

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y**  
**AMBIENTALES**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**ECONÓMICA**



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL**  
**GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA**  
**ECONÓMICA**

**Factores determinantes de la producción de palta de la**  
**región Piura en el periodo 2000-2020.**

**Autor(a):**

**Gloria Anais Jimenez Siancas**

**Asesor (a):**

**Mg. Gustavo Adolfo Mendoza Rodríguez**

**Coasesor (a): Luis Ramón Trelles Pozo**

**Registro: TI-EPIE-007-2021**

**SULLANA – PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo va dedicado en primer lugar a mi madre por ser mi ejemplo de superación, dedicación y fuerza en cada momento, cada logro obtenido va dedicado a ella por ser la parte fundamental en mi vida, a mi familia por siempre estar presente y demostrarme su cariño, y a mi querido Balú que ha sido y es una gran compañía en mi vida.

## **Agradecimiento**

Me gustaría agradecer en estas líneas principalmente a Dios que me ha brindado la fuerza para afrontar cada obstáculo presentado en mi camino, al mismo tiempo agradecer la ayuda que muchas personas me han prestado durante el proceso de investigación y redacción de este trabajo. De igual forma expresar mi agradecimiento al Mg. Gustavo Adolfo Mendoza Rodríguez que con su capacidad y experiencia estoy logrando culminar un proceso muy importante en mi vida.

## VISTO BUENO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Los suscritos docentes del Departamento Académico de Ingeniería Económica, de la Facultad de Ingeniería Económica con conocimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Frontera, manifestamos el compromiso firme de asesorar en el desarrollo del Trabajo de Investigación titulado “Factores Determinantes de la producción de palta de la Región de Piura en el periodo 2000-2020” presentado por el autor (a) Gloria Anais Jimenez Siancas.

En señal de Conformidad firmamos.

Sullana 22 de febrero del 2021



---

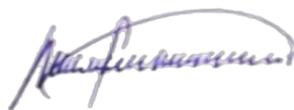
**Gustavo Adolfo Mendoza Rodríguez**  
DNI. N°41380414



---

**Luis Ramón Trelles Pozo**  
DNI. N°02798250

## **Jurado Evaluador**



---

**Mg. Mario Villegas Yarlequé**  
**(Presidente del Jurado Evaluador)**



---

**Mg. Lucy Mariella García Vilela**  
**(Secretario del jurado Evaluador)**



---

**Mg. Gustavo Adolfo Mendoza Rodríguez**  
**(Vocal de jurado Evaluador)**

## Índice General

RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.2. Antecedentes .....	14
1.2.1. Antecedentes internacionales.....	14
1.2.2. Antecedentes nacionales.....	16
1.3. Marco conceptual.....	17
1.4. Marco teórico.....	18
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
2.1. Tipo de investigación.....	19
2.2. El modelo.....	19
2.3. Procedimientos.....	21
2.4. Datos.....	22
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	22
IV. CONCLUSIONES.....	32
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

## Índice de Tablas

Tabla 1. Especificación de las variables del modelo.....	20.
Tabla 2. Tests de raíz unitaria a las series en logaritmos.....	23.
Tabla 3. Tests de raíz unitaria a las series en tasas de crecimiento.....	23.
Tabla 4. Efectos de largo y corto plazo.....	24.
Tabla 5. Número de rezagos.....	37.
Tabla 6. Estabilidad del modelo.....	37.
Tabla 7. Correlograma.....	37.
Tabla 8. Normalidad multivariada.....	38.
Tabla 9. Test de cointegración.....	39.

## Índice de Figuras

Figura 1. Producción de palta en Piura 2000-2020.....	26.
Figura 2. Temperatura máxima y mínima en Piura 2000-2020.....	37.
Figura 3. Precipitaciones en Piura 2000-2020.....	28.
Figura 4. Precio de exportación y doméstico de la palta 2000-2020.....	28.
Figura 5. PBI real per cápita de Países Bajos y Perú 2000-2020.....	29.
Figura 6. Tipo de cambio real multilateral y términos de intercambio 2000-2020.....	30.

## Resumen

La palta es uno de los frutos con mayores volúmenes de producción del sector agrícola, cuenta con un área geográfica para su cultivo el cual le permite atender la alta demanda para el consumo nacional como para el mercado internacional. El objetivo de la investigación fue determinar los factores de la producción de palta de la región Piura periodo 2000 - 2020, la finalidad es determinar cuales son los factores internos como externos, además de su entorno climático el cual infiere de manera directa en el volumen de la producción de este sector por parte de la oferta. A través de la aplicación del Modelo de Vectores Autorregresivos con Corrección del Error. La información fue recabada del Banco Central del Perú, Ministerio de Agricultura y Riego, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Weather Online, Fondo Monetario Internacional y Promperú. Se obtiene que, en cuanto a los factores del clima, si repercuten significativamente en la producción en el sentido de la oferta; asimismo, muestra que, un incremento de la tasa de crecimiento de Países Bajos, incrementa el volumen de producción de este fruto en (0.27pp), en tanto, para Perú un (-0.27pp). Además, un crecimiento del precio exportado de este fruto, aumenta su producción regional en (8.73pp), a la vez que, del precio doméstico del tipo de palta fuerte, disminuye en (-8.73pp). Tanto para la temperatura máxima, sostiene una relación directa con el nivel de producción en la región en (0.56pp), en cuanto a la temperatura mínima es opuesta en (-0.18pp)

*Palabras clave:* producción, palta, producción agrícola, clima.

## Abstract

The avocado is one of the fruits with the highest production volumes in the agricultural sector, it has a geographical area for its cultivation which allows it to meet the high demand for national consumption as well as for the international market. The objective of the research was to determine the factors of avocado production in the Piura region for the period 2000 - 2020, the purpose is to determine which are the internal and external factors, in addition to its climatic environment, which directly infers the volume of the production of this sector by supply. Through the application of the Autoregressive Vector Model with Error Correction. The information was collected from the Central Bank of Peru, the Ministry of Agriculture and Irrigation, the National Institute of Statistics and Informatics, Weather Online, the International Monetary Fund and Promperú. It is obtained that, in terms of climate factors, if they have a significant impact on production in the direction of supply; Likewise, it shows that an increase in the growth rate of the Netherlands increases the volume of production of this fruit by (0.27pp), while for Peru it increases by (-0.27pp). In addition, a growth in the export price of this fruit increases its regional production by (8.73pp), while the domestic price of the strong avocado type decreases by (-8.73pp). Both for the maximum temperature, it maintains a direct relationship with the level of production in the region in (0.56pp), as for the minimum temperature it is opposite in (-0.18pp)

*Keywords:* production, avocado, agricultural production, climate.

## I. INTRODUCCIÓN

Según el Ministerio de Agricultura (2020) debido a su alta demanda, la palta es una de las principales frutas solicitadas para el consumo en el mundo entero, principalmente por su alto valor nutritivo (proteínas y aceites no saturados), su agradable sabor y presencia en las comidas de muchos países a nivel mundial, por ende, su creciente nivel de producción en zonas cuyos climas son adecuados para su proceso de cultivo (climas tropicales y sub tropicales), el aumento al 2020 en promedio anual registra 14% de producción mundial de los últimos años.

Entre los países que a nivel mundial destacan en el producción de la palta destacan a México, país que ocupa el primer lugar produciendo más de 2 millones de TM (participación de 34%) y uno de los países que promueve e incentiva el consumo a través de promoción en toda su población a nivel general; República Dominicana ocupa un segundo lugar (participación de 11%) pero con larga ventaja de México, registrando 727 mil TM; seguido de Perú con una producción de 536 mil TM (participación de 6%); otros países de volúmenes destacados son Indonesia y Colombia con 437 y 352 mil TM (participación de 6% y 5% respectivamente). La evolución en cuanto a la producción registra al 2008 con 3 '534,000 toneladas, pasando al 2019 con 6 '984,000 toneladas.

Para el Perú en la última dos décadas la producción de esta fruta o bien llamada popularmente como oro verde, se traduce en un incremento de 1.5 de promedio anual. Las zonas para su cultivo se han expandido con el fin de atender la demanda creciente, en las mesas de las familias peruanas la palta es consumida mayormente en su variedad fuerte; sin embargo, el 95% en la variedad Hass es destinada para el comercio internacional. El beneficio de poseer climas adecuados para la producción de palta peruana permite realizar este cultivo en muchas regiones, concentrándose en los meses de abril y setiembre registrando un 56.3% del total anual producido (Redagícola, 2020).

Como se conoce la palta peruana ocupa un tercer lugar como productor mundial, esto permite cumplir con la demanda internacional, a partir de acuerdos comerciales establecidos por los gobiernos de turno se lograron afianzar y beneficiar a los países que suscriben estos acuerdos preferenciales. Actualmente cuenta con diversidad de mercados de destino y sus participaciones destacan, Países Bajos con 38%, Estados Unidos y España con 18% y 16%; en cuarto lugar, a Reino Unido y Chile con 8% y 5%

respectivamente. En el mismo año se logra realizar el primer envío por 10 '774,230 dólares a Corea del Sur, producto de nuevos acuerdos comerciales. (Nuñez, 2016).

