



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA DE ECONOMÍA

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista.

Tema:

“Producción de aceite de palma africana y seguridad alimentaria en el Ecuador”

Autora: Caizabanda Masaquiza, Lizeth Maribel

Tutor: Dr. Mayorga Abril, César Medardo, Mg.

Ambato – Ecuador

2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Dr. César Medardo Mayorga Abril Mg., con cédula de ciudadanía No. 180180565-4, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema: **“PRODUCCIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN ELECUCADOR”**, desarrollado por Lizeth Maribel Caizabanda Masaquiza, de la carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, Septiembre 2022

TUTOR



.....
Dr. César Medardo Mayorga Abril, Mg.

C.C. 1801805654

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Lizeth Maribel Caizabanda Masaquiza, con cédula de ciudadanía No. 180550496-4, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **“PRODUCCIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL ECUADOR”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos; conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto de Investigación.

Ambato, Septiembre 2022

AUTORA



.....
Lizeth Maribel Caizabanda Masaquiza

C.C. 180550496-4

CESIÓN DE DERECHOS

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación con fines de discusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Septiembre 2022

AUTORA



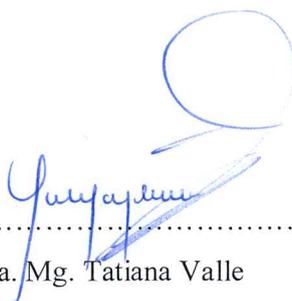
.....
Lizeth Maribel Caizabanda Masaquiza

C.C. 180550496-4

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

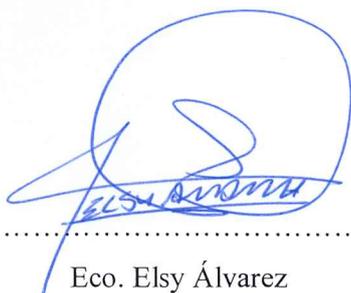
El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación con el tema: **“PRODUCCIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL ECUADOR”**, elaborado por Lizeth Maribel Caizabanda Masaquiza, estudiante de la Carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Septiembre 2022



.....
Dra. Mg. Tatiana Valle

PRESIDENTE



.....
Eco. Elsy Álvarez

MIEMBRO CALIFICADOR



.....
Eco. David Ortiz

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

A Dios por darme salud y vida para cumplir esta meta y por cederme las fuerzas para no decaer en el intento.

A mi madre y a mi hermano que con su esfuerzo y su apoyo me guían para cumplir mis metas, por darme deseos de superación y por ser el motivo fundamental para no rendirme.

Lizeth Caizabanda

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme en todo momento y por darme la oportunidad de cumplir una de mis metas.

A mi madre y a mi hermano por ser un pilar fundamental, por su apoyo incondicional y por darme la valentía y la fuerza para continuar pese a los obstáculos.

A todas las personas que me brindaron su apoyo a lo largo de mi vida.

A la Universidad Técnica de Ambato, a la Facultad de Contabilidad y Auditoría, y a los docentes que con su paciencia y dedicación brindaron sus conocimientos.

Agradezco a mi tutor el Dr. César Mayorga Mg., por su dedicación, paciencia y por su apoyo en el desarrollo de esta investigación.

Lizeth Caizabanda

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA: “PRODUCCIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL ECUADOR”

AUTORA: Lizeth Maribel Caizabanda Masaquiza

TUTOR: Dr. César Medardo Mayorga Abril, Mg.

FECHA: Septiembre del 2022

RESUMEN EJECUTIVO

En la presente investigación se analiza la producción de aceite de palma africana y su relación con la seguridad alimentaria en el Ecuador durante el período 1961 – 2020. Para esto se describió la evolución de dos variables descriptoras: el valor económico en miles de dólares de la producción de aceite de palma africana y el volumen producido en miles de mililitros durante el período anteriormente descrito. Asimismo, se realizó una descripción de la evolución evidenciada por un indicador que cuantifique la variable a lo largo del tiempo como el Índice de Producción de Alimentos, a lo que se añadió la descripción de una variable explicativa de la dinámica de la seguridad alimentaria y de dos indicadores con los mismos objetivos, siendo estos: la población rural, el PIB del Ecuador a precios constantes y el porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del país. Finalmente, se especificó un modelo de regresión de series temporales explicativo del Índice de Producción de Alimentos en función de la producción de aceite de palma africana, la población rural, del PIB a precios constantes y del porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del país. Se identificó que la producción de aceite de palma reduce la disponibilidad de tierra cultivable para la producción de alimentos, lo cual supone una afectación a la seguridad alimentaria del Ecuador en el mediano y largo plazo.

PALABRAS DESCRIPTORAS: ACEITE DE PALMA, SEGURIDAD ALIMENTARIA, TIERRA, TRABAJO, AGRICULTURA.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT
ECONOMICS CAREER

TOPIC: “AFRICAN PALM OIL PRODUCTION AND FOOD SECURITY IN ECUADOR”

AUTHOR: Lizeth Maribel Caizabanda Masaquiza

TUTOR: Dr. César Medardo Mayorga Abril, Mg.

DATE: September 2022

ABSTRACT

In the present investigation, the production of African palm oil and its relationship with food security in Ecuador during the period 1961 - 2020 is analyzed. For this, the evolution of two descriptive variables was described: the economic value in thousands of dollars of the production of African palm oil and the volume produced in thousands of milliliters during the period described above. Likewise, a description of the evolution evidenced by an indicator that quantifies the variable over time such as the Food Production Index was made, to which was added the description of an explanatory variable of the dynamics of food security and two indicators with the same objectives, these being: the rural population, the GDP of Ecuador at constant prices and the percentage of arable land with respect to the total area of the country. Finally, an explanatory time series regression model was specified for the Food Production Index as a function of the production of African palm oil, the rural population, the GDP at constant prices and the percentage of arable land with respect to the total area of the country. It was identified that palm oil production reduces the availability of arable land for food production, which affects Ecuador's food security in the medium and long term.

KEYWORDS: PALM OIL, FOOD SECURITY, LAND, LABOR, AGRICULTURE.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PÁGINAS PRELIMINARES	
PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iii
CESIÓN DE DERECHOS	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN EJECUTIVO	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE GENERAL	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Justificación	2

1.2.1 Justificación teórica, metodológica y práctica.....	2
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Revisión de literatura.....	8
2.1.1 Antecedentes investigativos	8
2.1.2 Fundamentos teóricos	12
2.2 Hipótesis	22
CAPÍTULO III	23
METODOLOGÍA	23
3.1 Recolección de la información.....	23
3.2 Tratamiento de la información	26
3.3 Operacionalización de las variables	31
3.3.1 Operacionalización de la variable dependiente	31
3.3.2 Operacionalización de la variable independiente	33
CAPÍTULO IV	35
RESULTADOS	35

4.1 Resultados y discusión	35
4.1.1 Dinámica de la producción de aceite de palma africana a lo largo del período 1961 – 2020.....	35
4.1.2 Evolución de la seguridad alimentaria en el Ecuador durante el período 1961 – 2020	38
4.2 Verificación de la hipótesis de la investigación	43
CAPÍTULO V	50
CONCLUSIONES	50
5.1 Conclusiones	50
5.2 Limitaciones del estudio	51
5.3 Futuras líneas de investigación	51
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1 Clasificación de la seguridad alimentaria	14
Tabla 2 Seguridad alimentaria (Índice de Producción de Alimentos)	31
Tabla 3 Producción de aceite de palma africana	33
Tabla 4 Producción de aceite de palma africana en Ecuador	37
Tabla 5 Producción de aceite de palma africana en miles de mililitros	38
Tabla 6 Índice de Producción de Alimentos	40
Tabla 7 Población rural del Ecuador.....	41
Tabla 8 Porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del país.....	42
Tabla 9 PIB del Ecuador (US\$ a precios constantes)	43
Tabla 10 Contraste de Dickey - Fuller Aumentado (ADF) de las variables objeto de análisis.....	46
Tabla 11 Regresión explicativa del Índice de Producción de Alimentos (IPA) en función de un conjunto de variables explicativas	49

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1 Series temporales correspondientes a las variables objeto de estudio	44

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

Macro contextualización

Durante los últimos 25 años, la intervención del aceite de palma en la producción mundial de aceite y grasa creció significativamente; representó el 13% de los 81 millones de toneladas producidos en todo el mundo en 1990, pero en 2014 registró el 30% de 200 millones de toneladas producidos en ese año, lo que convierte en una posición sólida como el aceite vegetal más producido en el mundo; el mercado estadounidense se convirtió en un pilar fundamental para comercializar el aceite de palma, y el panorama no ha mejorado desde que en 2018 entró en vigor la prohibición de la presencia de grasas trans en alimentos comestibles en el país, este es un factor que ayudó al aceite de palma sobre el aceite de soya (Kumar, 2016).

A nivel mundial, las causas externas e internas del sistema alimentario como los cambios climáticos y la poca productividad impulsan el costo de los alimentos saludables; estas causas afectan de forma negativa a la seguridad alimentaria y la nutrición al proporcionar varios efectos combinados en todo el sistema alimentario, posiblemente con la interacción de estas causas u otros sistemas, se requiere una perspectiva del sistema alimentario para una mejor comprensión de sus interacciones, a más de identificar objetivos para las intervenciones y abordar estos factores (FAO et al., 2021).

Meso contextualización

En Latinoamérica, la producción de aceite de palma ha aumentado el doble a partir del 2001, y la gran parte de la expansión de las plantaciones de aceite de palma parece haber ocurrido en áreas no boscosas, además, provocó una deforestación generalizada; el desarrollo de sector de aceite de palma es posible que sea fomentada por factores globales,

por ello, los resultados tanto económicos como ambientales cambian dependiendo la región, y las condiciones locales son factores influyentes (Furumo & Aide, 2017).

Por otra parte, las participaciones públicas para mejorar la seguridad alimentaria surgen a partir de perspectivas de las fallas de mercado que implican; mercados ficticios, ausencia de información, liquidez limitada, externalidades negativas. Los impactos del cambio climático en la seguridad alimentaria apoyan las participaciones públicas, no obstante, las fallas de mercado cambian dependiendo el contexto, por ende, debe analizarse caso por caso (Salazar & Muñoz, 2019).

Micro contextualización

En el Ecuador, la palma aceitera se introdujo en los años 1953-4, especialmente para disminuir importaciones de aceite de cocina más caros; aproximadamente la mitad de la producción de aceite de palma africana todavía se consume en el país; además, el déficit de precipitaciones que en ocasiones presenta el país puede provocar una menor producción de aceite de palma, por lo que, solo una pequeña parte de los palmicultores utilizan agua para riego que es fundamental para el desarrollo de la planta (Potter, 2011).

La gran incertidumbre para lograr la seguridad alimentaria en Ecuador es la imposibilidad de las familias para obtener a una canasta básica de alimentos; en la década actual, los suministros de alimentos han superado la población, con un crecimiento promedio del PIB agrario del 4,9% en comparación con el aumento promedio de la población del 1,5% (Calero, 2011).

1.2 Justificación

1.2.1 Justificación teórica, metodológica y práctica

Justificación teórica

La seguridad alimentaria siempre ha supuesto un tema de preocupación para la sociedad, puesto que sus afectaciones podrían generar graves inconvenientes para la funcionalidad de la civilización contemporánea. En este sentido, los efectos adversos que pueden generar a la seguridad alimentaria los cultivos de índole energético o que no estén direccionados

a la alimentación del ser humano han sido desarrollados desde distintas perspectivas por varios investigadores a nivel mundial (Maza et al., 2017). A pesar de esto, el concepto es relativamente reciente, el cual responde a la notable preocupación que tienen los gobiernos en cuanto a la disponibilidad de alimentos para la población.

Inicios del concepto de seguridad alimentaria

El concepto de seguridad alimentaria se utilizó por primera vez en 1974 en la Conferencia Mundial de la Alimentación, refiriéndose a proporcionar suficientes alimentos para satisfacer las necesidades de la población mundial (Enríquez, 2015).

La seguridad alimentaria surgió en la década de los 70's, basada en la producción y disponibilidad de alimentos a nivel mundial y nacional; en los 80's, se agregó el concepto de acceso económico y físico; mientras que, en los años 90's el concepto actual logró una mezcla de seguridad y distinciones culturales, y la seguridad alimentaria se ratificó como un derecho humano; para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desde la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (CMA) de 1996, la seguridad alimentaria se ha logrado de forma individual, familiar, nacional y mundial, cuando todos, en cada momento, disponen de acceso físico y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos para satisfacer las necesidades y preferencias nutricionales para una vida activa y saludable (FAO, 2011a). Generalmente la seguridad alimentaria se centra en dos aspectos, así como es a nivel nacional y familiar.

El concepto aplicado para cada país se conoce como seguridad alimentaria nacional y se enfoca en asegurar que los alimentos satisfagan las necesidades de consumo individual de cada país, aún en períodos de producción limitada y en situaciones desfavorables del mercado exterior; la seguridad alimentaria de un país es necesario, pero no lo idóneo para erradicar el hambre; es importante producir o importar más alimentos, pero eso no quiere decir que los pobres tengan acceso a ellos (Enríquez, 2015).

El concepto de seguridad alimentaria familiar se centra en la familia; y se trata de la accesibilidad a alimentos; asimismo, postula que los impulsores dominantes del hambre y

la escasez no son solo de la naturaleza (clima, demografía), son principalmente sociales y humanos (desigualdad), en contra de las decisiones políticas que faciliten la redistribución de la riqueza para disminuir la pobreza (Enríquez, 2015). La seguridad alimentaria por causas sociales o naturales puede ser limitada.

Los sucesos de fenómenos hídricos y meteorológicos generan grandes aluviones, tormentas tropicales y fuertes vientos que provocan sequías, las altas temperaturas y severos daños a la agricultura, afectan la seguridad alimentaria del país, y generan efectos económicos negativos; en este aspecto, el cambio climático perjudica de forma directa a la seguridad alimentaria, y la reducción de la productividad de los cultivos obstaculiza que las personas obtengan alimentos para satisfacer sus necesidades, esto dificulta el acceso y el uso de los alimentos debido a los efectos adversos sobre la seguridad alimentaria y la salud, además de aumentar la inestabilidad alimentaria (Avilleira et al., 2021).

La dicotomía entre los cultivos energéticos y los cultivos direccionados a la alimentación

Rathmann et al. (2010) considera que el incremento de las tasas de producción de cultivos energéticos representa un cambio en el uso de suelo que afecta la producción de alimentos y, en consecuencia, genera un debate profundo sobre la necesidad de proveer de comida a la humanidad versus los beneficios por rendimientos económicos que los agricultores reciben al incorporar sus tierras a la producción de agrocombustibles.

Los cultivos energéticos son un conjunto de actividades elaboradas en tierras agrícolas o forestales para cosechar y producir materiales vegetales que se utilizarán para generar energía como producto final o en procesos de transformación; por ende, son plantas de rápido crecimiento con más niveles de productividad en biomasa, que se cultivan para obtener energía o como materia prima para producir otros productos que se relacionen con los combustibles (Cuadros, 2014).

Según Cuadros, (2014) menciona las siguientes ventajas socioeconómicas:

- Reduce la dependencia externa en el suministro de combustibles.

- Como combustible proporciona un suministro estable y se centra en el ámbito de uso, aportando estabilidad a los consumidores.
- Demanda una gran fuerza de trabajo agrícola y promueve el desarrollo y formación de la población rural.
- Representa una oportunidad para la industria agrícola, permitiendo la reutilización de terrenos baldíos o la diversificación de nuevos cultivos.

Los cultivos destinados a la alimentación son aquellas plantas sembradas con la finalidad de que sean consumidas por los seres humanos o por animales, esta noción desintegra el cultivo alimenticio de las plantas silvestres comestibles, del pastizal y de los alimentos comestibles que se utiliza para otros fines.

Los cultivos que se destinan a la alimentación están los cultivos transitorios y los cultivos permanentes porque se cosecha productos para satisfacer las necesidades alimentarias; por ello, los cultivos transitorios son variedades con la característica esencial de que tras la cosecha hay que volver a sembrarlas para seguir produciendo, además, el periodo vegetativo suele ser inferior al año, a veces de pocos meses como puede ser el arroz, maíz, caña de azúcar, etc.; por otro lado, los cultivos permanentes después de la siembra son cosechados después de un período largo, además, no se requiere volver a sembrar, entre ellos está el café, el cacao, el aguacate, entre otros (UPRA, n.d.).

Justificación metodológica

Para la presente investigación se determinó que existe la disponibilidad de recursos para la consecución de los procesos metodológicos y la recopilación bibliográfica propuestos en el presente estudio, dado que se cuenta primeramente con el software estadístico Gretl y también con acceso a las bibliotecas físicas y virtuales dispuestas por la Universidad Técnica de Ambato, además se adquirió información de revistas y artículos científicos. De igual manera, se cuenta con acceso a la información estadística necesaria para efectuar los procesos metodológicos de alcance descriptivo y correlación al propuestos en la presente investigación como son las estadísticas de la FAO que se encuentran disponibles en su página web oficial y las estadísticas provistas por el Banco Mundial también

disponibles en su página web. En una última instancia, se reconoce que para el desarrollo de la presente investigación se cuenta con una población claramente identificable que para el caso, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2022), supone un total de 13.147 personas productoras de aceite de palma africana en el Ecuador.

Justificación práctica

Se considera que el desarrollo de la presente investigación aportará con la obtención de conocimiento tanto teórico como empírico acerca de las implicaciones que tiene el direccionamiento de la tierra cultivable a la producción de cultivos que no necesariamente se dirigen directamente a la alimentación de la población. Consecuentemente, el estudio propone un aporte en la aproximación cuantitativa del relacionamiento que tendrían las variables de estudio, y que pueda utilizarse por el profesional de la economía para el diseño de políticas públicas que se fundamenten en evidencia científica acerca de los verdaderos impactos socioeconómicos que puede implicar la realización de determinadas actividades productivas en el Ecuador.

