

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO -
ADMINISTRATIVAS**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y
DE LOS RECURSOS NATURALES**

**COMPORTAMIENTO DEL MERCADO DE ARROZ
PADDY EN PANAMÁ 1980-2017**

Tesis

Que como requisito parcial para obtener el grado de:
Maestro en Ciencias

Presenta:

Yira Mercedes Díaz Márquez

Chapingo, México, Julio 2019



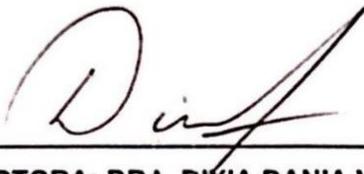
DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES



**COMPORTAMIENTO DEL MERCADO DE ARROZ PADDY EN
PANAMÁ 1980-2017.**

Tesis realizada por la **ING. YIRA MERCEDES DIAZ MARQUEZ**, bajo la dirección del comité asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

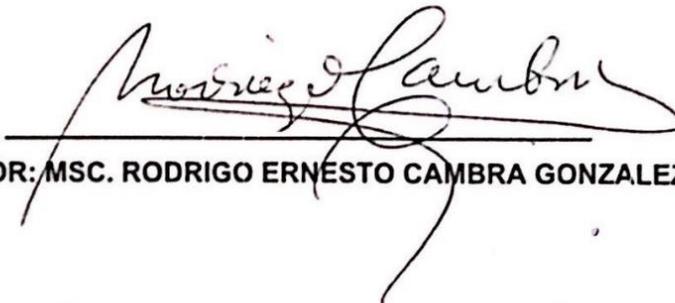
**MAESTRA EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS
NATURALES**



DIRECTORA: DRA. DIXIA DANIA VEGA VALDIVIA



ASESOR: DR. MANUEL DEL VALLE SANCHEZ



ASESOR: MSC. RODRIGO ERNESTO CAMBRA GONZALEZ

CONTENIDO

CAPITULO I	13
INTRODUCCIÓN GENERAL	13
Objetivos de la investigación.	18
Hipótesis la investigación.....	19
Justificación de la investigación.....	19
CAPÍTULO II	22
2.EL ARROZ EN EL MUNDO Y PANAMÁ	22
2.1 El mercado de arroz en el mundo	22
2.2 El mercado de arroz en Panamá.....	25
CAPITULO III	37
3.MARCO TEÓRICO	37
3.1 Mercado	37
3.2 La Oferta	38
3.3 La Demanda derivada	38
3.4 Los Precios.....	39
3.5 Modelos Econométricos	40
3.5.3 Modelo Var	40
3.5.1 Las Variables.....	41
3.5.3 Series de tiempo.....	41
CAPITULO IV	43
4.MARCO METODOLÓGICO	43
4.1 Muestra y población.....	43
4.2 Confiabilidad y validez.....	43
4.2.1 Confiabilidad.....	43
4.2.2 Validez	44
4.3 Desarrollo de la investigación	44
4.4 Construcción de los modelos.....	47
4.4.1 Modelo Teórico	47
4.4.2 Modelo Matemático	47
4.4.3 Modelo Econométrico.....	48

4.5 Análisis estadístico	48
4.6 Valoración de estadísticos	49
4.6.1 Estadístico Prueba T	49
4.6.2 Estadístico Prueba F	49
4.6.3 Estadístico R^2	49
4.6.4 Estadístico Durbin Watson.....	50
4.7 Nivel de significancia	50
4.8 Procedimiento de la evaluación de la serie de tiempo	50
4.8.1 Gráficas.....	50
4.8.2 Correlograma	51
4.8.3 Raíz Unitaria.....	52
CAPITULO V	55
5.RESULTADOS Y DISCUSIONES	55
5.1 Cantidad ofrecida de arroz Paddy en Panamá (Qo).....	55
5.1.1 Validación económica.....	56
5.1.2 Validación estadística.....	56
5.2. Cantidad de demanda derivada (Qd).....	56
5.2.1 Validación económica.....	57
5.2.2 Validación estadística.....	57
CAPITULO VI	59
6.CONCLUSIÓN	59
BIBLIOGRAFIA	61
ANEXOS	65

Lista de Cuadros

Figura 1. Provincias con mayor superficie sembrada en República de Panamá	15
Cuadro 1. Producción Mundial de arroz Paddy	23
Gráfica 1. Superficie Cosechada 1980-2017	32
Gráfica 2. Importación de arroz Paddy	36
Gráfica 3 Gráfica de la variable Cantidad demandada (Qd)	51
Figura 2 Correlograma de la variable cantidad demandada (Qd)	52
Figura 3 Prueba de Raíz Unitaria para cantidad demandada (Qd)	53
Figura 4 Modelación de la ecuación de oferta	55
Figura 5 Modelación de la ecuación de demanda	57

Lista de Anexos

Anexo 1. Paquete estadístico Eviews y variables que se corrieron en el modelo	65
Anexo 2. Comparación de base de datos de la Superficie cosechada de la FAO con el MIDA..	66
Anexo 3. Comparación de base de datos de las importaciones.....	67
Anexo 4. Principales molinos en Panamá.....	68
Anexo 5. Datos usados en el modelo obtenidos de la FAO.....	69
Anexo 6. Cálculos de las tasas crecimientos correspondientes a cada variable.....	70
Anexo 7. Datos para el modelo obtenidos obtenidos del MIDA	71

ABREVIATURAS USADAS

ANALMO.	Asociación Nacional de Molineros de Arroz
CEPAL.	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
FAO.	Food and Agriculture Organization (ONU)
IDIAP.	Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá
IMA.	Instituto de Mercadeo Agropecuario
INEC.	Instituto Nacional de Estadística y Censo
ISA.	Instituto de Seguros Agropecuario
MIDA.	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
OMC.	Organización Mundial de Comercio
SICE.	Sistema de Información sobre Comercio Exterior (OEA)
USDA.	United States Department of Agriculture

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mis padres, Fabiola y Darío, quienes me dieron las herramientas para ser un ser humano íntegro, quienes han sido mi soporte, apoyo en todo momento, En otro país, pero para ustedes con todo mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo, ya que gracias a esta honorable institución he podido concluir mis estudios.

A CONACYT (Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología) por el apoyo económico brindado durante toda la maestría.

A mis profesores asesores por el tiempo, dedicación y cariño brindado para la realización de este trabajo.

Datos Biográficos

Datos Personales

Nombre: Yira Mercedes Díaz Márquez

Fecha de Nacimiento: 04 de febrero de 1992

Nacionalidad: Panameña

CURP: DIMY920204MNEZRR06

Profesión: Ingeniera en Agronegocios y Desarrollo Agropecuario

Cedula profesional: 7,804-14

Formación Académica

Tesista de la Maestría en Economía Agrícola y Recursos Naturales, Universidad Autónoma Chapingo, México. 2019

Ingeniera en Agronegocios y Desarrollo Agropecuario en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. (2014). Obteniendo el primer puesto de la carrera.

Estudios de Bachillerato (2007-2009) Bachiller en Ciencias con énfasis en Administración de tecnología e informática. Colegio San Gabriel de la Dolorosa.

Estudios Primer Ciclo (2004-2006) Colegio San Gabriel de la Dolorosa.

Experiencia profesional

Investigadora, Profesora Asistente, en la Universidad de Panamá.

Miembro del Programa Relevó Generacional, Departamento de Desarrollo Agropecuario, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Áreas de dictadas (Economía Ambiental, Ingeniería Económica, La agricultura y su entorno económico 1 y 2). (agosto 2015- Actualidad.)

Secretaria Consejo Técnico Nacional de Agricultura (mayo 2013- agosto 2015)

RESUMEN GENERAL

COMPORTAMIENTO DEL MERCADO DE ARROZ PADDY EN PANAMÁ 1980-2017.

El arroz (*Oryza sativa*), es un cultivo extensamente producido en Panamá, debido a la demanda que tiene este cereal por la población panameña. Resulta fundamental beneficiar a los agentes económicos que se dedican a la producción de arroz en Panamá, y de forma indirecta a toda la población en general ya que la población panameña tiene el consumo per cápita de arroz (70 kg) anual. Con este trabajo tiene como objetivos diseñar un modelo de econométrico para evaluar el comportamiento del mercado de arroz Paddy en Panamá mediante el uso de un modelo uniecuacional y multivariado, de igual manera identificar las principales variables que determinan la oferta, y demanda derivada del arroz Paddy en Panamá, al igual que determinar cual es la variable más relevante en el mercado panameño. Un modelo econométrico representa la relación entre dos o más variables. Su utilización permite hacer estimaciones acerca del efecto de una variable sobre otra y/o hacer predicciones acerca del valor futuro de las variables. Para evidenciar cómo influye la formación de precios, se construyó una serie histórica de los últimos 37 años que inciden en el modelo. Se establecieron las ecuaciones para la oferta, demanda derivada, se verificó cada variable para evaluar la autocorrelación y heterocedasticidad, se realizó el procedimiento para determinar las variables, se ajustaron los modelos, se verificaron los signos. Se comprobó que la superficie cosechada es la variable que mayor influencia tiene sobre las decisiones de producción, que las importaciones tienen un comportamiento similar a la producción pero con tasas de crecimiento mucho más grande lo que parece incongruente debido a que eso estaría significando que a mayores importaciones los productores deciden incrementar la producción, este comportamiento se debe principalmente a las políticas económicas que se han llevado a cabo desde 1997 con la entrada de Panamá a la OMC y sus compromisos comerciales.

Palabras Claves: Arroz, Panamá, modelos econométricos.

Tesis de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, Universidad Autónoma Chapingo

Autora: Yira Mercedes Díaz Márquez

Directora de Tesis: Dra. Dixia Vega Valdivia

ABSTRACT
PADDY RICE MARKET BEHAVIOR IN PANAMA 1980-2017

Rice (*Oryza sativa*) is a crop widely produced in Panama, due to the demand that this cereal has by the Panamanian population. It is essential to benefit economic operators engaged in rice production in Panama, and indirectly to the entire population in general as the Panamanian population has the annual per capita consumption of rice (70 kg). With this work, it aims to design an econometric model to evaluate the behavior of the Paddy rice market in Panama by using simultaneous equations, as well as identifying the main variables that determine supply, imports and derived demand Paddy rice in Panama. The model of simultaneous equations has been a bench mark for explaining the behaviors of certain variables and the importance of this lies in its explanatory role. To show how price formation influences, a historical series of the latest 37 years affecting the model. Equations were established for supply, demand and imports, each variable was checked to evaluate autocorrelation and heterocedasticity, the signs were checked. It was found that the area harvested is the variable that has the greatest influence on production decisions, that imports are similar to production but with much larger growth rates which seems incongruous because that would mean that higher increased imports producer decide to increase production, this behaviour is mainly due to economic police have taken place since 1997 with Panama's entry into the OMC and its trade commitments.

Key Words: Rice, Panamá, Econometric model.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN GENERAL

La crítica situación del hambre en el mundo, producto de las consecuencias de la Segunda Guerra Mundial, planteó la necesidad de aumentar la producción de alimentos para contrarrestar el déficit alimentario en áreas vulnerables. Los países industrializados impulsaron la Revolución Verde, con la cual se promovió la investigación y el desarrollo de semillas mejoradas de alto potencial de rendimiento, utilización de fertilizantes sintéticos y agroquímicos, para disminuir los impactos negativos de las plagas y enfermedades que afectan los cultivos.

Esta realidad propicia el surgimiento de una corriente de académicos, que debatieron sobre la efectividad de las políticas para impulsar la producción de alimentos.

Se dieron investigaciones para estimar el impacto de la revolución verde en el desarrollo agrícola mundial; donde se puede mencionar a Sonnet (2004), que menciona que, durante los años 60 y 80, se desarrollaron más de 300 investigaciones para estudiar el comportamiento del crecimiento económico y la inflación, variables vinculadas con la rigidez de la oferta agrícola en países en vías de desarrollo.

A mediados de la década del 80, surgen nuevos esquemas teóricos que buscan explicar la oferta y demanda del sector agrícola.

En Panamá, las políticas agropecuarias desde la década del 70 hasta 1982, se caracterizaron por la protección de la producción nacional, en aras de alcanzar la autosuficiencia alimentaria, mediante la utilización de precios sostén y restricciones a las importaciones. Los efectos de la aplicación de estas políticas propiciaron una estabilización de los precios en el mercado doméstico de los granos básicos, y la supervivencia de los pequeños y medianos productores en el mercado, quienes utilizaban tecnologías poco eficientes en el desarrollo de la actividad productiva si se comparan con grandes productores nacionales o de países especializados en la producción de granos para exportación.

La producción de arroz en Panamá es una de las actividades más importantes del sector primario, por la superficie total bajo cultivo existente alrededor del 59.2% (entre 65,000 a 70,000 hectáreas por año), por el alto consumo per cápita de la población (70 kg por año) y por el valor de la industria, que, según el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, MIDA (2018) tiene un valor alrededor de 70.3 millones de dólares anuales. Durante el proceso de producción, existen actividades como la preparación de tierra, labores agronómicas, cosecha y transporte. En cada etapa de producción, se generan plazas de empleos, esta particularidad convierte a esta actividad, según el INEC (2019) en la que mayor porcentaje de empleo agropecuario generando un 23%, seguido por otras actividades agrícolas como el cultivo de tomate, hortalizas y frutales con un 20%; la producción de maíz con un 8%, la actividad pecuaria con un 13% y el cultivo de banano piña con 20%. No obstante, la generación de empleos directos e indirectos en el sector arrocero convierte a la actividad, en un motor que dinamiza la economía rural.

El arroz (*Oryza sativa*), es un cultivo extensamente producido en Panamá, debido a la demanda que tiene este cereal por la población panameña. Afirma Central América data (2018) que esta demanda es 700 millones de toneladas de arroz pilado aproximadamente, de los cuales el 55% se produce en el país y el 45% se importa, se fundamenta en la costumbre del panameño, que ha hecho del arroz un alimento básico dentro de la dieta, ya que constituye su principal fuente de energía.

