

**El comportamiento de los precios de venta del cacao  
(theobroma cacao. L) en la Provincia de los Ríos-Ecuador**

**The behavior of cocoa sales prices (theobroma  
cacao L.) in Los Ríos province-Ecuador**

**Karla Dayana Badillo-Lema<sup>1</sup>**  
Universidad Técnica de Ambato - Ecuador  
kbadillo3724@uta.edu.ec

**William Fabián Teneda-Llerena<sup>2</sup>**  
Universidad Técnica de Ambato - Ecuador  
wf.teneda@uta.edu.ec

**Edwin Javier Santamaría-Freire<sup>3</sup>**  
Universidad Técnica de Ambato - Ecuador  
edwinjsantamaria@uta.edu.ec

**[doi.org/10.33386/593dp.2023.2.1656](https://doi.org/10.33386/593dp.2023.2.1656)**

V8-N2 (mar-abr) 2023, pp. 5-17 | Recibido: 05 de enero de 2023 - Aceptado: 20 de enero de 2023 (2 ronda rev.)

---

1 Investigadora junior del grupo de Investigación DeTEI de la Facultad de Ciencias Administrativas-Universidad Técnica de Ambato

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5600-0136>

2 Docente de Investigación del grupo DeTEI, de la Facultad de Ciencias Administrativas-Universidad Técnica de Ambato

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2245-7717>

3 Docente titular. Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2636-9685>

Descargar para Mendeley y Zotero

## RESUMEN

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es un cultivo que predomina en Latino América y Ecuador no es la excepción, dado que tiene una gran producción de las variedades CCN51 y fino y aroma. El objetivo de estudio es analizar el comportamiento de los precios de ventas a través de un análisis descriptivo – correlacional, el presente trabajo se enfoca en como el análisis de variables económicas y del sector cacaotero cumplen un papel importante a la hora de fijarse el precio nacional y de exportación de la variedad de cacao CCN51 y precio nacional de cacao fino y de aroma en la provincia de Los Ríos – Ecuador.

Para ello se utilizaron series de tiempo para agrupar datos del sector tales como: superficie plantada (ha), superficie cosechada (ha), producción (t), y datos económicos: Costo Canasta Básica, Índice del Precio al Consumidor, Valor Agregado Bruto, Balanza Comercial, Producto Interno Bruto e Inflación, del mismo modo se analizó la correlación de variables y se identificó al modelo que más se ajusta por medio del  $r^2$  que indica un alto nivel asociación, entre precio de exportación de cacao CCN51 y precio nacional de cacao fino y de aroma con una F de Fisher calculada (104,045).

**Palabras clave:** comportamiento; precios de venta; *theobroma cacao* L.; cacao CCN51; cacao fino y de aroma

## ABSTRACT

Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is a crop that predominates in Latin America and Ecuador is no exception, given that it has a large production of the CCN51 and fine and aroma varieties. The objective of the study is to analyze the sales prices and the variables that influence it through a descriptive-quantitative analysis, the present work focuses on how the analysis of economic variables and the cocoa sector play an important role in to set the national and export price of the CCN51 cocoa variety and the national price of fine and aroma cocoa in the province of Los Ríos - Ecuador.

For this, time series were used to group data from the sector such as: planted area (ha), harvested area (ha), production (t), and economic data from: Basic Basket Cost, IPC, VAB, Balance Commercial, PIB and Inflation. In the same way, the correlation of variables was analyzed and the model that best fits was identified by means of  $r^2$ , which indicates a high level of association, between the export price of CCN51 cocoa and the national price of fine and aroma cocoa with a calculated Fisher's F (104.045).

**Key words:** behaviour; sale price; *theobroma cacao* L.; CCN51 cocoa; fine and aromatic cocoa

## Introducción

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es un cultivo que se produce principalmente en las zonas regiones tropicales de América Latina. “Los pequeños agricultores producen casi el 90 por ciento del cacao del mundo en pequeñas fincas de menos de 5 hectáreas en países como Ecuador, Colombia, Brasil y República Dominicana” (Tirado et al., 2016).

El árbol del cacao, por su parte, es una planta tropical que crece en un clima cálido y húmedo, donde su producción se concentra en una estrecha franja de no más de 20° al norte y al sur del ecuador. Para (León et al., 2016) los árboles de cacao requieren una precipitación anual de 1.150 a 2.500 mm y una temperatura de 21° a 32°C para lograr un rendimiento ideal. Se puede dividir en dos categorías desde el punto de vista comercial e industrial.

En la década de 1860 el cultivo y exportación se intensificó, según la fundación económica del Ecuador y en 1920 fue identificada como “Pepa de oro”, por lo que se convierte en uno de los países exportaciones mundiales de cacao, lo cual crea prosperidad y proporciona una oportunidad para un crecimiento económico significativo.

De acuerdo con los análisis hechos a los boletines que emite la corporación financiera nacional (CFN) el sector cacaotero muestra altas perspectivas de crecimiento debido a la acción del gobierno, para 2018 se previó la producción de 300.000 toneladas de cacao para exportación. Además, el país cuenta con inversores extranjeros los cuales invirtieron en plantaciones en Ecuador.

