



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD
DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA**

**Estimación de volatilidades y pronóstico en los precios del atún y camarón de
exportación en el Ecuador período 2010-2020**

Trabajo de Titulación para optar al título de Economista

Autor:

Toapanta Chancusig Sandy Lisbeth

Tutor:

Econ. Mauricio Fernando Rivera Poma

Riobamba, Ecuador. 2023

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Sandy Lisbeth Toapanta Chancusig, con cédula de ciudadanía 0550069553, autora del trabajo de investigación titulado: Estimación de volatilidades y pronóstico en los precios del atún y camarón de exportación en el Ecuador período 2010-2020, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor(a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a 28 de noviembre del 2023.



Sandy Lisbeth Toapanta Chancusig

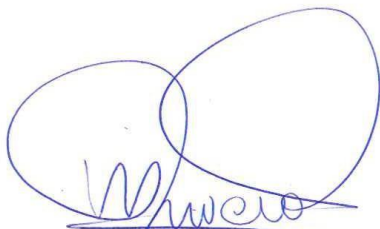
Estudiante

C.I:0550069553

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Eco. Mauricio Fernando Rivera Poma** catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **Estimación de Volatilidades y Pronóstico en los Precios del Atún y Camarón de Exportación en el Ecuador Período 2010-2020**, bajo la autoría de Sandy Lisbeth Toapanta Chancusig; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 28 días del mes de noviembre del 2023



Eco. Mauricio Fernando Rivera Poma

TUTOR

C.I: 0602177230

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Estimación de volatilidades y pronóstico en los precios del atún y camarón de exportación en el Ecuador período 2010-2020”, presentado por, Sandy Lisbeth Toapanta Chancusig con cédula de identidad número 0550069553, bajo la tutoría del **Econ. Mauricio Fernando Rivera Poma**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a 20 de diciembre de 2023.

Eco. Patricia Hernández Medina, PhD.
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Eco. Verónica Adriana Carrasco Salazar
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Eco. Diego Fernando Logroño León
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO**





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento.



UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **TOAPANTA CHANCUSIG SANDY LISBETH** con CC: **0550069553**, estudiante de la Carrera **ECONOMÍA**, Facultad de **CIENCIAS POLITICAS Y ADMINISTRATIVAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **ESTIMACIÓN DE VOLATILIDADES Y PRONÓSTICO EN LOS PRECIOS DEL ATÚN Y CAMARÓN DE EXPORTACIÓN EN EL ECUADOR PERÍODO 2010-2020**", cumple con el **5 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 6 de diciembre de 2023

Econ. Mauricio Fernando Rivera Poma
TUTOR(A)

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo de investigación a Dios a mi Niño de Isinche y especialmente a mis padres y hermanos por acompañarme durante toda mi carrera universitaria, cuidando, apoyándome y convirtiéndose en el motor principal para lograr cumplir con un objetivo más en la vida.

A mis abuelos quienes me cuidaron con dedicación y amor en mis primeros años de vida y sinduda ahora desde el cielo continúan velando por mi bienestar en cada uno de los pasos que herecorrido siendo mi motivación y fuerza para seguir adelante y no decaer en el camino.

Con amor, Sandy

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi niño de Isinche, por permitirme culminar mis estudios y darme la oportunidad de poder formarme como profesional en mi alma mater la gloriosa UNACH. A mis padres por todo el esfuerzo, cariño y comprensión brindado durante todo este tiempo y no abandonarme. Finalmente, un agradecimiento especial a mis padrinos que a pesar de la distancia siempre estuvieron al pendiente de mí para poder avanzar en mis estudios, y gratitud eterna a todas las personas que conocí y avanzaron conmigo en este camino llamado vida.

Sandy

ÍNDICE GENERAL

PORTADA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

PINDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE GRÁFICAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPITULO I

1	INTRODUCCIÓN.....	15
1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.3	OBJETIVOS.....	18
1.3.1	General.....	18
1.3.2	Específicos.....	18

CAPÍTULO II

2	MARCO TEÓRICO.....	19
2.1	ANTECEDENTES.....	19
2.2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	20
2.2.1	Volatilidad.....	20
2.2.1.1	Tipos de Volatilidad.....	21
2.2.1.2	Modelos econométricos.....	22
2.2.2	Pronósticos.....	22
2.2.2.1	Importancia de los pronósticos.....	22
2.2.3	Comportamiento de la volatilidad de los commodities.....	23
2.2.4	Teoría del comercio exterior.....	24
2.2.4.1	Teoría comercial y las commodities.....	24
2.2.4.2	Factores que ocasionan volatilidad en el mercado.....	26
2.2.4.3	Teoría económica y commodities.....	26
2.2.4.4	Factores que afectan los precios de las commodities.....	27
2.2.5	Descripción del camarón.....	28

2.2.5.1	Producción del camarón	29
2.2.5.2	Exportación del camarón.....	29
2.2.5.3	Ingresos por venta de camarón	30
2.2.6	Descripción del atún.....	31
2.2.6.1	Exportación del atún.....	31
2.2.6.2	Nivel de ingresos por venta de atún.....	32
2.2.7	Exportaciones de productos tradicionales.....	32
2.2.8	Precio.....	34
2.2.8.1	Pronóstico en los precios.....	34
CAPÍTULO III		
3	METODOLOGÍA.....	36
3.1	MÉTODO.....	36
3.1.1	Tipo de investigación.....	36
3.1.2	Población y muestra.....	36
3.1.3	Formulación econométrica.....	37
3.1.3.1	Modelos Autorregresivos de Heterocedasticidad Condicional.....	37
3.1.3.1.1	Modelo ARCH.....	37
3.1.3.2	Modelo GARCH.....	37
3.1.4	Variable del modelo.....	39
3.1.4.1	Ecuación sobre la media.....	39
3.1.4.2	Ecuación sobre la varianza.....	39
CAPÍTULO IV		
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1.1.1	El camarón y su precio en el mercado.....	40
4.1.1.2	Exportación de camarón.....	43
4.1.1.3	El atún su precio en el mercado.....	44
4.1.1.4	Producción del atún.....	48
4.1.1.5	Exportación de atún.....	48
4.2	MODELO ECONOMÉTRICO.....	49
4.2.1	Proceso para la estimación de volatilidad.....	49
4.2.1.1	Estimación de valor y probabilidad de los estimadores, ecuaciones de media, varianza y AIC de los modelos ARCH y GARCH.....	54
4.2.2	Pronóstico.....	55
4.3	DISCUSIÓN.....	- 60
CAPÍTULO V		
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
5.1	CONCLUSIONES.....	61
5.2	RECOMENDACIONES.....	62
6	REFERENCIAS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Descripción de las variables precio del atún y precio del camarón.....	39
Tabla 2 Variación en los precios anuales del camarón 2000- 2020	42
Tabla 3 Principales países de exportación de camarón.....	44
Tabla 4 Variación en los precios anuales del atún 2000-2020	46
Tabla 5. Exportación de atún por país de destino	48
Tabla 6 Contraste de Levene sobre la serie precio del camarón	51
Tabla 7 Contraste de Levene sobre la serie precio del atún.....	51
Tabla 8 Prueba de heterocedasticidad efecto ARCH sobre la serie precio del camarón	53
Tabla 9 Prueba de heterocedasticidad efecto ARCH sobre la serie precio del atún.....	54
Tabla 10 Estimación de los modelos ARCH y GARCH para el dlogprecio del camarón..	54
Tabla 11 Estimación de los modelos ARCH y GARCH para el dlogprecio del atún.....	55
Tabla 12 Pronóstico del precio de la libra de camarón.....	57
Tabla 13 Pronóstico del precio del kilo del atún.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1 Camarón Penacus Vannamei.....	28
Gráfico 2 Atún ecuatoriano.....	31
Gráfico 3 Productos de exportación no petroleros.....	33
Gráfico 4 Comportamiento de los precios de la libra del camarón (2000- 2020).....	41
Gráfico 5 Comportamiento de los precios del kilo de atún 2000- 2020.....	45
Gráfico 6 Comportamiento de los precios del camarón 2000- 2020.....	50
Gráfico 7 Comportamiento de los precios del atún 2000- 2020.....	50
Gráfico 8 Comportamiento de la serie Log camarón.....	51
Gráfico 9 Comportamiento de la serie Logatun.....	52
Gráfico 10 Comportamiento de la serie Dlogcamaron.....	52
Gráfico 11 Comportamiento de la serie dlogatun.....	53
Gráfico 12 Pronóstico del Modelo ARCH en los precios del camarón.....	55
Gráfico 13 Pronóstico del Modelo ARCH en los precios del atún.....	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Histograma del precio del camarón.....	71
Anexo 2 Contraste de raíz unitaria log camarón.....	72
Anexo 3 Correlograma Dlogcamaron.....	72

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo principal identificar la volatilidad y pronósticos de los precios del atún y camarón de exportación en el Ecuador. Para ello fue necesario aplicar los Modelos Autorregresivos de Heterocedasticidad Condicional ARCH y GARCH. Según la experiencia empírica, estos modelos sirven para contrastar periodos de amplia varianza de error continuado con otros de varianza más pequeña. Es decir, el valor de la dispersión del error respecto a su media cambia en el pasado, por lo tanto, es natural pensar que un modelo que tenga en cuenta la predicción de los valores de dicha varianza en el pasado servirá para realizar estimaciones más precisas. Se realizó un análisis de los precios de los productos mencionados, los cuales fueron obtenidos de la base de datos de la Cámara Nacional de Acuicultura y del Banco Central del Ecuador para el periodo 2010-2020. De esta manera, el estudio se centra en la estimación de volatilidades mediante los modelos ARCH y GARCH con su respectiva validación considerando los mejores parámetros para cada una de las variables: precio del atún y precio del camarón. Los resultados arrojan que el modelo ARCH es el más eficiente para pronosticar la tendencia del precio del atún, mientras que el modelo GARCH es más adecuado para el pronóstico de los precios del camarón. En ambos casos se observa una tendencia al crecimiento para periodos posteriores.

Palabras claves: Volatilidad, Modelos ARCH y GARCH, precios, pronóstico,

ABSTRACT

The main objective of this work is to identify the volatility and forecasts of the prices of tuna and shrimp for export in Ecuador. Due to this, applying the Autoregressive Models of Conditional Heteroskedasticity ARCH and GARCH was necessary. According to empirical experience, these models serve to contrast periods of significant continuous error variance with others of smaller variance. That is, the value of the dispersion of the error concerning its mean changes in the past. Therefore, it is natural to think that a model that considers the prediction of the values of said variance in the past will serve to make more precise estimates. An analysis of the prices of the mentioned products, which were obtained from the database of the National Chamber of Aquaculture and the Central Bank of Ecuador for the period 2010-2020, was carried out. In this way, the study focuses on estimating volatilities through the ARCH and GARCH models with their respective validation considering the best parameters for each variable: tuna and shrimp prices. The results show that the ARCH model is the most efficient for forecasting the tuna price trend, while the GARCH model is more suitable for forecasting shrimp prices. In both cases, a growth trend is observed for subsequent periods.

Keywords: Volatility, ARCH and GARCH models, prices, forecast.



Firmado electrónicamente por:

DARIO JAVIER CUTIOPALA LEON

Reviewed by:

Mg. Dario Javier Cutiopala Leon

ENGLISH PROFESSOR

c.c. 0604581066

CAPÍTULO I.

1 INTRODUCCIÓN

Los commodities son productos o bienes de consumo que no poseen un alto nivel de valor agregado, debido a que no han sido sometidos a ningún tipo de procesamiento o no tienen ninguna característica que los diferencie de los demás productos de su misma categoría. Es decir, los commodities que posee un país no cuentan con características que los diferencien de aquellos productos que se fabrican en los demás países, al mismo tiempo se caracterizan porque en su proceso de fabricación el método es poco sofisticado y se lo puede replicar sin ninguna complejidad (Moreno, 2018).

La volatilidad es considerada como un riesgo fundamental para los países productores de materias primas, los precios de estos productos no presentan una tendencia clara y por lo tanto son volátiles. Esto se debe a que muchos países participan del comercio ya sea como exportadores o importadores y se enfrentan al mismo precio para esos productos, no obstante, no todos los países son dependientes de las exportaciones. Sin embargo, para aquellos que perciben una gran proporción de su ingreso nacional debido a estos productos, están expuestos a las fluctuaciones de los precios de productos que tienden a ser muy volátiles y persistentes (Stiglech, 2016).

En muchos países las producciones de los commodities son considerados de gran importancia por el aporte que generan en la balanza de pagos, el producto interno bruto (PIB), la seguridad alimentaria, ingresos que generan a los productores, disminución de la pobreza, recaudación tributaria entre otros (Ruiz, 2019).

El dinamismo de la demanda externa crea perspectivas favorables que impulsan la demanda del consumo de productos del mar a nivel mundial y se estima que continúen a causa de la tendencia de consumir alimentos más saludables, así como también del crecimiento poblacional (Cámara Nacional de Acuicultura, 2016). De acuerdo con el Catálogo de la oferta exportable (2016) según las últimas investigaciones realizadas acerca de la oferta y la demanda de pescado y productos pesqueros se estima un aumento de la demanda. El camarón por sus bondades nutricionales, inocuidad, disponibilidad, frescura, su exquisito sabor, color y textura es reconocido como un producto gourmet a nivel mundial.

Representando al país como un gran exportador de materia prima, no obstante, son considerados de insuficiente o nulo valor agregado, dado que son productos que están sujetos a variaciones en los precios de los mercados internacionales y cambios en las reglas de acceso a los mismos. Ecuador al depender de la producción de commodities está sujeto a que su principal ingreso provenga de los productos que exporta los cuales han puesto en manifiesto un antes y un después en la prosperidad, estabilidad política, en definitiva, la historia. En tal virtud, los países a los que se exporta son más rigurosos en la demanda de productos, exigiendo que los mismos cumplan con altos estándares de calidad y normas internacionales.

Así mismo Ecuador tiene la segunda flota atunera más potente del Pacífico Oriental, después de Tailandia, las industrias locales ecuatorianas procesan 500.000 toneladas de atún al año, de las cuales el 80% se envía al mercado internacional y sólo un 20% es para el consumo local representando el 5% del PIB del país, sólo superado por el banano y el camarón (NIRSA, 2021).

Actualmente la estimación de volatilidades y predicción de series de tiempo han sido uno de los retos de mayor interés, porque ayuda como alternativa para tomar una apropiada decisión al momento de diagnosticar el comportamiento a futuro de un activo permitiendo generar información precisa que puede aprovecharse para la toma de decisiones y la minimización de los riesgos en la producción y comercialización de productos.

Por tal sentido resulta indispensable analizar la conducta de los mercados determinando cuál es el comportamiento de la varianza a lo largo del tiempo, a través de modelos econométricos disponibles en la literatura para modelizar la volatilidad de un producto. En las alternativas por encontrar información cada vez más precisa al respecto, docentes e investigadores han venido consolidando diferentes teorías, metodologías y modelaciones que expliquen de mejor manera estos fenómenos (Charris et al., 2012)

1.1 Planteamiento del Problema

En las últimas décadas la demanda de productos del mar ha venido en aumento a nivel mundial y se espera que continúe a causa del crecimiento poblacional, el acrecentamiento de la riqueza, las infraestructuras y la tendencia a consumir alimentos sanos (Cámara Nacional de Acuicultura, 2016).

La acuicultura está comenzando a jugar un papel cada vez más importante en el comercio mundial. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la producción pesquera mundial alcanza los 171 millones de toneladas al año, el 47% se concentra en la acuicultura, mientras que el 53% en la pesca. Además de ser una importante fuente de ingresos es generador de empleos, así lo indica el informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) sobre el Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2018, unos 59,6 millones de personas en el mundo están empleadas en este sector (FAO, 2022).

Particularmente el cultivo de camarones marinos es una actividad acuícola que genera beneficios sociales y económicos sustancialmente significativos. Sin embargo, el cultivo de camarones también plantea riesgos para la salud debido a la presencia de patógenos dañinos lo que obliga a la región a tomar medidas para proteger la producción y su inversión (Cuellar et al., 2010).

Actualmente los países productores más importantes de camarón son: China, Tailandia, Indonesia, Brasil, México, Ecuador y Guatemala entre otros. Los consumidores prefieren adquirir productos de la acuicultura por sus bondades nutricionales y

especificaciones técnicas, como precio, percepción de calidad, sabor, procedencia, beneficios para la salud, inocuidad, disponibilidad, frescura, diversidad en las presentaciones y facilidad de preparación (Cámara Nacional de Acuicultura, 2016).

La Unión Europea (UE) es uno de los mayores compradores de camarón a nivel mundial, los que más importan camarón en Europa son Italia, España, Francia, Bélgica, Reino Unido, Alemania y Holanda, mismos que son comercializados en diferentes presentaciones: crudo, cocido, pelado, con cola, con cáscara, congelados o refrigerados (Durán, 2016).

Ecuador al poseer una plataforma marítima llena de una gran cantidad y variedad de recursos, es considerado como un país privilegiado en su ubicación oceanográfica y sumada su producción acuícola, lo convierten en uno de los más importantes exportadores de productos pesqueros de América Latina (Sánchez et al., 2020). En este contexto ante una reducción en el precio internacional o amenazas de competencia extranjera, la economía del país sucumbe y lo que nos vuelve sólidos en el corto plazo, puede destruirnos en el largo plazo, esto se debe a que el Ecuador se ha caracterizado por un preocupante grado de dependencia económica en relación con varios productos de exportación (ICEX, 2020).

Actualmente, el camarón y las conservas de pescado están entre los 3 productos ecuatorianos más exportados a los mercados internacionales, y su demanda internacional viene creciendo en los últimos años (ICEX, 2020). En el mercado acuícola ecuatoriano, el camarón blanco del Pacífico (*vannamei*) es la especie acuática de mayor producción, la industria camaronera que genera 3.100 millones de dólares al año en más de 200.000 hectáreas de cultivo supone alrededor del 15% del total de la exportación de Ecuador.