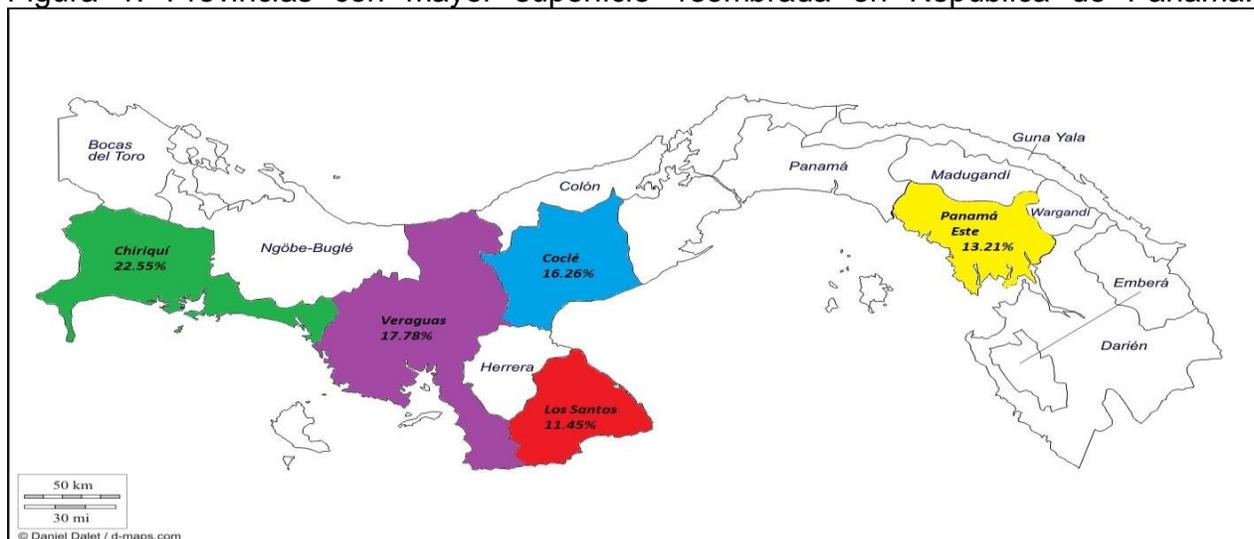
En el territorio nacional, existen diferentes tipos de productores que se dedican al cultivo del arroz, entre los cuales se pueden mencionar: los agricultores familiares, que cultivan el arroz utilizando métodos arcaicos de producción (siembra a chuzo) y semillas criollas que son materiales genéticos que no han sido desarrollados para la siembra comercial del cultivo, tienen un bajo potencial de rendimiento y son susceptibles a plagas y enfermedades, y la producción es destinada al autoconsumo. Los medianos productores, cultivan arroz en seco (la lluvia es la fuente de agua para el cultivo), utilizan un método mecanizado y semillas mejoradas con alta resistencia a plagas y enfermedades y alto potencial de rendimiento. La producción de estos productores es comercializada en campo y se vende a los molineros que operan en todo el territorio nacional.

Los agronegocios arroceros, que cultivan arroz bajo riego utilizan métodos mecanizados, agroquímicos, nivelación de suelos, semillas mejoradas y certificadas con alta resistencia a plagas y enfermedades y alto potencial de rendimiento. La producción de estos agronegocios es comercializada en el mercado nacional con los molineros, y muchos de estos tienen sus propios molinos.

Para FAO (2019), Panamá registró para el ciclo agrícola 2017-2018, que se cosecharon 99,945 hectáreas aproximadamente. De este total, el 25% se sembró utilizando sistema de riego y el 75% utilizando el sistema de secano. Estas cifras muestran la dependencia del cultivo de arroz con los regímenes de lluvias en las áreas productoras del país, lo cual limita la productividad de las explotaciones.

Las provincias con mayor superficie sembrada, de acuerdo al informe de del Instituto Nacional de Censos, INEC (2019) son: la provincia de Chiriquí que representa el 22.55% del total de hectáreas sembradas, seguida de la provincia de Veraguas con el 17.78%, luego la provincia de Coclé con 16.26%, Panamá Este (región de Chepo) con el 13.21%, Los Santos con 11.45% y el resto del país con 18.75% repartidos en las provincias restantes (Colón, Darién, Bocas del Toro, Herrera,).

Figura 1: Provincias con mayor superficie sembrada en República de Panamá.



Fuente: Elaborada por el autor con datos de MIDA

Al ingresar Panamá, a la Organización Mundial del Comercio (OMC), se produce la apertura comercial del mercado, interacción que conduce a la determinación del precio del producto en estudio. Es a partir de este momento que los empresarios productores de arroz enfrentan nuevas reglas de mercado a las que no estaban acostumbrados, como son los contingentes ordinarios (compromisos comerciales pactados por el país y la Organización Mundial del Comercio), la reducción arancelaria, la flexibilización fitosanitaria, entre otras condiciones que inciden en la oferta de arroz y por ende, en los precios que reciben los productores, trayendo como consecuencia una serie de malestares y reacciones de este sector productivo, y la formulación y reformulación de políticas agropecuarias de parte del Gobierno Nacional.

La apertura comercial de la economía, aunado al incremento de los costos de producción, como consecuencia del aumento de precio de los productos derivados del petróleo, han afectado considerablemente la economía de los agentes económicos dedicados a cultivar este producto. Caldentey (1993) plantea ante este panorama, que la disminución de la rentabilidad de los productores es evidente, por lo que resulta insostenible seguir produciendo bajo el mismo sistema de producción y a los precios que actualmente reciben los agentes económicos por la venta de sus productos. Se hace necesario utilizar la información existente en el mercado, para crear un mecanismo para ayudar a los productores a la hora de vender su producción.

En Panamá, las políticas orientadas a la producción agrícola no son sostenidas en el tiempo, ni han sido elaboradas sobre la base de una revisión empírica de investigaciones que utilicen modelos estructurales que permitan explicar la conducta de ciertas variables económicas, físicas y biológicas.

Mediante el análisis de series de tiempo anual, los investigadores sugieren diferentes teorías y métodos empíricos para evaluar la respuesta de los agentes económicos a los cambios en los precios de las cosechas.

Durante muchos años los investigadores han observado la existencia de patrones persistentes y correlaciones cruzadas entre la asignación de tierras, la producción y los precios, lo cual ha sido objeto de innumerables investigaciones, debido fundamentalmente a que los recursos productivos son finitos y el modelo de la frontera

de producción de un agente económico, propicia tomar decisiones para optimizar el rendimiento de sus cosechas. En todos los ciclos agrícolas, los agricultores toman una decisión, la cual consiste en definir la cantidad de tierra que van a dedicar a la producción de un determinado cultivo.

No obstante, en Panamá, no se ha reportado evidencia empírica que aporte a los productores un mecanismo para medir el comportamiento del mercado de arroz Paddy. Normalmente, los agentes económicos y/o los encargados de diseñar las políticas gubernamentales, tratan de modelar la política usando técnicas de estadística descriptiva, o promedios simples para definir el comportamiento del sector agropecuario nacional.

En el año 2008, el Gobierno Nacional desarrolló la consultoría del Plan Estratégico para optimizar la producción, comercialización y consumo del rubro Arroz: 2008-2017, la cual se realizó tomando en consideración todos los actores de la cadena agroalimentaria de este producto, y en el cual se elaboró un diagnóstico de la actividad y el Plan Estratégico.

A pesar de que la metodología utilizada incorporó a todos los actores de la cadena agroalimentaria del Arroz en Panamá, las conclusiones se realizan sobre la base de análisis de estadística descriptiva tomando en consideración, variables como: la superficie sembrada, superficie cosechada, rendimiento promedio, consumo aparente y consumo real, crecimiento de la población, importaciones y exportaciones, entre otras.

Aunado a esto, tiempo después en Panamá, se dieron una serie de manifestaciones y reuniones donde la Prensa (2017), reportó, que después de observar los eventos que se presentaron en la industria arrocera, como, por ejemplo, la insatisfacción de los arroceros producto de la importación de arroz Paddy, el incumplimiento de los contratos de arroz negociados a través del Instituto de Mercadeo Agropecuario (IMA), debido a que al momento de entregar el producto, los productores no estuvieron satisfechos con el precio pactado 18.00 dólares (por quintal), teniendo estas inconsistencias por parte de los actores de la cadena agroalimentaria del arroz es que se plantea el problema que sirve de base para esta investigación:

Problema de investigación

¿El comportamiento del mercado de arroz Paddy en Panamá, podrá explicarse a través de un modelo econométrico?

De allí el interés de esta investigación de incorporar un procedimiento científico, a través de un modelo estructural, que utilice la información existente para medir el comportamiento del mercado de arroz Paddy de forma confiable de acuerdo con las expectativas de los agentes económicos dedicados a la producción de este producto.

El propósito de esta investigación es desarrollar un modelo dinámico, que permita medir la producción y las importaciones, a través de una contribución teórica y metodológica que explique el comportamiento del mercado del arroz en Panamá. Se espera que el modelo contribuirá a reducir la incertidumbre de los productores de este rubro, y servirá como una herramienta de consulta para los productores de arroz en Panamá.

Por otro lado, si la hipótesis de trabajo de esta investigación es aceptada, y los resultados estadísticos permiten concluir que el modelo propuesto es capaz de predecir eficientemente el comportamiento de la oferta, la demanda derivada y de las importaciones del mercado de arroz; entonces, el modelo podrá ser utilizado como una herramienta útil en el proceso de planificación y organización de las empresas agropecuarias, los agronegocios y los productores del cultivo del arroz. Adicionalmente, el Gobierno Nacional, a través de las instancias correspondientes, dispondrá de una herramienta para evaluar y hacer el ejercicio con las variables correspondientes en el análisis del mercado de arroz en Panamá.

Objetivos de la investigación.

- Diseñar un modelo econométrico para evaluar el comportamiento del mercado de arroz Paddy en Panamá.
- Identificar las principales variables que intervienen en la toma de decisiones de producción y demanda de los molineros de arroz Paddy.

Hipótesis la investigación

- La demanda de los molineros y las importaciones de arroz Paddy en Panamá son resultado de las políticas agropecuarias más que de variables de índole económica como el precio internacional, oferta y demanda de arroz Paddy.
- La producción de arroz Paddy está determinada principalmente por la superficie cosechada.

Justificación de la investigación.

En el marco de contribuir a la generación de conocimiento científico se considera prudente realizar esta investigación, la cual va dirigida a diseñar un modelo econométrico de los agentes económicos que producen arroz bajo el sistema mecanizado en Panamá, mediante la utilización de la información disponible para la creación de juicios de valor.

La investigación se justifica dada la importancia que tiene para el país, la industria que se dedica a la producción de arroz. El INEC (2019) puntualizó la cantidad de empleos (23%) que genera la actividad arrocería en las áreas rurales del país, y por ende la importancia para las economías de las regiones dedicadas a la producción de arroz y también por la importancia del producto debido al alto consumo del este por la población.

En un artículo publicado en el periódico Panamá América, titulado, El Niño es la causa de la fuerte sequía (2001), manifiesta que, debido a las consecuencias del Fenómeno del Niño, el alto costo de los fertilizantes y otros insumos agrícolas, plagas y enfermedades, aunado a una disminución del 25 al 30% de los rendimientos, muchos agricultores decidieron dejar la actividad, y otros han disminuido el área dedicada a la producción de este cultivo.

Bajo este panorama, es de gran importancia desarrollar líneas de investigación dirigidas a generar conocimientos relacionados al manejo agronómico, utilización de nuevas tecnologías de producción, distribución y comercialización del producto, y, sobre todo, generar conocimiento científico que disminuya la incertidumbre con respecto a la producción y venta del arroz Paddy, para hacer predicciones confiables que permitan tomar decisiones a los agentes económicos mediante este método.

Con la investigación se busca beneficiar a los agentes económicos que se dedican a la producción de arroz mecanizado en Panamá, y de forma indirecta a toda la población en general que consume este producto. Es necesario mencionar que, según el Ministerio de Comercio e Industrias, INEC (2018), la población panameña tiene el consumo per cápita de arroz (70 kg), más alto en toda Latinoamérica, solamente superado por Cuba (72 kg). Estas cifras evidencian, la importancia de este producto para la economía del país. La demanda nacional en la actualidad es de 5000 toneladas por mes de arroz en cáscara, limpio y seco aproximadamente.

Debido al alto consumo de arroz por la población panameña, se logra observar que la producción nacional no alcanza a satisfacer la demanda de este producto, Panamá para los 70 y 80 era autosuficiente en arroz, INEC (2019).

Panamá, luego de la entrada a la OMC se vuelve dependiente a las importaciones debido a los acuerdos comerciales pactados. Sin embargo, esa dependencia del mercado internacional para abastecer del producto al país puede tener consecuencias negativas debido a que según Piñeiro y Bianchi (2009), desde el año 2008, el comportamiento del precio de los commodities agrícolas, ha generado un incremento de los precios de los alimentos, enorme volatilidad de los precios en los mercados internacionales y una creciente incertidumbre.

El aporte que se ha planteado presentar con esta investigación es un modelo econométrico que le permita a los agentes económicos, individualmente o en grupos (cooperativas o asociaciones de productores), y al gobierno nacional, utilizar una herramienta científica que permita modelar un escenario, combinando el comportamiento de variables endógenas y exógenas para medir el comportamiento del mercado de arroz Paddy, teniendo en cuenta la función de oferta, la función de demanda derivada, la función de importaciones y la de equilibrio del mercado. El valor de disponer de predicciones confiables es incalculable para los productores, debido a que un alto grado de confiabilidad de las predicciones, permitiría un menor grado de incertidumbre al momento de tomar, las decisiones de cuánto y cuándo producir.

Este trabajo está compuesto por seis capítulos el primero es la introducción, el segundo y tercer capítulo están enfocados a la revisión literaria y marco teórico, donde se

mencionan definiciones, artículos e investigaciones que ayudan a dar base teórica y científica a las hipótesis, el cuarto capítulo es la metodología donde se explica los pasos a realizar para llegar a la prueba de las hipótesis antes mencionadas, el quinto capítulo se desarrollan los resultados, y en el sexto lleva las discusiones y conclusiones de los resultados.

CAPÍTULO II

2.EL ARROZ EN EL MUNDO Y PANAMÁ

2.1 El mercado de arroz en el mundo

De acuerdo con la FAO (2019), la producción de este rubro se encuentra concentrada en un total de diez países, los cuales producen el 96% de la producción a nivel mundial. China e India son los mayores productores, ya que en conjunto en el año 2018 fueron responsables del 53.82% de la producción mundial de arroz Paddy o en cáscara; distribuida así: 27.04% en China y de 26.78% en India.