En 2019, el 55% de la producción total de cacao se concentró en el Guayas y Los Ríos. Las exportaciones de cacao aumentaron un 22 % en 2020 después de una caída del 3 % en 2019, el apoyo financiero para el cultivo de cacao y la producción de cacao se redujo en un 25 % en 2020 debido a la pandemia.

El cacao tiene dos variedades que se cultivan predominantemente en Ecuador, el

Nacional fino muy apreciado y el CCN51 de alto rendimiento (Rottiers et al., 2019). Con el paso de los años, el cacao ecuatoriano comenzó a decaer debido a los efectos de diversas plagas conocidas como “monilla” y “escoba de bruja”.

El cacao fino y de aroma es susceptible a la escoba de bruja debido al microbioma bacteriano del filopiano del genotipo catongo mientras que la variedad CCN51 es resistente (Oliveira et al., 2018), por ende, los productores intensifican la investigación para encontrar una solución óptima a la “monilla” y “escoba de bruja” con el fin de compensar la reducción de la producción que causan dichas plagas para así mejorar el rendimiento de la cosecha de cacao.

Por otro lado, Homero Castro de Ambateño ha tenido éxito después de muchos años al ofrecer la variedad CCN-51, que es muy resistente a enfermedades, con doble rendimiento, con la ventaja de mantener una buena calidad del producto. El CEFA (2022) Ecuador es citado como un país líder en la producción de cacao fino y de aroma, produciendo aproximadamente 200.000 toneladas anuales y la demanda mundial de este producto va en aumento, generando una demanda insatisfecha de aproximadamente 120.000 toneladas anuales.

El cacao ecuatoriano, es una de las principales fuentes económica y social, posee una gran superioridad: más del 70% de la producción mundial de Cacao Fino y de Aroma se encuentra en tierras ecuatorianas según Anecacao (2021), de modo que se convierte en el mayor productor de cacao de aroma del mundo, otorgándole al país un prestigio importante, favorable, destacado, indispensable, representativo.

Con la aparición de nuevas variedades de cacao como CCN51, abre mejores oportunidades para este clon en el complejo mercado del cacao (Jaimez et al., 2022). Ahora es posible mantener la producción de granos en volúmenes de exportación aceptables. Por ello es importante conocer las debilidades de la cadena de valor del cacao, las cuales están sujetas, principalmente, al volumen de producción comercializado y a la infraestructura disponible (Guzmán & Chire, 2019).

Se determinó que dentro de este orden de ideas es importante considerar un estudio económico el cual; reside en recabar información notable sobre diversos aspectos sociales, y los efectos sobre el bienestar que puede generar. Está dirigido a identificar los diferentes grupos de población involucrados en el proyecto, tanto del lado de la oferta del insumo como del otro lado de la demanda del producto final.

El propósito de estudio es determinar la producción mensual de cacao en la provincia de Los Ríos-Ecuador, por consiguiente, analizar la influencia de los indicadores económicos (Costo canasta básica, IPC, VAB, Balanza comercial, PIB, Inflación) con respecto al precio del cacao de la provincia de Los Ríos- Ecuador, finalmente evaluar de forma cuantitativa las variables que inciden en el precio de cacao en la provincia de Los Ríos- Ecuador.

## Método

El método de investigación tiene un enfoque descriptivo – correlacional el cual Cárdenas (2018) define como “un proceso destinado a resolver inquietudes a partir de la recolección y análisis de datos” la presente investigación tiene la finalidad de analizar el comportamiento o interacción de los precios del cacao de la provincia de Los Ríos – Ecuador en un periodo de tiempo entre el 2017-2022, e identificar que variables influyen en dichos cambios, mediante la obtención de información de fuentes primarias se crea una base de datos, para ser analizada estadísticamente tanto las variables del sector cacaotero como las variables económicas, una vez almacenado los datos y con ayuda del software Excel versión 2010, se corrobora la veracidad de los datos hallados por medio de un análisis correlacional y una comprobación de la hipótesis.

Por ello se describen diferentes etapas, a continuación:

### Etapa 1. Series de tiempo

“Una serie de tiempo se le denomina a cualquier variable que conste de datos reunidos,

registrados u observados sobre incrementos sucesivos de tiempo” (Ruiz, 2018, pág. 11). Una vez validada la serie de tiempo de precio nacional y de exportación del cacao CCN51 y el precio nacional del cacao fino y de aroma con una unidad de medida (quintal= 100kg), se procede a separar las variables antes de realizar el análisis, se determina que siempre existen varios factores como cambios en los precios internacionales, niveles de producción, etc.

Los métodos de series de tiempo brindan un enfoque conceptual para el pronóstico que ha demostrado ser muy útil. Nuevamente, es importante saber que las tendencias se caracterizan por patrones graduales de cambio dentro de la serie misma. El propósito es obtener una base de datos mensuales reales de investigación y validación de tendencia a largo plazo.

“Un cambio estructural en una serie de tiempo se presenta cuando hay modificaciones instantáneas o permanentes, invariables e inesperadas en uno o más componentes estructurales, debido a eventos específicos” (Sánchez, 2008, pág. 117). Los datos de series de tiempo pueden ser de valor discreto o real, muestreados uniformemente o no, unas variables o multivariantes y de igual longitud o longitud diferente (Cáceres & Rodríguez, 2011).

