

# Universidad Nacional del Callao

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Unidad de investigación



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

“LA IMPORTACIÓN, EL ÁREA CULTIVADA, LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EL NIVEL DE PRODUCCIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS: 1991-2021”

**Autor.** Mg. David Dávila Cajahuanca

**Estudiantes de apoyo:**

Mary Rosa De los Santos Gutiérrez, código: 2201010027

Rubén Guerra Nina, código: 2201015281

**Periodo de ejecución:** 01 de abril del 2023 al 31 de marzo del 2024

(Resolución Rectoral de aprobación N° 256-2023-R)

Callao, 2024

Perú



## HOJA DE REFERENCIA

“LA IMPORTACIÓN, EL ÁREA CULTIVADA, LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EL NIVEL DE PRODUCCIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS: 1991-2021”

**Periodo de ejecución:** 01 de abril del 2023 al 31 de marzo del 2024

(Resolución Rectoral de aprobación N° 256-2023-R)

# INDICE

INDICE DE CONTENIDO .....	iv
INDICE DE TABLAS .....	vi
INDICE DE FIGURAS .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
INTRODUCCION .....	10
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	12
1.2. Formulación del problema.....	13
1.3. Objetivos .....	14
1.4. Justificación.....	14
1.5. Delimitantes de la investigación .....	15
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Antecedentes .....	16
2.2. Bases teóricas.....	19
2.3. Marco conceptual.....	24
2.4. Definición de los términos básicos .....	25
CAPITULO III.HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	27

3.1. Hipótesis .....	27
3.2. Definición conceptual de las variables .....	27
3.3. Operacionalización de las variables .....	29
CAPITULO IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO .....	31
4.1. Diseño metodológico.....	31
4.2. Método de investigación.....	31
4.3. Población y muestra.....	32
4.4. Lugar de estudio y periodo de desarrollo .....	32
4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información .....	33
4.6. Análisis y procesamiento de la información .....	33
4.7. Aspectos éticos en la investigación.....	35
CAPITULO V. RESULTADOS.....	36
5.1. Resultados descriptivos .....	36
5.2. Resultados inferenciales .....	45
CAPITULO VI. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	73
6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados .....	73
3.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares .....	76
6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes.....	77
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES .....	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	82
ANEXOS .....	84

## INDICE DE TABLAS

tabla 1 .....	29
tabla 2 .....	29
tabla 3 .....	37
tabla 4 .....	39
tabla 5 .....	41
tabla 6 .....	42
tabla 7 .....	46
tabla 8 .....	47
tabla 9 .....	48
tabla 10 .....	49
tabla 11 .....	50
tabla 12 .....	51
tabla 13 .....	55
tabla 14 .....	56
tabla 15 .....	57
tabla 16 .....	58
tabla 17 .....	59
tabla 18 .....	60
tabla 19 .....	64
tabla 20 .....	66
tabla 21 .....	67
tabla 22 .....	68
tabla 23 .....	69

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1 .....	43
Figura 2 .....	44
Figura 3 .....	45
Figura 4 .....	52
Figura 5 .....	61
Figura 6 .....	61
Figura 7 .....	70



## RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación fue estudiar el efecto de las importaciones, el área cultivada, la seguridad alimentaria en el nivel de producción nacional de productos agrícolas en el Perú: 1991-2021. La investigación se realizó utilizando datos de series de tiempo de los productos arroz, maíz amarillo y azúcar a través del modelo econométrico ARDL. Las conclusiones a las que se llega son: La importación de arroz no influiría en el nivel de producción nacional de arroz. La importación de maíz amarillo y azúcar influiría positivamente en el nivel de producción nacional de estos productos. La superficie cosechada de arroz, y maíz amarillo influiría positivamente en el nivel de producción nacional de estos productos, mientras que la superficie cosechada de caña de azúcar no influiría en el nivel de producción nacional de azúcar. El precio CIF de importación de arroz, maíz amarillo y azúcar influiría positivamente en el nivel de producción nacional de estos productos. La ratio importación sobre el consumo aparente de arroz, maíz amarillo y azúcar influiría positivamente en el nivel de producción nacional de los productos en mención. En el largo plazo la producción de arroz, la importación de maíz amarillo y la superficie cosechada de caña de azúcar influirían negativamente en su nivel de producción nacional respectivo. En el largo plazo, la producción nacional de maíz amarillo, la producción nacional de azúcar y el precio de la importación de azúcar influirían positivamente en el nivel de producción nacional respectivo

Palabras claves: Importación, superficie cosechada, precio de importación, producción nacional de productos agrícolas



## ABSTRACT



The objective of this research work was to study the effect of imports, the cultivated area and food security and the national production of agricultural products in Peru: 1991-2021. The research was carried out using time series data for rice, yellow corn and sugar products through the ARDL econometric model. The conclusions reached are: The importation of rice would not influence the level of national rice production. The import of yellow corn and sugar would positively influence the level of national production of these products. The harvested area of rice and yellow corn would positively influence the level of national production of these products, while the harvested area of sugar cane would not influence the level of national sugar production. The CIF import price of rice, yellow corn and sugar would positively influence the level of national production of these products. The import ratio over the apparent consumption of rice, yellow corn and sugar would positively influence the level of national production of the products in question. In the long term, rice production, the import of yellow corn and the harvested area of sugar cane would negatively influence their respective national production level. In the long term, the national production of yellow corn, the national production of sugar and the price of sugar imports would positively influence the respective national production level.

Keywords: Import, harvested area, import price, national production of agricultural produ

## INTRODUCCION

El problema que queremos estudiar es: ¿Cómo influyen las importaciones, el área cultivada, la seguridad alimentaria en el nivel de la producción nacional de productos agrícolas en el período 1991-2021?, por lo tanto, el objetivo es estudiar el efecto de la importación, el área cultivada, la seguridad alimentaria en el nivel de la producción nacional de los productos agrícolas en el periodo 1991-2021

Como productos agrícolas para el estudio se eligieron el arroz y el azúcar, debido a que estos productos son muy importantes en la dieta de los peruanos, y el maíz amarillo, que es un insumo básico para la producción de alimentos balanceados, el cual se utiliza en la crianza de aves, especialmente del llamado pollo, cuya carne también es parte fundamental de la dieta peruana

Respecto a la importación de productos, existen teorías que determinan las causas y los beneficios de la importación, como la teoría de las ventajas absolutas de Adam Smith, la teoría las ventajas comparativas de David Ricardo y la teoría de Heckscher (1919) - Ohlin (1933) y la teoría de competencia monopolística de Krugman, ahora bien, la teoría que sostiene este trabajo de investigación son todas las teorías mencionadas, con excepción de la teoría de Krugman que corresponde a una estructura de mercado de competencia monopolística, porque la producción del sector agrícola se adecua mas a la competencia perfecta, por ende , la teoría de Heckscher (1919) y Ohlin (1933) que plantea que el comercio internacional se produce por diferencias en la dotación de factores productivos, como tierra, trabajo y capital; Serviría de manera más congruente como marco para este estudio, ya que el Perú esta

dotado de tierras aptas con agua, clima adecuado en la costa y ceja de selva para la producción de arroz, maíz amarillo y caña de azúcar y de mano de obra con experiencia, tanto a nivel operativo como gerencial y con capital para este nivel de inversión.

Este trabajo de investigación comprende de los siguientes partes: En el primer capítulo se plantea el problema de investigación, los objetivos, la delimitación y justificación del estudio, en el segundo capítulo se muestra el marco teórico de investigación, integrado por los antecedentes, las bases teóricas y el marco conceptual, en el tercer capítulo se plantean las hipótesis de investigación, compuesto por la hipótesis general y la hipótesis específicas ,en el cuarto capítulo se plantea la metodología de investigación con el que se llevo a cabo el trabajo de investigación, en el quinto capítulo se realizó el resultado de la investigación, en primer lugar se efectuó la investigación descriptiva y en segundo lugar se realizó la investigación inferencial a través del modelo econométrico ARDL con el que se probó las hipótesis de investigación planteadas, En el sector capítulo se realizó la discusión del trabajo de investigación comparando los resultados alcanzados con las hipótesis planteadas, y con los estudios previos que se consignó, luego se elaboró las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación.

De un

## CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática



En este trabajo de investigación se aborda la siguiente situación, el país produce e importa tres productos importantes para la nutrición de todos los peruanos, los cuales son arroz, azúcar y maíz amarillo, representando este último un insumo importante para la producción de pollo y como la carne de pollo en las últimas décadas se ha constituido en un alimento fundamental en la dieta peruana, en consecuencia el maíz amarillo también es un producto agrícola importante, ahora bien, en este asunto hay la necesidad de estudiar, si las importaciones de los productos agrícolas citados influyen disminuyendo la producción nacional de dichos productos, generando de esa manera la dependencia externa, de la provisión de dichos productos para la alimentación de los peruanos, De otro lado, para examinar, el problema existente, es necesario determinar, cuales son los factores que influyen en el nivel de la producción nacional de los productos agrícolas mencionados. Sabemos de acuerdo a la teorías existentes al respecto, que un país produce los productos en los que tiene recursos abundantes, y en este caso el Perú cuenta con abundantes tierras aptas para la producción de arroz, azúcar y de maíz amarillo, además cuenta con recursos humanos con amplia experiencia en la producción de estos productos agrícolas, tanto en la gestión como en lo que corresponde a la parte operativa de la producción. Otro aspecto importante en este problema es la seguridad alimentaria de los productos agrícolas, como afirma la FAO (1996) el concepto de seguridad alimentaria implica la disponibilidad de alimentos, acceso a los alimentos, utilización, y estabilidad de

los alimentos por los habitantes de un país, en este caso de Perú y que exclusivamente la importación de alimentos no puede garantizar básicamente la disponibilidad y la estabilidad de los alimentos por diversas causas aleatorias, por ello consideramos que la seguridad alimentaria puede ser una variable explicativa del nivel de producción de productos agrícolas de un país.

## **1.2. Formulación del problema**

Dado la problemática planteada para la economía peruana, entonces, la variable dependiente de este estudio, es el nivel de producción nacional de productos agrícolas como el arroz, el azúcar y el maíz amarillo en el largo y corto plazo y las variables explicativas serían la superficie o área cultivada de estos productos agrícolas, las importaciones de estos productos agrícolas, el nivel del precio CIF de las importaciones, y la seguridad alimentaria en lo que respecta a estos productos agrícolas

### 1.2.1. El problema general

¿De qué manera la importación, el área cultivada, la seguridad alimentaria de productos agrícolas influyen en el nivel de producción nacional de dichos productos en el periodo: 1991-2021?

### 1.2.2. Problemas específicos

¿De qué manera la importación, la superficie cultivada, la seguridad alimentaria de arroz influyen en el nivel de producción nacional de arroz en el periodo: 1921-2021?



¿De qué manera la importación del maíz amarillo, la superficie cultivada, la seguridad alimentaria de maíz amarillo influyen en el nivel de producción nacional de maíz amarillo en el periodo: 1921-2021?

¿De qué manera la importación, la superficie cultivada, la seguridad alimentaria de azúcar influyen en el nivel de producción nacional de azúcar en el periodo: 1921-2021?

### **1.3. Objetivos**

#### 1.3.1. Objetivo general

Estudiar el efecto de la importación, la superficie cultivada y la seguridad alimentaria sobre el nivel de la producción nacional de los productos agrícolas en el periodo: 1991-2021

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- Estudiar el efecto de la importación, la superficie cultivada, la seguridad alimentaria y la seguridad alimentaria del arroz sobre el nivel de producción nacional del arroz: 1991-2021
- Estudiar el efecto de la importación, la superficie cultivada, y la seguridad alimentaria del maíz amarillo sobre el nivel de producción nacional del azúcar:1991-2021
- Estudiar el efecto de la importación, la superficie cultivada, y la seguridad alimentaria del azúcar sobre el nivel de producción nacional del maíz amarillo: 1991-2021

### **1.4. Justificación**

#### 1.4.1. Justificación practica

*Declaración*

El resultado de este trabajo de investigación beneficiara a los productores de los productos agrícolas, porque sabrán, en el corto y largo plazo, cuales son los determinantes del nivel de producción de los productos agrícolas tratados en este estudio y podrán así tomar las decisiones más acertadas, De otro lado también favorecerá a los consumidores de los productos agrícolas, porque estas estarán abastecidos de estos productos agrícolas importantes en su dieta alimenticia. En general también beneficiara al país en su conjunto porque el sector agrícola, emplea a una porción importante de la PEA del país y además porque se obtendría la autonomía en el suministro de estos productos agrícolas

#### 1.4.2. Justificación teórica

En este trabajo de investigación se demostrara empíricamente que las importaciones de los productos agrícolas en el caso del Perú, no necesariamente significaría la disminución del nivel de la producción de los productos agrícolas, más bien las importaciones cubriría las caídas en el nivel de producción nacional de los productos agrícolas causados especialmente por fenómenos climatológicos.

### **1.5. Delimitantes de la investigación**

#### 1.5.1. Delimitante temporal

Este estudio se realiza para el periodo: 1991-2021, un periodo que cubre los cambios en la tecnología y gestión de la producción de los productos agrícolas

#### 1.5.2. Delimitante espacial

Este estudio se realiza para todo el ámbito del país, puesto que en la investigación se hace uso de variables sectoriales relacionados con la producción agrícola que es de interés de todo el país

De un 8

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes nacionales

Campos y Olano (2018), el objetivo de esta tesis fue analizar la influencia de las importaciones de arroz en la situación socioeconómica de los pequeños productores de arroz del valle de Chancay Lambayeque. La tesis se realizó utilizando datos transversales a través de la encuesta realizada a 375 pequeños productores de arroz, las hipótesis de tesis se demostraron mediante métodos econométricos, los hallazgos fueron los siguientes: los ingresos continúan estando por debajo de un salario mínimo vital. La variable importación con datos cualitativos y cuantitativos detalló las diferencias competitivas entre el arroz peruano y el importado, y finalmente también se estableció que las importaciones de arroz influyen en el nivel soioeconómico de los pequeños productores de arroz.

Correa y Castillo (2020), el objetivo de esta investigación fue estudiar la relación entre la importación de maíz amarillo duro y su producción nacional durante el periodo 2010-2019; Para probar las hipótesis se empleó el coeficiente de correlación de Pearson, para ello se utilizó datos de series de tiempo mensuales de la importación de maíz amarillo duro y su producción nacional en el Perú. Los resultados muestran la existencia de una relación negativa (- coeficiente de correlación de 0,25) entre la cantidad importada de maíz y su producción nacional. Además, se demostró que los productores nacionales son más eficientes, ya que en 2019 se logró un rendimiento nacional de 4,94 toneladas de maíz por hectárea.



### 2.1.2. Antecedentes Internacionales



Moreno (2014) El objetivo de esta tesis fue analizar la importancia de los sucesivos aumentos de las importaciones de maíz en la seguridad alimentaria. El presente trabajo de investigación fue analizado para la economía mexicana y para el periodo 1980-2011 en el cual se estudia la oferta y demanda de maíz a través del modelo de ecuaciones simultáneas utilizando el método de mínimos cuadrados en dos etapas, se encontraron los siguientes resultados: La elevación de la dependencia sobre las importaciones de maíz después de la entrada en vigencia del TLCAN y determinado por el precio medio rural esperado y los precios de bienes relacionados como el sorgo y la carne de cerdo.

Mejía (2017). El objetivo de este trabajo de investigación es analizar los cambios y debilidades de la seguridad alimentaria en Colombia con relación a la producción e importación de los principales alimentos agrícolas luego de la apertura económica. El estudio se realizó para el periodo 1990-2012 a través de tres coeficientes de seguridad alimentaria: disponibilidad de alimentos, coeficiente de autosuficiencia alimentaria y coeficiente de dependencia alimentaria. Se concluyó que las importaciones de alimentos arriesgan a la población de Colombia que no cuentan con recursos suficientes para alimentarse adecuadamente.

Nieto y Reyes (2019), esta tesis tiene como objetivo estudiar el efecto de las importaciones de alimentos en la seguridad alimentaria de la región, en los trece países seleccionados, analizando también la relación entre los principales indicadores de la agricultura y el desarrollo rural y la profundidad del déficit

alimentario de los países. Esta investigación se desarrolló mediante el método econométrico de datos de panel para el período 1992-2016, considerando las siguientes variables: profundidad del déficit alimentario (PDA); importaciones (IA) y exportaciones (EA) de alimentos; exportaciones de materias primas para la actividad agrícola frente a importaciones (EMPA); contribución del PIB agrícola al total nacional (VR); PIB per cápita (PPC); índice de cosecha (IC), producción animal (IPA) y alimentación (IPAL); empleos en agricultura (ESA); y población rural con servicio eléctrico (AE). Los resultados del estudio muestran que la importación de alimentos (IA) es la variable con mayor efecto negativo en la seguridad alimentaria de los países seleccionados de América Latina y el Caribe, ampliando la profundidad del déficit alimentario (PDA) por encima del resto de las variables agricultura y desarrollo rural, durante el período evaluado.

Fajardo y Prieto (2020), El objetivo inicial de este trabajo de investigación es analizar la producción, importación y exportación de los principales cereales del país, se hace referencia específicamente a los siguientes productos: arroz, maíz blanco y maíz amarillo. Este estudio se realizó para el periodo 2013-2018 para la Economía colombiana, se encuentran las tendencias de crecimiento de la producción, área cultivada, exportaciones e importaciones de los productos agrícolas mencionados, obteniendo los siguientes resultados: Se describe la situación actual de la producción, área cosechada. y se analiza el rendimiento de los principales cultivos de cereales en el país y la dinámica comercial de los principales cereales entre 2013 y 2018. Finalmente, se dan a conocer las buenas prácticas de entidades gubernamentales y gremiales que incentivan la producción de arroz y maíz en el país.





Pérez (2020) El objetivo de este trabajo es estudiar las dimensiones de la FAO y su influencia en la autosuficiencia alimentaria, como indicador de seguridad alimentaria en México. Este estudio utilizó las dimensiones propuestas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) que son: disponibilidad, acceso, estabilidad y utilidad y su relación con uno de sus aspectos, la autosuficiencia alimentaria. La investigación se realizó a través del modelo econométrico de datos panel. Los resultados muestran evidencia de que existe una alta correlación positiva entre el valor de la producción de alimentos y las carreteras, lo que explica un impacto directo y positivo en las dimensiones de disponibilidad y acceso establecidas por la FAO. Las variables inflación y desempleo tienen una relación negativa con la variable dependiente, lo que implica que un aumento en estas variables afecta negativamente a la variable dependiente. Asimismo, logrando concluir que este estudio busca constituir la seguridad alimentaria como una cuestión de competitividad y productividad, factores relevantes a considerar para el diseño de la política económica alimentaria en México.

