspondientes de volatilidad pueden diferir significativamente.

De otro modo, Tarasenko (2021), analiza el efecto de la fluctuación del tipo de cambio sobre las exportaciones e importaciones de ocho categorías de productos entre Rusia y sus 70 principales socios comerciales del período 2004 al 2018. Ejecutaron un modelo de gravedad con una variable instrumental para abordar el problema de endogeneidad. La volatilidad se mide mediante la desviación estándar de la primera diferencia del logaritmo del tipo de cambio nominal diario. Entre los resultados destacan que la variable de estudio tuvo un impacto negativo sobre las exportaciones de materias primas agrícolas, bienes manufacturados, maquinaria y equipo de transporte.

Por el contrario, tuvo un impacto positivo de carácter significativo sobre el comercio de combustibles, importaciones de productos químicos y textiles. Entre los resultados destacan la volatilidad del tipo de cambio tuvo un impacto negativo sobre las exportaciones de materias primas agrícolas, bienes manufacturados y maquinaria y equipo de transporte. En contraste, la volatilidad tuvo un impacto positivo y significativo sobre el comercio de combustibles y las importaciones de productos químicos y textiles. En general, el artículo contribuye a la comprensión de la relación entre la volatilidad del tipo de cambio y el comercio, centrándose específicamente en el caso de Rusia y sus principales socios comerciales durante el período 2004-2018.

Tarakci et al. (2022), indagaron sobre cómo la volatilidad del tipo de cambio afecta a las exportaciones de Turquía en sus principales socios comerciales durante 2002-2019, teniendo en cuenta la posible existencia de efectos asimétricos. Entre los aliados esta Bélgica, Francia, Alemania, Italia, Países Bajos, Rusia, España, Reino Unido y Estados Unidos. Se aplica un enfoque autorregresivo de rezagos distribuidos lineal (ARDL) y no lineal (NARDL). Se identificó que los efectos asimétricos son relevantes para comprender mejor la relación entre volatilidad y exportaciones. El impacto de la volatilidad es específico de cada país y tipo de producto, pues esta muestra una mayor repercusión en las exportaciones de bienes de capital y de consumo. Además, la volatilidad del tipo de cambio afecta a las exportaciones en direcciones opuestas en el corto y largo plazo. Encontraron que la volatilidad del tipo de cambio juega un papel importante en las exportaciones de Turquía, los efectos asimétricos son relevantes para comprender mejor la relación entre volatilidad y exportaciones, el impacto de la volatilidad es específico de cada país y tipo de producto, la volatilidad del tipo de cambio muestra mayor impacto en las exportaciones de bienes de capital y de consumo. Además, la volatilidad del tipo de cambio afecta a las exportaciones en direcciones opuestas en el corto y largo plazo.

Li (2023), en su publicación examina el impacto de la volatilidad de los precios de los commodities de recursos naturales, como ganado, agricultura, carbón, petróleo crudo y metales preciosos, en el crecimiento económico de la economía China. Se utilizó datos secundarios obtenidos del Banco Mundial y del índice GSC para el período 1981-2019. Se empleó el método Dickey-Fuller aumentado para analizar la estacionariedad y el modelo de corrección de errores para probar la asociación entre las variables. Los hallazgos indican que todos los conceptos seleccionados se correlacionan positivamente en el crecimiento económico de la economía China. Este artículo proporciona pautas a las autoridades de desarrollo de políticas al formular regulaciones sobre este tema. Los resultados indican que todos los constructos seleccionados se correlacionan positivamente con el crecimiento económico de la economía china. Este artículo proporciona pautas a las autoridades de desarrollo de políticas al formular regulaciones sobre este tema contemporáneo.

Ezeaku et al. (2021), en su artículo examinan los efectos de los choques de oferta de petróleo y demanda global sobre la volatilidad de los precios de los commodities metálicos y agrícolas utilizando el modelo SVAR. Con datos de cierre diario en tiempo real de los precios internacionales del 2 de diciembre de 2019 al 1 de octubre de 2020. Se implementan las respuestas al impulso acumuladas y las descomposiciones de varianza para examinar los efectos de los choques estructurales. En síntesis, los impactos de demanda global han influido de manera más pronunciada en las fluctuaciones de los precios agrícolas en comparación con los metálicos.

Según Huawei (2022), en su estudio donde examino el impacto de los factores económicos clave de China, como el PIB, tipo de cambio, tasa de inflación, tasas de interés, en la volatilidad de los precios del carbón y el petróleo. Se utilizó un modelo de vector autorregresivo (VAR) con datos del período 1981-2020. Los resultados indican que todos los factores económicos analizados,

excepto el tipo de cambio, tienen un impacto directo en la volatilidad de los precios del carbón y el petróleo. Esto sugiere la necesidad de controlar los desbordamientos económicos y financieros para normalizar los precios de los commodities de recursos naturales.

Otro aporte importante es el de Sokhanvar y Bouri (2023), quienes examinaron el impacto de los choques de precios de las materias primas relacionados con la guerra en Ucrania sobre tres monedas (el dólar canadiense, euro y yen japonés). El enfoque utilizado se basa en el modelo de rezagos distribuidos autorregresivos cuantílicos (QARDL) y el modelo DSARDL dinámico simulado para capturar los efectos tanto a corto, como largo plazo. Los principales resultados muestran que los mayores precios de las materias primas, especialmente del petróleo, el gas natural y trigo, tienen un impacto positivo en el valor del dólar canadiense frente al euro y al yen japonés. Los principales resultados muestran que los mayores precios de las materias primas, especialmente del petróleo, el gas natural y el trigo, tienen un impacto positivo en el valor del dólar canadiense frente al euro y al yen japonés. Además, los choques de precios del petróleo tienen casi el mismo impacto en la depreciación del euro y el yen, y los principales impulsores de la depreciación del euro y el yen, además de los altos precios del petróleo, son los altos precios del gas y del trigo, respectivamente.

En síntesis, los estudios revisados abordan la compleja relación entre la volatilidad de los precios internacionales de materias primas, su impacto en las exportaciones y el crecimiento económico de los países exportadores. Los principales hallazgos indican que el aumento de los precios mundiales de las materias primas mejora la dinámica del PIB y la producción industrial de los países exportadores, pero la alta volatilidad de los precios tiene efectos predominantemente negativos. La volatilidad del tipo de cambio también tiene efectos asimétricos sobre las exportaciones, dependiendo del país y el tipo de producto.

Modelo Lasso

En relación con el método, Hoang et al. (2021) sostienen que, en el análisis de indicadores macroeconómicos, el método estadístico más familiar es la regresión por mínimos cuadrados ordinarios (OLS) si el modelo subyacente es lineal. Sin embargo, en la era de los "big data", los conjuntos de datos con una gran dimensión se están volviendo más comunes, por lo que el método de regresión OLS puede fallar en la estimación del coeficiente de parámetro y la selección del subconjunto significativo.

Por lo tanto, los algoritmos de encogimiento como la regresión ridge y la regresión LASSO se están convirtiendo cada vez más en una herramienta importante en estadística debido a su libertad de los supuestos de OLS, especialmente en el análisis de series de tiempo. La regresión LASSO da resultados eficientes y rápidos basados en su técnica de encogimiento, especialmente en variables explicativas altamente dimensionales y correlacionadas.

Pekka et al. (2022), indago sobre las conexiones entre los precios de algunos productos básicos y su productividad macroeconómico global. Utilizo métodos de aprendizaje automático para seleccionar, entre un conjunto de productos comercializados globalmente, aquellos que tuviesen el mayor poder predictivo en la actividad macroeconómica global. Luego, empleo un modelo vectorial auto regresivo global (GVAR) para valorar las reacciones económicas globales. Indico que utiliza el modelo LASSO (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator) para identificar aquellos productos básicos con mejores predictores de la actividad macroeconómica global, desde un conjunto inicial de 59 productos básicos considerados. En el estudio, se emplearon métodos de aprendizaje automático durante la primera etapa para seleccionar los productos más relevantes. Señalan que utilizan el modelo para seleccionar los 6 productos básicos que obtuvieron los mejores predictores de actividad macroeconómica global, a partir del conjunto inicial.

Los principales resultados indican que, seis artículos primarios se revelan como los mejores predictores del desarrollo de los indicadores de actividad macroeconómica global. Los efectos no son unánimes a través de los diferentes productos o variables macroeconómicas. Además, se muestra que la exposición al mercado de productos básicos es mucho más fuerte entre los países avanzados, otras economías desarrolladas y China, en comparación con las economías emergentes de África, Asia y América Latina, tanto a nivel individual de país como a nivel regional.

Modelo Gradient Boosting

Mysen y Thornton (2021), tienen como objetivo comparar el desempeño de métodos estadísticos tradicionales y técnicas de aprendizaje automático para pronosticar el precio a 3 meses de futuros de aluminio. La metodología incluye un modelo de referencia de caminata aleatoria, un modelo estadístico avanzado de vector de corrección de errores (VECM) y un modelo de aprendizaje automático, XGBoost. Se utilizó validación cruzada de series de tiempo para evaluar el desempeño de los modelos, sumado a eso, comparan los errores cuadráticos medios y absolutos.

Las principales observaciones apuntan a que el método XGBoost se mantiene relativamente estable a través de múltiples pruebas de robustez, en contraste con el VECM, que varía significativamente en la mayoría de las pruebas. En conclusión, el modelo más confiable y preciso para pronosticar el precio a futuro es XGBoost, un método de aprendizaje automático basado en árboles de decisión. Los principales resultados indican que el método XGBoost se mantiene relativamente estable a través de múltiples pruebas de robustez, en contraste con el VECM, que varía significativamente en la mayoría de las pruebas. En conclusión, el modelo más confiable y preciso para pronosticar el precio del contrato de futuros a 3 meses es XGBoost, un método de aprendizaje automático basado en árboles de decisión.

De acuerdo con Ribeiro y Santos (2020), en su estudio con el propósito de comparar el desempeño de diferentes métodos de aprendizaje automático, incluyendo modelos de regresión por ensambles, para pronosticar los precios de commodities agrícolas un mes por adelantado. La metodología incluye la evaluación de ensambles de bagging (random forests), boosting (gradient boosting machine y extreme gradient boosting machine) y stacking, así como modelos de referencia como máquinas de vectores de soporte, redes neuronales y k-vecinos más cercanos. Los datos utilizados son series de tiempo mensuales de los precios pagados a los productores de soja y trigo en el estado de Paraná, Brasil.

Los principales resultados indican que los modelos de boosting, especialmente XGB/STACK (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator-KNN-XGB-SVR) y random forests, mostraron un mejor desempeño en términos de error porcentual absoluto medio (MAPE) para las tareas de pronóstico a corto plazo en los dos estudios de caso. Además, los enfoques basados en boosting fueron consistentes, proporcionando buenos resultados en ambos estudios de caso. Se concluye, que el enfoque de ensambles presenta ganancias estadísticamente significativas, reduciendo los errores de predicción para las series de precios estudiadas y se recomienda su uso para pronosticar precios de commodities agrícolas un mes por adelantado.

Capítulo III: Contextualización de la investigación

Industrias en auge

El problema económico histórico del Ecuador fue la absoluta dependencia al precio internacional del petróleo, le cual financiaba en su mayoría a las arcas del Estado. En los últimos años esta dependencia todavía existe, aunque ha disminuido gracias al auge de industrias del sector privado. Como consecuencia han aumentado la recaudación tributaria y más importante aún, el ingreso de divisas al país significativamente (Bernal et al., 2024).

En 2021 la industria camaronera se posicionó como la primera en ingresos de divisas superando al petróleo y el banano. No obstante, en 2022 Ecuador se convierte en productor y exportador número uno del mundo de camarón, así mismo, al final del mismo año, la industria representó 7,2 mil millones de ingresos de dólares (Pescare, 2024). En promedio el sector tiene utilidades antes de impuestos por \$444,300 y aporta en promedio \$64,053,220 solamente en impuesto a la renta (Servicios de Rentas Internas (SRI), 2024).

Tabla 2.

Utilidades y Recaudación Tributaria Consolidada de las Empresas Productoras de Camarón

Periodo	Utilidades Antes de Impuestos	Impuesto a la Renta
2014	\$ 309,197,018.21	\$ 60,252,284.15
2015	\$ 186,632,016.05	\$ 39,422,989.26
2016	\$ 317,984,705.52	\$ 63,616,315.23
2017	\$ 428,899,268.77	\$ 87,103,765.18
2018	\$ 324,180,219.31	\$ 72,458,068.93
2019	\$ 423,519,986.78	\$ 78,705,617.24
2020	\$ 313,573,728.36	\$ 46,813,498.34
2021	\$ 968,816,659.95	\$ 129,966,869.75
2022	\$ 707,035,697.72	\$ 88,652,058.67
2023	\$ 463,165,790.15	\$ 59,259,057.71

Nota. Adaptado del Servicio de Rentas Internas (SRI, 2024).

Por otra parte, existe una segunda industria del sector privado en un constante y acelerado crecimiento el cual es el cacao ecuatoriano. No solamente es reconocido como el mejor cacao del mundo, sino cada vez gana más terreno en los mercados internacionales (Banco Central del Ecuador, 2024). En el Ecuador se ha observado la diversificación económica de las exportaciones en los últimos años, consigo estas industrias en auge del sector privado aportan fuentes de empleo y el impulso al desarrollo de industrias adicionales que están relacionadas como la logística, empaque, comercio y entre otros. En el Ecuador se ha estado observando la tan ansiada diversificación económica de las exportaciones en los últimos años, consigo estas industrias en auge del sector privado traen fuentes de empleo y el impulso al desarrollo de otras industrias que están relacionadas como la logística.

Tabla 3.

Utilidades y Recaudación Tributaria Consolidada de las Empresas Productoras de Cacao

Periodo	Utilidades Antes de Impuestos	Impuesto a la Renta
2014	\$ 21,560,153.05	\$ 4,461,492.23
2015	\$ 18,819,323.28	\$ 4,993,920.47
2016	\$ 10,169,921.73	\$ 4,317,782.55
2017	\$ 18,028,770.61	\$ 5,256,723.73
2018	\$ 19,772,947.12	\$ 5,636,533.44
2019	\$ 10,034,197.16	\$ 3,337,917.16
2020	\$ 2,428,295.40	\$ 1,654,837.06
2021	\$ 19,025,386.23	\$ 4,728,480.50
2022	\$ 28,524,549.83	\$ 6,631,385.00
2023	\$ 25,009,982.00	\$ 6,255,752.89

Nota. Adaptado del Servicio de Rentas Internas (Servicios de Rentas Internas (SRI), 2024).

Producción de cacao en Ecuador

Cabe mencionar, que en los últimos años la producción del cacao ha incrementado de manera sostenida. En el 2014 la producción de cacao se mantenía en un promedio de 156,000

toneladas netas y en el 2024 se proyecta en superar el medio millón de toneladas. Datos parciales del año en curso indica que las exportaciones del cacao ecuatoriano se han duplicado con respecto al mismo periodo del 2023 (Banco Central del Ecuador, 2024).

Tabla 4.

Producción Total de Cacao Ecuatoriano en Toneladas Netas (TN)

Periodo	Producción Total TN
2014	156,216
2015	180,192
2016	177,551
2017	205,955
2018	235,182
2019	283,680
2020	327,903
2021	302,094
2022	337,149
2023	379,584

Nota. Adaptado del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2024).

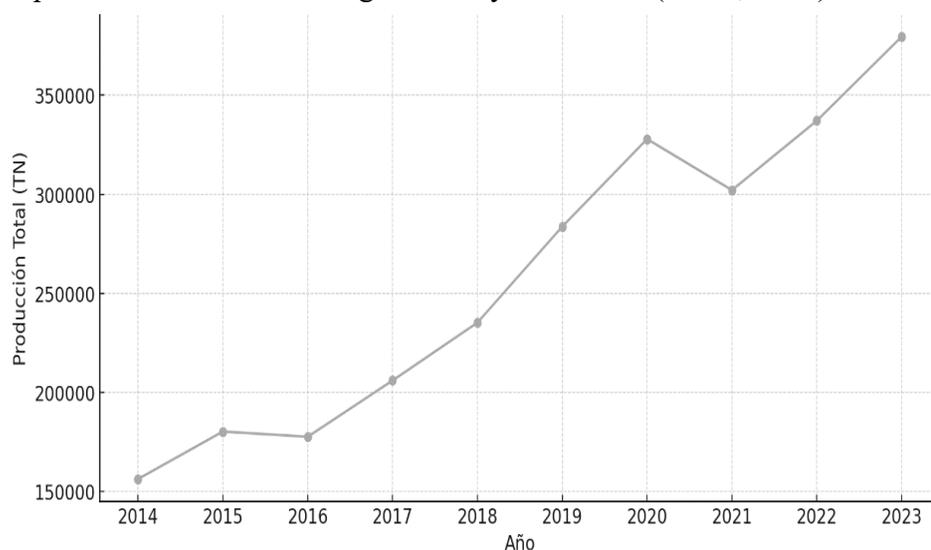


Figura 1. Evolución de la producción de cacao en toneladas los últimos 10 años

Nota. Adaptado del (MAG, 2024).

Principales exportaciones del cacao

El cacao ecuatoriano es demandado mundialmente, pues tiene una cartera muy diversa de clientes en el exterior. La gran demanda internacional del cacao ha obligado a aumentar la producción y los principales países productores del cacao son los países africanos.

Tabla 5.

Evolución de las Exportaciones de Cacao por País

PERIODO	EEUU	PAISES BAJOS	MEXICO	ALEMANIA	BELGICA	CHINA	INDONESIA	MALASIA	OTROS	TOTAL
2014	82481	25771	21219	9031	8171	2501	10058	7025	28145	194402
2015	92362	32842	19090	11500	10266	6253	3826	20557	32968	229663
2016	56787	30416	23072	13000	6757	11087	16654	25115	25052	207940
2017	57483	40862	25620	12329	12885	4527	43093	43274	34408	274481
2018	51604	36124	23416	14356	10229	14851	58806	49867	31105	290359
2019	46356	41839	24762	13566	8462	5650	70580	29885	24810	265908
2020	77164	26204	14845	14530	11936	3991	78149	50865	36702	314387
2021	72848	36244	29729	15758	20976	1023	65915	39079	40942	322515
2022	67875	37551	27936	14920	20156	5682	68424	74225	50618	367387
2023	53192	47508	18473	13785	13025	4979	66463	90271	43727	351424
2024*	9377	7733	5642	4769	5505	950	21588	20835	10187	86586

Nota. Adaptado del Banco Central del Ecuador (2024).

En base a la data, se puede establecer que entre los principales socios comerciales se encuentra Estados Unidos representando el 23% de las compras de cacao totales, seguido por Malasia con un 15.5% e Indonesia con 17.3%. Cabe mencionar, que dos países que no suelen ser los principales socios comerciales de Ecuador formaron parte dentro del top 3 de compradores. Continúa, Países Bajos (Holanda) simbolizando el 12.5% de las exportaciones, México con el 8%, Alemania 4.7% y Bélgica 4.4% y China que tan solo representa el 2.1% de las exportaciones.