1.2.2 Formulación del problema de investigación

¿Cómo se relacionan la producción de aceite de palma africana con la seguridad alimentaria en el Ecuador durante el período 1961 - 2020?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar la producción de aceite de palma africana y su relación con la seguridad alimentaria en el Ecuador durante el período 1961 – 2020, para la identificación de potenciales amenazas a la alimentación de la población.

1.3.2 Objetivos específicos

- Examinar la dinámica de la producción de aceite de palma africana a lo largo del período 1961 – 2020, para el diagnóstico de la magnitud económica de la actividad en el Ecuador.
- Describir la evolución de la seguridad alimentaria en el Ecuador durante el período 1961 – 2020, para la valoración de la capacidad productiva de alimentos en el país a lo largo del tiempo.
- Relacionar la producción de aceite de palma africana y la seguridad alimentaria en el Ecuador durante el período 1961 – 2020, para el reconocimiento de una asociación entre las variables en miras del reconocimiento de afectaciones a la seguridad alimentaria de la sociedad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

El presente estudio se sustenta en varias investigaciones científicas realizadas por diferentes autores, mismas que abarcan temas relacionadas con la producción de aceite de palma africana y la seguridad alimentaria, la información se recolectará de revistas, artículos científicos, etc., con el fin de aportar a esta investigación.

En la investigación de Pertuz & Santamaría (2014) sobre “La palmicultura colombiana: sostenibilidad económica, social y ambiental”, indican que, la plantación de la palma africana ha crecido significativamente, la política del gobierno lo consideró como factor impulsor en el desarrollo de la economía agrícola y de la nación. Uno de los aspectos controvertidos del país es la sustentabilidad del sector agrario para los componentes tanto económico, social y ambiental. El propósito de este estudio fue indagar si el país está desarrollando un cultivo de palma sostenible. Concluyen que el sector agrícola se considera económicamente sostenible para un gran productor, pero social y ambientalmente es insostenible, aun cuando se esfuerzan para obtener certificados internacionales. En general, el sector es considerado sostenible por las agencias gubernamentales y la industria misma.

Para Llerena et al., (2016) en su investigación sobre “Innovación tecnológica en la producción eficiente del aceite de palma africana *Elaeis Guineensis*”, el objetivo de este estudio es que, si el porcentaje de sólidos en aceite de palma crudo se estimó por interesterificación con látex de babaco en base a la actividad enzimática presente en el látex. El método utilizado fue el diseño factorial (AxBxC) manejado en un diseño de bloques completamente aleatorios (DBCA) consta de ocho métodos de procesamiento y tres iteraciones. Para alcanzar los resultados se aplicó la prueba de Tuckey con un 5% de probabilidad, mediante el cual se demuestra que el contenido

de sólidos del aceite de palma se midió después de aplicar los parámetros como la temperatura, tiempo y agitación.

En la investigación de Maza et al., (2017) sobre “Palma de aceite y seguridad alimentaria en el caribe colombiano: el caso del municipio de María la Baja, Bolívar”, en este estudio se aborda los efectos del cultivo de palma aceitera en la estructura de la producción agrícola y la seguridad alimentaria en María la Baja, uno de los municipios más representativos en la producción agrícola del Caribe, principalmente de palma aceitera. Por ende, se observa el balance agrícola del período 2001-2014, así como los resultados de una encuesta aplicada a los productores de aceite de palma y una entrevista a los agricultores de productos agrícolas en la plaza del mercado de la ciudad. Los resultados indican que el desarrollo de la palma aceitera ha reducido significativamente el área de cultivos alimentarios; además condujo a un aumento en la brecha de seguridad alimentaria.

Según Gutiérrez (2017) en su investigación sobre “Efecto del cultivo de palma de aceite sobre las propiedades físicas del suelo y su relación con la producción y la pudrición de cogollo”, la finalidad de este estudio fue calcular la degradación física que se observa en suelos especializados a plantaciones de palma aceitera. Se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo de las propiedades físicas de los terrenos en las áreas de cultivo, es la base para establecer la condición física e instaurar posibles relaciones entre las características, rendimiento del plantío y la pudrición de cogollo. Los hallazgos muestran el desarrollo de la compactación en diferentes áreas de cultivo, lo que conduce a una disminución de la porosidad y la permeabilidad del suelo.

Para Parada et al., (2018) en su investigación realizado sobre “Seguridad alimentaria y nutricional: una mirada retrospectiva”, el objetivo primordial de este estudio fue exponer los principales factores que inciden en la pérdida de la productividad agrícola necesaria para satisfacer las necesidades de consumo de la familia. Los resultados confirman que la mayor parte de la población depende de la importación de granos básicos, como arroz, frijol, maíz y trigo, para saciar su alimentación. Asimismo, el uso extensivo de agroquímicos afecta a la salud humana y la fertilidad del suelo y contamina las fuentes de

agua. En consecuencia, la sociedad requiere efectuar políticas agrícolas para asegurar la sostenibilidad de la seguridad alimentaria.

De acuerdo a la investigación realizada por Ávila & Albaquererque (2018) sobre “Impactos socioambientales del cultivo de palma africana: los casos mexicano y brasileño”, en este artículo analizaron los impactos socioambientales de la colonización de la palma aceitera en México y Brasil. Los resultados sugieren un patrón acumulativo basado en la devaluación de los medios de vida campesinos, la explotación agrícola y la expropiación, esto conlleva a la reestructuración de los procesos productivos agrícolas de los dos países. Llegando a la conclusión de que, el cultivo de palma africana en México y Brasil ha sido promovido positivamente por políticas gubernamentales que financian recursos para pequeños productores, principalmente campesinos e indígenas, con el propósito de crear un sistema de plantación asociado a la producción agroindustrial y la lógica agraria del funcionamiento del capitalismo contemporáneo, esto se conoce como la territorialización de monocultivo.

Para Federik & Laguzzi (2019) en su investigación sobre “Seguridad alimentaria y derecho a la alimentación en Argentina: un recorrido histórico”, el propósito de este estudio es describir la historia del concepto de la seguridad alimentaria y el derecho a la alimentación en general, específicamente en Argentina. El método utilizado fue la revisión bibliográfica referentes al tema a tratar. Los hallazgos indican que, durante el proceso de desarrollo del concepto de seguridad alimentaria incluyeron el derecho a la alimentación adecuada, mientras que este derecho está consagrado en las leyes de varias naciones, incluida Argentina. Se concluye que, la participación del pueblo es primordial para fortificar la capacidad institucional del país; también se integra la aceptación de la seguridad alimentaria en la legislación nacional, es importante progresar en la aplicación efectiva para hacer realidad el derecho a la alimentación.

En la investigación de Ramirez et al., (2020) sobre “La seguridad alimentaria: una revisión sistemática con análisis no convencional”, el principal objetivo de este estudio fue respaldar la importancia de varios enfoques para abordar la seguridad alimentaria como un aspecto importante de la sostenibilidad. La metodología aplicada parte de la revisión

sistemática y literaria en el cual se determinan áreas emergentes sobre el tema tratado. Se concluyen que actualmente se está aplicando el uso de cuestionarios para medir la seguridad alimentaria de los hogares, la conciencia sobre la inocuidad de los alimentos; la escala de Fichero de Internos de Especial Seguimiento (FIES), es ampliamente utilizada por la eficacia y confiabilidad que ha demostrado en las investigaciones, justamente por la facilidad de aplicación.

Para Gallo et al., (2020) en su estudio sobre “Producción de aceite de palma en Colombia: ¿trabajo decente y saludable?”, esta investigación estudió la relación del proceso de producción de aceite de palma en Colombia y su impacto en la salud de los obreros de este sector; se aplicó una encuesta de Morbilidad Sentida basados en información proporcionada por trabajadores y así determinar los factores de riesgo como el malestar, cansancio y enfermedades relacionadas al cultivo de aceite de palma tanto en el campo y en el proceso de refinación del aceite. Se concluye que la morbilidad sentida a más del aumento de la productividad debido a la morfología del trabajo, los patrones de desgaste relacionados con la producción como la exposición al sol y pesticidas perjudican la salud de los obreros del sector palmicultor.

Según Torres & Rojas (2020) en su investigación sobre “Seguridad alimentaria y sus desequilibrios regionales en México”, este estudio pretende indagar los aspectos regionales de la seguridad alimentaria y su inestabilidad territorial en el país. El método aplicado fue el desarrollo de un índice a municipios y a la región, así mismo, combinaron indagaciones de diferentes variables en una sola medida, se utilizó tres de las cuatro dimensiones como el acceso, disponibilidad y uso biológico para medir el problema; para determinar rangos de seguridad alimentaria a diferentes escalas regionales se aplicó el método de estratificación Dalenius-Hodges. Los hallazgos indican que la desigualdad económica, social y territorial ocasionadas por modelos de desarrollo utilizados años atrás, perjudican la seguridad alimentaria de los habitantes en sus territorios.

Según Márquez (2021) en su tema de investigación sobre “La expansión del cultivo de la palma de aceite en Campeche. De los pequeños productores a la agroindustria transnacional”, para este estudio el objetivo fue especificar la política que promueve el

cultivo de palma africana en Campeche, escenario actual y panoramas futuras; la metodología utilizada fue, la revisión de trabajos y entrevistas a una muestra significativa de palmicultores del cantón de Campeche. Los resultados muestran que la expansión de la palma africana sigue el modelo de plantaciones de pequeños agricultores con poca tecnología, baja productividad y dependencia del apoyo del gobierno. Se concluye que, pequeños productores corren el riesgo de desaparecer, debido a los cambios en las políticas gubernamentales y el surgimiento de fincas multinacionales con grandes plantaciones, sus posibles impactos ambientales y sociales no han sido evaluados.

2.1.2 Fundamentos teóricos

2.1.2.1 Seguridad alimentaria

El concepto de seguridad alimentaria se utilizó por primera vez en 1974 en la Conferencia Mundial de la Alimentación, para referirse al suministro de alimentos para satisfacer las necesidades de la población mundial; esta concepción que se aplica a cada país se le conoce como seguridad alimentaria nacional y se enfoca en brindar alimentos que satisfagan las necesidades de consumo per cápita de cada nación, inclusive en épocas de producciones escasas y condiciones desfavorables del mercado internacional (Enríquez, 2015). La noción de la seguridad alimentaria se empleó para que toda persona pueda tener acceso físico y económico a alimentos inocuos incluso en épocas de producción limitada.

Al mencionar sobre la seguridad alimentaria estamos hablando del derecho de todos los habitantes de disponer alimentación nutritiva y apropiada, incluyendo una amplia gama de alimentos, incluso agua de calidad, sin riesgos para la salud o para el ecosistema, culturalmente admisible, donde las personas puedan utilizar todo el potencial de los alimentos (García, 2011). Es decir, que toda persona tiene derecho a adquirir una variedad de alimentos nutritivos y adecuados, inclusive la posibilidad de consumir agua potable, mismos que benefician la salud de las personas.

Componentes de la seguridad alimentaria

- *Disponibilidad*

Implica el abastecimiento de productos alimenticios a nivel nacional y local; esto se puede lograr mediante la producción o comercio agrícola, y se puede incrementar a través de medidas encaminadas a la producción nacional, regional o local, y suministrar las importaciones de los alimentos (Salazar & Muñoz, 2019). Disponibilidad y capacidad de provisión a lo largo de todo el año a alimentos producidos a nivel local o nacional.

- *Acceso*

El acceso está asegurado cuando los hogares y todas las personas cuentan con los recursos adecuados para obtener alimentos apropiados para una dieta nutritiva; además, depende de los ingresos disponibles en el hogar, de la distribución de los ingresos dentro del hogar y del precio de los alimentos (Riely et al., 1999). Es decir, la familia u hogar debe tener acceso a alimentos que tengan valor nutricional ya sea por producción propia o por compra de los mismos; sin embargo, algunas familias no tienen mecanismos de acceso para poder adquirir los alimentos.

- *Utilización*

Para Salazar & Muñoz (2019) la utilización es la calidad de alimentos que se requiere para llevar un estado nutricional apropiado y una vida sana; la seguridad alimentaria puede ser mejorado mediante el acceso a agua limpia, mejor preferencia dietética y disminuir la obesidad. La utilización se refiere al consumo e ingesta de los alimentos nutritivos, mediante el procesamiento y la preparación adecuada de los mismos a más de tener una buena práctica alimentaria para llevar una vida saludable.

- *Estabilidad*

Es garantizar el suministro constante y estable para la accesibilidad de los alimentos en todo momento; resolver las condiciones de la inseguridad alimentaria (Calero, 2011). En otras palabras, la estabilidad es asegurar la provisión y la disponibilidad de alimentos en todo momento a pesar de los problemas como: cambios climáticos, alteración de los precios y desequilibrios económicos, etc.

Descripción de las clasificaciones generales de la seguridad alimentaria

Tabla 1 *Clasificación de la seguridad alimentaria*

Seguridad Alimentaria	Seguridad Alimentaria Marginal	Inseguridad Alimentaria Moderada	Inseguridad Alimentaria Severa
Puede satisfacer las necesidades nutricionales básicas y no alimentarias sin utilizar estrategias de afrontamiento inusuales	Tener una cantidad mínima de comida adecuadamente sin el uso de estrategias de afrontamiento irreversibles; no pueden afrontar los gastos básicos no alimentarios	Hay una interrupción significativa en la ingesta de alimentos o solo se pueden cumplir los requisitos nutricionales mínimos mediante el uso de estrategias de afrontamiento irreversibles.	Tiene desnutrición a largo plazo o está severamente desnutrido, los medios de subsistencia conducen a la brecha de consumo.

Nota. Se presenta la clasificación general de la seguridad alimentaria. Fuente: Programa Mundial de Alimentos (PMA, 2017).

En la tabla 1 se aprecia la descripción de las categorías de la seguridad alimentaria que, según el PMA (2017) son las que reflejan el estado general de la seguridad alimentaria de las personas. Además, según la FAO (2022) la Escala de Experiencia de Inseguridad Alimentaria (FIES) cuando se combina con otras medidas, puede contribuir una comprensión más amplia de las causas y consecuencias de la inseguridad alimentaria y garantizar políticas e intervenciones más eficientes; debido a que las FIES es muy utilizada por profesionales y organizaciones de todos los sectores, su inclusión en diferentes tipos de encuestas puede ayudar a fortalecer los vínculos entre los diferentes enfoques basados en la salud, la nutrición, etc.

Derecho a la alimentación

Para la FAO, el planeta produce suficientes alimentos para alimentar a todos sus habitantes, la principal causa del hambre y la desnutrición no es la escasez de alimentos, sino la falta de accesibilidad a productos alimenticios de fácil disponibilidad; además, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, instituye el derecho a la alimentación como: el derecho a una alimentación idónea se realiza cuando toda la persona puede que solo o en comunidad siempre tiene accesibilidad físico y económico para la alimentación o a los medios para adquirir (COPREDEH, 2011). Es de gran importancia que las personas tengan todo el derecho a la alimentación para poder subsistir.

El Relator Especial de las Naciones Unidas sobre el derecho a la alimentación determina como: el derecho al acceso regular, permanente y gratuito, de manera directa o a través de la compra monetaria, a alimentos en cantidad y calidad suficientes y adecuadas, de conformidad con las tradiciones culturales de los habitantes a la que pertenece el consumidor y que aseguren la vida mental y física, individual y colectiva, sin tristeza, placentero y merecedor (Jusidman, 2014). Es el derecho humano a la alimentación donde las familias tienen acceso a los alimentos a pesar de los obstáculos que se presenten, la disponibilidad y accesibilidad para adquirir alimento debe ser en todo momento.

Según la Asamblea Nacional del Ecuador (2008) el art. 13 dispone que, las personas y las comunidades tiene derecho al acceso continuo y seguro a una alimentación sana, adecuada y nutritiva; de preferencia son producidos en el país en relación a sus diversas identidades y la tradición cultural. Es decir, la nación asegura los derechos de la seguridad alimentaria, por ende, toda persona tiene acceso a la alimentación para disponer de una dieta equilibrada y llevar una vida saludable.

Seguridad alimentaria en Ecuador

Según Suraty et al., (2018) la seguridad alimentaria surgió en los años 70, sobre la base de la producción y disponibilidad a nivel mundial y nacional; en los años 80 se agregó la idea de acceso económico y físico; mientras que en los años 90 incluyen al concepto las

prioridades culturales y la inocuidad, además se confirma que la seguridad alimentaria es un derecho humano; es una oportunidad real para que las personas satisfagan sus necesidades alimentarias a través del acceso regular a alimentos, obtenidos de la producción agrícola nacional y productos disponibles en el mercado internacional. La seguridad alimentaria es fundamental porque una persona emplea estrategias para conseguir alimentos adecuados y satisfacer sus necesidades.

La concepción de la seguridad alimentaria continúa mejorando y paso de una visión macro a un análisis micro de vulnerabilidad basado en habilidades o derechos de los pueblos y familias (FAO, 2011b). Para la seguridad alimentaria la nueva perspectiva se enfoca en tratar los derechos sobre el manejo de los recursos que facultan realizar el control de los alimentos.

A la seguridad alimentaria también se le conoce como soberanía alimentaria, misma que, asegura el acceso efectivo y duradero a alimentos que contribuyen al desarrollo humano; destacando el derecho de las naciones a determinar sus políticas alimentarias y nutricionales, protegiendo la productividad nacional en el mercado interno en condiciones de igualdad, paz y desarrollo sustentable asociado de una política justa (Suraty et al., 2018). Por soberanía alimentaria se puede decir que, tanto como el pueblo y el estado pueden aplicar políticas referentes a la producción, además de respaldar el derecho a la alimentación para sus habitantes.

Según Enríquez (2015) menciona que, si Ecuador es un país unido, es importante que cada uno de las regiones alcancen la mayor autosuficiencia alimentaria posible en función de sus propias capacidades, misma que se refiere al aspecto fundamental de los derechos humanos para la supervivencia de las naciones y de los habitantes; es posible que no todas las regiones del país cuenten con suficientes alimentos, por ello, es importante impulsar procesos de asociatividad y mancomunidad entre provincias, procurando complementar la economía y el proceso de producción en base al potencial humano y la infraestructura ya existente.