Las variedades de palta peruana se puede observar que la variedad de tipo fuerte se cosecha en todo el año, siendo que el tercer mes y el octavo mes generan para el consumo del mercado local y nacional; entre tanto, la variedad tipo Hass es la que se cultiva entre marzo a septiembre, empero, depende de la zona geográfica, por ejemplo en la Sierra la temporada de cosecha se distingue entre el quinto y séptimo mes, la misma que es la preferida y seleccionada para realizar los envíos a sus mercados de destino debido a la estructura de esta fruta y a las temperaturas que resisten de entre 20° a 25°C diurna y entre 10° a 15° nocturna.

Perú cuenta además de un clima apropiado, de geografía extensa para realizar la siembra y cosecha de este fruto, siendo muchas las regiones que han desarrollado este cultivo logran obtener ventajas económicas. A través del informe técnico emitido por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2020) señala que 10 son las regiones más importantes en la producción de esta fruta ubicadas en Costa y Sierra, algunas regiones como Arequipa, Lima y Junín concentran un 45.6% de la producción, además de Pasco, Moquegua y Madre de Dios y Piura con 5 806 TM, generando un 6.7% al PBI regional, logrando incrementar sus volúmenes, de modo contrario se redujo en Apurímac, Amazonas, Ancash, Ayacucho, Cajamarca, Loreto, La Libertad y Huánuco.

Para Piura como región, la palta representa una de las frutas demandadas por el consumidor local y la primera en realizar el 16.3% de envíos no tradicionales al mundo, es así que año a año son más los productores que destinan sus tierras inicialmente dedicadas a otros productos como el arroz o limón, ahora son reemplazadas por la palta. Las condiciones climáticas están dadas y área de cultivo requiere de suministro hídrico, mismo que gracias a las bondades de la zona son provisionados por los Valles de San Lorenzo, El Chira, Chulucanas y Cieneguillo. La estructura de productores se divide en pequeños, medianos y empresas agroindustriales, los dos primeros se dedican a la producción de la variedad fuerte y la tercera a la variedad Hass (MINCETUR, 2020)

A través de la participación de organismos de apoyo del Estado, la producción agraria nacional y regional cuenta con SENASA, quien se encarga de velar por el control fitosanitario de la palta, que proviene de cada una de las zonas de producción logrando aprobar y certificar a 12 361 toneladas, las mismas que logran atender la demanda de

mercados exigentes como Europa, Bélgica, Rusia, entre otros. Para el cierre de 2020 las zonas altamente productoras como Chulucanas, Sullana y Piura aglutinan un total de 302 hectáreas autorizadas y certificadas para el proceso de siembra y cosecha de palta.

Medina y Pantaleón (2020), señalan que debido a las características de esta fruta es preferida por el comercio internacional, registrando un aumento progresivo en el volumen exportado y precio, debido a la mayor oferta, pero con mayor demanda que va en crecimiento los precios están logrando ser mejores, atendiendo a los diversos tipos de mercado, el precio en chacra o mercado mayorista oscila entre 0.80 y 2.62 soles por kilogramo y con respecto al mercado internacional, en Europa su principal socio, oscila entre 2.03 a 2.26 euros por kilogramo, adquiriendo 154 025 toneladas brutas, se acota que depende el precio de las temporadas altas y bajas para determinar el precio.

La producción de palta mantiene una conexión directa que presenta las condiciones climáticas y eventos naturales, refiriéndose a posibles cambios que se puedan dar en la temperatura, velocidad del viento, precipitaciones, humedad, etc. Estas condiciones naturales afectan o benefician de manera significativa en el proceso y cultivo de la palta, cuanto mejor estén dadas las condiciones genera mayor rentabilidad, caso contrario, disminuye el rendimiento, ante el evento del Fenómeno del Niño, incluso perjudicó estructural, social y económicamente a los productores que depende de este recurso (INIA, 1996, como se citó en Carrasco, 2016).

Además, la organización World Economic Forum (2020) señala que, a mayores extensiones de áreas para las plantaciones de palta, generan un desgaste en los suelos, erosiones y daños en la estructura por efectos naturales, pero, además provocados por la mano del hombre quien tiene que eliminar otro tipo de árboles para extender áreas donde se sembrarían los árboles de paltos. Asimismo, indica que, en un promedio de hectárea de terreno se desarrollan 156 plantas de palta y el consumo de agua es mucho mayor debido a la forma de las raíces, cuando en otras plantaciones por la misma área se siembran 667 árboles con un menor consumo de agua.

En tanto a todo lo antes señalado, el objetivo principal de la investigación es: Determinar los factores de la producción de palta de la región Piura periodo 2000-2020. Se tiene los objetivos específicos: Analizar los factores que determinan la producción de palta de la región Piura periodo 2000 - 2020, y describir la evolución de los factores climáticos y económicos que determinan la producción de palta de la región Piura periodo 2000 - 2020.

En este sentido la relevancia de la presente radica en analizar cuáles son los factores determinantes de producción de palta de la región Piura ya que se conoce que la producción de esta fruta aporta con 6% al PBI nacional y regional; asimismo, se resalta la importancia que genera a nivel de región en cuanto a la generación de más de 4 000, 000 empleos directos e indirectos de pequeños y medianos productores, como también de trabajadores de la industria, el acceso de nuevos mercados para el comercio internacional y así poder disminuir los niveles de pobreza que existe en la región norte sobre todo con incidencia mayor en la pobreza generacional de la región Piura.

Se señala que la presente se encuentra dividida en cuatro apartados, antepuestos por documentación previa y la información de la introducción donde se plasma contenido relevante en referencia a la producción y comercialización del denominado oro verde a mercados internacionales, prosiguiendo con materiales y métodos, resultados, las principales conclusiones y referencias de la bibliografía obtenida.

## **1.2. Antecedentes**

Al desarrollo de la investigación no se ha evidenciado hallazgos o fuentes que traten el análisis de la presente, tales como variables, horizonte temporal, metodología a aplicar, por lo cual se presentan estudios empíricos en investigaciones indirectamente relacionadas donde abordan diversos productos del sector agrícola, abordando descriptivamente el tema de investigación.

### **1.2.1. Internacionales**

Sobre la investigación y fundamentación de tipo internacional, Mendoza (2018), infirió que, un crecimiento en el volumen y precios de productos agrícolas exportados tiene un resultado positivo en los volúmenes producidos de plátano, cacao, café y palma africana de Ecuador, en tanto que, un crecimiento de inflación, la disminuye, debido a que, si por una parte perjudica al costo de los insumos, incrementa las oscilaciones que presentan en el precio del producto. La influencia del acceso al crédito público es reducida, pero infiere positivamente en la producción, debido a que estos van dirigidos a apoyar en mayor grado a empresas agroindustriales y en menor cantidad a atender a pequeños medianos y grandes productores. Así también, señaló que tiene relación opuesta en cuanto a la tasa de interés y la producción, ya que disminuye la probabilidad de acceso crediticio.

A su vez, Duque y Serna (2020) aseguraron que respecto a la producción de palta en Colombia, el departamento de Risaralda ocupa el segunda lugar de importancia, esto producto a factores del clima favorables y las prominentes áreas de extensión para la siembra y cultivo de esta fruta generando programas como la Plataforma Logística del Eje Cafetero, del cual tiene acceso a uso de herramientas y tecnología, capacitando e innovando para la mejora de la producción y exportación a nivel mundial. Por los accesos conseguidos se manifestó la imperante atención al cumplimiento de la demanda dentro del territorio nacional, manejo de mano de obra y a la estimulación de inversión de organismos público privados con el fin de atender a la región.

En tanto, Bello y Santana (2018) señalaron que, a partir de negociaciones y convenios suscritos entre Estados Unidos y Colombia, se ha logrado obtener beneficios en los volúmenes exportados de palta en su variedad Hass, siendo que, debido a mejores condiciones, los productores se proyectan a incrementar sus volúmenes de producción para atende la demanda en el comercio internacional. Dado que Estados unidos es su principal socio comercial. Adicionalmente, el Estado colombiano proporciona el apoyo a través de estrategias y ventajas comparativas de suelo y clima para atender la demanda que produce en todo el año, quien marca una diferencia con países como Chile y Perú donde registra periodos de cosecha para atender su demanda externa.

Por su parte, Solano (2018) infirió que a partir del tratado de TCLAN contraído por México y Estados Unidos, número uno en producción y exportación de palta, resultando muy relevante su producción e impulso en la economía de México. A través de la estimación de MCO resultó que el aguacate registra a largo plazo una elasticidad ingreso (8.27), al incremento del ingreso de Estados Unidos, el volumen de aguacate exportado aumenta exponencialmente; así también una depreciación de la moneda nacional (un peso/dólar) incrementa las exportaciones en 1.75 toneladas; mientras que al incremento del precio exportado (\$1 por kilogramo) las aumenta (1.53 toneladas).