Sin embargo, se presentan fluctuaciones anuales significativas hacia los países mencionados y entre más países. Se presenta una tendencia de incremento global en el año 2023, seguido por una disminución en el año 2024. Lo cual acontece porque aún no culmina el periodo

anual, adicionalmente, hace referencia a una serie de influencia de factores económicos de demanda por la producción climática que presenta Ecuador.

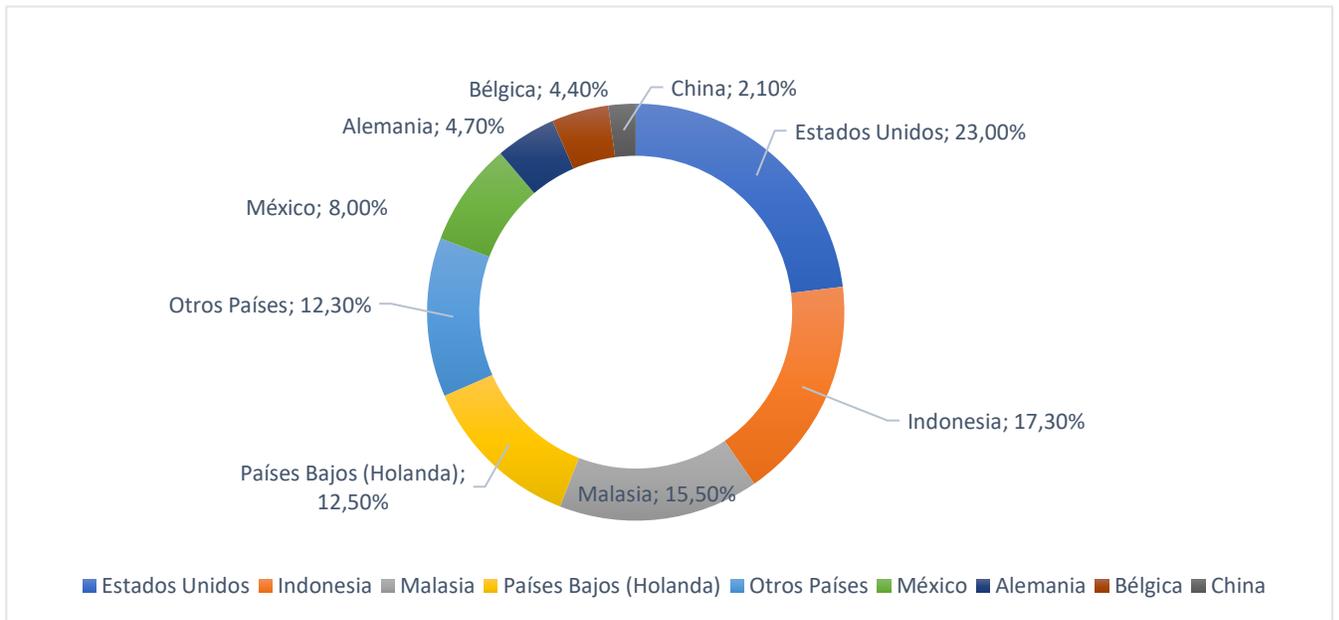


Figura 2. Distribución de las exportaciones de cacao al exterior.

Nota. Adaptado del Banco Central del Ecuador (2024).

Se presenta gráficamente el crecimiento de las exportaciones de cacao al exterior, y se observa que ha incrementado de manera sostenida. Una diversificación de destinos de exportación y una gestión efectiva de la oferta son los puntos relevantes a considerar para un crecimiento continuo del sector cacaotero ecuatoriano dentro del mercado internacional.

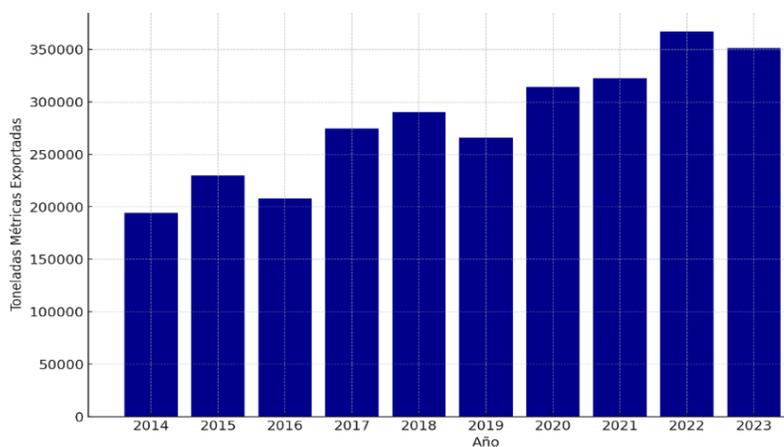


Figura 3. Exportaciones de cacao en toneladas por año

Nota. Adaptado del Banco Central del Ecuador (2024).

Tabla 6.

Top 5 de Países de Exportaciones de Cacao Ecuatoriano en Valor FOB

PER	EEUU	PAISES BAJOS	MEXICO	MALASIA	INDONESIA	TOTAL
2014	\$239,958,316	\$78,645,103	\$62,763,249	\$20,059,616	\$29,655,749	\$587,527,791
2015	\$268,286,086	\$100,627,780	\$57,023,069	\$62,238,372	\$11,754,648	\$705,415,105
2016	\$159,136,964	\$85,421,837	\$63,725,306	\$68,649,447	\$46,376,942	\$621,970,004
2017	\$115,995,605	\$82,825,570	\$50,004,532	\$86,779,991	\$85,979,276	\$573,015,649
2018	\$122,448,197	\$84,192,034	\$54,727,057	\$109,623,628	\$128,248,069	\$672,948,593
2019	\$114,450,763	\$103,398,436	\$59,136,954	\$72,317,150	\$168,810,687	\$657,272,146
2020	\$198,165,136	\$68,780,343	\$37,296,113	\$124,985,939	\$193,122,230	\$816,392,252
2021	\$181,467,556	\$91,700,027	\$72,172,503	\$94,707,340	\$160,022,773	\$819,457,178
2022	\$162,933,371	\$89,799,072	\$65,659,044	\$167,739,078	\$152,037,152	\$867,837,535
2023	\$171,231,553	\$164,039,379	\$59,907,736	\$290,567,898	\$203,931,617	\$1,172,172,438
2024*	\$46,304,276	\$43,714,959	\$26,288,861	\$99,253,354	\$102,588,134	\$456,519,781

Nota. Adaptado del Banco Central del Ecuador (2024). Los datos del 2024 son parciales

Volatilidad del precio de cacao

A finales del 2023, el cacao ha comenzado a experimentar una gran volatilidad en los precios, esto fue producido por una inesperada sequía y proliferación de plagas en países productores de cacao, lo que hizo aumentar el precio de manera exponencial, este problema se prevé que continúe hasta el año 2026 (Becker, 2024). Actualmente, este suceso sin precedentes, ha captado la atención de las partes interesadas del sector como de los consumidores (Rodríguez & Torres, 2021).

Algunos de las condiciones que intervienen a la volatilidad de los precios de este bien, son el fenómeno de El Niño y enfermedades de los cultivos. Pues el evento climático ha perjudicado gravemente la producción de cacao en países como Costa de Marfil y Ghana, que representan cerca del 70% del suministro mundial de cacao. Igualmente, enfermedades como el virus de los brotes hinchados han devastado grandes extensiones de plantaciones de cacao, reduciendo la oferta mundial y presionando al alza el precio de mercado. También la especulación de inversores, pues su actividad también ha contribuido a la volatilidad de los precios. Los problemas iniciales de suministro, se empeoraron por las condiciones climáticas secas y se vieron intensificados por la especulación de los inversores (Cámara marítima del Ecuador, 2023).

En cuanto al camarón, aunque es uno de los principales productos ecuatorianos de exportación, el cacao ha experimentado un crecimiento significativo en volumen y valor. En el primer bimestre de 2024, las exportaciones de cacao aumentaron un 61% en volumen y un 100% en valor, alcanzando los \$325 millones. Esto se debe en parte a la escalada récord de los precios internacionales del cacao. Aunque el camarón y el banano lideran las exportaciones no petroleras y no mineras, el cacao ha demostrado ser un actor destacado en el crecimiento económico del país (Cámara marítima del Ecuador, 2023)

Ecuador ha duplicado sus exportaciones de cacao a muchos más países, extendiéndose así a los mercados internacionales, siendo esto positivo para la economía. Al ser una industria en crecimiento, no se encontraba preparado para tener niveles de producción tan altos, lo que lo vuelve un problema en los siguientes periodos. Es necesario mantener una idea del nivel de producción para que se pueda mantener una industria en un mismo precio. Otros países productores de cacao, especialmente África, se ven obligados a incrementar su producción para poder estabilizar los precios, entonces, se pronostica que el otorgamiento de créditos productivos del sector bancario será clave para la expansión de la producción mundial de cacao.



Figura 4. Precio internacional de cacao vs el precio al que exporta Ecuador

Nota. Python con datos de los precios internacionales (TradingView, 2024) y Precio de venta Ecuador (Banco Central del Ecuador, 2024)

Ecuador al ser un país dolarizado conlleva a que el costo de producción de los productos sea superior en términos nominales, si se lo compara al costo de producción de países vecinos

como Colombia y Perú que pueden devaluar su moneda para poder vender teóricamente más económico sus productos a los mercados internacionales (Vinueza, 2022).

Cabe destacar que, Ecuador no tiene una política monetaria para controlar la cantidad de dinero y devaluar la moneda. Esto señala al precio como una de las variables más importantes para Ecuador al vender sus productos en los mercados internacionales. Así mismo, la volatilidad de precios puede influir significativamente en las ventas, por ende, es necesario realizar un estudio con el objetivo de determinar qué tan sensible y cuánto puede influir la volatilidad de los precios en las exportaciones de camarón y cacao ecuatoriano. El mayor costo en términos nominales por el uso del dólar estadounidense puede verse rebajado por el uso de bienes y maquinarias de capital (Ponce et al., 2021).

Producción de camarón en Ecuador

Ecuador ha desarrollado las técnicas de acuicultura más ambiciosa del mundo comparado con otros países que necesitan salir al océano con barcos pescadores en busca de camarón. Puesto que, ha creado lagunas artificiales de hasta 8 hectáreas de tamaño cada una, además se beneficia de un clima tropical ideal gracias a la ubicación ya que la región costa ecuatoriana tiene salida al Océano Pacífico. Lo cual fortalece el crecimiento de las distintas especies de camarón de río, incluso mantener la producción constante a lo largo del año. (Viera-Romero, 2024).

Tabla 7.*Producción de Camarón en Toneladas*

Periodo	Toneladas Netas
2014	3,684.92
2015	4,267.50
2016	4,513.95
2017	4,850.05
2018	5,814.50
2019	6,958.50
2020	7,745.88
2021	9,041.36
2022	11,230.48
2023	13,522.12

Nota. Tomado de Organización de Agricultura y Comida de las Naciones Unidas (FAO, 2024).

Principales países compradores del camarón en el exterior

El camarón ecuatoriano experimenta una elevada demanda por parte de China, el principal comprador del producto. Se observa una disminución en las exportaciones hacia Vietnam, atribuida a que, en años anteriores, Vietnam adquiría camarón de Ecuador para posteriormente introducirlo de manera ilegal en el mercado chino (Amerise, 2023). Actualmente, las autoridades chinas identificaron esta práctica y han ajustado su estrategia de adquisición, optando por importar directamente desde Ecuador.

Tabla 8.*Toneladas Exportadas de Camarón por País*

PERIODO	CHINA	EEUU	VIETNAM	ESPAÑA	FRANCIA	RESTO EUROPA	OTROS	TOTAL
2014	14832	88373	73173	29958	29424	25547	35644	296951
2015	28192	80500	117956	30546	30375	22049	32372	341988
2016	11086	70561	165500	34311	30631	26352	32543	370985
2017	15932	72824	225765	33435	26160	27102	40564	441781
2018	99351	73074	204381	34377	28510	29939	42687	512319
2019	351957	82310	60641	36908	30103	29634	53831	645385
2020	361024	121081	5900	47572	35437	30527	87177	688718
2021	390993	184921	5717	56002	45355	38725	126551	848264
2022	592598	196321	17792	60648	36612	41834	123502	1069307
2023	710981	206521	9594	65525	31886	48601	142464	1215573
2024*	138090	63440	2005	12501	6004	12992	40042	275074

Nota. Adaptado del Banco Central del Ecuador (2024). Los datos del 2024 son parciales.

El tigre asiático es el principal comprador de camarón ecuatoriano representando un total de 58.5% de las exportaciones, luego sigue Estados Unidos con 17%. Más atrás España con 5.4%, Francia con 2.6% y la participación de los países europeos en el total de exportaciones de camarón asciende al 4%. Además, los países restantes representan un 11 % de la distribución total de las exportaciones de camarón.

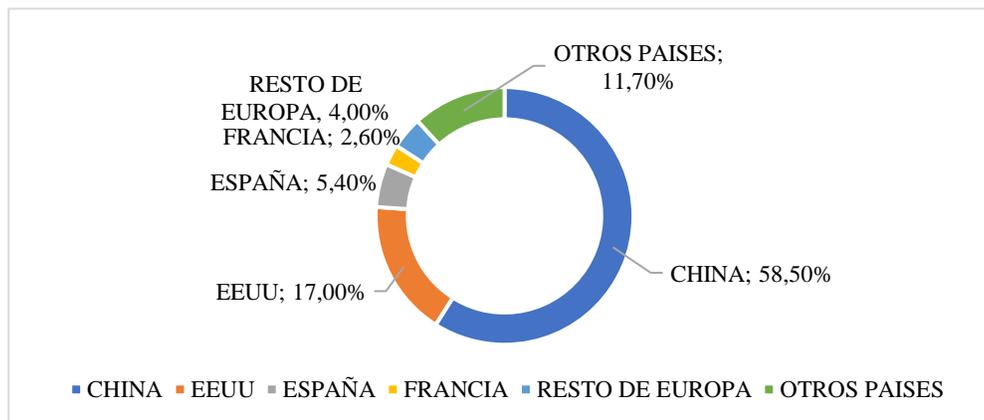


Figura 5. Representación porcentual de las exportaciones de camarón por países.

Nota. Adaptado del Banco Central del Ecuador (2024).

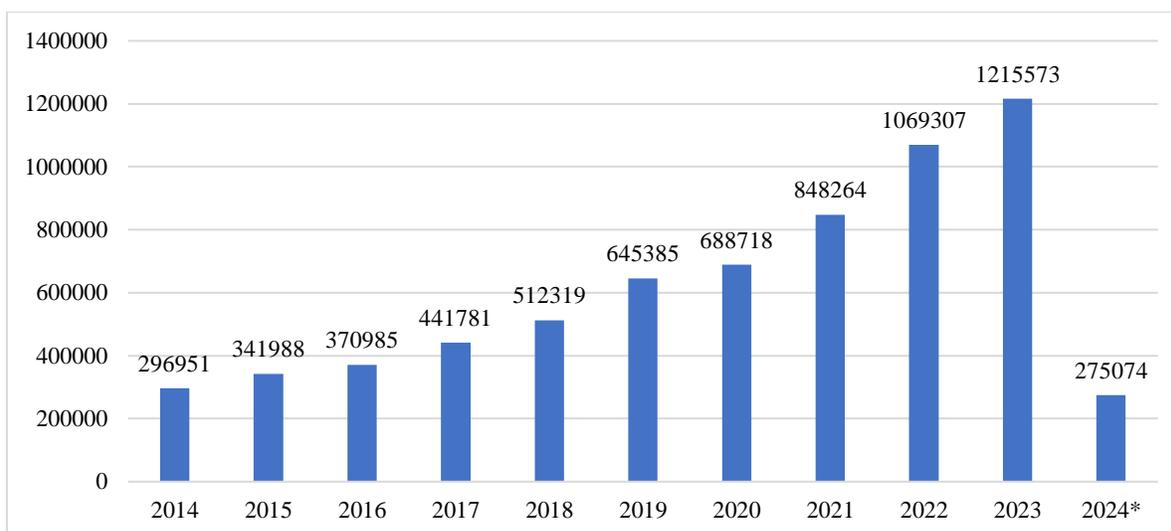


Figura 6. Crecimiento de camarón de las de exportaciones expresada en miles millones de dólares.
Nota. Adaptado del Banco Central del Ecuador (2024). Los datos del 2024 son parciales.

En el sector camaronero, las divisas son muy importantes, en 2023 se estimó un ingreso de 7,2 mil millones de dólares, en los últimos años continúa siendo la industria con mayor ingreso de divisas del sector privado. Sin embargo, en el año 2024 se evidencia una importante disminución del precio del camarón, lo que afecta a los productores ecuatorianos, cabe mencionar, que son datos parciales.

Tabla 9.*Exportaciones de Camarón por País en Valor FOB*

PER	CHINA	EEUU	VIETNAM	ESPANA	FRANCIA	RESTO EUROPA	OTROS PAISES	TOTAL
2014	\$125,454,608	\$809,237,380	\$577,678,730	\$228,244,843	\$224,897,873	\$223,776,104	\$330,953,745	\$2,520,243,284
2015	\$186,823,165	\$581,795,886	\$751,623,117	\$190,121,288	\$183,148,122	\$154,135,059	\$239,756,293	\$2,287,402,930
2016	\$76,703,503	\$549,494,782	\$1,070,991,300	\$235,923,590	\$200,428,986	\$204,808,856	\$249,082,769	\$2,587,433,787
2017	\$112,435,773	\$569,136,165	\$1,433,106,650	\$229,662,690	\$182,813,777	\$212,237,561	\$312,890,298	\$3,052,282,914
2018	\$597,890,593	\$503,602,167	\$1,182,915,181	\$215,475,246	\$181,372,001	\$215,959,795	\$303,967,719	\$3,201,182,702
2019	\$2,085,077,340	\$524,316,739	\$324,844,329	\$221,129,617	\$188,789,324	\$219,354,195	\$338,047,042	\$3,901,558,586
2020	\$1,891,383,498	\$764,319,609	\$31,516,400	\$245,282,984	\$188,123,478	\$212,270,085	\$501,886,253	\$3,834,782,307
2021	\$2,288,953,264	\$1,330,792,750	\$37,126,530	\$338,719,778	\$286,237,433	\$282,921,349	\$766,300,670	\$5,331,051,775
2022	\$3,928,017,671	\$1,487,101,286	\$128,266,091	\$370,438,869	\$253,322,379	\$308,594,877	\$823,731,264	\$7,299,472,436
2023	\$3,870,622,389	\$1,452,369,464	\$49,488,399	\$385,142,973	\$207,920,098	\$355,420,335	\$892,070,589	\$7,213,034,247
2024*	\$653,230,499	\$435,515,326	\$10,356,558	\$62,021,716	\$34,511,279	\$92,159,388	\$235,088,246	\$1,522,883,011

Nota. Adaptado de (Banco Central del Ecuador, 2024).