Factor trabajo

En palabras de Parkin & Loría (2010) el factor trabajo se refiere al esfuerzo y el tiempo que las personas brindan para la producción de bienes y servicios; además, incluye el esfuerzo tanto mental como físico de aquellas personas que trabajan en diferentes sectores como en la agricultura, fábricas, comercio y oficinas; de igual forma, la calidad de trabajo se sujeta al capital humano, es decir, la inteligencia y las destrezas que las personas adquieren a través de la educación y la experiencia.

Este factor indica la contribución de las personas a la producción de bienes y servicios, con la ayuda de sus capacidades físicas e intelectuales; el salario que recibe el trabajador es la cantidad de dinero que obtiene por realizar un trabajo o por prestar un servicio, dicho salario puede depender del nivel de educación y la calidad de trabajo que las personas aportan al proceso de producción (Pereira et al., 2011). Es decir, este factor requiere la participación humana para obtener resultados finales que satisfagan las necesidades.

Factor tierra

La tierra es el regalo de la naturaleza, mismo que se usa para producir bienes y servicios; en la ciencia económica la tierra es conocida como un recurso natural; esta concepción incluye la tierra en su sentido habitual, así como los minerales, petróleo, gas, agua, aire, bosque, etc.; los recursos hídricos y las superficies terrestres son renovables, además algunos recursos minerales logran ser reciclados; no obstante, los recursos utilizados para generar energía provienen de aquellos recursos no renovables, en otras palabras, son utilizados solo una vez (Parkin & Loría, 2010). El factor tierra posee recursos renovables y no renovables, mismos que son utilizados para el proceso productivo de bienes o servicios.

Para Pereira et al., (2011) la tierra se puede definir de dos formas: como el espacio físico de vida de un grupo de población o la residencia de una familia o como un recurso natural, brindando la disponibilidad de su aprovechamiento para actividades agrícolas y ganaderas; o como reserva ambiental mediante la plantación de árboles para proporcionar

agua, oxígeno, flora y fauna local; el uso razonable y el manejo idóneo de este recurso contribuye a la restauración, regeneración y protección, esto es beneficioso porque es importante para la vida de los seres humanos.

Demanda agregada

En palabras de Mankiw (2013) “la demanda agregada (DA) es la relación entre la cantidad demandada de producción y el nivel agregado de precios. En otras palabras, la curva de demanda agregada indica la cantidad de bienes y servicios que quiere comprar la gente a cualquier nivel dado de precios” (p. 412). Es decir, la demanda agregada es la totalidad de bienes o servicios que los consumidores se disponen a adquirir a un nivel determinado de precios.

Según Jiménez (2012) la demanda agregada indica la relación inversa que existe entre la demanda total de los bienes y servicios y el nivel de precios de la economía; la (DA) se compone de diferentes tipos de gasto agregado tales como: consumo, inversión, gasto público y exportaciones netas.

2.1.2.2 Producción de aceite de palma africana

Producción

La producción es la transformación de materia prima en productos o servicios finales, para ello, es necesario utilizar productos y factores de producción; esta transformación está impulsada por el hecho de que los productos tienen mayor utilidad que los factores; normalmente se asemeja la producción con la manufactura de bienes o servicios, además, existe producción en aquellos casos en que el producto final incluye parte o la totalidad de un servicio (Companys & Corominas, 1998). La producción es la elaboración de bienes o servicios que parten de la materia prima para luego obtener productos finales con valor económico.

Producción agrícola

Según IICA (2015) citado por MAG (2021) la producción agrícola de un país es la relación entre la producción agrícola total y los insumos utilizados en la producción; por ende, si la tasa de crecimiento de la producción agrícola total supera la tasa de crecimiento de los factores agregados utilizados durante el proceso productivo, la producción se aumentará; cuando los hábitos alimentarios cambian, la estructura de los cultivos cambia, lo que lleva a que la producción nacional no satisfaga la demanda de alimentos y materias primas; además, la operatividad de los mercados extranjeros y las relaciones de precios de los productos básicos estimularon la producción para la exportación más que el consumo interno (Flores, 2013). Se puede mencionar que la producción agrícola se relaciona con la producción de la zona rural y los recursos necesarios que se utiliza para dicho proceso.

Según Pino et al., (2018) en el Ecuador la producción agrícola de la región sierra se realiza a base de la hacienda, que se relacionan con la producción semifeudal, en el cual, existe mayor concentración de la tierra y producción para satisfacer el autoconsumo de los habitantes y la venta local, la productividad de los cultivos tropicales de la costa se desarrolla mediante plantaciones, por otro lado, las producciones agrarias se destinan a los mercados internacionales.

Cultivos energéticos

Según la Agencia Extemeña de la Energía (2014) los cultivos energéticos se definen a las plantas de rápido crecimiento que se cultivan con la intención de adquirir energía o como materia prima para otros materiales como el combustible.

Los cultivos energéticos en teoría, se utiliza toda su producción incluso los residuos; no obstante, en los cultivos con excedentes, como son los productos agrícolas, los residuos se emplearán únicamente para fines energéticos; por otra parte, los cultivos industriales utilizan toda o parte de su producción, con o sin excedentes, según la decisión del agricultor o dependiendo de las situaciones del mercado (Nava & Doldán, 2014). Los

cultivos energéticos son cultivos destinados a la producción de energía, para ello, se puede utilizar total o parcial de la materia prima con el fin de obtener energía utilizable.

Cultivo de palma africana

Para Sula (2009) la palma africana es una planta tropical típica de climas cálidos; su nombre científico es *Elaeis guineensis* Jac, comúnmente se conoce como palma africana de aceite por lo que proviene del Golfo de Guinea en África Occidental, esta planta es cultivada en altitudes de hasta 500 msnm.

Según Loaiza (1998) en Ecuador el cultivo de palma africana empieza por los años 50 en 52 hectáreas de tierra; este cultivo puede describirse como un intento de adaptar las plantaciones a las condiciones climáticas del país; comercialmente, el cultivo se hizo popular en los años 60, con el boom de crecimiento durante ese período. Sula (2009) menciona que la planta de palma africana crece en suelos de gran fertilidad, ricos en nutrientes y materia orgánica, esta planta se adapta a un pH bajo entre el 4.5 y 7.5, el suelo adecuado para este tipo de cultivos es el arcilloso, además, debe estar bien drenado; cinco años después de ser cultivadas, cada planta de palma produce catorce racimos al año, con el peso promedio de 7 kg cada racimo, y ocho años después se espera una producción de ocho racimos de 22 kg cada una.

El cultivo de la palma es un bien característico de la economía del Ecuador. En Latinoamérica el país es el quinto exportador de aceite de palma y el segundo en América del Sur seguido de Colombia, el cultivo de la palma africana contribuye el 3% para el Valor Agregado Bruto (VAB) agrícola y a las exportaciones no petroleras del país con un valor del 0,8% (MAG, 2021a). La palma africana es un cultivo primordial en el Ecuador debido a diversos usos alimenticios e industriales que tiene el producto.

En el Ecuador la palma africana se cultiva casi 9.000 Unidades Productivas Agropecuarias, logrando empleo a más de 19.000 personas, de las cuales el 33% pertenece al trabajo familiar; la producción de palma se localiza en 11 de las 24 provincias del país, concentradas en las provincias costeras como Esmeraldas, Guayas y Los Ríos; asimismo,

se compone por Unidades Productivas Agropecuarias, con una superficie de más de 10 hectáreas; durante los últimos años se ha observado una tendencia baja en la producción; no obstante, el rendimiento ha aumentado (MAG, 2021a).

Producción de aceite de palma

En 1995 a nivel mundial la producción de aceite de palma se incrementó de 15,2 a 62,2 millones de toneladas en el año 2015; llegando a ser la mayor producción de los demás aceites vegetales y supera a la segunda cosecha más grande de semillas oleaginosas por más de 10 millones de toneladas: el 53% se produce en Indonesia mientras que en Malasia solo el 32%; además, se registra un incremento de producción de aceite de palma en diferentes mercados del mundo; gran parte del volumen adicional se produce en el centro y sur de América que registró el 3,4, Tailandia con un valor de 1,8 y África occidental con 2,4 expresadas en millones de toneladas (EPOA, 2017). Se espera que se aumente la producción de aceite de palma a nivel global debido a su aporte significativo hacia el crecimiento económico del país.

Según Loaiza (1998) en Ecuador la producción de aceite de palma representa el 85% del suministro de crudo para la elaboración de productos relacionados a Aceites y Grasas; por supuesto la producción total es baja en comparación a la superficie cosechada.

Generalidades del aceite de palma

El aceite de palma se obtiene del mesocarpio de las semillas de la palma africana, mediante procesos mecánicos. Está compuesta por una mezcla de triglicéridos, es la fuente natural de carotenos y vitamina E; con un incremento considerable de la producción a nivel global, su aplicación se ha diversificado hacia otros campos como los combustibles, detergentes, cosméticos, plásticos, etc., porque cumple con las determinaciones del producto requeridos por estos campos, esto convierte al aceite de palma en la materia prima de mayor importancia para el desarrollo industrial (Fontalvo et al., 2014). Debido a que el aceite de palma tiene altos valores energéticos y poco valor nutricional no es una opción saludable por lo que es más solicitado en otros campos.

2.2 Hipótesis

H0: La producción de aceite de palma africana no se relaciona con la seguridad alimentaria en el Ecuador.

H1: La producción de aceite de palma africana si se relaciona con la seguridad alimentaria en el Ecuador.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Recolección de la información

En el presente acápite se describen los diversos componentes y procesos metodológicos que se llevó a cabo para dar cumplimiento a la totalidad de los objetivos específicos propuestos en el presente proyecto de investigación. En este sentido, en la capital está compuesto por tres subtemas que abordan: a) población, unidad de análisis y muestra, b) fuentes de información estadística y c) detalle del procesamiento de la información estadísticas recopilada. En el primer apartado se describe brevemente las características inherentes a la población, a la muestra y a la unidad de análisis. En el segundo apartado se explican las bases de datos o fuentes de información que se empleó para el desarrollo metodológico de la presente investigación, mientras que en el tercer apartado se describen los procesos de orden metodológico requeridos para el desarrollo de los objetivos planteados en el presente estudio.

Población, muestra y unidad de análisis

La realización del presente estudio no requirió la recopilación de información directamente de donde se genera, razón por la cual la identificación de una población no tiene utilidad práctica, aunque se la describe a mérito analítico. Esto se lo considera debido a que el análisis de las variables de estudio se efectuó a partir de la descripción y asociación de estadísticas referentes a indicadores provistos por el Banco Mundial (BM) y por la FAO.

La población es el conjunto finito o infinito de elementos con cualidades similares a los que se extenderán los resultados de la investigación, esto se determina mediante el problema y el objetivo del estudio (Arias, 2012). En la presente investigación, se consideró como población objeto de análisis a la totalidad de personas productoras de aceite de palma existentes en el Ecuador, siendo que, según el INEC (2022) estas alcanzaron un total de 13.147 en el año 2021.

Tampoco se considera el requerimiento de estimación de una muestra representativa de la población, dado que, como se mencionó, no se abordó la información directamente de donde se genera. Sin embargo, igualmente se presenta una aproximación de la muestra que utiliza el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), para recopilar la información referente a la producción agrícola en el Ecuador, siendo que para el caso del cultivo de palma africana se abordó un total de 982 observaciones.

En palabras de Picón & Melian (2014) la unidad de análisis se define como “una estructura categórica a partir de la cual podemos responder a las preguntas formuladas a un problema práctico así como a las preguntas de investigación” (p. 103). Para esta investigación se consideran como unidades de análisis a cada persona productora de aceite de palma africana, lo que en términos analíticos suponen las observaciones que generan información de la dinámica de las variables objeto de estudio en la presente investigación.

Fuentes primarias y secundarias

En esta investigación no se hizo uso de fuentes primarias, por ello, se empleó información obtenida de fuentes secundarias que, según Bernal (2010) son todos los que brindan información sobre el tema investigado, pero no son la fuente de los hechos o situaciones originales, sino que sólo se refieren a ellos; las principales fuentes secundarias de recopilación de información son libros, revistas, materiales escritos, noticias de televisión y medios de comunicación.

Como fuentes principales de información se consideran particularmente a dos: las estadísticas del Valor de la Producción Agrícola en el mundo, publicadas en la página web oficial de la (FAO, 2022) y los indicadores de agricultura y desarrollo rural publicados por el Banco Mundial (2021). A continuación, se realiza una descripción detallada del contenido de las fuentes de información anteriormente mencionadas.

Estadísticas del Valor de la Producción Agrícola en el mundo: Esta base de información estadística contiene datos referentes a la producción en toneladas métricas, en mililitros o en unidades monetarias, particularmente en dólares estadounidenses o internacionales, de

una diversidad de productos agrícolas a nivel mundial. La base de datos se desagrega en función al país de origen, año, productos o grupo de productos y unidades de medición de los volúmenes de la producción de los cultivos. De esta base de información se obtendrán las estadísticas de las variables: valor económico en miles de dólares de los Estados Unidos en cuanto a la producción de aceite de palma africana y el volumen producido en miles de litros por año.

Indicadores de agricultura y desarrollo rural del Banco Mundial: esta base de información dispone de estadísticas relacionadas a un conjunto de 21 indicadores relacionados a la agricultura y el desarrollo rural. De esta base de datos se obtendrán los indicadores: Índice de Producción de Alimentos, población rural y el porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del país. El Banco Mundial también cuenta con estadísticas económicas como del PIB a precios constantes de todos los países a nivel mundial, para lo cual en el presente estudio también se hará uso de estas estadísticas especialmente para la especificación de variables de control en el análisis econométrico propuesto en la presente investigación.

Técnicas e instrumentos para recolectar información

En la presente investigación se realizó una observación de datos estadísticos para agrupar los valores cuantitativos de las variables, misma que fue elaborada en el software Excel con datos obtenidos de fuentes oficiales como del Banco Mundial (BM) y la FAO, por ende, este estudio muestra valores cuantitativos confiables con respecto a la producción de aceite de palma africana, el índice de producción de alimentos, población rural, porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del país y el PIB a precios constantes.

Los datos de estas variables fueron ordenadas de forma anual y cronológica, correspondientes al período de estudio 1961 - 2020. Para esta investigación la validez se realizó mediante el uso de Software Excel y del Software Gretl.

3.2 Tratamiento de la información

En una primera instancia, se obtuvo las bases estadísticas referentes a la producción de aceite de palma africana e indicadores afines, que se adquirió de las estadísticas dispuestas por FAO (2022) durante el período 1961 – 2020. Posteriormente se descargó las bases de información estadística concernientes a los indicadores de seguridad alimentaria que se encuentran disponibles en la página oficial del Banco Mundial (2021). También se extrajo estadísticas relacionadas a distintas variables explicativas de la seguridad alimentaria (Índice de Producción de Alimentos) como la población rural, el PIB a precios constantes y el porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del Ecuador. Esta información se adquirió de las fuentes descritas para posteriormente estructurar un compendio de estas en una hoja de cálculo en Excel para su posterior depuración y presentación a través de gráficos y tablas. A continuación, se efectúa una descripción detallada de los procedimientos metodológicos incurridos para dar cumplimiento a los objetivos específicos planteados en el presente estudio.

Investigación descriptiva

En palabras de Arias, (2012) la investigación descriptiva se refiere a la determinación del hecho, fenómeno, persona o grupo para comprobar su estructura o conducta; por ende, cada variable es analizada independientemente; los hallazgos de este estudio son promedio en términos de profundidad de conocimiento, por ello, no es necesario la formulación de hipótesis, pero la presencia de variables es evidente. En la presente investigación se procedió a la investigación descriptiva para dar cumplimiento a los objetivos uno y dos.

Para cumplir el primer objetivo el cual se refiere a, examinar la dinámica de la producción de aceite de palma africana a lo largo del período 1961 – 2020, se describió y se analizó la evolución de dos variables descriptoras: el valor económico en miles de dólares de los Estados Unidos en cuanto a la producción de aceite de palma africana y el volumen producido en miles de litros por año del producto durante el período anteriormente descrito. En este sentido, se estiman las variaciones porcentuales de periodicidad anual de los valores de las variables mencionadas, así como también su variación promedio anual,

que se deriva de la estimación del coeficiente de una regresión semi logarítmica de cada variable, explicada en función de una tendencia temporal. Posteriormente, se efectuó un análisis de orden descriptivo y una comparación de los resultados obtenidos con hallazgos aportados por investigaciones precedentes que hayan abordado el tema de investigación propuesto en el presente estudio.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo que consiste en, describir la evolución de la seguridad alimentaria en el Ecuador durante el período 1961 – 2020, se realizó una descripción de la evolución evidenciada por un indicador que cuantifique la variable a lo largo del tiempo como es el caso del Índice de Producción de Alimentos, a lo que se añadió la descripción de una variable explicativa de la dinámica de la seguridad alimentaria y de dos indicadores con los mismos objetivos, siendo estos: la población rural, el PIB del Ecuador a precios constantes y el porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del país. A estas variables se realizó el análisis descriptivo correspondiente, el cual implica su presentación a lo largo del período objeto de estudio juntamente con la estimación de las variaciones porcentuales de la variable y los indicadores anteriormente descritos, así como la cuantificación de la variación promedio de estos indicadores mediante la especificación de una regresión semilogarítmica como se mencionó en los casos analíticos de los indicadores y variables correspondientes a la producción de aceite de palma africana. Finalmente, se desarrolló un análisis comparativo de los resultados obtenidos en estas instancias con respecto a los hallazgos dispuestos por investigaciones anteriores relacionadas al tema propuesto en el presente estudio.