Representando un crecimiento importante y constante en el PIB, siendo además el principal producto de exportación no petrolera, por delante del banano, que tradicionalmente ocupaba el primer escalafón en este apartado, llegando a posicionarse en el primer lugar de exportaciones tradicionales no petroleras del año 2019 convirtiéndose en generador primordial de crecimiento económico e ingresos de la balanza comercial (Barrazueta et al., 2021)

De acuerdo con cifras de la Cámara Marítima del Ecuador (CAMA E) la flota pesquera ecuatoriana es la más potente del Pacífico Oriental, captura más de 200.000 toneladas anuales de pescado de las cuales 500.000 son procesadas por industrias destinando el 20% para el consumo local y el 80% son exportadas. La industria atunera representa el 5% del Producto Interno Bruto (PIB) (CAMA E, 2018).

Siguiendo con este razonamiento Muñoz y Andrade (2021) citando a la Federación Ecuatoriana de Exportadores (FEDEXPOR), expresan que el sector procesador de atún ha logrado triplicar el volumen de exportación durante la última década, generando un aporte del 8% de total de ventas no petroleras. Dentro de los recursos marítimos que posee el Ecuador, el atún y camarón son los dos productos de mayor importancia en la generación de divisas, mismos que se comercializan en el mercado interno y externo. Mostrando así un crecimiento constante en el total de las exportaciones.

La oferta constituye el principal determinante para establecer el precio, si existe una sobreoferta genera una drástica caída en los precios así también si disminuye el nivel de pescase incrementan los precios internacionales (Cevallos y Hoffmann, 2020). Así también los cambios climáticos en la temperatura del mar, vientos, oleajes, mareas, etc. ocasionando niveles bajos de pesca todo lo contrario sucede cuando los desembarques son mayores originan una tendencia decreciente en el precio ocasionando una sobreoferta.

La volatilidad es una estimación de los cambios que se producen en las rentabilidades de los diferentes activos, es imprescindible no solo conformarse con estimaciones de la volatilidad y su respectivo pronóstico, sino que es de gran importancia para los agentes económicos e inversores financieros contar con información respecto a las probabilidades que tienen de observar baja o alta volatilidad en los precios, la persistencia de las mismas y la probable duración de cada uno de los estados, es decir, cuánto se espera que dure un periodo de alta (baja) volatilidad y cuál es la posibilidad de que se vaya a un estado de alta volatilidad (Caballero Martínez y Caballero Claire, 2016).

En ese contexto, el atún y camarón ecuatorianos son productos del mar que representan una mayor rentabilidad para la economía ecuatoriana, sin embargo, al estar sujetos a variaciones en los precios es indispensable disponer de estimaciones correctas de la volatilidad esperada. Al existir un alto grado de volatilidad implica un mayor riesgo en la producción y comercialización provocando desincentivos en la inversión (Leung et al., 2004).

Con el conocimiento de la volatilidad nos resulta fácil comprar y vender diferentes productos teniendo la capacidad de negociar, cuando mejor sea la información de la volatilidad futura, mayor será la probabilidad que poseen los agentes de ganar mejores ingresos.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la volatilidad y pronóstico en los precios del atún y camarón de exportación en el Ecuador período 2010-2020?

1.3 Objetivos

1.3.1 General

- Determinar la volatilidad y pronóstico en los precios del atún y camarón de exportación en el Ecuador período 2010-2020.

1.3.2 Específicos

- Analizar el comportamiento de los precios del atún y camarón de exportación durante el periodo 2010-2020.
- Estimar los parámetros de volatilidad a través de modelos de heterocedasticidad condicional.
- Pronosticar los precios del atún y camarón para periodos posteriores.

CAPÍTULO II.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

La volatilidad es una serie que no puede ser observada directamente por ende resulta necesario su estimación posterior a ello construirla a partir de esas estimaciones, a continuación, se presentan algunos métodos para estimar las volatilidades según diversos autores.

Teniendo en cuenta a Pérez (2006) manifestó que el modelo de predicción más acertado para la estimación de volatilidades es el modelo GARCH (heterocedasticidad condicional autorregresiva generalizada) así lo muestra en el estudio de modelación de la volatilidad y pronóstico en el precio del café cuyo objetivo es encontrar la mejor alternativa a la hora de decidir la venta o compra de este producto a futuro. El cual está medido a través del precio diario del café y su rentabilidad, construyendo el modelo ARIMA utilizando la estrategia de Box & Jenkins (1976) y segundo el modelo GARCH utilizando los pasos de Bollerslev (1986) obteniendo que el modelo TAR(1,1) como el más adecuado ya que refleja mucho mejor el comportamiento asimétrico de la rentabilidad diaria del precio del café.

Con base en Coello (2022) que realizó un estudio acerca de la estimación de volatilidades en los precios de los principales productos exportables hacia la Unión Europea mediante los modelos ARCH y GARCH aplicado a la variación de cada una de las variables, los datos con los que se trabajaron son el precio de los productos exportables comprendido en el periodo 2002-2015 de manera mensual. Con el objetivo de determinar la existencia de volatilidades en los precios de los principales productos exportables hacia la Unión Europea y evaluar sus efectos en las exportaciones hacia dicha zona, obteniendo como resultado que no hay suficiente evidencia para decir que los productos de consumo de exportación son afectados por la volatilidad mientras que las rosas si son afectadas por la presencia de volatilidades.

De acuerdo con Dávila et al., (2006) en su estudio sobre la volatilidad del precio de la mezcla mexicana de exportación mediante una base de datos del precio diario del petróleo que les permitió estimar de mejor manera el precio de la Mezcla Mexicana de exportación (MME) que sirvieron para efectos de planeación pública durante cada nuevo ejercicio fiscal. La metodología que se aplicó fue GARCH-ARCH que nos ayuda a modelar la varianza condicional. Encontrando que en diez primeros días del pronóstico la volatilidad estimada es menor que la volatilidad histórica concluyendo que en presencia de no estacionariedad los diez pronósticos para la varianza condicional no convergen a su propio valor no condicional cuando el horizonte de tiempo aumenta.

González y Tinoco (2021) realizaron un análisis de la volatilidad de precios al productor del limón en la costa del Pacífico mexicano con el objetivo de evaluar y comparar el riesgo de precios que enfrentan los productores primarios de limón mexicano, mediante modelos simétricos y asimétricos de media y varianza condicionada ARIMA- GARCH para los precios diarios pagados a los productores de limón que indicaron que la volatilidad es alta en cuatro estados, el impacto de las malas noticias en la volatilidad tiene magnitudes similares en los precios, pero la influencia de las buenas noticias es considerablemente más alta.

Así también González et al. (2015) realizaron una predicción de la volatilidad en el mercado del petróleo Mexicano para evaluar el poder predictivo de una familia de modelos GARCH usados para la modelación y predicción de la volatilidad en el mercado del petróleo de baja calidad a través de los rendimientos diarios de la mezcla mexicana utilizando el método de cuasi-máxima verosimilitud que proporciona errores estándar más robustos los valores del coeficiente de persistencia $\alpha + \beta$ se encuentran en el rango de 0,978-1,171, muy cerca de 1, lo que indica la presencia del componente de memoria larga en el proceso de la volatilidad. Implicando que los choques en los rendimientos del petróleo tienen efectos permanentes y un alto grado de persistencia en la volatilidad, que desaparecen más lentamente a través del tiempo en proporción directa

De acuerdo con García y Valencia (2021) los modelos ARCH y GARCH son los que responden de mejor manera la evidencia de la existencia de volatilidades y se lo comprobó mediante el análisis de la volatilidad del precio del brócoli ecuatoriano al mercado estadounidense extrayendo datos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (UDSA) y el Sistema Público de Información Agropecuaria SIPA con el propósito de comprobar el grado de integración entre ambos mercados. Obteniendo como resultado que no existe una relación bidireccional ni unidireccional entre ambos mercados.

2.2 Fundamentación Teórica

2.2.1 Volatilidad

El autor Krivonos, (2011) afirma que la volatilidad

ayuda a medir la frecuencia e intensidad de los cambios en los precios de un activo en un determinado periodo de tiempo, al existir pocas alternativas relacionadas con las políticas para estabilizar los precios y los complejos mecanismos por los que se producen los aumentos mundiales de los precios y las reacciones de cada país hacen que las intervenciones de alcance internacional sean difíciles. (p. 24)

Al existir volatilidad en los precios de los productos de exportación se crea incertidumbre de la demanda y por ello se vuelve complejo realizar una planificación y tener proyecciones de exportación lo que podría causar pérdida de competitividad frente a los demás países. Parte de esta información se centra en disponer de estimaciones correctas de la volatilidad futura ya que ésta es un concepto que se asocia al riesgo de mercado y los distintos participantes en estos mercados intentan cubrir, controlar y gestionar este riesgo

en función de su papel en el mercado (Doperto y Michelena, 2011)

Arroyo y Cossío, (2015) expresan que la volatilidad permite medir la variación de la rentabilidad de un producto respecto a su media durante un periodo de tiempo determinado, permitiendo reducir el riesgo de incertidumbre con respecto a la variabilidad de los precios otorgando la posibilidad de realizar una planificación en cuanto a la producción y comercialización de dichos activos.

2.2.1.1 Tipos de Volatilidad

Rodó, (2019) clasifica los tipos de volatilidad como más utilizados y aplicables

- **Volatilidad Histórica.** Muestra el riesgo de un título de deuda durante un periodo de tiempo determinado mediante un análisis estadístico de su serie histórica de sus precios. La volatilidad permite evaluar el riesgo: si un valor es muy volátil, es más difícil predecir su comportamiento, por lo que incorpora mayor incertidumbre para el inversionista. Por lo tanto, a mayor volatilidad, mayor riesgo (Rodó, 2019).
- **Volatilidad Implícita.** El término volatilidad implícita hace referencia a una métrica que captura la visión del mercado sobre la probabilidad de cambios en el precio de un valor dado. Los inversores pueden utilizar la volatilidad implícita para proyectar movimientos futuros de oferta y demanda (Moliniers, 2021).
- **Volatilidad Estocástica.** La volatilidad estocástica ocurre cuando la volatilidad cambia con el pasar del tiempo de manera desconocida o incierta. Para lograr estimar esta volatilidad a menudo se suelen utilizar modelos matemáticos de heterocedasticidad condicional autorregresiva, así como modelos de volatilidad estocástica (Ruiz y Veiga, 2008).
- **Volatilidad determinista.** Esto sucede cuando en la volatilidad no ocurren cambios e incluso si estos se producen se pueden estimar sin ningún error de medida. Para lograr calcular este tipo de volatilidad se utiliza la desviación estándar de los datos que forman la serie en estudio (Rodríguez, 2020).

2.2.1.2 Modelos econométricos

Los modelos econométricos: Los modelos econométricos capturan las relaciones existentes entre las magnitudes económicas en una o varias ecuaciones. Según el criterio de causalidad, las variables que involucradas en el modelo se clasifican en endógenas (variables explicadas por el modelo) y variables predeterminadas que incluyen variables exógenas (determinadas fuera del fenómeno modelado (Pérez y López, 2011).

Modelos de serie de tiempo: Una serie de tiempo se puede considerar como una variable bidimensional (t, Y_t) , uno de sus componentes la variable dependiente, es la cantidad que queremos analizar, y la variable independiente es el tiempo (Vergel y Guavita, 2018).

Modelo de Vectores Autorregresivos: son aquellos que poseen la ventaja de adoptar los modelos estructurales y modelos de series de tiempo, combinando la teoría económica con la simplicidad de las series de tiempo (Vergel y Guavita, 2018).

2.2.2 Pronósticos

Heizer y Render (2009) en su libro Principio de administración de procesos manifiestan que “Pronosticar es el arte y la ciencia de predecir los eventos futuros, puede implicar el uso de datos históricos en una predicción del futuro utilizando algún tipo de modelo matemático”(pág. 104), que puede ser una predicción subjetiva o intuitiva o una combinación de ambas, es decir un modelo matemático ajustado según el buen criterio del administrador.

Así también finen al pronóstico como una “Estimación cuantitativa de la probabilidad de un evento futuro basado en información del pasado y el presente” (Pindyck y Rubinfeld, 2001, p. 211)

2.2.2.1 Importancia de los pronósticos

La necesidad de pronosticar se encuentra en todas las líneas funcionales, es así como, para los productos cuyo precio mundial resulte difícil de determinar, las empresas tienen que hacer un estimado del precio con base a la información disponible y las peculiaridades del producto. Si sobre estos productos no se dispusiera de antecedente de precio, estos se determinarían por comparación con otros productos similares, y se introducirán las correcciones necesarias (de Paz y Fernández, 2017).

Al ser un país que depende del comercio exterior, resulta necesario que en el proceso de planificación desempeñe un papel importante el pronóstico de los precios internacionales. Es imprescindible que, dichos pronósticos sean lo más precisos y confiables posibles.

Para Hanke y Wichern (2010) pronosticar consiste en comprimir el rango de incertidumbre dentro del cual se toman las decisiones que afectan el futuro del negocio y con él a todas las partes involucradas, aunque, el pronóstico no sustituye el juicio administrativo en la toma de decisiones, simplemente es una ayuda en ese proceso (p. 22). Definitivamente los pronósticos son necesarios para continuar en el ambiente de negocios actuales, siempre cambiante y altamente interactivo.

2.2.3 Comportamiento de la volatilidad de los commodities

El mercado de commodities es inherente a la volatilidad, el mundo durante los últimos años ha enfrentado los efectos de la pandemia de COVID-19, junto con las repercusiones de la guerra en Ucrania. Conjuntamente, fenómenos climáticos como La Niña trajeron consigo consecuencias negativas en diversas regiones, dichos acontecimientos conllevan cambios no solo en las cadenas productivas, sino también en el diario vivir de la población. Las dinámicas de producción y consumo cambian y muchas veces ocasionan variaciones bruscas en los precios de los alimentos, los combustibles y los insumos agrícolas (Tirone, 2023).

Respecto a los commodities sus precios están determinados por la oferta y la demanda internacional, la volatilidad es una variable que ayuda a analizar la intensidad y frecuencia en las fluctuaciones de los precios de los commodities a lo largo del tiempo reflejando cual es el grado de sensibilidad del mercado con relación a los factores que ocasionan cambios de valor en precio de los productos. En la práctica existen commodities con extrema volatilidad teniendo enormes variaciones de precio en un solo día como puede ser el caso del petróleo. En consecuencia, la volatilidad sirve como un indicador para posibles escenarios futuros en los precios (Gomero et al., 2022)

2.2.4 Teoría del comercio exterior

El comercio exterior es una de las estrategias más importantes para promover el desarrollo económico, la economía mundial va creciendo con el tiempo por tal razón se han desarrollado varias teorías de las relaciones comerciales internacionales. Basándose en la importancia de mantener una economía abierta y los beneficios que aporta a los países.

Según Smith, (1776) con su teoría de la ventaja absoluta

cuando un país extranjero puede ofrecer a otros una mercancía más barata de lo que les cuesta es mejor para ellos comprarla que producirla, utilizar parte del producto de su actividad económica en aquellas zonas donde explotan a los extranjeros. Bajo la percepción de Smith la teoría postuló que cada país debe especializarse en la producción del bien más eficiente es decir bienes en el que tengaventaja absoluta, para así poder intercambiarlo en el exterior con el bien que les resulta más costoso producir, y de esta manera todos los países ganarían y el beneficio obtenido para cada país sería el crecimiento económico a través de la eficiencia a nivel internacional, mejorando el nivel de vida y creando mejores fuentes de trabajo. (p. 28)

Dicha teoría fue ampliada por David Ricardo (1817) con su teoría de la ventaja comparativa

aunque un país no tenga ventaja absoluta en la producción de un bien, le conviene especializarse en la producción de los bienes en que su desventaja sea menor; y el país que tenga una ventaja absoluta en la producción de todos los bienes, especializarse en aquellos en que su ventaja sea mayor. (p. 180)

Ricardo hace referencia en su teoría de ventaja comparativa que un país es capaz de producir un bien con un menor costo a diferencia de los demás países en el cual cada nación se especializa en la producción y comercialización de aquellos productos que realizan con un coste más bajo así son comparativamente más eficientes en consecuencia deberán importar aquellos bienes en los cuales son más ineficientes o que su coste de producción sea superior al coste de adquisición (Davidson, 2007).

Entre los aspectos más importantes dentro del comercio internacional es la utilidad que percibe un país, esto se logra si sus exportaciones son mayores a las importaciones. Para uno de los pensadores más representativo del Mercantilismo, Mun, (1664) expresó la idea de enriquecer al país y con la finalidad de vender más de lo que se compra, solo era posible

a través de Intercambio Comercial con otros países, para ello es necesario vender al resto de las naciones mucho más de lo que se compra.

2.2.4.1 Teoría comercial y las commodities

Svampa, (2023) Las commodities son bienes que se comercializan en el mercado internacional al encontrarse sin procesar o con bajo nivel de procesamiento sus precios están determinados por la oferta y la demanda. Entre los ejemplos más comunes de commodities se encuentran los productos agrícolas, los metales y los combustibles.

En el marco de la teoría del comercio internacional, los commodities se caracterizan por tener una elasticidad de la demanda relativamente baja. Esto significa que, cuando el precio de una commodity incrementa, la demanda no disminuye significativamente. Esto se debe a que las commodities son bienes esenciales para la producción y el consumo, por lo que los consumidores están dispuestos a pagar un precio más alto de ser el caso (Ordóñez, 2006).

La baja elasticidad de la demanda de las commodities tiene varias contradicciones para el comercio internacional. Por un lado, significa que los países exportadores de commodities tienen una gran influencia sobre los precios mundiales. Además, significa que los cambios de la oferta de commodities pueden afectar significativamente en los precios mundiales (Abeles et al., 2015).

En el caso de Ecuador, el comportamiento de las commodities es relevante porque es uno de los principales países exportadores de productos tradicionales no petroleros, como el banano, el cacao, rosas, café, productos marinos, etc. Las variaciones de los precios de estos productos pueden tener un impacto significativo en la economía ecuatoriana. En los últimos años, los precios de las commodities han experimentado una gran volatilidad. Esto se ha debido a una serie de factores, como los cambios en la oferta y la demanda, las condiciones climáticas y las políticas económicas. La volatilidad de los precios de las commodities ha planteado desafíos para los países exportadores, que deben encontrar formas de gestionar el riesgo.