## 2.2. Bases teóricas

Este estudio básicamente se centra en los determinantes de la producción nacional de productos agrícolas en un país, por lo cual este asunto tiene que ver en gran parte con el comercio internacional de productos agrícolas, en consecuencia la base teórica que corresponde a este trabajo de investigación son las teorías sobre el comercio internacional y las teorías sobre la seguridad alimentaria

Al respecto se tiene muchas teorías sobre el comercio internacional que en general se pueden clasificar de la siguiente manera: las teorías que se basan en las diferencias que hay entre los países y las teorías que se basan en la competencia imperfecta

Tenemos las teorías de comercio internacional que están basadas en las diferencias que hay entre los países, la teoría de la ventaja absoluta de Adam Smith, la teoría de la ventaja comparativa de David Ricardo, también en este grupo se puede incluir la teoría de Heckscher(1919)-Ohlin(1933) según Gonzales (2011) En los últimos años del siglo XVIII y principios del XIX, primero Adam Smith y luego David Ricardo investigaron las causas del comercio internacional, tratando de comprobar los beneficios del libre comercio. Smith estudió las ventajas del comercio y desarrolló el concepto de ventaja absoluta, sosteniendo que si un país es más eficiente en la producción de un bien que otro, debería exportar ese producto; Ese otro país es más eficiente en la producción de un bien diferente, debería exportar este producto, el intercambio de esos dos bienes será beneficioso para ambos países. Esta especialización internacional conduciría a un aumento de la producción global.

Según Gonzales (2011) En los últimos años del siglo XVIII y principios del XIX, primero Adam Smith y después David Ricardo investigaron las causas del comercio internacional, intentando comprobar los beneficios del libre comercio. Smith estudió las ventajas del comercio y elaboró el concepto de ventaja absoluta, sosteniendo que si un país es más eficiente en la producción de un bien que otro, debería exportar ese producto; ese otro país es más eficiente en la producción de un bien diferente, este debería exportar este producto, el

D. C. C.

intercambio de esos dos bienes será beneficioso para ambos países. Esta especialización internacional llevaría a un aumento de la producción global.

Sin embargo, como señala Gonzales (2011) el concepto de ventaja absoluta no resolvía los siguientes casos, cuando uno de los países de los dos países tiene ventaja absoluta en la producción de los dos productos o cuando, si un país no posee una ventaja absoluta en ningún producto, entonces, no habría intercambio comercial en estas situaciones. Este problema es explicado por la teoría de las ventajas comparativas de David Ricardo a través de los costos relativos de la producción, el costo de un bien medido en términos del otro bien. Si los costos relativos son diferentes, el intercambio es posible y mutuamente beneficioso. El país que tiene una ventaja absoluta en la producción de ambos bienes debe producir el bien que produzca más eficientemente de los dos. La nación menos eficiente debería especializarse en la producción y exportación del bien en el que su desventaja absoluta es menor. Este es el bien en el que el país tiene ventaja comparativa. Por otro lado, el país debería importar el bien en el que su desventaja absoluta es mayor, es decir, el bien en el que tiene una desventaja comparativa.

La teoría de Heckscher (1919)-Ohlin (1933) afirma que el comercio internacional es causado por diferencias en la dotación de factores, como la tierra, el trabajo y el capital. En consecuencia esta teoría establece que los países exportarán aquellos bienes que hagan un uso intensivo de factores localmente abundantes e importarán aquellos bienes que hagan un uso intensivo de factores localmente escasos.



Las teorías que se basan en la competencia imperfecta que son la teoría del coste de oportunidad de Harberler y la teoría de competencia monopolística de Krugman

Krugman (1988) desarrolló su teoría basándose en el concepto de economías de escala, lo que significa que cuando se producen mayores volúmenes de producción, se producen a bajos costos por una serie de razones económicas, financieras y administrativas que en última instancia benefician a productores y consumidores. Además, la competencia monopolística es una estructura de mercado que no acepta precios y que facilita la diversificación y la especialización.

Krugman (1988) desarrollo su teoría en base al concepto de las economías de escala, que significa, cuando se produce mayores volúmenes de producción se producen a bajos costos por una serie de razones economicas, financieras y administrativas que benefician a los productores y consumidores. Además la competencia monopolística es una estructura de mercado que es precio no aceptante y que facilita la difersificacion y la especialización

En un mundo actual dominado, no por la competencia perfecta, sino por los monopolios, los oligopolios y la competencia monopolística, las teorías del comercio exterior sobre la competencia imperfecta explican mejor el intercambio internacional de productos.

Sin embargo, el sector agrícola en general se rige por la competencia perfecta, mientras que la producción de la manufactura se maneja por la estructura de mercado de competencia imperfecta como son el monopolio, oligopolio y competencia monopolística. La teoría de las ventajas comparativas de David

De un

Ricardo no es anulada según Krugman (1988) sino ampliada de acuerdo a los cambios observados en la realidad.

En este trabajo de investigación utilizaremos la teoría de Heckscher (1919)- Ohlin (1933) porque la presente investigación, es un estudio de producción agrícola, porque consideramos que la teoría en mención es la que sustentaría mejor este estudio.

Por otro lado, en los últimos años, la observación de la realidad respecto de la producción mundial de productos agrícolas en el largo plazo, muestra que la distribución de productos agrícolas a nivel global no llega a todos los países de manera suficiente y oportuna, por lo que, se ha creado el concepto de seguridad alimentaria. Con base en esta teoría, los países deben producir productos agrícolas para asegurar la nutrición de su población, si cuentan con las condiciones de tierra, agua, trabajo y capital, independientemente de su producción manufacturera u otro sector económico, este hecho, no significa la no importación de productos agrícolas, que pueden hacerlo como complemento de su producción nacional, sólo limitada por el nivel de precios. En lo que respecta al concepto de seguridad alimentaria. La cumbre mundial sobre alimentación (1996) "Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana." Entonces para alcanzar los objetivos de los acuerdos de *La cumbre mundial sobre alimentación (1996)*, la variable seguridad alimentaria de los productos agrícolas puede ser una variable determinante también del nivel de producción nacional de productos agrícolas de un país.

D. Carr

### 2.3. Marco conceptual

Este trabajo de investigación básicamente se fundamenta en la teoría de Heckscher (1919)-Ohlin (1933) la cual considera que el comercio internacional está determinado por la dotación de factores como tierra, trabajo y capital, ya que la producción nacional de arroz, maíz amarillo y azúcar en el Perú se explica por la posesión de tierras aptas, posesión de agua suficiente, clima y por otro lado con una mano de obra con experiencia en la producción de estos productos agrícolas y una junta directiva con experiencia en el manejo de la producción agrícola, Sin embargo, esta producción debe ser eficiente, por lo que no se niegan las teorías anteriores sobre los determinantes del comercio exterior.

En ese sentido, se plantea que las variables que causan la producción nacional de productoras agrícolas son:

El área o superficie cultivada del producto agrícola determina el nivel de producción agrícola nacional, debido a que si un país tiene suficientes tierras dotada de agua, de clima favorable, y tecnología agrícola puede producir los productos agrícolas con eficiencia, es decir, un incremento de la superficie cultivada del producto agrícola significara el aumento del nivel de producción

La Importación de productos agrícolas causa el nivel de producción nacional de productos agrícolas, esta relación de causalidad puede ser negativo o positivo, puede ser negativo, es decir, cuando se incrementa la importación de productos agrícolas puede ocasionar la disminución del nivel de producción nacional de productos agrícolas, puede ser positivo, es decir, un incremento de la importación de alimentos puede aumentar el nivel de la producción de

Declaración

productos agrícolas a largo plazo dependiendo del nivel de precios del producto agrícola .

El precio de importación del producto agrícola causa el nivel de producción del producto agrícola, esta relación puede ser positivo, porque, al incrementarse el precio de la importación del producto agrícola influirá a que los productores nacionales incrementen su producción a largo plazo. Si disminuye el precio internacional del producto agrícola aumentara la importación del producto agrícola, lo cual hará que disminuya el nivel de producción nacional del agrícola, en este caso, el estado puede intervenir para implementar sobre tasas a las importaciones del producto agrícola con el objeto de proteger la producción nacional del producto agrícola o también puede implementar políticas para apoyar el aumento de la productividad del producto agrícola con el objeto de disminuir los costos de la producción nacional del producto agrícola

La seguridad alimentaria del producto agrícola, esta es una nueva variable que puede influir en el nivel de producción del producto agrícola, esta variable, puede estar representado por la autonomía del consumo aparente, es decir, por la participación porcentual de las importaciones sobre el consumo aparente. En este caso, el Estado, puede promover que la participación de las importaciones del producto agrícola en el consumo sea lo más baja posible a través de políticas agrícolas de sobretasas o mediante apoyo para el incremento de la productividad agrícola.

#### **2.4. Definición de los términos básicos**

***La Importación de productos agrícolas***, es la compra de productos agrícolas valor CIF en este caso a países extranjeros. La importación de productos

De un

agrícolas desde el punto de vista de la teoría clásica del comercio internacional, tendría el efecto de disminuir la producción nacional de productos agrícolas, si se está produciendo de manera ineficiente.

**La superficie cultivada de productos agrícolas**, es la cantidad de tierra cultivada con productos agrícolas. La superficie cultivada nos revela en cierta manera la cantidad de tierra apta que tiene el país para el cultivo de productos agrícolas, y también la existencia de trabajadores experimentados en el cultivo y manejo de la producción de productos agrícolas, constituyendo una ventaja comparativa

**Seguridad alimentaria**, se define según la FAO: "El acceso físico y económico de todos en todo momento a alimentos suficientes, nutricionalmente adecuados e inocuos, y su utilización efectiva FAO (2006, p.1)

**Precio CIF de la importación de productos agrícolas**. El valor CIF es el valor real de las mercancías durante el despacho aduanero, el cual incluye tres conceptos: costo de las mercancías en el país de origen, costo del seguro y costo del flete hasta el puerto de destino. El valor CIF es un incoterm donde, Cost: costo de la mercancía, Insuranse: costo del seguro, Freight: costo del flete hasta el puerto de destino.

Sobre este valor CIF, las autoridades aduaneras del país receptor calcularán el Impuesto General a las ventas de Importación, el Impuesto a las importaciones (Aranceles)

**Nivel de producción nacional de productos agrícolas**. Es la cantidad de producción nacional de productos agrícolas por año, expresados en toneladas métricas

De un 8

## CAPITULO III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1. Hipótesis

#### 3.1.1. Hipótesis General

La importación, el área cultivada y la seguridad alimentaria de productos agrícolas influyen en el nivel de producción nacional de dichos productos:

1991-2021

#### 3.1.2. Hipótesis específicas

La importación de arroz, el área cultivada de arroz y la seguridad alimentaria de arroz influyen en el nivel de la producción nacional de arroz: 1991-2021

La importación de azúcar, el área cultivada de caña de azúcar y la seguridad alimentaria de azúcar influyen en el nivel de la producción nacional de azúcar en el periodo 1991-2021

La importación de maíz amarillo, el área cultivada de maíz amarillo y la seguridad alimentaria de maíz amarillo influyen en el nivel de la producción nacional de maíz amarillo en el periodo 1991-2021

#### 3.2. Definición conceptual de las variables

La importación CIF de arroz, maíz amarillo y azúcar influiría negativamente en el nivel de producción nacional de arroz, según la teoría económica, sin embargo en la realidad del Perú podría influir positivamente, pues los productores nacionales, al incrementar las importaciones, de dicho producto agroindustrial producirían más para no perder mercado y también para aprovechar el precio de importación CIF.

*De un*

La superficie cosechada de arroz, maíz amarillo y caña de azúcar influiría en el nivel de producción nacional de estos productos agroindustriales pues, cuanto más aumente la superficie cosechada de estos productos, mayor sería el aumento de la producción nacional de los productos mencionados, siempre que la productividad de los productos en cuestión haya aumentado

La teoría económica establece que la oferta de un producto aumenta si el precio del producto aumenta. En el caso de productos agrícolas como arroz, maíz amarillo y azúcar, se supone en este trabajo de investigación que el nivel de producción nacional de estos productos también dependería positivamente del precio CIF de la importación de estos productos agrícolas.

La seguridad alimentaria, en este trabajo de investigación, está representada por una de sus dimensiones, que es el grado de autonomía que debe tener el consumo aparente de los productos agrícolas estudiados y proponemos que la relación entre importaciones y consumo aparente influiría negativamente en el nivel de producción nacional de productos agrícolas como, arroz, maíz amarillo y azúcar, es decir, una disminución de esta relación influiría positivamente en el aumento del nivel de producción nacional de los productos en cuestión.

Suponemos que esta relación se daría porque las autoridades gubernamentales del sector agrícola, para asegurar que no aumente la dependencia del consumo de la importación de estos productos agrícolas, establecerían políticas de recargos arancelarios o políticas que faciliten el aumento de la competitividad y productividad de empresas agrícolas dedicadas a la producción de los productos agrícolas mencionados.

De un

### 3.3. Operacionalización de las variables

Se realiza la operacionalización de las variables incluidas en el trabajo de investigación, para poder medir las variables, para ello determinamos sus dimensiones, indicadores y finalmente determinamos con qué unidad de medida podemos medirlo.

**Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente**

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Unidad de medida
Nivel de producción agrícola	Cantidad producida de un producto agrícola	Arroz	Arroz pilado	En TM
		Maíz amarillo	Maíz amarillo duro	En TM
		Azúcar	Azúcar	En TM

Fuente. Elaboración propia

**Tabla 2. Operacionalización de las variables explicativas**

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Unidad de medida
		Importación de arroz	En TM	En unidades de TM
	La compra de productos agrícolas a un país extranjero	Importación de maíz amarillo	En TM	En unidades de TM
		Importación de azúcar	En TM	En unidades de TM

		Precio CIF de las importaciones de arroz	En USD	
Importación de productos agrícolas	Precio CIF de las importaciones de los productos agrícolas	Precio CIF de las importaciones de Azúcar	En USD	En unidades de USD
		Precio CIF de las importaciones de maíz amarillo	En USD	En USD por TM
Superficie cultivada del producto agrícola	Cantidad de tierra cultivada del producto agrícola	Superficie cultivada de arroz	En Has	Numero de Has
		Superficie cultivada de maíz amarillo	En Has	Numero de Has
		Superficie cultivada de Azúcar	En Has	Numero de Has
Seguridad alimentaria	Autonomia del producto agricola	Segiuridad alimentaria del arroz	$\frac{IM}{IMAR + PDAR}$	Porcentaje
		Seguridad alimentaria del maíz amarillo	$\frac{IMMA}{IMMA + PDMA}$	Porcentaje
		Seguridad alimetaria del azucar	$\frac{IMAZ}{IMAZ + PDAZ}$	Porcentaje

Fuente elaboración propia

## **CAPITULO IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO**

### **4.1. Diseño metodológico**

#### 4.1.1. Tipo de investigación

De acuerdo al método este proyecto de investigación es una investigación cuantitativa, de acuerdo a la orientación es una investigación aplicada, de acuerdo a la frecuencia de los datos es una investigación de datos de serie de tiempo, de acuerdo a los resultados y alcances de la investigación es una investigación descriptiva y causal o explicativa, es causal porque tratamos de probar la relación de causalidad entre la variables explicativas: Importación de productos agrícolas, el área cultivada y la seguridad alimentaria y la variable dependiente nivel de producción de productos agrícolas

#### 4.1.2. Diseño de investigación

Este proyecto de investigación se realiza en el campo de la economía para el periodo 1991 – 2021, trabajando con datos históricos que se recogen de los respectivos anuarios estadísticos, es decir, el estudio se desarrolló con datos ya ocurridos o pasados, por lo tanto, se trata de una investigación no experimental, como es característico de casi todas las investigaciones en el campo de las Ciencias Económicas.

### **4.2. Método de investigación**

El presente proyecto de investigación es una investigación cuantitativa, por lo tanto su método es el método hipotético-deductivo, debido a que el planteamiento del problema, objetivos e hipótesis se realizaron con base en las teorías económicas del comercio exterior y la observación de la realidad para recoger otras variables explicativas, luego se operacionalizaron variables para



medirlas y mediante métodos econométricos se probaron las hipótesis específicas y generales del proyecto de investigación.

### **4.3. Población y muestra**

#### 4.3.1. Población

La población se entiende como el conjunto de elementos que tienen características similares para las cuales se hace el estudio, también, la población es, en el que se aplicara los resultados de la investigación, y como en este estudio se está trabajando con datos de series de tiempo, por ende, el resultado de este proyecto se aplicara para resolver problemas a presentarse en el futuro, en la relación entre las variables importación de productos agrícolas, superficie cosechada, y seguridad alimentaria de productos agrícolas y el nivel de producción de productos agrícolas, por lo tanto, la población de este proyecto de investigación es infinita, de los cuales se elegirá el periodo: adecuado para realizar el estudio.

#### 4.3.2. Muestra

La muestra de este proyecto de investigación se ha seleccionado por conveniencia; por la escasez de datos y con el propósito de que el tamaño de la muestra se ajuste al modelo econométrico con la finalidad de que se llegue a resultados más robustos y consistentes; por todo ello, la muestra de este proyecto de investigación es de 30 datos anuales, pertenecientes al periodo 1991-2021.

### **4.4. Lugar de estudio y periodo de desarrollo**

Por sus características, este proyecto de investigación se hará en el centro de cómputo de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad nacional del

del Callao, el periodo en el se desarrolló el trabajo de investigación fue de un año, a partir de Abril del 2023

#### **4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

El presente proyecto de investigación como ya se indicó, se realizara con datos secundarios que serán recogidos de los anuarios estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú (BCR), Ministerio de Agricultura y Riego, Perú en Números de QUANTO S.A, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Estos datos en primer lugar se acopiaron para el periodo 1991-2021, luego, se adecuaron mediante el proceso de deflactacion, para detraer el efecto precio a las cifras, puesto que en este caso se está trabajando con datos de series de tiempo, los cuales todas deben estar expresados en cifras constantes.

#### **4.6. Análisis y procesamiento de la información**

El análisis y procesamiento de la información se llevó acabo mediante el siguiente procedimiento : En primer lugar las hipótesis específicas se formalizaran mediante una o más ecuaciones econométricas, según los resultados de la operacionalización de las variables de investigación, dichas ecuaciones se deben estimar mediante métodos econométricos, estas ecuaciones estimadas deben ser validadas a través de las siguientes pruebas econométricas: prueba de estacionariedad de cada una de las variables de la ecuación o modelo, luego probar si cada una de ellas son integradas de orden uno, a continuación probar si están cointegradas o no, a continuación probar si los residuos del modelo están autocorrelacionados o no, si son homoscedasticos o no y si los residuos tienen distribución normal o no y probar la

multicolinealidad de las variables explicativas. Una vez validado el modelo estimado se debe probar las hipótesis específicas del proyecto de investigación y la hipótesis general. Para estimar el modelo las hipótesis específicas del proyecto de investigación se formalizo en un inicio mediante ecuaciones econométricas que se muestran a continuación:

$$PDAR_t = \alpha_0 + \alpha_1 IMAR_t + \alpha_2 SCAR_t + \alpha_3 PIMAR_t + \alpha_4 SAAR_t + u_{1t}$$

$$PDMA_t = B_0 + B_1 IMMA_t + B_2 SCMA_t + B_3 PIMMA_t + \alpha_4 SAMAt + u_{2t}$$

$$PDAZ_t = \delta_0 + \delta_1 IMAZ_t + \delta_2 SCCZ_t + \delta_3 PIMAZ_t + \delta_4 SAAZ_t + u_{3t}$$

Donde:

PDAR<sub>t</sub>: Nivel de producción de arroz

PDMA<sub>t</sub>: Nivel de producción de maíz amarillo

PSAZ<sub>t</sub>: Nivel de producción de azúcar

IMAR<sub>t</sub>: importación de arroz

SCAR<sub>t</sub>: Superficie cosechada de arroz

PIMAR<sub>t</sub>: precio CIF de importación de arroz

SAAR<sub>t</sub>: Seguridad alimentaria de arroz

IMMA<sub>t</sub>: importación de maíz amarillo

SCMA<sub>t</sub>: Superficie cosechada de maíz amarillo

PIMMA<sub>t</sub>: precio CIF de importación de maíz amarillo

SAMAt: Seguridad alimentaria de maíz amarillo

IMAZ<sub>t</sub>: importación de azúcar

SCCAZ<sub>t</sub>: superficie cosechada de azúcar

PIMAZt: precio CIF de importación de azúcar

SAAZt: seguridad alimenticia de Azúcar

#### **4.7. Aspectos éticos en la investigación**

La autoría de los antecedentes y fundamentos teóricos ha sido debidamente citada en este trabajo de investigación, respetando las recomendaciones de la APA. Los resultados de la aplicación del software econométrico son auténticos.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'D. J. Z.', located at the bottom left of the page.