### Etapa 2. Estudio descriptivo

Se adopta una actitud descriptiva (Pesantez & Cabrera, 2021), desde el punto de vista metodológico, tiene una naturaleza descriptiva: el cual inicia con una recopilación y síntesis de bibliografía y documentos, que permiten conocer cómo el cacao ha incidido e incide en la cultura y economía ecuatoriana (Abad et al., 2020).

Un análisis estadístico comienza con un conjunto de datos (Ross, 2018) el cual está diseñado para indicar el proceso o interacción de las variables a lo largo del tiempo, y a la vez muestra cómo se relacionan, el sentido de técnicas de recopilación, procesamiento, tabulación y presentación de datos de las variables del precio

mensual nacional y de exportación de cacao CCN51 y precio mensual nacional de cacao fino y de aroma.

Sobre la base de las fortalezas de las caracterizaciones descriptivas, se reconcilió una gran cantidad de información sobre el origen, las características y el desarrollo del cacao, con el debido uso de fuentes de información secundaria (Quintero & Díaz, 2004).

### **Etapa 3. Análisis correlacional**

El propósito de la investigación correlacional es determinar si existe una relación entre dos variables. “Se pueden evaluar dos o más variables para ello, cada uno de ellos debe ser medido para que luego puedan ser cuantificados, analizados y finalmente determinar si existe relación”. (Flores J. , 2003, pág. 234).

De modo que la relevancia de la aplicación del método es necesario una comparación analítica descriptiva, en la cual permita generar resultados verídicos con ayuda de sectores involucrados dentro de la misma área de estudio, cabe mencionar (Solórzano et al., 2015) que un análisis correlacional, examina el comportamiento de distintos pares de variables para determinar su nivel de asociación.

Para (Anzules et al., 2015) un valor superior a 0 indica una correlación positiva, en este caso, las variables estarán directamente relacionadas y significa que existe una correlación alta, cuanto más cerca de 1, mayor es su asociación. Un valor exacto de 1 indicaría una relación lineal positiva perfecta.

Las pruebas empíricas de resultados lógicos, los resultados de estas pruebas y el análisis posterior de los mismos resultados “confirman” o “rechazan” la hipótesis, todo esto se hace posible de la mano de fuentes primarias y secundarias las cuales ayudan a verificar, y comprobar la hipótesis.

### **Etapa 4. Comprobación de hipótesis**

“La hipótesis tiene la finalidad de orientar y servir de guía al proceso de investigación,

además debe desempeñar otras funciones, tales como la explicación de los fenómenos y sirve de nexo la teoría y la práctica” (Hernández & Coello, 2020, pág. 33). La hipótesis se ubica al inicio de la investigación en la etapa de planificación y precede lógicamente a la recolección y análisis de datos.

“Se requiere la verificación de hipótesis en el uso de métodos de naturaleza cuantitativa, siempre que se tome en cuenta las características de los datos” (Amaiquema et al., 2019, pág. 354). La hipótesis nula ( $H_0$ ) es la base formal para probar la importancia estadística, y afirma las diferencias observadas en las muestras.

Para la comprobación de hipótesis se utilizó una prueba exacta de Fisher donde se compara dos variables, “La prueba exacta de Fisher se basa en la estimación de probabilidades asociadas, cada una obtenida bajo la hipótesis nula de que las dos variables consideradas son independientes.” (Flores et al., 2017, pág. 364).

Para la comprobación de hipótesis se utilizó la prueba de Fisher con las siguientes variables:

Precio Nacional de Cacao CCN51

Precio de Exportación de Cacao CCN51

Precio Nacional de Cacao Fino y de Aroma

Lo cual tiene como finalidad identificar que variables se relacionan entre sí, utilizando un coeficiente de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5% en el cual se identifica el rechazo de la hipótesis nula si  $p$  es menor que 0,05 (si hay diferencia significativa) si el valor de  $p$  es mayor al nivel de significancia no existe una diferencia significativa por ende se acepta hipótesis alternativa.

### **Resultados**

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2019) señaló que El cacao CCN-51 tiene las propiedades organolépticas requeridas por el mercado internacional. En el Ecuador existen

dos tipos de cacao: Nacional Fino y de Aroma y CCN-51, ambos reconocidos mundialmente por su alto índice de calidad.

La producción de cacao en el Ecuador es una industria muy significativa, que genera una importante fuente de ingresos económicos los cuales brindan trabajo a miles de ciudadanos. En la provincia de Los Ríos producen pequeños agricultores que tratan con intermediarios, una práctica común en el país, y esta provincia no es la excepción, es así cómo se comercializa el cacao en Ecuador. Esto se aplica tanto a los mercados internos como externos, lo que referencia a la comercialización exterior.

### Etapa 1 Series de tiempo

Las series de tiempo se utilizan especialmente en roles descriptivos porque pueden combinar grandes cantidades de información en un solo gráfico o tabla, por lo cual se creó una base de datos que fue obtenida de páginas oficiales del estado ecuatoriano tales como los boletines de BCE, MAGAP, INEC entre otras. La información obtenida se basa en variables del sector tales como: superficie plantada (ha), superficie cosechada (ha), producción (t), de igual forma se investigó la parte económica que influye en el área investigada las cuales corresponden a: Costo Canasta Básica, IPC, VAB, Balanza Comercial, PIB e Inflación.