Una de las estrategias que los países exportadores pueden utilizar para gestionar el riesgo es la diversificación de sus exportaciones. Al exportar una gama más amplia de commodities, los países pueden reducir su dependencia de un solo producto. Otra estrategia es la utilización de instrumentos financieros, como los contratos de futuros y las opciones, para gestionar el riesgo de los precios (Baca y Marcelino, 2016).

El comportamiento de las commodities es un tema complejo que tiene un impacto significativo en el comercio internacional. La comprensión de los factores que determinan los precios de las commodities es importante para los países exportadores e importadores (Flam y Flanders, 2000).

2.2.4.2 Factores que ocasionan volatilidad en el mercado de commodities

Los principales factores que ocasionan volatilidad en el mercado de commodities son

Sumpsi (2011):

- a) **Condiciones climáticas:** Desempeñan un papel importante en el mercado de las commodities. Las inundaciones, sequías y heladas alteran la producción de cultivos por consiguiente los precios de los productos. El fenómeno del Niño de igual manera ocasiona diferentes afectaciones, esta puede variar dependiendo la zona, caracteriza por el enfriamiento de las aguas del Pacífico afectando directamente la producción reduciendo la oferta e incrementando los precios.
- b) **Geopolítica:** Las tensiones geopolíticas, los años electorales, los conflictos armados o los cambios en las políticas comerciales de los países productores o exportadores de commodities pueden interrumpir las cadenas de suministro y aumentar la volatilidad de los precios. Esto es lo que se ha podido ver con la guerra en Ucrania. Se han puesto en marcha iniciativas globales para mitigar el impacto negativo en el flujo de bienes como los alimentos, que son fundamentales para los países en conflicto.
- c) **Políticas Económicas:** Los cambios en las políticas económicas gubernamentales suelen repercutir en todo el mercado de commodities.
- d) **Inventarios y Almacenamiento:** Los niveles de inventario y la capacidad de almacenamiento influyen en la volatilidad, los bajos niveles en los inventarios hacen que el mercado sea más sensible a las interrupciones del suministro. Por otro lado, si la demanda mantiene el mismo crecimiento, el exceso de producto a menudo dará lugar a mayores necesidades de inventario y precios de venta más bajos para los fabricantes.
- e) **Crisis sanitarias:** Como la pandemia del coronavirus, generan incertidumbres y provocan movimientos bruscos en los precios de commodities. Este fue un acontecimiento que, así como la guerra en Ucrania, merece un gran destaque, ya que muestra de forma bastante explícita los impactos de la volatilidad en el mercado de commodities.

2.2.4.3 Teoría económica y commodities

Los precios de las commodities se determinan por el equilibrio entre la cantidad que los productores están dispuestos a ofrecer y la cantidad que los consumidores están dispuestos a demandar (Svampa, 2023).

La oferta de commodities está determinada por la cantidad de recursos naturales disponibles y la tecnología utilizada para extraerlos. La demanda de commodities está determinada por el crecimiento económico, el cambio tecnológico y los precios relativos de otros bienes y servicios (Aquaculture Stewardship Council, 2014).

La teoría económica de las commodities también reconoce la importancia de los factores especulativos. Los inversores pueden comprar o vender commodities con la esperanza de obtener ganancias a partir de los cambios en los precios, esta especulación puede aumentar la volatilidad de los precios de las commodities.

Los precios de las commodities pueden tener un impacto significativo en la economía mundial. Los países que son productores netos de commodities como Ecuador pueden beneficiarse de los precios altos, mientras que los países que son consumidores netos de commodities pueden sufrir. Los precios de las commodities también pueden tener

un impacto en la inflación. Los precios altos de las commodities pueden impulsar la inflación, ya que aumentan el costo de los bienes y servicios que dependen de ellas (Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca, 2023).

2.2.4.4 Factores que afectan los precios de las commodities

Los precios de las commodities pueden verse afectados por una variedad de factores Yague, (2014):

- La demanda. El crecimiento económico y el cambio tecnológico pueden aumentar la demanda de commodities.
- La oferta. La escasez de recursos naturales o los cambios tecnológicos pueden reducir la oferta de commodities.
- Los factores especulativos. Los inversores pueden comprar o vender commodities con la esperanza de obtener ganancias a partir de los cambios en los precios.
- Impacto de los precios de las commodities
- Los precios de las commodities pueden tener un impacto significativo en la economía mundial, tanto para los productores como para los consumidores.
- Los países productores. Los países que son productores netos de commodities pueden beneficiarse de los precios altos. Esto puede conducir a un aumento de los ingresos fiscales, el crecimiento económico y el empleo.
- los países consumidores. Los países que son consumidores netos de commodities pueden sufrir de los precios altos. Esto puede conducir a un aumento de la inflación, la disminución del crecimiento económico y el desempleo.

2.2.5 Descripción del camarón

El camarón, de nombre científico conocido como *Palaemon serratus*, es un crustáceo parecido a la gamba, aunque de pequeño tamaño. Su cuerpo es largo y está comprimido lateralmente. Su rostro largo-aserrado está curvado hacia arriba, tiene antenas. Las primeras dos pares de patas terminan en pinzas pequeñas (más gruesas en el caso del segundo par) y los tres últimos, cortos y adaptados para la locomoción, en uñas. Poseen un cuerpo transparente, con bandas transversales y líneas de pequeños puntos oscuros en los segmentos abdominales. Su cubierta es algo más delicada que la del langostino. La longitud oscila entre 5 y 8 cm, siendo mayor el tamaño de las hembras (Global Seafood Alliance, 2018).

Gráfico 1

Camarón *Penaeus Vannamei*



Nota: Tomado de Cámara Nacional de Acuicultura, (2023).

El camarón habita en los lechos de los ríos y en el fondo marino de todo el planeta siempre que exista el oxígeno suficiente por lo que habitan en aguas pocas profundas durante toda su vida trascurre en el fondo del mar o en lagunas costeras. Se mueven en cardúmenes o bancos de miles de individuos y están distribuidas por todo el planeta debido a que se mueven por las corrientes marinas son de fácil adaptación a los cambios en la temperatura del agua (Global Seafood Alliance, 2018).

Las aguas predilectas son tropicales y templadas, y prefieren zonas rocosas, pastos marinos, barro, playas de arena, arrecifes de coral, fondos costeros y lacustres, lagunas salobres o de agua dulce, zona interior, cuevas etc. Porque solo soportan un rango de temperatura que va desde los -2.03 y 29.16 °C.

2.2.5.1 Producción del camarón

Con el tiempo la producción de camarón ecuatoriano se ha diversificado y se ha convertido en un producto importante y con alto reconocimiento en el mercado internacional, ocupando el tercer y primer lugar en América Latina en términos de valor de exportación, gracias a la expansión de la industria acuícola en algunos países. Pequeños, medianos y grandes productores han podido satisfacer la demanda de este producto, logrando a su vez grandes beneficios a toda la cadena de distribución que participan en esta actividad (Verdugo y Andrade, 2018).

La producción de camarón tiene más de 50 años en el país y es uno de los sectores más importantes de la economía local, representando más del 40% de las exportaciones de Ecuador. Además, podemos aprovechar la ventaja comparativa de nuestro país, ya que sus factores climáticos son favorables para la producción continua de esta variedad, que puede alcanzar de tres a cuatro ciclos de cosecha por año, con una supervivencia por hectárea del 65%, lo cual es comparable a competidores internacionales como los países asiáticos, potencialmente duplicando su producción (Arteta, 2023).

2.2.5.2 Exportación del camarón

El progreso en las exportaciones de camarón posee una tendencia ascendente en el 2003, sin embargo, en el año 2009 a pesar de la recesión económica mundial presenta un desplome (-6,8%). Es interesante mencionar que en el período 2003-2010, las exportaciones de camarón aumentaron un 284,2% al pasar de 298,9 millones de dólares en exportaciones FOB a 849,7 millones de dólares FOB. Esto nos muestra la eficacia que ha tenido el sector, lo que representa un proceso productivo que cubre las expectativas del mercado externo (Varela,2011).

Coba, (2022) manifiesta que Ecuador se ha posicionado como el principal productor de camarón en el mundo superando a los líderes de este sector como China e India, para ello el sector camaronero ha invertido más recursos para responder a una demanda que viene en aumento. En 2021, la producción local de camarón alcanzó el millón de toneladas, esto se debe a que la producción de la industria del camarón ha crecido en un promedio de 16 % anual durante los últimos siete años, según datos de Oikonomics y PUCE.

Junto con el aumento de la producción, el país se ha vendido con éxito en más de 40 países. Según el banco central, las exportaciones de camarón alcanzaron los 5.323 millones de dólares en 2021, un aumento del 39% en valor respecto a 2020.

Según el Banco Central del Ecuador, (2022)

las exportaciones totales alcanzaron un valor de \$22.329,4 millones de dólares FOB en 2019, de las cuales el 80,5% se destinaron a América y Asia, además, tuvieron una tasa promedio de variación interanual de 2,8% entre 2010 y 2019. Ecuador exportó \$3.890,5 millones de dólares FOB de camarón durante el 2019 (17,4% del total de exportaciones), lo que equivale a 645.000 toneladas métricas. La tonelada métrica de camarón tuvo un valor promedio de \$6.730,6 dólares entre 2010 y 2019. Las estadísticas del BCE muestran que las exportaciones tradicionales fueron de \$8.337,7 millones de dólares FOB en 2019, de los cuales el camarón contribuyó con el 46,7%. El camarón junto con el banano y plátano abarcaron el 86,2% de las exportaciones tradicionales, sin embargo, el camarón lo superó con \$595,4 millones de dólares en 2019, además, su tasa promedio de crecimiento interanual fue de 18,4% del 2010 al 2019 (12,9% más que el banano y plátano). (p. 2)

2.2.5.3 Ingresos por venta de camarón

Desde la década de 1960 el país fue pionero en la industria camaronera, 1 de cada 5 camarones que hoy circulan en los mercados mundiales proceden de Ecuador gracias a las condiciones climáticas favorables (Schwarz, 2005). A esto se le añadió el interés y esfuerzo de familias y corporaciones, que en sus inicios exportaban unos cuantos contenedores a superar los US\$1.000 millones en 2011 y alcanzar en 2022, según la Cámara Nacional de Acuicultura, la cifra récord de US\$6.653 millones, un 5,7% del Producto Interno Bruto (PIB) de la nación (BBC News Mundo, 2023). En el año 2016 el PIB camaronero excedió los 8 mil millones de dólares, esto simboliza entre un 8 y 9% de la producción total de todo el país, esto se ha sostenido durante los pasados 7 años (Peña,

2017).

Para el año 2020 las exportaciones de camarón alcanzaron los \$5.3 miles MM FOB, cifra superior al 39% de lo alcanzado en el año 2020 y en 75% a lo registrado en el año 2017. A enero de 2022 las exportaciones suman \$537.7 MM, representando el 10% del valor total exportado en el año 2021. años 2017 y 2020. A enero de 2022 las exportaciones fueron \$3 MM FOB, equivalente al 6% de las exportaciones totales del año 2021 (Corporación Financiera Nacional, 2022).

2.2.6 Descripción del atún

El nombre «atún» abarca 14 especies pertenecientes a 4 géneros diferentes (Auxis, Katsuwonus, Euthynnus, Thunnus), que se encuentran en casi todos los mares del mundo. En 65 años, las capturas mundiales de atún han aumentado un 1 %, pasando de 500.000 a 5 millones de toneladas, y la demanda podría alcanzar casi 8 millones de toneladas en 2025. Con respecto al valor de las exportaciones de productos del mar, el atún ocupa el cuarto lugar, por detrás del camarón, el salmón y el pescado blanco (FAO, 1980).

La Distribución del atún aleta amarilla en aguas ecuatorianas está ubicada principalmente al oeste de la isla Isabela en la provincia Insular, existen cantidades menores en las Islas Galápagos y en las aguas frente al Golfo de Guayaquil, los niveles de agua son más altos en las zonas costeras que propician el suministro de alimentos creando un hábitat ideal para vivir (Pacheco, 2014).

Gráfico 2

Atún ecuatoriano



Nota: Tomado de Cámara Marítima del Ecuador (2023)

2.2.6.1 Exportación del atún

En el año 2001 Ecuador se convirtió en el cuarto país exportador de atún, solo superado por Tailandia, España y Seychelles con exportaciones totales de 137.87 millones de dólares, equivalente al 7.6% de las exportaciones mundiales, 20 años después su posicionamiento alcanzara el 15,6 consagrándose como el segundo país exportador superado únicamente por Tailandia (Anastacio, 2023).

Según datos publicados por el Banco Central del Ecuador en los últimos años se ha

evidenciado un incremento en el desarrollo de las exportaciones del atún PRO ECUADOR, (2013) la industria pesquera del Ecuador exporta el atún en conserva y atún de aleta amarilla congelada como producto principal, seguido de filetes y atunes de ojo grande. Ecuador envió el 64% de sus exportaciones a la Unión Europea, el 11% a los Estados Unidos, el 9% a Colombia, el 7% a Argentina y el 3,5% a Chile (FAO, 2019).

En lo que concierne a Ecuador, al menos el 80 % de sus exportaciones son destinadas a España (27,6 %), Estados Unidos, (13,3 %), Italia (8,6 %), Colombia (8,2 %), Reino Unido (8,1 %), Argentina (5,9 %), Chile (5 %) y Países Bajos (5 %). Durante más de una década, Ecuador ha mantenido su posición como el segundo exportador mundial al crear una cadena productiva que difiere del modelo de negocios del líder del mercado Tailandia. Este logro fue posible gracias al aprovechamiento de las oportunidades de negocio y la previsión de los emprendedores que lograron trabajar con el sector público, pero el desafío de mantener y mejorar requiere de una mejora constante y atención a los cambios ambientales que intervienen en el proceso de producción (Anastasio, 2023).

2.2.6.2 Nivel de ingresos por venta de atún

Para el país la industria atunera representa el 5% del Producto Interno Bruto (PIB) detrás de productos de exportación tradicionales como el banano y el camarón, se comercializan 5 millones de toneladas a nivel mundial. La producción de Ecuador se triplicó en la exportación de productos de atún en 2010, las exportaciones del país alcanzaron los 310 millones de dólares, y superó este indicador en 2020 con una cifra de 1000 millones de dólares. Solo en el primer trimestre de 2021 los filetes y conservas de atún las exportaciones al extranjero aumentaron un 11,37%, hacia Estados Unidos los envíos crecieron un 20%, para la Unión Europea las exportaciones fueron del 2% y un 40% en América Latina (Santana y Tóala, 2022).

El precio promedio del atún barrilete congelado, tomando como referencia el CFR. (costo y flete) Tailandia, en un periodo de cuatro años desde enero hasta septiembre del año 2019, USD 1 243 por tonelada, en colación con USD 1 536 por tonelada en el año 2018, USD 1 765 por tonelada en el año 2017 y USD 1 411 por tonelada en el 2016. También presentó una reducción a USD 1 000 por tonelada en junio y julio por la baja demanda de Tailandia, no obstante, se recuperó a USD 1 350 por tonelada en el mes de agosto, cuando se presentaron capturas bajas en el Pacífico debido al cierre de la pesca (FAO, 2019).

2.2.7 Exportaciones de productos tradicionales

En el Ecuador los productos no tradicionales están compuesto por: banano, camarón, atún, café y cacao que de manera histórica se ha venido produciendo y exportando desde décadas atrás (Banco Central del Ecuador, 2022).

De acuerdo con la información obtenida del Banco Central del Ecuador los productos tradicionales de mayor exportación son:

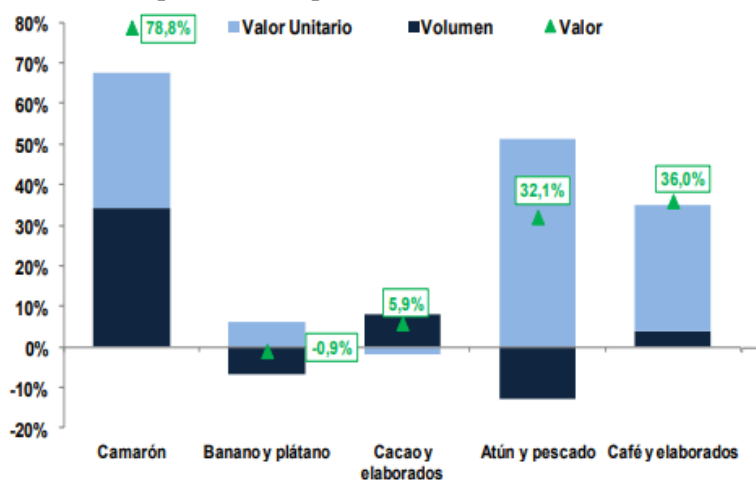
Banano: tres de cada diez bananos consumidos a nivel mundial provienen de Ecuador, quien es el líder mundial de exportación.

Cacao: Ecuador es proveedor de un cacao fino y de aroma, y es el primer producto de exportación para el país conocido también como la pepa de oro.

Café: gracias a su geográfica y condiciones climáticas, Ecuador es uno de los pocos países en los que se producen todas las variedades de Café.

Gráfico 3

Productos de exportación no petroleros



Nota. Obtenido de Banco Central del Ecuador (2022)

El gráfico 3 describe una notable tendencia del crecimiento en exportaciones totales de productos tradicionales siendo el camarón el principal producto de exportación, seguido del café con una estrecha ventaja con respecto al atún y pescado que representan un incremento de 32,1%. Las exportaciones tradicionales han incrementado reflejando más dinamismo por su incremento en exportaciones al mundo alcanzando un valor FOB promedio mensual de USD 932,4 millones (Banco Central del Ecuador, 2022).

El BCE (2020) en uno de sus reportes indica que los primeros meses de 2020 la balanza de pagos registró un superávit de USD 395,4 millones, las exportaciones no petroleras presentaron un mejor desempeño, ya que agrandaron de USD 3.243,8 millones a USD 3.813,8

millones dentro del período examinado. Los productos que incrementaron sus exportaciones fueron, para:

- Banano y plátano, de USD 876,9 millones a USD 1.055,0 millones (20,3%).
- Camarón, de USD 811,1 millones a USD 947,4 millones (16,8%).
- Cacao y elaborados, de USD 157,4 millones a USD 200,3 millones (27,3 %).
- Atún y pescado, de USD 93,9 millones a USD 95,9 millones (2,1%).
- No tradicionales, de USD 1.290,2 millones a USD 1.503,9 millones (16,6%)

Con base en los datos presentados anteriormente se evidencia que los productos tradicionales de exportación constituyen un gran aporte en la economía del país siendo estos los que han mantenido a flote la economía ecuatoriana cuando el precio del petróleo cae en el mercado.