Otros países que mantienen una producción significativa de este producto son Indonesia con un 9.8%, Bangladesh con un 6.9%, Vietnam con un 5.74% y otros países asiáticos como Tailandia, Myanmar, Filipinas y Japón con un 12.3% conjuntamente. El resto de los países productores de arroz producen un 16.3% de la oferta mundial del grano.

Según la FAO (2018), se estimó que la producción mundial de arroz sería de 759.6 millones de toneladas aproximadamente (503.9 millones de toneladas de arroz elaborado). A este nivel, la producción mundial superaría el récord de 2016 en un modesto 0,6 por ciento o 4,5 millones de toneladas. De hecho, en varios países asiáticos las actividades agrícolas se vieron interrumpidas por inundaciones o sequías durante los ciclos principales. Aunque en unos pocos casos las condiciones de crecimiento más normales permitieron que los cultivos secundarios compensaran el déficit inicial, es probable que estos reveses climáticos dieran lugar a que la producción asiática no registrara más que un pequeño aumento anual 0.7%, situándose en 686,7 millones de toneladas.

Cuadro 1. Producción Mundial de arroz Paddy

Países	2013-2015 Promedio Toneladas	2016	2017 Pronóstico	2018 Pronóstico	Variación anual 2018/2017		2017 Anterior Revisión	
							millones de toneladas	
MUNDO	743.2	755.1	759.6	769.9	10.3	1.4	756.7	2.9
Países desarrollados	24.9	25.2	23.2	24.3	1.1	4.8	23.4	-0.2
Países en desarrollo	718.3	729.8	736.4	745.6	9.2	1.2	733.4	3
Asia	672.1	681.8	686.7	695.5	8.8	1.3	684.2	2.5
Bangladesh	51.8	52.1 G	50.8	53	2.2	4.3	50.8	0
China	207.7	208.7	210.3	208.1	-2.2	-1.1	210.2	0.1
China(continental)	206.1	207.1 G	208.6 G	206.3	-2.3	-1.1	208.6G	0
India	158.3	164.5 G	166.5 G	169.5	3	1.8	164.2	2.3
Indonesia	71.7	72.6	73.9	74.5	0.6	0.9	74,2	-0.3
Malasia	2.7	2.7 G	2.8	2.9	0	1.1	3.1	-0.3
Myanmar	28.1	28.6	29.5	30.4	0.9	3.2	29.5	0
ÁFRICA	29.2	32.6	32.1	33.3	1.3	4	31.1	1
África del Norte	6.1	6.4	6.4	6.2	-0.2	-3.7	6.4	0
América Central	2.8	2.9	3	3.2	0.2	5	2.9	0.1
América del Sur	24.9	23.2	25	24	-1	-4.1	25.5	-0.5
América del Norte	9.2	10.2	8.1	9.2	1.1	14.2	8.1	0
Europa	4.1	4.1	3.9	3.9	-0.1	-1.5	4.1	-0.1
Oceanía	0.9	0.3	0.8	0.8	0	-1.1	0.8	0

Fuente: Elaborada por el autor con datos de FAO

La campaña 2017 avanzó de manera más favorable en América Latina y el Caribe, donde el clima favorable aumentó los rendimientos a niveles sin precedentes, dando lugar a una recuperación de la producción del 7% a 28,0 millones de toneladas. En Australia, los agricultores también reaccionaron ante los márgenes de ganancia positivos y la situación del suministro de agua triplicando las siembras, por el contrario, las perspectivas de una reducción de los márgenes y de condiciones climáticas adversas hicieron que la producción disminuyera en Europa y, en especial, en Estados Unidos, donde se obtuvo la menor cosecha en 21 años. Aunque la producción de arroz en África es más alta de lo que se había informado anteriormente, ahora también se considera inferior al nivel sin precedentes registrado en 2016, con 32,1 millones de toneladas, ya que las lluvias

irregulares redujeron la producción en las zonas oriental y meridional del continente, eclipsando los aumentos registrados en Egipto y África Occidental.

De acuerdo con Benavides y Segura (2005), la producción de arroz es una actividad que los países productores del mundo realizan para satisfacer las necesidades alimentarias de su población. Por ejemplo, el autor menciona que el 90% del consumo mundial de arroz es de los países asiáticos donde se concentran los mayores productores de este producto. China y la India, son los mayores productores de este cereal, pero a la vez, son los mayores consumidores 30.3% y 23.9% respectivamente.

Según la FAO (2008) en su informe Perspectivas Alimentarias: Análisis de los Mercados Mundiales, el alto consumo de los países asiáticos, y la peculiaridad de que los mayores productores, son también los mayores consumidores, caracterizan al mercado internacional de este producto, como un mercado poco activo, con un nivel de comercialización de no más del 6-7% de la producción mundial. Esta característica del mercado permite inferir que una variación porcentual pequeña en la oferta o en la demanda de los mayores productores del grano, se puede traducir en una variación de mayor dimensión en el comercio del producto y por lo tanto ejercer una presión significativa sobre los precios internacionales.

Tras una revisión al alza de 1,8 millones de toneladas con respecto a diciembre, el comercio internacional de arroz en el año civil 2018 se cifra ahora en 47,6 millones de toneladas. Este nivel sería sólo un 1% inferior al máximo histórico de 2017, que ahora se estima en 48,1 millones de toneladas. Desde una perspectiva regional, se prevé que el aumento de los precios internacionales y las amplias existencias acumuladas gracias a las buenas cosechas o a las elevadas importaciones de 2017 reduzcan la demanda de importaciones en África y América Latina y el Caribe.

Para la FAO (2018), se prevé que la utilización mundial de arroz aumente en un 1,1% en 2017/18 hasta alcanzar los 503,9 millones de toneladas (arroz elaborado). Este crecimiento se sostendría en un aumento del 1,3% en el consumo humano, que alcanzaría los 405,8 millones de toneladas, mientras que los volúmenes combinados destinados a otros usos, esto es, piensos, semillas, usos industriales y pérdidas posteriores a la cosecha, no deberían variar mucho con respecto al año. Según las

primeras previsiones de la FAO, la utilización mundial de arroz aumentará, en otros 5,2 millones de toneladas en 2018/19 hasta alcanzar los 509,1 millones de toneladas. Este crecimiento debería ser impulsado de nuevo por el consumo humano, que eclipsaría la disminución de los usos industriales y para piensos. Teniendo en cuenta el crecimiento de la población, el consumo mundial de alimentos per cápita pasaría de 53,7 kilos en 2017/18 a 53,9 kilos en la próxima campaña.

Cabe destacar que para la FAO (2018), las existencias mundiales de arroz al cierre de la campaña de comercialización 2017/18 aumentarán en un 1,1% hasta alcanzar los 170,9 millones de toneladas. Se prevé aún que China (Continental) sea responsable de gran parte de este crecimiento, aunque, entre los importadores, también se observan importantes recuperaciones de los remanentes en Bangladesh y el Brasil, que compensan con creces las disminuciones en Arabia Saudita, Indonesia, la República de Corea, la República Unida de Tanzania y Sri Lanka. En cambio, se prevé que las reservas de los cinco principales exportadores se reduzcan por cuarta campaña consecutiva, en gran medida como resultado de los recortes en Tailandia asociados a la liberación de suministros de las reservas estatales de arroz y a una fuerte disminución de la producción en los Estados Unidos.

2.2 El mercado de arroz en Panamá.

La República de Panamá, tiene una población aproximada de 4,567 310 millones de habitantes, según el Boletín Estimaciones y Proyecciones de la Población Total, Urbana-Rural en la República, por Provincia, Comarca Indígena, según sexo y Grupo de edad: años 2010-2019. Es un istmo geográfico con una superficie de 75,517 km², dividido políticamente en 10 provincias, 80 distritos, 5 comarcas y 671 corregimientos. La composición de la población es una mezcla de diferentes grupos étnicos, cada uno con sus costumbres y tradiciones propias de la identidad cultural de cada raza.

El Banco mundial (2019), afirma que, durante la última década, Panamá ha sido una de las economías de más rápido crecimiento en todo el mundo. El crecimiento promedio anual fue de 6.3% en los últimos cinco años. Panamá se ubica como la segunda

economía de mayor crecimiento en América Latina y el Caribe (superada solo por St. Kitts y Nevis), en un entorno donde las inversiones públicas han sido altas y la inversión privada se ha mantenido fuerte.

Sin embargo, en un contexto global cada vez más competitivo, este modelo pudiera estar en peligro, pues la economía hasta ahora se ha sustentado en el tráfico por el Canal, inversiones en infraestructura y en el área bancaria. El crecimiento también podría verse afectado por conflictos comerciales internacionales prolongados o por un declive en la economía global.

Una característica común en los habitantes del país es el consumo de arroz como el principal alimento de la dieta alimentaria, y tomando cifras de la FAO, USDA, INEC, indica que el consumo per cápita de arroz en Panamá es de 70 kilogramos por año, el mayor a nivel centroamericano y el segundo mayor nivel de consumo en todo el continente americano, solamente superado por Cuba quien tiene un consumo per cápita de 72 kilogramos por año. El consumo de arroz en Panamá según datos de INEC (2019) supera los 7 millones de quintales de arroz pilado aproximadamente. Según datos consultados en la Contraloría General de la República, en los últimos años la producción de arroz ha disminuido su aporte en el sector primario de la economía.

La participación del cultivo del arroz en el sector primario ha disminuido, pese a que esta actividad es de gran importancia, debido a que este grano es la base de la alimentación de los panameños, principalmente de los estratos sociales con menos recursos económicos. Bajo ese planteamiento, una mayor dependencia del mercado internacional de este producto para satisfacer la demanda nacional ocasionó un aumento en la incertidumbre de los consumidores en cuanto al precio que van a pagar por el producto, debido a las importaciones y el precio que establezca el molinero para el proceso de producción.

Se puede observar la importancia de esta actividad para el país, ya que su principal función es la de producir la materia prima que permita garantizar la oferta nacional del grano. Existen datos estadísticos que permiten analizar que el crecimiento del cultivo en cuanto a superficie sembrada, producción, rendimiento y cantidad de agricultores se

mantiene constante de un año a otro, con ligeras variaciones que dependen de los resultados obtenidos en la actividad el ciclo agrícola anterior. La forma de organizar la producción para el siguiente ciclo agrícola podría seguir empíricamente la metodología de las expectativas adaptativas, en las cuales el agente económico toma sus decisiones mediante el análisis de la información y los resultados obtenidos en su actividad económica en el ciclo de producción anterior. No obstante, y ante los cambios que se suscitan en la actualidad a nivel de los mercados internacionales, los fenómenos climatológicos y los aspectos sociopolíticos, los agentes económicos requieren utilizar toda la información del mercado para tomar decisiones de producción, minimizando el riesgo y la incertidumbre durante el ciclo agrícola.

El sector arrocero en Panamá ha jugado un papel de gran importancia en el desarrollo del país, especialmente en las áreas rurales, ya que esta actividad es un motor que dinamiza la economía rural mediante la generación de empleos directos e indirectos en zonas tradicionalmente deprimidas.

Según el MIDA (2019), la estructura del sector arrocero en Panamá es la siguiente:

- a. El 50% del área cultivada en el país, aproximadamente 94,450 hectáreas, son cultivadas y cosechadas, por cuarenta y dos (42) socios de la Asociación Nacional de Molineros (ANALMO). Estos productores en su gran mayoría son propietarios de molinos.
- b. El 22.5% de la superficie de arroz cultivada en el país, 21,300 hectáreas aproximadamente son cultivadas por productores asociados en la provincia de Chiriquí. Son pequeños y medianos productores con promedio de 40 a 50 hectáreas.
- c. El 5% de la superficie de arroz cultivada en el país, el cual representa un aproximado de 3,000 hectáreas, son cultivadas por pequeños productores (500), con promedios entre 3 y 5 hectáreas. Los productores están organizados en asociaciones de productores de Herrera, Veraguas y Coclé.

En cuanto a la tecnología utilizada en Panamá para la producción de este cultivo, se han identificado dos sistemas de producción: en seco y bajo riego. La diferencia de estos sistemas de producción es que, en el sistema de producción bajo riego, el agua se suministra al cultivo durante todo el ciclo de producción de forma controlada y el sistema de producción en seco, depende de las precipitaciones pluviales para que el cultivo

disponga de este recurso. Por ello, el sistema de producción en secano es de alto riesgo ya que su dependencia del régimen de lluvias significa que el éxito de la actividad dependa de un factor que el agente económico no controla.

Según el MIDA (2019), el costo de producción por hectárea es de 2249.00 dólares; se ha estimado que este sistema de producción tiene un rendimiento de 100 quintales por hectáreas, lo que nos permite indicar que el costo de producción por quintal es de 18.00 dólares. El precio de venta del arroz húmedo y sucio oscila en 19.00 a 23.00 dólares por quintal.

Se observa una utilidad de 1.00 a 5.00 dólares por quintal, no obstante, y debido a lo riesgoso del cultivo, un manejo inadecuado del mismo, el ataque de plagas y enfermedades o la incidencia de sequias o inundaciones, podrían hacer variar los rendimientos por hectárea, ocasionando pérdidas a los productores.

Por otro lado, en el sistema de producción bajo riego, el costo de producción aproximado es de 2,300 dólares por hectárea, un rendimiento promedio de 135 quintales por hectárea y un costo de 17.00 a 24.00 dólares por quintal. Bajo este sistema de producción el productor obtiene una utilidad de 2.00 a 7.00 dólares por quintal lo que le permite un mayor margen de rentabilidad en la actividad, toda vez que bajo este sistema se minimizan los riesgos por falta de agua.

El sistema de producción bajo riego es lo óptimo, para minimizar los riesgos, incrementar la productividad y mejorar el margen de rentabilidad de la actividad. Sin embargo, para que todos los agentes económicos de este sector se incorporen a este sistema de producción se hace necesaria la inversión en infraestructura de riego y semillas de excelente calidad, lo cual permita mejorar la productividad y manejo eficiente de los recursos de la empresa, con miras a mejorar el margen de ganancia por quintal de grano producido.

En el país según datos del MIDA (2019), el 25% de la superficie sembrada de arroz utiliza el sistema de producción bajo riego y el 75% de la superficie sembrada de arroz utiliza el sistema producción de seco. Con esta relación se observa un gran potencial de crecimiento de la producción de arroz en Panamá, siempre y cuando, los agentes económicos hagan una planificación dirigida a inversión en tecnologías que permitan incrementar la productividad del cultivo y que la política estatal de apoyo al sector se dirija hacia la transformación tecnológica de los sistemas de siembra, específicamente a los sistemas de riego.