Investigación correlacional

Para Arias (2012) menciona que, la investigación correlacional determina el grado de relación de dos o más variables, este tipo de estudios en primer lugar miden las variables, después estiman correlaciones a través de prueba de hipótesis y métodos estadísticos; si bien los estudios de correlación no establecen directamente relaciones de causa y efecto, pueden proporcionar pistas sobre las posibles causas del fenómeno; la investigación de correlación es un tipo de investigación descriptiva que tiene como objetivo determinar el grado de asociación entre variables.

Para cumplir el tercer objetivo que se trata de, relacionar la producción de aceite de palma africana y la seguridad alimentaria en el Ecuador durante el período 1961 – 2020, se especificó un modelo de regresión de series temporales explicativo del Índice de Producción de Alimentos en función de la producción de aceite de palma africana, la población rural, del PIB a precios constantes y del porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del país, siendo estas últimas tres variables controles para reducir el potencial sesgo de estimación que puede existir en la identificación del coeficiente correspondiente a la incidencia de la variable independiente de interés sobre la dependiente. En una primera instancia, siendo que se dispone de una base de datos de serie temporal, se efectuó un análisis de la estacionariedad de las variables objeto de estudio, para lo cual se aplicó el contraste de Dickey – Fuller Aumentado (ADF), considerando sus formas funcionales para los casos en los que se evidencia una tendencia determinista o estocástica. En este sentido, en aquellos casos en los que se aprecie una tendencia estocástica, se ejecutó el contraste ADF considerando una deriva o constante, mientras que, si se identificase una tendencia determinista, sea esta lineal o cuadrática, se utilizó el test anteriormente mencionado considerando una tendencia temporal lineal o cuadrática según corresponda.

Después de haberse identificado la versión del contraste ADF adecuada para las necesidades analíticas del comportamiento de las variables objeto de estudio, se realizó el análisis de estacionariedad correspondiente, para lo que se consideró como hipótesis nula que las series no son estacionarias, esto en comparación con la hipótesis alterna de que las series son estacionarias. En caso de que las series no sean estacionarias, se adoptó el criterio valorativo propuesto por Larios et al. (2016) de estimar las diferencias a las variables necesarias para que éstas sean estacionarias. Después de identificarse el orden de integración de las variables objeto de análisis, es decir, la cantidad de veces que se requirieron diferenciar a las series para que sean estacionarias, se consideró el mayor orden de diferenciación para ser aplicado a las demás variables según la propuesta de Yusuf (2015) en miras de la especificación econométrica planteada. Esto se lo efectuó con el objetivo de obtener una muestra balanceada, dicho de otra forma, para disponer de una misma cantidad de observaciones en todas las variables sujeto de análisis.

El modelo de regresión planteado explica el Índice de Producción de Alimentos en función de la producción de aceite de palma africana, la población rural, el PIB a precios constantes y el porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del país. La especificación econométrica anteriormente mencionada se presenta a continuación:

$$IPA_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 PAP_t + \hat{\beta}_2 PR_t + \hat{\beta}_3 PIB_t + \hat{\beta}_4 TC_t + \varepsilon_t$$

Donde:

$IPA_t =$ Índice de Producción de Alimentos,

$PAP_t =$ Producción de aceite de palma,

$PR_t =$ Población rural,

$PIB_t =$ Producto Interno Bruto a precios constantes,

$TC_t =$ Porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del país,

$\hat{\beta}_j =$ Estimadores,

$\varepsilon_t =$ Error de estimación.

Después de haber calculado los estimadores de la regresión anteriormente descrita, se procedió a evaluar los valores p de manera individual y conjunta de los estadísticos t y de Fisher – Snedecor para contrastar las hipótesis de investigación propuestas en el presente estudio. En este sentido, se consideró como hipótesis nula de investigación que “la producción de aceite de palma africana no se relaciona con la seguridad alimentaria en el Ecuador” en contraste a la hipótesis alterna que sostiene que “la producción de aceite de palma africana si se relaciona con la seguridad alimentaria en el Ecuador”. Posteriormente a la comprobación de la hipótesis de investigación, se estiman cuatro contrastes estadísticos con los cuales se determinó la pertinencia de las inferencias efectuadas a partir de los resultados estimativos de los coeficientes de la regresión planteada.

En una primera instancia, se aplica dos contrastes estadísticos para determinar si la forma funcional del modelo de regresión es pertinente para expresar la forma relacional de las variables de estudio, siendo estos el test de no linealidad y de especificación de RESET de Ramsey. Esto se lo realizó con el ánimo de identificar si es necesario la especificación de alguna de las regresoras en sus versiones no lineales, es decir, en sus versiones logarítmicas, cuadráticas o de grado superior.

En una segunda instancia, para identificar si la estimación de los errores de estándar de la regresión es la adecuada para efectuar inferencias estadísticas asertivas, se aplicó los contrastes de heterocedasticidad de White y de autocorrelación de Breusch – Godfrey. En lo concerniente al contraste de heterocedasticidad de White, se considera como hipótesis nula la no presencia de heterocedasticidad, mientras que para el contraste de autocorrelación de Breusch – Godfrey, se planteó como hipótesis nula la no existencia de autocorrelación serial. En caso de comprobarse la existencia de heterocedasticidad se procedió aplicar los errores estándar robustos a esta condición, y en caso de comprobarse la existencia de autocorrelación, se aplican errores estándar Consistentes a Autocorrelación y Heterocedasticidad (HAC). No se efectuó el contraste de normalidad de los residuos debido a que el tamaño de la muestra a abordarse es grande, lo que hace irrelevante la consideración de esta distribución en los residuos del modelo de regresión planteado en el presente estudio.

3.3 Operacionalización de las variables

3.3.1 Operacionalización de la variable dependiente

Tabla 2 Seguridad alimentaria (*Índice de Producción de Alimentos*)

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica/Instrumento
Es cuando todas las personas pueden acceder tanto físico, social y económicamente a alimentos nutritivos e inocuos que satisfagan las necesidades y preferencias energéticas diarias (Enríquez, 2015).	Seguridad alimentaria	$IPA_t = \frac{\sum p_t q_{2004-2006}}{\sum p_{2004-2006} q_{2004-2006}}$	Índice de Producción de Alimentos del Ecuador durante el período 1961 – 2020.	Observación de datos estadísticos
	Factor trabajo	$PR_t = \frac{PR_{t\text{ presente}} - PR_{t\text{ final}}}{PR_{t\text{ final}}} \times 100$	Población rural del Ecuador durante el período 1961 – 2020.	Observación de datos estadísticos
	Factor tierra	$TC_t = \frac{TAC_t}{A}$	Porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del Ecuador durante el período 1961 – 2020.	Observación de datos estadísticos
	Demanda agregada	$PIB_t = C_t + G_t + FBKF_t + X_t + M_t$	PIB del Ecuador a precios constantes durante el período 1961 – 2020.	Observación de datos estadísticos

Nota. Elaboración propia con base a Enríquez (2015) y la FAO (2006).

Donde:

IPA_t es el Índice de Producción Agrícola en el período t ,

p_t son los precios ponderados de los productos agrícolas del Ecuador en el período t ,

$p_{2004-2006}$ son los precios ponderados de los productos agrícolas cultivados en el período 2004 – 2006,

$q_{2004-2006}$ son las cantidades de productos agrícolas cultivados en el período 2004 – 2006,

PR_t es la Población rural en el período t .

$PR_{t_{presente}}$ valor presente de la Población rural en el período t ,

$PR_{t_{final}}$ valor final de la Población rural en el período t ,

TC_t es el indicador de tierra cultivable en el período t ,

TAC_t es el área de tierra cultivable en el período t ,

A es el área del Ecuador,

PIB_t es el Producto Interno Bruto del Ecuador durante el período t ,

C_t es el consumo de los hogares en el período t ,

G_t es el gasto público en el período t ,

$FBKF_t$ Formación Bruta de Capital Fijo del Ecuador,

X_t son las exportaciones del Ecuador en el período t ,

M_t son las importaciones del Ecuador en el período t .

3.3.2 Operacionalización de la variable independiente

Tabla 3 *Producción de aceite de palma africana*

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica/Instrumento
<p>La producción involucra una serie de actividades que transforman los materiales cambiándolos de una forma dada a otra forma deseada. La producción se entiende como el valor agregado de bienes o servicios debido al impacto de un proceso de transformación. Producir es la extracción y modificación de bienes para satisfacer las necesidades (Caba et al., 2011).</p>	Cultivos energéticos	$PAP_t = \frac{PAP_{t_{presente}} - PAP_{t_{final}}}{PAP_{t_{final}}} \times 100$	<p>Valor económico en miles de dólares de la producción de aceite de palma africana en el Ecuador durante el período 1961 – 2020.</p>	Observación de datos estadísticos
		$PAP_{t_ml} = \frac{PAP_{t_ml_{presente}} - PAP_{t_ml_{final}}}{PAP_{t_ml_{final}}} \times 100$	<p>Volumen producido en miles de mililitros por año de aceite de palma africana el Ecuador durante el período 1961 – 2020.</p>	Observación de datos estadísticos

Nota. Elaboración propia con base a Caba et al., (2011).

Donde:

PAP_t es la producción de aceite de palma africana en el período t,

$PAP_{t_{presente}}$ es la producción de aceite de palma africana en millones de dólares en el período t,

$PAP_{t_{final}}$ es la producción de aceite de palma africana en millones de dólares en el período t,

PAP_{t_ml} es la producción de aceite de palma africana en miles de mililitros en el período t,

$PAP_{t_ml_{presente}}$ es la producción de aceite de palma africana en miles de mililitros en el período t,

$PAP_{t_ml_{final}}$ es la producción de aceite de palma africana en miles de mililitros en el período t.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

En este numeral se presenta la información descriptiva de alcance cuantitativo concerniente a las variables e indicadores que miden la evolución de la producción de aceite de palma africana y la seguridad alimentaria en el Ecuador. Con esto se busca dar cumplimiento a los objetivos de examinar la dinámica de la producción de aceite de palma africana y describir la evolución de la seguridad alimentaria en el país durante el período 1961 – 2020. En consecuencia, se abordan dos subtemas que son: dinámica de la producción de aceite de palma africana a lo largo del período 1961 – 2020 y evolución de la seguridad alimentaria en el Ecuador durante el mismo período. La estructura analítica anteriormente descrita se abordó mediante la explicación de los distintos indicadores cuantitativos de los volúmenes de producción de aceite de palma africana y los referentes a la seguridad alimentaria, así como un análisis de su evolución a lo largo del periodo anteriormente mencionado.

4.1.1 Dinámica de la producción de aceite de palma africana a lo largo del período 1961 – 2020

En este subtema se efectúa un análisis de la evolución experimentada por las variables y distintos indicadores correspondientes a varias dimensiones de la producción de aceite de palma africana en el Ecuador. Para ello, se consideró una sola dimensión, los cultivos agrícolas, que se categoriza en función de dos indicadores: el valor económico en miles de dólares de la elaboración de aceite de palma africana y su producción en miles de mililitros. Con esto se busca dar cumplimiento al objetivo específico de examinar la dinámica de la producción de aceite de palma africana a lo largo del período 1961 – 2020. Después de la presentación de los resultados descriptivos, se procedió a desarrollar un análisis de la dinámica evidenciada por los indicadores a lo largo del período de estudio,

lo que supuso también el requerimiento de abordar los resultados de otras investigaciones a mérito de comparación en los casos que fue posible realizarlo.

A continuación, se presenta el historial de la producción de aceite de palma africana en millones de dólares, período 1961 – 2020, se puede observar en la Tabla 4, en la que, los resultados muestran un aumento de la producción de aceite de palma africana en el Ecuador durante el período de estudio, lo que se asocia a la dinámica expansiva del mercado y consecuentemente de la oferta. Esto se lo aprecia al encontrarse una variación promedio anual de un 6,06%, siendo que en 1961 se registró un volumen de producción de 16,36 millones de dólares, mientras que en el año 2020 este alcanzó un valor de 239,59 millones de dólares. El incremento descrito concuerda con los patrones de crecimiento del cultivo en otros países de América Latina, como es el caso evidenciado por Ávila & Albaquererque (2018) en México y Brasil, lo cual se asocia a la promoción continua de organismos gubernamentales a este tipo de producción agrícola. Adicionalmente, se reconoce un aumento de la demanda de aceite de palma, puesto que el incremento de la oferta observado no sería justificado sin una expansión del consumo del producto.

Se observan dinámicas considerablemente altas en los años de 1992 y de 2014, conductas que evidencian crecimientos esporádicos de la oferta que pueden asociarse a comportamientos consecuentes de la demanda del producto a nivel internacional. Esto se lo evidencia al encontrarse un incremento de la producción de aceite de palma africana en términos monetarios de un 66,44% en 1992 y de un 49,71% en 2014. Esta última variación podría también asociarse al crecimiento considerable de la demanda de commodities que experimentó su mayor crecimiento en este año.

Tabla 4 Producción de aceite de palma africana en Ecuador

Años	Producción de aceite de palma (Millones de dólares)	Variación (%)	Años	Producción de aceite de palma (Millones de dólares)	Variación (%)	Años	Producción de aceite de palma (Millones de dólares)	Variación (%)
1961	16.36		1981	29.38	22.49%	2001	139.47	6.32%
1962	17.92	9.58%	1982	30.29	3.10%	2002	161.11	15.52%
1963	17.92	0.00%	1983	34.69	14.53%	2003	149.07	-7.48%
1964	19.00	6.01%	1984	36.48	5.15%	2004	180.58	21.14%
1965	22.23	17.01%	1985	44.85	22.93%	2005	152.24	-15.70%
1966	20.18	-9.25%	1986	64.42	43.64%	2006	163.86	7.64%
1967	24.49	21.36%	1987	67.35	4.55%	2007	177.22	8.15%
1968	29.38	20.00%	1988	66.03	-1.97%	2008	215.89	21.82%
1969	35.26	20.00%	1989	88.46	33.97%	2009	218.09	1.02%
1970	14.69	-58.33%	1990	81.85	-7.47%	2010	279.18	28.01%
1971	21.16	44.00%	1991	53.08	-35.15%	2011	205.42	-26.42%
1972	19.59	-7.41%	1992	88.35	66.44%	2012	259.45	26.30%
1973	16.26	-17.00%	1993	92.77	5.01%	2013	226.91	-12.54%
1974	8.82	-45.78%	1994	105.93	14.19%	2014	339.71	49.71%
1975	9.26	5.01%	1995	97.90	-7.58%	2015	408.96	20.39%
1976	10.93	18.06%	1996	108.10	10.41%	2016	305.97	-25.18%
1977	12.22	11.84%	1997	112.28	3.87%	2017	320.85	4.86%
1978	15.88	29.89%	1998	147.21	31.10%	2018	272.84	-14.96%
1979	16.13	1.61%	1999	93.25	-36.65%	2019	222.91	-18.30%
1980	23.99	48.70%	2000	131.18	40.67%	2020	239.59	7.49%
Promedio						109.75		
Variación promedio						6.06%		

Nota. Valor económico en millones de dólares de la producción de aceite de palma africana en el Ecuador, período 1961 – 2020. Fuente: Elaboración propia con estadísticas del FAO (2022).

A continuación, el historial de la producción de aceite de palma africana período 1961 – 2020, que se observa en la Tabla 5, en la que, los resultados indican un incremento de la producción en miles de mililitros de aceite de palma africana en el Ecuador a lo largo del período de estudio establecido. Se puede observar que la variación promedio anual es del 6,06%, puesto que en 1961 alcanzó 21,50 miles de mililitros y para el año 2020 se produce una valoración de 314,96 respectivamente. Además, se aprecian producciones muy considerables, en el año 1992 con un 66,44%, mientras que en el año 2014 fue de 49,71%, en términos de mililitros, variaciones que lograrían vincularse a aumentos eventuales de la disponibilidad para la demanda que tiene el aceite de palma africana ante los mercados extranjeros.

Tabla 5 Producción de aceite de palma africana en miles de mililitros

Años	Producción de aceite de palma (Miles de mililitros)	Variación (%)	Años	Producción de aceite de palma (Miles de mililitros)	Variación (%)	Años	Producción de aceite de palma (Miles de mililitros)	Variación (%)
1961	21.50		1981	38.63	22.48%	2001	183.34	6.32%
1962	23.56	9.58%	1982	39.82	3.10%	2002	211.79	15.52%
1963	23.56	0.00%	1983	45.61	14.53%	2003	195.96	-7.48%
1964	24.98	6.01%	1984	47.96	5.15%	2004	237.39	21.14%
1965	29.23	17.01%	1985	58.95	22.93%	2005	200.13	-15.70%
1966	26.52	-9.25%	1986	84.68	43.64%	2006	215.41	7.64%
1967	32.19	21.36%	1987	88.54	4.55%	2007	232.97	8.15%
1968	38.63	20.00%	1988	86.98	-1.76%	2008	283.81	21.82%
1969	25.75	-33.33%	1989	116.28	33.70%	2009	286.70	1.02%
1970	19.31	-25.00%	1990	107.60	-7.47%	2010	367.00	28.01%
1971	27.81	44.00%	1991	69.78	-35.15%	2011	270.04	-26.42%
1972	25.75	-7.41%	1992	116.14	66.44%	2012	341.07	26.30%
1973	21.37	-17.00%	1993	121.96	5.01%	2013	298.29	-12.54%
1974	11.59	-45.78%	1994	139.26	14.19%	2014	446.57	49.71%
1975	12.17	5.01%	1995	128.70	-7.58%	2015	537.62	20.39%
1976	14.37	18.07%	1996	142.11	10.41%	2016	402.22	-25.18%
1977	16.07	11.84%	1997	147.60	3.87%	2017	421.78	4.86%
1978	20.87	29.89%	1998	193.51	31.10%	2018	358.67	-14.96%
1979	21.21	1.61%	1999	122.59	-36.65%	2019	293.03	-18.30%
1980	31.54	48.70%	2000	172.45	40.67%	2020	314.96	7.49%
Promedio							143.93	
Variación promedio							6.06%	

Nota. Volumen producido de aceite de palma africana en miles de mililitros, período 1961 – 2020. Fuente: Elaboración propia con estadísticas del FAO (2022).