## CAPITULO V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos

5.1.1. Tasa de crecimiento anual promedio, de la superficie cosechada, producción nacional, importación y precio de importación de arroz

En este caso se utilizó el siguiente modelo:  $Y_t = Y_0 (1+r)^t$

Donde  $Y_t$ : es la variable por analizar;  $r$ : tasa de crecimiento anual promedio,  $t$ : variable tiempo

$\ln Y_t = \ln Y_0 + t \ln(1+r)$ , donde:  $\ln Y_0 = B_0$  y  $\ln(1+r) = B_1$ , entonces tenemos el modelo econométrico:  **$\ln Y_t = B_0 + B_1 t + u_t$**

*La tasa de crecimiento anual promedio de la variable superficie cosechada de arroz*

$$SCAR = SSAR_0 + (1+r)^t \Rightarrow \ln SCAR = \ln SCAR_0 + t \ln(1+r)$$

$$\ln SCAR_0 = B_0 \text{ y } \ln(1+r) = B_1 \Rightarrow \ln SCAR = B_0 + B_1 t$$

$$\ln SCAR = 12.1718 + 0.02977 t$$

$$B_1 = \ln(1+r) \Rightarrow 0.02977 = \ln(1+r) \Rightarrow \ln(1+r) = 0.02977$$

$$(1+r) = e^{0.02977} \Rightarrow r = 1.03022 - 1 = 0.03022 = 3.022\% \Rightarrow r = 3.022\%$$

La superficie cosechada de arroz creció cada año en el periodo 1991-2021 a una tasa anual promedio del 3.022%

*Con el mismo modelo se determinó la tasa de crecimiento anual promedio de la producción de arroz:*

$$\ln PDAR = 13.4913 + 0.04528 t, \text{ hallándose que: } r = 0.04632 = 4.632\%$$

Diana

Es decir, que la producción de arroz creció en periodo considerado a una tasa anual compuesta o promedio del 4.632% cada año

*Igualmente utilizando el mismo modelo se determinó la tasa de crecimiento anual promedio de las importaciones de arroz:*

$\text{LnIMAR} = 11.8400 + 0.00911 t$ , hallándose que:  $r = 0.00915 = 0.915\%$

Es decir, que la importación de arroz creció en el periodo considerado a una tasa anual compuesta o promedio del 0.911% cada año

*Del mismo modo empleando el mismo modelo se determinó la tasa de crecimiento anual promedio del precio del arroz importado*

$\text{Ln PIMAR} = 5.6592 + 0.0283 t$ , hallándose que:  $r = 0.0287 = 2.87\%$

Es decir, que el precio del arroz por TM importado creció en el periodo considerado a una tasa anual compuesto o promedio del 2.87% cada año

**Tabla 3. Tasa de crecimiento de las variables vinculadas con arroz**

Variable	Tasa de crecimiento anual promedio
Superficie cosechada de arroz(En Hs)	3.022%
Producción nacional de arroz(En TM)	4.632%
Importación de arroz(En TM)	0.911%
Precio CIF de importación de arroz(USDxTM)	2.870%

Elaboración propia

Comparando las tasas de crecimiento consignados en la tabla 3, podemos obtener las siguientes consecuencias acerca de las variables relacionados con el arroz.

La tasa de crecimiento promedio anual de la superficie cosechada de arroz en el periodo 1991-2021 fue inferior a la de la producción nacional de arroz lo que nos indica que la productividad por Ha en dicho periodo se incrementó.

La tasa de crecimiento promedio anual de la producción nacional de arroz en el periodo 1991-2021, fue superior que la de la importación de arroz, lo que nos muestra que la seguridad alimentaria respecto al arroz continuo estando en un nivel importante y que indica el no aumento de la dependencia de importaciones de arroz.

5.1.2. Tasa de crecimiento anual promedio de la superficie cosechada, producción nacional, importación y precio de importación de maíz amarillo

*Estimación de la tasa de crecimiento de la superficie cosechada de maíz amarillo.* El modelo especificado fue:  $\ln SCMA = B_0 + B_1 T$ , el modelo estimado correspondiente fue:  $\ln SCMA = 12.1429 + 0.01642t$ , hallándose que:  $r = 1.65\%$ , lo que significa que la superficie sembrada de maíz amarillo aumento a una tasa de crecimiento anual promedio del 1.65%

*Estimación de la tasa de crecimiento de la producción nacional de maíz amarillo.* El modelo formulado fue:  $\ln PDMA = B_0 + B_1 T$ , el modelo estimado correspondiente fue:  $\ln PDMA = 13.821 + 0.03636t$ , hallándose que:  $r = 3.703\%$ , lo que significa que la producción nacional de maíz amarillo aumento a una tasa de crecimiento anual promedio del 3.703%

*Estimación de la tasa de crecimiento de la importación de maíz amarillo.* El modelo para dicha estimación fue:  $\ln IMMA = B_0 + B_1 T$ , el modelo estimado correspondiente fue:  $\ln IMMA = 13.1615 + 0.0637t$ , hallándose que:  $r = 6.58\%$ , lo que significa que la importación de maíz amarillo aumento a una tasa de crecimiento anual promedio del 6.58%

*Estimación de la tasa de crecimiento del precio CIF de la importación de maíz amarillo.* El modelo planteado fue:  $\ln PIMMA = B_0 + B_1 T$ , el modelo estimado correspondiente fue:  $\ln PIMMA = 4.7606 + 0.0244t$ , hallándose que:  $r = 2.47\%$ , lo que significa que el precio de la importación de maíz amarillo aumento a una tasa de crecimiento anual promedio del 2.44%

**Tabla 4. Tasa de crecimiento de variables relacionadas con maíz amarillo**

Variable	Tasa de crecimiento anual promedio
Superficie sembrada de maíz amarillo(En Hs)	1.65%
Producción de maíz amarillo(En TM)	3.70%
Importación de maíz amarillo(En TM)	6.58%
Precio CIF de importación de maíz amarillo(USDxTM)	2.47%

Elaboración propia

Comparando las tasas de crecimiento consignados en la tabla 4, podemos obtener las siguientes consecuencias acerca de las variables relacionados con el maíz amarillo.

La tasa de crecimiento promedio anual de la superficie sembrada de maíz amarillo en el periodo 1991-2021 fue inferior a la de la producción nacional de

maíz amarillo lo que nos indica que la productividad por Ha del maíz amarillo se incrementó en el periodo considerado.

La tasa de crecimiento promedio anual de la producción nacional de maíz amarillo en el periodo 1991-2021, fue inferior que la de la importación de maíz amarillo, situación que nos muestra una relación no adecuada en lo que respecta a la seguridad alimentaria del maíz amarillo, dejando que el consumo de maíz amarillo del país dependa de la importación de este producto agrícola

5.1.3. Tasa de crecimiento anual promedio de la superficie cosechada de caña de azúcar, producción nacional de azúcar y el precio de importación de azúcar

*Estimación de la tasa de crecimiento de la superficie cosechada de la caña de azúcar.* El modelo para dicha estimación fue:  $\ln \text{SCCAZ} = B_0 + B_1 T$ , el modelo estimado correspondiente fue:  $\ln \text{SCCAZ} = 10.8203 + 0.01978t$ , hallándose que:  $r = 1.65\%$ , lo que significa que la superficie sembrada de maíz amarillo aumento a una tasa de crecimiento anual promedio del 1.65%

*Estimación de la tasa de crecimiento de la producción nacional de azúcar.* El modelo especificado fue:  $\ln \text{PDAZ} = B_0 + B_1 T$ , el modelo estimado fue:  $\ln \text{PDAZ} = 13.0999 + 0.0334t$  hallándose que:  $r = 3.703\%$ , lo que significa que la producción nacional de maíz amarillo aumento a una tasa de crecimiento anual promedio del 3.703%

*Estimación de la tasa de crecimiento de la importación de azúcar.* El modelo formulado fue:  $\ln \text{IMAZ} = B_0 + B_1 T$ , y el modelo estimado fue:  $\ln \text{IMAZ} = 13.1615 + 0.0637t$ , hallándose que:  $r = 6.58\%$ , lo que significa que la

importación de maíz amarillo aumento a una tasa de crecimiento anual promedio del 6.58%

*Estimación de la tasa de crecimiento del precio CIF de la importación de azúcar.* El modelo para dicha estimación fue:  $\text{LnPIMAZ} = B_0 + B_1T$ , el modelo estimado correspondiente fue:  $\text{LnPIMAZ} = 4.7606 + 0.0244t$ , hallándose que:  $r = 2.47\%$ , lo que significa que el precio de la importación de maíz amarillo aumento a una tasa de crecimiento anual promedio del 2.44%

**Tabla 5. Tasa de crecimiento de variables vinculadas con el azúcar**

<b>Variable</b>	<b>Tasa de crecimiento anual promedio</b>
Superficie sembrada de caña de azúcar(En Hs)	1.65%
Producción nacional de azúcar(En TM)	3.70%
Importación de azúcar (En TM)	-12.86%
Precio CIF de importación de azúcar (USDxTM)	2.47%

Elaboración propia

Comparando las tasas de crecimiento consignados en la tabla 5, podemos obtener las siguientes consecuencias acerca de las variables relacionados con el maíz amarillo.

La tasa de crecimiento promedio anual de la superficie sembrada de caña de azúcar en el periodo 1991-2021 fue inferior a la de la producción nacional de azúcar lo que nos indica que la productividad por Ha del maíz amarillo se incrementó en el periodo considerado.

La tasa de crecimiento promedio anual de la producción nacional de azúcar en el periodo 1991-2021, fue superior que la de la importación de maíz amarillo, lo

que nos muestra, que en relación a la seguridad alimentaria respecto al azúcar, este hecho es favorable para la disminución de la dependencia del consumo del azúcar de las importaciones de este producto agrícola.

#### 5.1.4. Relación entre la importación y la producción nacional de los productos agrícolas: arroz, maíz amarillo y azúcar.

A continuación presentamos la relación entre la importación y la producción de los productos agrícolas promedio: arroz, maíz amarillo y azúcar con el propósito de analizar la participación porcentual de la importación de los productos agrícolas en la producción nacional de los productos considerados en este trabajo de investigación.

**Tabla 6. Ratio entre la importación y la producción de productos agrícolas**

Periodo	Partición porcentual de la importación sobre la producción del producto agrícola		
	$\frac{IMAR}{PDAZ}$	$\frac{IMMA}{PDMA}$	$\frac{IMAZ}{PDAZ}$
1991-2021	16.33%	163.98%	30.88%

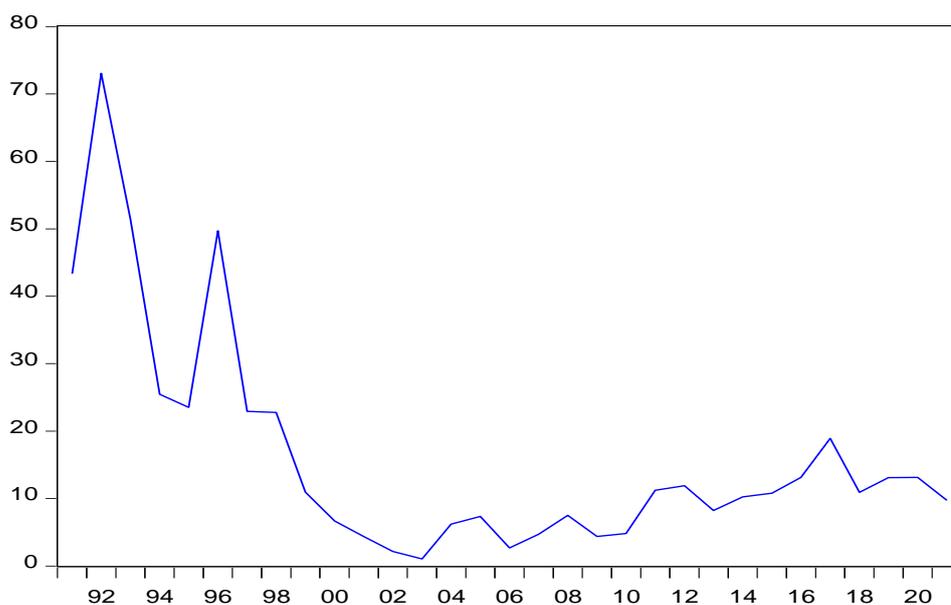
Fuente. Elaboración propia

En la tabla 6, observamos que la participación porcentual de la importación de arroz sobre la producción nacional de arroz en el periodo 1991-2021, fue en promedio el 16.33% lo que significa que esta proporción es favorable para la

autonomía de la producción nacional del arroz respecto del mercado internacional.

En lo que respecta a la proporción de la importación de maíz amarillo en relación a la producción nacional de maíz amarillo, la proporción es muy desfavorable para la autonomía de la producción nacional de maíz amarillo, es decir, para la seguridad alimentaria del maíz amarillo

En lo concerniente a la proporción de la importación de azúcar en relación a la producción nacional de azúcar, la proporción no es lo suficientemente favorable para la autonomía de la producción nacional de azúcar, es decir, para la seguridad alimentaria del azúcar.



**Figura 1, Participación porcentual de la importación de arroz en la producción nacional de arroz. Fuente elaboración propia**

En la figura1 se observa que el periodo1991-2021, la participación de la importación de arroz sobre la producción nacional de arroz decreció

sucesivamente hasta el año 2010, a partir de dicho año tuvo una ligera tendencia de crecimiento, lo que es adecuado para un suministro nacional autónomo de arroz para satisfacer el consumo nacional de dicho grano.

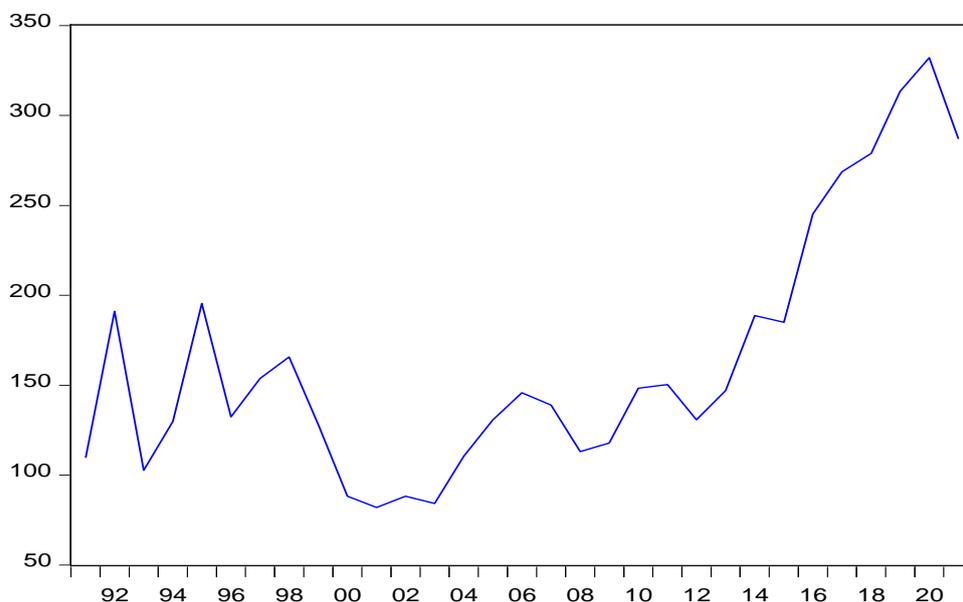


Figura 2. Participación porcentual de la importación de maíz amarillo en la producción nacional de maíz amarillo. Fuente. Elaboración propia

Diana S.

La ratio importación de maíz amarillo sobre la producción nacional de maíz amarillo, en los primeros años del periodo 1991-2021 tuvo un comportamiento oscilante y a partir del año 2003 creció sucesivamente, lo que es negativo para la disminución de la dependencia del mercado internacional para abastecer el mercado nacional del grano en mención

En lo que respecta a la relación porcentual importación de azúcar y producción nacional de azúcar se observa en la figura 3, una tendencia decreciente de dicha ratio en el periodo 1991-2021, lo que es favorable para seguridad alimentaria del azúcar.

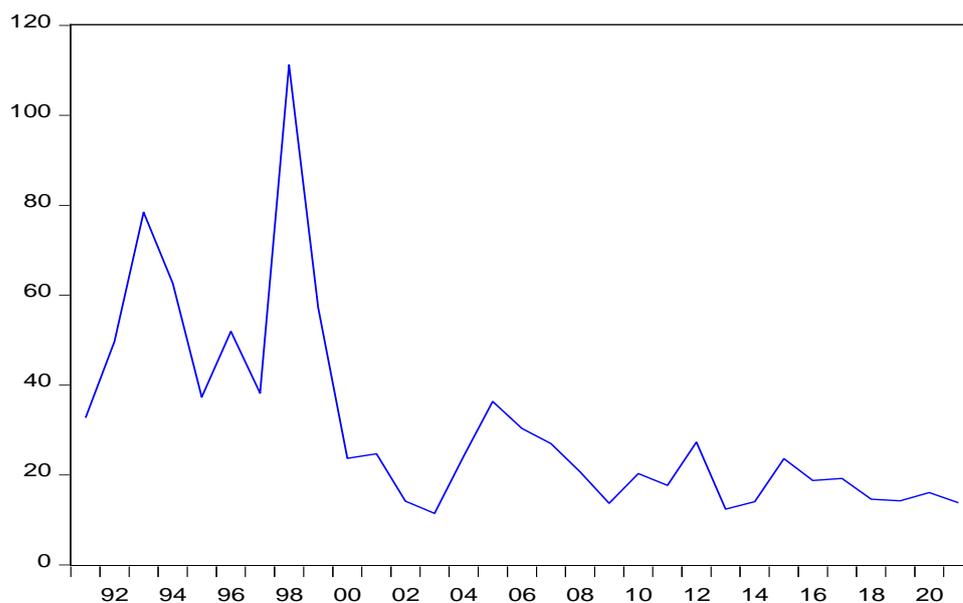


Figura 3. Participación porcentual de la importación de azúcar en la producción nacional de azúcar: 1991-2021. Fuente elaboración propia

D. C. C.

## 5.2. Resultados inferenciales

El resultado inferencial del estudio se realizó a través de las siguientes etapas.