La toma de decisiones que hagan los agentes económicos dependerá de las expectativas del precio internacional porque estos influyen en la magnitud de las importaciones, y éstas a su vez definirá a quien elegir entre las importaciones o la producción nacional, ya que según Eckstein (1984), la principal razón del movimiento cíclico de la producción depende de las expectativas que tienen los agentes económicos cuando se toman las decisiones de siembra, ya que los productores al momento de tomar la decisión de siembra no conocen los precios de venta futuros de los productos. Bajo este ámbito conceptual, los agentes económicos dedicados a la transformación de arroz para el consumo final requieren tener conocimiento de los precios futuros, al momento de tomar las decisiones de inversión en infraestructuras y tecnologías que le permita mejorar los niveles de productividad de la actividad. Sin embargo, se requiere un ambiente de certidumbre en el cual el productor sienta seguridad que su grano se adquirido por los molineros, toda vez que la falta de confianza produce desánimo y el consecuente abandono de las actividades de producción primaria.

La actividad arrocera en el país, en los últimos años ha sido afectada por eventos climatológicos como inundaciones y sequias, la afectación por plagas como el ácaro *S. spinky* que ocasionó la reducción de la producción hasta en un 60% y la disminución de la producción debido a la utilización de semillas de poca calidad genética. En una publicación de La Prensa (2014), encontrada en documentos de la FAO plantea que todos estos acontecimientos, han traído como consecuencia el retiro de un número considerable de agentes económicos o productores de esta actividad económica, ya que

no pudieron hacerles frente a sus deudas, y por consiguiente una reducción del área cultivada de arroz, no solo esto sino también la falta de políticas agropecuarias y líneas de financiamiento lo que ha contribuido a desmejorar la oferta nacional del producto, específicamente al aporte de la producción nacional.

Por esta razón, es que resulta de gran importancia para el país, que este sector de la economía se mantenga produciendo y aportando alimentos para satisfacer las necesidades de una población en aumento. Es preciso mencionar que, durante los últimos 10 años, según datos de la Contraloría General de la República, toda la producción nacional de arroz se ha destinado para consumo en el mercado nacional.

De acuerdo con IMA (2019), en el país existen 48 instalaciones industriales que se dedican al procesamiento del arroz Paddy o cáscara. La empresa privada realiza el 85% del proceso del pilado, y tiene el 72% de la capacidad de almacenamiento. La capacidad instalada en el país para almacenar arroz en cáscara es de 5.9 millones de quintales. De acuerdo con la estructura de la producción de arroz en el país, los dueños de los molinos son los compradores directos de la producción de arroz Paddy o cáscara (85%), y participan en el proceso de formación de los precios que reciben los productores. En los ciclos agrícolas 2013-2014, 2015-2016 y 2017-2018, los agentes económicos o productores exigieron mejores precios para su producto, dado que, debido al proceso inflacionario, relacionado al incremento en el precio del petróleo y sus derivados, el costo de producción por hectárea se incrementó considerablemente y era necesario ajustar el precio para que la actividad les generara utilidades a los productores.

Para Mendoza G. (2006), la relación comercial entre los industriales de arroz y los productores primarios se caracteriza por ser un mercado oligopsónico, donde los industriales ejercen una influencia significativa en la formación del precio al consumidor final, debido fundamentalmente a que el arroz Paddy o cáscara solamente tiene un fin y es el procesamiento. Vemos entonces que la demanda del producto está condicionada a la capacidad de almacenamiento instalada, y a la influencia de los industriales en el proceso de formación de precios. No obstante, la demanda del arroz blanco o pilado se

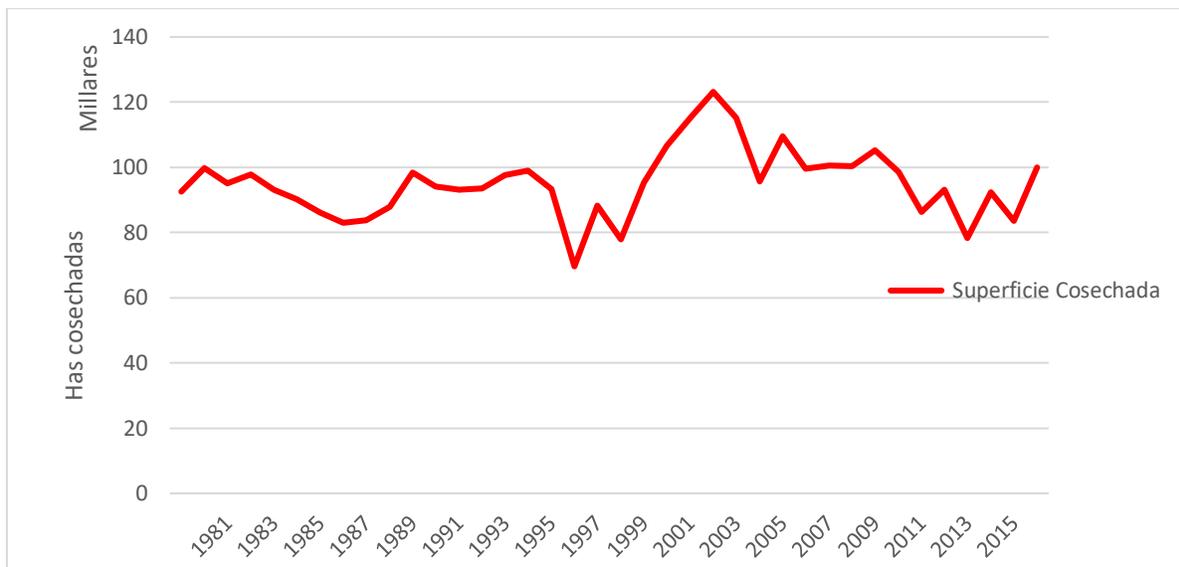
ha mantenido y presenta tendencias hacia arriba debido al incremento de la población que ha pasado de 2.9 millones de habitantes en el año 2000 y una demanda de arroz pilado de 3.8 millones de quintales, a 3.5 millones de habitantes en el año 2010 y una demanda aproximada de arroz de 7 millones de quintales para este 2019.

De acuerdo con la base de datos de FAO, la actividad arrocera nacional en el ciclo agrícola de 1990 al 2018, ha mostrado un comportamiento variable donde la superficie sembrada promedio 99,945 hectáreas, la producción nacional promedio es de 310,000 toneladas de arroz Paddy o cáscara, un rendimiento promedio de 92 quintales por hectárea y participan de la actividad 1,062 productores promedio. Según MIDA (2019) Durante los últimos años el número de productores que participan en la actividad ha ido disminuyendo dadas la incidencia de factores que ya se han mencionado. Se observa, que, a inicios de los años 2000, 2,008 productores se dedicaban al cultivo de este grano, y para el año 2018 solamente 1,119 productores habían realizado actividades de preparación de suelo y siembra, según cifras de la Dirección de Planificación y Política económica del Ministerio de Desarrollo Agropecuario.

Otro aspecto para mencionar es la cantidad producida o producción nacional, la cual ha presentado variaciones de un año a otro. Sin embargo, es importante mencionar que el incremento en los costos de producción ha sido una de las principales limitaciones para el crecimiento de la actividad.

En la gráfica 1 se muestra, el comportamiento de la superficie cosechada de arroz en Panamá, según un artículo publicado por el Instituto de investigaciones agropecuarias de Panamá (IDIAP), para el periodo 2002-2003 hubo introducción de paquetes tecnológicos (semillas certificadas) con el fin de obtener mayor rendimiento, luego en el periodo 2003-2004 hubo una disminución en la producción por la aparición del ácaro S. Spinky. En el 2012-2013 se manifestó el fenómeno del niño donde hubo una disminución en la producción de arroz. Los rendimientos más alto que ha tenido Panamá, en el periodo estudiado son los de 2004 y 2014 con 3.267 y 3.261 respectivamente.

Gráfica 1. Superficie Cosechada 1980-2017



Fuente: Elaborada por el autor con datos de FAO

Desde los años 30, en Estados Unidos, se identificaron algunos problemas relacionados con la respuesta de la producción agrícola, entre los cuales se puede mencionar: la aplicación de programas gubernamentales de precios sostén y las limitaciones de áreas sembradas con distintos cultivos. El precio sostén propiciaba una mayor certidumbre y los agricultores basaban sus decisiones de producción tomando en consideración esta variable. A medida que la liberalización del comercio mundial se incorporó a los modelos de mercado, los gobiernos limitaron su injerencia, lo cual aumentó la incertidumbre en estos mercados, debido fundamentalmente a la volatilidad de los precios de las materias primas (granos básicos) dada la naturaleza perecedera de los productos y a los ciclos biológicos que forman parte del proceso de producción, en los cuales inciden factores externos que afectan el rendimiento del cultivo y por tanto la disponibilidad del producto.

Según Ekboir et al., (2003), debido a las políticas proteccionistas que se implementaron, para alcanzar la autosuficiencia alimentaria, Panamá se vio inmersa en una desaceleración del crecimiento económico y un aumento de la deuda pública.

En 1982, a través de la Ley 19 de la República de Panamá, se provee el fomento de la producción primaria de alimentos de consumo humano de origen animal o vegetal, de

uso como materia primaria para consumo directo o para su posterior elaboración, y otros incentivos, en su Artículo 9, se procede a liberar los precios de todos los productos agropecuarios nacionales destinados a reemplazar productos extranjeros para alimentación humana o animal. El país se vio en la necesidad de implementar un programa de ajuste macroeconómico en 1983 y en 1986, éste último, fue interrumpido por la crisis política de 1987-1989.

Los cambios establecidos en los programas implementados en la agricultura promovieron la inversión a través de la fijación de incentivos fiscales como mecanismos de fomento para que la actividad agropecuaria se dinamizara. Sin embargo, las reformas promovieron la apertura comercial y la eliminación de los controles de precio, propiciando el escenario para que los precios de los alimentos se formaran a través de la libre oferta y demanda.

La estructura institucional del sector agropecuario dirigió su gestión al apoyo de los productores, donde el objetivo básico era el incremento de la producción para alcanzar el autoabastecimiento del mercado nacional. Bajo la política de proteccionismo, factores como los costos de producción, competitividad y sostenibilidad de la actividad económica, no eran relevantes, y no formaban parte de la agenda que desarrollaban las entidades públicas.

El arroz es el grano de mayor importancia en la dieta del panameño. Es por esa razón que históricamente este sector ha sido protegido por el gobierno, mediante el establecimiento de cuotas de importación y aranceles altos. En 1999 (gráfica #1), desaparecen las licencias para importar y los precios dejan de ser fijados, lo que provocó una disminución arancelaria a menos de 40%. En la actualidad la comercialización de este producto se realiza entre los productores y los molineros (industria), a través de contratos de venta, donde se establece la calidad del grano, el volumen y el precio de venta.

No obstante, debido a la naturaleza de la producción agropecuaria y a las características de los productos, los productores, se enfrentan a una gran incertidumbre al momento de hacer la planificación de su actividad, debido a que la industria puede utilizar su poder

comprador para trabar la recepción de granos en los molinos y de esta manera afectar el precio.

En el mercado agrícola panameño se da una situación muy particular, ningún tipo de organización, lleva su producto al mercado o establece precios directamente. Esta característica, de imperfección en el mercado, la teoría económica la denomina oligopsonio u oligopolio de demanda. Panamá hace años tiene este comportamiento debido a que la empresa privada (conformada por los grupos económicos más influyentes del país) y el gobierno manejan los principales molinos y silos en Panamá.

En Panamá, en el año 2009, se realizó una consultoría donde se elaboró el Plan Estratégico para optimizar la Producción, Comercialización y Consumo del Arroz: 2008 – 2017. El estudio se desarrolló a través de talleres con los actores de la cadena agroalimentaria del cultivo, donde se analizaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Con la entrada de Panamá a la OMC y la firma de acuerdos comerciales, Panamá, establece en el año 1997 un subsidio de 7.50 dólares, con el fin de ayudar al productor nacional, donde el MIDA e IMA (gobierno) realiza una retribución de esta cantidad a los productores por cada quintal producido. El capital financiero (2018) afirma que esta Ley (107 del 21 de noviembre de 2013) se extendió hasta junio de 2019, donde la idea es, estabilizar el precio de compra y venta por quintal de arroz producido en el país. El costo según lo establecido para pagar la producción de arroz (productores) oscila entre los 17.00 y 22.00 dólares por quintal, de acuerdo con esta situación el Gobierno nacional paga 7.50 dólares como subsidio y la diferencia es pagada por el molinero; obviamente castigada por las impurezas, nivel de humedad y calidad el grano.

No obstante, la toma de decisiones de los principales actores de la cadena agroalimentaria de este cultivo, con relación a la cantidad de superficie a sembrar para el siguiente ciclo de producción, está supeditada a niveles de incertidumbre en cuanto al precio internacional esperado, cuando obtengan su producción, puesto que de ese depende que cantidad comprará el molinero.

Por otro lado, debido a que Panamá ingresó a la Organización Mundial de Comercio (OMC) en el año 1997, ha firmado tratados de libre comercio y/o de promoción comercial con otros países donde se encuentra el arroz como común denominador en todos estos; aunado a esto la insuficiencia de la oferta nacional para abastecer la demanda interna de arroz lleva a Panamá a ser un país en su totalidad dependiente de la producción de otros países.

Según la SICE de la OEA (2019), Panamá cuenta con 17 acuerdos comerciales firmado con esto hace que tome mayor relevancia la importación del grano. La mayor importación del grano viene de Estados Unidos con un 48%, Brasil con el 13 % y Guyana con un 13% de donde se recibe importaciones de arroz.

En ese sentido resulta conveniente traer a colación lo que dice Ordinola (1989), en cuanto al uso de la información de mercados, ya que es un instrumento importante para la planificación de la producción y comercialización en la agricultura. En el caso de productos que pertenecen a mercados con grandes inestabilidades en sus precios, se dificulta la planificación o toma de decisiones de los agentes económicos (agricultores, comerciantes y entidades estatales). De esta afirmación, nace la importancia de disponer de un método para prever, de la mejor manera posible, los precios y los niveles de abastecimientos futuros, que son elementos esenciales para tomar decisiones en la producción y comercialización agrícola.