“Conviene recalcar que las series de tiempo son un conjunto ordenado de números, no una función, y que no debe ser tratada como tal” (Nava, 2015, pág. 156). Se utilizó este método para respaldar el modelo estadístico, y así explicar la incidencia de las variables económicas y del sector con relación a los precios nacional y de exportación del cacao CCN51 y fino y de aroma.

### Etapa 2 Estudio descriptivo

“La estadística aplicada toma como base argumentativa la manera que proporciona métodos y técnicas para recoger y organizar la información, esquematizar comportamientos analizar relaciones de dependencia entre objetos, evaluar estimaciones, estudiar la fiabilidad y

validez de hipótesis estadísticas” (Gaviria & Márquez, 2019, pág. 22).

El diagrama de caja y bigotes es una gráfica orientada a la variabilidad de los datos “Es un gráfico comúnmente usado para comparar distribuciones entre grupos, son muy útiles para resumir visualmente la forma de una distribución y su grado de simetría” (Fuentes & Yohannessen, 2019, pág. 194).

Como se visualiza en el Gráfico 1 el valor mínimo de precio nacional de cacao CCN51 (USD) en unidad de quintal es de (68,80), a continuación, está la caja la cual representa la interacción del precio en función del tiempo (2017-2022), este conjunto de datos se describe como la parte o línea inferiores representa el Q1 (81,61) y la línea superior representa el Q3 (92,89) esto quiere decir que la amplitud de la caja representa el rango intercuartílico, la línea del medio es el Q2 o la mediana (89,30).

Las líneas (superior e inferior) que salen de la caja son los bigotes y se considera que, si sobresale en la parte superior, es el límite del valor máximo y se calcula del  $Q3+1,5$  veces del rango intercuartílico y el valor de dicho cálculo es 107,68, para el cálculo del bigote inferior se considera el  $Q1-1,5$  veces del rango intercuartílico y el resultado es 68,80. El punto x representa la media aritmética (86,76) y la línea representa a la mediana.

Si la media corta la caja en lados desiguales se denomina asimetría negativa, para brindar notoriedad a que la información numérica se encuentra en la parte superior de la distribución, lo que indica que la media es menor a la mediana. Cabe mencionar que no influye el hecho de que un lado de la caja sea más largo que el otro, indica que un rango más amplio hará que los datos estén mejor distribuidos.

Para el precio de exportación del cacao CCN51 (USD) Gráfico 1, la información es diferente, ver por ende el diagrama tiene otro modelo, el mínimo que es de (87,16) y un máximo de (123,45) la asimetría es negativa por su corte el cual enfatiza que la media correspondiente al

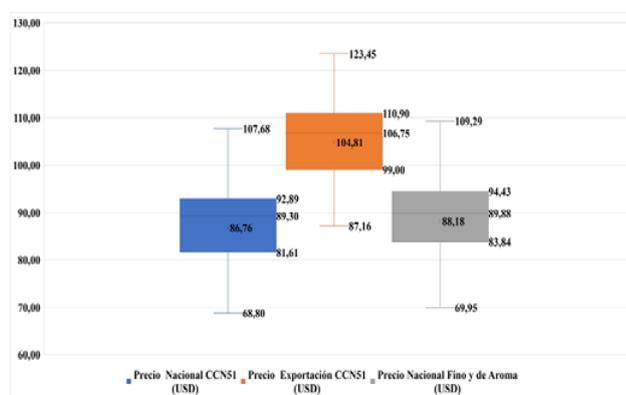
valor de (104,81) es menor la mediana la cual tiene un valor de (106,75) con sus respectivos cuartiles que están distribuidos de la siguiente manera: Q1 (99,00) y un Q3 (110,90) se puede denotar una variabilidad de datos lo cual indica que existe una recopilación de información real, y que están bien distribuidos.

Para obtener la gráfica se identificaron “variables estadísticas con factores o cualidades que pueden ser observadas para así tener la propiedad de poder variar y asumir valores importantes y una característica medible” (Gamboa, 2018, pág. 7).

Los diagramas de caja permiten visualizar y comparar la distribución y la tendencia central de los números al utilizar los cuartiles, el cual está construido para cinco medidas estadísticas: el valor mínimo del precio nacional de cacao fino y de aroma es de (69,95) respecto al valor máximo consta de (109,29) mientras tanto la mediana tiene un valor nacional de (89,88) lo que indica una asimetría negativa debido a la posición de la línea que corta la caja y tiene una media de (88,18) por consiguiente están los cuartiles; el primer cuartil o Q1 es (83,84) y tercer cuartil o Q3 es de (94,43).

**Figura 1**

*Precio nacional y de exportación (USD) del cacao entre el año 2017-2022*



Nota. Comparación de Precios de Cacao: Precio Nacional CCN51 (USD), Precio Exportación CCN51 (USD), Precio Nacional Fino y de Aroma (USD). Autoría propia

### Etapa 3 Correlación de variables

La relación de las variables en el presente estudio se utilizó regresiones estadísticas, según (Palominos et al., 2002, pág. 26) “Varios modelos de regresión múltiple permiten la integración de tipos de datos esperados, incluidos datos numéricos y categóricos.” las cuales indican una relación de dependencia, y a la vez una ecuación de regresión facilita información útil, sobre el efecto de cada variable explicativa, incluidos los coeficientes de regresión.