2.2.8 Precio

Para Armstrong y Philip (2013) autores del libro Fundamentos de Marketing, definen al precio como “la cantidad de dinero que se cobra por un producto o servicio”. Desde una perspectiva más amplia el precio es la cantidad de valor que los consumidores pagan a cambio de los beneficios de poseer o utilizar un producto o servicio

El precio es un concepto que puede abarcar diversas denominaciones y calificaciones, este puede ser apreciado como el punto al que se iguala el valor monetario de un producto para el comprador con el valor de realizar la transacción para el vendedor, es decir el precio que el comprador paga es igual al valor que paga por la utilidad percibida. En resumen, “el precio es la cantidad de dinero necesaria para adquirir en intercambio la combinación de un producto y los servicios que lo acompañan” (Fisher y Espejo, 2012, p. 140).

2.2.8.1 Pronóstico en los precios

“Los pronósticos se utilizan a menudo para predecir la demanda de los consumidores, productos o servicios incluso para saber si se pueden prever diferentes eventos futuros que pueden influir con su éxito o fracaso” (Kotler y Keller, 2006, p. 102).

Según Edelman

los pronósticos son una forma de atenuar la incertidumbre con la que deben convivir los directivos de empresa. Ya sea con técnicas muy complejas, o con métodos simples, o aun en forma cándida e intuitiva, la previsión de los niveles de actividad a afrontar en los períodos futuros es una ocupación propia de gerentes de venta, de producción, de compras, de logística. Inclusive el evadir conscientemente realizar algún pronóstico constituye una forma de decisión por omisión, y presumiblemente no la mejor. Implícitamente se asume que la situación será similar a la actual (Edelman, 2011, p.

CAPÍTULO III.

3 METODOLOGÍA.

3.1 Método

La metodología que utilizaremos en el presente trabajo consiste en el método cuantitativo que de acuerdo con Hernández & Mendoza (2018) nos ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, buscando que los estudios efectuados puedan replicarse, debido a que trabaja con aspectos observables y medibles además de representar un proceso recolector y analítico de datos con pocos márgenes de error.

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación utilizará el método hipotético deductivo que consiste en la generación de hipótesis a partir de dos premisas, una universal (leyes y teorías científicas, denominada: enunciado nomológico) y otra empírica (denominada enunciado entimemático, que sería el hecho observable que genera el problema y motiva la indagación), para llevarla a la contrastación empírica (Sánchez et al., 2019 p.41).

La misma que tiene como finalidad comprender los fenómenos y explicar el origen o las causas que la forjan. Su segundo propósito es la predicción y el control, que será una de las aplicaciones más importantes sustentadas en leyes y teorías científicas.

Las investigaciones desarrolladas dentro del área de las ciencias sociales tienen una característica en particular, son consideradas de tipo no experimental, ya que las diferentes variables que se justifican dentro cada estudio no están sujetas a manipulación por parte del analista que la preside Baptista et al., (2006). Se orienta a la justificación de la relación causa-efecto para los diferentes acontecimientos surgidos y sus factores detonantes. En consecuencia, la presente investigación responde al tipo no experimental, la variable objeto de estudio se la obtiene de una fuente secundaria con valores pasados y se presentan tal cual, sin sufrir alteración alguna, limitándose únicamente a dar respuesta a la conexión causa-efecto.

3.1.2 Población y muestra

Para la presente investigación la población que se utilizó corresponde a datos históricos de las exportaciones del atún y camarón ecuatoriano, mismos que se encuentran publicados en la página del Banco Central del Ecuador y en la Cámara Nacional de Acuicultura para que el tenga mayor relevancia al generar el análisis de los resultados, se lo realiza a través de una muestra de la serie mensual desde el año 2000 hasta el 2020.

1.1.1 Formulación econométrica

Para esta investigación se toma como base el trabajo realizado por Pérez (2006) que aplica el modelo de heterocedasticidad condicional ARCH y GARCH que facilita obtener el mejor modelo de predicción para modelar y pronosticar los precios futuros del atún y camarón.

1.1.1.1 Modelos Autorregresivos de Heterocedasticidad Condicional ARCH y GARCH

1.1.1.1.1 Modelo ARCH

Para Engels citado por Arce (2004) los modelos ARCH tienen su origen en un artículo de en el que se pretendía obtener una predicción adecuada para la inflación en Gran Bretaña, que es un país muy volátil, con tiempos particularmente tranquilos o turbulentos. El proceso ARCH(q) se lo define por la siguiente expresión:

$$Y_t = f(Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots)$$

Para el modelo ARCH (1), su varianza condicional tiene una estructura similar a un AR(1), y por tanto solo depende del último valor observado donde 0 (corresponde a la mínima varianza condicional observada) y 1 (es una condición necesaria y suficiente para la existenciade la varianza incondicional y la condicional). Por tanto, esta ecuación establece que, si el valores alto, la varianza de la siguiente observación condicionada a este valor será también alta. Estoprovocará correlación entre los cuadrados de la secuencia, produciendo rachas de valores de amplitud relativamente altas o valores con mayor varianza. Pero como la media marginal y la condicionada valen cero, aunque la varianza condicionada sea alta, siempre es posible que aparezca un valor pequeño que disminuirá la varianza condicionada de la observación siguiente y facilitará que la siguiente observación sea pequeña en valor absoluto. Por lo tanto, la serie puede sufrir rachas de alto valor, pero en general será sólida.

1.1.1.2 Modelo GARCH

Davidson J. , (2004) define el modelo GARCH (p, q) para el proceso ε_t , como

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 &= \delta_0 + \sum_{t=1}^q \delta_t \varepsilon_{t-t}^2 + \sum_{t=1}^p \theta_t \sigma_{t-t}^2 \\ &= \delta_0 + \delta(L)\varepsilon_t^2 + \theta(L)\sigma_t^2 \end{aligned}$$

Donde

$$p \geq 0, q > 0, \delta_0 > 0, \delta_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, q; \theta_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, p$$

para p=0 el proceso se reduce a un modelo ARCH (q) y para p = q = 0 ε_t es simplemente un proceso de ruido blanco.

Si todas las raíces del polinomio $1 - \theta(L) = 0$ están fuera del círculo unitario, la ecuación puede escribirse como

$$\begin{aligned}\sigma_t^2 &= \delta_0 [1 - \theta(1)]^{-1} + \delta(L)[1 - \theta(L)]^{-1} \varepsilon_t^2 \\ &= \delta_0 \left[1 - \sum_{t=1}^p \theta_t \right] + \sum_{t=1}^m \alpha_t \varepsilon_{t-1}^2\end{aligned}$$

donde $\theta(1)$ denota el valor numérico que resulta de sustituir L por 1 en el polinomio $\theta(L)$. Es decir, el proceso puede escribirse como un ARCH (α), donde los coeficientes α_i provienen de la expansión en series de potencias de $\delta(L) [1 - \theta(L)]^{-1} = (\delta_1 L + \delta_2 L^2 + \dots + \delta_q L^q) (1 +$

$$\theta_1 L + \theta_2 L^2 + \theta_3 L^3 + \dots)$$

es decir, que los coeficientes α_i son de la forma

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \delta_1 + \sum_{j=1}^n \theta_j \delta_{1-j} \quad i = 1, \dots, q \\ &= + \sum_{j=1}^n \theta_j \delta_{i-j} \quad i = q + 1, \dots\end{aligned}$$

donde $n = \min(p, i - 1)$. Si $\theta(1) < 1$, δ_i va decreciendo para i más grande que $m = \max\{p, q\}$. Así, si $\delta(i) [1 - \theta(1)]^{-1} < 1$, el proceso GARCH (p, q) puede aproximarse a un modelo estacionario ARCH(q), para un valor de q lo suficientemente grande.

1.1.2 Variable del modelo

Variables utilizadas para el análisis del modelo que nos permitirá estimar y pronosticar el modelo son:

Tabla 1

Descripción de las variables precio del atún y precio del camarón

Nombre	Definición	Unidad de medida	Fuente
Precio del atún	Cantidad monetaria necesaria para adquirir el atún	Kilos	Banco Central del Ecuador (2022)
Precio del camarón	Cantidad monetaria necesaria para adquirir el camarón	Libras	Cámara Nacional de Acuacultura (2022)

Nota. Elaboración propia

1.1.2.1 Ecuación sobre la media

$$Y_T = y + e_t$$

1.1.2.2 Ecuación sobre la varianza

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 e^2$$

CAPÍTULO IV

2 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se realizará un análisis de las variables tomando en cuenta el precio y la producción del atún y camarón respectivamente, tomando en consideración los casos de estudios mencionados en el marco teórico, mismos que respaldan la teoría con sus estudios de análisis de volatilidad utilizando los modelos ARCH y GARCH, ratificando la eficacia respectiva para que puedan ser replicados en futuros estudios. La presente investigación orienta sus resultados a encontrar el modelo que mejor aporte a predecir la volatilidad de los precios del atún y camarón (Braun y Sunier, 1995).

4.1.1.1 El camarón y su precio en el mercado

Para la economía nacional, el cultivo de camarón es una base importante para el desarrollo económico, ya que es el segundo producto no petrolero más exportado después del banano, generando más de 180.000 fuentes directas e indirectas de empleo para los hogares involucrados en esta actividad económica. La producción camaronera nacional VAB (valor agregado bruto) se concentra básicamente en las zonas costeras del país debido a las mejores condiciones climáticas y la proximidad a los manglares para el cultivo de camarón para la exportación (Gonzabay et al., 2019).

Según Rivera (2018) el 'boom' de la producción de camarón ha llevado a algunos productores a pasar del cultivo de banano y arroz a la acuicultura, incrementando cada año el número de hectáreas dedicadas a la producción y comercialización de camarón, generando cerca de 180.000 empleos en sus diversas cadenas productivas. Además, la producción excedentaria permite satisfacer la demanda local y asegurar la exportación al mercado internacional.

Ecuador ha logrado posicionarse como el principal productor de camarón a nivel mundial dejando atrás a países como China e India, buscando mantener su posición como líder en la producción y exportación para ello este sector está inyectando más capital para poder lograr esa meta.

En 2014 el camarón ecuatoriano se vendió a US\$3,75 la libra en el mercado internacional, el precio más alto de la historia; disminuyó en los años siguientes y actualmente ronda los \$3,10 dólares. Los productores reciben aproximadamente la mitad de los ingresos, y el resto se lo destina a empresas que procesan, envasan y distribuyen los productos de mar. Porello en Ecuador algunos consideran a los camarones como "el oro rosado" por ser casi tan lucrativos y codiciados como el "oro negro" (BBC News Mundo, 2023).

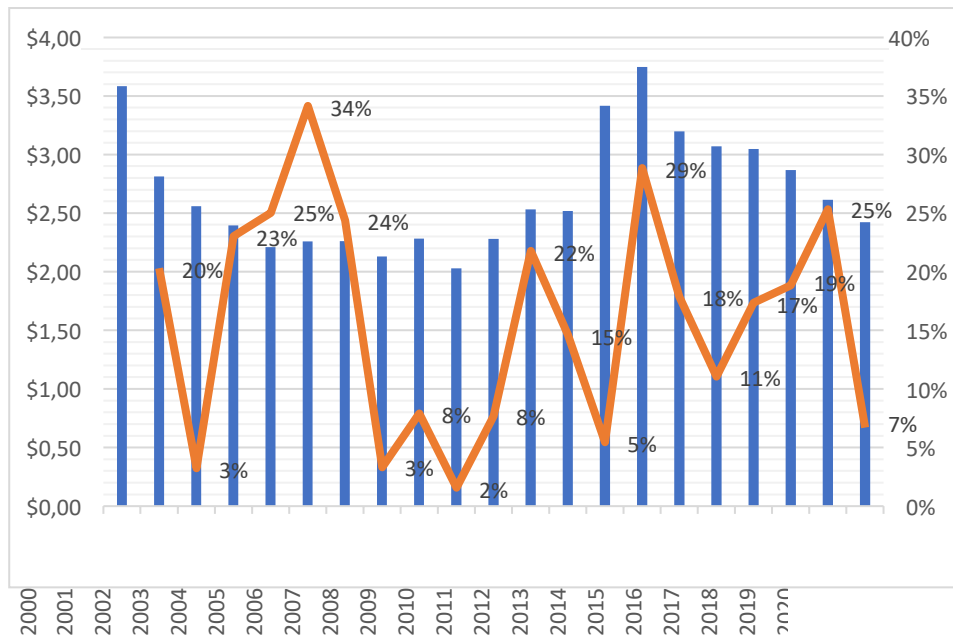
Arteta (2023) manifiesta que, de acuerdo con los últimos datos de la Federación de Exportadores del Ecuador, las exportaciones de camarón alcanzaron los US\$ 7.289 millones en 2022, convirtiéndose en el primer producto de exportación no petrolero del país

con un aumento del 37% en valor y un aumento del 26% en volumen respecto a 2021. China también se constituyó en su principal mercado con \$ 3.931 millones, con un crecimiento del 72 % en divisas y 52 % en volumen. El crustáceo ecuatoriano también creció en Estados Unidos, su segundo destino, con 12 % en valor y 6 % en volumen. A ese destino se exportó el año pasado

\$ 1.485 millones. Mientras, que a la Unión Europea (EU) Ecuador exportó \$ 1.062 millones, aunque con un menor crecimiento del 5 % en divisas y 3 % en volumen.

Gráfico 4

Comportamiento de los precios de la libra del camarón (2000- 2020)



Nota. Tomado de Cámara Nacional de Acuicultura (2022)

Como puede apreciarse en la gráfica 3 la evolución histórica que ha presentado el precio de la libra del camarón durante el primer año (2000) su precio oscilaba en \$3,59, para en años posteriores presentar una tendencia al decrecimiento, en el año 2002 se observa una reducción en las exportaciones consecuencia de la plaga denominada mancha blanca que afectó el cultivo de camarón, sin embargo, para los siguientes años el volumen de exportación incrementó (Cámara Nacional de Acuicultura, 2016).

En el año 2005 logró alcanzar un crecimiento del 34% gracias a la implementación de una serie de regulaciones sanitarias llamado “Plan Nacional de Control”, ayudaría a certificar la calidad del camarón exportado a la Unión Europea (UE), permitiendo que el producto ecuatoriano tenga acceso a mercados emergentes. En 2008, con el objetivo de garantizar una producción sustentable y amigable con el medio ambiente, se implementó un programa de legalización y regularización para las camaronerías que no contaban con acuerdos ministeriales, exigiéndoles la reforestación de las áreas de manglares que eran utilizadas por la granja (Ochoay Mina, 2023).

Posterior a ello para los años 2007-2009 los precios vuelven a caer siendo este último año el más bajo, debido a la sobreoferta del producto a escala mundial y la poca demanda para su consumo. A partir del año 2011 se visualiza una tendencia al crecimiento con un 22%, para el año 2014 este crecimiento es más alentador con un 29 % a un precio de \$3,75 que responde al incremento de pedidos y el ingreso a nuevos mercados con China y Corea del Sur ocupando así el primer lugar en las exportaciones no petroleras (James, 2018).

En el año 2019 con un crecimiento del 25% el sector camaronero fortaleció la comercialización del producto a retailers que permiten vender a importadores quienes a la vez atienden a cadenas de supermercados que venden productos al por mayor en perchas o en diferentes plataformas online (Aquacultura, 2020).

Tabla 2

Variación en los precios anuales del camarón

Año	Exportaciones tm	Precio prom. Lb	Variación
2000	82.955.793	\$3,59	
2001	99.801.296	\$2,81	20%
2002	103.033.746	\$2,56	3%
2003	126.750.834	\$2,40	23%
2004	158.460.630	\$2,21	25%
2005	212.575.213	\$2,26	34%
2006	264.361.763	\$2,26	24%
2007	273.137.769	\$2,13	3%
2008	294.733.588	\$2,29	8%
2009	299.333.918	\$2,03	2%
2010	322.326.680	\$2,28	8%
2011	392.464.787	\$2,53	22%
2012	449.796.390	\$2,52	15%
2013	474.236.376	\$3,42	5%
2014	611.048.021	\$3,75	29%
2015	720.308.833	\$3,20	18%
2016	799.854.741	\$3,07	11%
2017	938.583.529	\$3,05	17%
2018	1.115.223.75	\$2,87	19%
2019	1.397.490.37	\$2,61	25%
2020	1.491.132.21	\$2,42	7%

Nota. Tomado de Cámara Nacional de Acuicultura (2022)

Al observar la tabla 3 se puede evidenciar una variación del 25% en el precio del camarón en el año 2005 que responde a una mejora en la producción, así como en los estándares de calidad logrando consolidarse en los mercados extranjeros, para años posteriores el crecimiento es de un 2 y 3 % que responde a la sobreoferta en el mercado

golpeando así al sector camaronero ecuatoriano. En el año 2011 existe una variación del 25 % como consecuencia de la recuperación económica de los Estados Unidos y la disminución de la oferta del mercado asiático favoreciendo así la subida en las ventas del camarón ecuatoriano.

Por el contrario, a comparación de años anteriores con un 5% el crecimiento se redujo para el año 2013, esto se debe al incremento del arancel al anti-subsidio para las exportaciones de camarón ecuatoriano que ingresaba sin ninguna tasa al mercado, para el siguiente año el camarón refloto con fuerza y se observa un crecimiento del 29% consecuencia del incremento en los pedidos por parte de Francia y nuevos mercados. Para el año 2019 la variación que presento en el precio fue de un 25% que muestra cifras alentadoras para los productores de camarón (FAO, El estado mundial de la pesca y acuicultura 2022, 2022).

Finalmente, en el año 2020 el camarón obtuvo un 7% de variación en los precios como respuesta a la grave crisis sanitaria que vivió el planeta afectando así la economía mundial reflejado en la disminución de exportaciones a escala mundial (Loayza et al., 2022).