### **1.2.2. Nacionales**

En cuanto a la investigación de los antecedentes nacionales, se tiene el estudio de Carrasco et al. (2021), quien destacó en su artículo sobre el plátano de la región Piura, infirieron que dado el modelo establecido Arima (1,0,1) resultó pertinente y que se logró dar explicación a la conducta de la producción de este fruto así prever la serie para 2 años, iniciando el décimo mes de 2020 al noveno mes de 2022, resaltando que la misma

presenta un probable quiebre estructural en el primer trimestre de 2017 producto de la presencia de fenómeno climático FEN, así también, señala que una disminución en la producción del plátano se contrajo en el noveno mes de 2020 registrando 29 851.12 <sup>TM</sup> pasando con 24 803.53 <sup>TM</sup> en el séptimo mes de 2022.

A su vez, Villegas et al. (2020), indicaron que, en consecuencia, de los eventos climáticos en cuanto a la producción y rendimiento de limón, definen que las variables que influyen se refieren a la temperatura máxima, dado que al incremento en 1°C sobrepasa el umbral óptimo igual a 30.605°C, incrementando la producción en 9 186 toneladas de limón con un rendimiento esperado de 685.4 kilogramos por hectárea, sobrepasando el umbral óptimo de 30.81°C; sumado a ello, respecto a la precipitación pluvial, si esta aumenta 1mm, superando el umbral óptimo de 1222.22mm, el volumen de producción de este cítrico también se incrementa en 0.0441 toneladas.

Así también, Cornejo y Morales (2018), señalaron que a partir de modificaciones realizados a inicio del año 2010 en el distrito de Limatambo con referencia a la cadena productiva de la palta hass tiene una implicancia significativa en la inversión, empleo y apoyo técnico, reportando una disminución de la pobreza, mejoras en la calidad de vida de los productores y aumento de sus ingresos, así como una caída del analfabetismo de 19% en las mujeres y 11% en los varios. Además, reduce el índice de desnutrición de 6% reduciendo la brecha social, por ende, manteniendo un desarrollo sostenible.

Por su parte, Carrasco (2016) aseguró que variables de tipo climático en la región de Puno mostraron un comportamiento ascendente influyendo de manera negativa tanto al rendimiento como a la producción de quinua. Para ello estimó un modelo por MCO determinando que al aumentar la temperatura máxima en 1°C, el rendimiento cae 169.1 kilogramos por hectárea y en cuanto a la producción de quinua, esta se reduce en 112.2 <sup>TM</sup>; empero, si entre tanto incrementa el volumen de precipitaciones en 300 mm, el rendimiento y producción de quinua se reducen 127 Kg/Ha y 75.78 <sup>TM</sup>, correspondientemente, manifestando que las variables analizadas explican el 35% y 60% el desenvolvimiento del rendimiento y la producción de quinua en el distrito.

Por otro lado, se tiene el trabajo de Núñez (2016), quien señaló en su estudio sobre la región Junín, que el volumen de producción y exportación de palta orgánica destinada para el mercado de Estados Unidos, reiterando los beneficios comparativos compuestas por factores agroecológicos, volumen de producción, estacionalidad y calidad; y con

respecto a los beneficios competitivos tenemos los costos, posicionamiento, entre otros. A su vez, la relevancia de la cadena de producción establecida por pequeños productores de la región que no cuentan con los beneficios como mayor capacitación, apoyo del Estado, especialización y procesos de comercialización

Tello (2009) evidenció que en el periodo 1950-2007, las consecuencias en el largo plazo, afectaron la economía peruana con respecto al PBI per cápita, por tanto este, afectó los volúmenes de producción agricultura y pecuaria (canasta de productos para el consumo interno y externo); así también, a lograr mejoras cifras importadas, generando daños al aumento de los productos per cápita del agro (disminución de la demanda interna y de flujo de capital externo y efecto en los términos de intercambio (disminución en la demanda interna). Por tanto señala que las medidas y reformas políticas en materia económicas y de los sectores en el corto a largo plazo se cumplen a través de constancia y conciso incremento de la producción de este sector.

### **1.3. Marco Conceptual**

#### **Palta**

Denominado el oro verde por su potencial y componentes nutritivos, es uno de las principales frutas más demandadas a nivel nacional e internacional, posee variedades y cada uno tiene una característica y sabor propio, su contenido es pulposo, de color verde intenso, cáscara rugosa y pepa en el centro de su interior (MINAGRI, 2020).

#### **Producción**

Todos los recursos naturales provenientes del sector pesca, agrícola, minería, forestal, entre otros, los recursos naturales extraídos pasan por un proceso de producción, es decir, hace uso de mano de obra, recurren a la tecnología, a extensiones de áreas para su cultivo, elementos de apoyo, con el fin de elaborar valor agregado (INIA, 1996).

#### **Producción agrícola**

Proceso especializado del sector agrícola, en el cual todos los recursos obtenido del proceso de siembra y cultivo son obtenidos en relación con la mano de hombre y el suelo, estas son utilizadas para la canasta alimenticia de la población general en todo el mundo. En su proceso hace uso de semillas, extensiones de terreno apropiado, apoyo tecnológico para generar mayor rendimiento en la cosecha (Ramos, 2013).

## **Clima**

Conducta de la atmósfera en una determinada zona geográfica, la misma que se observa en cuanto a la humedad, nivel de precipitaciones, temperatura, dependiendo de la zona, cada una posee sus propias características, las mismas que son de adaptación de quienes los habitan (Contreras, 1996 como se citó en Linés, 1998).

### **1.4. Marco teórico**

La presente investigación toma como base teórica la teoría de la demanda, ya que según Fisher y Espejo (2011), está determinada por la relación entre el precio y la cantidad demandada, cuyas interrelaciones originan la curva de demanda; en ese sentido, se tiene la cantidad que los individuos están dispuestos a adquirir a determinado precio. La ley de la demanda refiere una relación inversa con el precio, donde un incremento del precio reduce la cantidad demandada a lo largo de la curva, y viceversa (Riofrío, 2016). Sin embargo, la expansión o contracción de la curva se debe a cambios en la renta y preferencias de los consumidores, y/o precios de bienes sustitutos (Cárdenas y Casimiro, 2002; Viscencio, 2002).

En tal sentido, de manera agregada, el modelo de Mundell-Fleming con una economía abierta refiere que las exportaciones es la demanda del exterior por productos y servicios locales; por tanto, dependen directamente de la renta de los socios comerciales, dada la dependencia de la demanda externa; e inversamente del precio, considerando como variable el tipo de cambio real (Herrera et al, 2003). Sumado a ello, Gregorio (2007) indica una relación negativa con la renta nacional, pues el incremento de la demanda local disminuye el excedente para exportación.

Por el lado de la oferta, se tiene que un aumento del precio incrementa la cantidad ofertada, y por tanto, la curva de oferta tiene pendiente positiva (Riofrío, 2016). No obstante, la oferta de productos agrícolas está fuertemente influenciada, más que por el comportamiento de las variables económicas, por el comportamiento de las condiciones climáticas, tal como refiere el Instituto Nacional de Innovación Agraria, [INIA], (1996) que dichas condiciones afectan directamente el rendimiento y la producción, lo que perjudica drásticamente al sector. En tal sentido, tanto los factores climáticos como económicos inciden en la demanda y oferta de productos agrícolas, en ese sentido, se han considerado importantes en el análisis realizado en la presente investigación.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Tipo de investigación

La investigación que aborda la presente es de tipo aplicada, la misma que a través de las distintas necesidades en la sociedad o en el enfoque productivo hace uso de conocimiento, es decir la fundamentación teórica para llegar al producto; además es de enfoque cuantitativo, ya que en su proceso que inicia con la investigación, analiza y procesa la misma, para obtener nuevos o ratificar resultados (Alvarez, 2020).

A su vez, también es de tipo retrospectiva, ya que para hacer posible el análisis o la investigación recurre a fuentes, información anterior a fin de validar, contrastar o refutar una información. Asimismo la presente investigación es de tipo hipotético deductivo, por la que, por medio de lo antes mencionado se pueden dan como resultados nuevas ideas, conocimientos, patrones, o iniciar con nuevos análisis, logrando someter o contrastar o verificar los eventos (EAN, 2017).

### 2.2. El modelo

Considerando que la producción de palta en Piura, tanto la presentación hass como fuerte, se comercializa en el mercado internacional y nacional, respectivamente, esta muestra dependencia del comportamiento de la demanda externa e interna. Por tanto, teniendo en cuenta que las exportaciones son la demanda de otros países por bienes domésticos (Mendoza et al., 2013; De Gregorio, 2007) se ha considerado como determinantes de la producción de palta piurana las variables que inciden en las exportaciones.