Los dígitos se deben comparar para establecer la respectiva influencia de cada variable explicativa sobre la variable dependiente; mientras más alejado está el valor de la pendiente de cero ya sea positivo o negativo, mayor será la incidencia.

**Tabla 1**

*Correlación de variables; del sector y económicas*

N°	Correlación	R	R²
1	$PN - CCN51 = 18871,226 + 0,723 SP - 1,251 SC + 0,841 PR + 466,457 CCB + 142989,863 IPC - 0,01576 VAB - 90,489 BC - 3,032 PIB - 8131,218 INF$	0,9617	0,9249
2	$PE - CCN51 = 49653,714 + 0,812 SP - 1,450 SC + 0,967 PR + 512,478 CCB + 186562,220 IPC - 0,004 VAB - 111,640 BC - 3,842 PIB - 11941,524 INF$	0,9617	0,9248
3	$PN - F.A = 133168,570 + 0,427 SP - 1,791 SC - 0,649 PR - 312,679 CCB + 20268,904 IPC + 0,200 VAB + 55,945 BC - 1,480 PIB + 607,243 INF$	0,9278	0,8608

Nota. Identificación de coeficientes para conocer al mayor de influencia entre las variables de estudio. Autoría propia

Con la finalidad de determinar la correlación que existe entre los indicadores económicos y los precios de cacao CCN51 y fino y de aroma, en conjunto con una base de datos mensuales, se establece que la ecuación de regresión facilita información útil sobre el efecto de cada variable explicativa, incluidos los coeficientes de regresión. Los valores se deben comparar para establecer la respectiva influencia de cada variable explicativa sobre la variable dependiente.

Se establece que el modelo de precio nacional de cacao CCN51 es el que más se ajusta debido a su coeficiente de correlación múltiple

el cual se define en (0,9617) y un coeficiente de determinación de (0,9249), la fórmula que más ajusta es la siguiente:

Para el cálculo de la regresión se identificó 3 variables dependientes como:

Precio nacional de cacao CCN51

Precio de exportación de cacao CCN51

Precio nacional de cacao Fino y de aroma

Las cuales ayudan a determinar el grado de influencia que existe con respecto al producto de estudio, se tomó en cuenta las variables independientes como:

SP = Superficie plantada (ha)

SC = Superficie cosechada (ha)

PR = Producción (t)

CCB = Costo canasta básica (USD)

IPC = (Índice de precios al consumidor)

VAB = Valor agregado bruto

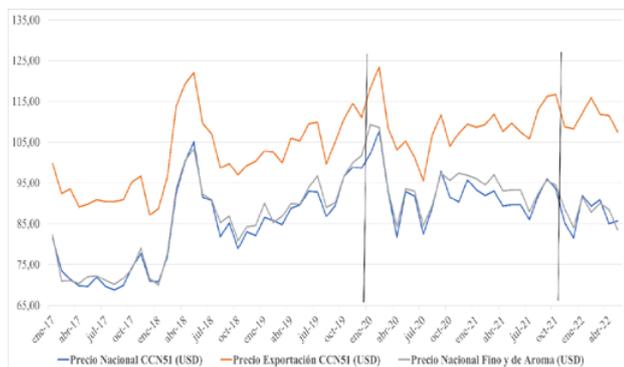
BC = Balanza comercial

PIB = Producto interno bruto

INF = Inflación

## Figura 2

*Serie histórica mensual del precio de cacao*



Nota. Interacción de precios de cacao entre

CCN51 y fino y de aroma en un periodo de tiempo entre 2017 – 2022. Autoría propia

Se puede apreciar la variabilidad de los precios del cacao CCN51 en unidad de medida de quintal a través del tiempo, desde enero del 2017 hasta mayo del 2022. Mediante la obtención de base de datos con referente al monto nacional y valores de exportación las cuales se obtuvieron mediante un cálculo del total de toneladas exportadas por el coste de unidad de exportación.

En enero del 2017 hubo un declive significativo según los datos investigados mientras que en septiembre del 2017 una recuperación tanto en el costo nacional y de exportación, de igual manera existe un pico alto para enero del 2018 el cual se mantiene hasta mayo del mismo año, de allí en adelante no existe una variación muy grande de los montos hasta enero del 2020 en donde existe un declive enorme debido a la pandemia COVID-19 que afectó la economía mundial.

Es importante mencionar que en el periodo enero – diciembre 2020 es donde hubo una gran fluctuación del importe tanto nacional como de exportación debido a la pandemia, existieron exportadores que mostraron dificultades con la accesibilidad al transporte interno para movilizar sus productos desde las fincas al puerto por el temor al contagio.

Según el Banco Central del Ecuador (2020) la suspensión de las actividades productivas en el país debido a la pandemia del covid-19 afectó negativamente a la economía ecuatoriana. Según datos de las Cuentas Nacionales publicados por el Banco Central del Ecuador (BCE). El producto interno bruto (PIB) cayó 12,4% en el segundo trimestre de 2020 en comparación con el mismo período de 2019, la mayor caída trimestral desde 2000. El PIB fue de \$ 15,79 mil millones en valor constante y \$ 23,55 mil millones en valor actual.