En primer lugar, como es una investigación con datos de series de tiempo, se probó la estacionariedad de las variables de investigación y la cointegración de las mismas, en segundo lugar se estimaron los modelos propuestos en base a los resultados de la estacionariedad de las variables, en tercer lugar se validaron los modelos estimados mediante pruebas econométricas pertinentes y por último se verificaron las hipótesis específicas del estudio.

### 5.2.1. Pruebas de estacionariedad de las variables de investigación

relacionadas al arroz.

En la tabla 7, observamos que todas las variables relacionados con el arroz son integrados de orden uno o sea son (1) por lo cual, reúnen las condiciones para estar cointegradas

**Tabla 7. Prueba de estacionariedad de las variables relacionadas al arroz**

Variables	Estacionario En niveles (5% de significación)	Estacionaria en primera Diferencia (5% de significación)
SCAR	No estacionario	I(1)
PDAR	No estacionario	I(1)
IMAR	No estacionario	I(1)
PIMAR	No estacionario	I(1)
SAAR	No estacionario	I(1)

Fuente elaboración propia

En la tabla 8 observamos que las variables relacionados al arroz:

**SCAR**(Superficie cosechada de arroz), **PDAR**(Producción nacional de arroz, **IMAR**(Importación de arroz), **PIMAR**(Precio CIF de las importación de arroz y **SAAR**( Seguridad alimentaria del arroz), están cointegradas para 5% de significación según las pruebas de cointegracion de la Traza así como también según la prueba de coinegracion del Eigen Valor, en consecuencia las pruebas T-student y F que apliquemos para probar las hipótesis específicas y la hipótesis general del trabajo de investigación al serán válidas y fiables, además las variables mantendrán el equilibrio a largo plazo.

**F** **Tabla 8. Test de**  
**u** **cointegración de**  
**e** **Johansen de las**  
**n** **variables relacionados**  
**con el arroz**

Date: 02/10/24 Time: 21:18

Sample (adjusted): 2004 2021

Included observations: 18 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)

Series: PDAR SCAR IMAR PIMAR SAAR

Lags interval (in first differences): 1 to 1

**E** Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None * <b>a</b>	0.939639	122.4720	88.80380	0.0000
At most 1 * <b>b</b>	0.885748	71.93861	63.87610	0.0090
At most 2 <b>b</b>	0.622006	32.89040	42.91525	0.3419
At most 3 <b>O</b>	0.493112	15.37860	25.87211	0.5432
At most 4	0.160461	3.148233	12.51798	0.8584

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

**C** Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None * <b>n</b>	0.939639	50.53338	38.33101	0.0013
At most 1 * <b>e</b>	0.885748	39.04820	32.11832	0.0061
At most 2	0.622006	17.51180	25.82321	0.4155
At most 3 <b>p</b>	0.493112	12.23037	19.38704	0.3940
At most 4	0.160461	3.148233	12.51798	0.8584

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

**p**

*Deu*

ia

5.2.2. Estimación del modelo ARDL cuya variable dependiente es el nivel de producción nacional de arroz

El modelo ARDL especificado es el siguiente:

$$PDAR_t = B_0 + B_1 PDAR_{t-1} + B_2 SCAR_t + B_3 IMAR_t + B_4 PIMAR_t + B_5 SAAR_t + u_t$$

En la tabla 9 mostramos la estimación de la ecuación ARDL correspondiente al nivel de producción nacional del arroz.

**Tabla 9. Estimación de PDAR con respecto a sus variables explicativas**

Dependent Variable: PDAR				
Method: ARDL				
Date: 02/12/24 Time: 09:44				
Sample (adjusted): 1992 2021				
Included observations: 30 after adjustments				
Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Dynamic regressors (1 lag, automatic): SCAR IMAR PIMAR SAAR				
Fixed regressors: C @TREND				
Number of models evaluated: 16				
Selected Model: ARDL(1, 0, 0, 0, 0)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
PDAR(-1)	-0.385794	0.143481	-2.688816	0.0131
SCAR	2.502858	0.653625	3.829197	0.0009
IMAR	-0.474800	0.588248	-0.807143	0.4279
PIMAR	729.2686	184.7661	3.946982	0.0006
SAAR	-4674.493	7896.378	-0.591979	0.5596
C	414584.8	195848.6	2.116863	0.0453
@TREND	53836.30	11425.88	4.711786	0.0001
R-squared	0.985226	Mean dependent var		1654822.
Adjusted R-squared	0.981372	S.D. dependent var		566379.3
S.E. of regression	77301.66	Akaike info criterion		25.54978
Sum squared resid	1.37E+11	Schwarz criterion		25.87673
Log likelihood	-376.2467	Hannan-Quinn criter.		25.65437
F-statistic	255.6346	Durbin-Watson stat		1.625445
Prob(F-statistic)	0.000000			

\*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection

Fuente elaboración propia con el software Eviews

### 5.2.3. Validación del modelo estimado

El test de cointegración de Bounds que se muestra en la tabla 10, indica que las variables que integran el modelo ARDL estimado no están cointegrados para un 5% de significación, por lo tanto, las pruebas t-student y F, que apliquemos a los parámetros del modelo estimado serán válidas y confiables, además las variables del modelo, en el largo plazo tendrán una relación de equilibrio.

**Tabla 10. Test de Cointegración de Bounds**

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	24.66817	10%	3.03	4.06
k	4	5%	3.47	4.57
		2.5%	3.89	5.07
		1%	4.4	5.72
			Finite Sample: n=30	
Actual Sample Size	30	10%	3.43	4.624
		5%	4.154	5.54
		1%	5.856	7.578

Fuente. Elaboración propia con el Software E views

Los residuos del modelo estimado no deben estar autocorrelacionados, los residuos del modelo no deben tener heteroscedasticidad y los residuos deben tener distribución normal, con la finalidad de asegurar que las pruebas T-student y F que se aplique a los parámetros del modelo estimado sean verdadero y fiable

El test de Autocorrelación de los residuos del modelo, se realizó en base a la prueba de autocorrelación que se muestra en la tabla 11

- a) H0: Los residuos no están autocorrelacionados
- H1: Los residuos están autocorrelacionados

- b)  $NR^2 = 2.019614$   
 c)  $X^2(5\%, 2gl) = 5.99$   
 d) Como  $NR^2 = 2.0196 < X^2(5\%, 2gl) = 5.99$ , entonces se aprueba la  $H_0$ , lo que significa que los residuos del modelo estimado que muestra la tabla 9, no están autocorrelacionados

**Tabla 11. Prueba de autocorrelacion de Breusch-Godfrey**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:				
F-statistic	0.757886	Prob. F(2,21)	0.4811	
Obs*R-squared	2.019614	Prob. Chi-Square(2)	0.3643	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: ARDL				
Date: 02/12/24 Time: 09:50				
Sample: 1992 2021				
Included observations: 30				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PDAR(-1)	-0.110542	0.173751	-0.636207	0.5315
SCAR	-0.092977	0.665544	-0.139700	0.8902
IMAR	0.114801	0.606955	0.189143	0.8518
PIMAR	75.15340	197.9193	0.379717	0.7080
SAAR	-2635.178	8378.242	-0.314526	0.7562
C	98674.83	214802.5	0.459375	0.6507
@TREND	5191.287	12307.97	0.421783	0.6775
RESID(-1)	0.314650	0.286463	1.098396	0.2845
RESID(-2)	-0.186811	0.226783	-0.823747	0.4193
R-squared	0.067320	Mean dependent var	9.31E-11	
Adjusted R-squared	-0.287986	S.D. dependent var	68842.05	
S.E. of regression	78128.47	Akaike info criterion	25.61342	
Sum squared resid	1.28E+11	Schwarz criterion	26.03378	
Log likelihood	-375.2013	Hannan-Quinn criter.	25.74790	
F-statistic	0.189472	Durbin-Watson stat	1.982514	
Prob(F-statistic)	0.989636			

Fuente. Elaboración propia con el software Eviews

**Test de heteroscedasticidad de White se realizo en base a la información que se muestra en la tabla 12**

a)  $H_0$ : Los residuos no son heteroscedasticos

$H_1$ : Los residuos son autocorrelacionados

b)  $NR^2 = 28.91973$

c)  $X^2(5\%, 27gl) = 40.31$

d) Como  $NR^2 = 28.91973 < X^2(5\%, 6gl) = 40.31$ , entonces se aprueba la  $H_0$ , lo que significa que los residuos del modelo ARDL estimado no es heteroscedastico

**Tabla 12. Prueba de heteroscedasticidad de White**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.82E+11	7.89E+11	1.117546	0.3800
PDAR(-1)^2	-0.086205	0.286513	-0.300875	0.7919
PDAR(-1)*SCAR	0.833229	3.486213	0.239007	0.8334
PDAR(-1)*IMAR	-1.076338	3.500486	-0.307482	0.7875
PDAR(-1)*PIMAR	364.2088	982.3422	0.370755	0.7464
PDAR(-1)*SAAR	13061.73	52457.17	0.248998	0.8266
PDAR(-1)*@TREND	4247.549	61829.13	0.068698	0.9515
PDAR(-1)	-214643.8	1273962.	-0.168485	0.8817
SCAR^2	5.031287	4.902040	1.026366	0.4126
SCAR*IMAR	-12.29870	13.35222	-0.921098	0.4542
SCAR*PIMAR	-2191.456	3955.096	-0.554084	0.6352
SCAR*SAAR	289327.9	258052.9	1.121196	0.3787
SCAR*@TREND	46800.98	186705.5	0.250667	0.8255
SCAR	-4655982.	2215723.	-2.101338	0.1704
IMAR^2	-0.945046	11.09343	-0.085190	0.9399
IMAR*PIMAR	5591.142	10223.37	0.546898	0.6393
IMAR*SAAR	-20714.91	288576.5	-0.071783	0.9493
IMAR*@TREND	51679.74	349221.2	0.147986	0.8959
IMAR	1761512.	3117145.	0.565104	0.6289
PIMAR^2	-3325.873	542058.9	-0.006136	0.9957
PIMAR*SAAR	-98759182	1.84E+08	-0.535424	0.6459
PIMAR*@TREND	-38733101	1.02E+08	-0.381129	0.7398
PIMAR	7.27E+08	1.67E+09	0.434800	0.7061
SAAR^2	7.84E+08	1.71E+09	0.458414	0.6916
SAAR*@TREND	2.24E+08	3.64E+09	0.061554	0.9565
SAAR	-6.25E+10	5.31E+10	-1.176403	0.3605
@TREND^2	-1.48E+08	3.65E+09	-0.040706	0.9712
@TREND	-4.87E+09	8.07E+10	-0.060355	0.9574
R-squared	0.963991	Mean dependent var		4.58E+09
Adjusted R-squared	0.477870	S.D. dependent var		7.48E+09
S.E. of regression	5.40E+09	Akaike info criterion		46.81673
Sum squared resid	5.84E+19	Schwarz criterion		48.12452
Log likelihood	-674.2510	Hannan-Quinn criter.		47.23510
F-statistic	1.983027	Durbin-Watson stat		2.169796

Fuente. Elaboración propia con el software Eviews

El test de la distribución normal de los residuos del modelo ARDL estimado se verificó en base al estadístico Jarque Bera que nos proporciona la figura 4

a)  $H_0$ : Los residuos tienen distribución normal

$H_1$ : Los residuos no tienen distribución normal

b)  $JB = 0.6326$

c)  $\chi^2(5\%, 27gl) = 5.99$

d) Como  $NR^2 = 0.6326 < \chi^2(5\%, 6gl) = 5.99$ , entonces se aprueba la  $H_0$ , lo que significa que los residuos del modelo estimado tienen distribución.

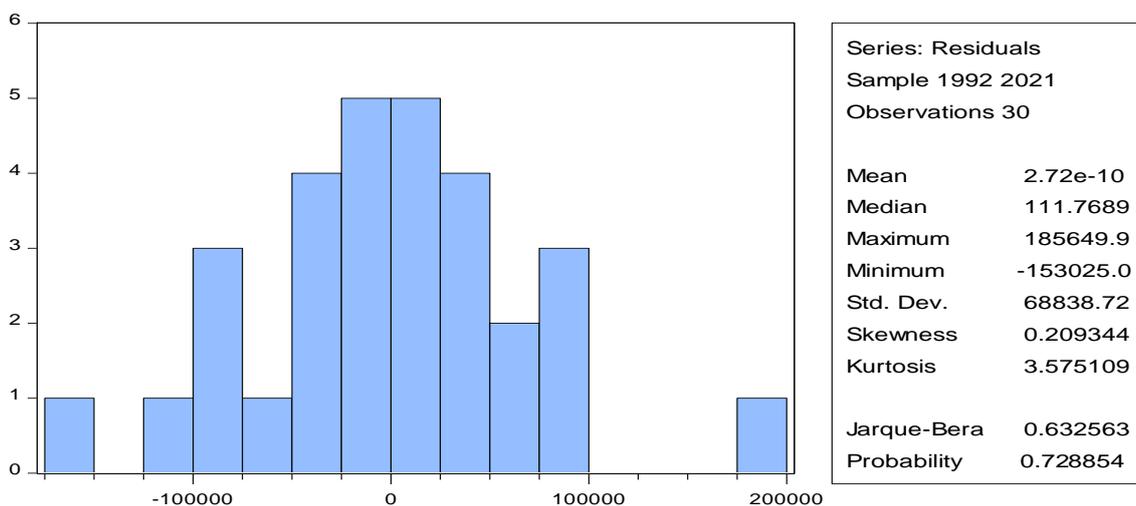


Figura 4. Prueba de Jarque-Bera para la distribución normal de los errores

#### 5.2.4. Prueba de las hipótesis del trabajo de investigación

El modelo estimado que nos muestra la tabla 9, está validado, porque las variables del modelo están cointegradas, los errores del modelo no están autocorrelacionados, no presentan heteroscedasticidad y tienen distribución normal, por lo tanto, la verificación de las hipótesis del trabajo de investigación serán verdaderas y confiables.

La demostración de las hipótesis específicas y la hipótesis general del trabajo de investigación lo realizamos en base a los resultados de la estimación del modelo ARDL que muestra la tabla 10.

#### 5.2.4.1. Demostración de las hipótesis específicas

El PDAR (-1) el nivel de producción nacional de arroz del periodo anterior influye negativamente en el nivel de producción de arroz  $PDAR_t$  con 5% de significación, lo que significa, que si incrementamos el nivel de producción de arroz del presente año, el nivel de producción de arroz del siguiente año disminuirá.

La variable SCAR (Superficie cosechada de arroz), influye positivamente el nivel de producción de arroz en el corto plazo, puesto que si incrementamos la superficie cosechada de arroz en el año  $t$ , el nivel de producción nacional de arroz aumentara en el mismo año  $t$

La variable IMAR (importación de arroz), influye negativamente en el nivel de producción nacional de arroz en el corto plazo, lo que implica que si aumentamos la importación de arroz en el presente año, lo que trae como consecuencia es la disminución del nivel de producción nacional de arroz del mismo año

La variable PIMAR (El precio CIF de las importaciones de arroz) influye positivamente en el nivel de producción nacional de arroz, lo que significa que un aumento en el precio de importación del arroz, provocara el aumento del nivel de producción nacional de arroz en el corto plazo

La variable SAAR (La ratio porcentual, entre la importación de arroz sobre la suma de la importación de arroz mas la producción nacional de arroz) que en este caso representaría la seguridad alimentaria del arroz, no influye a un nivel estadísticamente significativo las variaciones del nivel de producción nacional de arroz

TREND. Representa la tendencia deteministica, lo que significa que la tendencia o variable tiempo influye positivamente las variaciones del nivel de producción nacional de arroz

La verificación de estas relaciones de causalidad son verdaderas, creibles y confiables porque el modelo estimado fue validado por las pruebas econométricas: cointegracion de las variables involucradas en el modelo estimado, la prueba de la autocorrelacion de los residuos, la prueba de heteroscedasticidad de los residuos y la prueba acerca de la distribución normal de los residuos.

#### 5.2.4.2. Demostración de la hipótesis general

El coeficiente de determinación  $R^2$  del modelo ARDL estimado, nos indica que el 98% de las variaciones de la variable dependiente PDAR (Nivel de producción nacional del arroz) son explicados por el conjunto de las variables explicativas de la ecuación estimada.

#### 5.2.5. Prueba de la estacionariedad de la variable dependiente PDMA y sus variables determinantes

La tabla 13. Nos muestra que todas las variables relacionados al maíz amarillo son estacionarias en su primera diferencia, es decir, son

integradas de orden uno, o sea I (1), por lo tanto, se cumple el requisito principal para que las variables consideradas estén cointegradas

**Tabla 13. Test de estacionariedad de las variables relacionadas al maíz amarillo**

Variable	Estacionario en niveles	Estacionario en primera diferencia
	(3% de significación)	(5% de significación)
SCMA	No estacionario	I(1)
PDMA	No estacionario	I(1)
IMMA	No estacionario	I(1)
PIMMA	No estacionario	I(1)
SAMA	No estacionario	I(1)

Fuente: Elaboración propia

La tabla 14, nos presenta, la prueba de cointegración de Johansen, en el que observamos que tanto, la prueba de integración de la traza y la prueba de cointegración del máximo valor de Eigen, nos indica que las variables: **SCMA** (superficie cosechada de maíz amarillo), **PDMA** (Producción nacional de maíz amarillo), **IMMA**(importación de maíz amarillo), **PIMMA**(precio de las importaciones de maíz amarillo, y **SAMA**(Seguridad alimentaria del maíz amarillo) están cointegradas, lo que significa que las variables en mención tendrán una relación de equilibrio de largo plazo y además, las pruebas de hipótesis T-student y F, que apliquemos sobre sus parámetros, con el fin de probar las hipótesis del trabajo de investigación serán verdadera y confiables.

**Tabla 14. Test de cointegración de Johansen de las variables vinculadas con el maíz amarillo**

---

Date: 02/11/24 Time: 11:54  
Sample (adjusted): 1993 2021  
Included observations: 29 after adjustments  
Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)  
Series: SCMA PDMA IMMA PIMMA SAMA  
Lags interval (in first differences): 1 to 1

---

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

---

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.952737	152.3759	88.80380	0.0000
At most 1	0.604806	63.86736	63.87610	0.0501
At most 2	0.531209	36.94438	42.91525	0.1739
At most 3	0.257468	14.97401	25.87211	0.5767
At most 4	0.196401	6.341010	12.51798	0.4183

---

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level  
\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level  
\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

---

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.952737	88.50850	38.33101	0.0000
At most 1	0.604806	26.92297	32.11832	0.1889
At most 2	0.531209	21.97038	25.82321	0.1489
At most 3	0.257468	8.632996	19.38704	0.7616
At most 4	0.196401	6.341010	12.51798	0.4183

---

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level  
\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level  
\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

---

Fuente. Elaboración propia con el Software Eviews versión 12

5.2.6. Estimación del modelo ARDL cuya variable dependiente es PDMA (Nivel de producción nacional de maíz amarillo)

$$PDMA_t = B_0 + B_1 PDMA_{t-1} + B_2 SCMA_t + B_3 IMMA_t + B_4 IMM_{t-2} + B_5 PIMMA_t + B_6 PIMMA_{t-1} + B_7 SAMA_t + u_t$$

El modelo ARDL estimado que se muestra en la tabla 14, necesita ser válido por las pruebas econométricas pertinentes.