4.1.1.2 Exportación de camarón

Según datos del Banco Central del Ecuador el camarón está rompiendo récords superando a las exportaciones del petróleo constituyéndose en el primer commodity en las exportaciones (Ángulo, 2023). Por otro lado, las exportaciones de camarón se han ido consolidado en los últimos años, particularmente con una mayor demanda de los mercados asiáticos, especialmente China.

Este sector repuntó su volumen de exportaciones y producción a nivel mundial, siendo reconocido por Aquaculture Magazine como el primer país que supera una producción de un millón de toneladas de camarón, y en convertirse como el mayor productor mundial.

Tabla 3
Principales países de exportación de camarón ecuatoriano

País de exportación	Millones (USD)
China	\$2.288,95
Estados Unidos	\$1.328,55
España	\$338,72
Francia	\$285,92
Italia	\$187,60

Rusia	\$141,64
Corea del Sur	\$81,31
Holanda	\$76,06
Reino Unido	\$68,61
Tailandia	\$61,24

Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador (2022)

En el transcurso del 2021, los principales destinos de exportación que demandan este producto se consolidaron en China que concentró el 43,5% del total exportado de este producto, seguido de Estados Unidos con (23,9%), España con (6,7%), Francia con (5,9%) e Italia con (3,1%) son considerados los cinco principales destinos de exportación del camarón ecuatoriano.

4.1.1.3 El atún su precio en el mercado

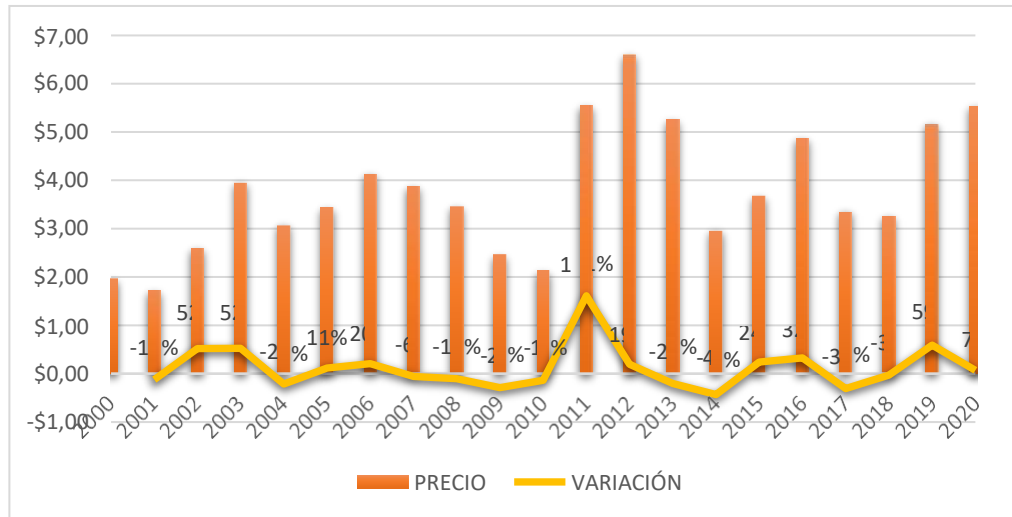
El atún es uno de los productos más cotizados en el mercado internacional convirtiéndose al país en el segundo productor en el mundo después de Tailandia el país cuenta con la flota atunera más potente del Pacífico Oriental, tiene 116 embarcaciones, con una capacidad de 93 000 toneladas, el aporte de este producto representa el 8% del total de ventas no petroleras.

Cámara Nacional de Pesquería, (2017) Los precios del atún barrilete o skipjack en el mercado para el año 2017 bordeaban en USD 1.800 la tonelada en Ecuador, pero USD 1.400 en Tailandia, creando una presión a la baja debido a los aumentos de los fletes, los precios del petróleo, los precios del estaño y otros costes relacionados, así como el rechazo del mercado al aumento de los precios al consumidor, entonces aprietan por el lado del costo del pescado barrilete o skipjack. Sin embargo, la flota ecuatoriana está perdiendo dinero y de continuar, con este panorama no podrá operar con esos precios, lo que conllevaría a un serio problema de oferta siendo el diésel un factor importante (Orellana, 2022).

La caída es una respuesta a la volatilidad que la industria ha experimentado desde 2022, y que comenzó con la invasión de Rusia a Ucrania y combinada con los efectos de la pandemia del coronavirus, desencadenó una ola de inflación global. Mónica Maldonado, presidenta de la Cámara Ecuatoriana de Industriales y Procesadores Atuneros (CEIPA) explicó que debido a la inflación los consumidores están optando por alimentos más baratos como el pollo en lugar del atún. Otra razón es que las compras a la UE (Unión Europea), principal mercado de atún de Ecuador, están cayendo, mientras que la UE ha aumentado las importaciones desde países asiáticos, principalmente China (Orellana, 2022).

Para el año 2020 ante la sobreoferta de atún en el mercado descendió generando que el precio de la tonelada del atún descendiera de \$1500 a \$1100. Sin embargo, las cifras en exportaciones de atún son alentadoras para el sector. Ecuador generó más de \$ 2.000 millones de dólares en exportaciones de toda la cadena del atún el año pasado y se espera que crezca otro 20 % para el año 2023 (El Universo, 2020).

Gráfico 5
Comportamiento de los precios del kilo de atún 2000- 2020



Nota. Tomado de (Banco Central del Ecuador, 2022)

El comportamiento en los precios del atún no presenta una tendencia marcada como se puede apreciar en el gráfico 3 existen altas y bajas a lo largo del periodo iniciando con un precio de \$1,96 en el año 2000, para el siguiente año existe un decrecimiento del 13% de acuerdo con Mendoza, (2001) Ecuador ocupa el décimo lugar de exportadores mundiales de atún siendo países como Estados Unidos y Tailandia líderes en las exportaciones dejan al país con una participación de apenas el 3%. (p. 4)

En el año 2003 el kilo de atún costaba \$3,96 con una variación del 52% como resultado de la caída de su consumo en Europa que redujo el precio de exportación sin embargo se incrementó el volumen en su precio, por el contrario, para el año 2010 las exportaciones se redujeron a menos del 14% debido a las consecuencias climáticas que impidieron obtener capturas de atún.

En el año 2011 el crecimiento fue del 161% pasando de \$2,12 a un precio de \$5,54 convirtiéndolo en el precio más alto de toda la serie, debido al incremento en la demanda de atún ecuatoriano y las preferencias arancelarias. Finalmente, en el 2020 el precio del atún cerró con una variación del 8% y un precio de \$5,53 logrando sostener así sus exportaciones con un mínimo de impacto pese a la pandemia.

Tabla 4
Variación en los precios anuales del atún 2000-2020

Año	Valor	Precio	Variación
2000	\$53.307,10	\$1,96	

2001	\$67.686,20	\$1,71	27%
2002	\$60.095,40	\$2,60	-11%
2003	\$63.068,50	\$3,96	5%
2004	\$48.387,80	\$3,09	-23%
2005	\$67.140,10	\$3,43	39%
2006	\$69.025,50	\$4,13	3%
2007	\$73.280,70	\$3,88	6%
2008	\$75.938,00	\$3,47	4%
2009	\$104.914,10	\$2,46	38%
2010	\$107.651,80	\$2,12	3%
2011	\$78.042,20	\$5,54	-28%
2012	\$107.417,80	\$6,60	38%
2013	\$72.103,00	\$5,25	-33%
2014	\$80.552,00	\$2,96	12%
2015	\$65.935,50	\$3,68	-18%
2016	\$66.781,30	\$4,86	1%
2017	\$85.981,10	\$3,36	29%
2018	\$106.609,90	\$3,26	24%
2019	\$73.525,90	\$5,18	-31%
2020	\$63.482,80	\$5,53	-14%

Nota. Tomado del Banco Central del Ecuador (2022)

Al observar la tabla 4 de la variación de los precios del atún en el año 2002 presenta una variación del -11 % y en el 2004 con un - 23% por efectos de la mancha blanca y la poca producción debido a las bajas temperaturas en el mar que sumándole a estos la poca demanda y los precios bajos en mercados internacionales, para los años 2005 y 2009 llegando casi al 30% en la variación de los precios considerándose los mejores en estos 5 años gracias a la entrada con 0 arancel a la Unión Europea y un mayor acceso al mercado Estadounidense. En los años 2013 y 2019 son los que mayor impacto han sufrido con una variación negativa del más del 30 % debido a la poca competitividad de las industrias, altos costos y poca eficiencia operativa.

Más del 80% de las capturas ecuatorianas se exporta el 85% de los desembarques provienen de pesquería sostenible, con un valor estimado superior a USD 1.300 millones al año, siendo el tercer producto de exportación no energético no minero y el primero en productos con valor agregado o de alto encadenamiento (Orellana, 2022).

De acuerdo con el Ministerio del Comercio Exterior (2017) la industria del atún es la principal actividad del sector pesquero industrial del país, y ha logrado en sus tres fases, captura, procesamiento y comercialización, cumplir con las regulaciones y estándares de calidad e inocuidad sanitaria de la normativa nacional tales como: Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Instituto Nacional de Pesca (INP), e internacional: Organización Mundial del Comercio (OMC), Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), Administración para los Alimentos y Medicina de los Estados Unidos de América (FDA), Organización Mundial de la Salud (OMS), :

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura : Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Organización Internacional de Normalización (ISO), (DOLPHIN SAFE) Certificación en Bienestar de los Delfines, : Certificación de producto dirigida a la población musulmana (HALAL), International Food Standards (IFS), British Retail Consortium (BRC), Certificación de producto dirigida a la población judía (KOSHER), entre otras; y, en el ámbito laboral: Organización Internacional del Trabajo (OIT).

4.1.1.1 Producción del atún

Las industrias atuneras procesan 500.000 toneladas de producto al año: 80% se envía al mercado externo (lomos, latas y pouch) y 20%, al consumo local. 250.000 toneladas de materia prima proceden de las capturas de la flota nacional y el resto se importa vía internación temporal o maquilas. La capacidad de producción del país solo es superada por Tailandia, con 700.000 t/año. Ecuador al ser el segundo productor mundial de atún, únicamente en cifras, se puede afirmar que es pionero en calidad por sus sistemas de trazabilidad y manejo de políticas laborales, contando con un prestigio en los mercados cumpliendo con todas las normas requeridas (Mendoza M. , 2018).

Se estima que la industria, desde la captura hasta el procesamiento, la industria genera un promedio de 24.000 puestos de empleos directos, lo que resulta en un total de 120.000 empleos indirectos entre toda la cadena de valor del atún y, al menos, el 53% de las personas empleadas en plantas procesadoras de atún son mujeres. La industria del atún se ha convertido en una de las principales fuentes de ingresos para la economía del país, aportando con, aproximadamente, el 65,48% de la generación de divisas del sector pesquero

4.1.1.2 Exportación de atún

El sector atunero enfrenta una compleja competencia “desleal” con China, que busca despojar a Ecuador como principal abastecedor de lomos de atún de la Unión Europea. La participación de Ecuador en el mercado atunero europeo bajó del 32% al 26% de 2015 a 2022, mientras que la de China creció del 9% al 24%, para ese mismo período.

Tabla 5.

Exportaciones de atún por país de destino

País de destino	Valor FOB (USD)
Alemania	\$35.705.155,83
Argentina	\$57.922.974,16
Bahamas	\$1.267.456,00
Bélgica	\$14.685.774,45
Brasil	\$5.788.749,56
Canadá	\$842.895,20

Chequia	\$2.746.356,45
Chile	\$55.471.850,72
Colombia	\$106.074.950,40
Costa Rica	\$2.368.261,63
España	\$146.885.737,60
Estados Unidos	\$146.602.320,50
Francia	\$41.661.066,82
Grecia	\$2.622.904,54
Irlanda	\$5.462.236,56
Israel	\$2.043.118,41
Italia	\$48.249.223,23
Malta	\$2.296.471,95
Países Bajos	\$69.060.643,93
Paraguay	\$1.800.312,70
Perú	\$15.739.385,87
Polonia	\$13.822.388,72
Portugal	\$6.791.001,61
Reino Unido	\$107.379.090,10
Rep. Dominicana	\$1.193.553,75
Romania	\$2.062.193,09
Rusia	\$4.092.840,59
Uruguay	\$8.816.996,14
Venezuela	\$7.277.578,84

Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos de Cobus Group (2022)

Como se puede apreciar en la tabla 5 los países con mayor volumen de importación de atún es Alemania con un valor que supera los 57 millones de dólares seguido de Argentina con un valor que supera los 35 millones de dólares, tras de estos se encuentra Canadá, Chile, España y Colombia. Estos valores varían de acuerdo con el destino de exportación y el volumen de estos.

4.2 Modelo econométrico

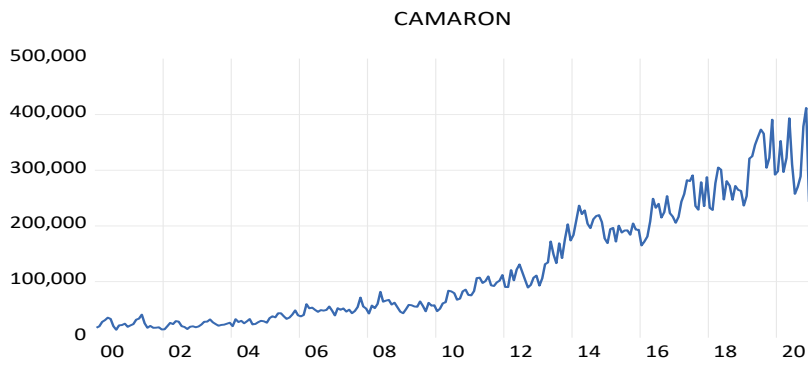
4.2.1 Proceso para la estimación de volatilidad

En el siguiente apartado para la estimación de volatilidades de los productos de estudio: atún y camarón se dará inicio con la gráfica del comportamiento del precio del camarón en el periodo 2000- 2020. Para el desarrollo del modelo con la ayuda de Eviews 12 se deben seguir los siguientes pasos:

Creación de la serie de tiempo mensual desde el año 2000 al 2020.

Gráfico 6

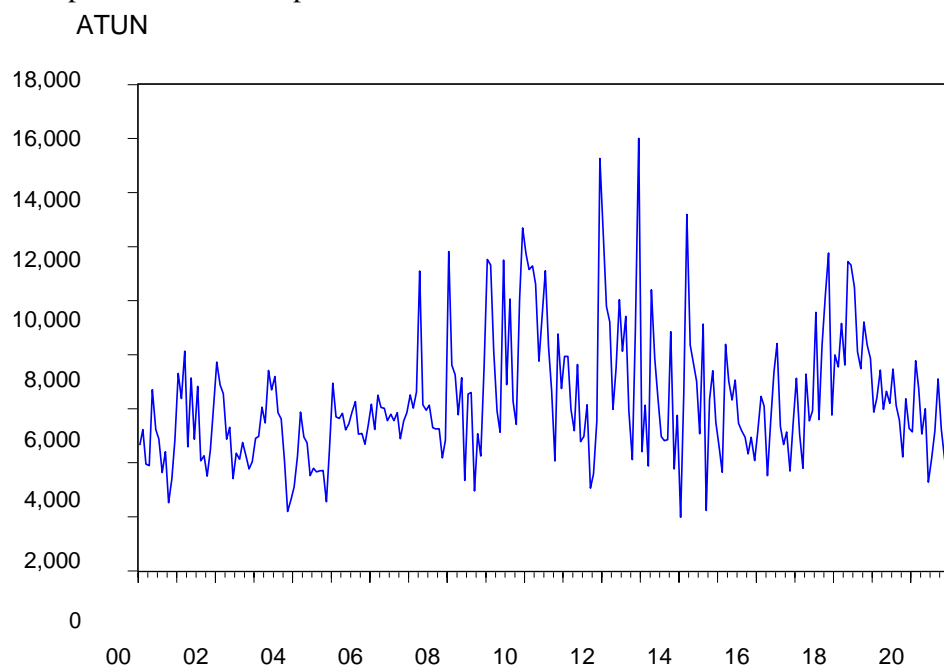
Comportamiento de los precios del camarón 2000- 2020



Nota. Obtenido de Eviews 12.

Gráfico 7

Comportamiento de los precios del atún 2000- 2020



Nota. Obtenido de Eviews 12.

Como segundo paso se procede a estabilizar la serie, para ello se aplica el contraste de Levene que permite determinar si existe o no estabilidad en varianza de una serie

Para ello se debe considerar el siguiente juego de hipótesis:

$$H_0 = \text{Existe homogeneidad en varianza; } \rightarrow \text{Acepto; si } p - \text{valor} > 0.05$$

$$H_1 = \text{No existe homogeneidad en varianza; } \rightarrow \text{Acepto; si } p - \text{valor} < 0.05$$

H_0 de homogeneidad de varianzas. Si el valor asociado al estadístico de contraste es menor que el nivel de significación fijado (normalmente 0,05) se rechaza la H_0 de igualdad de varianzas.

Tabla 6

Contraste de Levene sobre la serie precio del camarón.

Method	df	Value	Prob abilit y
Bartlett	4	17.83 209	0.001 3
Levene	(4, 247)	11.42 839	0.000 0

Nota. Obtenido de Eviews 12.

H_0 : Presenta homogeneidad en varianzas

H_1 : No presenta homogeneidad en varianzas.

De acuerdo con la probabilidad del contraste de Levene, presenta un valor de 0.0000 menor a 0.05, por lo cual se menciona que existe suficiente evidencia en contra de la hipótesis nula, lo que conlleva a que la serie no presenta homogeneidad en varianzas.

Tabla 7

Contraste de Levene sobre la serie precio del atún.

Method	df	Value	Prob abilit y
Bartlett	3	19.89 741	0.000 2
Levene	(3, 248)	9.050 673	0.000 0

Nota. Obtenido de Eviews 12.