Sumado a ello, tomando como base la teoría de la oferta, y principalmente la relacionada con la producción agrícola, se ha incluido en el modelo variables climáticas, dada su influencia en la producción de corto y de largo plazo. Además, respaldado en trabajos empíricos como el de Tello (2009) y Mendoza (2018), el modelo econométrico se define como la ecuación 1.

$$palta_t = f(prec_t, min_t, max_t, peru_t, paiseshijos_t, pe_t, pd_t, tc_t, ti_t) \quad (1)$$

El detalle de las variables especificadas estudiadas se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1***Especificación de las variables del modelo*

VARIABLE	DETALLE	UNIDAD
Palta	Producción de palta fuerte y hass en Piura	toneladas
Prec	Nivel de precipitaciones en Piura	Mm
Min	Temperatura mínima en Piura	°C
Max	Temperatura máxima en Piura	°C
Peru	PBI real per cápita de Perú	soles
Paísesbajos	PBI real per cápita de Países Bajos	euros
Pe	Precio de exportación de la palta	dólares/tonelada
Pd	Precio doméstico de la palta fuerte	soles/caja
Tc	Tipo de cambio real multilateral	índice
Ti	Términos de intercambio	índice

*Nota.* Elaborado en base a datos del BCRP, MINAGRI, INEI, FMI, PromPerú y Weather Online

Es preciso mencionar que se ha considerado la producción total de palta en la región, es decir, todas las variedades, debido a que la información se encuentra de manera agregada; sin embargo, dado que únicamente la variedad hass se exporta, se ha considerado el precio de exportación de la misma, pues afecta las decisiones de compra de los países importadores; además, se tomó en cuenta el tipo de cambio, dada su influencia en el poder adquisitivo de las monedas y, por tanto, impacta en la rentabilidad de dicho comercio.

Aunado a ello, INTAGRI (2019) señala sobre el nivel de temperatura adecuado para el cultivo de palta el cual fluctúa entre 17 y 24°C; sin embargo, precisa que los mayores rendimientos se obtienen a una temperatura de 20°C. Además, refiere que, para el amarre de frutos, la temperatura mínima óptima se encuentra entre 10 y 17°C, mientras que la temperatura máxima entre 28 y 33°C. Por lo antes expresado, es plausible que un incremento de la temperatura máxima esté asociado con un aumento de la producción de palta piurana; no obstante, también requiere de temperaturas mínimas adecuadas para su correcto desarrollo; por tanto, un incremento de la temperatura mínima puede repercutir en una reducción de dicha producción. Asimismo, dado los altos requerimientos de agua para el proceso productivo, un aumento de las precipitaciones estaría relacionado con un incremento de la producción.

Se prevé que un mayor dinamismo de la renta de los mercados de destino, en la presente investigación Países Bajos como principal socio comercial, esté directamente relacionado con la producción de palta piurana, por un incremento de la demanda externa; del mismo modo, un aumento del PBI nacional aumente dicha producción, por la evolución positiva de la demanda interna. Sumado a ello, se aguarda que una mejora en los términos de intercambio y una depreciación real multilateral estén asociados a un incremento de la producción de palta, por las mejores condiciones para el comercio, dadas las expectativas de rentabilidad.

Asimismo, se espera una relación directa con el precio de exportación, ya que representa un incentivo para los exportadores dadas las expectativas de mejoras en sus ganancias; e inversa con el precio en el mercado nacional, pues este captura el efecto de shocks negativos de oferta, es decir, cuando el volumen de producción es bajo por distintos factores se registran precios elevados por la escases del producto.

### **2.3. Procedimientos**

Para el desarrollo del objetivo específico 1, primero se evaluó si las series cumplían con el supuesto de estacionariedad, para ello se realizaron test de raíz unitaria. Sin embargo, dado que las series económicas suelen presentar quiebres estructurales, se tomaron como concluyentes los resultados de las pruebas de Phillips-Perrón y Buroot, los cuales son consistentes a la presencia de dichos quiebres, pues las pruebas como las de Dickey-Fuller propenden a no rechazar la hipótesis nula, aceptando una raíz unitaria falsa (Perron, 1998 como se citó en Sánchez et al., 2013).

Con las series no estacionarias, se procedió según lo señala Novales (2000), quien refiere que se deben tomar hasta “d” diferencias de la serie hasta volverla estacionaria; es decir, rechazar la hipótesis nula que afirma la presencia de una raíz unitaria. Luego, con las series estacionarias, se estimó un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), el mismo que cumplió con los supuestos de estabilidad de los parámetros, normalidad de los residuos, y no autocorrelación con un número óptimo de rezagos definidos por los criterios de información de Schwartz, Hannan-Quinn y Akaike.

Seguido, para determinar la presencia de relaciones de largo plazo entre las variables, se empleó la prueba de la traza del método de cointegración de Johansen (1998). Si la prueba señala un número de vectores de cointegración menor al total de variables y mayor a la

unidad, se debe estimar un modelo VECM (Vectores Autorregresivos con Corrección del Error) (Enders, 2004, como se citó en Sánchez et al., 2014).

#### **2.4.Datos**

La evolución de la producción de palta piurana (toneladas) se extrajo del Instituto Nacional de Estadística e Informática; mientras que el PBI real per cápita de Perú, el tipo de cambio real multilateral y el índice de términos de intercambio del Banco Central de Reserva del Perú. Por su parte, el PBI real per cápita de Países Bajos se obtuvo del Fondo Monetario Internacional; mientras que de PromPerú se extrajeron los datos del precio de exportación, y del MINAGRI el precio doméstico. El nivel de precipitaciones, la temperatura mínima y máxima se recabaron de Weather Online. Es necesario precisar que los datos se obtuvieron trimestralmente.

### **III. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

**Para analizar los factores que determinan la producción de palta de la región Piura periodo 2000 – 2020**, primero se desestacionalizaron las series dado que se encuentran en frecuencia trimestral empleando el método Census X13. A las nuevas series sin el componente estacional se les tomaron logaritmos con el fin de estabilizar su varianza. A las series en logaritmos se les realizaron las pruebas de raíz unitaria de PP, Buroot, ERS, Ng-Perron y  $DF^{gls}$ , cuyos resultados se exponen en la tabla 2.

En ese sentido, se tiene que solo las variables precio doméstico y de exportación de palta, nivel de precipitaciones en la región y producción de palta son estacionarias, dado que los valores estimados por las pruebas se encuentran a la izquierda de los valores críticos al 1, 5 y 10% de significancia de los tests PP y Buroot, denotando rechazo de la hipótesis nula que afirma la presencia de una raíz unitaria. A las series no estacionarias se les aplicó una diferenciación ordinal y se multiplicó por 400 para obtener una aproximación de tasa de crecimiento.

**Tabla 2***Tests de raíz unitaria a las series en logaritmos*

Significancia / Test	PP	buroot	ERS	Ng-Perron	DF GLS
1%	-4.07	-5.35	4.25	-3.42	-3.68
5%	-3.46	-4.86	5.67	-2.91	-3.11
10%	-3.16	-4.61	6.78	-2.62	-2.82
lmin	-3.55	-4.48	5.53	-0.14	-1.49
lmax	-4.48	-4.63	4.78	-2.86	-2.66
lpaisesbajos	-2.55	-2.74	12.13	-1.89	-1.96
lperu	-2.13	-2.69	36.76	-28	-1.32
ltc	-2.32	-3.13	9.53	-2.09	-2.23
lti	-1.75	-2.87	12.79	-1.93	-1.98
lpe	-7.13	-10.4	1.48	-5.35	-5.12
lpd	-5.89	-7.03	3.59	-1.12	-1.18
lprec	-7.74	-8.68	2.54	-4.45	-7.42
lpalta	-8.07	-8.56	26.91	-0.64	-1.46

*Nota.* Las pruebas consideran tendencia y constante.

Seguido, para evaluar la estacionariedad de las variables en tasas de crecimiento (primeras diferencias), se les aplicaron las pruebas de raíz unitaria ya mencionadas, cuyos resultados se presentan en la tabla 3. Se concluyó que tanto la temperatura mínima y máxima, PBI real de Perú y Países Bajos, el tipo de cambio y los términos de intercambio son estacionarias en tasas de crecimiento. Con todas las series estacionarias, en logaritmos y tasas de crecimiento, se procedió a estimar el modelo propuesto.

**Tabla 3***Tests de raíz unitaria a las series en tasas de crecimiento*

Significancia / Test	PP	Buroot	ERS	Ng-Perron	DF GLS
1%	-4.07	-5.35	4.25	-3.42	-3.69
5%	-3.47	-4.86	5.67	-2.91	-3.12
10%	-3.16	-4.61	6.78	-2.62	-2.82
dmax	-11.19	-11.73	4.44	0.26	-1.44
dmin	-10.61	-9.16	2.68	-0.38	-1.55
dtc	-7.68	-8.17	2.61	-1.01	-1.97
dpaisesbajos	-11.77	-12.26	6.24	-2.06	-2.75
dperu	-15.36	-12.62	3.05	-0.29	-0.18
dti	-5.56	-6.4	3.49	-3.05	-2.86

*Nota.* Las pruebas solo consideran constante.

Primero se estimó un modelo de Vectores Autorregresivos con un único rezago definido por el criterio de Hannan-Quinn; sumado a ello, se incluyeron en la estimación cuatro variables dummy para capturar el efecto de valores atípicos, quienes afectaban la normalidad de los residuos. Seguido, se realizó la prueba de cointegración, la cual indicaba que se debían incluir ocho ecuaciones de cointegración en el modelo para estimar las relaciones tanto de largo como de corto plazo entre las variables.