4.1.2 Evolución de la seguridad alimentaria en el Ecuador durante el período 1961 – 2020

En el presente subtema se realiza un análisis descriptivo de la dinámica evidenciada por las variables e indicadores concernientes a las distintas dimensiones que conforman la variable seguridad alimentaria. Esta apreciación se estructura en función a cuatro dimensiones que son: seguridad alimentaria, factor trabajo, factor tierra y demanda agregada, mismas que se estructuran en conformidad a los indicadores: índice de producción de alimentos, población rural del Ecuador, porcentaje de tierra cultivable y el PIB a precios constantes. Con esto se procedió a estructurar un análisis de la evolución experimentada por los indicadores y variables mencionados a lo largo del periodo objeto de estudio. De esta manera, se pretende dar cumplimiento al objetivo específico de describir la evolución de la seguridad alimentaria en el Ecuador durante el período 1961 – 2020.

A continuación, el historial del Índice de Producción de Alimentos del Ecuador en el período 1961 – 2020, se observa en la Tabla 6, en la que, los resultados muestran un aumento del índice de producción de alimentos durante el período establecido, esto se dio debido a la gran cantidad de producción de alimentos comestibles. Se estima que existe una variación promedio anual de un 2,33%, siendo así, que en el año 1961 se aprecia un valor de 29,32, por otro lado, en 2020 se registró 102,66 expresados en puntos porcentuales. El crecimiento antes mencionado aborda al aumento de la producción de alimentos que según Maza et al., (2017) la seguridad alimentaria tiene como objetivo garantizar que los alimentos satisfagan las necesidades de consumo individual de cada país, incluso en épocas de producción limitada y condiciones desfavorables del mercado internacional.

Se evidencia que las variaciones más significativas se registraron en los años 1964 que se presentó el 17,52%, mientras que en 1982 fue de 21,65% expresados en puntos porcentuales, esto se observa debido al aumento de producción de alimentos comestibles. Latham (2002) menciona que, a nivel mundial la producción promedio de alimentos se mantiene o sigue creciendo ligeramente con respecto al aumento de la población.

Tabla 6 Índice de Producción de Alimentos

Años	Índice de Producción de Alimentos (Porcentaje)	Variación (%)	Años	Índice de Producción de Alimentos (Porcentaje)	Variación (%)	Años	Índice de Producción de Alimentos (Porcentaje)	Variación (%)
1961	29.32		1981	39.82	-1.09%	2001	78.54	10.25%
1962	29.79	1.60%	1982	48.44	21.65%	2002	76.92	-2.06%
1963	30.42	2.11%	1983	41.53	-14.27%	2003	81.12	5.46%
1964	35.75	17.52%	1984	44.91	8.14%	2004	84.16	3.75%
1965	37.57	5.09%	1985	46.43	3.38%	2005	82.44	-2.04%
1966	35.38	-5.83%	1986	47.42	2.13%	2006	85.46	3.66%
1967	34.03	-3.82%	1987	48.47	2.21%	2007	89.24	4.42%
1968	36.18	6.32%	1988	53.51	10.40%	2008	93.37	4.63%
1969	36.18	0.00%	1989	55.39	3.51%	2009	97.88	4.83%
1970	36.20	0.06%	1990	49.87	-9.97%	2010	102.53	4.75%
1971	35.30	-2.49%	1991	46.99	-5.78%	2011	102.59	0.06%
1972	33.78	-4.31%	1992	54.79	16.60%	2012	98.62	-3.87%
1973	33.75	-0.09%	1993	57.96	5.79%	2013	95.53	-3.13%
1974	37.39	10.79%	1994	63.87	10.20%	2014	102.52	7.32%
1975	38.12	1.95%	1995	64.57	1.10%	2015	103.90	1.35%
1976	37.89	-0.60%	1996	69.00	6.86%	2016	93.58	-9.93%
1977	40.01	5.60%	1997	73.37	6.33%	2017	93.21	-0.40%
1978	38.26	-4.37%	1998	67.10	-8.55%	2018	93.45	0.26%
1979	38.03	-0.60%	1999	77.29	15.19%	2019	98.88	5.81%
1980	40.26	5.86%	2000	71.24	-7.83%	2020	102.66	3.82%
Promedio							61.54	
Variación promedio							2.33%	

Nota. Datos del índice de producción de alimentos, período 1961 – 2020. Fuente: Elaboración propia con estadísticas del Banco Mundial (2021).

El historial de la Población rural del Ecuador período 1961 – 2020, se observa en la Tabla 7, en la que, los resultados muestran el aumento de la población rural del país en el período establecido. Se puede visualizar que hay una variación promedio anual de un 1,09%, siendo así, que en el año 1961 se estima 3.063.174 personas, mientras que en el año 2020 existe 6.322.215 habitantes. La tabla indica variaciones notorias en los años de 1966 y 1967 en los cuales se registró un aumento de un 2,12% respectivamente. Esto describe el crecimiento continuo de la población rural, que mantuvo variaciones positivas en todo el período de estudio. Adicionalmente, este crecimiento poblacional permanente respondería al crecimiento demográfico natural de la población ecuatoriana, aunque existe el agravante de que el analfabetismo, prevalente en estas zonas, incrementa la natalidad, debido a la falta de conocimiento de métodos anticonceptivos.

Tabla 7 Población rural del Ecuador

Años	Población rural	Variación (%)	Años	Población rural	Variación (%)	Años	Población rural	Variación (%)
1961	3.063.174		1981	4.271.958	0.82%	2001	5.062.676	0.56%
1962	3.123.091	1.96%	1982	4.304.097	0.75%	2002	5.110.442	0.94%
1963	3.186.853	2.04%	1983	4.341.793	0.88%	2003	5.171.926	1.20%
1964	3.253.848	2.10%	1984	4.382.997	0.95%	2004	5.232.707	1.18%
1965	3.322.586	2.11%	1985	4.422.897	0.91%	2005	5.293.775	1.17%
1966	3.392.889	2.12%	1986	4.461.041	0.86%	2006	5.355.639	1.17%
1967	3.464.667	2.12%	1987	4.497.507	0.82%	2007	5.417.822	1.16%
1968	3.537.477	2.10%	1988	4.531.855	0.76%	2008	5.479.974	1.15%
1969	3.611.267	2.09%	1989	4.564.486	0.72%	2009	5.541.143	1.12%
1970	3.685.446	2.05%	1990	4.594.711	0.66%	2010	5.600.647	1.07%
1971	3.760.135	2.03%	1991	4.638.364	0.95%	2011	5.662.951	1.11%
1972	3.834.995	1.99%	1992	4.690.879	1.13%	2012	5.727.274	1.14%
1973	3.909.900	1.95%	1993	4.741.928	1.09%	2013	5.792.131	1.13%
1974	3.982.839	1.87%	1994	4.790.971	1.03%	2014	5.860.544	1.18%
1975	4.031.323	1.22%	1995	4.837.991	0.98%	2015	5.933.924	1.25%
1976	4.077.204	1.14%	1996	4.882.913	0.93%	2016	6.013.650	1.34%
1977	4.120.776	1.07%	1997	4.925.793	0.88%	2017	6.098.120	1.40%
1978	4.161.880	1.00%	1998	4.965.867	0.81%	2018	6.180.950	1.36%
1979	4.200.753	0.93%	1999	5.002.226	0.73%	2019	6.256.949	1.23%
1980	4.237.380	0.87%	2000	5.034.533	0.65%	2020	6.322.214	1.04%
Promedio							4,665,979.13	
Variación promedio							1.09%	

Nota. Datos de la población rural del Ecuador, período 1961 – 2020. Fuente: Elaboración propia con estadísticas del Banco Mundial (2021).

El historial del Porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del Ecuador período 1961 – 2020, se observa en la Tabla 8, en la que, los resultados indican el aumento en el porcentaje de tierra cultivable del país durante el período de estudio. Se observa que existe una variación promedio anual del 0,99%, siendo así, que en el año 1961 se estima un valor de 17,01% de tierra cultivable y para el año 2020 se registró el 31,93% respectivamente. El incremento antes mencionado responde al consecuente crecimiento de la tierra cultivable alrededor del mundo, como menciona Barbut (2014) la tierra productiva es fundamental tanto para nuestra vida, así como también para la economía; es un recurso natural valioso, pero la demanda sigue creciendo sin control; la tierra cultivable mínima necesaria para poder abastecer de manera sostenible a una persona es de 0,07 hectáreas.

Tabla 8 Porcentaje de tierra cultivable con respecto al área total del país

Años	Porcentaje de tierra cultivable	Variación (%)	Años	Porcentaje de tierra cultivable	Variación (%)	Años	Porcentaje de tierra cultivable	Variación (%)
1961	17.01		1981	24.41	4.34%	2001	31.35	-3.48%
1962	17.01	0.00%	1982	25.14	2.97%	2002	30.16	-3.79%
1963	17.05	0.21%	1983	25.63	1.94%	2003	29.19	-3.20%
1964	17.05	0.00%	1984	26.21	2.26%	2004	30.31	3.82%
1965	17.09	0.21%	1985	26.80	2.27%	2005	30.20	-0.36%
1966	17.09	0.00%	1986	27.38	2.16%	2006	29.97	-0.75%
1967	17.12	0.21%	1987	27.89	1.86%	2007	29.84	-0.43%
1968	17.10	-0.11%	1988	27.91	0.06%	2008	29.98	0.45%
1969	17.32	1.27%	1989	28.01	0.35%	2009	30.34	1.20%
1970	17.54	1.25%	1990	28.34	1.20%	2010	30.19	-0.49%
1971	17.75	1.24%	1991	28.59	0.87%	2011	29.58	-2.02%
1972	17.97	1.22%	1992	28.73	0.49%	2012	30.23	2.19%
1973	18.19	1.21%	1993	28.81	0.28%	2013	30.25	0.08%
1974	18.67	2.64%	1994	29.36	1.93%	2014	22.04	-27.13%
1975	19.45	4.20%	1995	29.29	-0.26%	2015	23.31	5.74%
1976	20.07	3.16%	1996	28.85	-1.49%	2016	22.21	-4.72%
1977	21.08	5.04%	1997	28.94	0.31%	2017	22.51	1.34%
1978	21.69	2.91%	1998	32.32	11.68%	2018	21.94	-2.54%
1979	22.36	3.08%	1999	32.51	0.60%	2019	31.69	44.49%
1980	23.40	4.65%	2000	32.48	-0.11%	2020	31.93	0.73%
Promedio							25.11	
Variación promedio							0.99%	

Nota. Datos de la tierra cultivable con respecto al área total del país, período 1961 – 2020. Fuente: Elaboración propia con estadísticas del Banco Mundial (2021).

El historial del PIB del Ecuador (US\$ a precios constantes) durante el período 1961 – 2020, se observa en la Tabla 9, en la que, los resultados indican el aumento del PIB a lo largo del período de estudio. Se estima en una variación promedio anual de un 3,59%, siendo así que, en 1961 se aprecia 12.282.048.671 dólares, mientras que para el año 2020 se registra 93.820.098.899 dólares respectivamente. Como se puede observar, la economía del país estaba en crecimiento en los años de 1973 que estimó un 13,95%, y para el año 1974 se registró el 11,21% en términos monetarios. Entonces, durante los años de crecimiento hubo más producción, por lo cual, la riqueza del Ecuador se incrementó, favoreciendo a los habitantes del país, donde la inversión pública y privada es mayor.

En el último año del período de estudio, el PIB tiene una variación negativa que alcanzó un -7,75%, misma que fue provocada por la paralización del área productiva y comercialización de bienes y servicios, la cual, fue ocasionada por la pandemia mundial generada por el COVID – 19.

Tabla 9 PIB del Ecuador (US\$ a precios constantes)

Años	PIB del Ecuador (US\$)	Variación (%)	Años	PIB del Ecuador (US\$)	Variación (%)	Años	PIB del Ecuador (US\$)	Variación (%)
1961	12.282.048.671		1981	35.689.844.470	5.61%	2001	55.522.733.410	4.02%
1962	12.886.220.692	4.92%	1982	35.909.281.820	0.61%	2002	57.797.375.793	4.10%
1963	13.157.651.953	2.11%	1983	35.788.314.664	-0.34%	2003	59.371.127.440	2.72%
1964	14.132.271.517	7.41%	1984	36.727.855.722	2.63%	2004	64.246.103.133	8.21%
1965	14.595.115.067	3.28%	1985	38.173.097.363	3.94%	2005	67.645.562.499	5.29%
1966	14.545.560.909	-0.34%	1986	39.495.712.166	3.46%	2006	70.624.352.725	4.40%
1967	15.217.722.034	4.62%	1987	39.393.379.286	-0.26%	2007	72.171.071.230	2.19%
1968	15.508.295.062	1.91%	1988	41.713.833.407	5.89%	2008	76.759.080.483	6.36%
1969	16.232.414.265	4.67%	1989	42.133.381.944	1.01%	2009	77.193.914.220	0.57%
1970	17.347.894.301	6.87%	1990	43.683.854.187	3.68%	2010	79.915.230.251	3.53%
1971	18.439.528.973	6.29%	1991	45.558.477.943	4.29%	2011	86.203.073.183	7.87%
1972	19.364.758.285	5.02%	1992	46.521.725.706	2.11%	2012	91.066.617.872	5.64%
1973	22.066.274.158	13.95%	1993	47.439.700.808	1.97%	2013	95.571.238.386	4.95%
1974	24.539.574.622	11.21%	1994	49.459.802.090	4.26%	2014	99.192.306.979	3.79%
1975	27.232.094.541	10.97%	1995	50.573.908.255	2.25%	2015	99.290.381.000	0.10%
1976	29.246.503.667	7.40%	1996	51.449.720.655	1.73%	2016	98.072.699.669	-1.23%
1977	29.715.863.874	1.60%	1997	53.676.394.986	4.33%	2017	100.395.440.274	2.37%
1978	31.411.696.206	5.71%	1998	55.429.750.211	3.27%	2018	101.689.830.586	1.29%
1979	32.584.624.146	3.73%	1999	52.802.720.506	-4.74%	2019	101.702.140.245	0.01%
1980	33.793.084.552	3.71%	2000	53.379.221.434	1.09%	2020	93.820.098.899	-7.75%
Promedio							49,292,492,556.56	
Variación promedio								3.59%

Nota. Datos del PIB del Ecuador (US\$ a precios constantes), período 1961 – 2020.

Fuente: Elaboración propia con estadísticas del Banco Mundial (2021).

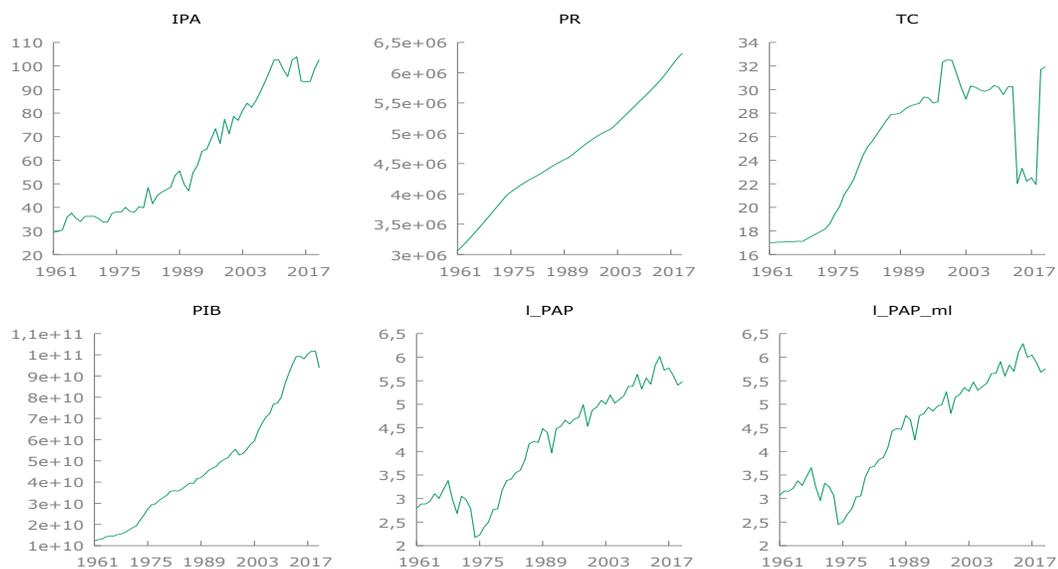
4.2 Verificación de la hipótesis de la investigación

En el presente apartado se realiza una descripción de los procedimientos analíticos incurridos para contrastar las hipótesis de investigación. En este sentido, dado que se abordan series temporales correspondientes a la producción de aceite de palma africana y la seguridad alimentaria, se parte primeramente de una evaluación de los indicadores descriptores de las variables anteriormente mencionadas para identificar la existencia de algún tipo de tendencia al largo plazo como de orden determinístico lineal, cuadrático o de carácter estocástico. Posteriormente se efectuó el contraste de estacionariedad ADF, mediante el cual se identificó la existencia de esta condición en las variables, para luego estimar el modelo de regresión con el ánimo de contrastar las hipótesis de investigación.

A continuación, se presenta los gráficos de las variables de estudio, se puede observar en el Gráfico 1, que, a través de las dinámicas evidenciadas por los indicadores y variables descritos en el gráfico, es evidenciable que todas las series muestran una tendencia determinística de orden lineal a excepción de la tierra cultivable (TC), que muestra una tendencia estocástica, aunque esta última puede expresarse en función de una tendencia

determinística no lineal o cuadrática. Consecuentemente, en lo que respecta a esta última variable, se evidencia un claro cambio estructural de su evolución en el año 2003, instancia en la que su evolución deja de ser expansiva y tiende a decrecer en años posteriores. En lo que respecta a las demás variables, éstas evidencian un crecimiento progresivo a lo largo de todo el período de análisis sin que se identifique ningún cambio estructural considerable en la tendencia a largo plazo evidenciada por las series. En este sentido, las variables producción de aceite de palma (L_PAP), Índice de Producción de Alimentos (IPA), población rural (PR) y PIB tendrán que abordarse en el contraste ADF considerando una constante y tendencia, mientras que para el caso de la tierra cultivable (TC) se deberá contrastar la estacionalidad teniendo en cuenta una constante, tendencia y tendencia cuadrática.