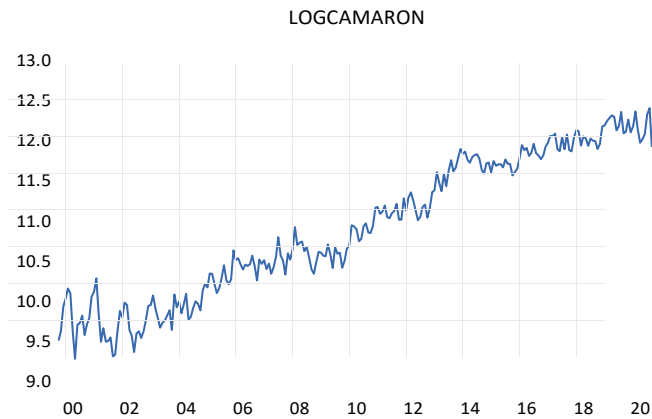
H_0 : Presenta homogeneidad en varianzas

H_1 : No presenta homogeneidad en varianzas

El contraste de Levene presenta un valor de 0.0000 menor a 0.05 por lo tanto existe suficiente evidencia en contra de la hipótesis nula, se sugiere aplicar logaritmos en la serie de los precios del precio de atún para estabilizar la varianza.

Gráfico 8

Comportamiento de la serie Log camarón

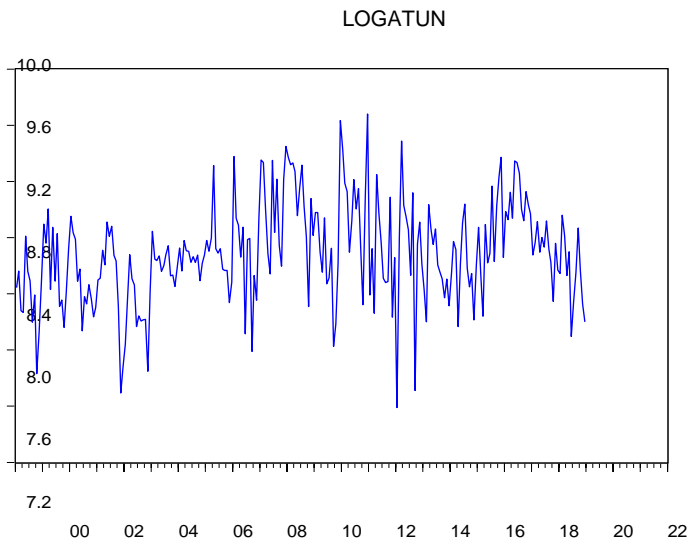


Nota. Obtenido de Eviews 12.

Una vez aplicada la transformación logarítmica se ha reducido la escala de medida lo cual permite tener más homogeneidad en varianza, se observa que aún presenta una tendencia Conductual acelerada al crecimiento parecida a la serie original. Por ello, se procede a aplicar el procedimiento propio de las series financieras el cual consiste en aplicar la primera diferencia.

Gráfico 9

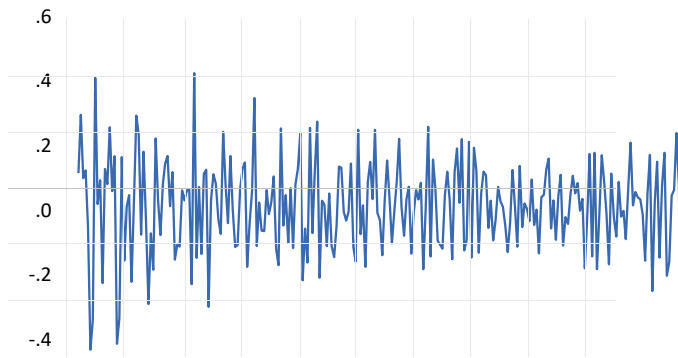
Comportamiento de la serie Logatun



Nota. Obtenido de Eviews 12.

Una vez aplicada la transformación logarítmica en la serie precio del atún, aun presenta tendencia, pero con una escala más contraída, pero sigue sin estabilizarse en medias, por tanto, se debe aplicar primera diferencia.

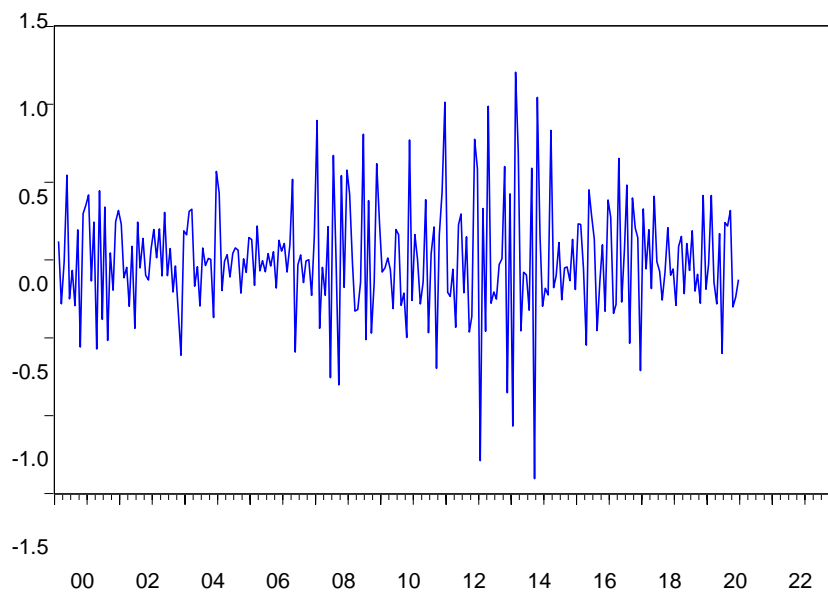
Gráfico 10
Comportamiento de la serie Dlogcamaron
DLOGCAMARON



Nota. Obtenido de Eviews 12

Al aplicar una primera diferencia a la serie precio del camarón, se puede observar un proceso ergódico, es decir, es estable en medias. Una vez estabilizada la serie en medias y varianzas se debe modelizar el comportamiento de la variable, para ello se estima una ecuación que contenga la variable precio del camarón más una constante C y se aplica el contraste de Heterocedasticidad para comprobar si existen efectos ARCH.

Gráfico 11
Comportamiento de la serie dlogatun
DLOGATUN



Nota. Obtenido de Eviews 12

De acuerdo con este gráfico la serie DLOGATUN se vuelve estacionaria, siguiendo un proceso ergódico, es decir la serie en el tiempo se mueve de manera estable sobre sus valores. Luego de haber estabilizado la media y la varianza de la serie se procede a realizar la prueba de heteroscedasticidad para identificar si presenta procesos ARCH.

Tabla 8

Prueba de heterocedasticidad efecto ARCH sobre la serie precio de camarón
Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	2292.960	Prob. F(1,249)	0.0000
Obs*R-squared	226.4131	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Nota. Obtenido de Eviews 12

En primera instancia, se puede establecer que los residuales de la serie precio de camarón tiene una probabilidad de 0.0000 que es menor que 0.05 lo cual representa que son bastantes significativos.

H_0 : No existen efectos ARCH H_1 : Existen efectos ARCH

Por otro lado, con respecto al análisis de la prueba de heteroscedasticidad se puede señalar que existe suficiente evidencia en contra de la hipótesis nula, dado que hay una probabilidad de 0.0000 que es menor de 0.05, por ende, se concluye que existen efectos ARCH sobre la serie.

Tabla 9

Prueba de heterocedasticidad efecto ARCH sobre la serie precio de atún.

F-statistic	2292.960	Prob. F(1,249)	0.0000
Obs*R-squared	226.4131	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Nota. Obtenido de Eviews 12

Se puede establecer que los residuales de la serie precio del atún tiene una probabilidad de 0.0003 que es menor que 0.05 lo cual representa que son bastantes significativos.

H_0 : No existen efectos ARCH H_1 : Existen efectos ARCH

Lo cual, es evidencia en contra de H_0 , por lo tanto, existen efectos ARCH, es decir, que para uno o más datos en la serie la varianza correspondiente al error actual es función de los tamaños de los términos de error de los periodos anteriores y por ende es necesario correr un modelo ARCH.

4.2.1.1 Estimación de los valores y probabilidades de los estimadores, ecuaciones de medias y varianzas y AIC de los modelos ARCH y GARCH

Tabla 10

Estimación de los modelos ARCH y GARCH para el dlogprecio del camarón.

Modelo	Ecuación de la media	Ecuación de la varianza	Donde	Akaike info criterion
ARCH	$Y_T = y + e_t$ $Y_T = 0.011095 + e_t$	$h_t = a_0 + a_1 e^2_{t-1}$ $h_t = 0.022570 + 0.129644e^2_{t-1}$	$a_0 > 0$ $0 \leq a_1 < 1$	-0.809381
GARCH	$Y_T = y + e_t$ $Y_T = 0.009923 + e_t$	$h_t = a_0 + a_1 e^2_{t-1} + \beta_1 h_{t-1}$ $h_t = 0.000735 + 0.075667e^2_{t-1} + 0.896753h_{t-1}$	$a_1 + \beta_1 < 1$	-0.844016

Nota. Obtenido de Eviews 12.

Una vez analizada la ecuación de la media, varianza y el Akaike info criterion en los modelos ARCH y GARCH se observa que cumplen con los parámetros establecidos se puede asegurar que el AIC que tiene el valor más bajo es el modelo GARCH con un valor de - 0.844016 que posee probabilidades más significativas y cumple con los parámetros $\alpha_1 + \beta_1 < 1$; $0.000735 + 0.075667 < 1$; $0.896753 < 1$, por ello se establece como modelo que mejor nos sirve para pronosticar la serie del precio del camarón.

Tabla 11

Estimación de los modelos ARCH y GARCH en el precio del atún

Modelo	Ecuación de la media	Ecuación de la varianza	Donde	Akaike info criterion
ARCH	$Y_T = y + e_t$ $Y_T = 0.023727 + e_t$	$h_t = a_0 + a_1 e^2_{t-1}$ $h_t = 0.075241 + 0.500480e^2_{t-1}$	$a_0 > 0$ $0 \leq a_1 < 1$	0.733052
GARCH	$Y_T = y + e_t$ $Y_T = 0.001782 + e_t$	$h_t = a_0 + a_1 e^2_{t-1} + \beta_1 h_{t-1}$ $h_t = 0.009259 + 0.221241e^2_{t-1} + 0.722661h_{t-1}$	$a_1 + \beta_1 < 1$	0.709484

Nota. Obtenido de Eviews 12.

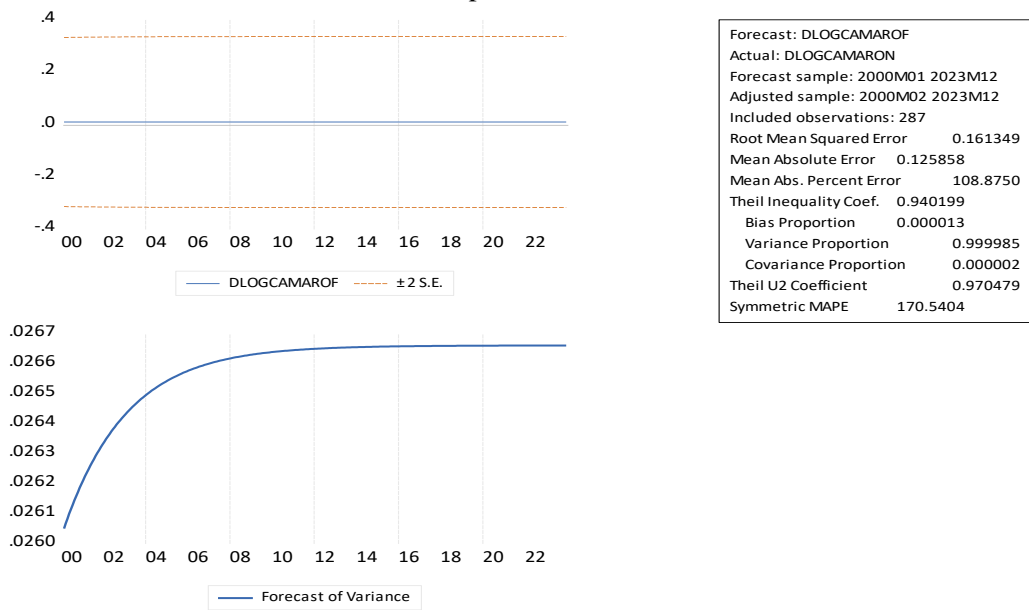
Una vez analizada la ecuación de la media, varianza y el Akaike info criterion en los modelos ARCH y GARCH observando que cumplen con los parámetros establecidos se puede asegurar que el AIC que tiene el valor más bajo es el modelo ARCH con un valor de 0.709484 que posee probabilidades más significativas y cumple con los parámetros $a_0 > 0$, $h_t = 0.075241 + 0.500480e^2_{t-1}$ por ello se establece como modelo que mejor nos sirve para pronosticar la serie del precio del atún.

4.2.2 Pronóstico

Una vez estimado el modelo vimos que el que se ajusta y cumple todos los parámetros el modelo GARCH por ende este es el que utilizaremos para el pronóstico del precio del camarón.

Gráfico 12

Pronostico del Modelo GARCH en los precios del camarón

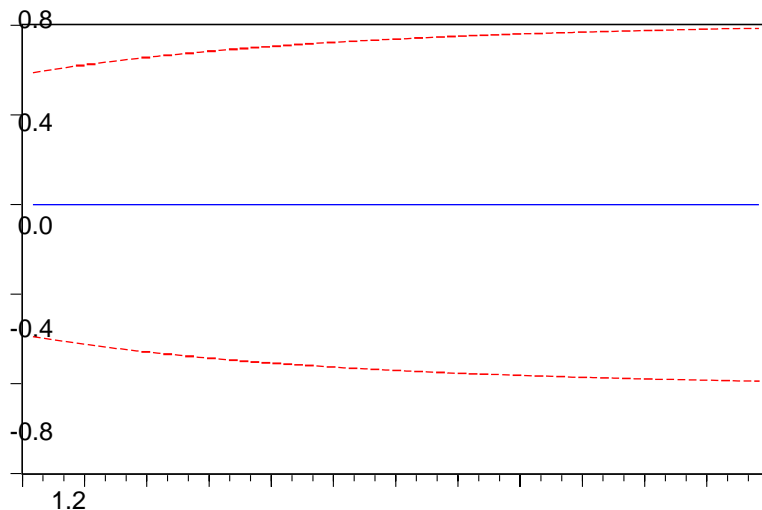


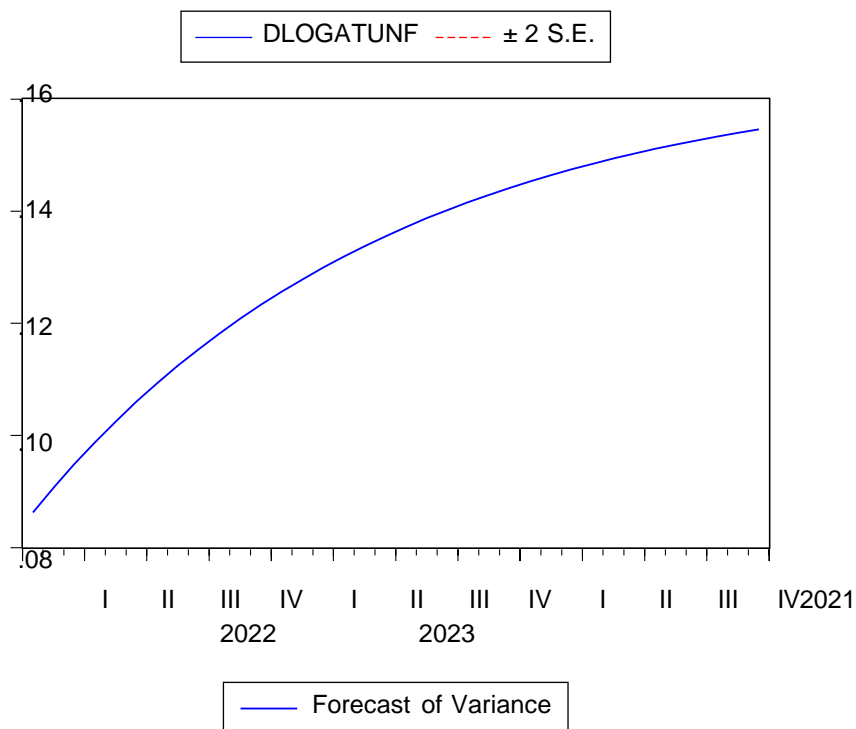
Nota. Obtenido de Eviews 2012.

El gráfico del pronóstico de la serie indica que la variable continuara con una pequeña tendencia al crecimiento, es decir el precio de camarón de exportación ecuatoriano tendrá un ligero incremento para el periodo de predicción que comprende enero del 2021 hasta julio del 2023, dichos datos están recogidos de manera mensual, la serie de los resultados obtenidos reflejan que el modelo que mejor se ajusta a los parámetros es el modelo GARCH.

Gráfico 13

Pronostico del Modelo ARCH en los precios del atún





Nota. Obtenido de Eviews 2012.

La presente gráfica del pronóstico refleja los cambios en la serie, es decir que con el pasar del tiempo la serie va a presentar una tendencia al crecimiento en los próximos años, de este modo se considera el periodo de estimación desde enero 2021 hasta julio 2023 tomando los datos mensuales de exportación.

Tabla 12

Pronóstico del precio de la libra de camarón.

FECHA	PRECIO
2021 / 01 - Ene	\$2,37
2021 / 02 - Feb	\$2,33
2021 / 03 - Mar	\$2,41
2021 / 04 - Abr	\$2,50
2021 / 05 - May	\$2,54
2021 / 06 - Jun	\$2,72
2021 / 07 - Jul	\$2,88
2021 / 08 - Ago	\$2,98
2021 / 09 - Sep	\$3,02
2021 / 10 - Oct	\$3,18
2021 / 11 - Nov	\$3,14
2021 / 12 - Dic	\$2,96
2022 / 01 - Ene	\$2,99
2022 / 02 - Feb	\$3,03
2022 / 03 - Mar	\$2,97

2022 / 04 - Abr	\$3,01
2022 / 05 - May	\$2,94
2022 / 06 - Jun	\$2,89
2022 / 07 - Jul	\$2,92
2022 / 08 - Ago	\$2,99
2022 / 09 - Sep	\$2,94
2022 / 10 - Oct	\$2,88
2022 / 11 - Nov	\$2,66
2022 / 12 - Dic	\$2,52
2023 / 01 - Ene	\$2,56
2023 / 02 - Feb	\$2,55
2023 / 03 - Mar	\$2,53
2023 / 04 - Abr	\$2,50
2023 / 05 - May	\$2,50
2023 / 06 - Jun	\$2,37
2023 / 06 - Jul	\$2,30

Nota. Cálculo propio.