**Tabla 15. Estimación del modelo ARDL cuya variable dependiente es PDMA**

Dependent Variable: PDMA				
Method: ARDL				
Date: 02/12/24 Time: 10:18				
Sample (adjusted): 1992 2021				
Included observations: 30 after adjustments				
Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Dynamic regressors (1 lag, automatic): SCAMA IMMA PIMMA SAMA				
Fixed regressors: C				
Number of models evaluated: 16				
Selected Model: ARDL(1, 0, 1, 1, 0)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
PDMA(-1)	0.136037	0.066520	2.045056	0.0530
SCMA	2.880092	0.395929	7.274274	0.0000
IMMA	0.277096	0.066263	4.181753	0.0004
IMMA(-1)	-0.099128	0.048856	-2.028957	0.0547
PIMMA	705.9982	211.6402	3.335842	0.0030
PIMMA(-1)	345.0682	208.9234	1.651650	0.1128
SAMA	-12751.03	2923.439	-4.361656	0.0002
C	417569.0	198906.0	2.099328	0.0475
R-squared	0.989671	Mean dependent var		1028619.
Adjusted R-squared	0.986385	S.D. dependent var		302316.8
S.E. of regression	35275.97	Akaike info criterion		24.00297
Sum squared resid	2.74E+10	Schwarz criterion		24.37662
Log likelihood	-352.0446	Hannan-Quinn criter.		24.12250
F-statistic	301.1324	Durbin-Watson stat		2.216517
Prob(F-statistic)	0.000000			

\*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection

Fuente. Elaboración propia mediante el software E views

### 5.2.7. Validación del modelo ARDL estimado

#### 5.2.7.1. Cointegración de las variables involucradas del modelo ARDL

En la tabla 16 las variables presentes en el modelo ARDL estimado, según la prueba de límites de cointegración de Bounds, indica que las variables presentes en el modelo ARDL estimado están cointegradas, en consecuencia las pruebas de hipótesis de t de Student y F que aplicamos a los parámetros estimados del modelo ARDL, para

comprobar si las variables explicativas a nivel individual o en conjunto explican o no a la variable dependiente, serán verdaderos y creíbles

**Tabla 16. Prueba de cointegración de Bounds**

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	36.95802	10%	2.2	3.09
k	4	5%	2.56	3.49
		2.5%	2.88	3.87
		1%	3.29	4.37
			Finite Sample: n=30	
Actual Sample Size	30	10%	2.525	3.56
		5%	3.058	4.223
		1%	4.28	5.84

Fuente. Elaboración propia con el Software E views

#### 5.2.7.2. Contraste de autocorrelación de los errores del modelo

El test de autocorrelación de los errores del modelo ARDL estimado se realizó con la información que nos muestra la tabla 17

a)  $H_0$ : Los residuos no están autocorrelacionados

$H_1$ : Los residuos están autocorrelacionados

b)  $NR^2 = 5.928115$

c)  $X^2(5\%, 6gl) = 5.99$

d) Como  $NR^2 = 5.928115 < X^2(5\%, 6gl) = 5.99$ , entonces, se acepta la  $H_0$ , lo que significa que los residuos del modelo no están autocorrelacionados

**Tabla 17. Test de autocorrelacion de los residuos del modelo**

F-statistic	2.462672	Prob. F(2,20)	0.1106	
Obs*R-squared	5.928115	Prob. Chi-Square(2)	0.0516	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: ARDL				
Date: 02/12/24 Time: 10:23				
Sample: 1992 2021				
Included observations: 30				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PDMA(-1)	0.040575	0.065450	0.619946	0.5423
SCAMA	-0.623412	0.478972	-1.301563	0.2079
IMMA	0.060591	0.068724	0.881667	0.3884
IMMA(-1)	-0.035509	0.048897	-0.726214	0.4761
PIMMA	-25.77277	206.2937	-0.124932	0.9018
PIMMA(-1)	81.07820	203.1774	0.399051	0.6941
SAMA	-3865.990	3352.458	-1.153181	0.2624
C	292025.5	235780.3	1.238549	0.2299
RESID(-1)	-0.423085	0.259944	-1.627603	0.1193
RESID(-2)	-0.478566	0.240053	-1.993585	0.0600
R-squared	0.197604	Mean dependent var	-9.17E-11	
Adjusted R-squared	-0.163474	S.D. dependent var	30724.96	
S.E. of regression	33141.32	Akaike info criterion	23.91615	
Sum squared resid	2.20E+10	Schwarz criterion	24.38322	
Log likelihood	-348.7423	Hannan-Quinn criter.	24.06557	
F-statistic	0.547260	Durbin-Watson stat	1.856083	
Prob(F-statistic)	0.822903			

Fuente. Elaboracion proia con el software Eviews

### 5.2.7.3. Contraste de heteroscedasticidad del modelo ARDL estimado

La prueba de heteroscedasticidad que se comprobó se hizo en base a la información de la tabla 18

a)  $H_0$ : Los residuos del modelo estimado no es heteroscedastico

$H_1$ : Los residuos del modelo estimado es heteroscedastico

b)  $NR^2 = 9.291946$

c)  $X^2(5\%, 7gl) = 14.07$

d) Como  $NR^2 = 9.291946 < X^2(5\%, 7gl) = 14.07$ , entonces, se aprueba la  $H_0$ , lo que significa que los errores del modelo ARDL estimado no es heteroscedastico

**Tabla 18. Test de heteroscedasticidad de los residuos del modelo**

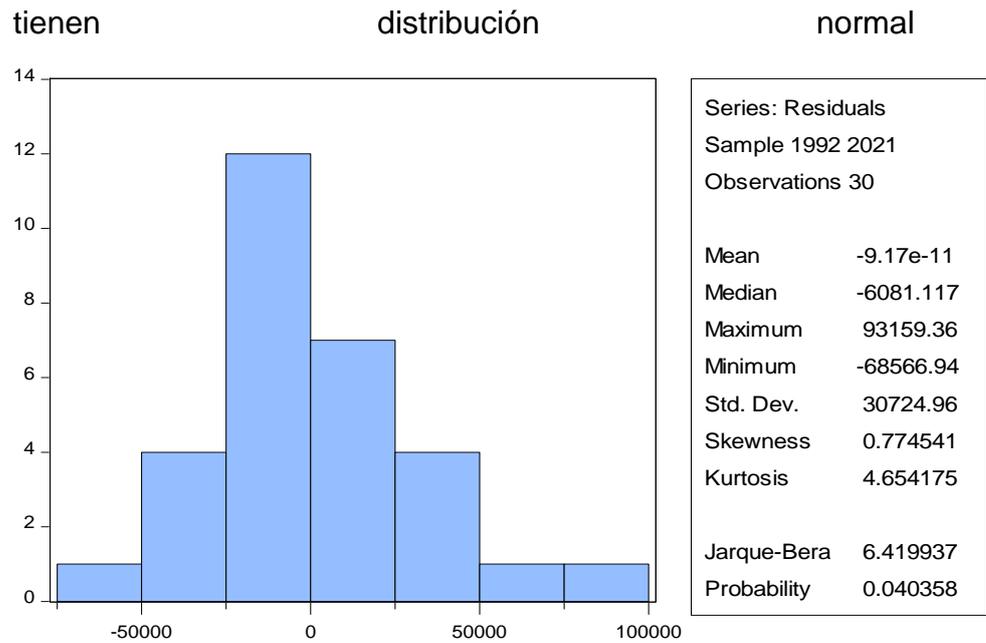
F-statistic	1.410237	Prob. F(7,22)	0.2509	
Obs*R-squared	<b>9.291946</b>	<b>Prob. Chi-Square(7)</b>	0.2324	
Scaled explained SS	9.129960	Prob. Chi-Square(7)	0.2435	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 02/12/24 Time: 10:28				
Sample: 1992 2021				
Included observations: 30				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.14E+09	9.54E+09	-0.119966	0.9056
PDMA(-1)	-6476.016	3191.429	-2.029190	0.0547
SCAMA	20915.65	18995.48	1.101086	0.2828
IMMA	3922.643	3179.110	1.233881	0.2303
IMMA(-1)	-3064.997	2343.989	-1.307599	0.2045
PIMMA	-6442527.	10153868	-0.634490	0.5323
PIMMA(-1)	16654458	10023524	1.661537	0.1108
SAMA	-6094621.	1.40E+08	-0.043453	0.9657
R-squared	0.309732	Mean dependent var	9.13E+08	
Adjusted R-squared	0.090101	S.D. dependent var	1.77E+09	
S.E. of regression	1.69E+09	Akaike info criterion	45.55993	
Sum squared resid	6.30E+19	Schwarz criterion	45.93358	
Log likelihood	-675.3989	Hannan-Quinn criter.	45.67946	
F-statistic	1.410237	Durbin-Watson stat	2.230868	
Prob(F-statistic)	0.250901			

Fuente. Elaboración propia con el software Eviews

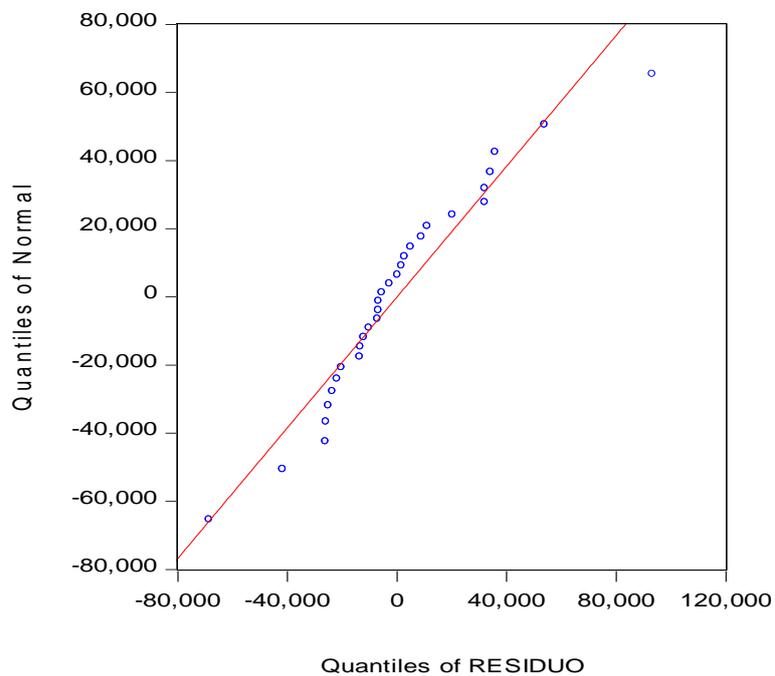
#### 2.2.7.4. Contraste de distribución normal de los errores

El contraste de distribución normal de los residuos del modelo autorregresivo de rezagos distribuidos se demostró en base a la información proporcionada por la figura 2 y la figura 3

- a)  $H_0$ : Los residuos del modelo estimado tiene distribución normal  
 $H_1$ : Los residuos del modelo estimado tienen distribución normal
- b)  $JB=6.4199$
- c)  $X^2(5\%, 2gl)= 5.99$
- d) Como  $JB= 6.4199 > X^2(5\%, 2gl)=5.99$  ,entonces se rechaza la  $H_0$ , y se aprueba la  $H_1$ , lo que significa que los residuos del no



**Figura 5. Prueba de jarque-Bera de distribución normal de los residuos**



**Figura 6. Prueba de distribución normal de los residuos con cuantiles**

La prueba de Jarque- Bera y la prueba grafica de cuantiles de los residuos nos muestran que los residuos del modelo tienen distribución normal con solo un

nivel de confianza de 94.03 % de aceptar que los residuos tienen una distribución normal

5.2.8. Verificación de las hipótesis específicas y general sobre los determinantes del nivel producción de maíz amarillo

5.2.8.1. *Verificación de las hipótesis específicas*

La comprobación de las hipótesis específicas del trabajo de investigación se realizó con la información proporcionada de la tabla 14

La variable PDMA (-1) el nivel de producción nacional de maíz amarillo del periodo anterior influye positivamente en el nivel de producción de arroz  $PDAR_{t+1}$  con 5% de significación, lo que significa, que si incrementamos el nivel de producción de maíz amarillo del presente año, el nivel de producción de maíz amarillo del siguiente año aumentará.

La variable SCMA (Superficie cosechada de maíz amarillo), influye positivamente en el nivel de producción de maíz amarillo en el corto plazo con 5% de significación, puesto, que si aumentamos la superficie cosechada de maíz amarillo en el año t, el nivel de producción nacional de maíz amarillo aumentará en el mismo año t

La variable IMMA (importación de maíz amarillo), influye positivamente en el nivel de producción nacional de maíz amarillo en el corto plazo con un 5% de significación estadística, lo que implica que si aumentamos la importación de maíz amarillo en el presente año, traería como consecuencia el incremento del nivel de producción nacional de maíz amarillo en el mismo año

La variable  $IMMA_{t-1}$  (importación de maíz amarillo del año anterior), influye negativamente en el nivel de producción nacional de maíz amarillo en el largo plazo, lo que implica que si aumentamos la importación de maíz amarillo en el presente año, traería como consecuencia la disminución del nivel de producción nacional de maíz amarillo en año  $t+1$  o sea en el año inmediato posterior

La variable PIMMA (El precio CIF de las importaciones de maíz amarillo) influye positivamente en el nivel de producción nacional de maíz amarillo con 5% de significación estadística, lo que significa, que un aumento en el precio de importación del maíz amarillo en el año  $t$ , provocara el aumento del nivel de producción nacional de maíz amarillo en el año  $t$ , o sea, en el corto plazo

La variable  $PIMMA_{t-1}$  (El precio CIF de las importaciones de maíz amarillo del año anterior) no influye a un nivel estadísticamente significativo en la producción nacional de maíz amarillo

La variable SAMA (La ratio porcentual, entre la importación de maíz amarillo sobre el consumo aparente de maíz amarillo) que en este caso representaría la autonomía alimentaria del maíz amarillo, influye negativamente en el nivel de producción nacional de maíz amarillo a un nivel estadísticamente significativo del 5%, que significa, que si se disminuye la ratio SAMA aumentara el nivel de producción nacional de maíz amarillo en el corto plazo

#### 5.2.8.2. Demostración de la hipótesis general

El coeficiente de determinación del modelo ARDL estimado:  $R^2 = 0.9897$  prueba que el 98.97 % de las variaciones del nivel de producción de maíz

amarillo son explicados por todas las variables explicativas tomadas en conjunto del modelo ARDL estimado que se observa en la tabla 15

La verificación de estas relaciones de causalidad son verdaderas, creíbles y confiables, ya que el modelo estimado fue validado por las pruebas econométricas de cointegración de las variables involucradas en el modelo estimado, de autocorrelación de los residuos, de heteroscedasticidad de los residuos y en parte por la prueba de la distribución normal de los residuos.

#### 2.2.9. Examen de la estacionariedad de las variables: PDAZ, SCCAZ, IMAZ, PIMAZ y SAAZ

**Tabla 19. Estacionariedad de las variables relacionadas con el azúcar**

Variables	Estacionariedad en niveles (5% de significación)	Estacionario en su primera diferencia (5% de significación)
SCAZ	No estacionario	I(1)
PDAZ	No estacionario	I(1)
IMAZ	Estacionario	I(0)
PIMAZ	No estacionario	I(1)
SAAZ	No estacionario	I(1)

Fuente. Elaboración propia con el software Eviews

En la tabla 19, se observa que las variables: **SCCAZ**(Superficie cosechada de caña de azúcar, **(PDAZ)** Producción nacional de azúcar, **PIMAZ**(precio CIF de las importaciones de Azúcar) y **SAAZ**(Seguridad alimentaria de azúcar) son variables estacionarias en su primera diferencia, es decir, son integradas de

orden uno  $I(1)$ , mientras que la variable **IMAZ**(importación de azúcar) es estacionaria en niveles, es decir, integrada de orden cero;  $I(0)$ , no cumpliéndose entonces el requisito: un conjunto de variables que pertenecen a una ecuación econométrica están cointegradas cuando todas ellas son integradas de orden uno,  $I(1)$ . En consecuencia, no pudimos estimar el modelo utilizando el modelo de regresión general, porque no pudimos probar la cointegración de las variables que intervienen en la ecuación, por lo tanto, la relación causal entre la variable dependiente PDAZ y sus variables independientes SCCAZ, IMAZ, PIMAZ. y SAAZ se estimaron utilizando el modelo de rezago distribuido autorregresivo (ARDL), ya que este modelo econométrico nos ofrece el método de Límites, para verificar la cointegración en condiciones en las que no todas las variables están integradas de orden uno.