Figura 1 Series temporales correspondientes a las variables objeto de estudio



Nota. Gráfico de series temporales correspondientes a las variables objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia con estadísticas del Banco Mundial (2021) y la FAO (2022).

Los resultados de los contrastes Dickey - Fuller Aumentado (ADF) para las variables estudiadas se presentan en la Tabla 10, en la que:

Los hallazgos del contraste muestran que solamente una variable es estacionaria a sus primeras diferencias, siendo ésta el PIB del Ecuador. Esto se lo evidencia al registrarse un

valor p significativo al 5% del estadístico de contraste ADF, el cual fue de 0,01122, resultado con el que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna de que las series son estacionarias. Con este resultado se considera que la variable es integrada de orden cero, es decir, que no requiere la diferenciación de sus observaciones para que sea transformada como estacionaria.

Se consideró la existencia de cuatro variables con ausencia de estacionariedad, de las cuales dos registraron estacionariedad a sus primeras diferencias, mientras que otras dos evidenciaron estacionariedad a sus segundas diferencias. La producción de aceite de palma (I_PAP), registró un valor p del estadístico de contraste ADF significativo al 5% en sus primeras diferencias, siendo este de 6,284e-55. De igual manera, el Índice de Producción de Alimentos (IPA) registró un valor p del estadístico de contraste significativo al 5% en sus primeras diferencias, siendo este de 5,08E-11. Por otra parte, la población rural (PR) evidenció un valor p del estadístico de contraste significativo al 5% para sus segundas diferencias, el cual fue de 0,0002, mientras que en el caso de la variable tierra cultivable (TC), se registró un valor p del estadístico de contraste a sus segundas diferencias 1,43E-05. En todos los casos anteriormente mencionados se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna de presencia de estacionalidad en los órdenes de integración descritos, es decir, la cantidad de diferenciaciones necesarias para convertir las series en estacionarias, siendo estas a las primeras y segundas diferencias en los casos ya establecidos.

Considerando que las variables población rural (PR) y tierra cultivable (TC) registraron un orden de integración de dos, siendo este el máximo identificado en el conjunto de variables analizadas en el presente estudio, se adopta el criterio de Yusuf (2015) para estimar la regresión teniendo en consideración este nivel de integración para todas las variables a analizarse.

Tabla 10 *Contraste de Dickey - Fuller Aumentado (ADF) de las variables objeto de análisis*

Contraste	I_PAP		IPA		PR	
	Estadístico Tau	Valor p	Estadístico Tau	Valor p	Estadístico Tau	Valor p
Con constante y tendencia	-2,5031	0,3257	-2,5305	0,3129	-2,1231	0,5323
Primeras diferencias						
Sin constante	-10,4334	6,284e-55	-	-	-	-
Con constante	-	-	-9,6336	5,08E-11	-	-
Con constante, tendencia y tendencia cuadrática	-	-	-	-	-3,4227	0,1337
Segundas diferencias						
Con constante	-	-	-	-	-4,883	0,0002
Contraste	TC		PIB			
	Estadístico Tau	Valor p	Estadístico Tau	Valor p		
Con constante y tendencia	-	-	-3,92212	0,01122		
Con constante, tendencia y tendencia cuadrática	-3,0208	0,2863	-	-		
Primeras diferencias						
Sin constante	-	-	-	-		
Con constante	-	-	-	-		
Segundas diferencias						
Con constante	-4,35628	1,43E-05	-	-		

Nota. Datos del Contraste de Dickey - Fuller Aumentado (ADF) de las variables objeto de análisis. Fuente: Elaboración propia con estadísticas del Banco Mundial (2021) y la FAO (2022).

En este sentido, se procede a contrastar las siguientes hipótesis de investigación a partir del análisis de los valores p de los estimadores de la regresión.

H0: La producción de aceite de palma africana no se relaciona con la seguridad alimentaria en el Ecuador.

H1: La producción de aceite de palma africana si se relaciona con la seguridad alimentaria en el Ecuador.

Los resultados del modelo de regresión, así como los análisis derivados se presentan a continuación en la Tabla 11, en la que:

Según los resultados se reconoce la existencia de relación entre la producción de aceite de palma (PAP) y el Índice de Producción de Alimentos (IPA), evidenciándose una correspondencia inversamente proporcional entre las variables anteriormente mencionadas. Esto se lo considera al registrarse un coeficiente negativo del índice, lo que indica que por cada punto porcentual que se incremente la producción de aceite de palma, el índice de producción de alimentos disminuirá en 10,52 puntos porcentuales. Este estimador registró un valor p del coeficiente de la variable descrita significativo al 5%, siendo este de 0,0012. Con esto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna de investigación que sostiene que “la producción de aceite de palma africana si se relaciona con la seguridad alimentaria en el Ecuador”. En este sentido, los resultados indican que la producción de aceite de palma reduce la disponibilidad de tierra cultivable para la producción de alimentos, lo cual supone una afectación a la seguridad alimentaria del Ecuador en el mediano y largo plazo.

La variable PIB evidenció la existencia de relación con el Índice de Producción de Alimentos (IPA), apreciándose una correspondencia directamente proporcional entre las variables. Esto se lo considera al registrarse un coeficiente de la variable positivo, lo que indica que por cada dólar que se incrementa el PIB el índice de producción de alimentos se incrementa en $3,13059e-010$ puntos porcentuales, coeficiente que registró un valor p significativo al 5%, el cual fue de $2,50e-08$. Este resultado muestra que la producción de alimentos se explica también por un componente procíclico, el cual implica que, frente a un incremento de la demanda agregada, el consumo particularmente de alimentos tenderá a incrementarse. Esto implica también que, en procesos de auge económico, existe una amplia capacidad adquisitiva, lo que, en congruencia con las dinámicas demográficas responsivas al crecimiento económico, promueve cada vez más una mayor demanda de alimentos.

Se considera que la forma funcional de la regresión es la adecuada, dado que los contrastes de no linealidad en cuadrados y de RESET de Ramsey brindaron evidencia estadística para soportar esta afirmación. Esto se lo considera al registrarse un valor p del estadístico de contraste de no linealidad no significativo al 5%, siendo este de 0,9356 con lo que no

se rechaza la hipótesis nula de que la relación es lineal. De igual manera, el estadístico del contraste de especificación de RESET de Ramsey registró un valor p no significativo al 5%, el cual fue de 0,5152 lo que no se rechaza la hipótesis nula de que la especificación de la regresión es adecuada, con estos resultados se descarta la necesidad de expresar a alguna de las regresoras en sus versiones cuadráticas o cúbicas para expresar la relación entre las variables objeto de estudio.

Se descarta la presencia de heterocedasticidad en la regresión, mientras que se identificó la prevalencia de autocorrelación en las observaciones analizadas. Esto se lo considera al evidenciarse un valor p del estadístico de contraste de Heterocedasticidad de White no significativo al 5%, siendo este de 0,2434, con lo cual no se rechaza la hipótesis nula de ausencia de heterocedasticidad en la regresión. Por otra parte, el estadístico del contraste de autocorrelación de Breusch - Godfrey registró un valor p significativo al 5%, el cual fue de $8,90207e-06$, resultado con el que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna del test que sostiene que existe autocorrelación en las variables. Considerando esto, se aplicaron los errores estándar Consistentes a Autocorrelación y Heterocedasticidad (HAC), lo que corrige la inconsistencia generada por el problema de autocorrelación evidenciado en las variables objeto de estudio.

Tabla 11 Regresión explicativa del Índice de Producción de Alimentos (IPA) en función de un conjunto de variables explicativas

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p	
const	0,186406	0,448918	0,4152	0,6796	
d_d_1_PAP	-10,5169	3,07504	-3,420	0,0012	***
d_d_PR	-0,000148361	9,73002e-05	-1,525	0,1333	
d_d_PIB	3,13059e-010	4,78900e-011	6,537	2,50e-08	***
d_d_TC	-0,255453	0,258052	-0,9899	0,3267	
Media de la vble. dep.	0,057051	D.T. de la vble. dep.		6,295034	
Suma de cuad. residuos	1498,637	D.T. de la regresión		5,317534	
R-cuadrado	0,336524	R-cuadrado corregido		0,286450	
F(4, 53)	2,509961	Valor p (de F)		0,052628	

Contraste de no linealidad (cuadrados) -

Hipótesis nula: la relación es lineal

Estadístico de contraste: LM = 0,821154

con valor p = P(Chi-cuadrado(4) > 0,821154) = 0,93559

Contraste de especificación RESET (cuadrados sólo) -

Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]

Estadístico de contraste: F(1, 52) = 0,429319

con valor p = P(F(1, 52) > 0,429319) = 0,515212

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]

Estadístico de contraste: LM = 17,2443

con valor p = P(Chi-cuadrado(14) > 17,2443) = 0,243393

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 1 -

Hipótesis nula: no hay autocorrelación

Estadístico de contraste: LMF = 24,2704

con valor p = P(F(1, 52) > 24,2704) = 8,90207e-06

Nota. Estimación del modelo de regresión explicativa del Índice de Producción de Alimentos (IPA). Fuente: Elaboración propia con estadísticas del Banco Mundial (2021) y la FAO (2022).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

Al concluir el presente trabajo investigativo la autora se permite formular las siguientes conclusiones:

- Se reconoció un aumento de la producción de aceite de palma africana en el Ecuador durante el período de estudio, lo que es asociable a una dinámica expansiva de la demanda de este producto, misma termina incrementando de manera consecuente la oferta en el mercado. De igual manera, se apreció un incremento de la producción de aceite de palma en miles de mililitros, destacándose las variaciones evidenciadas en 1992 y en 2014. Aquello apreció la prevalencia de crecimientos esporádicos de la oferta del producto, atribuibles, igualmente, a conductas consecuentes en la demanda, lo cual también se evidenció en la evolución de la producción de aceite de palma en términos monetarios. Por otro lado, estas variaciones podrían asociarse al crecimiento considerable de la demanda de commodities que experimentó su mayor crecimiento en los años anteriormente mencionados.
- Se apreció un mejoramiento de la seguridad alimentaria durante el período objeto de estudio, debido a que se reconoció un aumento del Índice de Producción de Alimentos del Ecuador durante los años analizados. Esta conducta es congruente con una tendencia expansiva de la producción de alimentos en el mundo, lo que es consecuente con el aumento de la población. Asimismo, se identificó un aumento de la población rural del Ecuador en el período de análisis, lo que es positivo para la consolidación de la capacidad productiva de alimentos. Finalmente, se reconoció un aumento de la tierra cultivable con respecto al área total del país durante el período de estudio, dinámica que es consecuente con la tendencia de crecimiento de las áreas cultivables alrededor del mundo.

- Se determinó la existencia de relación entre la producción de aceite de palma y el Índice de Producción de Alimentos, con lo que se identifica una correspondencia inversamente proporcional entre las variables anteriormente mencionadas. En este sentido, se aceptó la hipótesis alterna de investigación de que la producción de aceite de palma africana si se relaciona con la seguridad alimentaria en el Ecuador. En consecuencia, se aprecia que la producción de aceite de palma reduce la disponibilidad de tierra cultivable para la producción de alimentos, lo cual supone una afectación a la seguridad alimentaria del Ecuador en el mediano y largo plazo. Por otro lado, se encontró también que la producción de alimentos tiene un componente procíclico, lo cual implica que un incremento de la demanda agregada provoca un incremento del consumo de alimentos. Esto implica también que, en procesos de auge económico, existe una mayor capacidad adquisitiva, lo que promueve una mayor demanda de estos productos.

5.2 Limitaciones del estudio

En la presente investigación una de las limitaciones fue la falta de información bibliográfica sobre la producción de aceite de palma africana, debido a que, no se evidenció suficientes estudios previos sobre el tema antes mencionado, además no se requirió una muestra determinada, sin embargo, se consideró una aproximación de la muestra en la cual se abordó 982 observaciones.

5.3 Futuras líneas de investigación

Como futura línea de investigación se considera el análisis de las implicaciones que tendría el crecimiento demográfico en la producción de alimentos en el Ecuador, lo que implicaría también el estudio de la contribución que tiene la población rural en la productividad agrícola del país. Adicionalmente, es importante tener una perspectiva clara de cuáles son las condiciones en las que subsiste la población rural en el país, para lo cual se propone la caracterización socioeconómica de la población rural y su efecto en la sostenibilidad económica y social. Esta concepción investigativa debe abordar la estructura étnica de la población ecuatoriana, de manera que se obtenga información

empírica acerca de la realidad estructural de la población ecuatoriana en el contexto de la injusticia social y de la propensión al conflicto que tienen los ecuatorianos debido a su calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Extemeña de la Energía. (2014). *Los cultivos energéticos en Extremadura*.
<https://www.agenex.net/images/stories/deptos/los-cultivos-energeticos.pdf>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica* (C. A. Editorial Episteme (ed.); Sexta edic).
https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. 449, 1–219. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Ávila, A., & Albaquererque, J. (2018). Impactos socioambientales del cultivo de palma africana: los casos mexicano y brasileño. *Economía & Sociedad*, 23, 62–83.
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/economia/article/view/10527>
- Avilleira, I., Casanova, E., & Suárez, A. (2021). La seguridad alimentaria, evolución del concepto y su expresión en el contexto cubano. *Revista Para La Transformación Agraria Sostenible*, 9(3), 159–167.
<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/504/481>
- Banco Mundial. (2021). *Indicators*.
- Barbut, M. (2014). La tierra en cifras, los medios de subsistencia en su punto de inflexión. In *Convención de la Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación*.
https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/Land_in_numbers_SP.pdf
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (O. Fernández (ed.); Tercera ed). Pearson Educación. <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/B0061.pdf>

- Caba, N., Chamorro, O., & Fontalvo, T. (2011). *Gestión de la producción y operaciones*.
https://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55847.pdf
- Calero, C. (2011). Seguridad alimentaria en Ecuador desde un enfoque de acceso a alimentos. In *Flacso* (1era. edic). Abya-Ayala Ediciones.
<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=52065>
- Companys, R., & Corominas, A. (1998). Capítulo 1 Introducción a la organización de la producción. In *Diseño de sistemas productivos: Introducción a la organización de la producción* (pp. 9–41). Edicions UPC.
http://www.prothius.com/docencia/L_CN-LC-13-2010-web.pdf
- COPREDEH. (2011). *Derecho humano a la alimentación y a la seguridad alimentaria*. 38. <https://www.corteidh.or.cr/tablas/r29521.pdf>
- Cuadros, L. (2014). *Guía de los cultivos enregéticos en extremadura*.
http://www.agenex.net/guias-altercexa/1_CULTIVOS_ENERGETICOS_EN_EXTREMADURA.pdf
- Enríquez, F. (2015). Seguridad alimentaria. In *Informe de políticas* (Vol. 13, Issue 4). Abya-Ayala Ediciones.
- EPOA, (European Palm Oil Alliance). (2017). *Historia del aceite de palma*.
https://aceitedepalmasostenible.es/wp-content/uploads/2017/06/Dossier-de-prensa_EPOA.pdf
- FAO. (2011a). Seguridad alimentaria y nutricional, conceptos básicos. In *Seguridad alimentaria* (3ra Edició). <https://www.fao.org/3/at772s/at772s.pdf>
- FAO. (2011b). *Seguridad alimentaria y nutricional en el Ecuador*.
<http://www.fao.org/3/y8705s/y8705s00.pdf>

- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2022). *Escala de experiencia de inseguridad alimentaria*. <https://www.fao.org/in-action/voices-of-the-hungry/fies/es/>
- FAO, FIDA, OMS, PMA, & UNICEF. (2021). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021*. <https://doi.org/10.4060/cb5409es>
- Federik, M., & Laguzzi, M. (2019). Seguridad alimentaria y derecho a la alimentación en Argentina: un recorrido histórico. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 25(1), 13.
[https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2019_1_06._M_Federik._Seguridad_Alimentaria_y_Derecho_a_la_Alimentacion\(1\).pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2019_1_06._M_Federik._Seguridad_Alimentaria_y_Derecho_a_la_Alimentacion(1).pdf)
- Flores, M. (2013). *Producción agrícola, seguridad alimentaria y desarrollo rural en México*. http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/pued-unam/20170612033303/pdf_298.pdf
- Fontalvo, M., Vecino, R., & Barrios, A. (2014). El aceite de palma africana *elae guineensis*: Alternativa de recurso energético para la producción de biodiesel en Colombia y su impacto ambiental. *Prospectiva*, 12(1), 10.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496250639011%0ACómo>
- Furumo, P., & Aide, M. (2017). Caracterización de la expansión de la palma de aceite para uso comercial en América Latina: cambio en el uso del suelo y comercialización. *Palmas*, 38(2), 1–48.
<https://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/respuestas-bruselas/Caracterización de la expansión de la palma de aceite para uso comercial en América Latina - cambio en el uso del suelo y comercialización.pdf>
- Gallo, Ó., Hawkins, D., Luna, J., & Torres, M. (2020). Producción de aceite de palma en Colombia: ¿trabajo decente y saludable? *Revista Ciencias de La Salud*, 18(2), 1–23.

<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.9260>

García, L. (2011). Seguridad alimentaria y nutricional. *Comunicaciones - Publicación Del Valle Inferior*, 26, 28–29. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-seguridad_alimentaria_y_nutricional_de_las_personas.pdf

Gutiérrez, G. (2017). Efecto del cultivo de palma de aceite sobre las propiedades físicas del suelo y su relación con la producción y la pudrición de cogollo. *Lámpsakos*, 17, 20–28. <https://doi.org/10.21501/21454086.2390>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). *Estadísticas Agropecuarias*.