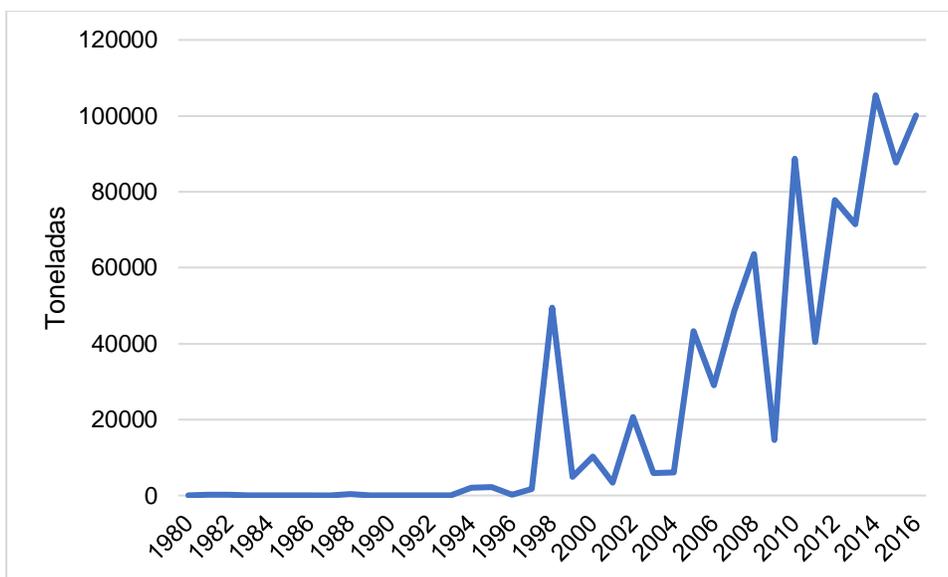
En entrevistas con productores, de las principales provincias productoras de arroz (Chiriquí, Coclé, Veraguas), llegaron todos a la misma conclusión: su posición acerca de la importancia de la reducción de las importaciones por parte del gobierno nacional (sobre todo al momento de la cosecha), que el MIDA debe parar el derroche de recursos en la compra de alimentos de dudosa procedencia en el extranjero, y que deben proteger los derechos y eslabones de la cadena agroalimentaria del arroz.

Por otro lado, las autoridades, cambian cada quinquenio y al darse este cambio de gobierno no les dan seguimientos a las políticas y eso hace que se tenga en descuido el sector primario (que incluye a los productores, y profesionales del sector). Los entrevistados de este sector, concluyen que la producción ha bajado gracias a las importaciones.

Los representantes del sector agroindustrial apuntan esta situación a la baja calidad del arroz que se producen en el país, y que este es más caro que el importado.

En la gráfica 2 se pueden ver la variación de las importaciones a lo largo del periodo estudiado. Con la entrada de Panamá a la OMC (1997), en 1998, se determinó que el arroz, es uno de los rubros sujeto a contingencia arancelaria, es decir, tiene trato especial en los acuerdos comerciales. Según la gráfica después de 1997 las importaciones presentan una tendencia creciente hasta el último año considerado.

Gráfica 2. Importación de arroz Paddy



Fuente: Elaborada por el autor con datos de FAO

CAPITULO III

3.MARCO TEÓRICO

3.1 Mercado

En teoría según el área que se está estudiando, el término de mercado tiene diferentes enfoques y definiciones.

Mankiw (2012), define mercado como "un grupo de compradores y vendedores de un determinado bien o servicio. Los compradores determinan conjuntamente la demanda del producto, y los vendedores, la oferta.

Según Kotler, Armstrong, Cámara e Cruz (2015), un mercado es el conjunto de compradores reales y potenciales de un producto. Estos compradores comparten una necesidad o un deseo particular que puede satisfacerse mediante una relación de intercambio.

Para Bonta y Farber (2003), menciona que el mercado es donde confluyen la oferta y la demanda. En un sentido menos amplio, el mercado es el conjunto de todos los compradores reales y potenciales de un producto.

El Diccionario de Marketing, de Cultural S.A., el mercado es todos los consumidores potenciales que comparten una determinada necesidad o deseo y que pueden estar inclinados a ser capaces de participar en un intercambio, en orden a satisfacer esa necesidad o deseo.

El IICA (1980), hace referencia que la palabra mercado toma un significado desde el punto de vista en el que uno se ubique; para el economista, son todas las posibilidades que se dan dentro del juego de oferta y demanda de un bien o servicio; para el consumidor, es la posibilidad de adquirir un producto ante la oferta que se le ha hecho y para la empresa, que ofrece bienes o servicios, es la demanda de él o de los productos que ella produce o revende, sus posibilidades de venta y su campo de acción.

El mercado o su definición lleva una fuerte influencia desde los tiempos de Adam Smith, insistió en la importancia fundamental del consumo; donde la razón de la economía es producir satisfactores con recursos limitados antes las necesidades ilimitadas, y esto justifica la importancia de la producción tanto social como económicamente.

Existen un sinnúmero de definiciones para el término de mercado, pero todas argumentan o llevan a un punto en común es un ejercicio en el cual actúan compradores y vendedores (oferta y demanda) con el fin de satisfacer una necesidad.

3.2 La Oferta

Según Parkin, et.al (2007) es la relación completa entre la cantidad ofrecida y el precio de un bien, es decir, es la cantidad de un bien que los productores están dispuestos a ofrecer a un precio dado en un tiempo determinado, manteniéndose todo lo demás constante.

Mankiw, (2012) define la oferta o cantidad ofrecida, como "la cantidad de un bien que los vendedores quieren y pueden vender.

El Diccionario de Marketing, de Cultural S.A., define la oferta como "la cantidad de bienes y/o servicios que los productores están dispuestos a vender en el mercado a un precio determinado. También se designa con este término a la propuesta de venta de bienes o servicios que, de forma verbal o por escrito, indica de forma detallada las condiciones de la venta"

En el diccionario de economía (2006), define la oferta como "el conjunto de propuestas de precios que se hacen en el mercado para la venta de bienes o servicios".

3.3 La Demanda derivada

En el diccionario financiero (2019), define como demanda derivada es la demanda de bienes y servicios que se genera como resultado de la demanda de otros bienes y servicios. Este tipo de demanda se suele corresponder con la demanda de factores o productos, ya que la demanda de un bien o servicio puede estar relacionada con el

proceso necesario para producir otro bien o servicio, aunque puede afectar tanto a los productores como a los consumidores.

La enciclopedia de economía (2019), define a la demanda derivada como la demanda final en cuya producción participa un factor de producción.

Rivera Camino (2012), la define como la demanda que es la consecuencia de otra demanda. Así, la demanda de capitales y de mano de obra depende de la demanda final de bienes y servicios.

3.4 Los Precios

Los precios son de gran importancia en los mercados, ya que los mismos transmiten señales que sirven para que los agentes económicos decidan el nivel de producción que van a desarrollar para el siguiente ciclo de producción. En la actividad agropecuaria los precios permiten que el consumidor se comunique con el productor, mostrándole sus preferencias con relación al producto, además los productores pueden deducir si el precio al que están ofreciendo su producto es adecuado, o está por encima del precio normal de mercado, de acuerdo como los consumidores se comportan durante el proceso de transacción. Por lo tanto, la variable precio es de importancia para los agentes económicos, pero es una variable que no puede controlar el productor agrícola.

Los precios se forman en los mercados y están influenciados por la oferta, la demanda y toda la información disponible que pueda incidir en la formación de estos.

La información sobre los precios en los mercados agrícolas permite desarrollar predicciones sobre su comportamiento las cuales pueden ser utilizadas por los agentes económicos y que permita a estos evaluar las decisiones de siembra y de uso de tecnología. En este sistema de producción de arroz los productores no ejercen ningún tipo de influencia en el proceso de formación de precios, debido a que la oferta del bien agrícola se concentra en una época específica y las importaciones de arroz son sus mayores competidores puesto que la actividad de los molineros no se detiene.

Sin embargo, en el caso específico de los precios al productor de arroz Paddy en Panamá

la información sobre ellos no estaba completa para el periodo de tiempo del estudio y la información dada por el MIDA, INEC y FAO no tienen coincidencia. Se tomó la decisión de utilizar los datos de precios al productor dados por FAO, pero estos no mostraron ninguna relación con la producción de arroz.

3.5 Modelos Econométricos

Roldán (2015) dice que un modelo econométrico es un modelo estadístico o matemático que representa la relación entre dos o más variables. Su utilización permite hacer estimaciones acerca del efecto de una variable sobre otra y/o hacer predicciones acerca del valor futuro de las variables.

Para Delgadillo (2013) un modelo econométrico, es un conjunto de relaciones que expresan en forma simplificada e idealizada las características principales del comportamiento real de los sujetos de la realidad económica-tecnologías incorporadas a la actividad económica y/o leyes o normas institucionales vigentes. Un modelo puede estar complementado por ecuaciones de identidad o de equilibrio.

3.5.3 Modelo Var

Novales (2007) menciona que el modelo vectorial autorregresivo (VAR) tiene un orden, que es el número de retardos con que las variables entran en cada ecuación. Así, los modelos que hasta ahora hemos ido describiendo son distintas variantes del modelo VAR.

Delgadillo (2013) comenta sobre los modelos VAR (o modelos autorregresivos vectoriales) se utiliza para modelizar series temporales en contextos multivariantes donde hay dependencias dinámicas entre distintas series. Esta modelización multivariante, al utilizar más información, puede servir para mejorar la predicción frente a los modelos univariantes de series temporales, donde cada serie se modeliza por separado. También se utilizan estos modelos para realizar simulaciones dinámicas de la transmisión de los efectos de un shock aleatorio sobre las restantes series. Los modelos VAR se utilizan cuando las series temporales a modelizar son estacionarias.

3.5.1 Las Variables

Hay diversas definiciones a cerca del término variables, resaltando está de Hernández, Fernández y Baptista (2010), señalan que una variable es una propiedad que puede variar o cambiar y cuya variación o cambio es susceptible de medirse u observarse. Para Kerlinger y Lee (2002), una variable es un símbolo al que se le asignan valores o números.

Arnal (1992), menciona que una variable estadística es una característica que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de adoptar diferentes valores, los cuales pueden medirse u observarse. Las variables adquieren valor cuando se relacionan con otras variables, es decir, si forman parte de una hipótesis o de una teoría.

En el caso de esta investigación y para el modelo específico a trabajar, usaremos variables cuantitativas de datos de series de tiempo, Gujarati (2010), afirma que las variables que forman parte de los modelos econométricos son de dos tipos: endógenas, aquellas determinadas cuyos valores están dentro del modelo; y exógenas, aquellas determinadas con valores que están fuera del modelo. Las variables endógenas se consideran estocásticas, en tanto que las exógenas se consideran no estocásticas, es decir, sus valores están fijos.

3.5.3 Series de tiempo

De acuerdo con Camps (2003) una serie temporal o cronológica es una secuencia de datos, observaciones o valores, medidos en determinados momentos y ordenados cronológicamente. Los datos pueden estar espaciados a intervalos iguales o desiguales. Para el análisis de las series temporales se usan métodos que ayudan a interpretarlas y que permiten extraer información representativa.

Para Ordinola (1989), una serie de tiempo es un conjunto de datos numéricos que se obtienen en períodos regulares a través del tiempo . Estos datos pueden ser muy variados, generalmente son usados para evaluar el comportamiento de la variable en cuestión.

Gujarati (2010), menciona dentro de su capítulo de la econometría de series de tiempo el supuesto de que las series de tiempo deben ser estacionarias y no presentar autocorrelación; por otra parte, cuando se efectúa una regresión de una variable de serie de tiempo sobre otra variable de serie de tiempo la R^2 resultante puede ser muy alta, por ejemplo, mayor de 0.9, esto podría ser evidencia de una regresión espuria. Por lo tanto, es importante conocer la relación existente entre las variables económicas y realizar las pruebas para la estacionariedad antes que las de causalidad.

Una variable de serie de tiempo se considera un proceso estocástico, *“un proceso estocástico o aleatorio es una colección de variables aleatorias ordenadas en el tiempo”* (Gujarati, 2010 pág. 740). Se dice que un proceso estocástico es estacionario si se cumplen los siguientes supuestos: (Greene, 2003, pág. 612)

1. *“ $E(Y_t)$ es independiente de t ”*
2. *“ $Var(Y_t)$ es una constante positiva y finita e independiente de t ”*
3. *“ $Cov(Y_t, Y_j)$ es una función finita de $|t - j|$, pero no de t ó j ”*

Como las variables a utilizar en este trabajo provienen de datos de series de tiempo, es decir, son procesos estocásticos se deben hacer las pruebas de estacionariedad. Las pruebas más conocidas son la de modelo de caminata aleatoria, la prueba de raíz unitaria. Estas pruebas se explican detenidamente en el siguiente capítulo

CAPITULO IV

4.MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe los materiales y métodos utilizados para alcanzar los objetivos propuestos.

4.1 Muestra y población

En los estudios que siguen el enfoque cuantitativo, una población es el conjunto de todas las observaciones o datos que tienen las mismas características. En la investigación propuesta, la población, es el universo de los datos históricos de las variables que se van a considerar y que ya se han definido previamente en la investigación.

La muestra, que se va a utilizar son los datos de 37 años de las variables mencionadas para construir las series históricas, las cuales serán la fuente de datos para realizar el análisis estadístico de la investigación. Los datos fueron recabados, de fuentes oficiales MIDA, y de la FAO.

De la población en estudio, se seleccionó una muestra no probabilística, la cual está conformada por los datos de los ciclos agrícolas de 1980-1981 hasta el ciclo agrícola 2016-2017 (37 años).

4.2 Confiabilidad y validez

En el desarrollo de toda investigación la medición o instrumentos utilizados para recolectar los datos deben tener dos aspectos fundamentales: la confiabilidad y la validez. La validez y la confiabilidad no se asumen, se prueban.

4.2.1 Confiabilidad

Según Hernández Sampieri et al (2006), se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales. La confiabilidad se refiere a la propiedad de replicación del estudio y a que los resultados, si bien existe la posibilidad que no sea igual, dada la naturaleza de la investigación, los investigadores de esta rama de la ciencia pueden replicar el estudio, siguiendo la metodología explicada. El mecanismo seleccionado para la recolección de los datos es a través de series de tiempo de 37 años, de las variables consideradas dentro de la investigación. Las observaciones

o datos son confiables ya que por ley las instituciones del Estado tienen la responsabilidad de recabar la información que se genera en los diferentes sectores económicos. La confiabilidad de la investigación será dada a través de la inferencia estadística producto de la aplicación del modelo de ecuaciones simultáneas la magnitud de los errores y siguiendo el procedimiento de estas.