#### 5.2.10. Estimación del modelo ARDL cuya variable dependiente es PDAZ

El modelo ARDL que se estimó es el siguiente:

$$PDAZ_t = B_0 + B_1 PDAZ_{t-1} + B_2 SCCAZ_t + B_3 SCCAZ_{t-1} + B_4 IMAZ_t + B_5 PIMAZ_t + B_6 PIMMA_{t-1} + B_7 PIMMA_{t-2} + B_8 SAAZ_t + u_t$$

Se supone que la variable dependiente  $PDAZ_t$  (producción nacional de azúcar en el periodo  $t$ ) depende de las variables  $SCCAZ_t$  (superficie cosechada de caña de azúcar en el periodo  $t$ ),  $IMAZ_t$  (importación de azúcar en el periodo  $t$ ) y  $SAAZ_t$  (seguridad alimentaria del azúcar en el periodo  $t$  en el corto plazo) y las variables  $SCCAZ_{t-1}$  (superficie cosechada de caña de azúcar en el periodo anterior),  $PIMAZ_{t-1}$  (precio CIF de las importaciones del periodo anterior) y  $PIMAZ_{t-2}$  (precio de las importaciones de azúcar con dos periodos de desfase

o rezago) en el largo plazo, estas posibles relaciones de causalidad se prueban una vez validado la ecuación estimada que se presenta en la tabla 14, es decir, No podemos aceptar el modelo estimado que se muestra en la tabla 10, hasta cuando verifiquemos su validez, primero demostrando si las variables que componen el modelo esta cointegradas, en segundo lugar probando que los residuos del modelo no tengan autocorrelacion, ni heteroscedasticidad y que los residuos del modelo tengan distribución normal

### 5.2.11. Estimación del modelo ARDL cuya variable dependiente es PDAZ

**Tabla 20. Estimación del modelo ARDL cuya variable dependiente es PSAZ**

Dependent Variable: PDAZ				
Method: ARDL				
Date: 02/14/24 Time: 10:13				
Sample (adjusted): 1993 2021				
Included observations: 29 after adjustments				
Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Dynamic regressors (2 lags, automatic): SCCA IMAZ PIMAZ SAAZ				
Fixed regressors: C @TREND				
Number of models evaluated: 81				
Selected Model: ARDL(1, 1, 0, 2, 0)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
PDAZ(-1)	0.315269	0.147229	2.141357	0.0454
SCCA	0.587956	2.443566	0.240614	0.8124
SCCA(-1)	-7.048516	2.301451	-3.062641	0.0064
IMAZ	1.410710	0.334131	4.222030	0.0005
PIMAZ	28.62136	105.4841	0.271333	0.7891
PIMAZ(-1)	-2.098795	154.5010	-0.013584	0.9893
PIMAZ(-2)	301.4192	120.6631	2.498023	0.0218
SAAZ	-21401.32	3496.445	-6.120879	0.0000
C	900309.9	148142.3	6.077332	0.0000
@TREND	11345.41	2454.497	4.622295	0.0002
R-squared	0.987196	Mean dependent var		903360.6
Adjusted R-squared	0.981131	S.D. dependent var		249719.5
S.E. of regression	34302.42	Akaike info criterion		23.99062
Sum squared resid	2.24E+10	Schwarz criterion		24.46210
Log likelihood	-337.8640	Hannan-Quinn criter.		24.13828
F-statistic	162.7701	Durbin-Watson stat		1.911132

Fuente. Elaboración propia con el software Eviews

## 5.2.12. Validación del modelo ARDL estimado

### 5.2.12.1. Examen de cointegración del modelo ADRL estimado

Como el modelo estimado es del tipo ARDL, empleamos el test de Bounds para determinar la cointegración del modelo estimado. En la tabla 21, Como el estadístico F es mayor que el estadístico crítico al 5% de significación concluimos que las variables que componen el modelo ADRL estimado y que se observa en la tabla 14 están cointegradas en consecuencia las pruebas T-student y F que aplicamos a los parámetros del modelo serán verdadera y confiables

**Tabla 21. Test de cointegración de Bounds**

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	18.43169	10%	3.03	4.06
k	4	5%	3.47	4.57
		2.5%	3.89	5.07
		1%	4.4	5.72
			Finite Sample: n=35	
Actual Sample Size	29	10%	3.374	4.512
		5%	4.036	5.304
		1%	5.604	7.172
			Finite Sample: n=30	
		10%	3.43	4.624
		5%	4.154	5.54
		1%	5.856	7.578
t-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
t-statistic	-4.650804	10%	-3.13	-4.04
		5%	-3.41	-4.36
		2.5%	-3.65	-4.62
		1%	-3.96	-4.96

Fuente. Elaboración propia con el software Eviews

## 5.2.12.2. Examen de autocorrelacion de los errores del modelo estimado

La prueba de autocorrelacion de los errores del modelo estimado se verifico con la informacion de la tabla 22

- a)  $H_0$ : Los residuos no estan autocorrelacionados  
 $H_1$ : Los residuos están autocorrelacionados
- b)  $NR^2 = 2.929107$
- c)  $\chi^2(5\%, 2gl) = 5.99$
- d) Como  $NR^2 = 2.929107 < \chi^2(5\%, 2gl) = 5.99$ , entonces se aprueba la  $H_0$ , lo que significa ue los residuos del modelo no están autocorelacionados

**Tabla 22. Prueba de autocorrelacion de Breusch-Godfrey**

F-statistic	1.027913	Prob. F(2,19)	0.3768	
Obs*R-squared	2.929107	Prob. Chi-Square(2)	0.2312	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: ARDL				
Date: 02/12/24 Time: 10:56				
Sample: 1992 2021				
Included observations: 30				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PDAZ(-1)	0.024551	0.161984	0.151562	0.8811
SCCAZ	0.137408	2.497512	0.055018	0.9567
SCCAZ(-1)	0.790039	2.678395	0.294967	0.7712
IMAZ	-0.042575	0.320445	-0.132861	0.8957
PIMAZ	11.42107	111.4170	0.102507	0.9194
PIMAZ(-1)	-4.555941	119.1620	-0.038233	0.9699
SAAZ	752.9840	3478.411	0.216474	0.8309
C	-72473.75	159664.3	-0.453913	0.6550
@TREND	-1457.091	2908.009	-0.501061	0.6221
RESID(-1)	0.102618	0.301999	0.339797	0.7377
RESID(-2)	-0.420768	0.295569	-1.423587	0.1708
R-squared	0.097637	Mean dependent var	-5.00E-11	
Adjusted R-squared	-0.377291	S.D. dependent var	32012.33	
S.E. of regression	37569.04	Akaike info criterion	24.18232	
Sum squared resid	2.68E+10	Schwarz criterion	24.69610	
Log likelihood	-351.7348	Hannan-Quinn criter.	24.34668	
F-statistic	0.205583	Durbin-Watson stat	1.816060	
Prob(F-statistic)	0.992991			

Fuente. Elaboración propia con el software Eviews

### 5.2.12.3. Test de heteroscedasticidad de los errores del modelo ARDL estimado

La varianza de los errores del modelo estimado debe ser constante y finito, es decir no sea heteroscedástico con el objeto de que las pruebas de hipótesis T-student y F que se aplique a los parámetros del modelo estimado sean verdaderos y fiables, por lo tanto, es imprescindible asegurar que se cumpla esta condición

**Tabla 23. Prueba de heteroscedasticidad de Breusch-Pagan-Godfrey**

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey				
F-statistic	0.631299	Prob. F(8,21)		0.7427
Obs*R-squared	5.816101	Prob. Chi-Square(8)		0.6678
Scaled explained SS	2.175520	Prob. Chi-Square(8)		0.9752
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 02/12/24 Time: 10:57				
Sample: 1992 2021				
Included observations: 30				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.01E+09	5.13E+09	0.780604	0.4437
PDAZ(-1)	4279.415	5539.056	0.772589	0.4484
SCCAZ	7040.329	80394.22	0.087573	0.9310
SCCAZ(-1)	-95757.64	88103.21	-1.086880	0.2894
IMAZ	-2030.821	10969.59	-0.185132	0.8549
PIMAZ	-4637264.	3707337.	-1.250834	0.2248
PIMAZ(-1)	1202255.	3953712.	0.304083	0.7641
SAAZ	15735396	1.17E+08	0.134358	0.8944
@TREND	59138106	93610406	0.631747	0.5344
R-squared	0.193870	Mean dependent var		9.91E+08
Adjusted R-squared	-0.113227	S.D. dependent var		1.24E+09
S.E. of regression	1.31E+09	Akaike info criterion		45.07320
Sum squared resid	3.62E+19	Schwarz criterion		45.49356
Log likelihood	-667.0981	Hannan-Quinn criter.		45.20768
F-statistic	0.631299	Durbin-Watson stat		1.530961
Prob(F-statistic)	0.742721			

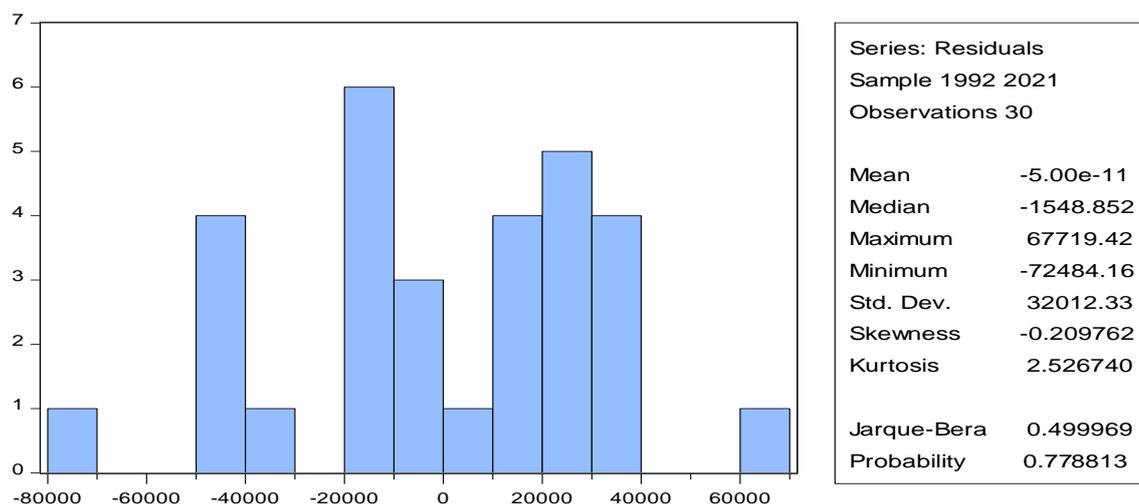
Fuente. Elaboración propia con el software Eviews

La prueba de heteroscedasticidad se realizó en base a la información provista por la tabla 23

- a)  $H_0$ : Los residuos del modelo estimado no es heteroscedastico  
 $H_1$ : Los residuos del modelo estimado es heteroscedastico
- b)  $NR^2 = 5.816101$
- c)  $X^2(5\%, 8gl) = 15.51$
- d) Como  $NR^2 = 5.816101 < X^2(5\%, 8gl) = 15.51$ , entonces se aprueba la  $H_0$ , lo que significa que los residuos del modelo estimado no es heteroscedastico

#### 5.2.12.4. Prueba de la distribución normal de los residuos del modelo estimado

En este caso, se utiliza la prueba de Jarque-Bera para examinar si los errores del modelo estimado tienen una distribución normal utilizando la figura 7



**Figura 7. Test de distribución normal de los errores, Fuente. Elaboración propia**

- a)  $H_0$ : Los residuos tienen distribución normal  
 $H_1$ : Los residuos no tienen distribución normal
- b)  $JB = 0.4999$
- c)  $X^2(5\%, 2gl) = 5.99$
- d) Como  $NR^2 = 0.4999 < X^2(5\%, 2gl) = 5.99$ , entonces se aprueba la  $H_0$ , lo que significa que los residuos del modelo tienen distribución normal.

### 5.2.13. Demostración de las hipótesis del trabajo de investigación

#### 5.2.13.1. Demostración de las hipótesis específicas del trabajo de investigación

Las hipótesis específicas y la hipótesis general se verifico con la información del modelo ARDL estimado en la tabla 20

La variable  $PDAZ(-1)=PDAZ_{t-1}$  (Producción de azúcar del periodo anterior) influye positivamente en el nivel de producción del periodo presente, con 5% de probable error, es decir, si se incrementa la PDAZ en el periodo t, este hecho influye aumentando la producción de azúcar en el año t+1.

La variable SCCAZ (Superficie cosechada de caña de azúcar) no influye en la producción de azúcar en el corto plazo a un nivel estadísticamente significativo.

La variable  $SCCAZ(-1)=SCCAZ_{t-1}$  =Superficie cosechada de caña de azúcar del año t-1 influye negativamente en el nivel de producción nacional de azúcar del año t, a un nivel estadísticamente significativo, lo que se interpreta también, como la superficie cosechada de caña de azúcar del año t no influye en el nivel de producción nacional de azúcar del año t+1, es decir, si se incrementa la superficie cosechada de caña de azúcar en el año 2024, ocasionara una disminución del nivel de producción nacional de azúcar del año 2025

La variable IMAZ (importación de azúcar) influye positivamente en el nivel de producción nacional de azúcar en el corto plazo, con un error predecible del 5%, de lo que se deduce que si las importaciones de azúcar aumentan en el año 2024 esto significará un aumento de la producción nacional de azúcar en el mismo año 2024.

La variable PIMAZ (Precio CIF de las importaciones de azúcar) no influye a un nivel estadísticamente significativo en el nivel de producción nacional de azúcar en el corto plazo

La variable PIMAZ (-1) =PIMAZ<sub>t-1</sub> (Precio de las importaciones CIF de azúcar del año anterior) no influye en el nivel de producción nacional de azúcar a un nivel estadísticamente significativo

La variable PIMAZ (-2) =PIMAZ<sub>t-2</sub> (Precio de las importaciones CIF de azúcar con dos periodos de rezago) influye positivamente en el nivel de producción nacional de azúcar a un nivel estadísticamente significativo, lo que implica que un incremento del precio CIF de las importaciones de azúcar en el año t, provocara un aumento del nivel de producción nacional de azúcar en el año t+2, es decir, a largo plazo. Así, si hay un aumento del precio CIF de las importaciones de azúcar en el año 2024 esto provocara que la producción nacional de azúcar aumente en el año.

La variable SAAZ (Seguridad alimentaria del azúcar) influye en forma negativa en el nivel de producción nacional de azúcar en el corto plazo con un probable error del 5%, esto significa, que una disminución de la ratio Importación de azúcar sobre el consumo aparente (Importación sobre la importación de azúcar+ producción nacional de azúcar) provocara un aumento del nivel de producción nacional de azúcar.

#### 5.2.13.2. Verificación de la hipótesis general del trabajo de investigación

En la tabla 20, observamos que el coeficiente de determinación  $R^2$  es igual a 0.9872, lo que significa, que todas las variables explicativas del modelo ARDL en conjunto explican el 98.72 % de las variaciones de la Variable PDAZ

## **CAPITULO VI. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados**

#### 6.1.1. Contrastación y demostración de las hipótesis de la producción nacional de arroz con los resultados

La hipótesis específica planteaba que los determinantes del nivel de producción nacional del arroz eran, la importación de arroz, la superficie cosechada de arroz, la importación de arroz y la seguridad alimentaria del arroz. El resultado del trabajo de investigación se demostró a un nivel estadísticamente significativo que: En el corto plazo la superficie cosechada de arroz influye en el nivel de producción nacional de arroz

Las importaciones de arroz no influyen en el nivel de la producción nacional de arroz.

El precio CIF de las importaciones de arroz influye positivamente en el nivel de producción nacional de arroz. Este resultado se explica porque ante un aumento en el precio de importación del arroz, el productor nacional de arroz aumentará su nivel de producción.

La seguridad alimentaria del arroz, representado en este caso por la ratio importación de arroz sobre el consumo aparente no influye en el nivel de producción nacional de arroz, se explica este resultado, porque se demostró que la importación de arroz no influya en la producción nacional de arroz

La producción nacional de arroz del periodo anterior influya positivamente en el nivel de producción nacional de arroz, lo que significa que ante un aumento de

la producción nacional de arroz en el periodo  $t$  aumentaba la producción nacional de arroz en el periodo  $t+1$

#### 6.1.2. Contrastación y demostración de las hipótesis de la producción nacional de maíz amarillo con los resultados

En el corto plazo cada una de las siguientes variables explica la variación del nivel de producción del maíz amarillo con un 5% de significación estadística:

La superficie cosechada de maíz amarillo influye positivamente en el nivel de producción nacional de maíz amarillo, es decir, ante un aumento en la superficie cosechada de maíz amarillo le correspondería un aumento en la producción nacional de maíz amarillo, resultado que nos muestra también que, el sistema de producción nacional de maíz amarillo habría ganado en productividad

La importación de maíz amarillo influye positivamente en el nivel de producción nacional de maíz amarillo, resultado que indica que ante un aumento de la importación de maíz amarillo, los productores nacionales decidirían aumentar su nivel de producción de maíz amarillo

El precio CIF de importación de maíz amarillo influye positivamente en el nivel de producción nacional de maíz amarillo, este resultado se debería al hecho de que los productores nacionales de maíz amarillo tendrían la intención de aprovechar el incremento del precio internacional del maíz amarillo.

La seguridad alimentaria del maíz amarillo influye negativamente en el nivel de producción nacional de maíz amarillo, este resultado que, ante una disminución

de la ratio importación de maíz amarillo sobre el consumo aparente de maíz amarillo, el nivel de producción nacional de maíz amarillo aumenta

En el largo plazo tenemos los siguientes resultados, a un nivel estadísticamente significativo:

El precio internacional de la importación de maíz amarillo con el rezago de un periodo influye positivamente, en el nivel de producción nacional de maíz amarillo, lo que significa, que un incremento de la producción nacional de maíz amarillo en el periodo presente influiría en el incremento de la producción nacional de maíz amarillo del periodo siguiente

La importación de maíz amarillo del periodo anterior influye negativamente en el nivel de producción del periodo siguiente, es decir, un aumento de la importación de maíz amarillo del periodo presente provocaría una disminución del nivel de producción del periodo siguiente

El precio CIF de la importación de maíz amarillo del periodo anterior no influye en el nivel de producción nacional de maíz amarillo del periodo presente.

También se demostró que ante el incremento del precio CIF del arroz importado se incrementaba a su vez la producción nacional de arroz, lo cual nos está indicando que la importación de arroz es un incentivo para el aumento del nivel de producción nacional de arroz, también en este estudio verificamos un aumento de productividad de la producción nacional del arroz lo que se materializaba a su vez en el aumento de la competitividad.

### **3.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares**

Correa y Castillo (2020) demostraron en su trabajo de investigación una débil correlación negativa (-0.25) entre la importación de arroz y la producción nacional de arroz, De otro lado, correa y castillo hallaron que la producción nacional de arroz había incrementado su productividad durante el periodo 2010- 2019, nosotros demostrados que la industria del arroz en el periodo 1991-2021 había aumentado también su productividad

Moreno (2014) en su estudio demostró que tras la entrada en vigencia del TLCAN, la producción de maíz en México había caído en relación a las importaciones de maíz como resultado de ello, había aumentado la dependencia de la importación del maíz, deteriorándose como consecuencia la seguridad alimentaria en cuando a su indicador de autonomía

Nieto y Rojas (2017) En su estudio para datos panel, para trece países seleccionados latinoamericanos y el Caribe y para el periodo 1992-2016, en este estudio entre otros aspectos tratados, se llegó a comprobar que la dependencia alimentaria había aumentado, es decir, la relación importaciones de productos agrícolas y la producción nacional de dichos productos había aumentado, lo que indirectamente significaba que la importación de productos agrícolas había provocado la caída de la producción nacional de dichos productos. En este trabajo de investigación para el caso peruano en referencia a los productos agrícolas como el arroz, maíz amarillo y el azúcar se llegó a resultados que contradicen las conclusiones alcanzadas en el estudio de Nieto y Rojas (2017)

Pérez (2020) en su trabajo de investigación concluye que la competitividad y productividad de la industria de productos agrícolas serían los factores que inciden en la seguridad alimentaria de dichos productos, especialmente en términos de la autonomía de la seguridad alimentaria, coincide esta conclusión a la que llega el citado autor con los resultados alcanzados en este estudio, ya que se comprobó que la productividad había aumentado en las industrias del arroz, maíz amarillo y azúcar en el Perú en el periodo 1991-2021. Lo que permitió, en parte, que las importaciones de estos productos no provocaran una caída de la producción nacional de los productos en cuestión

### **6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes**

El presente trabajo de investigación respeta los derechos de autor de las obras, paper's y tesis consultados, de igual manera la información recogida de los anuarios estadísticos es verdaderos y sin ningún tipo de acomodo de las cifras. Asimismo, los resultados econométricos y estadísticos son los que dio el software aplicado en cada caso.

## VII. CONCLUSIONES

- En el caso del arroz, la importación de arroz no influye en el nivel de producción del arroz
- La superficie cosechada de arroz influye positivamente en el nivel de producción nacional, esta relación de causalidad explicaría también el aumento de la productividad de la producción nacional de arroz
- El precio CIF importado del arroz influye positivamente en el nivel de producción de arroz, en este caso, el aumento del precio CIF de la importación de arroz provocaría un aumento de la producción nacional del arroz, hecho que revelaría que la producción nacional del arroz en parte estaría impulsada por la importación de arroz, hecho que revelaría el nivel de competitividad alcanzado por los productores nacionales del arroz.
- La ratio importación de arroz sobre el consumo aparente del arroz que estaría representando un aspecto de seguridad alimentaria del arroz, influye negativamente en el nivel de producción nacional de arroz, es decir, un aumento de la ratio en mención, significaría una disminución de la producción nacional del arroz, aumentando en esa forma la dependencia del consumo de arroz de la importación de arroz
- La producción nacional de arroz del periodo anterior influye en el nivel de la producción nacional de arroz del presente periodo, es decir, un aumento de la producción nacional de arroz en el periodo presente significaría un aumento del nivel de producción en el periodo siguiente.