Dado que el número de vectores de cointegración satisface la condición para estimar un modelo de Vectores Autorregresivos con Corrección del Error, al vector normalizado se le realizaron dos restricciones, las mismas que no se rechazaron con una probabilidad de 62.62%, dado el bajo estadístico Chi2 estimado (0.936). Las restricciones impuestas fueron: El crecimiento económico de Perú y Países Bajos tienen el mismo efecto, pero con signo opuesto; y el precio doméstico y de exportación tienen el mismo efecto, pero con distinto signo.

$$qpalta_t = -60.00 + 0.56dmax_t - 0.18dmin_t + 4.55lprec_t + 0.27(dpaisesbajos_t - dperu_t) + 8.73(lpe - lpd) - 0.06dte_t + 0.01dti_t \quad (2)$$

**Tabla 4**  
*Efectos de largo y corto plazo*

Variable	Largo plazo	Corto plazo
lpalta	1.00	-0.52 ***
dmax	-0.56 ***	-0.01
dmin	0.18 ***	0.01
lprec	-4.55 ***	-0.24
dpaisesbajos	-0.27 ***	0.01
dperu	0.27 ***	0.00
lpe	-8.73 ***	-0.52
lpd	8.73 ***	1.18
dte	0.06	0.01
dti	-0.01	-0.01
C	60.00	0.07
d1		0.80 **
d2		-1.09 **
d3		0.71
d4		-1.18

*Nota.* Resultados de la serie.

Las relaciones de corto plazo son como las estimadas por el modelo VAR y las de largo plazo se desprenden del análisis de cointegración en el periodo de estudio, las mismas

que se ilustran en la ecuación 2. Los resultados indican que en el largo plazo todas las variables del modelo explican el comportamiento de la producción de palta en Piura, excepto el tipo de cambio y los términos de intercambio.

En ese sentido, se tiene que un incremento de 1% en la temperatura máxima de la región, aumenta dicha producción 0.56 puntos porcentuales. Esto se debe a que la temperatura máxima promedio de Piura es 30.9°C, mientras que INTAGRI (1996) refiere que el cultivo de palta ofrece mejores resultados cuando esta se encuentra entre 28 y 33°C; respaldando dicho resultado.

Sin embargo, si aumenta la temperatura mínima 1%, la producción de palta piurana se contrae 0.18 puntos porcentuales. Esto se debe a que la temperatura mínima promedio de Piura es 19.53°C, valor superior al rango óptimo señalado por INTAGRI (1996) de 10 a 17°C, por lo que aumentos de dicha temperatura resulta en condiciones adversas para el correcto desarrollo del cultivo.

Sumado a ello, si se incrementa en 1% el nivel de precipitaciones en la región, la producción de palta en la misma aumenta 4.55 puntos porcentuales; pues los requerimientos de agua para el cultivo de palta es muy elevado, y Piura presenta en temporadas problemas de sequías lo que limita su correcto desarrollo y, por tanto, un aumento de las precipitaciones genera que los reservorios de agua en la región optimicen su uso. Por su parte, la tasa de depreciación real multilateral y de los términos de intercambio no inciden significativamente en la producción de palta piurana, a pesar de indicar un efecto positivo, 0.01 y 0.06 puntos porcentuales, respectivamente.

Por otro lado, se determinó un spread entre la tasa de crecimiento económico de Perú y Países Bajos; es decir, tienen el mismo efecto, pero con el signo opuesto en concordancia con la restricción impuesta en el vector normalizado. En ese sentido, un incremento de 1% del crecimiento económico de Países Bajos eleva la producción de palta en Piura 0.27 puntos porcentuales, por el mayor dinamismo de la demanda externa; mientras que si lo hace el crecimiento económico de Perú, esta se reduce en la misma medida. Sin embargo, si ambos se incrementan en 1%, los efectos se cancelan.

Respecto a los precios, también se determinó que hay un spread de los mismos. En ese sentido, un aumento de 1% de la tasa de crecimiento del precio de exportación incrementa la producción de palta de Piura 8.73 puntos porcentuales, por una mejora de las

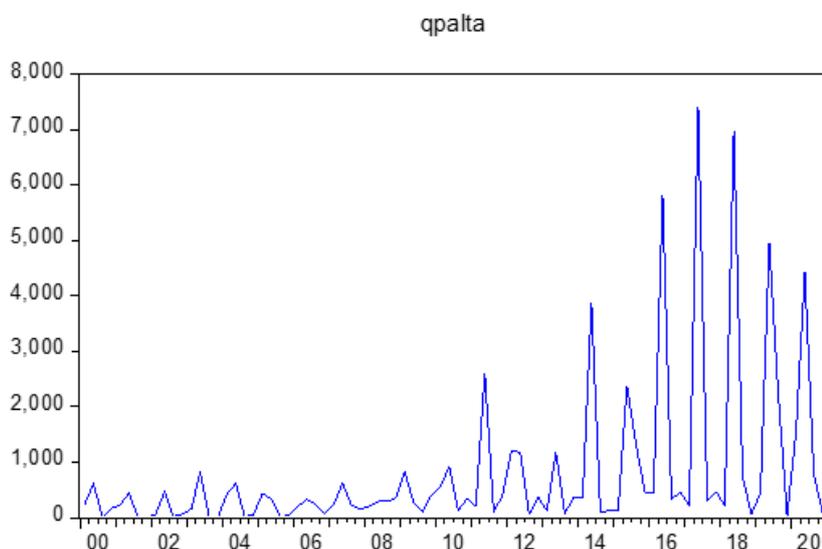
expectativas de rentabilidad; mientras que, si lo hace el precio doméstico, dicha producción cae en esa misma magnitud, dado que captura los choques negativos de oferta.

En cuanto al efecto en el corto plazo, se encontró que, al surgir desequilibrios en el modelo, este retoma su equilibrio de largo plazo a una velocidad de 52%. No obstante, dichas variables no inciden significativamente en la producción de palta piurana a un nivel de significancia de 1, 5 y 10%. Por tanto, el modelo estimado solo captura relaciones significativas en el largo plazo; no obstante, no muestra dicha evidencia en el corto plazo.

**Para describir el comportamiento de las variables económicas y climáticas que inciden en la producción de palta piurana en el periodo 2000–2020,** se tiene en la figura 1, que dicha producción muestra un comportamiento estacional, pues registra volúmenes elevados de producción en el segundo trimestre de cada año, sumado a ello, presenta una tendencia creciente a lo largo del periodo, sin embargo, desde el 2011 los niveles de producción se incrementan drásticamente; pero con caídas en el 2012, 2013 y 2015.

**Figura 1**

*Producción de palta en Piura 2000-2020*

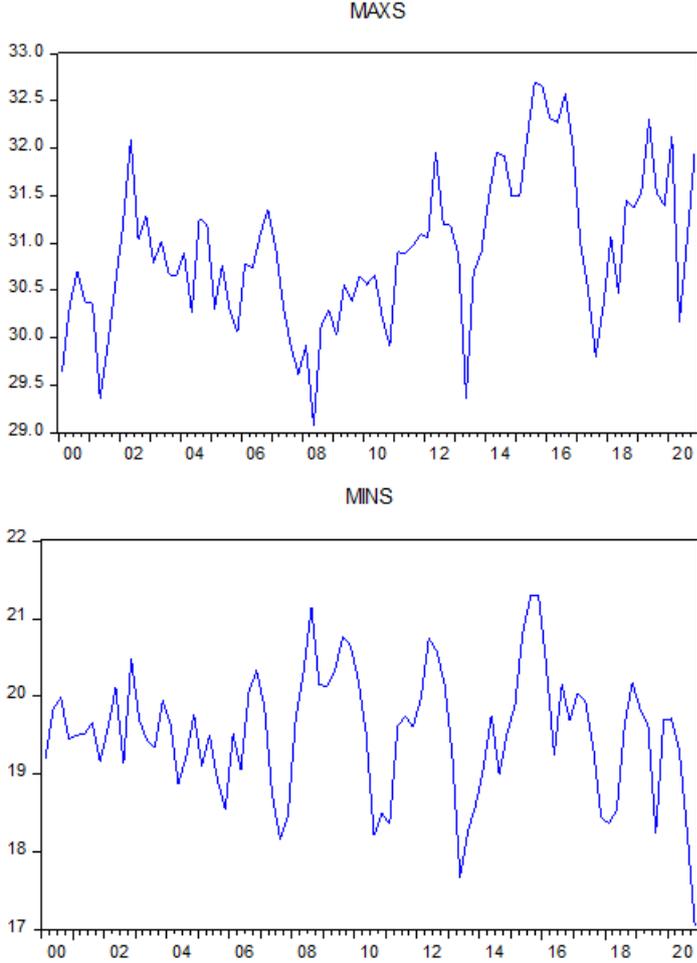


*Nota.* Resultados de las series.

En la figura 2 se presenta el comportamiento de la temperatura mínima y máxima de Piura en el periodo estudiado; es preciso mencionar que son las variables desestacionalizadas. La temperatura máxima ha tenido variaciones en la tendencia en determinados subperiodos; pero lo más resaltante es la tendencia negativa que mantuvo hasta el 2008, con fluctuaciones, y a partir de entonces registra una tendencia positiva, con caídas

severas en algunos trimestres del 2010, 2013, 2017 y 2020. Por otro lado, la tendencia de la temperatura mínima ha sido decreciente, pero con mayor variabilidad a partir del año 2007.