Jiménez, F. (2012). *Elementos de teoría y política macroeconómica para una economía abierta* (1ª ed.). Fondo Editorial.
[http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/1002.Elementos de teoría y política macroeconómica para una economía abierta I. Teoría. 2012.pdf](http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/1002.Elementos%20de%20teoría%20y%20política%20macroeconómica%20para%20una%20economía%20abierta%20I.%20Teoría.%202012.pdf)

Jusidman, C. (2014). El derecho a la alimentación como derecho humano. *Salud Pública de México*, 56(1), 7. <https://doi.org/10.21149/spm.v56s1.5170>

Kumar, K. (2016). El aceite de palma en el mercado mundial global y sus oportunidades en Estados Unidos. *Revista Palmas*, 37, 319–321.
[https://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/Memorias de la XVIII Conferencia Internacional sobre Palma de aceite/M_3_18_ El aceite de palma en el mercado global.pdf](https://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/Memorias%20de%20la%20XVIII%20Conferencia%20Internacional%20sobre%20Palma%20de%20aceite/M_3_18_El%20aceite%20de%20palma%20en%20el%20mercado%20global.pdf)

Larios, J., González, C., & Álvarez, V. (2016). *Investigación en economía y negocios. Metodología con aplicaciones en E-views*. Universidad San Ignacio de Loyola. Fondo Editorial.

Latham, M. (2002). *Nutrición humana en el mundo en desarrollo*.
<https://www.fao.org/3/w0073s/w0073s06.htm>

- Llerena, T., Intriago, P., Llerena, R., Cárdenas, M., & Peralta, M. (2016). Innovación tecnológica en La producción eficiente del aceite de palma africana *Elaeis Guineensis*. *Mikarimin*, 2(3), 65–74.
<https://core.ac.uk/download/pdf/235988344.pdf>
- Loaiza, C. (1998). El cultivo de la palma de aceite en el Ecuador. *Revista Palmas*, 19, 93–95.
<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/download/653/653/>
- MAG. (2021a). *Cultivo de palma aceitera*.
<http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/situacionales-agricolas/situacional-palma-aceitera>
- MAG. (2021b). *Productividad agrícola de Ecuador año 2020*.
- Mankiw, G. (2013). *Macroeconomía* (8.^a ed.). All rights reserved.
<https://s536fad3f7d644731.jimcontent.com/download/version/1543181010/module/14006231635/name/Macroeconomía - N. Gregory Mankiw.pdf>
- Márquez, R. (2021). La expansión del cultivo de la palma de aceite en Campeche. De los pequeños productores a la agroindustria transnacional. *Región y Sociedad*, 33, 28.
<https://doi.org/10.22198/rys2021/33/1370>
- Maza, F., Herrera, G., & Jiménez, T. (2017). Palma de aceite y seguridad alimentaria en el Caribe colombiano: el caso del municipio de María la Baja, Bolívar. *Revista Palobra*, “Palabra Que Obra,” 17, 122–143. <https://doi.org/10.32997/2346-2884-vol.17-num.17/2017/15>
- Nava, F., & Doldán, X. (2014). Cultivos energéticos. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 11(1), 25–34.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-

54722014000100002

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2006).
Índices de producción agrícola.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022).
Valor de la Producción Agrícola.

Parada, Á., Loaiza, J., Artavia, M., & Bnavides, S. (2018). Seguridad alimentaria y
nutricional: una mirada retrospectiva. *Revista Iberoamericana de Viticultura,
Agroindustria y Ruralidad*, 5, 1–21.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=469565683001>

Parkin, M., & Loría, E. (2010). *Microeconomía* (9.^a ed.). Pearson Educación.

https://www.ecotec.edu.ec/material/material_2017X1_ECO513_01_84479.pdf

Pereira, C., Maycotte, C., Restrepo, B., Mauro, F., Calle, A., & Esther, M. (2011).
Economía I. 132.

<https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4775/economia-1.pdf>

Pertuz, A., & Santamaría, Á. (2014). La palmicultura colombiana: sostenibilidad
económica, social y ambiental. *Tendencias*, 15(1), 173.

<https://doi.org/http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v15n1/0124-8693-tend-15-01-00173.pdf>

Picón, D., & Melian, Y. (2014). La unidad de análisis en la problemática enseñanza-
aprendizaje. *Universidad Nacional de La Patagonia Austral*, 2, 101–117.

<https://bit.ly/3Nqi82W>

Pino, S., Aguilar, H., Apolo, A., & Sisalema, L. (2018). Aporte del sector agropecuario a
la economía del Ecuador. Análisis crítico de su evolución en el período de
dolarización. Años 2000-2016. *Revista Espacios*, 39(32), 7.

<https://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p07.pdf>

Potter, L. (2011). La industria del aceite de palma en Ecuador: ¿un buen negocio para los pequeños agricultores? *Eutopía - Revista de Desarrollo Económico Territorial*, 2, 39–54. <https://doi.org/10.17141/eutopia.2.2010.1028>

Programa Mundial de Alimentos. (2017). *Enfoque consolidado para reportar indicadores de seguridad alimentaria (ECRI)*. 62. <https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000022499/download/>

Ramirez, R., Vargas, P., & Cardenas, O. (2020). La seguridad alimentaria: una revisión sistemática con análisis no convencional. *Espacios*, 41(45), 319–328. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n45p25>

Rathmann, R., Szklo, A., & Schaeffer, R. (2010). Land use competition for production of food and liquid biofuels: An analysis of the arguments in the current debate. *Renewable Energy*, 35(1), 14–22. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2009.02.025>

Riely, F., Mock, N., Cogill, B., Bailey, L., & Kenefick, E. (1999). Food security indicators and framework for use in the monitoring and evaluation of food aid programs, Food security and nutrition monitoring project. In *Washington, DC: United States Agency for International Development*. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnacg170.pdf

Salazar, L., & Muñoz, G. (2019). Seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe. *Inter-American Development Bank, July*, 1–18. <https://doi.org/10.18235/0001784>

Sula, P. (2009). *Manual técnico de palma africana*. <https://palma.webcindario.com/manualpalma.pdf>

Suraty, M., Mackay, R., Orellana, A., Poveda, G., & Avilés, P. (2018). *Revisión a la seguridad alimentaria en el Ecuador*. <https://www.eumed.net/actas/18/economia->

social/26-revision-a-la-seguridad-alimentaria.pdf

Torres, F., & Rojas, A. (2020). Seguridad alimentaria y sus desequilibrios regionales en México. *Revista Latinoamericana de Economía*, 51(201).
<https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2020.201.69521>

UPRA. (n.d.). *Evaluaciones agropecuarias municipales (EVA)*.
https://www.upra.gov.co/documents/10184/155526/CartillaEVA_v1.pdf/22b02def-a1c6-4dec-9fd4-90cf073ef13a

Yusuf, M. (2015). *If different variables are stationary at different levels, how do we find their underlying-relationship?*

ANEXOS

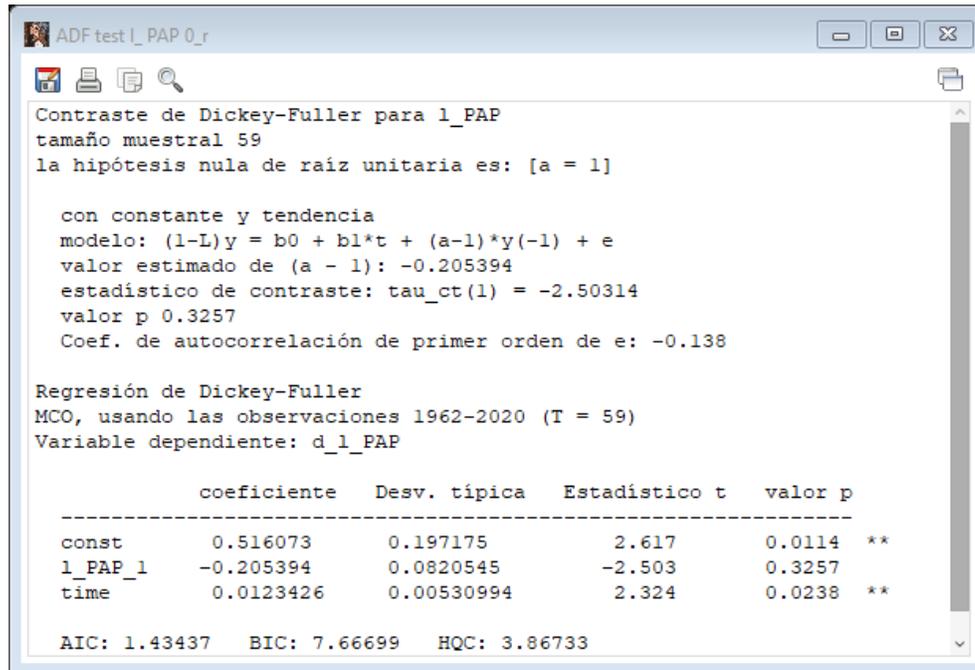
Anexo 1: Datos anuales de la producción de aceite de palma africana en millones de dólares (PAP) y en miles de mililitros (PAP_ml), Índice de Producción de Alimentos (IPA), Población rural (PR), Porcentaje de tierra cultivable (TC) y PIB (US\$ a precios constantes).

Años	(PAP)	(PAP_ml)	(IPA)	(PR)	(TC)	PIB
1961	16.36	21.50	29.32	3.063.174	17.01	12.282.048.671
1962	17.92	23.56	29.79	3.123.091	17.01	12.886.220.692
1963	17.92	23.56	30.42	3.186.853	17.05	13.157.651.953
1964	19.00	24.98	35.75	3.253.848	17.05	14.132.271.517
1965	22.23	29.23	37.57	3.322.586	17.09	14.595.115.067
1966	20.18	26.52	35.38	3.392.889	17.09	14.545.560.909
1967	24.49	32.19	34.03	3.464.667	17.12	15.217.722.034
1968	29.38	38.63	36.18	3.537.477	17.10	15.508.295.062
1969	35.26	25.75	36.18	3.611.267	17.32	16.232.414.265
1970	14.69	19.31	36.20	3.685.446	17.54	17.347.894.301
1971	21.16	27.81	35.30	3.760.135	17.75	18.439.528.973
1972	19.59	25.75	33.78	3.834.995	17.97	19.364.758.285
1973	16.26	21.37	33.75	3.909.900	18.19	22.066.274.158
1974	8.82	11.59	37.39	3.982.839	18.67	24.539.574.622
1975	9.26	12.17	38.12	4.031.323	19.45	27.232.094.541
1976	10.93	14.37	37.89	4.077.204	20.07	29.246.503.667
1977	12.22	16.07	40.01	4.120.776	21.08	29.715.863.874
1978	15.88	20.87	38.26	4.161.880	21.69	31.411.696.206
1979	16.13	21.21	38.03	4.200.753	22.36	32.584.624.146
1980	23.99	31.54	40.26	4.237.380	23.40	33.793.084.552
1981	29.38	38.63	39.82	4.271.958	24.41	35.689.844.470
1982	30.29	39.82	48.44	4.304.097	25.14	35.909.281.820
1983	34.69	45.61	41.53	4.341.793	25.63	35.788.314.664
1984	36.48	47.96	44.91	4.382.997	26.21	36.727.855.722
1985	44.85	58.95	46.43	4.422.897	26.80	38.173.097.363
1986	64.42	84.68	47.42	4.461.041	27.38	39.495.712.166
1987	67.35	88.54	48.47	4.497.507	27.89	39.393.379.286
1988	66.03	86.98	53.51	4.531.855	27.91	41.713.833.407
1989	88.46	116.28	55.39	4.564.486	28.01	42.133.381.944

1990	81.85	107.60	49.87	4.594.711	28.34	43.683.854.187
1991	53.08	69.78	46.99	4.638.364	28.59	45.558.477.943
1992	88.35	116.14	54.79	4.690.879	28.73	46.521.725.706
1993	92.77	121.96	57.96	4.741.928	28.81	47.439.700.808
1994	105.93	139.26	63.87	4.790.971	29.36	49.459.802.090
1995	97.90	128.70	64.57	4.837.991	29.29	50.573.908.255
1996	108.10	142.11	69.00	4.882.913	28.85	51.449.720.655
1997	112.28	147.60	73.37	4.925.793	28.94	53.676.394.986
1998	147.21	193.51	67.10	4.965.867	32.32	55.429.750.211
1999	93.25	122.59	77.29	5.002.226	32.51	52.802.720.506
2000	131.18	172.45	71.24	5.034.533	32.48	53.379.221.434
2001	139.47	183.34	78.54	5.062.676	31.35	55.522.733.410
2002	161.11	211.79	76.92	5.110.442	30.16	57.797.375.793
2003	149.07	195.96	81.12	5.171.926	29.19	59.371.127.440
2004	180.58	237.39	84.16	5.232.707	30.31	64.246.103.133
2005	152.24	200.13	82.44	5.293.775	30.20	67.645.562.499
2006	163.86	215.41	85.46	5.355.639	29.97	70.624.352.725
2007	177.22	232.97	89.24	5.417.822	29.84	72.171.071.230
2008	215.89	283.81	93.37	5.479.974	29.98	76.759.080.483
2009	218.09	286.70	97.88	5.541.143	30.34	77.193.914.220
2010	279.18	367.00	102.53	5.600.647	30.19	79.915.230.251
2011	205.42	270.04	102.59	5.662.951	29.58	86.203.073.183
2012	259.45	341.07	98.62	5.727.274	30.23	91.066.617.872
2013	226.91	298.29	95.53	5.792.131	30.25	95.571.238.386
2014	339.71	446.57	102.52	5.860.544	22.04	99.192.306.979
2015	408.96	537.62	103.90	5.933.924	23.31	99.290.381.000
2016	305.97	402.22	93.58	6.013.650	22.21	98.072.699.669
2017	320.85	421.78	93.21	6.098.120	22.51	100.395.440.274
2018	272.84	358.67	93.45	6.180.950	21.94	101.689.830.586
2019	222.91	293.03	98.88	6.256.949	31.69	101.702.140.245
2020	239.59	314.96	102.66	6.322.214	31.93	93.820.098.899

Contraste de Dickey – Fuller Aumentado (ADF) y las diferencias de las variables estudiadas

Anexo 2: Producción de aceite de palma (PAP)



ADF test l_PAP 0_r

Contraste de Dickey-Fuller para l_PAP
tamaño muestral 59
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

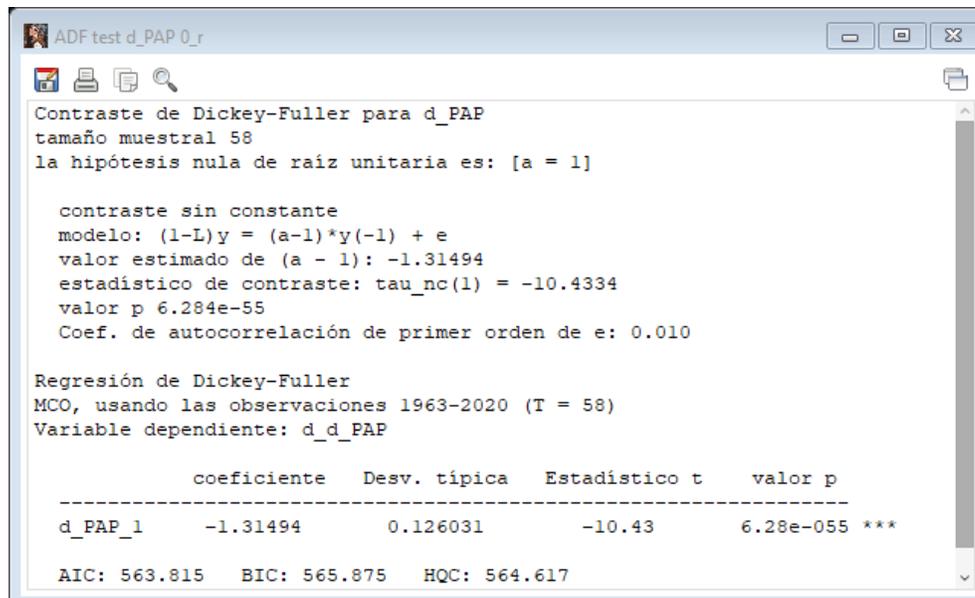
con constante y tendencia
modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$
valor estimado de (a - 1): -0.205394
estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -2.50314$
valor p 0.3257
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.138

Regresión de Dickey-Fuller
MCO, usando las observaciones 1962-2020 (T = 59)
Variable dependiente: d_l_PAP

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	0.516073	0.197175	2.617	0.0114	**
l_PAP_1	-0.205394	0.0820545	-2.503	0.3257	
time	0.0123426	0.00530994	2.324	0.0238	**

AIC: 1.43437 BIC: 7.66699 HQC: 3.86733

Anexo 3: Primera diferencia de la variable (PAP) con 0 retardos



ADF test d_PAP 0_r

Contraste de Dickey-Fuller para d_PAP
tamaño muestral 58
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