Problema del precio de camarón antidumping

La industria camaronera ha alcanzado un notable grado de consolidación a lo largo del tiempo, evidenciado por su estabilidad y desarrollo sostenido. Aunque la industria es líder en el mundo, se ha enfrentado a grandes retos especialmente ante sus principales compradores. El país ecuatoriano ha sido acusado de prácticas dumping por vender su camarón hasta 111% por debajo del precio de mercado, ha sido sancionado en los mercados internacionales (Bernd, et al., 2023). La producción masiva de camarones provoca que Ecuador venda a precios significativamente inferiores comparado con los demás países productores. Los factores planteados anteriormente hacen a el Ecuador un lugar ideal para la producción de camarón, la producción masiva de camarones hace que Ecuador pueda vender a precios significativamente inferiores comparado a los demás países que productores de camarón.

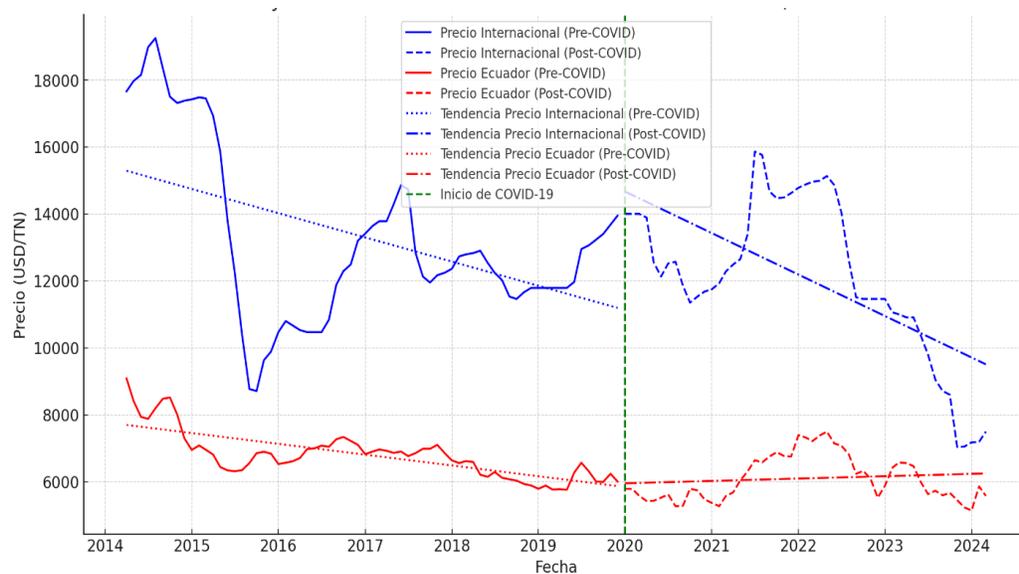


Figura 7. Precio internacional y de venta en Ecuador del camarón con tendencias (Pre-Covid vs Post-Covid)

Nota. Tomado del (Banco Central del Ecuador, 2024) (Federal Reserve Bank, 2024).

La brecha de precios se redujo desde el período post-COVID; pero sigue ejerciendo influencia en los mercados internacionales. El país deberá ajustar sus precios para alinearse con los precios de mercado globales. Por lo que, esta variación en los precios podría tener un impacto considerable en el volumen de exportaciones del país.

CAPÍTULO IV: Metodología de la investigación

Enfoque de la Investigación

El presente trabajo se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo Hernández et al. (2014), explica que esta perspectiva es una forma de aproximación consecuente del estudio apoyándose de variables categóricas numéricas, utilizando técnicas estadísticas que muestran una tendencia de datos. Para así establecer relaciones funcionales, interrelación, dependencia de variables con fines explicativos y predictivos. Adicionalmente, según Baena (2014), este método se basa en una postura divergente, manteniendo el propósito en los fenómenos observados y traducidos en datos numéricos.

Método de la investigación

En el trabajo se estableció un método deductivo que permite determinar las características de una realidad especificada por resultados o anuncios anteriores (Hernández et al., 2014). Además, parte de unas premisas generales, para llegar a inferir enunciados planteados y si no lo son, el método será un axioma deductivo (Lafuente & Marín, 2008). Es por ello, que se trabajó con teorías generales para después llevarlas a un contexto específico, es decir, de lo particular a lo general.

Tipo de Investigación

La presente investigación adopta un diseño transversal, el cual permite examinar y analizar las características de la muestra en un solo punto en el tiempo. Este enfoque es particularmente útil para obtener un detalle de las variables y fenómenos bajo estudio en un momento específico, sin la necesidad de realizar seguimiento a lo largo del tiempo. En este diseño, se recolecta información de manera simultánea sobre las variables de estudio, facilitando la identificación de patrones, asociaciones y diferencias entre grupos dentro de la población estudiada. Este tipo de

investigación es adecuada para explorar relaciones y prevalencias en el contexto actual, proporcionando una base sólida para el análisis descriptivo y correlacional.

Alcance

A juicio Castillo (2018), el alcance de una investigación correlacional tiene como finalidad medir el grado de relación entre dos o más variables categóricas desde un enfoque cuantitativo. A modo de complemento, Ramos (2023), indica que este propone una relación entre dos variables para aplicar procedimientos estadísticos y encontrar resultados para un bien de la población. Por ello, se aplica esta perspectiva, la cual contribuyó para un óptimo análisis de resultados, logrando cumplir los objetivos planteados y así concluir con el impacto de la volatilidad de precios.

Diseño de la investigación

La investigación hizo uso de un diseño no experimental, dado que no se realizó una modificación intencional de las variables. Este proceso se caracteriza por la observación de los fenómenos en su contexto natural sin manipulación deliberada de las variables, permitiendo su análisis tal como se presentan. Según Bernal (2016), este diseño se basa en el examen de variables preexistentes, sin control directo ni posibilidad de intervención sobre las variables independientes, dado que estas ya han ocurrido junto con sus efectos.

Técnica de recogida de datos

El estudio abarca datos en un periodo de 10 años, se recogieron los precios internacionales y de exportación del camarón del Ecuador. Es más, se agregó información de exportaciones en FOB y toneladas, mismas variables para la industria del cacao. Es decir, 248 observaciones representadas en series temporales.

Para la recolección de datos de los precios internacionales del camarón se tomó de referencia al índice PSHRIUSDM, el cual está sustentado por el Fondo Monetario Internacional

(FRED, 2024). En cambio, para la recolección de los precios internacionales del cacao se utilizó el índice internacional CCC (Cocoa Cash Contract) índice que se mantiene por la empresa privada australiana Pepperstone. La producción nacional se obtuvo del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2024). Mientras que los datos de las exportaciones de camarón y cacao tanto en toneladas, como los precios de venta se obtuvieron de la base del Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador, cifras tabuladas y respaldadas por el Banco Central del Ecuador (BCE, 2024).

Tabla 10.

Estructura de la Muestra

Producto	Meses	Participación
Cacao	125	50.40%
Camarón	123	49.60%
Total	248	100%

Nota. Muestra de la investigación tomados del Banco Central del Ecuador (BCE, 2024).

Variables de la investigación

Las variables de interés para la investigación son las relacionadas con el precio internacional del camarón y el cacao, la producción, el precio al que exporta Ecuador, la volatilidad de los precios anuales, toneladas que ha exportado Ecuador y los ingresos FOB de los productos y países a los que se exportaron. A continuación, un resumen:

Tabla 11.*Descripción de Variables*

Variables	Tipo
Precio Internacional Camarón en TN	Numérica. Medida en dólares por toneladas, cada observación es un mes.
Precio de exportación de Ecuador en TN Camarón	Numérica. Medida en dólares por tonelada. Cada observación es un mes
Volatilidad intermensual del precio Internacional de Camarón	Numérica. Medida en porcentaje de variabilidad intermensual
Volatilidad interanual del precio Camarón	Numérica. Medida en porcentaje de la variabilidad precios interanual.
Toneladas producidas de Camarón totales	Numérica. Medida en toneladas totales (Peso neto).
Toneladas totales exportadas de Camarón	Numérica. Medida en toneladas totales (Peso neto). Cada observación es un mes
Valor FOB de exportaciones de Camarón	Numérica. Medida en dólares. Cada observación es un mes
Principales Compradores Internacionales de Camarón	Cualitativa. Países a los que Ecuador vendió su camarón.
Precio Internacional Cacao en TN	Numérica. Medida en dólares por toneladas, cada observación es un mes.
Precio de exportación de Ecuador en TN Cacao	Numérica. Medida en dólares por tonelada. Cada observación es un mes.
Volatilidad intermensual del precio Internacional de Cacao	Numérica. Medida en porcentaje de variabilidad intermensual.
Volatilidad interanual del precio Cacao	Numérica. Medida en porcentaje de la variabilidad precios interanual.
Toneladas producidas de Camarón totales	Numérica. Medida en toneladas totales (Peso neto).
Toneladas totales exportadas de Cacao	Numérica. Medida en toneladas totales (Peso neto). Cada observación es un mes.
Valor FOB de exportaciones de Cacao	Numérica. Medida en dólares. Cada observación es un mes.
Principales Compradores Internacionales de Cacao	Cualitativa. Países a los que Ecuador vendió su cacao.

Nota. Tomado de (BCE, 2024) (FRED, 2024) (MAG, 2024) (Pepperstone, 2024).

Técnicas estadísticas

La naturaleza de los datos es numérica con series temporales, cada observación es un mes distribuido a lo largo de 10 años. Este trabajo de investigación impacta en dos industrias diferentes cacao y camarón, por lo que, se requieren técnicas estadísticas diferentes para analizar el comportamiento de cada industria, realizando los análisis correspondientes. No obstante, para determinar el efecto del cambio de un precio en las exportaciones de los productos ecuatorianos, se realiza la técnica Shapiro Wilk para medir la normalidad de datos (Qiao & Ahn, 2024).

Antes de aplicar las técnicas predictivas, es importante detectar datos atípicos, aunque la presencia de estos no implica errores en el set de datos, sino que los investigadores trabajan para entender la naturaleza de los mismo. Aseveran Karanjit y Shuchita (2012), que estos se dividen en atípicos puntales, contextuales y colectivos, los cuales están separados de la media, pero en conjunto. Es por ello, que la técnica desarrollada es la distancia de Mahalanobis, ya que identifica estos valores no solo basados en una lejanía de la media, sino que también considera la covarianza (Kamoi & Kobayashi, 2020).

Aparte, se realizó un análisis de multicolinealidad para que los resultados no sean sesgados por la presunta existencia de esta, mediante la técnica VIF. Según Kyriazos y Poga (2023), este fenómeno podría inflar los errores estándar. Este problema es previsto en variables con mucha relación, como es en el caso de la presente investigación donde se hace énfasis en las variables de precios internacionales, precios de exportación del Ecuador y toneladas exportadas.

Así mismo, Shrestha argumenta que no todos los problemas de multicolinealidad son iguales, por tanto, el método VIF los clasifica en la escala del 1 al 10. Donde de 1 al 5 se considera multicolinealidad baja, de 5 a 10 multicolinealidad moderada, pero importante y 10 multicolinealidad severa. Si se presenta esta última, se recomienda usar técnicas de regresión

avanzadas. Es por ello, que se utilizó Breusch-Pagan para determinar la presencia de heterocedasticidad (Abdul & Matanmi, 2021). Igualmente, es pertinente analizar los datos mediante la técnica Durbin Watson para calcular

la autocorrelación considerando que las principales variables de interés son los precios, técnica que aporta información de valor antes de incorporar modelos predictivos.

Para complementar, a su vez se efectúa una prueba Ljung-Box para evaluar la autocorrelación de los residuos del modelo. Esta evaluación es crucial, dado que determina la robustez de los resultados. Tomando de referencia a Dare et al. (2022), quienes resaltan la importancia de esta técnica, especialmente en estudios que utilicen variables relacionadas a precios, debido a su naturaleza. También sirve para ajustar los modelos econométricos, asegurando resultados confiables.

Se realizó un análisis de componentes principales (PCA) para mitigar posibles problemas de multicolinealidad, normalidad y autocorrelación en datos. Según, Jolliffe (2002), es una técnica de reducción de dimensionalidad; su objetivo es transformar variables no correlacionadas, denominadas componentes principales.

Por otro lado, se aplicó la técnica Box-Cox para tratar los posibles problemas de normalidad en los datos, Box y Cox (1964), indican que se usa para transformar datos no normales cerca de la normalidad, se aplica para mejorar la interpretación y ajuste del modelo para validar supuestos e inferencias.

Paralelamente, al ser dos industrias distintas su comportamiento de precios es diferente, por lo tanto, se realizó un análisis de elasticidad de precios mediante el método precio-demanda. La cual mide como la cantidad demandada cambia, para entender la sensibilidad de la cantidad demandada en relación con el cambio del precio del bien (Anderson et al., 1997). Asimismo, se

ejecutó el método precio-oferta el cual es fundamental para entender cómo las variaciones en los precios de bienes y servicios afectan la oferta en el mercado. Este análisis permite evaluar cómo los productores responden a cambios en los precios, facilitando la comprensión de dinámicas económicas más amplias (Peláez, 2021).

Finalmente, con el conjunto de datos se procedió a aplicar el modelo principal del estudio para la predicción de los precios, el modelo Arima. El mismo es de carácter predictivo y trabaja especialmente con series temporales. Es ampliamente confiable, de índole autorregresivo para predicciones de carácter económico, como la variación de los precios de productos, incluso del mercado de valores (Khanderwal & Mohanty, 2021). El arquetipo facilita el control y monitoreo de los precios, alineándose así con el objetivo de la investigación.

La prueba ADF de Dickey-Fuller, es utilizada para verificar la presencia de raíces unitarias con el objetivo de determinar si existe estacionalidad o no. La hipótesis nula de la ADF es que la serie temporal tiene raíz unitaria lo que indica que no es estacionaria, la prueba busca identificar si el valor de la raíz unitaria se encuentra en el proceso generador de datos de la serie (Dickey & Fuller, 1979).

Según, Kwiatkowski, et al. (1992), la prueba stationarity test o también conocida KPSS, fue desarrollada por Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS). Fue utilizada, para determinar si una serie temporal es estacionaria o no. Por lo tanto, mide la estabilidad en la media y varianza de la serie temporal, si el valor estadístico es mayor que el valor crítico, se rechaza la hipótesis nula de la estacionariedad, dando como conclusión que la serie podría ser no estacionaria. A diferencia de, las otras pruebas de estacionalidad, la hipótesis nula de la prueba KPSS es que la serie es estacionaria.

Johansen (1995), menciona que el modelo es para identificar el número de vectores de cointegración dentro de un sistema de vectores de series temporales múltiples. Este modelo, determina cuanto es la relación a largo plazo existen dentro de las series temporales cuando se encuentran cointegradas.

Por último, Engle y Granger (1987), evalúa la cointegración entre dos o más series temporales. Es decir, se enfoca en determinar si existe una relación a largo plazo entre las series que permite que una combinación lineal de ellas sea estacionaria, a pesar de que las series individuales puedan no serlo.

Por otro lado, el modelo VEC Johansen (1995), menciona que el objetivo principal es analizar series temporales multivariadas que son cointegradas es utilizado en modelos de correlación de errores vectorial cuando las series temporales tiene una relación a largo plazo, es decir, una cointegración. Es esencial para entender cómo las series interaccionan y ajustan sus desviaciones respecto a la relación de equilibrio a largo plazo

Como análisis complementario se realizó una prueba de correlación, en este caso el coeficiente Pearson. Lo cual no es suficiente para determinar si una variable afecta directamente a otra, no implica causalidad, pero es una herramienta que indica un horizonte. Muchos investigadores lo consideran como un indicador de confirmación confiable (Fu et al., 2020). Por consiguiente, en esta investigación se aplicó el método Pearson a todas las variables para encontrar variables correlacionadas con la variación de precios para realizar predicciones avanzadas.

Sumado a eso, el tipo de modelo predictivo complementario es la regresión Lasso, técnica avanzada, que, a diferencia de una regresión lineal simple, realiza un extenso proceso de tratamiento. El mismo evita un sobreajuste en los datos, trabaja satisfactoriamente con variables que presentan multicolinealidad y mejora la interpretabilidad de los datos (Dai et al., 2021). Los

modelos Arima tiene una alta fiabilidad prediciendo precios, pero si previamente con el método Pearson se encuentran correlaciones importantes en conjunto con Lasso se pueden hacer predicciones de distintas variables. En este caso, las proyecciones de las toneladas a exportar a determinado precio.

Otro análisis utilizado es Gradient boosting, este modelo es muy importante en la investigación ya que impacta en dos industrias distintas. Este análisis complementario permitirá tener resultados más confiables. Este modelo también se usa en predicciones que exigen alta precisión, finanzas y marketing. Utiliza árboles de decisión, donde los modelos intentan corregir los errores de los modelos anteriores combinado con iteración, GBM es un modelo predictivo fuerte que combina varios modelos (Ordóñez et al., 2023).

Tabla 12.*Técnicas Estadísticas*

Técnica Estadística	Tipo de técnica	Objetivo en la investigación
Shapiro wilk	Prueba	Determinar la normalidad del conjunto de datos
Elasticidad de precios	Prueba	Entender la sensibilidad del cambio de precios en las toneladas exportadas de los productos ecuatorianos
Distancia de Mahalanobis	Prueba	Determinar la presencia de datos atípicos, entender sus causas y su naturaleza.
VIF	Prueba	Determinar la presencia de multicolinealidad en el conjunto de los datos.
Durbin Watson	Prueba	Determinar el nivel de autocorrelación de las variables
Ljung-Box	Prueba	Determinar presencia de autocorrelación en los residuos del modelo
PCA	Analítica	Ayudar a mitigar posibles problemas de multicolinealidad, normalidad y autocorrelación
Box-Cox	Analítica	Mejorar posibles problemas de normalidad en los datos
Arima	Modelo Predictivo	Predecir los precios internacionales y de exportación en base de su información histórica
Pearson	Coficiente	Encontrar correlaciones entre distintas variables para aplicar más predicciones
Regresión Lasso L1	Modelo Predictivo	Proyectar las toneladas que se exportaría en base a la variación de precios internacionales y de exportación de Ecuador
Gradient Boosting Machine	Modelo Predictivo	Complementar la fiabilidad de los resultados, capturar la relación entre las variables de precios y toneladas exportadas
KPSS, ADF, Johansen, Engle-Granger	Pruebas	Determinar cointegración, estacionalidad entre las variables de interés
VEC	Modelo predictivo	Predecir los precios en base a su cointegración e información histórica.

Nota. Descripción de técnicas estadísticas de la investigación.

CAPITULO V: Resultados

Análisis de datos y resultados de la industria camaronera

Volatilidad de los precios

A pesar de tener los datos mensualizados, se requiere realizar un análisis interanual de la volatilidad de los precios del camarón, tanto en precios internacionales como precios nacionales del Ecuador por tonelada. Esto permite determinar qué tanto ha fluctuado el precio a lo largo de los años.

Tabla 13.

Volatilidad Interanual de Precios Internacionales del Camarón y Precio De Exportación En Porcentaje.