**Figura 2**  
*Temperatura máxima y Mínima en Piura 2000-2020*

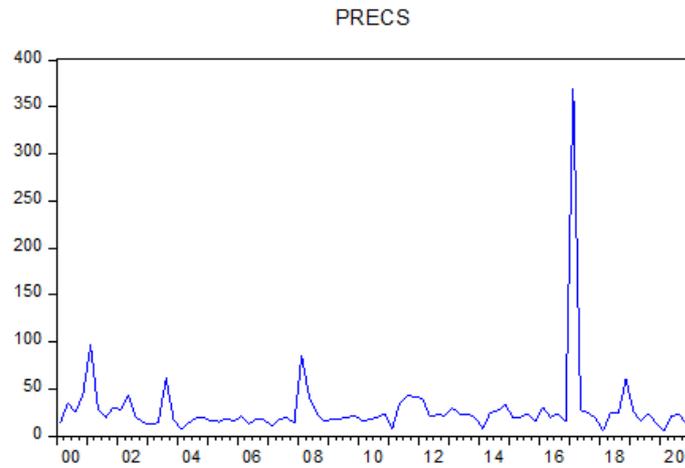


*Nota.* Resultados de la serie.

La variable nivel de precipitaciones en Piura exhibe un comportamiento estable y constante como se presenta en la figura 3; no obstante, registra niveles muy elevados en determinados periodos, lo cual responde a la presencia de fenómenos como “el niño”. Tales eventos se han suscitado en ciertos trimestres de años como el 2001, 2003, 2008 y 2017, siendo el último el más severo del periodo de análisis conocido como “niño costero”.

**Figura 3**

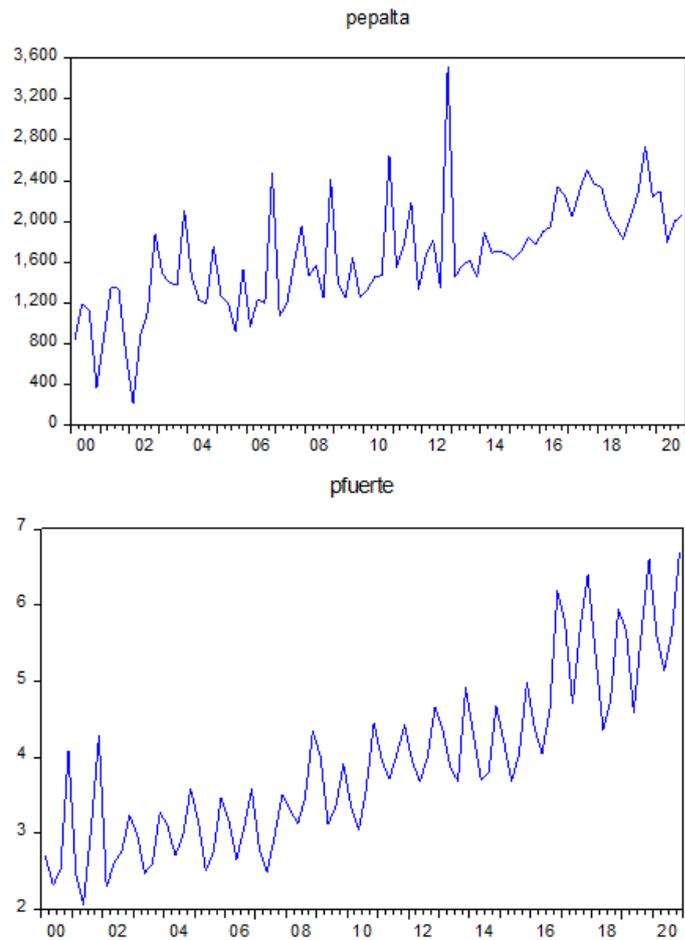
*Precipitaciones en Piura 2000 – 2020*



*Nota.* Resultados de la serie.

**Figura 4**

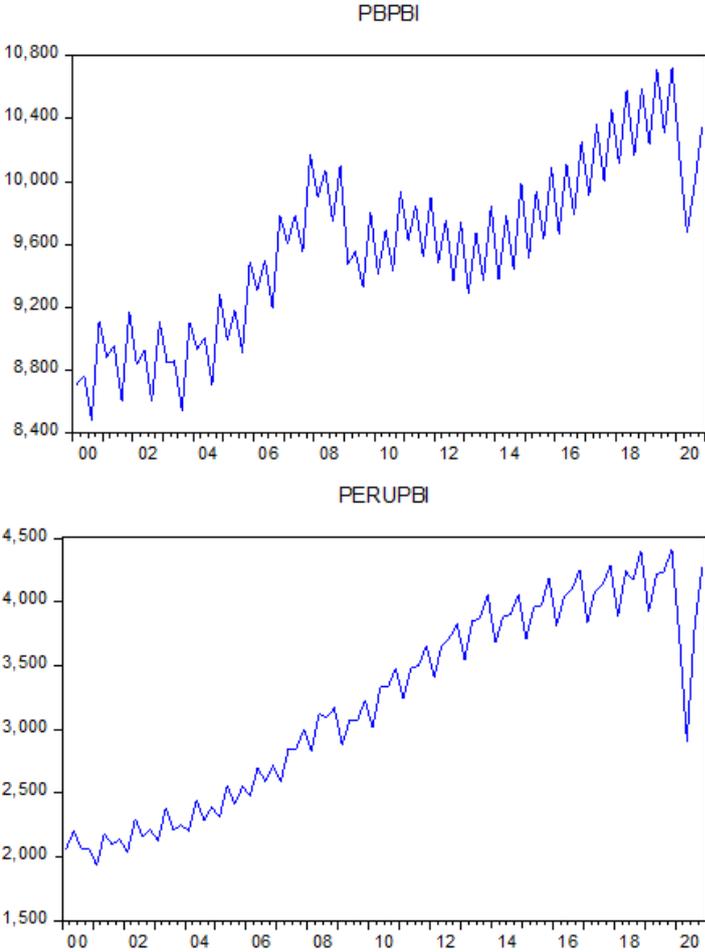
*Precio de exportación y doméstico de la palta 2000-2020*



*Nota.* Resultados de las series.

Al analizar el precio de la palta, se tiene que el precio doméstico así como el de exportación presentan un fuerte componente estacional como lo expone la figura 4. Respecto al precio de exportación, ha evolucionado positivamente en el periodo, pero con cambios severos entre subperiodos. Presenta una marcada tendencia positiva en el periodo 2005-2017, cayendo en el 2018 y recuperándose el siguiente año, no obstante, cae nuevamente hasta el 2020. Mientras que el precio doméstico, ha presentado una tendencia creciente en la mayor parte del periodo, pero con una caída sostenida entre el 2008 y el 2013.

**Figura 5**  
*PBI real per cápita de Países Bajos y Perú 2000-2020*

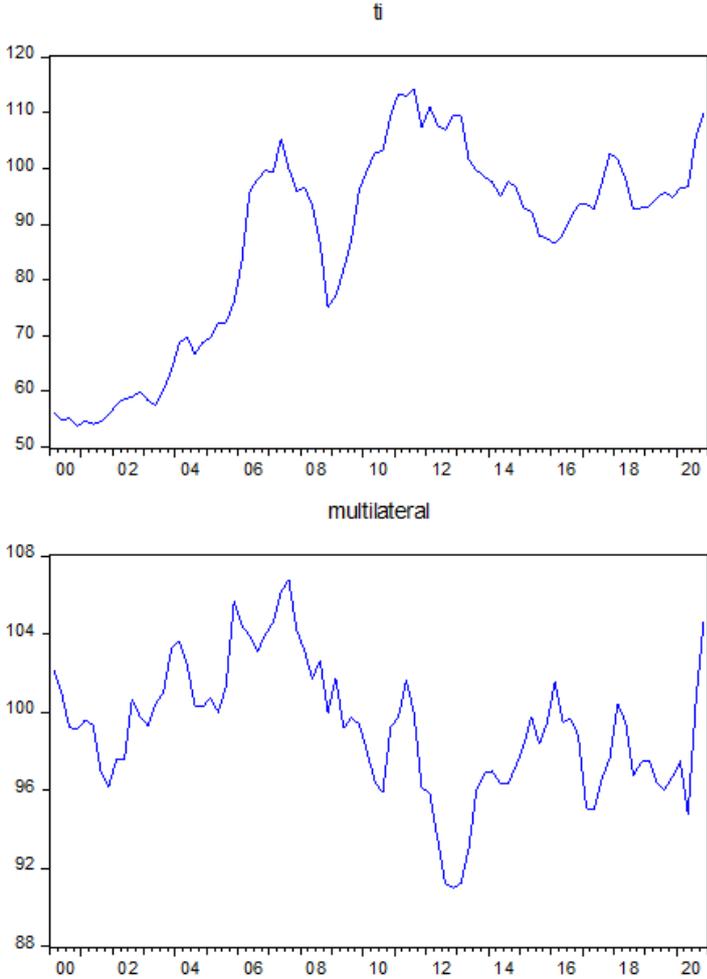


*Nota.* Resultados de las series.