4.2.2 Validez

Según Hernández Sampieri et al (2006), se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Sobre el particular, ya se ha definido que los datos serán organizados en series de tiempo de los últimos 37 años de producción. La validez de la investigación dependerá de la utilización de la información recabada de las variables y de su incorporación a los modelos de ecuaciones simultáneas. Para evitar los resultados de autocorrelación que procura un alto grado de explicación de la variable dependiente, se han seleccionado las variables que aportan significativamente al comportamiento de las variables que se quieren predecir, descartando variables que están altamente correlacionadas de acuerdo con la teoría económica.

4.3 Desarrollo de la investigación

La investigación se realizó analizando el comportamiento de los datos obtenidos de FAO sobre la producción, la demanda derivada y las importaciones de arroz Paddy. Panamá cuenta con 42 molinos a nivel nacional. El gobierno también cuenta con molinos estos manejados por el Instituto de Mercadeo Agropecuario (IMA) quienes reciben el arroz Paddy y de allí lo revenden a otras empresas para su empaque y distribución.

Para evidenciar cómo influye la formación de precios, se construyó una serie histórica del comportamiento de las variables que inciden en el modelo, de los últimos 37 años, desde 1980 hasta el 2017. La serie histórica inicia en el año 1980, donde ya regía en el país el sistema de libre oferta y demanda en el mercado de este producto, y donde ya el Estado no fijaba precio sostén, ni cuotas de importación del producto, situación que cambió desde 1997 con la entrada de Panamá a la OMC y tiempo después con la política de establecer un subsidio 7.50 dólares ya anteriormente mencionado y explicado.

Se encontraron limitaciones, las cuales son de diversas índoles. Entre ellas se pueden mencionar, la poca disponibilidad de material bibliográfico especializado en la modelación del comportamiento de los mercados agrícolas en Panamá. Otra limitación es en cuanto a la cultura organizacional de los agentes económicos, los cuales en algunas circunstancias son reacios a facilitar la información que fue requerida para la realización de este estudio. En ese sentido, tanto la Asociación nacional de molineros (ANALMO), las instituciones de gobierno (MIDA, IMA, IDIAP, INEC) y en ocasiones los propios productores se convierten en una barrera lo cual convierte el proceso de recolección de los datos como uno de los más difíciles de realizar durante el proceso investigativo.

La mayor dificultad se presentó en la recolección de los diferentes niveles de precios en la cadena agroalimentaria del arroz. No hay datos de consumo aparente, ni acerca del precio pagado por el consumidor (parte esencial de la cadena agroalimentaria del arroz), por parte de los molineros ningún registro de inventarios, ni una serie confiable de la cantidad demandada.

Es importante mencionar lo anterior ya que la formación de los precios de arroz está condicionada al comportamiento oligopsónico del mercado de este producto en el país. Esto se debe fundamentalmente a que el destino final del producto es el sector agroindustrial (molineros o la demanda), situación que le otorga una gran preponderancia a este sector en la formación de los precios. La calidad del grano en materia de porcentaje de humedad y eficiencia molinera son dos características que se toman en cuenta al momento de definir los precios del producto pero que están implícitas en el precio final pagado al productor. Los agentes económicos o productores aportan la materia prima y son los oferentes dentro del mercado de arroz Paddy, la expectativa de precios que se formulan está en función del nivel del costo de producción y la rentabilidad que esperan para obtener un margen de utilidad apropiado al nivel de riesgo asumido. Otro factor que influye en la formación de precios es el mercado internacional del arroz y los precios que rigen en el mercado de futuro de los commodities.

No se pudo manejar la información de precios de arroz Paddy de manera funcional, ya que los precios al productor obtenidos de FAO y el precio internacional, que se calculó a

partir de la cantidad de importaciones en toneladas sobre el valor de las importaciones en dólares por toneladas no se ajustaron a ninguna de las ecuaciones propuestas. Esta situación llevó a revisar raíces unitarias en los precios, modelos VAR con hasta 4 rezagos y no hubo ajuste, por lo tanto, se decidió no incluir a los precios en el análisis del comportamiento del mercado de arroz Paddy en Panamá.

Es importante resaltar que no se encontró una congruencia lógica en la información reportada de FAO, con la información nacional encontrada en el MIDA, ANALMO y en el INEC.

La investigación propuesta se ajusta al enfoque cuantitativo de la investigación, ya que las variables que participan son medibles desde el punto de vista cuantitativo. El tipo de investigación es no experimental, descriptiva, correlacional – causal; a través de la cual, se coleccionarán datos de series históricas. El modelo consta de tres ecuaciones estructurales: una ecuación de oferta, una de demanda derivada y una ecuación de equilibrio donde la oferta es igual a la demanda derivada.

Las variables por utilizar en este modelo son las siguientes:

Producción de arroz Paddy en toneladas (Qo): Esta variable es obtenida con la superficie cosechada, información obtenida de la base de datos de FAO, para el tiempo correspondiente.

Importaciones de arroz Paddy en toneladas (M): Esta variable será obtenida con datos del FAO, para el periodo determinado.

Superficie Cosechada Arroz Paddy en toneladas (SC): Esta variable obtenida con datos de FAO para el tiempo correspondiente.

Cantidad Demandada (Qd): Esta variable es obtenida con la información del MIDA.

En la determinación de la investigación se plantea un modelo econométrico para medir el comportamiento del mercado de arroz Paddy en Panamá; el objetivo primordial es definir una metodología que se aproxime al proceso de medir el comportamiento de este mercado, mediante la aplicación de modelos econométricos.

4.4 Construcción de los modelos

Observando el comportamiento de los datos y considerando las dificultades que se presentaron para la obtención de estos para elaborar las series de tiempo y explicar el comportamiento del mercado de arroz se utilizaron dos ecuaciones: la de oferta, la de demanda derivada.

4.4.1 Modelo Teórico

En el modelo econométrico teórico, la ecuación de oferta se representa de la siguiente manera:

Ecuación de Oferta:

$$Q_{ot} = f(SC_t, Q_{d,t-1}, M_t)$$

Q_o =Cantidad ofertada para el año t

Sc = Superficie sembrada para el año t.

Q_d = Cantidad demandada para el año t-1.

M = Importaciones para el año t.

La ecuación de demanda derivada se representa así:

Demanda Derivada:

$$Q_{dt} = g(Q_{ot}, M_t)$$

Q_d =Cantidad demandada para el año t

Q_o =Cantidad ofrecida para el año t

M =Importaciones para el año t

4.4.2 Modelo Matemático

En el modelo econométrico matemático, la ecuación de oferta se representa de la siguiente manera:

Oferta:

$$Q_{0t} = \alpha_0 + \alpha_1 SC_t + \alpha_2 Q_{dt-1} + \alpha_3 M_t$$

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ = son los parámetros de la función de oferta.

La ecuación de demanda derivada se representa así:

Demanda Derivada:

$$Q_{dt} = \beta_0 + \beta_1 Q_{0t} + \beta_2 M_t$$

$\beta_0, \beta_1, \beta_2$ =son los parámetros de la función demanda derivada.

4.4.3 Modelo Econométrico

En el modelo econométrico, la ecuación de oferta se representa de la siguiente manera:

Oferta

$$Q_{0t} = \alpha_0 + \alpha_1 SC_t + \alpha_2 Q_{dt-1} + \alpha_3 M_t + \varepsilon_t$$

ε_t : Perturbación estocástica

La ecuación de demanda derivada se representa así:

Demanda Derivada:

$$Q_{dt} = \beta_0 + \beta_1 Q_{0t} + \beta_2 M_t + \mu_t$$

μ : Perturbación estocástica

4.5 Análisis estadístico

Seguidamente se describe el procedimiento o metodología para hacer el análisis estadístico del modelo econométrico propuesto.

Para Gujarati (2010) existen ecuaciones denominadas o conocidas como ecuaciones estructurales o de comportamiento, porque muestran la estructura (de un modelo

económico) de una economía o del comportamiento del agente económico (por ejemplo, un consumidor o un productor). Las α , β son conocidas como parámetros y coeficientes estructurales y las ε , μ son las perturbaciones estocásticas.

4.6 Valoración de estadísticos

Para la validación de los modelos econométricos se realizarán las pruebas estadísticas convencionales: T de Student, F de Fisher, la Durbin Watson y el coeficiente de determinación R^2 dando mayor importancia a la significancia estadística de los parámetros.

4.6.1 Estadístico Prueba T

Según Sánchez (2015), La prueba t-Student se utiliza para contrastar hipótesis sobre medias en poblaciones con distribución normal. También proporciona resultados aproximados para los contrastes de medias en muestras suficientemente grandes cuando estas poblaciones no se distribuyen normalmente (aunque en este último caso es preferible realizar una prueba no paramétrica).

4.6.2 Estadístico Prueba F

Según Marco Sanjuan (2015) El estadístico F es una prueba que se utiliza para evaluar la capacidad explicativa que tiene un grupo de variables independientes sobre la variación de la variable dependiente. De esta manera, el estadístico F pretende determinar si de entre un grupo de variables independientes, al menos una tiene capacidad de explicar una parte significativa de la variación de la variable dependiente. Este test es de uso común en inferencia estadística para realizar contrastes de hipótesis. El resultado de su cálculo se compara con el valor crítico de una distribución F de Snedecor con el nivel de confianza asignado para la prueba. Se utiliza principalmente en las regresiones múltiples. También se puede utilizar en la regresión simple, aunque conduciría a la misma conclusión que usar otro estadístico denominado: estadístico t.

4.6.3 Estadístico R^2

Steel (1990) ,menciona que el coeficiente de determinación, denominado R^2 y pronunciado R cuadrado, es un estadístico usado en el contexto de un modelo estadístico cuyo principal propósito es predecir futuros resultados o probar una hipótesis.

El coeficiente determina la calidad del modelo para replicar los resultados, y la proporción de variación de los resultados que puede explicarse por el modelo.

Para Gujarati (2010) una propiedad importante de R^2 es que una función no decreciente del número de variables explicativas o de regresores presentes en el modelo; a medida que aumenta el número de regresoras.

4.6.4 Estadístico Durbin Watson

La prueba de Durbin-Watson comenta Jlopis (2013) permite evaluar si existe autocorrelación en una Regresión lineal, sea simple o múltiple. Con ello se pretende ver si los valores presentan algún tipo de dependencia en cuanto al orden de obtención. Si fuera así se estaría incumpliendo una de las condiciones del modelo y cuando se incumplen las condiciones de un modelo de Regresión lineal (normalidad, homogeneidad de varianzas, independencia de los datos) las estimaciones de los parámetros del modelo (los coeficientes del modelo) no tienen los criterios de calidad que se suponen.

4.7 Nivel de significancia

El nivel de significación de una prueba estadística es la verificación de una hipótesis. En pocas palabras, se define como la probabilidad de tomar la decisión de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera. La decisión se toma a menudo utilizando el valor p : si el valor p es inferior al nivel de significación, entonces la hipótesis nula es rechazada. Cuanto menor sea el valor p , más significativo será el resultado.

En la investigación propuesta se considera un nivel de significancia del 5%.

4.8 Procedimiento de la evaluación de la serie de tiempo

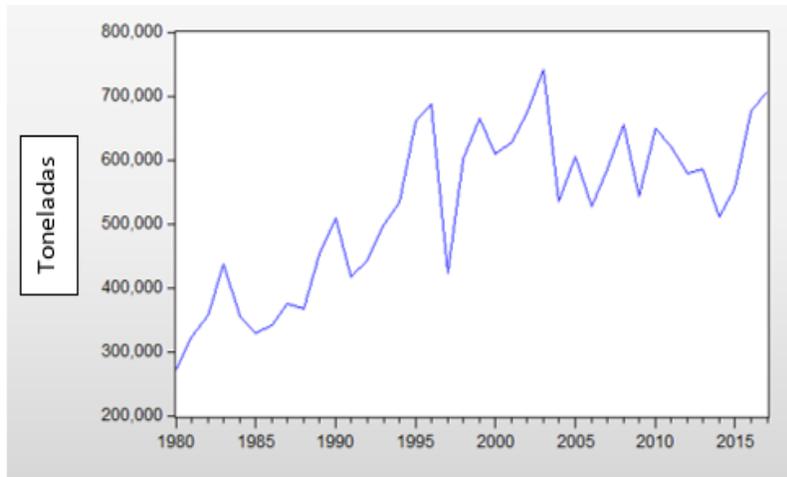
Dado que se está trabajando con series de tiempo de largo plazo (se considera largo plazo 30 o más datos anuales) primero se realizan las pruebas de estacionariedad de cada una de las variables incluidas en el modelo en el paquete estadístico Eviews. El procedimiento utilizado se describe a continuación.

4.8.1 Gráficas

Primero se graficó cada variable, con el fin de evaluar y medir la tendencia. La idea es conocer, analizar y comparar visualmente los datos sobre la evolución de la variable a lo largo del tiempo. Estas facilitan la comprensión de los datos.

En la gráfica 3 se muestra una gráfica obtenida a través del programa Eviews, realizada con los datos de una de las variables a evaluar. Este proceso se le hizo a cada una de las variables.

Gráfica 3. Gráfica de la variable Cantidad demandada (Qd)



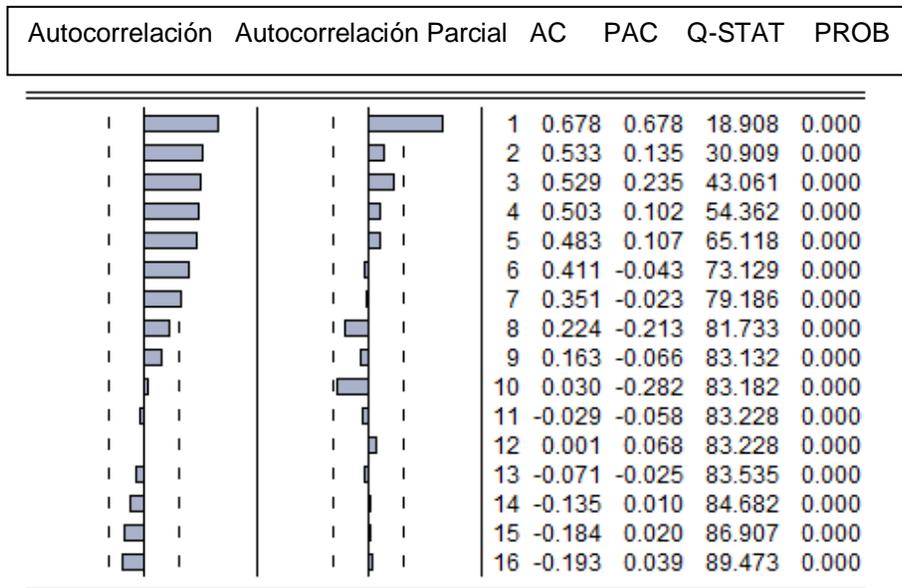
Fuente: Obtenida del programa Eviews por el autor

Los datos revelan que esta serie de tiempo es no estacionaria y muestra una tendencia al alza.