Periodo	Precio en mercados internacionales	Precio de exportación de Ecuador
2014	-	-
2015	30.84%	10.19%
2016	10.72%	7.40%
2017	16.69%	6.41%
2018	7.13%	6.90%
2019	7.52%	14.18%
2020	13.10%	13.89%
2021	19.38%	11.98%
2022	14.08%	16.08%
2023	20.16%	15.18%
2024*	4.09%	18.09%

Nota. Tomado de (Banco Central del Ecuador, 2024) (International Monetary Fund, 2024). Los datos del 2024 son parciales.

La volatilidad de los precios por tonelada en los mercados internacionales es superior a la del precio de exportación del Ecuador, y el movimiento de precios en un año es mucho mayor. Cabe mencionar, que Ecuador es el principal productor de camarón del mundo (Food and agricultural organization of the United States, 2023), por lo tanto, tiene cierto control para que su

precio se mantenga estable. Sin embargo, la existencia de volatilidad no refleja el precio de cierre, solo representa el movimiento que mantuvo el precio a lo largo del presente año.

La disparidad de precios en el mercado y los precios de venta en Ecuador es alta. Por consiguiente, el país se ha visto afectado por denuncias sobre prácticas de dumping. Como se evidencia, la diferencia se ha reducido en los últimos años:

Tabla 14.

Comparación del Camarón en los Mercados Internacionales con el Precio de Exportación de Ecuador.

Periodo	Precio internacional del camarón por TN	Precio de Exportación de Ecuador por TN	Brecha de Precios (%)
2014	\$18,061.11	\$8,200.80	120%
2015	\$13,215.00	\$6,700.74	97%
2016	\$11,215.00	\$6,954.77	61%
2017	\$13,318.33	\$6,912.41	93%
2018	\$12,237.50	\$6,260.30	95%
2019	\$12,599.17	\$6,033.67	109%
2020	\$12,673.33	\$5,561.25	128%
2021	\$13,697.50	\$6,220.40	120%
2022	\$13,513.33	\$6,836.61	98%
2023	\$9,662.50	\$5,935.33	63%
2024*	\$7,380.00	\$5,529.00	33%

Nota. Tomado de datos del 2024 son datos parciales precios promedios tomados a corte junio 2024, datos tomados de (Banco Central del Ecuador, 2024) (International Monetary Fund, 2024).

La brecha de precios en varios periodos superó el 100%, es decir, que la diferencia entre el precio de tonelada del camarón en los mercados internacionales fue más del doble comparada al precio que Ecuador exporta su camarón. Por ende, se concluye que Ecuador tiende a vender su camarón a mitad de precio en los mercados internacionales.

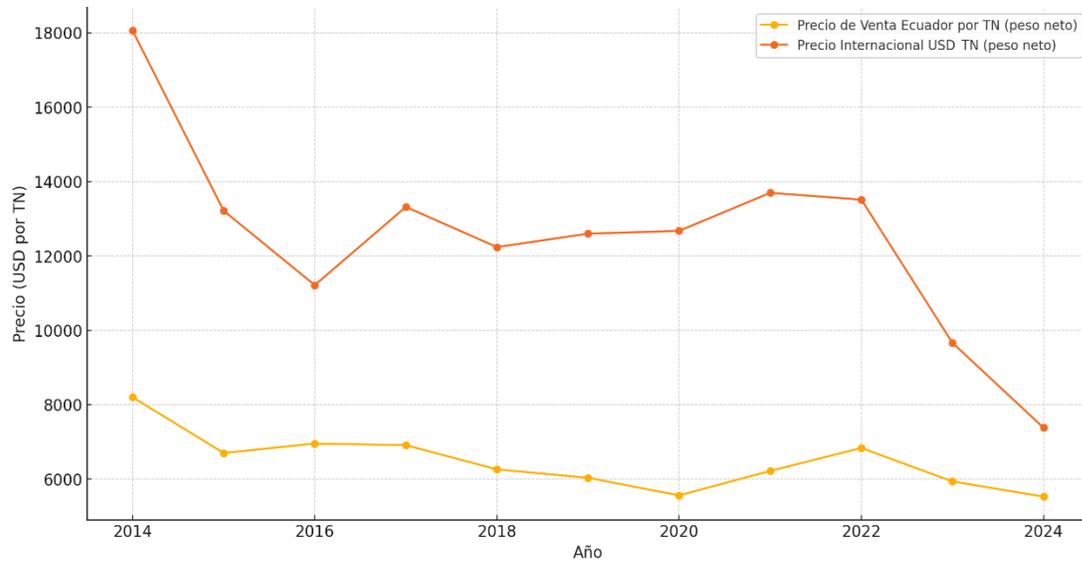


Figura 8. Precio promedio anual por tonelada (peso neto) y precio internacional USD

Nota. Los datos del 2024 son datos parciales precios promedios tomados a corte junio 2024, datos tomados de (Banco Central del Ecuador, 2024) (International Monetary Fund, 2024).

La gráfica permite visualizar que la volatilidad de los precios de Ecuador ha sido significativamente más baja que los mercados internacionales, así, se evidencia la diferencia histórica entre precios.

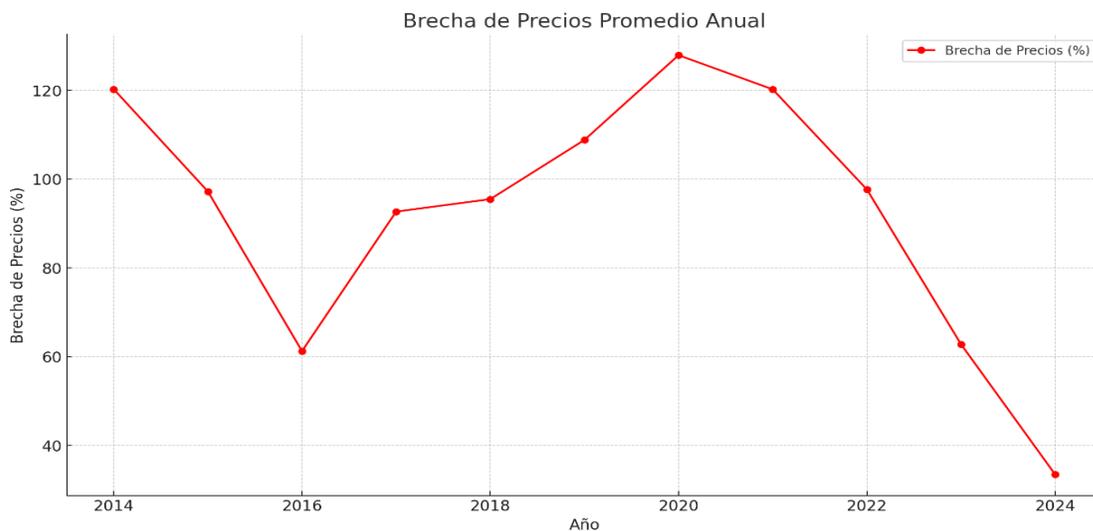


Figura 9. Brecha de precios promedio anual.

Nota. Datos tomados de (Banco Central del Ecuador, 2024) (International Monetary Fund, 2024).

Actualmente, la diferencia de precios es del 33 %, las medidas antidumping han tenido efecto. Ahora bien, tomando los valores promedio, Ecuador con el paso de los años ha mantenido sus precios estables. Por lo tanto, gran parte de la disminución de esta brecha se debe a la caída del precio de la tonelada de camarón en los mercados internacionales, que está en su nivel más bajo de la década ubicándose en \$7.380 por tonelada.

Pruebas estadísticas camarón

La naturaleza de los datos es de series temporales con registros de precios históricos. Para mitigar los posibles problemas de multicolinealidad, autocorrelación y normalidad se realiza un análisis de los componentes principales PCA. Técnica estadística que según (Prasad & Sarkar, 2017) es crucial para capturar la mayor información mitigando los problemas en la data.

Datos atípicos

Se puso en práctica la técnica de distancia de Mahalanobis para determinar la presencia de datos atípico. Los umbrales referenciales según Ghorbani (2019), se establecen en base al número de variables de interés de la investigación. El valor crítico para este conjunto de datos es 9.49 basado en 4 grados de libertad y 0.05 de nivel de significancia.

Tabla 15.

Prueba de Datos Atípicos por Distancia Mahalanobis.

Resumen de la prueba Mahalanobis	
Observaciones	122
Resultado promedio	1.24
Resultado mínimo	0.17
Resultado máximo	3.39
Desviación Estándar	0.65

Nota. Datos para prueba Mahalanobis.

Ningún resultado dentro del conjunto de datos de la prueba de Mahalanobis superó el umbral crítico, obteniendo como una distancia promedio de 1.24, muy por debajo del nivel crítico (9.49), ni si quiera el valor máximo registrado (3.39) se acerca al valor crítico. De manera que, los datos no presentan datos atípicos sustanciales.

Shapiro Wilk

El estadístico de Shapiro Wilk es utilizado principalmente para determinar el nivel de normalidad de los datos. Se utilizó la técnica de Box-Cox misma que, siguiendo los argumentos de Asar et al. (2016), es altamente efectiva para mitigar problemas de normalidad en el conjunto de datos.

Tabla 16.

Resultados de la Prueba Shapiro Wilk.

Variables	Statistic	Valor -p
Precio Internacional Camaron TN	0.97341	0.24
Exportaciones de camarón en TN	0.90165	0.23
Precio de exportación de camaron de Ecuador por TN	0.96152	0.101

Nota. (International Moneraty Fund, 2024) (Banco Central del Ecuador, 2024)

Los resultados del estadístico están cerca de 1 en ambos casos, indicando cierta normalidad, mientras que, los valores p están por encima de 0.05, según Hernández (2021), las variables no presentan problemas de anormalidad en su distribución.

Multicolinealidad

VIF

Se realizó el análisis VIF para determinar la presencia de multicolinealidad en las variables predictoras. Entre los límites de referencia según Shrestha (2020), están los resultados cercanos a 1, indicando que no existe problemas de multicolinealidad, los menores a 5 se considera

multicolinealidad leve, de 5 a 10 multicolinealidad fuerte, y más de 10 es una multicolinealidad considerada severa.

Tabla 17.

Resultados de la Prueba de Multicolinealidad por el Método VIF

Variable	VIF
Exportaciones de Camarón en TN	0.998
Precio de exportación de camarón en TN (Ecuador)	1.00
Precio Internacional de camarón en TN	1.01
Const	0.99

Nota. Elaborado por autoras.

Las variables de interés se encuentran cerca de 1, por esta razón, para el uso de distintos modelos de regresión, no se registra problemas de multicolinealidad.

Modelo predictivo ARIMA camarón

Evaluación del modelo

Evaluación del modelo 1, Precio internacional del camarón

Las predicciones del precio internacional del camarón con modelo ARIMA, se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 18.

Modelo Arima Datos de Precio Internacional del Camarón por Tonelada

Parámetro	Coef.	error std	Est. Z	p-valor	Int. de Confianza [0.025, 0.975]
Constante	0.54	1.30	0.4	0.067	[-2.01, 0.201]
AR(1)	0.97	0.019	0.524	0.00	[0.910, 1.021]
MA(1)	0.18	0.097	1.91	0.05	[0.00, 0.374]
Sigma2	0.13	0.018	7.81	0.00	[0.105 ,0.175]
Estadístico	Valor			Prueba	Estadístico
Observaciones	122			Ljung-Box (L1) (Q)	0.08
Prob (Q)	0.50			Jarque-Bera (JB)	0.96
Heteroskedasticity (H)	1.09			Skew	-0.06
Prob(H) (two-sided)	0.78			Kurtosis	2.97

Nota. Elaborado por autoras.

Los resultados del modelo indica una constante de 0.54 de la serie temporal. El coeficiente AR (1) con 0.97 del modelo, lo que significa que el próximo precio internacional del camarón se puede explicar en un 97% valores históricos de precios. Aproximadamente el 3.43% de la variación del precio depende de variables externas. Por otro lado, las pruebas de heterocedasticidad son superior a 0.05, por lo tanto, no existe presencia de heteroscedasticidad. Bijesh et al. (2020), afirman que Arima se ajusta de manera óptima al conjunto de datos pertenecientes al camarón.

Autocorrelación, modelo 1 precio internacional del camarón

Uyanto (2020), determinó que la escala de la prueba de Durbin Watson es entre 0 a 4, donde valores cercanos a 0 son autocorrelación fuerte positiva y los cercanos a 4 autocorrelación negativa. Mientras que, las cifras próximas a 2 indican que los residuos no presentan problemas de autocorrelación, adicional la calidad de los resultados del modelo es estable. Los resultados de la prueba fueron de 1.91, indicando que los residuos del modelo no presentan problema de autocorrelación.

Predicciones del precio internacional del camarón

Después, de la evaluación del modelo se procedió a realizar las predicciones de los precios para los siguientes períodos.

Tabla 19.*Proyección del Modelo ARIMA para el Precio Internacional del Camarón en Tonelada*

Serie temp. (mensual)	Valor proyectado del precio internacional del camarón por TN (Resultado ARIMA)	Valor real*	% De acierto	Error Registrado
Mayo 2024	\$ 7,148.51	\$7,100.87	99.33%	0.67%
Junio 2024	\$ 7,193.69	\$7,100.29	98.68%	1.32%
Julio 2024	\$ 7,236.82	s/r	s/r	s/r
Agosto 2024	\$ 7,277.98	s/r	s/r	s/r
Septiembre 2024	\$ 7,317.27	s/r	s/r	s/r
Octubre 2024	\$ 7,354.78	s/r	s/r	s/r
Noviembre 2024	\$ 7,390.58	s/r	s/r	s/r
Diciembre 2024	\$ 7,424.75	s/r	s/r	s/r
Enero 2025	\$ 7,457.37	s/r	s/r	s/r
Febrero 2025	\$ 7,488.50	s/r	s/r	s/r
Marzo 2025	\$ 7,518.22	s/r	s/r	s/r
Abril 2025	\$ 7,546.58	s/r	s/r	s/r

Nota. La columna de Valor real hace referencia al precio registrado en (International Moneraty Fund, 2024).

Los resultados de la investigación, en conjunto con la proyección de precios ARIMA estiman una ligera recuperación en el precio de los periodos seleccionados, por otro lado, los meses posteriores se cuantifica y por último se calcula el porcentaje de acierto del modelo en las predicciones. Este modelo debe ser ajustado con nuevos datos a medida que el error registrado supere el umbral del 5%. El análisis de datos y la evaluación de resultados se basa en información recopilada hasta abril del 2024.

Evaluación del modelo 2, Precio de exportación de Ecuador de camarón

Se evaluó previamente este modelo predictivo principal para el precio de camarón.

Tabla 20.

Modelo Arima Datos de Precio de Exportación de Ecuador por Tonelada

Parámetro	Coef.	error std	Est. Z	p-valor	Int. de Confianza [0.025, 0.975]
Constante	0.0005	0.096	0.005	0.99	[-0.201, 0.201]
AR(1)	0.723	0.059	12.307	0.000	[0.910, 1.021]
MA(1)	0.12	0.123	1.04	0.029	[-0.00, 0.374]
Sigma2	0.09	0.012	7.77	0.000	[0.071 ,0.120]
Estadístico	Valor			Prueba	Estadístico
Observaciones	122			Ljung-Box (L1) (Q)	0.00
Prob (Q)	0.99			Jarque-Bera (JB)	0.35
Heteroskedasticity (H)	1.86			Skew	0.32
Prob(H) (two-sided)	0.06			Kurtosis	2.89

Nota. Elaborado por autoras.

El modelo ARIMA aplicado a los precios de exportación de Ecuador presentó un AR (1) de 0.753, lo que significa que la variable está fuertemente ligada a su precio histórico y que su próximo valor puede ser explicado el 72%, se calculó un MA (1) de 0.12. Las pruebas de Ljung-Box, y heterocedasticidad no muestran resultados significativos de autocorrelación, normalidad o heterocedasticidad. Según Reda y Abd-Elftah (2019), todos estos resultados indican que el modelo ARIMA se ajusta muy bien al conjunto de datos.

Autocorrelación, modelo 2 precios de exportación del camarón

El resultado de la prueba Durbin Watson fue de 1.97 lo que indica al igual que el modelo Arima se ajusta perfectamente a los datos y así mismo, los residuos del modelo no presentaron problemas de autocorrelación.

Predicciones de los precios de exportación del Ecuador

A continuación, se presentan los resultados del modelo ARIMA para los precios de exportación del camarón en Ecuador.

Tabla 21.

Proyección del Modelo ARIMA en el Precio de Exportación.

Serie temp. (mensual)	Valor proyectado de exportación de Ecuador del camarón por TN (Resultado ARIMA)	Valor real	% de acierto	Error Registrado
Mayo 2024	\$5,234.44	\$5223.64	99.79%	0.21%
Junio 2024	\$5,296.49	s/r	s/r	s/r
Julio 2024	\$5,348.89	s/r	s/r	s/r
Agosto 2024	\$5,394.15	s/r	s/r	s/r
Septiembre 2024	\$5,434.10	s/r	s/r	s/r
Octubre 2024	\$5,470.04	s/r	s/r	s/r
Noviembre 2024	\$5,502.96	s/r	s/r	s/r
Diciembre 2024	\$5,533.53	s/r	s/r	s/r
Enero 2025	\$5,562.27	s/r	s/r	s/r
Febrero 2025	\$5,589.55	s/r	s/r	s/r
Marzo 2025	\$5,615.63	s/r	s/r	s/r
Abril 2025	\$5,640.73	s/r	s/r	s/r

Nota. El resultado de Valor Real fue recopilado del precio de (Banco Central del Ecuador, 2024).

Los resultados del modelo ARIMA de precios de exportación de Ecuador por tonelada de camarón pronostican una ligera alza.

Tabla 22.*Modelo Arima*

Validación de significancia de variables	p_value_x1	str error 1	p_value_x2	str error 2	p_value_x3	R-cuadrdo
Modelo Base (x1 Precio internacional del Camarón)	0.0000					0.472271456
Model (x2 Precio de Venta Ecuador por TN)		0.03	0.0000	0.0284		0.198591102
Model (x3 Ingresos FOB)					0.459117***	0.004575614
<i>Model (x1 Precio internacional del Camarón agg x2 Precio de Venta Ecuador por TN)*</i>	<i>0.0000</i>	<i>0.04</i>	<i>0.0100</i>	<i>0.0373</i>		<i>0.5010*</i>
Model (x1 Precio internacional del Camarón agg x3 Ingresos FOB)	0.0000				0.0209	0.495488387
Model (x2 Precio de Venta Ecuador por TN agg x3 Ingresos FOB)		0.03	0.0000	0.0284	0.31949***	0.205265305
Combinacion (x1 + x2 + x3)	0.0000	0.04	0.0036	0.0365	0.0074	0.530*
Series	122		122		122	

Nota. Se marcan con *los R cuadrados con mejor desempeño >0.50 y *** pruebas con p>0.05

Toneladas de camarón a exportar

Adicionalmente, se va a determinar el efecto del cambio de precio de las toneladas exportadas del Ecuador, utilizando la información de precios históricos:

Tabla 23.*Descripción de Variables para el Modelo Gradient Boosting Machine*

Variable	Nombre
Independiente x1	Precio Internacional del Camarón Proyectado por TN. Modelo ARIMA
Independiente x2	Precio de exportación de Ecuador por Modelo ARIMA TN
Dependiente Y	Toneladas para proyectadas a exportar

Nota. Adaptado de (Banco Central del Ecuador, 2024), (International Moneraty Fund, 2024).