Finalmente, cumpliendo con las condiciones respectivas y a partir de haber elegido al GARCH como el mejor modelo para pronosticar, el precio del camarón se puede aplicar un proceso dinámico obteniendo el siguiente resultado para los próximos meses. Al mes de enero del 2021 el precio pronosticado por libra de camarón es de \$2.37 siendo el mes de octubre el mejor del año 2021 para la venta del camarón con un precio de \$3.18, llegando al mes de diciembre con un valor de \$2.99 a comparación con el inicio del año es un incremento en el precio de 0,62 ctvs. por libra.

Para el año 2022 el mes de febrero fue el mejor de todos con un precio de \$3.33 cerrando el año con un precio de \$2.33 a comparación del año 2021 este fue un año con menor incremento en los precios mensuales y finalmente para el año 2023 enero tuvo el mejor precio de \$2.56 cerrando el julio con un precio de \$2.3, es decir el precio de la libra tiene una tendencia al decrecimiento.

A pesar de que los precios en los dos últimos años de pronóstico presentan incrementos el último semestre se estima que dichos precios vayan en descenso, dichos problemas pueden responder a caídas en los precios internacionales y el incremento en el valor de la producción de los mismos así también a una contracción en el consumo debido a las altas tasas de interés en los países consumidores del camarón sumado a esto la crisis mundial a causa del COVID- 19 que ha dejado las economías mundiales devastadas.

Tabla 13

Pronóstico del precio del kilo de atún.

FECHA	PRECIO
2021 / 01 – Ene	\$6,61

2021 / 02 – Feb	\$8,25
2021 / 03 – Mar	\$6,44
2021 / 04 – Abr	\$5,83
2021 / 05 – May	\$7,33
2021 / 06 – Jun	\$7,23
2021 / 07 – Jul	\$7,50
2021 / 08 - Ago.	\$9,00
2021 / 09 - Sep.	\$8,07
2021 / 10 – Oct	\$8,18
2021 / 11 – Nov	\$7,35
2021 / 12 – Dic	\$8,11
2022 / 01 – Ene	\$8,11
2022 / 02 – Feb	\$7,31
2022 / 03 – Mar	\$7,59
2022 / 04 – Abr	\$7,82
2022 / 05 – May	\$7,43
2022 / 06 – Jun	\$6,72
2022 / 07 – Jul	\$5,46
2022 / 08 – Ago	\$6,06
2022 / 09 – Sep	\$10,52
2022 / 10 – Oct	\$8,75
2022 / 11 – Nov	\$8,19
2022 / 12 – Dic	\$9,40
2023 / 01 – Ene	\$8,86
2023 / 02 – Feb	\$5,97
2023 / 03 – Mar	\$5,12
2023 / 04 – Abr	\$5,62
2023 / 05 – May	\$7,84
2023 / 06 – Jun	\$9,12
2023 / 07 - Jul	\$7,31

Nota. Cálculo propio.

Los resultados del pronóstico indican que el precio del kilo de atún en el Ecuador para los próximos meses es alentador puesto que al iniciar el año 2021 el precio pronosticado es de \$6.21, con una tendencia al crecimiento llegando al mes de octubre con el valor más alto del año con un precio de \$ 9 dólares el kilo mientras que el mes con menor precio fue en

abril llegando a un precio de \$5.83. Para el año 2022 se repite la tendencia del año pasado siendo septiembre el mes que presenta el valor más alto del año con un precio pronosticado de \$ 10.52 comprendido este valor como el más alto de todo el pronóstico. Sin embargo, para el año 2023 estos valores disminuyen presentando ciertas volatilidades cerrando julio con un precio estimado de \$7,31.

Los cambios en los precios del kilo de atún son consecuencia de la inestabilidad que atraviesa el sector como consecuencia del incremento de la inflación por lo que los consumidores prefieren consumir alimentos más baratos como el pollo, otra razón es la disminución de exportación a la Unión Europea que es el principal comprador del país, esto se debe a un incremento de las importaciones sin aranceles de países asiáticos como China.

4.3 DISCUSIÓN

El atún y camarón de exportación se consideran una fuente de ingreso en la economía del país, es importante tener en cuenta que las volatilidades pueden variar con el tiempo dependiendo de factores externos que puedan influir en el comportamiento de los precios como se pudo evidenciar durante el periodo de análisis de la serie.

Pérez, (2006) explica para poder estimar la volatilidad deben existir efectos ARCH que indican que la volatilidad de la serie no permanece constante, así las malas noticias se traducen en efectos negativos que superan en magnitud a aquellos rendimientos positivos. Entender la volatilidad de la serie facilita a los agentes que actúan en función del precio prever impactos que traen consigo las variaciones.

González y Tinoco, (2021) consideran la naturaleza volátil de los precios tiene implicaciones importantes para la planeación productiva creando la necesidad de estimar su volatilidad y asimetría para lo cual los modelos GARCH muestran que la influencia de buenas o malas noticias tienen un impacto en los precios, las malas noticias aumentan la volatilidad marginalmente.

De acuerdo al análisis de Gomero et al., (2022) afirma que la volatilidad es una variable que ayuda a analizar la intensidad y frecuencia en las fluctuaciones de los precios de los commodities a lo largo del tiempo reflejando cual es el grado de sensibilidad del mercado con relación a los factores que ocasionan cambios de valor en precio de los productos viene causado por diferentes factores entre mayor sea la oferta en el mercado más bajo será el precio del producto y más alto serán los costos en la producción de estos.

En conformidad con los resultados obtenidos del modelo econométrico a través de los modelos ARCH y GARCH son congruentes con otros estudios similares sobre la estimación de volatilidades. Se determina que la serie pronosticada para los precios del atún y camarón a partir de un modelo ARCH y GARCH respectivamente obtienen mejores resultados en el corto plazo, dicha eficiencia del pronóstico en periodos cortos es el resultado de utilizar un mayor periodo muestral, para su estimación que los requeridos por otras metodologías. Estas volatilidades están sujetas a factores externos que en su mayoría corresponden a los precios y oferta en el mercado internacional.

Los commodities son productos que tienen poco o nulo grado de transformación para su comercialización y desempeñan un papel importante en la economía del Ecuador. Durante el periodo 2010-2020 estas exportaciones han sido una fuente significativa de ingresos para muchas familias que están empleadas en este sector y han contribuido al crecimiento económico del país.

CAPÍTULO V

3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Conclusiones

- Al analizar el comportamiento de los precios del atún y camarón de exportación durante el periodo 2010-2020 se observó que ambos productos presentan volatilidad en los precios mismos que se ven afectados ante cambios externos esencialmente en el deterioro de sus precios de exportación, debilitando la capacidad comercial. Ambos productos desempeñan un papel fundamental en el crecimiento económico del país por lo que resulta importante su estimación resaltando que a partir del 2013 el precio del camarón presentó un mayor crecimiento y se impulsaron hasta el año 2017. Sin embargo, en la actualidad no alcanza el auge continuo pues tiende a variar en el tiempo por diferentes factores.
- Al estimar los parámetros de volatilidad a través de modelos de heterocedasticidad condicional utilizando con éxito especificaciones de los modelos ARCH y GARCH se pudo observar la presencia de efectos ARCH para las variables de estudio siendo el modelo ARCH el más significativo para estimar la volatilidad del precio del atún y el modelo GARCH el que mejor se ajustó para el precio del camarón concluyendo que el atún tiende a ser más volátil a comparación del camarón que presenta una volatilidad menor.
- Una vez realizado el pronóstico de los precios del camarón presenta tendencias al crecimiento hasta el último semestre del 2022 sin embargo para el primer semestre del 2023 estos precios tienden a disminuir levemente. Por el contrario, los precios pronosticados para el atún mantienen una tendencia al crecimiento demostrando una vez más que el país es uno de los principales exportadores de productos acuícolas.

3.2 Recomendaciones

La inestabilidad en los del atún y camarón son un factor primordial que se debe tomar en cuenta al momento de producir, al existir volatilidad es necesario analizar e identificar cuáles son los factores causantes de este efecto que perjudica directamente al precio para ello se debe enfocar un análisis a las causas de este efecto en el precio que puede ser causado por diferentes situaciones como una sobreoferta o escases cuando las verdaderas razones pueden ser originados por factores climáticos, afectaciones en los cultivos o incluso políticas como lo que se está viviendo actualmente con la guerra, entre otros. Se consideran fenómenos que pueden incidir a la baja o alza de la variable de estudio, es así un desglose de las variables citadas anteriormente podría resultar interesante para el análisis y poder observar finalmente la estrecha relación, su influencia directa o indirecta en el precio del atún y camarón.

Durante el desarrollo de este trabajo se puede apreciar que el atún y camarón ecuatoriano representa un ingreso considerable en el PIB del país por lo que es viable que el gobierno destine mayores recursos en la producción y comercialización de los mismos que ayuden a dinamizar la economía generando mayores plazas de trabajo y mejores ingresos al país, así también organizar ferias que ayuden a los exportadores a captar nuevos mercados, especialmente de los bienes no tradicionales ayudando al sector exportador mediante la aplicación de incentivos tributarios como la devolución de un porcentaje de impuestos pagados o incentivos financieros para ayudar a incrementar la producción.

Para futuros estudios de volatilidad con base a diversos estudios mencionados anteriormente. Se recomienda utilizar los modelos ARCH y GARCH para las series univariadas, puesto que se ha demostrado que los modelos de heterocedasticidad condicional son más eficientes para estimar el comportamiento de las variables precio de camarón y precio de atún. Además de permitir pronosticar en función de la varianza retardada un periodo, que ayudan a estimar en base a los valores históricos de la misma variable.

4 Referencias

- Abeles, M., Bárcena, A., & Prado, A. (diciembre de 2015). *Estructura productiva y política macroeconómica Enfoques heterodoxos desde América latina*. Obtenido de CEPAL: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/314eb966-eab9-4b92-8c7a-29212b2b85d2/content>
- Anastacio, J. (18 de julio de 2023). *Una década de sostener el posicionamiento en el comercio atunero mundial*. Obtenido de Cámara de Pesquería Nacional: <https://camaradepesqueria.ec/una-decada-de-sostener-el-posicionamiento-en-el-comercio-atunero-mundial/>
- Ángulo, S. (19 de Mayo de 2023). Las exportaciones de camarón superaron por primera vez al petróleo sin refinar. *Expreso*. Obtenido de <https://www.expreso.ec/actualidad/economia/exportaciones-camaron-superaron-petroleo-refinar-primera-vez-160949.html>
- Aquaculture Stewardship Council. (2014). “*ASC congratulates first ASC certified shrimp farm in the world*”. Obtenido de <http://www.ascaqua.org/index.cfm?act=update.detail&uid=242&lng=1>
- Aquacultura. (2020). *La industria camaronera ecuatoriana y sus oportunidades de mercado*. Obtenido de REVISTA AQUACULTURA - Cámara Nacional de Acuicultura: <https://issuu.com/revista-cna/docs/edicion139/s/11787662>
- Arce Borda, R. (2004). 20 años de modelos ARCH: una visión de conjunto de las distintas variantes de la familia. *Estudios de economía aplicada*, 22, 28.
- Arias, J., Lizarazo, L., Segura, O., IICA, & Vargas, E. (2001). *La volatilidad de los precios y el mecanismo de fijación de garantías en transacciones en bolsas de productos agrícolas*. San José Costa Rica: Instituto Americano de Cooperación para la Agricultura.
- Armstrong, G., & Philip, K. (2013). *Fundamentos del Marketing*. México: Pearson Educación.
- Arroyo, A., & Cossío, F. (2015). *Impacto fiscal de la volatilidad del precio del petróleo en América Latina y el Caribe: estudio sobre las causas y las consecuencias de la caída de los precios del petróleo y análisis de opciones de política para encaminar sus impactos*. <https://doi.org/> <https://repositorio.cepal.org/items/0ebcca2d-690d-4943-86fa-0dd2c471e79c>
- Arteta, A. (23 de febrero de 2023). *Se proyecta un alza en los precios de camarón para este 2023*. Obtenido de Mas Container logistics & trade news: <https://mascontainer.com.ec/se-proyecta-un-alza-en-los-precios-de-camaron-para->

este-2023/#

- Baca, G., & Marcelino, M. (2016). *Ingeniería Financiera*. México: Grupo editorial Patria.
- Banco Central del Ecuador . (31 de marzo de 2022). *LA ECONOMÍA ECUATORIANA CRECIÓ 4,2% EN 2021, SUPERANDO LAS PREVISIONES DE CRECIMIENTO MÁS RECIENTES*. Obtenido de Banco Central del Ecuador: <https://www.bce.fin.ec/boletines-de-prensa-archivo/la-economia-ecuatoriana-crecio-4-2-en-2021-superando-lasprevisiones-de-crecimiento-mas-recientes>
- Baptista, P., Hernández , R., & Fernández , C. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Barrazueta , S., Garzón, V., Quezada , J., & Ullsco Azuero , E. (1 de Junio de 2021). *Análisis del comportamiento económico de la exportación en el sector camaronero en el Ecuador, periodo 2015- 2019*. Obtenido de Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas: <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/418>
- BBC News Mundo. (2023). *Cómo Ecuador se convirtió en el mayor exportador mundial de camarones (y qué papel clave jugó China)*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-65247655>.
- BCE. (2020). *Boletín de Cifras Comercio Exterior* . Banco Central del Ecuador .
- Bollerslev, T. (1986). *Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity*. Obtenido de Journal of Econometrics: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304407686900631>
- Box, G., & Jenkins, G. (1976). *Time Series Analysis: Forecasting and control*. Obtenido de <https://www.scirp.org/%28S%28351jmbntvnsjt1aadkposzje%29%29/reference/reference.ncespapers.aspx?referenceid=2412183>
- Braun, N., & Sunier, A. (1995). Good news, bad news, volatility, and betas. *Journal of Finance*, 50.
- Caballero Martínez , R., & Caballero Claire , B. (2016). Estimación de la volatilidad del tipo de cambio en México y Brasil. Un enfoque con modelos Markov Switching Garch. . *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico* , págs. 127-170. Obtenido de Estimación de la volatilidad del tipo de cambio en México y Brasil. Un enfoque con modelos Markov Switching Garch.
- CAMAE. (5 de abril de 2018). *La mayor flota pesquera del Ecuador está en Manta*. Obtenido de Cámara Marítima del Ecuador: <http://www.camae.org/tag/terminal-pesquero/>
- Cámara Nacional de Acuicultura. (2016). *Análisis de la Producción y Exportación de Camarón en Cautiverio Ecuatoriano durante los años 2010 – 2015*. Obtenido de <http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/bitstream/handle/123456789/359/An%C3%A1lisis>

%20de%20la%20producci%C3%B3n%20y%20exportaci%C3%B3n%20de%20ca
mar
%C3%B3n%20Ecuatoriano%20en%20cautiverio.%20.pdf?sequence=1&isAllowe
d=y

Catálogo de la oferta exportable. (21 de enero de 2016). *Catálogo de la oferta exportable- PRO ECUADOR*. Obtenido de <https://issuu.com/pro-ecuador/docs/folleto>

Cevallos , E., & Hoffmann, B. (11 de Mayo de 2020). El cambio climático sigue siendo una amenaza para el crecimiento económico y la reducción de la desigualdad en América Latina y el Caribe. *Ideas que cuentan*. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/ideas-que-cuentan/es/el-cambio-climatico-sigue-siendo-una-amenaza-para-el-crecimiento-economico-y-la-reduccion-de-la-desigualdad-en-america-latina-y-el-caribe/>

Charris , A., García , R., & Parody, E. (Diciembre de 2012). Modelación de la volatilidad y pronóstico del índice general de la bolsa de valores de Colombia (IGBC). *CLIOAmérica*, 6. <https://doi.org/https://doi.org/10.21676/23897848.432>

Coba, G. (20 de junio de 2022). *El sector camaronero toma más crédito y aumenta sus inversiones*. Obtenido de Primicias : <https://www.primicias.ec/noticias/economia/camaron-credito-inversion-exportaciones-ecuador/>

Coello, K. (abril de 2022). *Análisis de los principales productos exportados desde Ecuador hacia la Unión Europea período 2016-2020*. Obtenido de Tesis(pregrado): <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64629>

Corporación Financiera Nacional. (marzo de 2022). *INDUSTRIAS MANUFACTURERAS.COMERCIO. EXPLOTACIÓN DE CRIADEROS DE CAMARONES PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN, ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE CAMARÓN Y LANGOSTINOS.VENTA AL POR MAYOR DE CAMARÓN Y LANGOSTINOS*. Obtenido de Corporación Financiera Nacional B.P.: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2022/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Camaron.pdf>

Cuellar , J., Lara, C., Morales, V., De Gracia, A., & García Suárez, Ó. (2010). *Manual de buenas prácticas de manejo para el cultivo del camarón blanco Penaeus Vanamei*. Panamá: OIRSA.

Davidson, J. (2004). Moment and Memory Properties of Linear Conditional Heteroscedasticity Models, and a New Model. *Journal of Business & Economic Statistics*, 22, 16-29. <https://doi.org/10.1198/073500103288619359>

Davidson, P. (2007). “*Keynes’s Middle Way: Liberalism is Truly a New Way y The*. en John Maynard Keynes.