El cacao es uno de los productos de Economía Popular y Solidaria (EPS) y de comercio justo, tradicionalmente exportados por lo cual miles de pequeños productores

están involucrados después de la pandemia, las exportaciones de bienes y servicios disminuyeron un 15,7% en el segundo trimestre de 2020 en comparación con el segundo trimestre de 2019.

El Banco Central del Ecuador (2020) señaló que a pesar del impacto del Covid-19 a nivel internacional, ciertos productos ecuatorianos han tenido un buen desempeño en las ventas anuales al exterior: banano, café y cacao, que crecieron un 3,2%. En el período analizado, a pesar del impacto de la pandemia, el incremento interanual de las exportaciones fue de cacao y productos elaborados (\$136,6 millones a \$168,6 millones; 23,5%).

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2022) El cacao aromático de alta calidad es el ingrediente principal en la producción de chocolates gourmet seleccionados internacionalmente y cultivados por 100.000 familias. El 99% son pequeños productores (es decir sembrados menos de 10 hectáreas) que se esfuerzan por hacer del país un líder mundial en este rubro.

Los fabricantes protegen la buena calidad de los alimentos. Así que siguen un protocolo estricto para tratarlo. Entre otros factores, son importantes la selección de semillas, el manejo del cultivo, la recolección de frutos maduros, la recolección posterior a la cosecha, el almacenamiento y la comercialización.

Cabe mencionar que por todo el proceso del cacao fino y de aroma es que el importe es más alto que el cacao CCN51 por ende la línea de serie de tiempo es diferente consta de un máximo de 109,29 en el precio nacional y 123,45 en el precio de exportación, este producto de igual manera tubo un declive notorio en la época de pandemia al igual que otros sectores lo que afecta la oferta y demanda de la productividad del país.

La productividad no se ve muy afectada en el 2022, debido a una recesión de contagios por COVID-19 a pesar de que las actividades continúan, esto puede ser resultado de nuevas medidas de Bioseguridad con la finalidad de

prevenir contagios, puesto que la exportación de cacao para el Ecuador tiene un gran valor socioeconómico y no se puede detener.

#### Etapa 4 Comprobación de hipótesis

Es una idea que puede no ser verdadera, basada en información previa. Su valor es la capacidad de establecer múltiples relaciones entre eventos y explicar por qué sucedieron (Espinoza, 2018). Para comprobar la hipótesis de la investigación se utilizó la prueba de Fisher, la cual se conoce como un método exacto al momento de conocer si existe relación entre dos variables.

Al ejecutar la prueba se utilizaron las variables de precio de exportación de cacao CCN51 y el precio nacional de cacao fino y de aroma, esta relación de estudio entre los precios proporciona un resultado de suma de cuadrados total (20038,520) un cuadrado medio total (9071,294) y una F de Fisher calculada (104,045) finalmente una F total (3,915), ver tabla 2.

Por ello se rechaza  $H_0$  y se demuestra mediante el nivel de significancia, la probabilidad de aceptar la hipótesis alternativa si es verdadera, lo que indica que hay un 95% de probabilidad de aceptar  $H_1$  como verdadera y un 5% de probabilidad de rechazarla.

**Tabla 2**

#### Cálculo de F de Fisher

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	8984,93766	1	8984,93766	104,045183	3,03695E-18	3,91513833
Dentro de los grupos	11053,5825	128	86,3561134			
Total	20038,5202	129				

Nota. Identificación de F de Fisher entre el precio de exportación de cacao CCN51 y el precio nacional de cacao fino y de aroma desde el año 2017-2022. Autoría propia

Se concluye que las medidas estimadas coinciden en ambos mercados, lo que refuerza una confirmación de este resultado, al calcular un intervalo para la diferencia de medias estimadas con valores positivos y acercándose a 0, lo que

se interpreta como una señal de robustez del resultado, puesto que, si se realiza una prueba con otros valores en cuanto al precio del cacao posiblemente, reduciría la amplitud del intervalo. Pero al estar cerca de cero difícilmente este valor quedaría excluido y la hipótesis seguirá sin demostrarse, este razonamiento induce a admitir que existe cierta relación entre estos precios.

El análisis del precio nacional de cacao CCN51 y el precio nacional de cacao fino y de aroma concluye que sí existe evidencias significativas lo que quiere decir que se rechaza la hipótesis nula lo que demuestra que no tienen relación los dos precios. Según la tabla 3 se define una suma de cuadrados total de (11809,828) un cuadrado medio total (157,601) y una F calculada total (0,717) mientras que el valor de la F total es (3,915) con estos valores y la ubicación en el gráfico se puede reafirmar el rechazo de la hipótesis nula.

**Tabla 3**

*Cálculo de F de Fisher*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	65,85110841	1	65,85110841	0,71772467	0,398472523	3,91513833
Dentro de los grupos	11743,97675	128	91,74981837			
Total	11809,82786	129				

Nota. Identificación F de Fisher del precio nacional de cacao CCN51 y del precio nacional de cacao fino y de aroma. Autoría propia

**Conclusión**

Por último, se resalta que la estadística descriptiva se encarga de investigar, almacenar, ordenar tablas o gráficos y calcular un conjunto de datos sobre los precios de venta de cacao, dichos gráficos sirven para visualizar la interacción de los precios de las diferentes variedades de cacao, en un periodo de tiempo (2017 - 2022) tomando en cuenta el impacto negativo que hubo en el 2020 a raíz de la pandemia provocada por el COVID -19.