El modelo Gradient Boosting Machine se basa en árboles de decisión, es un modelo Machine Learning. Según Klug y Barash (2019), es altamente recomendado por su gran desempeño en describir relaciones.

Tabla 24.

Resumen de las Proyecciones Industria Camaronera

Serie Temp	(x1) Precio Internacional del Camarón por TN Proyectado por Modelo ARIMA	(x2) Precio de exportación de Ecuador por TN Proyectado por Modelo ARIMA	Brecha	TN proyectadas - Gradient Boosting Machine R2 = 0.965
Mayo 2024	\$7148.51	\$5,234.44	26.78%	90150
Junio 2024	\$7193.69	\$5,296.49	26.37%	65966
Julio 2024	\$7236.82	\$5,348.89	26.09%	65829
Agosto 2024	\$7277.98	\$5,394.15	25.88%	63548
Septiembre 2024	\$7317.27	\$5,434.10	25.74%	69195
Octubre 2024	\$7354.78	\$5,470.04	25.63%	69141
Noviembre 2024	\$7390.58	\$5,502.96	25.54%	69392
Diciembre 2024	\$7424.75	\$5,533.53	25.47%	62684
Enero 2025	\$7457.37	\$5,562.27	25.41%	56512
Febrero 2025	\$7488.5	\$5,589.55	25.36%	58140
Marzo 2025	\$7518.22	\$5,615.63	25.31%	53240
Abril 2025	\$7546.58	\$5,640.73	25.25%	55511

Nota. Adaptado de (Banco Central del Ecuador, 2024), (International Monetary Fund, 2024).

Las proyecciones de los precios muestran una leve recuperación tanto del precio internacional del camarón como el precio nacional. Por otro lado, los resultados del modelo GBM indica un $R^2 = 0.965$ valor que según Aziz y Akhir (2020), significa un gran desempeño del modelo en la captura de relación entre las variables. Mientras el precio internacional aumente las exportaciones en toneladas se ven afectadas de manera negativa.

Evaluación de la hipótesis de camarón

La hipótesis planteada sobre la industria camaronera:

H_0 = La volatilidad de los precios internacionales no afecta a las exportaciones de camarón del Ecuador.

H_1 = La volatilidad de los precios internacionales sí afecta a las exportaciones de camarón del Ecuador.

Tras los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula, entonces, se acepta la hipótesis alternativa. Los precios internacionales sí afecta a la cantidad de toneladas de camarón exportadas del Ecuador de manera negativa, las toneladas de camarón exportadas son muy sensibles a una variación ligera del precio. El rechazo de la hipótesis nula se basa en los siguientes argumentos:

Pruebas de cointegración

Se realizó una prueba de cointegración entre las variables de precios y exportaciones mediante el método Engle-Granger, el resultado fue de -4.225 con un valor p de 0.003. Según Inal et al. (2023), indica una cointegración de las variables de precios y exportaciones. Así mismo, se realizó la prueba de cointegración Johansen, se encuentra con un 95% de confianza que las variables están cointegradas.

Pearson y regresiones

El coeficiente de correlación Pearson, fue de -0.70, valor que según Waldmann (2019), indica una fuerte correlación negativa entre los precios internacionales con la cantidad exportada de camarones, revelando que las exportaciones de camarón del Ecuador se ven afectadas de manera negativa por un incremento del precio.

Tabla 25.*Resultados de la Regresión en la Evaluación de Hipótesis*

	Coef	e std	T	P-valor
Const	229	16,800	13.661	0.0000
Precio Int	-21.25	2.05	-10.363	0.0000

Nota. Adaptado de (Banco Central del Ecuador, 2024), (International Monetary Fund, 2024).

Adicionalmente, se realizó una regresión lineal como método de validación a los resultados anteriores. Se obtuvo como resultado en valores p 0 por debajo de 0.05, resultado que según Das (2019), es suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula.

Elasticidad de precios

Se utilizó el método elasticidad precio-cantidad que según Andreyeva y Long (2011), menciona que, se usa con el fin de validar la sensibilidad de la demanda a un eventual cambio de precio. En el presente trabajo, es evaluar que tan sensible son las toneladas exportadas de camarón ante un cambio de precios.

Tabla 26.*Elasticidad Precio-Cantidad de los Precios con Exportaciones de Camarón*

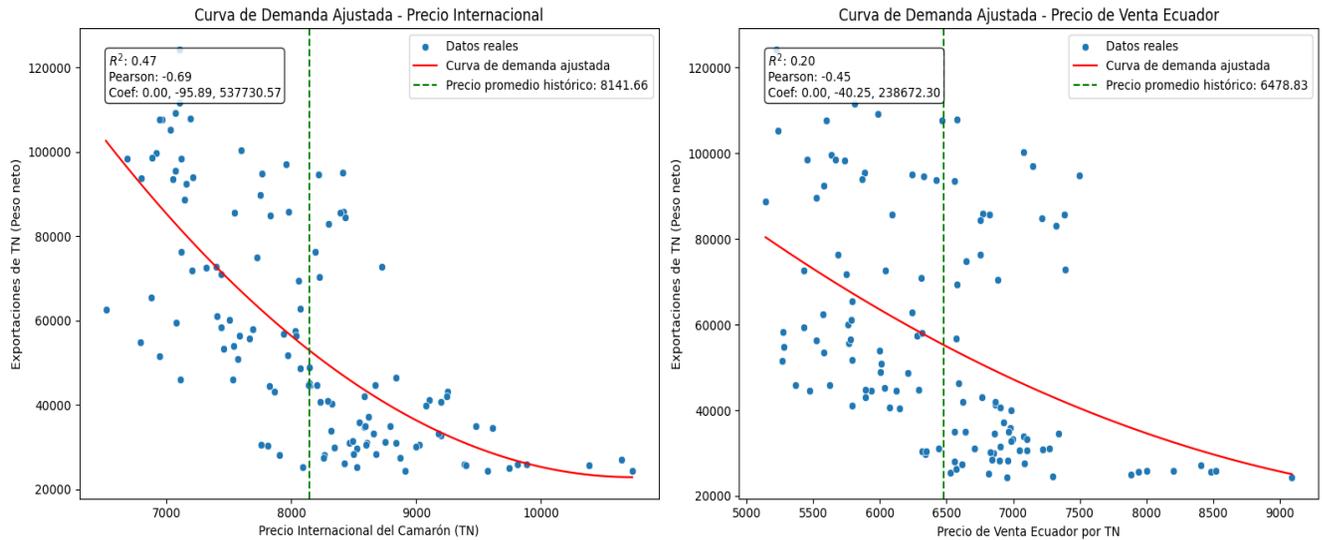
Elasticidad precio-cantidad	Resultado (%)
Precio internacional vs Toneladas exportadas	-3.07042
Precio de Ecuador vs Toneladas exportadas	-2.118761

Nota. Adaptado de (Banco Central del Ecuador, 2024), (International Monetary Fund, 2024).

Se obtuvo un valor de elasticidad precio internacional-cantidad de -3.07042, lo que indica que la cantidad de toneladas exportadas es afectada negativamente ante una variación de los precios internacionales. Un aumento del 1% en el precio internacional del camarón podría

disminuir el 3,07 % de las toneladas exportadas, lo que significa que la industria camaronera es muy sensible al cambio de precio.

La elasticidad del precio de exportación de Ecuador y las toneladas exportadas es de -2.11, lo que se considera negativa, un aumento del 1% en el precio de venta se refleja en una disminución



del 2,11 % en las ventas al exterior. Ambas métricas indican alta sensibilidad ante la variación de precio, mismos resultados aportan como evidencia adicional para rechazar la hipótesis nula.

Figura 10. Comportamiento de las toneladas exportadas vs el precio internacional del camarón.

En el gráfico se puede visualizar el descenso de las toneladas exportadas a medida que los precios fluctúan, adicionalmente, se puede evidenciar la correlación negativa anteriormente planteada y la sensibilidad de los precios del camarón ante las variaciones de los precios.

Análisis de datos y resultados de la industria cacao

Volatilidad de los precios

Continuando con uno de los objetivos planteados en la investigación, primero se establece la volatilidad de los precios de la industria del cacao.

Tabla 27.

Volatilidad de los Precios del Cacao

Año	Precio de cacao en mercados internacionales	Precio de exportación de Ecuador
2014	11.91%	16.75%
2015	19.11%	10.19%
2016	14.05%	7.40%
2017	15.20%	6.41%
2018	24.32%	6.90%
2019	16.78%	14.18%
2020	23.81%	13.89%
2021	12.46%	11.98%
2022	11.30%	16.08%
2023	23.84%	15.18%
2024*	64.26%	25.59%

Nota. Adaptado de Datos 2024 parciales, del (BCE, 2024) (Pepperstone, 2024).

En contraste con la industria del camarón, el cacao exhibe niveles elevados de volatilidad a lo largo del año. Aunque, los datos correspondientes al año 2024 son preliminares, la notable alta volatilidad en los precios del cacao es destacable y se alinea con el significativo aumento observado en su precio.

Brecha de Precios

Otra diferencia en la industria del cacao y el camarón es la brecha de precios entre los precios internacionales de referencia. El precio de exportación de Ecuador es muy bajo, tiende a estar por debajo del 5%.

Tabla 28.

Precios Promedio de la Tonelada de Cacao por Año

Año	Precio internacional del CACAO por TN	Precio de exportación de Cacao de Ecuador	Brecha de precios
2014	\$3,098.89	\$2,996.38	3.31%
2015	\$3,136.67	\$2,979.31	5.02%
2016	\$2,890.83	\$2,827.62	2.19%
2017	\$2,029.17	\$2,002.68	1.31%
2018	\$2,292.50	\$2,292.16	0.02%
2019	\$2,341.67	\$2,403.81	2.65%
2020	\$2,370.83	\$2,530.29	6.73%
2021	\$2,426.67	\$2,483.50	2.34%
2022	\$2,393.33	\$2,367.37	1.08%
2023	\$3,315.92	\$3,120.93	5.88%
2024*	\$7,032.67	\$4,950.04	29.61%

Nota. Adaptado de Datos 2024 parciales, Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2024) (Pepperstone, 2024)

Cabe mencionar que, por primera vez se observa una brecha de dos dígitos en el año 2024. A pesar de contar con datos parciales, se ha registrado un notable aumento en el precio internacional del cacao. Sin embargo, conforme a las tendencias históricas, se anticipa que esta brecha disminuirá hacia el final del año, dado que Ecuador históricamente ha comercializado su cacao a precios de mercado.

Pruebas estadísticas cacao

Así mismo, la naturaleza de los datos en la industria del cacao es precios en series temporales. Con la intención de mitigar problemas de multicolinealidad, normalidad, y

autocorrelación se realiza un análisis de componentes principales a las variables de interés para la obtención de los datos.

Datos atípicos

Se realizó el cálculo con los umbrales establecidos para conjuntos de datos con 4 grados de libertad. Se establece como valor máximo crítico a 9.46 y mientras que las distancias entre los conjuntos de datos no superen ese valor crítico indicaría la no presencia de datos (Kamoi & Kobayashi, 2020).

Tabla 29.

Evaluación de los Datos Atípicos

Resultados de la prueba Mahalanobis	
Resultado promedio	1.43
Resultado mínimo	0.28
Resultado máximo	9.38
Desviación Estándar	1.38

Nota. Adaptado de (BCE, 2024) (Pepperstone, 2024).

Los resultados de la prueba de datos atípicos medido por distancia de Mahalanobis indica, que no existe la presencia de datos atípicos en el conjunto de datos. Se interpreta el valor promedio (1.43) que el conjunto de datos tiene un comportamiento normal. También se muestra un valor mínimo de 0.28 y un máximo de 9.38 que no superó el valor crítico establecido, de modo que el conjunto de datos no presenta datos atípicos.

Shapiro Wilk

Al igual que con el camarón se utilizó la prueba de Shapiro Wilk con la técnica de Boxcox siguiendo los argumentos de Sugiharti et al. (2020), recomienda enfáticamente la combinación de las dos técnicas para mitigar y resolver problema de normalidad en conjuntos de datos.

Tabla 30.

Evaluación de la Normalidad de los Datos con Técnica Shapiro Wilk-Cacao

Variable	Estadístico	p-value
Precio Internacional del Cacao	0.98	0.090
Exportaciones de Cacao en TN	0.99	0.742
Exportaciones de Cacao FOB (USD)	0.99	0.713
Cacao Precio de exportación de Ecuador	0.98	0.199

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2024) (Pepperstone, 2024)

Los resultados de la prueba de normalidad muestran que los estadísticos están cercanos a 1, apuntando a que la distribución se considere normal, así mismo, los valores p están por encima de 0.05, así pues, se determina que el conjunto de datos no presenta problemas de normalidad.

Multicolinealidad Cacao

VIF

Tabla 31.

Evaluación de Multicolinealidad.

Variable	VIF
Precio Internacional del Cacao	0.99
Exportaciones de Cacao en TN	1.00
Cacao Precio de exportación de Ecuador	1.00
Const	0.99

Nota. Adaptado de (BCE, 2024) (Pepperstone, 2024).

En adición, las variables de interés no presentan problemas de multicolinealidad si se usan para distintos modelos de regresión. Siguiendo la escala de interpretación y los argumentos planteados por Oke et al. (2019), los valores VIF cercanos a 1 indica que los datos no tienen problemas de multicolinealidad, datos cercanos 5 indican multicolinealidad moderada, y datos cercanos o superiores de 10 indican multicolinealidad severa.

Modelo predictivo VEC para cacao

Pruebas de estacionalidad

Tabla 32.

Evaluación de Estacionalidad con Pruebas KPSS y ADF

Estadístico de Prueba	Valor p	# Lags Usados	Valor Crítico (1%)	Valor Crítico (5%)	Valor Crítico (10%)
ADF 1	1.821601	0.998	115	-3.488535	-2.88
KPSS 1	0.410004	0.0728	-	0.073	0.46
ADF 2	6.817075	1	121	-3.485585	-2.88
KPSS 2	0.40547	0.074	-	0.073	0.46

Nota. Elaborado por autores con datos de (Banco Central del Ecuador, 2024) (Pepperstone, 2024).

Se realizaron pruebas de estacionalidad ADF y KPSS en las variables de precios internacionales y de exportación del Ecuador. Todos los valores p de las pruebas superan los valores críticos al menos en un 5%, resultados que según Datar et al. (2023), son cruciales antes de realizar proyecciones con un modelo de VEC, interpretándose que las variables de precios no presentan problemas de estacionalidad.

Tabla 33.*Evaluación de Integración de Componentes para Modelo VEC*

Parámetros VEC para precio internacional del cacao				
Parámetro	Coef.	Error Estándar	z-valor	P> z
L1.PC1	0.5448	0.154	3.535	0
L1.PC2	0.0161	0.155	0.104	0.917
Coef. de Carga (ec1)	0.0173	0.015	1.136	0.256
Parámetros VEC para precio de exportación de cacao Ecuador				
Parámetro	Coef.	Error Estándar	z-valor	P> z
L1.PC1	0.0773	0.132	0.587	0.557
L1.PC2	0.1644	0.133	1.241	0.215
Coef. de Carga (ec1)	-0.0536	0.013	-4.119	0
Prueba de cointegración				
Parámetro	Coef.	Error Estándar	z-valor	P> z
beta.1	1	0	0	0
beta.2	18.2525	2.593	7.04	0

Nota. Adaptado de (Banco Central del Ecuador, 2024) (Pepperstone, 2024).

Los resultados principales de la tabla resumen VEC destaca el valor L1.PC1 de 0.5448 que es altamente significativo indicando cointegración en el segundo componente. El coeficiente de carga -0.0536 sugiere una relación a largo plazo. De acuerdo, con los argumentos de Zhao y Palomar (2017), estos resultados indican una relación de las variables que sumado a la prueba de cointegración con betas que resultó 1 como dato de normalización y la beta 2 con un coeficiente de 18.22 indicando alta significancia, por lo que, las variables de precios están cointegradas.

Predicciones VEC, precio internacional del cacao

Durbin Watson

Para complementar los resultados de la evaluación del modelo VEC se obtuvo un valor Durbin Watson de 2.01 para precio internacional del cacao y finalmente, se realiza una proyección para los siguientes 12 meses:

Tabla 34.*Proyecciones del Precio Internacional del Cacao por Modelo VEC*

Serie temp. (mensual)	Valor proyectado del precio internacional del cacao por TN (Resultado por VEC)	Valor real*	% de acierto	Error registrado
Mayo 2024	\$9,828.57	\$9,805.00	99.76%	0.24%
Junio 2024	\$9,944.51	\$9,617.00	96.59%	3.41%
Julio 2024	\$10,026.55	\$9,326.00	92.49%	7.51%
Agosto 2024	\$10,102.50	s/r	s/r	s/r
Septiembre 2024	\$10,171.09	s/r	s/r	s/r
Octubre 2024	\$10,234.68	s/r	s/r	s/r
Noviembre 2024	\$10,295.78	s/r	s/r	s/r
Diciembre 2024	\$10,355.66	s/r	s/r	s/r
Enero 2025	\$10,414.91	s/r	s/r	s/r
Febrero 2025	\$10,473.83	s/r	s/r	s/r
Marzo 2025	\$10,532.57	s/r	s/r	s/r
Abril 2025	\$10,591.22	s/r	s/r	s/r

Nota. Adaptado de (Banco Central del Ecuador, 2024) (Pepperstone, 2024).

Predicciones VEC, precio de exportación de cacao del Ecuador Durbin Watson

El Durbin Watson fue de 1.98 y siguiendo los argumentos de escala, un resultado cercano a 2 indica no autocorrelación en los residuos del modelo VEC. A continuación, se presenta la proyección de los precios mediante el modelo VEC.