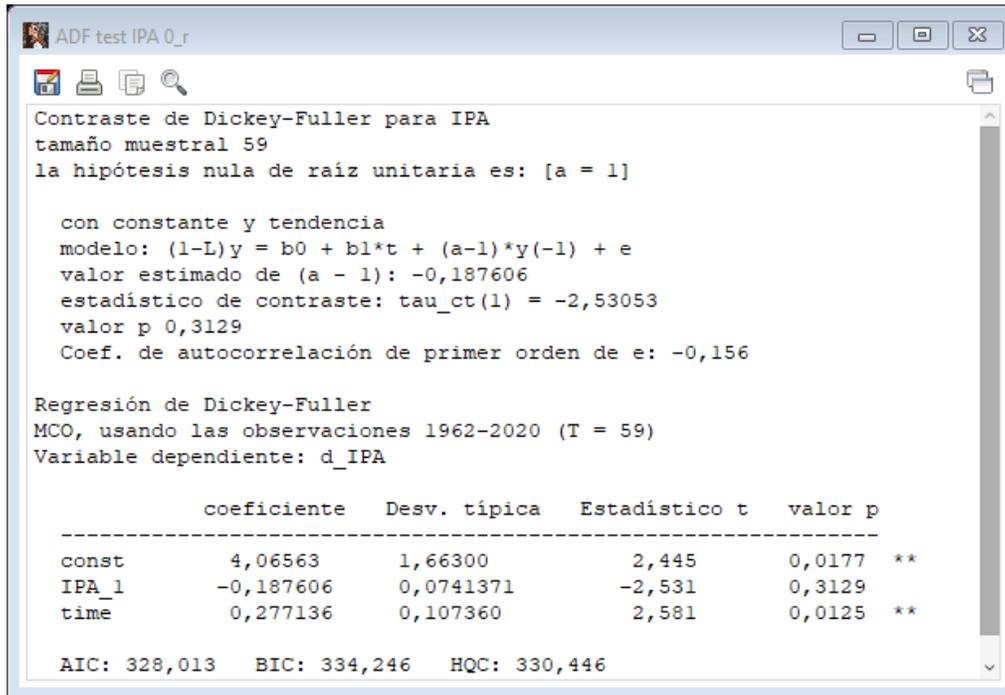
contraste sin constante
modelo: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + e$
valor estimado de (a - 1): -1.31494
estadístico de contraste: $\tau_{nc}(1) = -10.4334$
valor p 6.284e-55
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.010

Regresión de Dickey-Fuller
MCO, usando las observaciones 1963-2020 (T = 58)
Variable dependiente: d_d_PAP

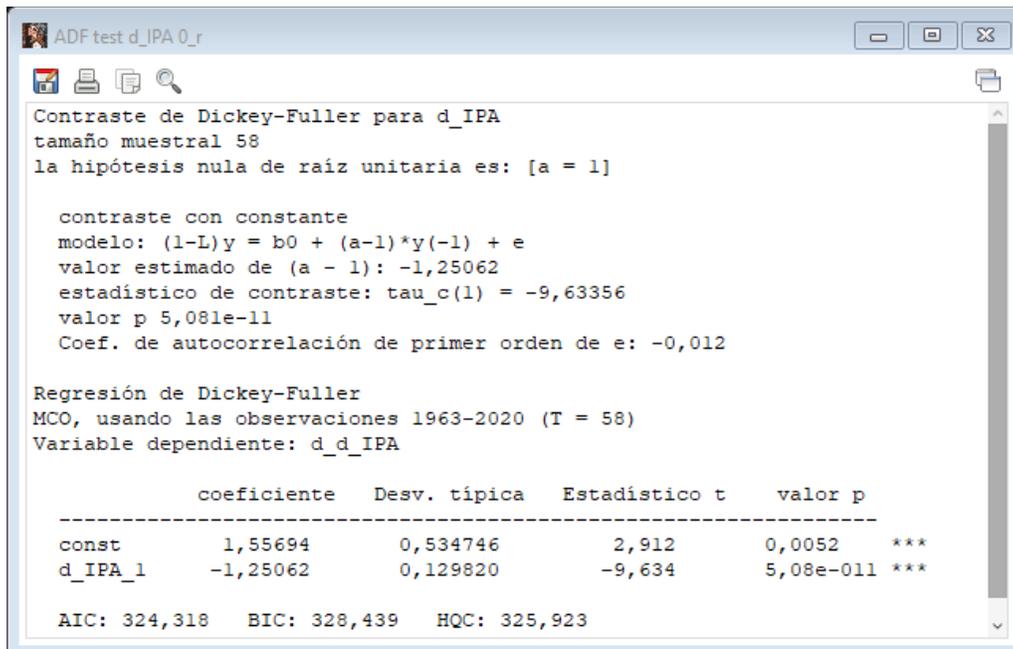
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
d_PAP_1	-1.31494	0.126031	-10.43	6.28e-55	***

AIC: 563.815 BIC: 565.875 HQC: 564.617

Anexo 4: Índice de Producción de Alimentos (IPA)



Anexo 5: Primera diferencia de (IPA)



Anexo 6: Población rural (PR)

```

ADF test PR 2_r
k = 2: AIC = 1141,94
k = 1: AIC = 1145,09
k = 0: AIC = 1269,69

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para PR
contrastar hacia abajo desde 2 retardos, con el criterio AIC
tamaño muestral 57
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

con constante y tendencia
incluyendo 2 retardos de (1-L)PR
modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,0200597
estadístico de contraste: tau_ct(1) = -2,12315
valor p asintótico 0,5323
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0,053
diferencias retardadas: F(2, 52) = 236,296 [0,0000]

Regresión aumentada de Dickey-Fuller
MCO, usando las observaciones 1964-2020 (T = 57)
Variable dependiente: d_PR

      coeficiente   Desv. típica   Estadístico t   valor p
-----
const    65515,0      28815,0         2,274          0,0271   **
PR_1     -0,0200597      0,00944806     -2,123         0,5323
d_PR_1    1,23508         0,130974        9,430         7,58e-013 ***
d_PR_2   -0,304511       0,137288       -2,218         0,0309   **
time     1011,41         466,883         2,166         0,0349   **

AIC: 1141,94   BIC: 1152,15   HQC: 1145,91
  
```

Anexo 7: Segunda diferencia de (PR)

```

ADF test d_d_PR 0_r
Contraste de Dickey-Fuller para d_d_PR
tamaño muestral 57
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

contraste con constante
modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + e
valor estimado de (a - 1): -0,632578
estadístico de contraste: tau_c(1) = -4,883
valor p 0,0001661
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0,060

Regresión de Dickey-Fuller
MCO, usando las observaciones 1964-2020 (T = 57)
Variable dependiente: d_d_d_PR

      coeficiente   Desv. típica   Estadístico t   valor p
-----
const    -77,2962        730,558         -0,1058        0,9161
d_d_PR_1 -0,632578       0,129547        -4,883         0,0002   ***

AIC: 1145.73   BIC: 1149.81   HOC: 1147.32
  
```

Anexo 8: Tierra cultivable (TC)

ADF test TC ctr

```

k = 10: AIC = 181,070
k = 9: AIC = 185,860
k = 8: AIC = 184,553
k = 7: AIC = 183,402
k = 6: AIC = 181,405
k = 5: AIC = 179,878
k = 4: AIC = 187,662
k = 3: AIC = 200,613
k = 2: AIC = 201,120
k = 1: AIC = 203,774
k = 0: AIC = 204,811

```

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para TC
 contrastar hacia abajo desde 10 retardos, con el criterio AIC
 tamaño muestral 54
 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

con constante y tendencia cuadrática
 incluyendo 5 retardos de (1-L)TC
 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + b_2*t^2 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
 valor estimado de (a - 1): -0,43725
 estadístico de contraste: tau_ctt(1) = -3,02082
 valor p asintótico 0,2863
 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0,082
 diferencias retardadas: F(5, 45) = 7,165 [0,0001]

Regresión aumentada de Dickey-Fuller
 MCO, usando las observaciones 1967-2020 (T = 54)
 Variable dependiente: d_TC

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	3,16477	1,39711	2,265	0,0284	**
TC_1	-0,437250	0,144745	-3,021	0,2863	
d_TC_1	0,300805	0,132211	2,275	0,0277	**
d_TC_2	0,235591	0,182931	1,288	0,2044	
d_TC_3	0,0749948	0,186137	0,4029	0,6889	
d_TC_4	0,216872	0,184566	1,175	0,2462	
d_TC_5	-0,790578	0,183735	-4,303	8,98e-05	***
time	0,502562	0,159447	3,152	0,0029	***
timesq	-0,00623540	0,00192969	-3,231	0,0023	***

AIC: 198,195 BIC: 216,096 HQC: 205,099

Anexo 9: Segunda diferencia de TC

ADF test d_d_TC 9r

```

k = 9: AIC = 188,404
k = 8: AIC = 200,771
k = 7: AIC = 198,779
k = 6: AIC = 198,061
k = 5: AIC = 196,899
k = 4: AIC = 199,097
k = 3: AIC = 204,477
k = 2: AIC = 211,087
k = 1: AIC = 214,413
k = 0: AIC = 215,438

```

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para d_d_TC
 contrastar hacia abajo desde 9 retardos, con el criterio AIC
 tamaño muestral 48
 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

contraste sin constante
 incluyendo 9 retardos de (1-L)d_d_TC
 modelo: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + \dots + e$
 valor estimado de (a - 1): -10,2192
 estadístico de contraste: tau_nc(1) = -4,35628
 valor p asintótico 1,431e-05
 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0,032
 diferencias retardadas: F(9, 38) = 6,567 [0,0000]

Regresión aumentada de Dickey-Fuller
 MCO, usando las observaciones 1973-2020 (T = 48)
 Variable dependiente: d_d_d_TC

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
d_d_TC_1	-10,2192	2,34587	-4,356	1,43e-05	***
d_d_d_TC_1	8,44501	2,28513	3,696	0,0007	***
d_d_d_TC_2	7,80771	2,15838	3,617	0,0009	***
d_d_d_TC_3	7,11379	1,98038	3,592	0,0009	***
d_d_d_TC_4	6,61801	1,76081	3,759	0,0006	***
d_d_d_TC_5	5,16442	1,51224	3,415	0,0015	***
d_d_d_TC_6	3,98029	1,24881	3,187	0,0029	***
d_d_d_TC_7	2,82388	0,919208	3,072	0,0039	***
d_d_d_TC_8	1,87961	0,622834	3,018	0,0045	***
d_d_d_TC_9	1,26425	0,347192	3,641	0,0008	***

AIC: 188,404 BIC: 207,116 HQC: 195,475

Anexo 10: PIB (US\$ a precios constantes)

ADF test PIB ctr

```

k = 10: AIC = 2237,01
k = 9: AIC = 2237,66
k = 8: AIC = 2236,04
k = 7: AIC = 2234,26
k = 6: AIC = 2233,80
k = 5: AIC = 2240,20
k = 4: AIC = 2238,43
k = 3: AIC = 2240,33
k = 2: AIC = 2240,30
k = 1: AIC = 2238,67
k = 0: AIC = 2246,36
  
```

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para PIB
 contrastar hacia abajo desde 10 retardos, con el criterio AIC
 tamaño muestral 53
 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

con constante y tendencia
 incluyendo 6 retardos de (1-L)PIB
 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
 valor estimado de (a - 1): -0,220682
 estadístico de contraste: tau_ct(1) = -3,92212
 valor p asintótico 0,01122
 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0,073
 diferencias retardadas: F(6, 44) = 4,574 [0,0011]

Regresión aumentada de Dickey-Fuller
 MCO, usando las observaciones 1968-2020 (T = 53)
 Variable dependiente: d_PIB

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-1,65410e+08	6,38352e+08	-0,2591	0,7968	
PIB_1	-0,220682	0,0562659	-3,922	0,0112	**
d_PIB_1	0,697642	0,183262	3,807	0,0004	***
d_PIB_2	0,154627	0,183081	0,8446	0,4029	
d_PIB_3	0,187276	0,183144	1,023	0,3121	
d_PIB_4	0,393077	0,186300	2,110	0,0406	**
d_PIB_5	0,0635133	0,201824	0,3147	0,7545	
d_PIB_6	0,621877	0,225887	2,753	0,0085	***
time	2,87455e+08	8,22460e+07	3,495	0,0011	***

AIC: 2411,57 BIC: 2429,3 HQC: 2418,39

Anexo 11: Estimación del Modelo de regresión explicativa del índice de producción de alimentos

```

Modelo final
Archivo  Editar  Contrastes  Guardar  Gráficos  Análisis  LaTeX
Modelo final:
MCO, usando las observaciones 1963-2020 (T = 58)
Variable dependiente: d_d_IPA
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 2 (Kernel de Bartlett)

-----
                coeficiente    Desv. típica    Estadístico t    valor p
-----
const                0.186406        0.448918         0.4152         0.6796
d_d_l_PAP_ch        -10.5169         3.07504          -3.420         0.0012 ***
d_d_PR              -0.000148361     9.73002e-05      -1.525         0.1333
d_d_PIB              3.13059e-010     4.78900e-011     6.537         2.50e-08 ***
d_d_TC               -0.255453        0.258052         -0.9899        0.3267

Media de la vble. dep. 0.057051    D.T. de la vble. dep. 6.295034
Suma de cuad. residuos 1498.637    D.T. de la regresión 5.317534
R-cuadrado            0.336524    R-cuadrado corregido 0.286450
F(4, 53)              2.509961    Valor p (de F)       0.052628
Log-verosimilitud     -176.6026    Criterio de Akaike   363.2052
Criterio de Schwarz   373.5074    Crit. de Hannan-Quinn 367.2182
rho                   -0.544392    Durbin-Watson        3.088363

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 14 (d_d_TC)

Contraste de no linealidad (cuadrados) -
Hipótesis nula: la relación es lineal
Estadístico de contraste: LM = 0.821154
con valor p = P(Chi-cuadrado(4) > 0.821154) = 0.93559

Contraste de especificación RESET (cuadrados sólo) -
Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]
Estadístico de contraste: F(1, 52) = 0.429319
con valor p = P(F(1, 52) > 0.429319) = 0.515212

Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]
Estadístico de contraste: LM = 17.2443
con valor p = P(Chi-cuadrado(14) > 17.2443) = 0.243393

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 1 -
Hipótesis nula: no hay autocorrelación
Estadístico de contraste: LMF = 24.2704
con valor p = P(F(1, 52) > 24.2704) = 8.90207e-06

Contraste de normalidad de los residuos -
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 1.50492
con valor p = 0.471206

```

Anexo 12: Contraste de no linealidad

gretl: contraste LM(no linealidad)

Regresión auxiliar para el contraste de no linealidad (términos al cuadrado)
MCO, usando las observaciones 1963-2020 (T = 58)
Variable dependiente: uhat

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	0.179475	1.01988	0.1760	0.8610
d_d_l_PAP_ch	0.258793	2.25161	0.1149	0.9090
d_d_PR	8.57432e-06	0.000131879	0.06502	0.9484
d_d_PIB	1.43441e-010	4.63280e-010	0.3096	0.7582
d_d_IC	-0.0802172	0.340902	-0.2353	0.8149
sq_d_d_l_PAP_ch	-2.62436	4.83873	-0.5424	0.5900
sq_d_d_PR	-2.05095e-010	7.74200e-09	-0.02649	0.9790
sq_d_d_PIB	0.000000	0.000000	0.03722	0.9705
sq_d_d_IC	0.0229462	0.0434429	0.5282	0.5998

R-cuadrado = 0.014158

Estadístico de contraste: $TR^2 = 0.821154$,
con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(4) > 0.821154) = 0.93559$

Anexo 13: Contraste de especificación RESET de Ramsey

gretl: Contraste RESET

Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET
MCO, usando las observaciones 1963-2020 (T = 58)
Variable dependiente: d_d_IPA

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	0.567617	0.914011	0.6210	0.5373
d_d_l_PAP_ch	-10.3508	2.10991	-4.906	9.57e-06 ***
d_d_PR	-0.000135589	0.000127657	-1.062	0.2931
d_d_PIB	3.01089e-010	3.82277e-010	0.7876	0.4345
d_d_IC	-0.302376	0.283632	-1.066	0.2913
yhat^2	-0.0293724	0.0448280	-0.6552	0.5152

Estadístico de contraste: $F = 0.429319$,
con valor p = $P(F(1,52) > 0.429319) = 0.515$

Anexo 14: Contraste de heterocedasticidad de White

gretl: contraste LM(heterocedasticidad)

Contraste de heterocedasticidad de White
MCO, usando las observaciones 1963-2020 (T = 58)
Variable dependiente: uhat^2

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	16.9407	6.37043	2.659	0.0110	**
d_d_l_PAP_ch	-36.6811	14.1585	-2.591	0.0130	**
d_d_PR	-0.00140553	0.000885354	-1.588	0.1197	
d_d_PIB	3.09239e-09	2.87104e-09	1.077	0.2874	
d_d_TC	3.82598	3.85048	0.9936	0.3260	
sq_d_d_l_PAP_ch	100.049	33.5139	2.985	0.0047	***
X2_X3	0.00710059	0.00270159	2.628	0.0119	**
X2_X4	-1.60829e-09	8.84746e-09	-0.1818	0.8566	
X2_X5	-4.73203	8.82913	-0.5360	0.5948	
sq_d_d_PR	7.91114e-08	6.62221e-08	1.195	0.2388	
X3_X4	-8.98694e-013	1.05914e-012	-0.8485	0.4009	
X3_X5	0.000187888	0.000456879	0.4112	0.6829	
sq_d_d_PIB	0.000000	0.000000	-0.7027	0.4860	
X4_X5	1.76775e-09	1.51650e-09	1.166	0.2502	
sq_d_d_TC	0.162916	0.295891	0.5506	0.5848	

R-cuadrado = 0.297315

Estadístico de contraste: $TR^2 = 17.244288$,
con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(14) > 17.244288) = 0.243393$

Anexo 15: Contraste de autocorrelación

gretl: autocorrelación

Contraste Breusch-Godfrey de autocorrelación de primer orden
MCO, usando las observaciones 1963-2020 (T = 58)
Variable dependiente: uhat

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-0.0393586	0.584513	-0.06734	0.9466	
d_d_l_PAP_ch	2.20823	1.79358	1.231	0.2238	
d_d_PR	1.03544e-05	0.000104621	0.09897	0.9215	
d_d_PIB	-1.98165e-010	3.19131e-010	-0.6210	0.5373	
d_d_TC	0.0174130	0.227569	0.07652	0.9393	
uhat_l	-0.584633	0.118671	-4.926	8.90e-06	***

R-cuadrado = 0.318215

Estadístico de contraste: LMF = 24.270373,
con valor p = $P(F(1,52) > 24.2704) = 8.9e-006$

Estadístico alternativo: $TR^2 = 18.456467$,
con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(1) > 18.4565) = 1.74e-005$

Ljung-Box $Q' = 18.0875$,
con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(1) > 18.0875) = 2.11e-005$