Otra forma de correlacionar datos de investigación es utilizar archivos de datos, para así medir dos o más variables para determinar la

relación estadística entre cada variable, de acuerdo con el estudio se correlacionan las variables del sector con las variables económicas, con la finalidad de identificar que variable tiene mayor influencia en el precio del cacao, cabe mencionar que el valor del coeficiente se encuentra entre -1 y 1, por lo cual si la correlación es cercana a cero no existe relación de variables.

**Discusiones**

Los métodos estadísticos aplicados destacan que la producción del cacao tiene una importancia económica la cual es desarrollada por familias Rioenses este estudio es aplicado al sector cacaotero de la provincia de Los Ríos – Ecuador, donde se expusieron variables económicas y del sector con la finalidad de conocer el precio nacional y de exportación de la variedad de cacao CCN51 y el precio nacional de cacao fino y de aroma.

Existe una serie de cadenas que empiezan con la actividad productiva y la capacidad de acceder al mercado (interno y externo), evidencia de encadenamientos y diversidad de actores en la economía cacaotera del país. Cabe recalcar que en el periodo de estudio 2017 – 2022 se denota la interacción de los precios incluida la etapa COVID 19 y la recesión que existe después de la pandemia. Se obtiene como resultado que el 3,2% se incrementó en los 3 productos principales de exportación del Ecuador.

Esto se debió al impacto de la pandemia, que aumentó la relación de exportaciones de cacao a procesados de USD 136,6 millones a USD 168,6 millones; 23,5%. De acuerdo con el cuadro de oferta elaborado por el BCE, la producción total es 88,8% del cacao que se exporta, el 10,8% se destina al consumo intermedio y el consumo final fue sólo del 0,4%.

**Referencias bibliográficas**

Abad, A., Acuña, C., & Naranjo, E. (2020). El cacao en la Costa ecuatoriana: estudio de su dimensión cultural y económica. *Estudios de la Gestión: revista internacional de*

- administración*(7), 59-83. doi:<https://doi.org/10.32719/25506641.2020.7.3>
- Amaiquema, F., Vera, J., & Zumba, I. (2019). Enfoques para la formulación de la hipótesis en la investigación científica. *Conrado*, 15(70), 354-360. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000500354](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500354)
- Anecacao. (2021). *El cacao, uno de los más significativos símbolos de nuestro país*. Obtenido de Anecacao: <http://anecacao.com/>
- Anzules, V., Soria, N., & Basantes, E. (2015). Evaluación correlacional de la asociación cacao-leguminosas en la sostenibilidad del cacao (*Theobroma cacao* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas. *Ciencia*, 17(2), 263-273. Obtenido de <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/ciencia/article/view/522/430>
- Banco Central del Ecuador. (30 de Septiembre de 2020). *La economía ecuatoriana*. Obtenido de BCE: <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1383-la-economia-ecuatoriana-decrecio-12-4-en-el-segundo-trimestre-de-2020>
- Cáceres, G., & Rodríguez, J. (2011). Agrupamiento de datos de series de tiempo. Estado del arte. *Revista vínculos*, 8(1), 210-231. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/vinculos/article/view/4191/5847>
- Cárdenas, J. (2018). Investigación cuantitativa. *trAndeS - Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible y Desigualdades*, 5-70. doi: <http://dx.doi.org/10.17169/refubium-216>
- CEFA. (2022). *Cacao*. Obtenido de Cefaecuador: <https://cefaecuador.org/productos/cacao/>
- Espinoza, E. (2018). La hipótesis en la investigación. *Mendive. Revista de Educación*, 16(1), 122-139.
- Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-76962018000100122](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962018000100122)
- Flores, E., Miranda, M., & Villasís, M. (2017). El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. Estadística inferencial. *Revista Alergia México*, 64(3), 364-370. doi:<https://doi.org/10.29262/ram.v64i3.304>
- Flores, J. (2003). La estadística en la investigación educativa. *Revista de investigación educativa*, 21(1), 231-248. Obtenido de <https://revistas.um.es/rie/article/view/99191>
- Fuentes, M., & Yohannessen, K. (2019). Cómo leer y generar publicaciones científicas: exploración gráfica de datos cuantitativos: la importancia de mirar la información. *Neumología Pediátrica*, 14(4), 194-199. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/338174567>
- Gamboa, M. (2018). Estadística aplicada a la investigación educativa. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(2), 1-32. Obtenido de <https://dilemascontemporaneoseduacionpoliticaayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/427>
- Gaviria, C., & Márquez, C. (2019). *Estadística descriptiva y probabilidad*. Editorial Bonaventuriano. Obtenido de [https://books.google.es/s?hl=es&lr=&id=YubhDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=variables+estad%C3%ADsticas+descriptivas&ots=\\_2V7Ag9Vk0&sig=UguIkHNaCptB8a\\_CUwvsuKqt-60](https://books.google.es/s?hl=es&lr=&id=YubhDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=variables+estad%C3%ADsticas+descriptivas&ots=_2V7Ag9Vk0&sig=UguIkHNaCptB8a_CUwvsuKqt-60)
- Guzmán, J., & Chire, G. (2019). Evaluación de la cadena de valor de cacao (*Theobroma cacao* L.). *Enfoque UTE*, 10(1), 97-116. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572262171009>
- Hernández, R., & Coello, S. (2020). *El proceso de investigación científica*. Editorial Universitaria (Cuba). Obtenido de