Tabla 35.*Proyecciones del precio de exportación del Ecuador del cacao por modelo VEC*

Serie temp. (mensual)	Valor proyectado del precio de exportación del cacao por TN (Resultado por VEC)	Valor real*	% de acierto	Error registrado
Mayo 2024	\$9,387.11	\$9,300.00	99.06%	0.94%
Junio 2024	\$9,522.12	s/r	s/r	s/r
Julio 2024	\$9,638.84	s/r	s/r	s/r
Agosto 2024	\$9,725.06	s/r	s/r	s/r
Septiembre 2024	\$9,795.59	s/r	s/r	s/r
Octubre 2024	\$9,859.21	s/r	s/r	s/r
Noviembre 2024	\$9,919.35	s/r	s/r	s/r
Diciembre 2024	\$9,977.63	s/r	s/r	s/r
Enero 2025	\$10,034.91	s/r	s/r	s/r
Febrero 2025	\$10,091.68	s/r	s/r	s/r
Marzo 2025	\$10,148.19	s/r	s/r	s/r
Abril 2025	\$10,204.55	s/r	s/r	s/r

Nota. Adaptado de (Banco Central del Ecuador, 2024) (Pepperstone, 2024)

Tabla 36.*Significancias de las Variables de Cacao*

Valoración de significancias de las variables	p_value_x1	std_error_x1	p_value_x2	std_error_x2	p_value_x3	R-squared
Modelo Base (x1 Precio Internacional del Cacao)	0.564***	0.742				0.002778867
Model (x2 Precio de exportación de Cacao)			0.733***	0.909		0.000971904
Model (x3 Ingresos FOB)					0.575***	0.002619956
Model (x1 Precio Internacional del Cacao agg x2 Precio de exportación de Cacao)	0.420***	2.382	0.509***	2.913		0.006442306
Model (x1 Precio Internacional del Cacao agg x3 Ingresos FOB)	0.753***	0.902			0.776***	0.003455465
Model (x2 Precio de exportación de Cacao agg x3 Ingresos FOB)			0.962***	1.080	0.656***	0.002639226
Combinado Model (x1 + x2 + x3)	0.466***	2.442	0.510***	2.925	0.774***	0.007138618
Series temp	122		122		122	

*Nota: Se marca con *** a las variables que presentan valores p superiores a 0.05.*

A diferencia de los resultados de la industria camaronera donde los precios indican significancia indicando ser fuertes predictores para las exportaciones, mientras que, en la industria del cacao no existe, todos los valores p están por encima del límite de significancia (0.05) estos resultados aportan a la hipótesis nula planteada al inicio de la investigación que argumenta que la volatilidad de los precios internacionales del cacao no influye en las exportaciones de Ecuador. Con el objetivo de evitar error tipo 2 que según Ahmed y Farhan (2019) , el error sucede cuando los investigadores aceptan la hipótesis nula cuando es realmente falsa, por lo que, se procede a realizar otros modelos de regresión

Toneladas proyectadas cacao modelo Lasso

Se realizó un resumen con los precios proyectados por modelo VEC en conjunto con una regresión tipo Lasso con el objetivo de obtener una aproximación de toneladas que exportaría Ecuador a un determinado precio.

Tabla 37.

Proyección Industria del Cacao

Serie Temp	(x1) Precio Internacional del Camarón por TN Proyectado por VEC	(x2) Precio de exportación de Ecuador por TN Proyectado por Modelo VEC	Brecha	Regresión Lasso R=0.73
Mayo 2024	\$9,828.57	\$9,387.11	4.70%	31273.59
Junio 2024	\$9,944.51	\$9,522.12	4.44%	31225.29
Julio 2024	\$10,026.55	\$9,638.84	4.02%	31133.36
Agosto 2024	\$10,102.50	\$9,725.06	3.88%	31109.73
Septiembre 2024	\$10,171.09	\$9,795.59	3.83%	31108.64
Octubre 2024	\$10,234.68	\$9,859.21	3.81%	31112.42
Noviembre 2024	\$10,295.78	\$9,919.35	3.79%	31118.63
Diciembre 2024	\$10,355.66	\$9,977.63	3.79%	31126.44
Enero 2025	\$10,414.91	\$10,034.91	3.79%	31135.07
Febrero 2025	\$10,473.83	\$10,091.68	3.79%	31144.06
Marzo 2025	\$10,532.57	\$10,148.19	3.79%	31153.19
Abril 2025	\$10,591.22	\$10,204.55	3.79%	31162.33

Nota. Adaptado de (Banco Central del Ecuador, 2024) (Pepperstone, 2024)

A diferencia de la industria del camarón, las toneladas proyectadas a un determinado precio no se ven afectadas por el cambio de este, a pesar de que el R² sea igual a 0.73, valor alto considerado que según Enwere et al. (2023), el modelo puede explicar en un 73% la posible variación de las toneladas proyectadas a los determinados precios no se muestra una variación significativa en las toneladas.

Los resultados de Lasso, aportan argumentos para la hipótesis nula que indica que la volatilidad internacional de los precios no afecta a las exportaciones del cacao. A continuación, se

realizó la evaluación de la hipótesis con más pruebas para comprobar los resultados de la regresión Lasso.

Evaluación de la hipótesis de la industria del cacao

Ho: La volatilidad de los precios internacionales no afecta a las exportaciones de cacao del Ecuador.

Hi: La volatilidad de los precios internacionales si afecta a las exportaciones de cacao del Ecuador.

Tras los resultados obtenidos, se concluye que se acepta la hipótesis nula y no se acepta la hipótesis alternativa, por lo que, la volatilidad de los precios internacionales no afecta a las toneladas exportadas de cacao. La aceptación de la hipótesis se respalda por los siguientes argumentos:

Pruebas de cointegración

Se realizó una prueba de cointegración con un resultado de Engle-Granger por 1.057 con un valor p de 1.0, valores que según Camba y Camba (2021), no existe evidencia directa de cointegración entre los precios internacionales del cacao y las toneladas exportadas del Ecuador. Adicionalmente, no queda constancia de una relación de largo plazo, lo cual apoya a la aceptación de la hipótesis nula.

Coefficiente Pearson y regresiones

El coeficiente de correlación Pearson entre las variables de precios internacionales y exportaciones de cacao fue de 0.054, lo que según Schober et al. (2018), es una correlación nula, interpretándose que el precio internacional del cacao no deduce en la cantidad de toneladas que pueda exportar Ecuador. Este dato refuerza el argumento de aceptar la hipótesis nula.

De igual forma se ejecutaron pruebas de regresión con valores t, donde R2 es 0.003. En una regresión entre las variables la variación del precio internacional explicaría tan solo el 0.3% fluctuarían las toneladas exportadas de cacao.

Tabla 38.

Resultados de la Regresión de Evaluación de Hipótesis

	Coef	e std	t	P-valor
Const	23416.33	2282.86	10.257	0
Precio Internacional Cacao	0.4292	0.7422	0.5783	0.564

Nota. Adaptado de (Banco Central del Ecuador, 2024) (Pepperstone, 2024)

En la regresión, se obtuvo un valor de 0.57 con un valor p de 0.564, por encima de 0.05, de tal manera que no existe evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula.

Elasticidad de precios

La prueba de elasticidad de precios con el método elasticidad precio-cantidad se realizó para validar la sensibilidad de las exportaciones de cacao a un eventual cambio de precio.

Tabla 39.

Elasticidad Precio-Cantidad de los Precios con Exportaciones del Cacao

Técnica	Resultado (%)
Precio Internacional vs Exportaciones cacao TN	0.01
Precio Internacional vs Exportaciones cacao TN	0.02

Nota. Adaptado de (Banco Central del Ecuador, 2024) (Pepperstone, 2024).

Ambos valores muy cercanos a 0, resultados que según Miller y Alberini (2016), se interpreta como una elasticidad nula entre el precio y la cantidad exportada, lo que sugiere que un eventual cambio del precio no afectaría a las toneladas exportadas de cacao.

También, se interpreta que la demanda del cacao es muy fuerte, pues, sin importar la oferta de Ecuador, la demanda internacional será independiente del precio. Situación que no se manifiesta en la industria camaronera.

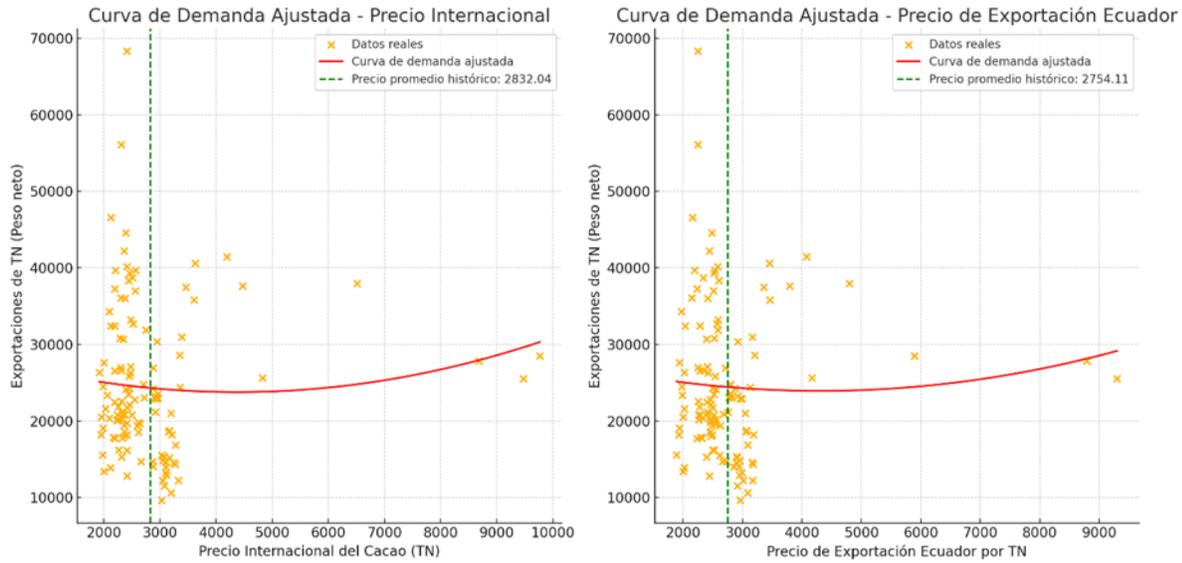


Figura 11. Comportamiento de las toneladas exportadas vs el precio internacional del Cacao.

En el gráfico se puede apreciar que la estabilidad de la curva de la demanda tiende a ser positiva, esta industria es un ejemplo del fenómeno económico Mosciaro (2024), afirman que este comportamiento es característico de los sectores considerados en auge, donde la demanda supera a la oferta en el mercado.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Camarón

Los resultados, indican que las toneladas exportadas de camarón se ven afectadas de forma negativa ante un cambio de los precios internacionales. La industria camaronera ecuatoriana ha vendido su camarón barato, en comparación con los precios referenciales de los mercados internacionales. Al punto que el país ha sido sancionado con altos aranceles por ser acusado de emplear medidas dumping.

Con el pasar del tiempo, el país ha perfeccionado técnicas de acuicultura, hoy Ecuador es el principal productor de camarón en el mundo. El crecimiento de la industria ha permitido la producción masiva de camarones en lagunas artificiales. Además, el país se ve beneficiado por el clima tropical de la costa ecuatoriana, manteniendo temperaturas ideales para el criadero de camarones para que la producción sea constante a lo largo del año.

Las proyecciones de los precios mediante el uso de modelos Arima pronosticaron una leve recuperación en el precio internacional del camarón para los siguientes meses, sin embargo, las pruebas estadísticas realizadas en la investigación, se determinó que un aumento del precio perjudica a las exportaciones en toneladas, por lo tanto, si el precio internacional se recupera, Ecuador debería mantener sus precios actuales de tal manera que sus exportaciones no se vean afectadas y finalmente se puede concluir que el principal comprador principal de camarón en el mundo es China.

Se determinó que la correlación, mediante el coeficiente Pearson, entre el precio internacional y las toneladas exportadas camarón es de -0.70. Indicando una relación negativa entre ambas variables, se interpreta que mientras aumenta el precio internacional las toneladas de

camarón disminuirían. Por otra parte, mediante la elasticidad del precio del camarón se concluye que las exportaciones del camarón son muy sensibles a las variaciones de precio internacional. La elasticidad fue de -3.07, lo que significa que una variación del 1% en el precio podrá afectar hasta el 3.07% las exportaciones en toneladas.

Cacao

Como conclusión, una volatilidad de los precios internacionales del cacao no afecta significativamente a las toneladas exportadas de cacao.

La industria del cacao se encuentra en auge, el precio de la tonelada del cacao ha tenido un incremento en los últimos meses, sin embargo, el cambio del precio no ha afectado a las exportaciones del cacao ecuatoriano, por lo que, la demanda del cacao es superior a la oferta que tiene la capacidad de producir el país.

El principal comprador de cacao ecuatoriano es Estados Unidos seguido por Indonesia y Malasia. Ecuador vende su cacao a distintos países, a pesar de que el mercado chino es uno de los principales socios comerciales de Ecuador, no es considerado entre los 5 países que más compra cacao al país, representando una gran oportunidad a futuro para esta industria.

Se determinó que la correlación entre el precio internacional del cacao y las toneladas exportadas según el coeficiente Pearson es de 0.054, representando una correlación nula entre ambas variables. Adicionalmente, la elasticidad del precio internacional del cacao con las toneladas exportadas del Ecuador es inelásticas, porque tienen valores cercanos a 0. Indicando así que una variación en el precio internacional del cacao no afectaría a las toneladas exportadas.\

Recomendaciones

Camarón

Las proyecciones con los resultados de los modelos Arima del camarón se compararon con los precios reales de los siguientes meses, se mantuvo una precisión en la predicción de precios de 98.69%, se recomienda actualizar y ajustar el modelo Arima semestralmente o hasta que la precisión de los precios sea menor del 85%. En caso de replicar un estudio de precios en esta industria, se recomienda usar análisis de componentes principales para mitigar cualquier problema de multicolinealidad del conjunto de datos. Junto a esta técnica se recomienda el uso de modelo Arima como modelo predictivo por su gran precisión en las proyecciones realizadas y estadísticos Durbin Watson cercanos a 2 ratificando que es un modelo que se ajusta de excelente manera a esta industria.

Cacao

Los precios internacionales del cacao tuvieron una alta volatilidad en el primer semestre del 2024, por lo que se recomienda actualizar el modelo VECM trimestralmente para mantener una precisión superior al 95 %. A diferencia de la industria camaronera, en la industria del cacao los modelos Arima no tuvieron un gran rendimiento, por lo que, presentaron problemas de autocorrelación determinado por un estadístico Durbin Watson cercano 1, indicando fuerte autocorrelación y sesgo en los residuos del modelo. Se optó por un modelo vectores de corrección de errores VECM el cual ajustó muy bien a los datos mostrando cointegración de las variables de los precios y obteniendo predicciones con porcentajes de precisión superior a 96%.

Finalmente, se recomienda a las autoridades del gobierno realizar un plan de créditos productivos para la producción del cacao, ya que en los años estudiados se observa que la producción no ha crecido al mismo nivel de la demanda del mercado internacional.

Referencias

- Abdul, B., & Matanmi, O. (2021). Breusch–Pagan Test for Detecting Heteroscedasticity in the Presence of Outliers. *Pure and Applied Mathematics Journal*, 10(6), 139-149. <https://doi.org/10.11648/j.pamj.20211006.13>
- Acuacultura, C. n. (2019). China levanta prohibición temporal de un exportadora de camarón de Ecuador. <https://www.cna-ecuador.com/china-levanta-prohibicion-temporal-de-una-exportadora-de-camaron-de-ecuador/>.
- Ahmed, A., & Farhan, A. (2019). Errors in accident data, its types, causes and methods of rectification-analysis of the literature. *Accident Analysis & Prevention*, 130, 3-21. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.07.018>
- Albornoz, M. (2022). Impacto de China en el MERCOSUR: Un análisis mediante elasticidades de comercio. *Revista Cubana De Economía Internacional*, 9(2), 24. <https://revistas.uh.cu/rcei/article/view/2434>
- Aldaz, N. (2022). *La volatilidad de los precios internacionales del cacao en grano y la oferta internacional de los principales países productores [Tesis de Economía]*. Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35296>
- Alonso, V. (2021). El comercio internacional de armamento y las ventajas comparativas. *RESI: Revista de estudios en seguridad internacional*, 7(2), 83-104. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8306039>
- Alvarado , M., Ullauri , N., & Benítez , F. (2020). Impacto de exportaciones primarias en el crecimiento económico del Ecuador: análisis econométrico desde Cobb Douglas periodo

- 2000-2017. *INNOVA Research Journal*, 5(1), 206-217.
<https://doi.org/10.33890/innova.v5.n1.2020.1140>
- Álvarez, M., & Vera, K. (2021). *Covid-19 impacto económico en las exportaciones del sector camaronero ecuatoriano en el periodo 2019-2020 [Artículos Académicos Contabilidad y Auditoria]*. Repositorio Digital de la UTMACH.
<https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/16728>
- Amerise, A. (2023). *Noticias América Latina*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-65247655>
- Anderson, P., McLellan, R., & Overton, J. (1997). *Price Elasticity of Demand*. Economics: Private and Public Choice.
https://scholar.harvard.edu/files/alada/files/price_elasticity_of_demand_handout.pdf
- Andreyeva, T., & Long, M. W. (2011). The Impact of Food Prices on Consumption: A Systematic Review of Research on the Price Elasticity of Demand for Food. *American Journal of Public Health*, 100(2), 216-222. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2008.151415>
- Antwi, E., Gyamfi, E., Kyei, K., Gill, R., & Anokye, A. (2021). Determinants of Commodity Futures Prices: Decomposition Approach. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021(1), 1-24. <https://doi.org/10.1155/2021/6032325>
- Ariza, P., León, N., & Suarez, A. (2019). *Análisis de los derivados como mecanismo de cobertura para mitigar el riesgo cambiario en el sector floricultor en Colombia*. Universidad La Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas_comercio/565/

- Asar, Ö., İlk, O., & Dag, O. (2016). Estimating Box-Cox power transformation. *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, 46(1), 91–105. <https://doi.org/10.1080/03610918.2014.957839>
- Aziz, N., & Akhir, E. A. (2020). A Study on Gradient Boosting Algorithms for Development of AI Monitoring and Prediction Systems. <https://doi.org/10.1109/ICCI51257.2020.9247843>.
- Baena, G. (2014). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=6aCEBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=metodologia+de+la+investigacion&ots=Nv46vQJl-s&sig=IV0mhtkbEmThFDxUSkH8dJTO7XA#v=onepage&q&f=false>
- Banco Central del Ecuador. (2024). *Comercio Exterior*. <https://www.bce.fin.ec/comercio-exterior>
- Banco Central del Ecuador. (2024). *Comercio Exterior*. (Senae, Productor) <https://www.bce.fin.ec/comercio-exterior>
- BCE. (2024). <https://www.bce.fin.ec/comercio-exterior>
- Becker, A. (2024). *¿A quién benefician los precios récord del cacao?* Deutsche Welle. <https://www.dw.com/es/a-quién-benefician-los-precios-récord-del-cacao/a-68694258>
- Bernal, J., Molina, F., Maldonado, Á., Vera, N., Zamora, A., & Sánchez, X. (2024). Oil Dependency: Impact on the economy of Ecuador. *Espegecia*, 11(1). <https://doi.org/10.18050/rev.espergesia.v11i1.2868>
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>