- La variación de la superficie sembrada de maíz amarillo influye en la variación del nivel de producción nacional de maíz amarillo, así, un aumento de la superficie cosechada de maíz amarillo significaría un aumento del nivel de producción nacional de maíz amarillo
- La importación de maíz amarillo influye en el aumento del nivel de producción nacional de maíz amarillo, el productor nacional de maíz amarillo ante un aumento de la importación de este producto agrícola reaccionaría aumentando su nivel de producción para no perder el mercado
- El precio CIF de importación de maíz amarillo influye positivamente en el nivel de producción nacional de maíz amarillo, este resultado esta de acuerdo a la teoría económica, frente a una alza del precio de un producto la oferta del producto se incrementa
- La ratio importación de maíz amarillo sobre el consumo aparente, que en este caso mide la dependencia del consumo aparente del producto de la importación de dicho producto influye negativamente en el nivel de producción nacional de maíz amarillo, decir, una disminución de esta ratio ocasiona un aumento del nivel de producción nacional del maíz amarillo, por una serie de políticas económicas respecto de la producción nacional de este producto para asegurar la disminución o la conservación de un nivel razonable de dependencia del mercado internacional para el abastecimiento de este producto agrícola.
- El nivel de producción del periodo presente influye positivamente en el nivel de producción nacional del maíz amarillo el periodo posterior

- La importación del maíz amarillo del periodo presente influirá negativamente en la disminución de la producción nacional del periodo posterior.
- La superficie cosechada de caña de azúcar, el precio de importación de azúcar, el precio de importación de azúcar del periodo anterior, no influyen respectivamente en el nivel producción nacional del azúcar
- La superficie cosechada de caña de azúcar del periodo anterior influye negativamente en la producción nacional de azúcar del periodo presente
- El precio CIF de las importaciones de azúcar con dos períodos de rezago influye positivamente en el nivel de producción nacional en el presente período, lo que significa que con un aumento en el precio CIF de las importaciones de azúcar en el presente período, el productor nacional aumentará su nivel de producción de azúcar, debido a este efecto todavía en dos años
- La ratio que mide la dependencia del abastecimiento nacional del azúcar del mercado exterior influye negativamente en el nivel de producción nacional del azúcar, es decir, una disminución esta ratio significa un aumento del nivel de producción nacional del azúcar
- El nivel de la producción nacional del azúcar con un periodo de rezago influye en el nivel de producción nacional del azúcar del periodo presente, lo que significa que un aumento de la producción nacional de azúcar en el periodo presente provocara un aumento de la producción nacional del azúcar en el periodo siguiente

## VIII. RECOMENDACIONES

- Las entidades gubernamentales del sector Agricultura sigan aplicando políticas económicas agrícolas tendientes a favorecer el incremento de la competitividad y de la productividad de la producción del arroz, maíz amarillo y del azúcar
- Las autoridades gubernamentales encargadas del comercio exterior del país no limitan las importaciones de arroz, maíz amarillo y azúcar hasta que el nivel de las importaciones no impida el crecimiento del nivel de producción nacional de los productos en cuestión
- Las autoridades gubernamentales deben diseñar políticas económicas con el objetivo de incrementar la producción nacional de maíz amarillo con el fin de incrementar el nivel de producción nacional de maíz amarillo para lograr niveles razonables de autonomía de consumo aparente de maíz amarillo.
- Las autoridades gubernamentales deben diseñar políticas económicas con el objetivo de facilitar el aumento de la producción nacional de maíz amarillo con el fin de lograr niveles razonables de autonomía de consumo aparente de maíz amarillo.
- La relación entre las importaciones y el consumo aparente de arroz y azúcar en el período 1991-2021 tuvo un comportamiento a la baja y en promedio para dicho período se encuentra en niveles aceptables. Para preservar la seguridad alimentaria de estos productos agrícolas se sugiere que las políticas agrícolas en materia de estos productos agrícolas no deben cambiarse, sino mejorarse.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campos, S., Olano, L. (2021) *Influencia de la importación de arroz en la situación socioeconómica de los pequeños productores arroceros del Valle Chancay, Lambayeque* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.

Correa, A., Castillo, T. (2020) *La relación entre la importación de maíz y su producción en el Perú durante el periodo: 2010 – 2019* (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, Cajamarca, Perú

Fajardo, C., Prieto, N. (2020) *Análisis de la producción, exportación e importación de productos como el Arroz y el Maíz en Colombia entre los años 2013 y 2018*. (TESIS). Universidad Agustiniana, Bogotá, Colombia

Gonzales, R. (2011) *Teorías diferentes del comercio internacional*. Edit ICE

Heckscher, E. (1950). *The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income*, en *Readings in the Theory of International Trade*, AEA series Instituto nacional de Estadística e informática (INEI, 1993, 1997, 2001, 2010, 2019, 2022) *Compendio estadístico de la producción agrícola de Perú*. Edit. INEI

Krugman, P. (1988). *La nueva teoría del comercio internacional y los países menos desarrollados*. *El trimestre económico*. Vol.55, No217.pp.41-66

Mejía, M. (2017) *Seguridad alimentaria en Colombia, Cambios y vulnerabilidades*. Ediciones Universidad Central, Bogotá, Colombia

Moreno, L. (2014) *Dependencia de México a las importaciones de maíz en la era del TLCAN* (Tesis de posgrado) Universidad de Frontera del Norte, Tijuana, México.

Nieto, A., Reyes, G. (2019) *Importación de alimentos y seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe entre 1992 y 2016*. *Revista Espacios* ISSN 0798 1015, Vol. 40 (Nº 38) Año 2019. P.1

Ohlin, B. (1971) *Comercio interregional e internacional*, Oikos-Tau, Barcelona, España.

Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) (1996) *Cumbre mundial sobre la alimentación*, recuperado. *Biblioteca digital. agronet.gov.co*

Pérez, O.(2020) La competitividad y la seguridad alimentaria en México, *Revista coyuntura y Perspectiva*, Vol.5,Nº1, p.1

Ricardo, D. (1975): *Principios de Economía Política y de Tributación*, Aguilar, Madrid, España

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'D. Ricardo', written in a cursive style.

## ANEXOS

### Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables
De qué manera la importación de productos agrícolas, el área cultivada y la seguridad alimentaria influyen en el nivel de producción nacional de dichos productos: 1991-2021?	Estudiar el efecto de la importación de productos agrícolas, el área cultivada y la seguridad alimentaria en la producción nacional de dichos productos:1991-2021	La importación de productos agrícolas, el área cultivada y la seguridad alimentaria influyen en el nivel de producción nacional de dichos productos: 1991-2021	Y: nivel de producción de productos agrícolas:1991-2021 X1::importación de productos agrícolas X2: área cultivad de productos agrícolas X3: seguridad alimentaria
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variables específicas
¿De qué manera la importación de arroz, el área cultivada y la seguridad alimentaria influyen en el nivel de producción nacional de arroz: 1991-2021?	Analizar el efecto de la importación de arroz, el área cultivada y la seguridad alimentaria en la producción nacional de arroz: 1991-2021	La importación de arroz, el área cultiva y la seguridad alimentaria influyen en el nivel de la producción nacional de arroz: 1991-2021	Y1: nivel de producción nacional de arroz X11: Importación de arroz X21: área cultivada de arroz X31: seguridad alimentaria de arroz
¿De qué manera la importación de maíz amarillo, el área cultivada y la seguridad alimentaria influyen en el nivel de producción nacional de maíz amarillo: 1991-2021?	Analizar el efecto de la importación de maíz amarillo, el área cultivada y la seguridad alimentaria en la producción nacional de maíz amarillo: 1991-2021	La importación de maíz amarillo, el área cultivada y la seguridad alimentaria influyen en el nivel de producción nacional de maíz amarillo: 1991-2021	Y2: nivel de producción nacional de maíz amarillo X12: Importación de maíz amarillo X22: área cultivada de maíz amarillo X32: seguridad alimentaria de maíz amarillo
¿De qué manera la importación de azúcar, el área cultivada y la seguridad alimentaria influyen en el nivel de producción nacional de azúcar: 1991-2021?	Analizar el efecto de la importación de azúcar, el área cultivada y la seguridad alimentaria en la producción nacional de azúcar: 1991-2021	la importación de azúcar, el área cultivada y la seguridad alimentaria influyen en el nivel de producción nacional de azúcar: 1991-2021	Y3: nivel de producción nacional de azúcar X13: Importación de azúcar X23: área cultivada de caña de azúcar X33: seguridad alimentaria de azúcar
¿De qué manera la importación de papa, el área cultivada y la seguridad alimentaria influyen en el nivel de producción nacional de papa: 1991-2021?	Analizar el efecto de la importación de papa, el área cultivada y la seguridad alimentaria en la producción nacional de papa: 1991-2021	la importación de papa, el área cultivada y la seguridad alimentaria influyen en el nivel de producción nacional de papa: 1991-2021	Y4: nivel de producción nacional de papa X14: Importación de papa X24: área cultivada de caña de papa X34: seguridad alimentaria de papa

Fuente. Elaboración propia

## Validación a través de pruebas econométrica de las variables y de las ecuaciones ARDL

### 1. Estacionariedad de las variables relacionadas al arroz

#### 1.1. Prueba de estacionariedad en niveles de SCAR

Null Hypothesis: SCAR has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.019176	0.2773
Test critical values:		
1% level	-3.699871	
5% level	-2.976263	
10% level	-2.627420	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(SCAR)  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/10/24 Time: 21:02  
 Sample (adjusted): 1995 2021  
 Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SCAR(-1)	-0.157318	0.077912	-2.019176	0.0558
D(SCAR(-1))	-0.763628	0.167973	-4.546145	0.0002
D(SCAR(-2))	-0.702566	0.185668	-3.783991	0.0010
D(SCAR(-3))	-0.475758	0.172706	-2.754729	0.0116
C	77818.45	27379.59	2.842207	0.0095

R-squared	0.555803	Mean dependent var	6599.889
Adjusted R-squared	0.475040	S.D. dependent var	37394.32
S.E. of regression	27093.73	Akaike info criterion	23.41757
Sum squared resid	1.61E+10	Schwarz criterion	23.65754
Log likelihood	-311.1372	Hannan-Quinn criter.	23.48892
F-statistic	6.881896	Durbin-Watson stat	1.958443
Prob(F-statistic)	0.000945		

Null Hypothesis: PDAR has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.887480	0.7694
Test critical values:		
1% level	-3.831511	
5% level	-3.029970	
10% level	-2.655194	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations  
 and may not be accurate for a sample size of 19

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(PDAR)  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/10/24 Time: 21:00  
 Sample (adjusted): 2003 2021  
 Included observations: 19 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PDAR(-1)	-0.076511	0.086211	-0.887480	0.3872
C	171325.2	115489.7	1.483467	0.1563
R-squared	0.044279	Mean dependent var		74715.84
Adjusted R-squared	-0.011940	S.D. dependent var		167137.1
S.E. of regression	168131.9	Akaike info criterion		27.00219
Sum squared resid	4.81E+11	Schwarz criterion		27.10160
Log likelihood	-254.5208	Hannan-Quinn criter.		27.01901
F-statistic	0.787622	Durbin-Watson stat		2.728949
Prob(F-statistic)	0.387204			

Null Hypothesis: SCAR has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.019176	0.2773
Test critical values:		
1% level	-3.699871	
5% level	-2.976263	
10% level	-2.627420	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(SCAR)  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/10/24 Time: 21:02  
 Sample (adjusted): 1995 2021

Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SCAR(-1)	-0.157318	0.077912	-2.019176	0.0558
D(SCAR(-1))	-0.763628	0.167973	-4.546145	0.0002
D(SCAR(-2))	-0.702566	0.185668	-3.783991	0.0010
D(SCAR(-3))	-0.475758	0.172706	-2.754729	0.0116
C	77818.45	27379.59	2.842207	0.0095
R-squared	0.555803	Mean dependent var		6599.889
Adjusted R-squared	0.475040	S.D. dependent var		37394.32
S.E. of regression	27093.73	Akaike info criterion		23.41757
Sum squared resid	1.61E+10	Schwarz criterion		23.65754
Log likelihood	-311.1372	Hannan-Quinn criter.		23.48892
F-statistic	6.881896	Durbin-Watson stat		1.958443
Prob(F-statistic)	0.000945			

Null Hypothesis: D(PDAR) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.484107	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.857386	
5% level	-3.040391	
10% level	-2.660551	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 18

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PDAR,2)

Method: Least Squares

Date: 02/10/24 Time: 21:05

Sample (adjusted): 2004 2021

Included observations: 18 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PDAR(-1))	-1.482628	0.228656	-6.484107	0.0000
C	119350.1	41620.61	2.867573	0.0112
R-squared	0.724345	Mean dependent var		-6792.667
Adjusted R-squared	0.707117	S.D. dependent var		288448.4
S.E. of regression	156104.5	Akaike info criterion		26.85888
Sum squared resid	3.90E+11	Schwarz criterion		26.95781
Log likelihood	-239.7299	Hannan-Quinn criter.		26.87252
F-statistic	42.04364	Durbin-Watson stat		2.367775
Prob(F-statistic)	0.000008			

Null Hypothesis: IMAR has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.778084	0.3790
Test critical values:		
1% level	-3.831511	
5% level	-3.029970	
10% level	-2.655194	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 19

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(IMAR)

Method: Least Squares

Date: 02/10/24 Time: 21:07

Sample (adjusted): 2003 2021

Included observations: 19 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IMAR(-1)	-0.312220	0.175594	-1.778084	0.0933
C	45466.90	36587.27	1.242697	0.2308
R-squared	0.156812	Mean dependent var		-7816.947
Adjusted R-squared	0.107213	S.D. dependent var		96834.11
S.E. of regression	91496.05	Akaike info criterion		25.78528
Sum squared resid	1.42E+11	Schwarz criterion		25.88469
Log likelihood	-242.9602	Hannan-Quinn criter.		25.80210
F-statistic	3.161581	Durbin-Watson stat		2.095107
Prob(F-statistic)	0.093280			

Null Hypothesis: D(IMAR) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.632750	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.857386	
5% level	-3.040391	
10% level	-2.660551	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 18

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(IMAR,2)

Method: Least Squares

Date: 02/10/24 Time: 21:08  
 Sample (adjusted): 2004 2021  
 Included observations: 18 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(IMAR(-1))	-1.354039	0.204144	-6.632750	0.0000
C	-20948.12	19835.34	-1.056101	0.3066
R-squared	0.733304	Mean dependent var		-9521.167
Adjusted R-squared	0.716635	S.D. dependent var		157492.1
S.E. of regression	83836.21	Akaike info criterion		25.61556
Sum squared resid	1.12E+11	Schwarz criterion		25.71449
Log likelihood	-228.5400	Hannan-Quinn criter.		25.62920
F-statistic	43.99337	Durbin-Watson stat		2.202524
Prob(F-statistic)	0.000006			

Null Hypothesis: D(IMAR) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.632750	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.857386	
5% level	-3.040391	
10% level	-2.660551	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.  
 Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations  
 and may not be accurate for a sample size of 18

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(IMAR,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/10/24 Time: 21:08  
 Sample (adjusted): 2004 2021  
 Included observations: 18 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(IMAR(-1))	-1.354039	0.204144	-6.632750	0.0000
C	-20948.12	19835.34	-1.056101	0.3066
R-squared	0.733304	Mean dependent var		-9521.167
Adjusted R-squared	0.716635	S.D. dependent var		157492.1
S.E. of regression	83836.21	Akaike info criterion		25.61556
Sum squared resid	1.12E+11	Schwarz criterion		25.71449
Log likelihood	-228.5400	Hannan-Quinn criter.		25.62920
F-statistic	43.99337	Durbin-Watson stat		2.202524
Prob(F-statistic)	0.000006			

## Prueba de estacionariedad en niveles de la variable seguridad alimentaria del arroz

Null Hypothesis: SAAR has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.264867	0.1936
Test critical values:		
1% level	-3.920350	
5% level	-3.065585	
10% level	-2.673459	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 16

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(SAAR)  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/10/24 Time: 21:13  
 Sample (adjusted): 2006 2021  
 Included observations: 16 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SAAR(-1)	-0.390540	0.172434	-2.264867	0.0447
D(SAAR(-1))	-0.471618	0.204864	-2.302106	0.0419
D(SAAR(-2))	-0.393087	0.185248	-2.121953	0.0574
D(SAAR(-3))	-0.329029	0.167584	-1.963368	0.0754
C	-0.138781	3.183624	-0.043592	0.9660
R-squared	0.531453	Mean dependent var		-1.291898
Adjusted R-squared	0.361072	S.D. dependent var		10.40093
S.E. of regression	8.313769	Akaike info criterion		7.324010
Sum squared resid	760.3062	Schwarz criterion		7.565444
Log likelihood	-53.59208	Hannan-Quinn criter.		7.336373
F-statistic	3.119208	Durbin-Watson stat		1.775774
Prob(F-statistic)	0.060640			

## Prueba de estacionariedad en su primera diferencia de la seguridad alimentaria del arroz

Null Hypothesis: D(SAAR) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
--	-------------	--------

Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.195938	0.0001
Test critical values:	1% level	-3.857386	
	5% level	-3.040391	
	10% level	-2.660551	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 18

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SAAR,2)

Method: Least Squares

Date: 02/10/24 Time: 21:14

Sample (adjusted): 2004 2021

Included observations: 18 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(SAAR(-1))	-1.244501	0.200858	-6.195938	0.0000
C	-4.319971	2.869386	-1.505538	0.1517
R-squared	0.705826	Mean dependent var		-1.628111
Adjusted R-squared	0.687440	S.D. dependent var		21.52399
S.E. of regression	12.03342	Akaike info criterion		7.917692
Sum squared resid	2316.852	Schwarz criterion		8.016623
Log likelihood	-69.25923	Hannan-Quinn criter.		7.931333
F-statistic	38.38964	Durbin-Watson stat		1.947753
Prob(F-statistic)	0.000013			

## Prueba de cointegración de Johansen de las variables PDAR SCAR IMAR PIMAR SAAR

Date: 02/10/24 Time: 21:18

Sample (adjusted): 2004 2021

Included observations: 18 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)

Series: PDAR SCAR IMAR PIMAR SAAR

Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.939639	122.4720	88.80380	0.0000
At most 1 *	0.885748	71.93861	63.87610	0.0090
At most 2	0.622006	32.89040	42.91525	0.3419
At most 3	0.493112	15.37860	25.87211	0.5432
At most 4	0.160461	3.148233	12.51798	0.8584

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**

None *	0.939639	50.53338	38.33101	0.0013
At most 1 *	0.885748	39.04820	32.11832	0.0061
At most 2	0.622006	17.51180	25.82321	0.4155
At most 3	0.493112	12.23037	19.38704	0.3940
At most 4	0.160461	3.148233	12.51798	0.8584

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

## Prueba de estacionariedad en niveles de la variable superficie cosechada

### de maíz amarillo

Null Hypothesis: SCMA has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.263048	0.1898
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SCMA)