En cuanto al crecimiento económico, se tiene que el PBI real per cápita de Países Bajos ah tenido una evolución positiva, pero con una caída importante entre 2008 y 2012, producto de la crisis financiera internacional y la crisis de la zona Euro. Asimismo, al igual que todos los países del mundo, registra una reducción importante de su producción

en el periodo 2020 como consecuencia de la pandemia por la Covid-19. Este efecto también lo evidencia el PBI real per cápita de Perú, quien ha mantenido una evolución positiva en todo el periodo analizado, pero con una tasa de crecimiento menor a partir del 2012, como respuesta al fin del boom de los precios de las materias primas.

**Figura 6**  
*Tipo de cambio real multilateral y términos de intercambio 2000-2020*



*Nota.* Resultados de las series.

La figura 6 presenta el comportamiento del tipo de cambio real multilateral, el mismo que presenta periodos de depreciación y apreciación muy marcados. En ese sentido, registraba una apreciación de la moneda nacional hasta el 2001, depreciándose hasta el 2007. Desde el 2008 hasta el 2012 presenta una apreciación real, mientras que se deprecia nuevamente hasta el 2015, desde entonces hasta el 2020 presenta una ligera apreciación de la moneda, pero con una drástica depreciación en el segundo trimestre del 2020, como resultado de la pandemia. Por su parte, los términos de intercambio han tenido una evolución positiva, con caídas en los periodos 2007-2008 y 2011-2015.

Debido a las escasas investigaciones en las que se estudie de manera similar lo abordado en el presente trabajo, los resultados se discutirán con los estudios presentados en evidencia empírica, los mismos que han empleado distintos métodos de estimación y han centrado su estudio en otros productos agrícolas. Por tanto, solo se considerará la relación encontrada entre variables, y no las elasticidades estimadas.

En ese sentido, se tiene a Mendoza (2018) quien encontró una relación directa entre los precios de exportación del cacao, banano, palma africana y café, y su producción en Ecuador; resultado consistente a lo determinado para la producción de palta en Piura. Sumado a ello, señaló que la inflación está inversamente relacionada con la producción de los productos mencionados, lo cual no difiere de lo reportado para el precio doméstico, quien presenta un coeficiente negativo.

Sumado a ello, Tello (2008) encontró que las fluctuaciones económicas del resto de economías y las registradas por la economía nacional han incidido en la producción agrícola, debido al choque en el comercio externo e interno; esto se ratifica en la presente investigación, dado que el crecimiento económico de Perú y Países Bajos incide significativamente en la producción de palta en la región, con un efecto negativo y positivo, respectivamente. No obstante, respecto al índice de los términos de intercambio y el tipo de cambio real multilateral no explican el comportamiento de dicha producción.

En cuanto a Solano (2018) quien refiere que el aumento de la renta de Estados Unidos incrementa las exportaciones de paltas mexicanas más que proporcionalmente; se ratifica en el presente trabajo, dado que se estimó una relación directa entre el crecimiento económico de Países Bajos y la producción de palta piurana. Sumado a ello, también indica una relación directa con el precio de exportación, con la salvedad que las variables dependientes difieren en ambos trabajos, pero la participación del comercio exterior es sumamente importante en el comercio total de la palta piurana.

Así también, en cuanto a lo encontrado por Carrasco (2016), se corrobora que un aumento de las precipitaciones incrementa la producción, tanto de quinua como de palta. Sin embargo, refiere que un incremento de la temperatura máxima contrae el rendimiento y producción de quinua orgánica en Puno, lo que difiere a lo determinado en la presente, pues se encontró una relación directa con la producción de palta en Piura. Los resultados se explican porque las características de cada cultivo son diferentes, y como refiere INIA

(1996), los efectos del cambio climático son heterogéneos en las regiones, pues los cultivos difieren en cuanto a los requerimientos y condiciones climáticas.

#### **IV. CONCLUSIONES**

Se tiene que los principales determinantes de la producción de palta en Piura son las variables climáticas tales como nivel de precipitaciones, temperatura máxima y mínima, las mimas que inciden significativamente por el lado de la oferta; sumado a ello, por el lado de la demanda, se tiene factores internos y externos tales como la renta doméstica y del principal socio comercial, y el precio doméstico y de exportación.

Se tiene que el crecimiento económico de Países Bajos y el precio de exportación están directamente relacionados con la producción de palta en Piura (0.27 y 8.73, respectivamente); mientras que la relación con el crecimiento de Perú y el precio doméstico es inversa (-0.27 y -8.73). Sumado a ello, guarda una relación positiva con la temperatura máxima (0.56) y negativa con la temperatura mínima (-0.18); mientras que dicha relación es directa con el nivel de precipitaciones (4.55), dado los altos requerimientos de agua para su correcto desarrollo. Sin embargo, la tasa de depreciación de la moneda nacional y los términos de intercambio no explican el comportamiento de la producción de palta en la región en el largo plazo.

En cuanto a la evolución de las variables analizadas, la producción de palta en la región se ha incrementado en el periodo, con caídas que responden a la coyuntura. Sumado a ello, la temperatura máxima presenta una tasa de crecimiento positiva, mientras que la temperatura mínima se mantiene en una media de largo plazo, pero con mayor variabilidad desde el 2007. Asimismo, las precipitaciones muestran un comportamiento constante, salvo algunos eventos aislados como el fenómeno “el niño costero” de 2017. La renta de Países Bajos y Perú muestran una evolución positiva, con caídas en ciertos periodos en respuesta a las crisis internacionales que afectan las economías locales. Respecto al precio de la palta, tanto externo como interno, han tenido una tendencia creciente en el periodo, aunque con mayor variabilidad para el precio de exportación.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, A. (2020). Clasificación de las Investigaciones. Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20%20%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Bello, R., Santana, L. (2018). *Oportunidad de exportación de aguacate Hass a Estados Unidos*. [Tesis para título profesional, Universidad Agustiniiana]. [https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/649/Santa naMoreno-LadyJohana-2018.pdf.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/649/Santa%20naMoreno-LadyJohana-2018.pdf.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Aquino, U., Quijandría, G. (2019). *Factores que influyeron en las exportaciones de uva fresca de las Pymes en la Región Ica: Periodo 2013-2017*. [Tesis para título profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626136/Aquino qu.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626136/Aquino_qu.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Carrasco, F. (2016). Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de la quinua en el distrito de Juli, Periodo 1997 – 2014. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S221971682016000200004](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221971682016000200004)
- Carrasco, F., Villegas, M. y Sanchez, J. (2021). Análisis univariante para describir y pronosticar la producción de plátano en la región de Piura. <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/450/868>
- Cornejo, I., Morales, M. (2018). *“Introducción de la producción de patal en la economía de las familias campesinas de Ivin y Huantaro, Distrito de Chichaypujio, provincia de Anta 2014-2018”*. [Tesis para título para título profesional, Universidad Andina del Cusco]. <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/2403>
- Dejuán, O. (2018). Nicholas Kaldor: Crecimiento, distribución, cambio técnico... y vuelta a empezar. Universidad De Castilla-La Mancha. Albacete. [http://revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/DeJuan\\_Introduccion-NicolasKaldor\\_0.pdf](http://revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/DeJuan_Introduccion-NicolasKaldor_0.pdf)
- Duque, A., Serna, C. (2020). Análisis de los Factores Determinantes de Competitividad del Aguacate Hass, un Nuevo Aliado de la Economía del Departamento de Risaralda. [Tesis para título para título profesional, Universidad Católica de Pereira]. <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/7121/1/DDMNI77.pdf>
- Economipedia (2021). Precio. <https://economipedia.com/definiciones/precio.html>
- Hernández, J., Garcia, L. (22 de octubre de 2018). Metodología en Investigación Clínica. Tipos de Estudios. <http://paginas.facmed.unam.mx/deptos/ss/wp-content/uploads/2018/10/22.pdf>