- Bernd G. Janzen, McNamara, K. Y., & R. Nicely, M. (27 de Octubre de 2023). *New Antidumping and Countervailing Duty Petitions on Frozen Warmwater Shrimp from Ecuador, India, Indonesia and Vietnam*. Akin: <https://www.akingump.com/en/insights/alerts/new-antidumping-and-countervailing-duty-petitions-on-frozen-warmwater-shrimp-from-ecuador-india-indonesia-and-vietnam>
- Bijesh, D., Manish, K., Verma, P., & Jain, A. (2020). Stock Market Forecasting Technique using Arima. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(6), 2694-2697. <https://doi.org/10.35940/ijrte.F8405.038620>
- Blanco, A. (2021). Comentarios sobre el libro de Alfredo Félix Blanco “Las ideas de los grandes economistas. Breve historia del pensamiento económico”. *Actualidad Economica*, 31(105), 7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8379392>
- Box, E., & Cox, D. (1964). An Analysis of Transformations. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, 26(2), 211-252. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1964.tb00553.x>.
- Cabeza, R., Villegas, M., & Iglesias, M. (2016). Factores que inciden en el éxito o fracaso en el proceso de exportación de las PYMES. *Investigación y Desarrollo en TIC*, 7(1), 86-98. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/download/2745/2975>
- Camacho, F., Bermúdez, C., & Bajaña, Y. (2015). Volatilidad de los precios de productos agrícolas ecuatorianos, Banano, Cacao versus los de primera necesidad. Maíz, Soja, Trigo y Arroz. Diseño de un estudio exploratorio para el periodo desde 1991 - 2009. *Alternativas*, 16(1), 16-21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9452999>

- Cámara marítima del Ecuador. (11 de Diciembre de 2023). *Exportaciones de cacao crecen 45 % por alza en precio internacional que se disparó de \$ 2.500 a \$ 4.100 la tonelada.* <http://www.camae.org/exportaciones/exportaciones-de-cacao-crecen-45-por-alza-en-precio-internacional-que-se-disparo-de-2-500-a-4-100-la-tonelada/>
- Cámara marítima del Ecuador. (11 de Diciembre de 2023). *Exportaciones de cacao crecen 45 % por alza en precio internacional que se disparó de \$ 2.500 a \$ 4.100 la tonelada.* <http://www.camae.org/exportaciones/exportaciones-de-cacao-crecen-45-por-alza-en-precio-internacional-que-se-disparo-de-2-500-a-4-100-la-tonelada/>
- Cámara nacional de acuicultura. (16 de septiembre de 2019). *China levanta prohibición temporal de una exportadora de camarón de Ecuador.* <https://www.cna-ecuador.com/china-levanta-prohibicion-temporal-de-una-exportadora-de-camaron-de-ecuador/>
- Cámara Nacional de Acuicultura. (29 de Diciembre de 2023). *Camarón cierra 2023 con cifras en rojo en materia económica y de seguridad.* <https://www.cna-ecuador.com/camaron-cierra-2023-con-cifras-en-rojo-en-materia-economica-y-de-seguridad/>
- Camba, A., & Camba, A. (2021). An Engle-Granger and Johansen Cointegration Approach in Testing the Validity of Fisher Hypothesis in the Philippines. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(1), 31-38. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no12.0031>
- Cantú, J., Mendoza, R., & Arteaga, Y. (2023). Sincronización de fase y Análisis de Componentes Principales para la construcción del ciclo económico de México. *Revista Latinoamericana de Investigación Social*, 6(1), 10. <https://repositorio.lasalle.mx/handle/lasalle/2877>

- Carrera, E. (2024). *La volatilidad de los precios en las exportaciones del camarón ecuatoriano [Tesis de Economía]*. Universidad Técnica de Ambato.
<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/handle/123456789/40624>
- Castillo, L. (2018). *Metodología de la investigación*. Biblioteconomía.
<https://www.uv.es/macass/T5.pdf>
- CEPAL. (3 de Abril de 2020). *América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales*. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/e2681c63-422c-426d-a8a7-4c69081dc2ac>
- CEPAL. (29 de Abril de 2022). *Evolución de los precios de los recursos naturales de exportación de América Latina y el Caribe*. <https://www.cepal.org/es/enfoques/evolucion-precios-recursos-naturales-exportacion-america-latina-caribe>
- Chuncho, L., Uriguen, P., & Apolo, N. (2021). Ecuador: análisis económico del desarrollo del sector agropecuario e industrial en el periodo 2000-2018. *Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU)*, 8(1), 8-17. <https://doi.org/10.26423/rctu.v8i1.547>
- Covarrubias, A. (2023). Un nuevo ciclo de producto industrial y un arranque de la transformación laboral. Construyendo enfoques analíticos para estudiar la transición automotriz a través de Norteamérica. *Norteamérica*, 18(2), 5.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9237621>
- Cox, R., & Venegas, F. (2021). Tendencias y perspectivas de la ciencia financiera: Un artículo de revisión. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 16(1), 10.
<https://doi.org/10.21919/remef.v16i1.581>

- Dai, P., Chang, W., Xin, Z., Cheng, H., Ouyang, W., & Luo, A. (2021). Retrospective Study on the Influencing Factors and Prediction of Hospitalization Expenses for Chronic Renal Failure in China Based on Random Forest and LASSO Regression. *Frontiers in Public Health*, 9, 10. <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2021.678276>
- Dare, J., Patrick, A., & Oyewola, D. (2022). Comparison of Stationarity on Ljung Box Test Statistics for Forecasting. *Earthline Journal of Mathematical Sciences*, 8(2), 325-336. <https://doi.org/10.34198/ejms.8222.325336>
- Das, P. (2019). Linear Regression Model: Goodness of Fit and Testing of Hypothesis. En P. D. P, *Econometrics in Theory and Practice*. Springer (págs. 75–108). https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-32-9019-8_3
- Datar, A., Mendez, A., & Werner, H. (2023). Gradient-based Cooperative Control of quasi-Linear Parameter Varying Vehicles with Noisy Gradients. *IFAC-PapersOnLine*, 56(2), 8030-8035. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2023.10.927>
- Daulika, P., Peng, K., & Hanani, N. (2020). Analysis on export competitiveness and factors affecting of natural rubber export price in Indonesia. *Agricultural Socio-Economics Journal*, 20(1), 39-44. <https://agrise.ub.ac.id/index.php/agrise/article/view/375>
- Dávalos, E., & Merino, A. (2021). *El impacto del índice y volatilidad del precio de los commodities agrícolas en los ingresos fiscales del Ecuador del 2002-2018 [Tesis - Economía]*. Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7731>

- Dickey, D., & Fuller, W. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431. <https://doi.org/10.2307/2286348>
- Domínguez, R., & Caria, S. (2018). Ecuador en la trampa de la renta media. *Revista Problemas del Desarrollo*, 187(47), 89-112. <http://www.scielo.org.mx/pdf/prode/v47n187/0301-7036-prode-47-187-00089.pdf>
- Doporto, I., & Michelena, G. (2011). *La volatilidad de los precios de los commodities: el caso de los productos agrícolas [Documentos de trabajo No. 1]*. Centro de Economía Internacional (CEI), Buenos Aires. <https://www.econstor.eu/handle/10419/74599>
- Dunn, J. (2023). Desarrollo económico integral, sustentable y democrático: una perspectiva desde el liberalismo y el capitalismo popular. *Revista Análisis e Investigaciones*(17), 145. https://latinamerica.hss.de/fileadmin/user_upload/Projects_HSS/Latin_America/Bolivia/Revista-Analisis_e_investigacion_No_17_1.pdf#page=145
- Eaton, J., Eslava, M., Jinkins, D., Krizan, C., & Tybout, J. (2021). A Search and Learning Model of Export Dynamics. *National Bureau of Economic Research*(29100), 10. <https://doi.org/10.3386/w29100>
- El Universo. (16 de Abril de 2024). *Con precios récords, el cacao duplica valor de sus exportaciones y supera en crecimiento al camarón y banano*. <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/cacao-exportaciones-ecuador-precios-record-mercados-interacionales-nota/>
- Engle, R., & Granger, C. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>

- Enwere, K., Nduka, E., & Ogoke, U. (2023). Comparative Analysis of Ridge, Bridge and Lasso Regression Models In the Presence of Multicollinearity. *IPS Intelligentsia Multidisciplinary Journal*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.54117/iimj.v3i1.5>
- Ezeaku , H., Asongu, S., & Nnanna, J. (2021). Volatility of international commodity prices in times of COVID-19: Effects of oil supply and global demand shocks. *The Extractive Industries and Society*, 8(1), 257-270. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.12.013>
- Fajardo, M., & Vallejo, C. (2023). *Análisis comparativo de las Exportaciones Tradicionales y el crecimiento económico, período 2017-2021. Caso: Ecuador, Perú y Chile [Tesis de Ciencias Jurídicas]*. Universidad del Azuay. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/13581>
- FAO. (2024). *Estadísticas de Acuicultura*. https://www.fao.org/fishery/statistics-query/en/aquaculture/aquaculture_quantity
- Federal Reserve Bank. (2024). *Federal Reserve Bank, United States of America*. <https://fred.stlouisfed.org/series/PSHRIUSDM>
- Fitzgerald, D., Haller, S., & Yedid, Y. (2023). How Exporters Grow Get. *The Review of Economic Studies*, 70, 10. <https://doi.org/10.1093/restud/rdad070>
- FRED. (2024). <https://fred.stlouisfed.org/series/PSHRIUSDM>
- Fu, T., Tang, X., Cai, Z., Zuo, Y., Tang, Y., & Zhao, X. (2020). Correlation research of phase angle variation and coating performance by means of Pearson's correlation coefficient. *Progress in Organic Coatings*, 139. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2019.105459>.

- Gallo, M. (2020). La conceptualización del salario en las distintas vertientes de teoría económica. *Revista de investigación Sigma*, 7(1), 6-21. <https://doi.org/10.24133/sigma.v7i01.1696>
- Ghorbani, H. (2019). Mahalanobis distance and its application detecting multivariate outliers. *Ser. Math. Inform*, 34(3), 583–595. <https://casopisi.junis.ni.ac.rs/index.php/FUMathInf/article/view/5028>
- Giraldo, R., & Porcu, E. (2022). Pruebas de Normalidad en Geoestadística. Un nuevo enfoque basado en la distancia de Mahalanobis. *Ciencia en Desarrollo*, 13(2), 99-112. <https://doi.org/10.19053/01217488.v13.n2.2022.13650>
- Gonzabay, C., Vite, H., Quizhpe, P., & Garzón, V. (2021). Análisis de la producción de camarón en el Ecuador para su exportación a la Unión Europea en el período 2015-2020. *Polo del conocimiento*, 6(9), 1040-1058. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3093>
- Gopal, K., Rahim, A., & Adam, M. (2017). Box-Cox Transformation of Monthly Malaysian Gold Price Range. *Malaysian Journal of Mathematical Sciences*, 11(S), 107-118. https://www.researchgate.net/profile/Kathiresan-Gopal/publication/315836176_Box-Cox_Transformation_of_Monthly_Malaysian_Gold_Price_Range/links/58eb1e84a6fdccb4a834f453/Box-Cox-Transformation-of-Monthly-Malaysian-Gold-Price-Range.pdf
- Granados , M., Figueroa, J., & Leos , J. (2021). Volatilidad en los precios de los cereales básicos y su impacto en la seguridad alimentaria. México, 1995-2018. *Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 29(58), 79–105. <https://doi.org/10.20983/noesis.2020.2.4>

- Hassani , H., & Reza, M. (2020). Selecting optimal lag order in Ljung–Box test. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 541(1), 123700. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.123700>
- Henn, C., Papageorgiou, C., Romero, J., & Spatafora, N. (2020). Export Quality in Advanced and Developing Economies: Evidence from a New Data Set. *IMF Economic Review*, 68, 421-451. <https://link.springer.com/article/10.1057/s41308-020-00110-8>
- Hernandez, H. (2021). Testing for Normality: What is the Best Method? . *Forschem*, 6, 1-38. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13926.14406>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. <https://doi.org/https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Herwartz, H., & Saucedo, A. (2020). Food–oil volatility spillovers and the impact of distinct biofuel policies on price uncertainties on feedstock markets. *Agricultural Economics*, 51(3), 387-402. <https://doi.org/10.1111/agec.12561>
- Hoang, P., Le, V., Thann, L., & Quoc, T. (2021). La regresión LASSO y su aplicación en la previsión de indicadores macroeconómicos: Un estudio sobre las exportaciones de Vietnam. En *Prediction and Causality in Econometrics and Related Topics* (págs. 575–585). Springer. https://www.researchgate.net/publication/353484426_LASSO_Regression_and_Its_Application_in_Forecasting_Macro_Economic_Indicators_A_Study_on_Vietnam's_Exports
- Horvath, R., & Petrovski, D. (2017). International Stock Market Integration: Central and South Eastern Europe Compared. *Economic Systems*, 37(1), 10. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2078238>

- Huawei, T. (2022). Does gross domestic product, inflation, total investment, and exchanges rate matter in natural resources commodity prices volatility. *Resources Policy*, 79, 103013. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103013>
- Inal, V., Canbay, S., & Kirca, M. (2023). Determinants of Food Prices in Türkiye: Fourier EngleGranger Cointegration Test. *Journal of Economic Policy Researches*, 10(1), 133-156. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2491943>
- International Moneraty Fund. (2024). *Indicators global price ofshrimp*. https://www.gurufocus.com/economic_indicators/2854/global-price-of-shrimp
- Johansen, S. (1995). *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. Oxford University Press. <https://academic.oup.com/book/27916>
- Jolliffe, I. (2002). *Principal Component Analysis. Second Edition*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/b98835>
- Kamoi, R., & Kobayashi, K. (2020). Why is the Mahalanobis Distance Effective for Anomaly Detection? *Machine Learning*, 1(2), 10. https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2020arXiv200300402K/doi:10.48550/arXiv.2003.00402
- Karanjit, S., & Shuchita, U. (2012). Outlier Detection: Applications And Techniques. (D. o. Applications, Ed. *International Journal of Computer Science*, 9(1), 1-17. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=4f5844c9e7db68af7c2c5b918082636c3307cef9>

- Khanderwal, S., & Mohanty, D. (2021). Stock Price Prediction Using ARIMA Model. *International Journal of Marketing & Human Resource Research*, 2(2), 98-107. <https://www.journal.jis-institute.org/index.php/ijmhrr/article/view/235>
- Khojasteh, M., Jahantigh, F., & Rahbari, H. (2016). The Long Run Relationship between Oil Price Risk and Tehran Stock Exchange Returns in Presence of Structural Breaks. *Procedia Economics and Finance*, 36, 201-209. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30031-4](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30031-4)
- Klug, M., & Barash, Y. (2019). A Gradient Boosting Machine Learning Model for Predicting Early Mortality in the Emergency Department Triage: Devising a Nine-Point Triage Score. *Journal of General Internal Medicine*, 35(1), 220–227. <https://link.springer.com/article/10.1007/S11606-019-05512-7#citeas>
- Kurz, H. (2022). *Breve historia del pensamiento económico*. Fondo de Cultura Económica. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=np2aEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=La+Teor%C3%ADa+de+la+Oferta+y+la+Demanda+es+uno+de+los+pilares+fundamentales+de+la+econom%C3%ADa+moderna.+Sus+principales+ideas+fueron+desarrolladas+por+el+economista+escoc%C3%A9s+Ad>
- Kwiatkowski, D. (1992). *Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root?* *Journal of Econometrics*.
- Kwiatkowski, D. P. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root? *Journal of Econometrics*, 54(1-3), 159-178. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)

- Kyriazos, T., & Poga, M. (2023). Dealing with Multicollinearity in Factor Analysis: The Problem, Detections, and Solutions. *Open Journal of Statistics*, 13(3).
<https://doi.org/10.4236/ojs.2023.133020>
- Lafuente, C., & Marín, A. (2008). Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas. *Revista Escuela de Administración de Negocios*(64), 5-18.
<https://doi.org/10.21158/01208160.n64.2008.450>
- Lara, M., Argothy, L., Martínez, P., & Mejía, M. (2022). El impacto de las crisis en el desempeño del sector agropecuario del Ecuador. *Revista Finanzas y Política Económica*, 14(1), 167-186. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.v14.n1.2022.7>
- Larrea, C. (2022). *Medio siglo de extracción petrolera en el Ecuador: impactos y opciones futuras; versión preliminar. Ponencia presentada en el Seminario "La Amazonía Andina y la crisis del siglo XXI: cambio climático, extractivismo y pandemia"*. Repositorio Universidad Andina Simón Bolívar. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8947>
- León, A., Arcaya, F., Barbotó, N., & Bermeo, L. (2020). Ecuador: Análisis comparativo de las Exportaciones de banano orgánico y convencional e incidencia en la Balanza Comercial, 2018. *Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU)*, 7(2), 38-46.
<https://doi.org/10.26423/rctu.v7i2.521>
- Li, L. (2023). Commodity prices volatility and economic growth: Empirical evidence from natural resources industries of China. *Resources Policy*, 80, 103152.
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103152>

- Liu, Z. (2022). Price Risk Control of Natural Resource Commodities through Behavioral Finance Analysis: An Information Transfer Perspective. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2022(1), 10. <https://doi.org/10.1155/2022/5236903>
- López, J. (2022). The invisible hand of Adam Smith: From satire to social transformation Texto completo. *Iberian Journal of the History of Economic Thought*, 8(2), 137-152. <https://doi.org/10.5209/ijhe.76138>
- MAG. (2024). <https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/estadisticas-productivas>
- MAG. (2024). *Estadísticas Productivas*. <https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/estadisticas-productivas>
- Mamani, M. (2022). *Métodos de regularización LASSO y LARS para el modelo de regresión lineal general [Tesis de Economía]*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/d002cd1c-321b-43f7-a5f8-6f7e1c808cd8>
- Mantilla , N., Porras , I., & Sepúlveda , A. (2022). Detección de especies maderables mediante sensores químicos de olor, aplicando regularización L1 y modelos de mezclas gaussianas. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(1), 8-18. <https://doi.org/10.22335/rict.v15i1.1642>
- Martínez, C. (2023). *Curso de álgebra lineal. Teoría con aplicaciones a la economía*. UNAM, Facultad de Economía. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8E-5EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=Teor%C3%ADa+del+Equilibrio+General+con+M+mercados+Completos,+fue+desarrollada+de+forma+independiente+por+los+economistas+Kenneth+Arrow+y+G%C3%A9rard+Debreu+&ots=UXc3k3DSb7&sig=N4yBUFVe>

- Martner, R., & Mattar, J. (2012). *Los fundamentos de la planificación del desarrollo en América Latina y el Caribe Textos seleccionados del ILPES*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/40ffe313-861c-4d86-b953-e8784ad67310/content>
- Masache, L., Luzuriaga, G., & Carrión, L. (2023). La rentabilidad del banano y café para exportación de Ecuador des-de el período de dolarización hasta el tiempo de COVID-19. *Revista Económica*, 11(1), 30-41. <https://doi.org/10.54753/rve.v>
- Maynard, J. (2015). *Las posibilidades económicas de nuestros nietos: Una lectura de Keynes por Joaquín Estefanía*. Taurus.
<https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=Q17KCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=John+Maynard+Keynes+tambi%C3%A9n+aport%C3%B3+perspectivas+relevantes+sobre+la+teor%C3%ADa+de+la+oferta+y+la+demanda,+especialmente+en+su+obra+%22Teor%C3%ADa+General+del+Empleo,+e>
- Mendieta, P. (2022). La construcción de la ciencia económica: una mirada a partir de las contribuciones de los Premios Nobel. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*(38), 121-145. <https://doi.org/10.35319/lajed.20223847>
- Miller, M., & Alberini, A. (2016). Sensitivity of price elasticity of demand to aggregation, unobserved heterogeneity, price trends, and price endogeneity: Evidence from U.S. Data. *Energy Policy*, 97, 235-249. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.07.031>
- Mohammad, A., Raissi, M., Lee, K., & Fizzarotti, C. (30 de Marzo de 2023). *La volatilidad de precios de las materias primas reduce el crecimiento y aumenta las fluctuaciones de la*

inflación. Fondo Monetario Internacional:

<https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2023/03/28/volatile-commodity-prices-reduce-growth-and-amplify-swings-in-inflation>

Montalvo, J. (2020). ¿Con burbujas o sin burbujas? Esta es la cuestión. *Anuari de la Societat Catalana d'Economia*(23), 73-88.