4.8.2 Correlograma

Esta es una prueba de estacionariedad, basada en la función de autocorrelación, puesto que la covarianza y la varianza están en las mismas unidades de medidas. La idea central es ver si las variables del proceso muestran ruido blanco o un proceso de caminata aleatoria. En la figura 1 se observa un ejemplo del correlograma esta para la variable Qd usada en el modelo de ecuaciones a procesar.

Figura 2. Correlograma de la variable cantidad demandada (Qd)



Fuente: Obtenida del programa Eviews por el autor

La figura 2 muestra que los coeficientes de correlación para diferentes rezagos son altos hasta el rezago 6 y luego empiezan a disminuir. Este es un correlograma usual de una serie de tiempo no estacionaria.

4.8.3 Raíz Unitaria

Luego de detectar el hecho de que la validación de:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad -1 \leq \rho \leq 1$$

si ρ es de hecho 1, se tiene raíz unitaria.

Se procedió a evaluar cada variable, si contaba con raíz unitaria, hacerle la prueba del estadístico tau o Dickey Fuller y la Dickey Fuller aumentada, para su corrección.

La prueba Dickey Fuller, se estima de tres maneras:

- Y_t Caminata aleatoria: $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t$

- Y_1 Caminata con constante aleatoria: $\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + u_1$
 - Y_1 Caminata con constante aleatoria con tendencia determinista: $\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_1$
- Donde $\delta = \rho - 1$ Si $\delta = 0$ $\rho = 1$ es decir, se tiene raíz unitaria lo que significa que la serie de tiempo es no estacionaria.

En la figura 2 podemos observar cómo es el proceso en el programa, esto se hace para cada variable.

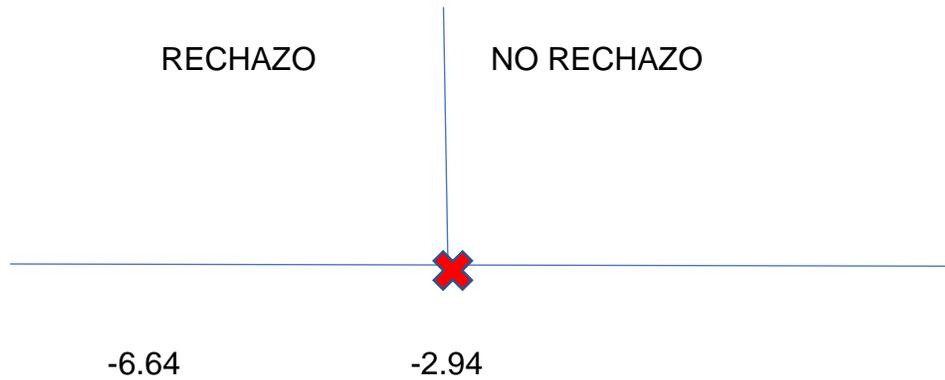
Figura 3. Prueba de Raíz Unitaria para cantidad demandada (Qd)

Hipotesis Nula: D(Qd) tiene raíz unitaria					
Exogenidad: Constante					
Longitud del retraso: 1 (Automático-Basado en SIC, Maxlag=9)					
				t-estadístico	Prob
Prueba estadística Dickey Fuller aumentada				-6.642881	0
Prueba de valores críticos					
Nivel 1%				-3.6329	
Nivel 5%				-2.948404	
Nivel 10%				-2.612874	
Mackinnon(1996) valores p-unilaterales					
Prueba de la Ecuación con Dickey Fuller Aumentada					
Variable dependiente :D(QD)					
Metodo: menos cuadrados					
Observaciones incluidas:35 observaciones					
Variable		Coeficiente	Std. Error	t- estadístico	Prob
D(QD(-1))		-1.819494	0.273901	-6.642881	0
D(QD(-1),2)		0.367543	0.168915	2.175906	0.0371
C		17558.95	14153.18	1,240,636	0.2238
R Cuadrado		0.707966	Significado Var. Depen		-99.18
R Cuadrado Ajustada		0.689713	S.D. Var. Depen		147955.4
Regresión S.E		82416.23	Criterio Akaike		25.55877
Suma de Cuadrados Res		2.17E+11	Criterio Schwarz		25.69208
Probabilidad Log		-444.2785	Criterio Hannan-Quinn		25.604579
Estadístico F		38.78795	Est. Durbin Watson		2.03947
Prob (Estadístico F)		0			

Fuente: Obtenida del programa Eviews por el autor

En la figura 3 se puede observar que la prueba de raíz unitaria para la variable demanda derivada (Qd), se ajusta con un modelo de dos rezagos con una constante. Puesto que al realizar la prueba Dickey Fuller utilizando el estadístico Tau se encuentra que el valor estimado de este estadístico es mayor en términos absolutos que el valor crítico al 5% de significancia por lo que se rechaza la hipótesis nula. Ver la figura #4 para esta decisión.

Análisis de Rechazo o no rechazo de la prueba Dickey Fuller



El valor crítico es el que se encuentra debajo de la x.

Una vez realizadas todas estas pruebas para todas las variables incluidas en el modelo se concluye lo siguiente: Todas las variables a excepción de la cantidad ofrecida (Q_0), son no estacionarias puesto que presentan una o dos raíces unitarias. Q_0 resulta ser estacionaria.

CAPITULO V

5.RESULTADOS Y DISCUSIONES

Una vez realizadas las pruebas de estacionariedad se procede la estimación y validación económica y estadísticas de las variables de oferta y demanda derivada de arroz

5.1 Cantidad ofrecida de arroz Paddy en Panamá (Qo)

La serie de tiempo de la oferta resulta ser estacionaria y las series de tiempo de las variables explicativas son no estacionarias, sin embargo, se utilizaron sin transformarlas a sus primeras diferencias debido a que el modelo se ajusta mejor con las variables en sus valores absolutos.

Figura 4. Modelación de la ecuación de oferta

Variable dependiente: Qo					
Metodo: menos cuadrados					
Tiempo:1981-2016					
Observaciones incluidas:36 observaciones					
White-Hinckley Heterocedasticidad consistente en errores estandar y covarianza					
Variable		Coefficiente	Std. Error	t- estadistico	Prob
SC		3.360583	0.554577	6.059725	0
M		0.616168	0.140429	4.387752	0.0001
QDL		0.615431	0.039194	4.220796	0.0002
C		-175365.9	55065.05	-3.184705	0.0032
R Cuadrado		0.817619	Significado Var. Depen		244676.4
R Cuadrado Ajustada		0.800521	S.D. Var. Depen		57407.62
Regresión S.E		25640.02	Criterio Akaike		23.246
Suma de Cuadrados Res		2.10E+10	Criterio Schwarz		23.423
Probabilidad Log		-414.4304	Criterio Hannan-Quinn		23.307
Estadistico F		47.81899	Est. Durbin Watson		2.031717
Prob (Estadistico F)		0			

Fuente: Obtenida del programa Eviews por el autor

5.1.1 Validación económica

Los signos de las variables en este modelo se consideran correctos en general. Se esperaba un signo negativo entre las importaciones y la cantidad ofrecida, pero se considera correcto el signo positivo resultante puesto que las importaciones se rigen más por variables de política económica que por las variables económicas propiamente tal como serían los precios y las cantidades tanto producidas como demandadas. Se considera una relación positiva entre la superficie cosechada (SC), la cantidad de demanda derivada rezagada con la producción.

La variable que presenta mayor influencia en la producción de arroz es la superficie cosechada (SC), puesto que si la superficie cosechada se incrementa en un 1% la cantidad ofrecida se incrementa en 3.3%

5.1.2 Validación estadística

Todos los parámetros pendientes resultaron ser significativos al 5% evaluada con la t de Student. El coeficiente de determinación R^2 muestra una bondad de ajuste superior al 80% lo que se considera aceptable. La prueba F de Fisher resultó significativa al 5%, y el modelo no presenta evidencia de correlación serial positiva de primer orden medido con el estadístico Durbin Watson estimado de 2.03 que resulta ser superior al d_U de tablas con $k=3$ y $n=36$ con valor de 1.29.

5.2. Cantidad de demanda derivada (Qd)

La cantidad de demanda derivada de arroz (Qd) resulta ser una serie no estacionaria se decide utilizarla con primeras diferencias al igual que las variables que explican su comportamiento, estas variables son: cantidad ofrecida (Qo) e importaciones(M). El modelo resultante es el siguiente.

Figura 5. Modelación de la ecuación de demanda

Variable dependiente: DQD					
Metodo: menos cuadrados					
Tiempo:1981-2016					
Observaciones incluidas:36 observaciones					
White-Hinckley Heterocedasticidad consistente en errores estandar y covarianza					
Variable		Coefficiente	Std. Error	t- estadistico	Prob
DQO		1.603411	0.360331	4.449829	0.0001
DM		1.190818	0.416482	2.859234	0.0073
C		4136.058	11276.23	0.366794	0.7191
R Cuadrado		0.513935	Significado Var. Depen		11246
R Cuadrado Ajustada		0.484476	S.D. Var. Depen		89707.05
Regresión S.E		64409.65	Criterio Akaike		25.06357
Suma de Cuadrados Res		1.37E+11	Criterio Schwarz		25.19553
Probabilidad Log		-448.1443	Criterio Hannan-Quinn		25.10963
Estadistico F		17.44	Est. Durbin Watson		1.81661
Prob (Estadistico F)		0.000007			

Fuente: Obtenida del programa Eviews por el autor

5.2.1 Validación económica

Los signos de las variables en este modelo se consideran correctos en general.

La variable que presenta mayor influencia en la demanda derivada de arroz es la cantidad ofrecida en sus primeras diferencias (DQo), puesto que si DQo se incrementa en un 1% la cantidad de demanda derivada se incrementa en 1.6%

5.2.2 Validación estadística

Todos los parámetros pendientes resultaron ser significativos al 5% evaluada con la t de Student. El coeficiente de determinación R^2 resulta relativamente bajo peor se considera aceptable debido la omisión de variables por no tener acceso a ellas (caso de los precios, y del ingreso de los molineros). La prueba F de Fisher resulto significativa al 5%, y el modelo no presenta evidencia de correlación serial positiva de primer orden medido con

el estadístico Durbin Watson estimado de 1.81 que resulta ser superior al d_U de tablas con $k= 2$ y $n=36$ con valor de 1.58.

CAPITULO VI

6.CONCLUSIÓN

1. La intención en un principio era realizar un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas para modelar el comportamiento el mercado de arroz Paddy en Panamá, pero debido a la imposibilidad de encontrar información confiable y que tuviese una relación lógica y económica con las variables relevantes en el mercado esto no fue posible.
2. Con la finalidad de tratar de responder a los objetivos propuestos y poder validar las hipótesis planteadas se recurrió a modelos econométricos uniecuacionales y multivariados.
3. Se comprobó que la superficie cosechada es la variable que mayor influencia tiene sobre las decisiones de producción, que las importaciones tienen un comportamiento similar a la producción pero con tasas de crecimiento mucho más grande lo que parece incongruente debido a que eso estaría significando que a mayores importaciones los productores deciden incrementar la producción, este comportamiento se debe principalmente a las políticas económicas que se han llevado a cabo desde 1997 con la entrada de Panamá a la OMC y sus compromisos comerciales.
4. Por el lado de la demanda derivada no fue posible recabar información confiable sobre precios y hubo una rotunda negativa para otorgar los ingresos provenientes de la venta de arroz pilado por parte de los molineros por lo que se tuvo que ajustar la demanda derivada a las variables de cantidades ofrecidas e importadas siendo la primera la de mayor relevancia.

5. Este trabajo evidencia la falta de interés en la recolección de datos para realizar análisis estadísticos el sector agrícola en Panamá se desconoce si es por falta de recursos o una falta de tecnología en la recopilación de información

6. Las diferencias observadas en los datos provenientes del sector gubernamental con los de la FAO eran notorias y significativas (ver anexo) por lo que resultó complicado manejar la información para entender el comportamiento del mercado del arroz en os términos que nos dice la teoría económica.

7. Se sabe que gran parte del incremento en las importaciones se debe a los apoyos que reciben los propietarios de los molinos de parte del gobierno.

BIBLIOGRAFIA

1. Arnal et al. (1992). "Proceso general de investigación"». Investigación educativa. Barcelona: Labor. p. 72.
2. Banco Mundial. Situación económica de Panamá <http://www.bancomundial.org/es/country/panama/overview> Revisado:4 de julio de 2019.
3. Bonta P., Farber M. (2003), 199 Preguntas Sobre Marketing y Publicidad, de Grupo Editorial Norma, Pág. 19.
4. Caldentey, P. y Gómez, C. (1993). Economía de los Mercados Agrarios. Mundi-Prensa, Madrid-España. págs. 218.
5. Camps i Valls G.,(2003), Artículo Predicción de series temporales, Universidad de Valencia, España
6. Central América Data, Noticia , información de negocios https://www.centralamericadata.com/es/search?q1=content_es_le:%22Consumo+de+arroz%22&q2=mattersInCountry_es_le:%22Panam%C3%A1%22 Revisado: 27 de enero de 2019
7. Contraloría Nacional de la República de Panamá, Instituto Nacional de Censos y Estadísticas,17 de febrero de 2019 https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID_SUBCATEGORIA=11&ID_PUBLICACION=444&ID_IDIOMA=1&ID_CATEGORIA=4
8. Delgadillo H. (2013) Artículo Introducción a la Econometría, Universidad de San Simón, Bolivia
9. Demanda Derivada (2009), <http://www.economia48.com/spa/d/demanda-derivada/demanda-derivada.htm> Revisado: 25 de junio de 2019
10. Demanda Derivada (2014),<https://www.gestiopolis.com/que-tipos-de-demanda-existen-en-economia-y-marketing/> Revisado: 25 de junio de 2019
11. Diccionario de Economía, Tercera Edición, Editorial Andrade, Págs. 215.