[https://books.google.com.ec/s?id=03n1DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/s?id=03n1DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

- Jaimez, R., Barragán, L., Fernández, M., Wessjohann, L., Cedeño, G., Sotomayor, I., & Arteaga, F. (2022). Theobroma cacao L. cultivar CCN 51: una revisión exhaustiva sobre el origen, la genética, las propiedades sensoriales, la dinámica de producción y los aspectos fisiológicos. *PeerJ*, 10. doi:<https://doi.org/10.7717/peerj.12676>
- León, F., Calderón, J., & Mayorga, E. (2016). Estrategias para el cultivo, comercialización y exportación del cacao fino de aroma en Ecuador. *Revista Ciencia Unemi*, 9(18), 45-55. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=582663825007>
- MAGAP. (01 de Septiembre de 2022). *MAGAP impulsa proyecto de reactivación del Cacao Fino y de Aroma*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería: <https://www.agricultura.gob.ec/magap-impulsa-proyecto-de-reactivacion-del-cacao-fino-y-de-aroma/>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (04 de Septiembre de 2019). *Cacao Híbrido CCN-51 cuenta con certificación de calidad*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería: <https://www.agricultura.gob.ec/cacao-hibrido-ccn-51-cuenta-con-certificacion-de-calidad/>
- Nava, A. (2015). *Procesamiento de series de tiempo*. Fondo de Cultura Económica. Obtenido de [https://books.google.com.ec/s?id=D1i3DAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/s?id=D1i3DAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Oliveira, J., Pérez, K., Tícila, K., Ferreira, E., Passos, R., Oliveira, P., . . . Priminho, C. (2018). El genotipo resistente a la escoba de bruja CCN51 muestra una mayor diversidad de bacterias simbiotas en su filopiano que el genotipo susceptible catongo. *BMC Microbiol*, 18(194). doi:<https://doi.org/10.1186/s12866-018-1339-9>
- Palominos, T., Villatoro, M., Alvarado, A., Cortés, V., & Paguada, D. (2002). Estimación de la humedad del suelo mediante regresiones lineales múltiples en Llano Brenes, Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 33(2), 26-27. doi:<https://doi.org/10.15517/am.v33i2.47872>
- Pesantez, Z., & Cabrera, M. (2021). Análisis del plan estratégico del cacao fino y de aroma ecuatoriano, periodo 2013-2017. *ECA Sinergia*, 12(3), 135-147. Obtenido de [https://scholar.google.com/scholar\\_url?url=https://www.redalyc.org/journal/5885/588569107010/588569107010.pdf&hl=es&sa=T&oi=gbs-ggp&ct=res&cd=0&d=10134839782334149118&ei=XLcrY865I6PcsQLs6JjYDA&scisig=AAGBfm2DeNCU2uWptkz5ibaLMBez-lligA](https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://www.redalyc.org/journal/5885/588569107010/588569107010.pdf&hl=es&sa=T&oi=gbs-ggp&ct=res&cd=0&d=10134839782334149118&ei=XLcrY865I6PcsQLs6JjYDA&scisig=AAGBfm2DeNCU2uWptkz5ibaLMBez-lligA)
- Quintero, M., & Díaz, K. (2004). El mercado mundial del cacao. *Agroalimentaria*, 9(18), 47-59. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-03542004000100004](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542004000100004)
- Ross, S. (2018). *Introducción a la estadística*. Reverté. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Ed3eDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=datos+estad%C3%ADsticos&ots=U856vi-wdj&sig=Usu0bpx6mS1I6-gj b P 5 V W 4 i B v O c>
- Rottiers, H., Tzompa, D., Lemarcq, V., De Winne, A., De Wever, J., Everaert, H., . . . Messens, K. (2019). Una comparación de sabor múltiple de los cultivares de cacao ecuatoriano CCN51 y Nacional. *European Food Research and Technology*, 245, 2459-2478. doi:<https://doi.org/10.1007/s00217-019-03364-3>

- Ruiz, H. (2018). Pronóstico de las exportaciones del cacao ecuatoriano para el 2018 con el uso de modelos de series de tiempo. *INNOVA Research Journal*, 3(6), 9-20. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6778620>
- Sánchez, P. (2008). Cambios estructurales en serie de tiempo: una revisión del estado del arte. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 7(12), 115-140. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-33242008000100007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242008000100007)
- Solórzano, E., Amores, F., Jiménez, J., Nicklin, C., & Barzalo, S. (2015). Comparación sensorial del cacao (Theobroma cacao L.) Nacional fino de aroma cultivado en diferentes zonas del Ecuador. *Revista Ciencia y Tecnología*, 8(1), 37-47. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5319282>
- Tirado, P., Álvarez, A., & Ríos, L. (2016). Estrategias de control de *Moniliophthora roreri* y *Moniliophthora perniciosa* en *Theobroma cacao* L.: revisión sistemática. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 17(3), 417-430. doi:[http://dx.doi.org/10.21930/rcta.vol17\\_num3\\_art:517](http://dx.doi.org/10.21930/rcta.vol17_num3_art:517)