<https://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000286/00000022.pdf>

Montoriol, J. (2022). *La evolución de los precios, clave para el sector agroalimentario en 2022.*

Caixa Bank Research. <https://www.caixabankresearch.com/es/analisis-sectorial/agroalimentario/evolucion-precios-clave-sector-agroalimentario-2022>

Morales, A., Morales, Y., & Guillén, I. (2021). Posición competitiva de la industria cervecera mexicana 2013-2018. *Repositorio De La Red Internacional De Investigadores En Competitividad*, 14(14), 10. <https://riico.net/index.php/riico/article/view/1922>

Moré, E. (2017). Esbozo paradigmático de la teoría de la dependencia. Una perspectiva desde la economía del desarrollo. *Revista CIFE: Lecturas de Economía Social*, 19(31), 127-156. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6852536>

Morett, C., & Cosio, C. (2023). Pérdida de soberanía alimentaria: una faceta actual de los países subdesarrollados. *Agricultura, Sociedad Y Desarrollo*, 20(2), 178-205. <https://doi.org/10.22231/asyd.v20i2.1434>

Mosciaro, M. (2024). *Evaluación de modelos de predicción de la demanda de exportación de café verde en Colombia: un enfoque desde la inteligencia de negocios y cadenas de suministros [Maestría Gerencia de la Cadena de Abastecimiento]*. Repositorio EAN Universidad.

<https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/13649/PadillaKatherine2024.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Mota, K., & Quiñonez, J. (2020). Elasticidad precio de la demanda como herramienta para la formulación de estrategias comerciales en la industria del calzado de la Región del Maule, Chile. *Ethos Venezolana*, 12(1), 65-81.

<https://ojs.udelistmo.edu/ojs/index.php/Ethos/article/view/27>

Mysen, J., & Thornton, M. (2021). *Forecasting the Price of Aluminium Using Machine Learning*. Norwegian School of Economics. <https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/11250/2985394/masterthesis.pdf?sequence=1>

Naranjo, T., Pérez, J., Carvajal, A., & Álvarez, L. (2022). Cadena de comercialización del banano ecuatoriano. Aproximación de una propuesta de política pública de exportación. *Revista Ñeque*, 5(12), 261-277. <https://doi.org/10.33996/revistaneque.v512.79>

Nikonenko, U., Hanushchyn, S., Boikivska, G., Andriichuk, Y., & Kokhan, V. (2020). Influencia de los precios mundiales de las materias primas en la dinámica de los ingresos de los países exportadores de recursos naturales en el marco de la globalización. *Vilnius Gediminas Technical University*, 21(1), 440-451. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=951212>

OCDE-FAO. (2023). *Perspectivas Agrícolas 2023-2032*. OCDE-FAO. https://www.agri-outlook.org/documents/AgriOutlook23_%20ExecSum_ES.pdf

Oke, J., Akinkunmi, W., & Etebefia, S. (2019). Use of correlation, tolerance and variance inflation factor for multicollinearity test. *Global Scientific Journals*, 7(5), 652-659. <https://www.researchgate.net/profile/Stephen->

Etebefia/publication/363854579_USE_OF_CORRELATION_TOLERANCE_AND_VARIANCE_INFLATION_FACTOR_FOR_MULTICOLLINEARITY_TEST/links/6331eb2e6063772afd94a259/USE-OF-CORRELATION-TOLERANCE-AND-VARIANCE-INFLATION-FACTOR-FOR

Ordóñez , H., Bucheli , V., & Ordoñez , C. (2023). Un modelo basado gradient boosting regressor para predecir tendencias de razón de residencia en relación a la edad de los habitantes de la calle en Colombia. *Investigación e Innovación en Ingenierías*, 11(1), 145-157. <https://doi.org/10.17081/invinno.11.1.6572>

Pacheco, A., Vela, S., Tuesta, O., Tuesta, C., Nureña, A., & Vela, M. (2023). Modelo LASSO para comparar indicadores de desarrollo social y bienestar en Perú y la región suramericana. *UNAAACIENCIA-PERÚ*, 2(2), 29. <https://doi.org/10.56926/unaaaciencia.v2i2.29>

Palazuelos, E. (2022). *La economía del crecimiento en equilibrio: Fabulando sobre una leyenda*. Ediciones Akal S.A. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=256VEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=Seg%C3%BAAn+Arrow+y+Debreu,+la+existencia+de+mercados+completos+garantiza+la+eficiencia+en+la+asignaci%C3%B3n+de+recursos&ots=aTDiWov6xn&sig=u8gU8uGLAwPicGHxViwuAjlGczc#v=onepage&q&f=>

Paredes, P., Bravo, G., & Delgado, G. (2022). Efectos de la pandemia por Covid-19 en el sistema de precios del sector camaronero ecuatoriano. *Revista Latinoamericana de Difusión Científica*, 4(7), 64-84. <https://doi.org/10.38186/difcie.47.06>

- Paz, J. (2020). *Efectos del alza de los precios internacionales en los ingresos de los productores agropecuarios en América Latina*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REE70P348.pdf>
- Pekka, J., Heimonen, K., & Owusu, E. (2022). Connections between Commodity Prices and Global Macroeconomy: Evidence from Machine Learning and GVAR. *Available at SSRN*, 1, 42. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3990065
- Peláez, J. (2021). *Modelo de predicción de precio de energía en el mercado no regulado usando arquitecturas multimodales basadas en técnicas de Deep Learning [Tesis de Economía]*. Repositorio Institucional Universidad de Antioquia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/19654>
- Pepperstone. (2024). *Tradingview*. <https://www.tradingview.com/symbols/COCOA/?exchange=PEPPERSTONE>
- Pescare. (18 de Junio de 2024). *Ecuador: Gigante del camarón de cultivo en ascenso mundial*. <https://pescare.com.ar/ecuador-gigante-del-camaron-de-cultivo-en-ascenso-mundial/>
- Ponce, R. A., Truong, B., & Rodriguez, M. E. (2021). *Dollarization and economic interdependence: the case of Ecuador*. *Economic Analysis Review*. <https://www.rae-ear.org/index.php/rae/article/view/683>
- Posso, R. (2014). Conceptos y principios de economía y metodologías utilizadas en la investigación económica. *Tendencias*, 15(1), 228-241. <https://doi.org/10.22267/rtend.141501.58>

- Prasad, S., & Sarkar, U. (Mayo de 2017). Multivariate Statistical Data Analysis- Principal Component Analysis (PCA). *International Journal of Livestock Research*, 1, 60-77. <https://doi.org/10.5455/ijlr.20170415115235>
- Qiao, Y., & Ahn, B.-i. (2024). Volatility analysis and forecasting of vegetable prices using an ARMA-GARCH model: An application of the CF filter and seasonal adjustment method to Korean green onions. *Agribusiness*, 1, 10. <https://doi.org/10.1002/agr.21958>
- Ramos, H. (2023). *Incidencia del riesgo biológico SARS-COV-2 (COVID-19) en los rendimientos y volatilidad de las acciones del mercado de la bolsa de valores de Colombia (BVC) en los años 2020-2022 [Maestría Tesis en Economía]*. Universidad de Nariño. <https://sired.udenar.edu.co/9216/>
- Reda, M., & Abd-Elftah, I. (2019). Forecasting Egyptian GDP Using ARIMA Models. *Reports on Economics and Finance*, 5(1), 35-47. <https://doi.org/10.12988/ref.2019.81023>
- Reyes, G. (2009). Teorías de desarrollo económico y social: articulación con el planteamiento de desarrollo humano. *Revista Tendencias*, 10(1), 10. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rtend/article/view/616>
- Rezitis, A., & Kastner, G. (2021). On the joint volatility dynamics in international dairy commodity markets. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 65(3), 704-728. <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12433>
- Ribeiro, M., & Santos, L. (2020). Ensemble approach based on bagging, boosting and stacking for short-term prediction in agribusiness time series. *Applied Soft Computing*, 86, 105837. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2019.105837>

- Rivera, S., García, R., Mata, R., & Caamal, I. (2023). Análisis del mercado de huevo en México, 1975-2020. *Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 33(61), 2-24. <https://doi.org/10.24836/es.v33i61.1306>
- Rodríguez, A., & Torres, M. (2021). Transmisión entre precios de los alimentos en Bogotá, 2000-2017. *Revista Finanzas y Política Económica*, 2(2), 589-624. <https://doi.org/https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.v12.n2.2020.3079>
- Roffinelli, G. (2023). *La teoría del sistema capitalista mundial una aproximación del pensamiento de Samir Amin*. Ruth Casa Editorial. https://www.bing.com/search?pglt=41&q=La+teoría+del+sistema+capitalista+mundial+una+aproximación+del+pensamiento+de+Samir+Amin&cvid=d39f8a4fc52e47309caf930164538522&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzMzMWOWajGoAgCwAgA&FORM=ANNTA1&PC=WSEDDDB
- Rojas, E. (2021). *Análisis de la volatilidad de los precios internacionales de productos agrícolas no tradicionales con potencial exportable en el Ecuador [Tesis de Economía]*. Repositorio Universidad Agraria del Ecuador. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ROJAS%20MU%C3%91OZ%20ERICK%20JOSUE.pdf>
- Romero, H., Ramoni, J., Fajardo, E., & Gómez, N. (2023). Volatilidad del tipo de cambio y crecimiento económico: una revisión de los mecanismos de transmisión en economías en desarrollo. *Revista gestión y desarrollo libre*, 8(15), 1-16. <https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.15.2023.10093>

- Ruiz, F. (2024). *Disertación sobre la inflación reciente en Estados Unidos y América Latina [Tesis de Economía]*. Repositorio Universidad del Pacífico. <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/4314>
- Ruiz, P. (2020). El teorema Heckscher-Ohlin y la economía mexicana. Una visión crítica de la economía neoliberal. *El trimestre económico*, 87(345), 99-131. <https://doi.org/10.20430/ete.v87i345.929>
- Scargiali, E. (2022). Raúl Prebisch y la CEPAL en la institucionalización de las ciencias sociales latinoamericanas. *Temas de Nuestra América*, 38(72), 1-18. <https://doi.org/10.15359/tdna.38-72.5>
- Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. (2018). Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, 126(5), 1763-1768. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>
- Schrijvers, D., Hool, A., Blengini, G., Qiang, W., Dewulf, J., & Eggert, R. (2020). A review of methods and data to determine raw material criticality. *Resources, Conservation and Recycling*, 155, 104617. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104617>
- Servicios de Rentas Internas (SRI). (2024). *Estadísticas*. <https://www.sri.gob.ec/estadisticas-sri#estadística>
- Shrestha, N. (2020). Detecting Multicollinearity in Regression Analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 8(2), 39-24. https://www.researchgate.net/profile/Noora-Shrestha/publication/342413955_Detecting_Multicollinearity_in_Regression_Analysis/links/5eff2033458515505087a949/Detecting-Multicollinearity-in-Regression-Analysis.pdf

- Singhal, S., & Tarp, F. (2024). Commodity price volatility and the psychological well-being of farmers. *American Journal of Agricultural Economics*, 10. <https://doi.org/10.1111/ajae.12468>
- Sokhanvar, A., & Bouri, E. (2023). Commodity price shocks related to the war in Ukraine and exchange rates of commodity exporters and importers. *Borsa Istanbul Review*, 23(1), 44-54. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2022.09.001>
- Sugiharti, L., Esquivias, M., & Setyorani, B. (2020). The impact of exchange rate volatility on Indonesia's top exports to the five main export markets. *Heliyon*, 6, 14. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e03141>
- Tarakçı , D., Ölmez, F., & Durusu, D. (2022). Exchange rate volatility and export in Turkey: Does the nexus vary across the type of commodity? *Central Bank Review*, 22(2), 77-89. <https://doi.org/10.1016/j.cbrev.2022.05.001>
- Tarasenko, I. (2021). The impact of exchange rate volatility on trade: The evidence from Russia. *Russian Journal of Economics*, 7, 213–232. <https://doi.org/10.32609/j.ruje.7.57933>
- TradingView. (2024). *Cocoa*. <https://www.tradingview.com/symbols/COCOA/>
- Troncoso, R. (2022). Shocks de precios y términos de intercambio para commodities: el caso de Ecuador. *Revista Finanzas Y Política Económica*, 14(1), 10. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.v14.n1.2022.4>
- Uyanto, S. (2020). Power Comparisons of Five Most Commonly Used Autocorrelation Tests. *Pakistan Journal of Statistics and Operation Research*, 16(1), 119-130. <https://pjsor.com/pjsor/article/view/2691/1032>

- Vaca, S. (2020). La Filosofía Lean en la cadena de valor: Un componente esencial para crear ventajas competitivas. *Revista De Investigación Enlace Universitario*, 19(1), 125-139. <https://doi.org/10.33789/enlace.19.1.65>
- Valle, M., & Villarreal, I. (2021). Influencia de la apertura externa en la especialización el sector exportador del aguacate peruano. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 49, 65-76. <https://www.redalyc.org/journal/141/14169723008/14169723008.pdf>
- Vega, Y. (2021). Raúl Prebisch y su contribución al pensamiento económico latinoamericano. *Revista Ethos*, 13(2), 12-26. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10908932>
- Vieira , P., Rehder , M., & Guimaraes , J. (2022). Body orientation estimation through graph representation: Expanding accuracy with Data Augmentation and Gradient Boosting. *IEEE Latin America Transactions*, 20(12), 2414-2420. <https://latamt.ieeer9.org/index.php/transactions/article/view/6143>
- Viera-Romero, A. (2024). The sustainability of shrimp aquaculture: An emergy-based case study in the Gulf of Guayaquil thirty years later. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 194. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114326>
- Vinueza, S. A. (2022). *El impacto de la dolarización en Ecuador*. Saint Peter's University. <https://www.saintpeters.edu/wp-content/uploads/blogs.dir/270/files/2022/12/Sonia-Carpio-The-Impact-of-Dollarization-on-Ecuador's-Economic-Performance.pdf>
- Waldmann, P. (2019). On the Use of the Pearson Correlation Coefficient for Model Evaluation in Genome-Wide Prediction. *Perspective*, 10(1), 10. <https://www.frontiersin.org/journals/genetics/articles/10.3389/fgene.2019.00899/full>

- Wan, X., & Li, C. (2022). Asymmetric Price Volatility Transmission in Agricultural Supply Chains: Evidence from the Chinese Pork Market. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022(1), 4801898. <https://doi.org/10.1155/2022/4801898>
- World Integrated Trade Solution. (2022). *Ecuador Datos comerciales básicos*. <https://wits.worldbank.org/countrysnapshot/es/ecu/textview#:~:text=M%C3%A1s%20abajo%2C%20se%20encuentran%20las,y%20una%20proporci%C3%B3n%20de%2073.37%25>
- Yorio, F., Quinteros, P., & López, D. (2022). Evidencia de la enfermedad holandesa en la economía periodo: 1986-2020. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 16(1), 41-65. <https://rches.utem.cl/wp-content/uploads/sites/8/2022/08/03-revista-CHES-vol16-n1-2022-40-67.pdf>
- Zambrano, D. (2020). La influencia de la teoría de la dependencia en los discursos de desarrollo de América Latina. *Papel Político*, 25, 1-13. <https://doi.org/10.111144/Javeriana.papo25.itdd>
- Zambrano, R., San Andrés, P., & Paredes, I. (2019). Factores que inciden en las exportaciones de las PyMEs del Ecuador. Período 2012-2016. *Revista Espacios*, 40(40), 1. <https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A9%3A24319449/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A140963063&crl=c>
- Zhao, Z., & Palomar, D. (2017). Robust maximum likelihood estimation of sparse vector error correction model. *IEEE Global Conference on Signal and Information Processing (GlobalSIP)*. Montreal: IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/GlobalSIP.2017.8309093>

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Palomeque Calle Daphne Romina**, con C.C: # **0705891513** autor/a del trabajo de titulación: **Impacto de la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en la exportación del Ecuador periodo 2014-2024*** previo a la obtención del título de **Economista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **25 de agosto de 2024**

f. 

Nombre: Palomeque Calle, Daphne Romina

C.C: 0705891513



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Romero Ruiz Romina Isabel** con C.C: # **0954229803** autor/a del trabajo de titulación:
Impacto de la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en la exportación del Ecuador periodo 2014-2024* previo a la obtención del título de **Economista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **25 de agosto de 2024**

f. 

Nombre: Romero Ruiz Romina Isabel

C.C: 0954229803

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Impacto de la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en la exportación del Ecuador periodo 2014-2024*		
AUTOR(ES)	Daphne Romina Palomeque Calle Romina Isabel Romero Ruiz		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Freddy Ronalde Camacho Villagomez, PhD.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Economía y Empresa		
CARRERA:	Economía		
TÍTULO OBTENIDO:	Economista		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	25 de agosto de 2024	No. DE PÁGINAS:	135
ÁREAS TEMÁTICAS:	Proyecto de Investigación de Economía		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Volatilidad de precio, precio internacional, exportaciones de camarón, exportaciones de cacao, modelos predictivos, Ecuador.		
<p>El trabajo tiene como objetivo determinar el impacto de la volatilidad del precio internacional del camarón y cacao en las exportaciones del Ecuador, periodo 2014-2024*. Se tomaron datos como, precios internacionales y precios de exportación del Ecuador, toneladas exportadas e ingresos por exportaciones. Que están organizados en series temporales expresadas en meses, además, fueron tratados con un PCA. Para la industria camaronera se hizo una proyección de precios con Arima y un modelo Gradient Boosting Machine para determinar el comportamiento de las exportaciones en base a los cambios de precios proyectados. Para el sector cacaotero se realizaron proyecciones de precio con el modelo VEC y una regresión Lasso para analizar el comportamiento de las exportaciones en toneladas. Adicionalmente, se agregaron pruebas complementarias en ambas industrias como coeficiente Pearson, elasticidad de precios, pruebas de cointegración, pruebas ADF y Kpss, Durbin Watson y regresiones. Se encontró que las exportaciones de camarón se ven perjudicadas de manera desfavorable, es decir, significativamente por la variabilidad de los precios internacionales, mientras que, el cacao no se ve impactado significativamente. Resultados importantes que reflejan la vulnerabilidad y fortaleza de dos sectores distintos, destacando la necesidad de diversificar la economía para optimizar oportunidades.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-990144078 +593-988898151	E-mail: daphnepalomeque@hotmail.com romiromeroruiz1@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Camacho Villagomez Freddy Ronalde Teléfono: +593-4-2206953 ext 1634 E-mail: Freddy.camacho.villagomez@gmail.com ; Freddy.camacho@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			