Method: Least Squares

Date: 02/11/24 Time: 11:24

Sample (adjusted): 1992 2021

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SCMA(-1)	-0.153687	0.067911	-2.263048	0.0316
C	41783.60	17235.15	2.424325	0.0220
R-squared	0.154625	Mean dependent var		3472.433
Adjusted R-squared	0.124433	S.D. dependent var		18930.42
S.E. of regression	17713.53	Akaike info criterion		22.46639
Sum squared resid	8.79E+09	Schwarz criterion		22.55980
Log likelihood	-334.9958	Hannan-Quinn criter.		22.49627
F-statistic	5.121387	Durbin-Watson stat		2.449439
Prob(F-statistic)	0.031578			

## Prueba de estacionariedad a la primera diferencia de las variables superficie cosechada de maíz amarillo

Null Hypothesis: D(SCMA) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.580626	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(SCMA,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/11/24 Time: 11:26  
 Sample (adjusted): 1993 2021  
 Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(SCMA(-1))	-1.229570	0.186847	-6.580626	0.0000
C	4671.368	3552.739	1.314864	0.1996
R-squared	0.615957	Mean dependent var		950.6897
Adjusted R-squared	0.601733	S.D. dependent var		29929.86
S.E. of regression	18888.25	Akaike info criterion		22.59694
Sum squared resid	9.63E+09	Schwarz criterion		22.69124
Log likelihood	-325.6556	Hannan-Quinn criter.		22.62647
F-statistic	43.30464	Durbin-Watson stat		1.666826
Prob(F-statistic)	0.000000			

## Prueba de estacionariedad en niveles de la variable producción nacional de maíz amarillo

Null Hypothesis: PDMA has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.217380	0.2047
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(PDMA)  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/11/24 Time: 11:28  
 Sample (adjusted): 1993 2021  
 Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PDMA(-1)	-0.127500	0.057500	-2.217380	0.0355
D(PDMA(-1))	-0.316738	0.174071	-1.819591	0.0804

C	167980.4	61346.30	2.738232	0.0110
R-squared	0.236945	Mean dependent var		30330.48
Adjusted R-squared	0.178249	S.D. dependent var		102050.4
S.E. of regression	92509.18	Akaike info criterion		25.80570
Sum squared resid	2.23E+11	Schwarz criterion		25.94715
Log likelihood	-371.1827	Hannan-Quinn criter.		25.85000
F-statistic	4.036785	Durbin-Watson stat		1.882641
Prob(F-statistic)	0.029732			

## Prueba de estacionariedad a la primera diferencia de la variable producción nacional de maíz amarillo

Null Hypothesis: D(PDMA) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.029963	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(PDMA,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/11/24 Time: 11:30  
 Sample (adjusted): 1993 2021  
 Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PDMA(-1))	-1.309220	0.186234	-7.029963	0.0000
C	37720.56	18913.51	1.994372	0.0563
R-squared	0.646691	Mean dependent var		6431.379
Adjusted R-squared	0.633606	S.D. dependent var		163540.6
S.E. of regression	98991.99	Akaike info criterion		25.90994
Sum squared resid	2.65E+11	Schwarz criterion		26.00423
Log likelihood	-373.6941	Hannan-Quinn criter.		25.93947
F-statistic	49.42038	Durbin-Watson stat		1.815805
Prob(F-statistic)	0.000000			

## Prueba de estacionariedad en niveles del precio CIF de importación de maíz amarillo

Null Hypothesis: PIMMA has a unit root

Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.282532	0.6244
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(PIMMA)  
Method: Least Squares  
Date: 02/11/24 Time: 11:35  
Sample (adjusted): 1992 2021  
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIMMA(-1)	-0.152315	0.118761	-1.282532	0.2102
C	32.08101	22.27651	1.440127	0.1609
R-squared	0.055486	Mean dependent var		4.933333
Adjusted R-squared	0.021754	S.D. dependent var		38.44291
S.E. of regression	38.02247	Akaike info criterion		10.17857
Sum squared resid	40479.84	Schwarz criterion		10.27199
Log likelihood	-150.6786	Hannan-Quinn criter.		10.20846
F-statistic	1.644888	Durbin-Watson stat		1.635637
Prob(F-statistic)	0.210172			

## Prueba de estacionariedad a la primera diferencia de la variable precio CIF de la importación de maíz amarillo

Null Hypothesis: D(PIMMA) has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.561578	0.0011
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(PIMMA,2)  
Method: Least Squares  
Date: 02/11/24 Time: 11:36  
Sample (adjusted): 1993 2021  
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

D(PIMMA(-1))	-0.976670	0.214108	-4.561578	0.0001
C	5.578857	7.371165	0.756849	0.4557
R-squared	0.435241	Mean dependent var		3.827586
Adjusted R-squared	0.414324	S.D. dependent var		51.79842
S.E. of regression	39.64106	Akaike info criterion		10.26408
Sum squared resid	42428.17	Schwarz criterion		10.35838
Log likelihood	-146.8292	Hannan-Quinn criter.		10.29361
F-statistic	20.80799	Durbin-Watson stat		1.789338
Prob(F-statistic)	0.000099			

## Prueba de estacionariedad en niveles de la variable seguridad alimentaria del maíz amarillo

Null Hypothesis: SAMA has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.008143	0.7374
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(SAMA)  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/11/24 Time: 11:38  
 Sample (adjusted): 1992 2021  
 Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SAMA(-1)	-0.103003	0.102171	-1.008143	0.3220
C	22.37659	17.66505	1.266715	0.2157
R-squared	0.035027	Mean dependent var		5.908271
Adjusted R-squared	0.000564	S.D. dependent var		36.83907
S.E. of regression	36.82869	Akaike info criterion		10.11477
Sum squared resid	37977.86	Schwarz criterion		10.20818
Log likelihood	-149.7216	Hannan-Quinn criter.		10.14466
F-statistic	1.016352	Durbin-Watson stat		2.135740
Prob(F-statistic)	0.322019			

## Prueba de estacionariedad a la primera diferencia de la variable seguridad alimentaria del maíz amarillo

Null Hypothesis: D(SAMA) has a unit root

Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.202931	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(SAMA,2)  
Method: Least Squares  
Date: 02/11/24 Time: 11:39  
Sample (adjusted): 1993 2021  
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(SAMA(-1))	-1.270362	0.176367	-7.202931	0.0000
C	5.379820	6.414705	0.838670	0.4090
R-squared	0.657718	Mean dependent var		-4.363365
Adjusted R-squared	0.645040	S.D. dependent var		56.67731
S.E. of regression	33.76749	Akaike info criterion		9.943346
Sum squared resid	30786.56	Schwarz criterion		10.03764
Log likelihood	-142.1785	Hannan-Quinn criter.		9.972878
F-statistic	51.88222	Durbin-Watson stat		1.569906
Prob(F-statistic)	0.000000			

## Prueba de estacionariedad en niveles de la superficie cosechada de caña de azucar

Null Hypothesis: SCCAZ has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.342916	0.5963
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(SCAZ)  
Method: Least Squares  
Date: 02/11/24 Time: 12:25  
Sample (adjusted): 1992 2021  
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

SCCAZ(-1)	-0.113443	0.084475	-1.342916	0.1901
C	8925.212	5962.719	1.496836	0.1456
R-squared	0.060511	Mean dependent var		1051.467
Adjusted R-squared	0.026957	S.D. dependent var		6024.660
S.E. of regression	5942.901	Akaike info criterion		20.28212
Sum squared resid	9.89E+08	Schwarz criterion		20.37554
Log likelihood	-302.2318	Hannan-Quinn criter.		20.31201
F-statistic	1.803424	Durbin-Watson stat		2.457536
Prob(F-statistic)	0.190085			

### Prueba de estacionariedad a la primera diferencia de la superficie cosechada de caña d azúcar

Null Hypothesis: D(SCCAZ) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.371404	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(SCCAZ,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/11/24 Time: 12:27  
 Sample (adjusted): 1993 2021  
 Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(SCAZ(-1))	-1.316557	0.178603	-7.371404	0.0000
C	1614.568	1092.846	1.477398	0.1511
R-squared	0.668050	Mean dependent var		182.5172
Adjusted R-squared	0.655756	S.D. dependent var		9870.784
S.E. of regression	5791.419	Akaike info criterion		20.23261
Sum squared resid	9.06E+08	Schwarz criterion		20.32691
Log likelihood	-291.3729	Hannan-Quinn criter.		20.26215
F-statistic	54.33760	Durbin-Watson stat		2.137337
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Prueba de estacionariedad en niveles de la variable producción nacional de azúcar

Null Hypothesis: PDAZ has a unit root  
 Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.247681	0.6402
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PDAZ)

Method: Least Squares

Date: 02/11/24 Time: 12:28

Sample (adjusted): 1992 2021

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PDAZ(-1)	-0.089249	0.071532	-1.247681	0.2225
C	95659.14	64917.48	1.473550	0.1518
R-squared	0.052668	Mean dependent var		18026.80
Adjusted R-squared	0.018835	S.D. dependent var		102376.6
S.E. of regression	101407.9	Akaike info criterion		25.95603
Sum squared resid	2.88E+11	Schwarz criterion		26.04944
Log likelihood	-387.3404	Hannan-Quinn criter.		25.98591
F-statistic	1.556707	Durbin-Watson stat		1.837658
Prob(F-statistic)	0.222482			

## Prueba de estacionariedad a la primera diferencia de la a producción nacional de azúcar

Null Hypothesis: D(PDAZ) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.285829	0.0002
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PDAZ,2)

Method: Least Squares

Date: 02/11/24 Time: 12:29

Sample (adjusted): 1993 2021

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

D(PDAZ(-1))	-1.007718	0.190645	-5.285829	0.0000
C	22932.02	19517.40	1.174953	0.2503
R-squared	0.508555	Mean dependent var		707.4828
Adjusted R-squared	0.490353	S.D. dependent var		143769.7
S.E. of regression	102636.6	Akaike info criterion		25.98225
Sum squared resid	2.84E+11	Schwarz criterion		26.07654
Log likelihood	-374.7426	Hannan-Quinn criter.		26.01178
F-statistic	27.93999	Durbin-Watson stat		2.000065
Prob(F-statistic)	0.000014			

## Prueba de estacionariedad en niveles de la variable importación de azúcar

Null Hypothesis: IMAZ has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.384863	0.0196
Test critical values:	1% level	-3.670170	
	5% level	-2.963972	
	10% level	-2.621007	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(IMAZ)

Method: Least Squares

Date: 02/11/24 Time: 12:30

Sample (adjusted): 1992 2021

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IMAZ(-1)	-0.590793	0.174540	-3.384863	0.0021
C	133602.2	42038.54	3.178088	0.0036
R-squared	0.290372	Mean dependent var		-1031.133
Adjusted R-squared	0.265028	S.D. dependent var		86940.23
S.E. of regression	74534.29	Akaike info criterion		25.34025
Sum squared resid	1.56E+11	Schwarz criterion		25.43366
Log likelihood	-378.1037	Hannan-Quinn criter.		25.37013
F-statistic	11.45730	Durbin-Watson stat		1.964211
Prob(F-statistic)	0.002124			

## Prueba de estacionariedad en niveles de la variable precio de importación de azúcar

Null Hypothesis: PIMAZ has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.555872	0.4921

Test critical values:	1% level	-3.670170
	5% level	-2.963972
	10% level	-2.621007

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PIMAZ)

Method: Least Squares

Date: 02/11/24 Time: 12:35

Sample (adjusted): 1992 2021

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIMAZ(-1)	-0.162008	0.104127	-1.555872	0.1310
C	68.49518	43.53936	1.573178	0.1269
R-squared	0.079575	Mean dependent var		3.800000
Adjusted R-squared	0.046703	S.D. dependent var		72.42328
S.E. of regression	70.71186	Akaike info criterion		11.41944
Sum squared resid	140004.7	Schwarz criterion		11.51286
Log likelihood	-169.2917	Hannan-Quinn criter.		11.44933
F-statistic	2.420739	Durbin-Watson stat		1.404391
Prob(F-statistic)	0.130970			

## Prueba de estacionariedad a la primera diferencia de la variable importación de azúcar

Null Hypothesis: D(PIMAZ) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.070175	0.0038
Test critical values:	1% level	-3.679322
	5% level	-2.967767
	10% level	-2.622989

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PIMAZ,2)

Method: Least Squares

Date: 02/11/24 Time: 12:36

Sample (adjusted): 1993 2021

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PIMAZ(-1))	-0.763326	0.187541	-4.070175	0.0004
C	4.631937	13.48059	0.343601	0.7338
R-squared	0.380255	Mean dependent var		3.000000
Adjusted R-squared	0.357302	S.D. dependent var		90.51322
S.E. of regression	72.56306	Akaike info criterion		11.47326

Sum squared resid	142165.7	Schwarz criterion	11.56756
Log likelihood	-164.3623	Hannan-Quinn criter.	11.50279
F-statistic	16.56632	Durbin-Watson stat	1.838495
Prob(F-statistic)	0.000367		

## Prueba de estacionariedad en niveles de la variable seguridad alimentaria del azúcar

Null Hypothesis: SAAZ has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 6 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.199650	0.6573
Test critical values:		
1% level	-3.737853	
5% level	-2.991878	
10% level	-2.635542	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(SAAZ)  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/11/24 Time: 12:38  
 Sample (adjusted): 1998 2021  
 Included observations: 24 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SAAZ(-1)	-0.345003	0.287587	-1.199650	0.2477
D(SAAZ(-1))	-0.277426	0.320008	-0.866935	0.3988
D(SAAZ(-2))	-0.198563	0.324904	-0.611144	0.5497
D(SAAZ(-3))	-0.282134	0.298726	-0.944459	0.3590
D(SAAZ(-4))	-0.288798	0.277735	-1.039836	0.3139
D(SAAZ(-5))	0.005345	0.255592	0.020913	0.9836
D(SAAZ(-6))	0.034220	0.219086	0.156193	0.8778
C	6.191864	9.692936	0.638802	0.5320
R-squared	0.366283	Mean dependent var		-1.015878
Adjusted R-squared	0.089032	S.D. dependent var		21.28069
S.E. of regression	20.31128	Akaike info criterion		9.121431
Sum squared resid	6600.769	Schwarz criterion		9.514116
Log likelihood	-101.4572	Hannan-Quinn criter.		9.225611
F-statistic	1.321123	Durbin-Watson stat		1.342042
Prob(F-statistic)	0.302816			

## Prueba de estacionariedad a la primera diferencia de la variable seguridad alimentaria de azúcar

Null Hypothesis: D(SAAZ) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

t-Statistic	Prob.*
-------------	--------

Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.523216	0.0001
Test critical values:	1% level	-3.689194	
	5% level	-2.971853	
	10% level	-2.625121	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SAAZ,2)

Method: Least Squares

Date: 02/11/24 Time: 12:39

Sample (adjusted): 1994 2021

Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(SAAZ(-1))	-1.604640	0.290526	-5.523216	0.0000
D(SAAZ(-1),2)	0.222353	0.180914	1.229055	0.2305
C	-2.913540	3.735030	-0.780058	0.4427
R-squared	0.697784	Mean dependent var		-1.110196
Adjusted R-squared	0.673606	S.D. dependent var		34.49875
S.E. of regression	19.70943	Akaike info criterion		8.901029
Sum squared resid	9711.544	Schwarz criterion		9.043765
Log likelihood	-121.6144	Hannan-Quinn criter.		8.944665
F-statistic	28.86111	Durbin-Watson stat		2.143977
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Información estadística relacionados al maíz amarillo

Año	Área Cultivada Ha	Producción TM	Importaciones Tm	IM CIF
1991	158348	562360	243569	358
1992	166499	572779	418333	311
1993	177527	654009	336203	293
1994	239453	966961	246246	309
1995	203196	787670	185192	336
1996	210353	830186	412719	388
1997	238713	1021883	234214	388
1998	269080	1084145	246876	433
1999	311569	1368519	149875	385
2000	287113	1322670	88346	308
2001	299659	1420103	62280	276
2002	315968	1479219	32166	287
2003	314655	1492684	15951	320
2004	275047	1291427	80317	388
2005	358123	1727850	126841	390
2006	343436	1654448	44304	371
2007	339677	1704593	80231	448
2008	279783	1955786	147234	686
2009	404639	2093810	91664	608
2010	388532	1981961	95047	650
2011	359602	1837121	206062	635
2012	390919	2130313	253870	654
2013	395030	2132741	175678	691
2014	381368	2027629	207985	559
2015	395230	2205986	238609	608
2016	415563	2216024	290807	568
2017	422434	2123967	401717	578
2018	437948	2490530	271961	593
2019	414401	2233679	292762	569
2020	416910	2403940	315593	574
2021	417650	2432015	236640	704

### Información estadística relacionados al maíz amarillo

Año	Área cultivada	Producción TM	Importaciones Tm	IM CIF
1991	148441	433883	476083	146
1992	137290	392029	749140	131
1993	186742	596109	611827	141
1994	171927	536649	696875	135
1995	161901	488200	953849	143
1996	185368	559676	740746	184
1997	210495	605751	931510	140
1998	229114	702489	1163528	121
1999	236894	806138	1032737	111
2000	269777	959705	846609	110.
2001	285972	1062539	871776	109
2002	270190	1037440	915024	115
2003	280276	1097337	924304	126
2004	257891	983156	1086960	142
2005	276791	999274	1304460	128
2006	276884	1019806	1487134	143
2007	282814	1122918	1560848	210
2008	297650	1231516	1392162	284
2009	302368	1273943	1500642	206
2010	294754	1283621	1904301	228
2011	277386	1260123	1894572	321
2012	296598	1392972	1822413	298
2013	293329	1364663	2005335	274
2014	271085	1227562	2315963	233
2015	296811	1438562	2661268	206
2016	267576	1232383	3021308	192
2017	265128	1249600	3357427	186
2018	256240	1265072	3528303	194
2019	254545	1270752	3982819	192
2020	236195	1126957	3743131	198
2021	252614	1271613	3649202	294

### Información estadística relacionados al azúcar

Año	Área cultivada	Producción TM	Importaciones Tm	IM CIF	SAAZ
1991	53046	557795	182574	356	305.52
1992	47753	438507	217676	321	201.45
1993	47629	400186	313912	304	127.48
1994	51020	540945	338748	320	159.69
1995	59603	641257	239195	379	268.09
1996	54383	607570	315506	370	192.57
1997	63542	674333	257488	335	261.89
1998	52614	449582	499816	315	89.95
1999	58127	603088	345094	245	174.76
2000	64814	724096	171526	269	422.15
2001	60373	759935	187818	303	404.61
2002	68050	977373	138800	249	704.16
2003	77720	958808	109770	270	8734.70
2004	71291	747871	180944	277	413.32
2005	61547	694599	252476	294	275.11
2006	62064	805133	244459	437	329.35
2007	67650	915636	246529	370	371.41
2008	69127	1007170	208163	382	483.84
2009	75348	1064499	146020	429	729.01
2010	76983	1038176	210547	619	493.09
2011	80069	1076215	190025	758	566.35
2012	81126	1106280	302002	661	366.32
2013	82205	1174068	145182	560	808.69
2014	90357	1203492	169259	479	711.04
2015	84640	1119403	264193	425	423.71
2016	87696	1148321	215272	501	533.43
2017	77525	1080900	207540	529	520.82
2018	84838	1183442	172780	420	684.94
2019	86473	1199110	170637	385	702.73
2020	84590	1197370	192624	418	621.61
2021	84590	1098599	151640	470	724.48