- Gamarra, K. (2018). *“Incidencia de la cadena productiva de palta hass en los ingresos económicos de los productores del Distrito de Limatambo, 2010-2017”*. [Tesis para título profesional, Universidad Andina del Cusco]. <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/2152><http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/2403>
- García, B. (2010). *Propuesta para el VII congreso de la AMET. Mesa Temática : Empresas y empresario juntos por la continuidad*. [https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icea/LI\\_EcoReg/Blanca\\_Garcia/exportacion.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icea/LI_EcoReg/Blanca_Garcia/exportacion.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). Producción de palta aumentó 32,4% durante setiembre del 2020. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-palta-aumento-324-durante-setiembre-del-2020-12502/>
- Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura. (2019). Requerimientos de Clima y Suelo en el cultivo de Aguacate. <https://www.intagri.com/articulos/frutales/requerimientos-de-clima-y-suelo-en-el-cultivo-de-aguacate>
- Linés, A. (1996). Contribución al concepto de clima. [file:///C:/Users/Gloria/Downloads/116751-Text%20de%201'article-147693-1-10-20080908%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Gloria/Downloads/116751-Text%20de%201'article-147693-1-10-20080908%20(1).pdf)
- Median, V., Paredes, E. (2019). *Análisis de las variables que influyeron en las exportaciones de plata refinada desde Perú a Estados Unidos en el periodo 2012-2016*. [Tesis para bachiller, Universidad San Ignacio de Loyola]. [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9435/1/2019\\_Medina-Alag%C3%B3n.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9435/1/2019_Medina-Alag%C3%B3n.pdf)
- Medina, I. y Pantaleón., A. (2020). Exportaciones de palta peruana (Persea americana) Periodo 2015-2020. <https://www.administracion.usmp.edu.pe/revista-digital/wp-content/uploads/sites/34/2020/11/ARTICULO-Pantaleon-Medina.pdf>
- Mendoza, N. (2018). *Incidencia de factores determinantes en el sector agrícola en Ecuador: banano, cacao, café y palma africana. Periodo de estudio 2000-2017*. [Tesis para título profesional, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/11674/1/T-UCSG-PRE-ECO-CECO-252.pdf>
- Ministerio De Comercio Exterior y Turismo (s.f.). Acuerdo de Promoción Comercial PERÚ-EE.UU. [http://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/En\\_Vigencia/EEUU/inicio.html](http://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/En_Vigencia/EEUU/inicio.html)
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2019). Análisis de Mercado 2015 -2019. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1471795/An%C3%A1lisis%20de%20Mercado%20-%20Palta%202015%20-%202019.pdf>

- Neill, D., Cortez, L. (2018). Investigación cuantitativa y cualitativa. Universidad Técnica de Machala. *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica* (1ed., p. 69).<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf>
- Nuñez, W. (2016). “Impacto de estrategias de mercado para la exportación de palta orgánica (Persea americana), de la región Junín a Estados Unidos”. [Tesis para título maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1471795/An%C3%A1lisis%20de%20Mercado%20-%20Palta%202015%20-%202019.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). Perspectivas mundiales de las principales frutas tropicales. [http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM\\_MARKETS\\_MONITORING/Tropical\\_Fruits/Documents/Tropical\\_Fruits\\_Spanish2017.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Tropical_Fruits/Documents/Tropical_Fruits_Spanish2017.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2020). Análisis del mercado de las principales frutas tropicales Panorama general de febrero de 2020. <http://www.fao.org/3/ca9213es/ca9213es.pdf>
- Pantaleón, A. Medina, I. (2020). Exportaciones de palta peruana (Persea americana) Periodo 2015-2020.<https://www.administracion.usmp.edu.pe/revista-digital/wp-content/uploads/sites/34/2020/11/ARTICULO-Pantaleon-Medina.pdf>
- Ramos, G. (2013). *Definición de Producción Agrícola*. Economía Educativa. <https://economia.org/produccion-agricola.php>
- Ramos, G. (2013). Definición de producción agrícola. Economía que funciona a tu favor. <https://economia.org/produccion-agricola.php>
- RedAgrícola (2019). Palta, éxitos y excesos. <https://www.redagricola.com/pe/palta-exitos-y-excesos/>
- Riofrío, Y. (2016) Análisis de oferta y demadn y su incidencia en determinar los precios en bienes y servicios de la economía. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/9009/1/ECUACE-2016-EC-CD00014.pdf>
- Rodríguez, A., Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción de conocimiento. Revista Escuela de Administración de Negocios. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20652069006.pdf>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (9 de marzo de 2021). Piura: Minagri certifica más de 850 toneladas de palta hass para exportación. <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/piura-midagri-certifica-mas-de-850-toneladas-de-palta-hass-para-exportacion/>

- Solano, D. (2018). *Análisis de los factores que determinan la exportación del aguacate mexicano a los Estados Unidos de América*. [Tesis para maestría, Universidad Autónoma Chapingo].<http://repositorio.chapingo.edu.mx:8080/handle/20.500.12098/669>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria. (2020). Definiciones. <https://www.sunat.gob.pe/orientacionaduanera/exportacion/>
- Tello, M. (2009). *Impactos de los choques externos, ciclos económicos y arreglos preferenciales comerciales sobre la producción agropecuaria en el Perú, 1950-2007*. Documento de Trabajo no. 277 de la Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://files.pucp.education/departamento/economia/DDD277.pdf>
- Valero, G., Rodenes, M. y Rueda, G. (2016). La internacionalización de las empresas exportadoras. Estado de la cuestión. Universidad Politécnica de Valencia <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6069733>
- Villegas, M., Hidalgo, R., y Villegas, G. (2020). Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de dos cultivos agrícolas en Piura, Perú 1973-2018. <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/392>
- World Economic Forum (3 de agosto de 2020). La palta: el “oro verde” provoca estragos ambientales en México. *Diario Gestión*. <https://gestion.pe/mundo/internacional/la-palta-el-oro-verde-que-provoca-estragos-ambientales-en-mexico-noticia/?ref=gesr>

## ANEXOS

**Tabla 5**

*Número de rezagos*

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1656.729	NA	4805506.	43.76228	45.27299*	44.36705
1	-1454.007	327.4748*	361528.6*	41.12837	45.66051	42.94267*
2	-1381.271	98.84621	875715.6	41.82745	49.38101	44.85128
3	-1278.817	112.9618	1294046.	41.76454	52.33951	45.99789
4	-1148.886	109.9418	1523627.	40.99707	54.59347	46.43996
5	-949.4257	117.6302	739720.3	38.44681*	55.06463	45.09923

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

*Nota.* Resultado obtenido en Eviews 10.

**Tabla 6**

*Test de estabilidad del modelo*

Root	Modulus
.968905	0.968905
.500534 - 0.130085i	0.517161
.500534 + 0.130085i	0.517161
.380311 - 0.150151i	0.408879
.380311 + 0.150151i	0.408879
.244277 - 0.110774i	0.268220
.244277 + 0.110774i	0.268220
.049845 - 0.213894i	0.219625
.049845 + 0.213894i	0.219625
.154809	0.154809

1 root lies outside the unit circle.

AR satisfies the stability condition.

*Nota.* Resultado obtenido en Eviews 10.

**Tabla 7**

*Correlograma*

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.073	-0.073	0.4571	0.499
		2	0.133	0.128	1.9791	0.372
		3	-0.201	-0.188	5.5159	0.138
		4	-0.022	-0.063	5.5580	0.235
		5	0.004	0.051	5.5593	0.351
		6	-0.122	-0.156	6.9053	0.330
		7	0.032	-0.004	6.9995	0.429
		8	-0.091	-0.050	7.7755	0.456
		9	0.089	0.024	8.5202	0.483
		10	-0.109	-0.098	9.6520	0.472
		11	-0.116	-0.179	10.964	0.446
		12	-0.189	-0.204	14.471	0.272

*Nota.* Resultado obtenido en Eviews 10.

**Tabla 8***Normalidad multivariada*

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	0.217635	0.647323	1	0.4211
2	-0.332155	1.507803	1	0.2195
3	0.307476	1.292071	1	0.2557
4	0.308424	1.300045	1	0.2542
5	-0.039545	0.021372	1	0.8838
6	-0.519845	3.693268	1	0.0546
7	0.063589	0.055262	1	0.8141
8	-0.062976	0.054202	1	0.8159
9	-0.140387	0.269348	1	0.6038
10	-0.221573	0.670960	1	0.4127
Joint		9.511654	10	0.4843

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.803603	0.131786	1	0.7166
2	3.236045	0.190368	1	0.6626
3	2.636339	0.451851	1	0.5015
4	3.808727	2.234632	1	0.1349
5	2.832519	0.095837	1	0.7569
6	4.667921	9.505032	1	0.0020
7	4.363626	6.353205	1	0.0117
8	2.673249	0.364784	1	0.5459
9	3.194415	0.129141	1	0.7193
10	3.355155	0.430961	1	0.5115
Joint		19.88760	10	0.0303

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.779109	2	0.6774
2	1.698171	2	0.4278
3	1.743922	2	0.4181
4	3.534677	2	0.1708
5	0.117210	2	0.9431
6	13.19830	2	0.0014
7	6.408467	2	0.0406
8	0.418986	2	0.8110
9	0.398488	2	0.8193
10	1.101921	2	0.5764
Joint	29.39925	20	0.0802

*Fuente.* Resultado obtenido en Eviews 10.

**Tabla 9***Test de cointegración*

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.708008	429.2714	244.15	257.68
At most 1 **	0.586671	330.7889	202.92	215.74
At most 2 **	0.569482	260.1081	165.58	177.20
At most 3 **	0.465367	192.6868	131.70	143.09
At most 4 **	0.388266	142.5928	102.14	111.01
At most 5 **	0.352816	103.2762	76.07	84.45
At most 6 **	0.286663	68.46626	53.12	60.16
At most 7 **	0.240458	41.44212	34.91	41.07
At most 8	0.176059	19.43891	19.96	24.60
At most 9	0.048133	3.946369	9.24	12.97

Trace test indicates 8 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

\*(\*\*) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

*Nota.* Resultado obtenido en Eviews 10.