Dávila Pérez , J., Núñez Mora , J., & Ruiz Porras, A. (2006). Volatilidad del precio de la

- mezcla mexicana de exportación . *Revista economía teoría y práctica* , 37-52.
<https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/2811/281123447002.pdf>
- de Paz , D., & Fernández, L. (2 de Julio de 2017). *El pronóstico de los precios internacionales para la elaboración del plan de comercio exterior en Cuba* *International Prices*. Obtenido de Economía y Desarrollo:
<https://www.redalyc.org/pdf/4255/425554493006.pdf>
- Doportó , I., & Michelena , G. (2011). La volatilidad de los precios de los commodities: el caso de los productos agrícolas. *Econstor*, 1, 28.
<https://doi.org/https://www.econstor.eu/handle/10419/74599>
- Durán , F. (2016). Análisis de la Producción y Exportación de Camarón en Cautiverio Ecuatoriano durante los años 2010 – 2015.
- Edelman, A. (2011). Pronosticar la demanda ¿ejercicio de adivinación o fundamento de la planificación operativa? *Revista de Antiguos Alumnos*, 4, 74-80.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2764592>
- El Universo. (24 de abril de 2020). *Producción y precios del atún, a la baja por crisis provocada por el COVID-19*. Obtenido de El Universo:
<https://www.eluniverso.com/2003/04/12/0001/9/978A5ADDE07E401AB8A60B3C6ACC58E4.html/>
- FAO. (1980). *Shrimps and prawns of the world An Annotated Catalogue of Species of Interest to Fisheries*. FAO Catalogue.
- FAO. (2019). *Costos de producción*. Obtenido de FAO:
<http://www.fao.org/3/V8490S/v8490s06.htm>
- FAO. (2019). *Información e Análisis Comercial en Pesquerías*. Obtenido de GLOBEFISH:
<http://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resourcedetail/es/c/1253451/>
- FAO. (2022). *El estado mundial de la pesca y acuicultura 2022*. FAO eBooks.
<https://doi.org/> <https://doi.org/10.4060/cc0461es>
- Fisher, L., & Espejo, J. (2012). *Mercadotecnia* (Vol. XXXIII). In McGraw Hill.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Flam, H., & Flanders, J. (2000). “*The young Ohlin on the theory of Interregional and International Trade*”. Estocolmo: Instituto para estudios.
- Franco, P. (22 de Febrero de 2023). En 2022 fue 24 % más caro producir camarón que en 2021 y acuicultores proyectan la misma problemática para este 2023. *El Universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/en-2022-fue-24-mas-carro-producir-camaron-que-en-2021-y-acuicultores-proyectan-la-misma-problematika-para-este-2023-nota/>
- García , J., & Valencia, L. (2021). Análisis de la volatilidad del precio del brócoli ecuatoriano al mercado estadounidense. *X-Pedientes Económicos*.

- <https://doi.org/http://portal.amelica.org/ameli/journal/392/3922449003/html/>
- Global Seafood Alliance. (2018). *La industria de cultivo de camarón en Ecuador, parte 1*. Responsible Seafood Advocate. Obtenido de <https://www.globalseafood.org/advocate/la-industria-de-cultivo-de-camaron-en-ecuador-parte-1/>
- Gomero , N., Villacorta José, & Oviedo Pablo. (2022). Volatilidad del mercado internacional de commodities y su relación con la inflación en el Perú. *Quipukamayoc*, 30. https://doi.org/http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-81962022000200029
- Gonzabay, Á. N., Vite, H., Garzón , V., & Quizhpe, P. (2019). Análisis de la producción de camarón en el Ecuador para su exportación a la Unión Europea en el período 2015-2020. *Open Journal Systems*. <https://doi.org/https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3093>
- González , R., & Tinoco, M. (2021). Análisis de la volatilidad de precios al productor de limón en la costa del Pacífico mexicano. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 25. <https://doi.org/https://doi.org/10.53897/RevAIA.21.25.18>
- González, R., Díaz , M., & Gutiérrez, R. (2015). Predicción de la volatilidad en el mercado del petróleo mexicano ante la presencia de efectos asimétricos. *Cuadernos de economía*, 34. <https://doi.org/https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v34n65.48702>
- Hanke, A., & Wichern, D. (2010). *Pronóstico en los negocios*. México: Pearson Educación.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones*. (P. Educación, Ed.) México.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las*. España: McGraw-Hill Interamericana.
- ICEX. (2020). *Informe económico y comercial Ecuador*. Oficina económica y comercial de España en Quito.
- James, M. (17 de septiembre de 2018). *El buen comportamiento del mercado chino impulsa exportaciones récord de camarón*. Obtenido de Clúster Camaron: <https://camaron.ebizar.com/buen-comportamiento-del-mercado-chino-impulsan-exportaciones-record-de-camaron/>
- Kotler, P., & Keller, K. (2006). *Dirección de Marketing Conceptos Esenciales* (Primera ed. ed.). México: Prentice.
- Krivonos, E. (enero de 2011). Volatilidad de los precios de productos básicos agrícolas: Tendencias y opciones de política . *Food and Agriculture Organization* .
- Leung, W. K., Chan, S. H., & ko, W. (2004). The Impact of Institutional Investors on the

- Monday Seasonal. *The Journal of Business*, 77, 967-986.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1086/422630>
- Loayza, C., Pastor, J., Salcedo, V., & Sotomayor, J. (2022). Efecto covid-19 en las determinantes de las exportaciones del sector camaronero del Ecuador, año 2020. *Eca Sinergia*, 13, 21-32.
https://doi.org/https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v13i1.3311
- Mendoza , M. (2018). El Ecuador es una potencia atunera .
<https://doi.org/https://www.revistalideres.ec/lideres/ecuador-industria-procesa-atun-exportacion.html>
- Mendoza, B. (25 de febrero de 2023). *Sector atunero busca recuperar mercados en Sudamérica y europa* . Obtenido de Primicias :
<https://www.primicias.ec/noticias/economia/atun-mercado-sudamerica-europa/>
- Mendoza, R. (2001). *Análisis sectorial del atún y sus derivados*. Banco Central del Ecuador.
- Ministerio de Comercio Exterior. (agosto de 2017). Informe sobre el sector atunero ecuatoriano. *Ministerio de Comercio Exterior*, pág. 32. Obtenido de <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/Reporte-del-sector-atunero.pdf>
- Ministerio de Produccion Comercio Exterior Inversiones y Pesca. (2023). *Informe de gestiónMPCEI 2022*.
- Moliniers, I. (27 de diciembre de 2021). Volatilidad Implícita IV. *MARKET DATA*.
- Moreno, K. (Mayo de 2018). Volatilidad en los precios de los commodities y su relación con el crecimiento económico. *Universidad del Valle* . Santiago de Calí.
- Mun, T. (1664). *El tesoro de Inglaterra creado por el comercio exterior*.
- Muñoz, M., & Andrade, J. (2021). El atún, uno de los productos del mar ecuatoriano más cotizados en el mercado internacional. *NIRSA*.
- NIRSA. (Julio de 2021). El atún, uno de los productos del mar ecuatoriano más cotizados en el mercado internacional. Quito, Ecuador.
- Ochoa , P., & Mina, L. (septiembre de 2023). *Análisis breve sobre el impacto del precio del camarón en exportaciones del Ecuador periodo 2018-2022*. Obtenido de South Florida Journal of Development: [https://ojs.southfloridapublishing.com > article](https://ojs.southfloridapublishing.com/article)
- Ordóñez, D. (2006). ECUADOR: COMERCIO EXTERIOR Y COEFICIENTE DE APERTURA DE LA ECONOMIA 2000-2004.
- Orellana, J. (20 de julio de 2022). Nuestro atún, a la conquista del mundo. *Primicias* . Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/firmas/nuestro-atun-conquista-mundo/>
- Pacheco, J. L. (2014). *Aspectos Biológicos y Pesqueros del Atún Aleta Amarilla Thunnus*

albacares Capturado por la Flota Atunera Cerquera Ecuatoriana, Período 2009-2013. Ministerio de Agricultura Acuicultura Ganadería y Pesca.

- Peña, L. (2017). *El Sector Camaronero del Ecuador y las Políticas Sectoriales:2007-2016.* PUCE.
- Pérez Ramírez, F. (Julio- Diciembre de 2006). *Modelación de volatilidad y pronóstico en el precio del café.* Obtenido de Revista Ingenierías Universidad de Medellín: <https://revistas.udem.edu.co/index.php/ingenierias/article/view/233>
- Pérez, R., & López, A. (2011). *Métodos estadísticos para Economía y empresas* (Vol. 1.0). Creative Commons.
- Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2001). *Econometría:Modelos y pronósticos.* (M. G. Hill, Ed.) Buenos Aires.
- PROECUADOR. (25 de febrero de 2013). *Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones.* Obtenido de PROECUADOR: <http://www.proecuador.gob.ec/2013/02/25/record-en-exportacionespesqueras/>
- Redacción, R. (23 de Octubre de 2014). *Camarón disputa con el banano en exportaciones.* *El Universo.* Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2014/10/23/nota/4135936/camaron-disputa-banano-exportaciones/>
- Ricardo, D. (1817). *Principios de Economía, Política y de Tributación.* Pirámide
- Rivera, H. (2018). *Análisis de oferta y demanda del camarón en la provincia de el Oro y Ecuador en los últimos ocho años.* Obtenido de Repositorio Digital de la UTMACH:<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12221>
- Rodó, P. (30 de julio de 2019). *Volatilidad histórica.* Obtenido de economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/volatilidad-historica.html>
- Rodríguez, F. (2020). *Análisis bursátil metodología y práctica.* México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos . https://doi.org/https://www.google.com.ec/books/edition/An%C3%A1lisis_burs%C3%A1til/11omEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=volatilidad+determinista&pg=PR2&printsec=frontcover
- Ruiz López, M. S. (2019). *Precio de los commodities: causas y efectos del crecimiento económico en Colombia entre 1986 - 2016.* Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/904>
- Ruiz, E., & Veiga, H. (2008). *Modelos de Volatilidad Estocástica: Una Alternativa Atractiva y Factible para Modelizar la Evolución de la Volatilidad .* Obtenido de Análisis de estudios económicos y empresariales : https://www.researchgate.net/publication/28320404_Modelos_de_volatilidad_estocast

ica_una_alternativa_atractiva_y_factible_para_modelizar_la_evolucion_de_la_volatilidad

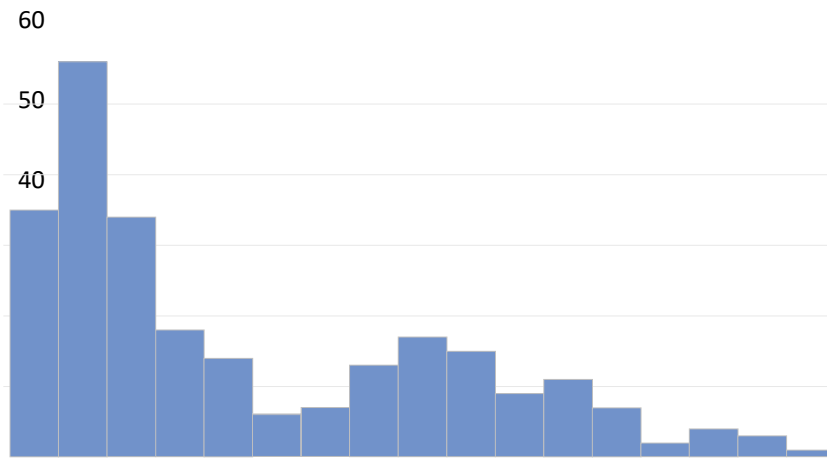
- Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2020). Pesca y acuicultura en Ecuador. *Observatorio económico y social de Tungurahua*. Obtenido de <https://obest.uta.edu.ec/wp-content/uploads/2020/08/Pesca-y-acuicultura-en-Ecuador-1.pdf>
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13, 101-122. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Santana Yoselyn, & Toala, S. (2022). Análisis económico de empresas atuneras de la ciudad de Manta año 2019 - 2020. *Digital Publisher CEIT*, 16. <https://doi.org/doi.org/10.33386/593dp.2022.4-1.1219>
- Schwarz, L. (2005). National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. *Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO*. https://doi.org/http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_ecuador/es
- Smith, A. (1776). *Riqueza de las naciones*. (A. Editorial, Ed.) Madrid: Editorial Alianza.
- Stiglech, M. E. (2016). Dinámica de los commodities, diversificación y volatilidad productiva. Argentina.
- Sumpsi, J. M. (2011). Volatilidad de los mercados agrarios y crisis alimentaria. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*.
- Svampa, M. (1 de marzo de 2023). *Consenso de los Commodities» y lenguajes de valoración en América Latina*. Obtenido de Nueva Sociedad | Democracia y política en América Latina: <https://nuso.org/articulo/consenso-de-los-commodities-y-lenguajes-de-valoracion-en-america-latina/>
- Tirone, J. (29 de septiembre de 2023). *¿Cómo afecta la volatilidad al mercado de commodities?* Obtenido de hEDGEpoint Global Markets: <https://hedgpointglobal.com/es/blog/como-afecta-la-volatilidad-al-mercado-de-commodities/>
- Varela, M. (2011). Boletín mensual de análisis sectorial de MIPYMES Procesamiento de camarón para exportación. *Flacso*, 40. <https://doi.org/https://www.flacso.edu.ec/portal/pnTemp/PageMaster/v1h0ohbg78sb6mncmkk5w3mwji4ep.pdf>
- Verdugo, N., & Andrade, V. (mayo de 2018). Productos tradicionales y no tradicionales del Ecuador: Posicionamiento y eficiencia en el mercado internacional para el período 2013 - 2017. *X-Pedientes económicos*. Obtenido de https://ojs.supercias.gob.ec/index.php/X-pedientes_Economicos/article/view/22

Vergel, M. E., & Guavita, A. (2018). *Metodologías para el pronóstico de series de tiempo*.
Obtenido de Pontificia Universidad Javeriana:
<https://www.scribbr.es/citar/generador/folders/4nMHPJT9gnA734JdPytGZM/lists/1EXnRN0kKBeW75NM02KCpj/>

Yague, P. (junio de 2014). *Estudio de los Comodities caso de los cereales* . Obtenido de
ICADE: https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/anrep_s/wtr10-2c_s.pdf

ANEXOS

Anexo 1 Histograma del precio del camarón



Series: CAMARON	
Sample	2000M01 2020M12
Observations	252
Mean	122596.2
Median	75726.25
Maximum	411805.6
Minimum	13620.50
Std. Dev.	103777.7
Skewness	0.832848
Kurtosis	2.481517
Jarque-Bera	31.95534
Probability	0.000000

Anexo 2 Contraste de raíz unitaria

Null Hypothesis: D(LOGCAMARON) has a unit root Exogenous: Constant

	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.591489	0.0000
Test critical values:		
1% level	-	
5% level	3.457630	
10% level	2.873440	
10% level	2.573187	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values
 Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGCAMARON,2)
 Method: Least Squares
 Date: 10/25/23 Time: 23:21
 Sample (adjusted): 2001M02 2020M12 Included observations: 239 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGCAMARON(-1))	-2.815895	0.503604	-5.591489	0.0000
D(LOGCAMARON(-1),2)	1.473834	0.473579	3.112119	0.0021
D(LOGCAMARON(-2),2)	1.164510	0.434288	2.681420	0.0079
D(LOGCAMARON(-3),2)	0.977163	0.393009	2.486363	0.0136
D(LOGCAMARON(-4),2)	0.720139	0.353057	2.039726	0.0425
D(LOGCAMARON(-5),2)	0.599382	0.312801	1.916175	0.0566
D(LOGCAMARON(-6),2)	0.426101	0.272449	1.563970	0.1192
D(LOGCAMARON(-7),2)	0.248512	0.231771	1.072228	0.2848
D(LOGCAMARON(-8),2)	0.042833	0.188210	0.227582	0.8202
D(LOGCAMARON(-9),2)	-0.138019	0.145663	-0.947520	0.3444
D(LOGCAMARON(-10),2)	-0.329424	0.102615	-3.210276	0.0015
D(LOGCAMARON(-11),2)	-0.300930	0.061480	-4.894752	0.0000
C	0.029879	0.010102	2.957808	0.0034
R-squared	0.695701	Mean dependent var	-0.002800	
Adjusted R-squared	0.679544	S.D. dependent var	0.230992	

Anexo 3 Correlograma Dlogcamaron

Date: 10/26/23 Time: 02:18

Sample (adjusted): 2000M02 2020M12 Included observations: 251 after adjustments

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
* .	* .	1 -0.115	-0.115	3.3857	0.066
* .	* .	2 -0.173	-0.188	10.981	0.004
* .	* .	3 -0.083	-0.135	12.756	0.005
* .	* .	4 -0.111	-0.188	15.911	0.003
. .	. .	5 0.056	-0.039	16.729	0.005
. .	* .	6 -0.001	-0.079	16.729	0.010
. .	* .	7 -0.020	-0.070	16.831	0.019
* .	* .	8 -0.086	-0.151	18.762	0.016
* .	* .	9 -0.081	-0.170	20.474	0.015
* .	** .	10 -0.079	-0.242	22.105	0.015
. *	. .	11 0.139	-0.050	27.244	0.004
. **	. **	12 0.342	0.266	58.350	0.000
. .	. *	13 -0.030	0.090	58.586	0.000
. .	. *	14 -0.058	0.101	59.490	0.000
. .	. *	15 -0.059	0.078	60.431	0.000
* .	. .	16 -0.122	-0.048	64.484	0.000
. .	. .	17 0.070	0.025	65.801	0.000
. .	* .	18 -0.048	-0.071	66.434	0.000
. .	* .	19 -0.061	-0.081	67.451	0.000
. .	. .	20 -0.006	-0.012	67.461	0.000
. .	. .	21 -0.023	0.027	67.602	0.000
* .	** .	22 -0.165	-0.225	75.196	0.000
. *	* .	23 0.081	-0.180	77.045	0.000
. **	* .	24 0.220	-0.069	90.633	0.000
. *	. *	25 0.157	0.125	97.549	0.000
* .	. .	26 -0.066	-0.011	98.778	0.000
* .	* .	27 -0.160	-0.078	106.04	0.000
. .	. .	28 -0.011	0.026	106.08	0.000
. .	. .	29 0.020	0.002	106.19	0.000
. .	. .	30 -0.036	-0.034	106.57	0.000
. .	. .	31 0.018	0.031	106.67	0.000
. .	. .	32 0.022	0.068	106.80	0.000
* .	. .	33 -0.105	0.022	110.02	0.000
* .	. .	34 -0.072	0.047	111.53	0.000
. *	. .	35 0.117	0.067	115.52	0.000
. *	. .	36 0.169	0.050	123.94	0.000