12. Eckstein, Z. (1984). A Rational Expectations Model of Agricultural Supply. The Journal of Political Economy, Volume 92, Issue 1, págs.
13. Ekboir, J. Pereira de Herrera A., y Becerra, F. (2003). Análisis del Sistema Panameño de Investigación Agropecuaria. México, D.F. CIMMYT, págs. 37.
14. FAO, Artículo de La Prensa. Arroceros en aprietos http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/slm_agronoticias/2012/07-15/PA/PA21.pdf. Revisado: 27 de junio de 2019
15. Fao, Seguimiento del mercado de arroz, abril 2018. <http://www.fao.org/economic/est/publicaciones/publicaciones-sobre-el-arroz/seguimiento-del-mercado-del-arroz-sma/es/> Revisado: 21 de febrero de 2019
16. FAO, Seguimiento del mercado del arroz, Diciembre 2017 <http://www.fao.org/3/l8317ES/l8317es.pdf>, Revisado 18 de febrero de 2019
17. González Luis (2010), introducción al análisis multivariable, Universidad Computlense, España.
18. Greene, W.H. (2003) Análisis Econométrico. Prentice-Hall. Quinta edición, New Jersey.
19. Gregory Mankiw, Principios de Economía, Tercera Edición, Mc Graw Hill, Pág. 41, España
20. Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). Econometría: Damodar N. Gujarati y Dawn C. Porter (5a.ed.--.). México: McGraw Hill.
21. Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C.; Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la Investigación. McGraw Hill Interamericana. Cuarta Edición. págs. 850.
22. Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, L. (2010). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill, p. 143 variable.
23. IICA. (2008). Plan de Acción para la Competitividad de la Cadena de Arroz de Panamá. Hacia un mecanismo de reconocimiento de la calidad. IICA, MDA - San José, C.R. págs. 81.

24. IMA, Datos de molineros en Panamá http://ima.gob.pa/?page_id=13697
Revisado: 18 de junio de 2019
25. Instituto de investigaciones agropecuarias de Panamá
<http://www.idiap.gob.pa/agricola/> Revisado: 13 de junio de 2019
26. Kerlinger, F., y Lee, H. (2002) Investigación de comportamiento : métodos de investigación de ciencias sociales México. McGraw Hill Interamericana
27. Llopis J, (1996), La Estadística: una orquesta hecha instrumento. Editorial Ariel, España
28. Mankiw, G. (2012): Principios de Economía, Tercera Edición, Mc Graw Hill, Pág. 41
29. Mendoza, G. (2006). Compendio de Mercadeo de Productos Agropecuarios. IICA: Serie de libros y materiales. Tercera Edición. Págs. 276
30. Mercadeo (1999), Diccionario de Marketing, Cultural S.A., España Pág. 208.
31. MICI. (2008). Análisis Situacional del Sector Arroz en Panamá, Identificación de Proyectos y Mecanismos de Ejecución. Consulting Group GFA, págs. 57.
32. Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Ministerio de Economía y Finanzas y Fondo de Pre-inversión. (2005). Identificación, caracterización y análisis del potencial de mercado para los productos propuestos, estimación de costos post cosecha y propuesta de la infraestructura de comercialización requerida. IN S802 GG 012-VIII BR. Segunda Edición. Pág. 5-21.
33. Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Serie histórica 2018
https://www.mida.gob.pa/direcciones/direcciones_nacionales/direcci-n-de-agricultura/cierres-agricolas-2017-2018.html Revisado: 26 de marzo de 2019
34. Modelos Econométricos (2007) <https://economipedia.com/definiciones/modelo-econometrico.html> Revisado: 13 de febrero de 2019
35. Novales, A. (2007), Econometría. McGraw-Hill. Interamericana de España. España
36. Ordinola, M. (1989). El Uso de Series de Tiempo para el Análisis de Precios y Volúmenes de Abastecimiento de Productos Agrícolas. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA), Lima, Perú, págs. 37.

37. P.Kotler,G. Armstrong, I. Cámara y I.Cruz (2004), Marketing ,Pearson-Prentice Hall, España Pág. 10.
38. Parkin, M.; Esquivel, G.; Muñoz, M. (2007). Macroeconomía, versión para Latinoamérica. Pearson Educación. Séptima Edición. Pág. 61 – 74
39. Periódico Panamá América, El Niño es la causa de la fuerte sequía <https://www.panamaamerica.com.pa/economia/el-nino-es-la-causa-de-la-fuerte-sequia-14550> 2001 Revisado el 3 de marzo de 2019
40. Rivera Camino J (2016), Dirección de marketing fundamentos y aplicaciones. Tercera Edición. Editorial AlphaOmega, México.
41. Roldan,Paula (2018), Un modelo econométrico, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.
42. SICE. Tratados y acuerdos comerciales http://www.sice.oas.org/ctyindex/PAN/PANAgreements_s.asp Revisado:25 de junio de 2019
43. Sonnet, F.; Del Valle Asis, I. (2004). Expectativas adaptativas, riesgo y respuesta de Soja en Argentina (1975-2004). Universidad Nacional de Córdoba, Instituto de Economía y Finanzas. Págs. 27
44. Steel, R.G.D, and Torrie, J. H., Principles and Procedures of Statistics with Special Reference to the Biological Sciences., McGraw Hill, 1960, pp. 187, 287.)
45. Transmisión de precios en el mercado de maíz y arroz en América Latina https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4587/1/S1000887_es.pdf Revisión: 3 de junio de 2019.

ANEXOS

Anexo 1. Paquete estadístico Eviews y variables que se corrieron en el modelo

The screenshot shows the EViews software interface. At the top, the title bar reads "EViews - [Workfile: ARROZ PANAMA - (c:\users\yira0\desktop\evIEWS\arroz panama.wf1)]". Below this is a menu bar with options: File, Edit, Object, View, Proc, Quick, Options, Add-ins, Window, Help. A "Command" window is visible but empty. Below the menu bar is a toolbar with buttons: Command, Capture, View, Proc, Object, Save, Snapshot, Freeze, Details+/-, Show, Fetch, Store, Delete, Genr, Sample. Below the toolbar, the workfile information is displayed: "Range: 1980 2017 -- 38 obs" and "Sample: 1980 2017 -- 38 obs". The main area contains a list of variables, each with a checked checkbox. The variables are arranged in four columns:

<input checked="" type="checkbox"/> c	<input checked="" type="checkbox"/> dpiml	<input checked="" type="checkbox"/> lpprl	<input checked="" type="checkbox"/> resid2
<input checked="" type="checkbox"/> cp	<input checked="" type="checkbox"/> dpp	<input checked="" type="checkbox"/> lqd	<input checked="" type="checkbox"/> resid3
<input checked="" type="checkbox"/> cpc	<input checked="" type="checkbox"/> dpp2	<input checked="" type="checkbox"/> lqdl	<input checked="" type="checkbox"/> sc
<input checked="" type="checkbox"/> cpcl	<input checked="" type="checkbox"/> dppl	<input checked="" type="checkbox"/> lqol	<input checked="" type="checkbox"/> scl
<input checked="" type="checkbox"/> cpr	<input checked="" type="checkbox"/> dqd	<input checked="" type="checkbox"/> lqol	<input checked="" type="checkbox"/> series01
<input checked="" type="checkbox"/> cprl	<input checked="" type="checkbox"/> dqde	<input checked="" type="checkbox"/> lren	<input checked="" type="checkbox"/> t
<input checked="" type="checkbox"/> dcp	<input checked="" type="checkbox"/> dqdl	<input checked="" type="checkbox"/> lsc	<input checked="" type="checkbox"/> vm
<input checked="" type="checkbox"/> dcpc	<input checked="" type="checkbox"/> dqdl2	<input checked="" type="checkbox"/> lscl	<input checked="" type="checkbox"/> vmr
<input checked="" type="checkbox"/> dcpl	<input checked="" type="checkbox"/> dqo	<input checked="" type="checkbox"/> lvmr	<input checked="" type="checkbox"/> vx
<input checked="" type="checkbox"/> dd	<input checked="" type="checkbox"/> dqo3	<input checked="" type="checkbox"/> m	<input checked="" type="checkbox"/> x
<input checked="" type="checkbox"/> ddcp	<input checked="" type="checkbox"/> dqol	<input checked="" type="checkbox"/> ml	<input checked="" type="checkbox"/> y
<input checked="" type="checkbox"/> ddcpcc	<input checked="" type="checkbox"/> dqol2	<input checked="" type="checkbox"/> pim	
<input checked="" type="checkbox"/> ddin	<input checked="" type="checkbox"/> dsc	<input checked="" type="checkbox"/> pimr	
<input checked="" type="checkbox"/> ddm	<input checked="" type="checkbox"/> in	<input checked="" type="checkbox"/> pimrl	
<input checked="" type="checkbox"/> ddml	<input checked="" type="checkbox"/> inl	<input checked="" type="checkbox"/> pix	
<input checked="" type="checkbox"/> ddpim	<input checked="" type="checkbox"/> ipc	<input checked="" type="checkbox"/> pp	
<input checked="" type="checkbox"/> ddpl	<input checked="" type="checkbox"/> lcpc	<input checked="" type="checkbox"/> ppr	
<input checked="" type="checkbox"/> ddpp	<input checked="" type="checkbox"/> lcpl	<input checked="" type="checkbox"/> pprl	
<input checked="" type="checkbox"/> ddqd	<input checked="" type="checkbox"/> lcpr	<input checked="" type="checkbox"/> qd	
<input checked="" type="checkbox"/> ddqo	<input checked="" type="checkbox"/> lcprl	<input checked="" type="checkbox"/> qde	
<input checked="" type="checkbox"/> ddsc	<input checked="" type="checkbox"/> lin	<input checked="" type="checkbox"/> qdel	
<input checked="" type="checkbox"/> din	<input checked="" type="checkbox"/> linl	<input checked="" type="checkbox"/> qdl	
<input checked="" type="checkbox"/> dinl	<input checked="" type="checkbox"/> lm	<input checked="" type="checkbox"/> qo	
<input checked="" type="checkbox"/> dm	<input checked="" type="checkbox"/> lml	<input checked="" type="checkbox"/> qoe	
<input checked="" type="checkbox"/> dml	<input checked="" type="checkbox"/> lpimr	<input checked="" type="checkbox"/> qol	
<input checked="" type="checkbox"/> dml2	<input checked="" type="checkbox"/> lpimrl	<input checked="" type="checkbox"/> ren	
<input checked="" type="checkbox"/> dpim	<input checked="" type="checkbox"/> lppr	<input checked="" type="checkbox"/> resid	

At the bottom left, there are navigation buttons: "< >" and "New Page".

Fuente: Paquete estadístico Eviews elaborado por el autor

Anexo 2. Comparación de base de datos de la Superficie cosechada de la FAO con el MIDA

Año	SC(TON)FAO	SC (TON)MIDA
1980-1981	169720	3910.1
1981-1982	195160	4896
1982-1983	176310	5300.7
1983-1984	199420	5425
1984-1985	174595	4658.9
1985-1986	186144	4347.2
1986-1987	180252	4477.5
1987-1988	180061	4740
1988-1989	182851	4484.9
1989-1990	207159	5516.3
1990-1991	222294	5754.7
1991-1992	197026	4872.5
1992-1993	198541	4930.6
1993-1994	210003	5513.2
1994-1995	223865	6139.1
1995-1996	221779	7074.6
1996-1997	230560	7497.1
1997-1998	153485	5044.9
1998-1999	232375	5980.1
1999-2000	224341	6961.2
2000-2001	253557	7174.2
2001-2002	338168	6502.5
2002-2003	355396	6984.554
2003-2004	402461	7569.882
2004-2005	283486	7720.889
2005-2006	289197	6835.4
2006-2007	289238	5861.258
2007-2008	293039	5960.261
2008-2009	314118	6469.4
2009-2010	299503	5763.3
2010-2011	275025	6313.8
2011-2012	291120	6576.937
2012-2013	248205	3888.6
2013-2014	287396	6654.5
2014-2015	255136	5085.7
2015-2016	281980	5577.4
2016-2017	255105	6527.541
2017-2018	310000	6963.1

Fuente: Elaborado por el autor con datos de FAO y MIDA

Podemos observar la inconsistencia de los datos reportados en FAO a las estadísticas gubernamentales (MIDA, IMA)

Anexo 3. Comparación de base de datos de las importaciones

Año	MIDA		FAO	
	M(TON)	VM	M(TON)	VM
1980-1981	0.5	140	TONELADAS	1000 USD
1981-1982	0.308644	165	54	34
1982-1983	0	0	147	195
1983-1984	0	0	131	112
1984-1985	0	0	62	53
1985-1986	4.7002072	2,728	67	64
1986-1987	3.3531966	1,832	35	39
1987-1988	0	0	111	111
1988-1989	0	0	17	13
1989-1990	24.0014802	5,823	346	147
1990-1991	0	0	56	21
1991-1992	0	0	55	55
1992-1993	0	0	52	59
1993-1994	5.9678522	2,904	77	80
1994-1995	58.4748104	31,123	30	29
1995-1996	34808.60577	2,236,731	1979	930
1996-1997	15.2624458	8,545	2286	1694
1997-1998	5.1764008	3,743	277	117
1998-1999	167502.8206	21,671,919	1642	817
1999-2000	8832.663762	1,045,628	49496	21762
2000-2001	16464.93826	1,172,596	4845	2041
2001-2002	11214.30196	857,925	10226	2903
2002-2003	60477.53077	3,404,684	3451	1067
2003-2004	18323.38299	1,702,621	20681	4334
2004-2005	18613.5326	2,160,074	5859	1985
2005-2006	145121.7677	14,502,076	6127	2644
2006-2007	95812.12323	9,864,919	43299	14842
2007-2008	161207.7286	21,090,189	28958	10365
2008-2009	212038.6992	38,138,478	48663	21963
2009-2010	38177	6,355,881	63533	39160
2010-2011	228413.7889	39,078,393	14572	8721
2011-2012	126086.8853	17,544,778	88769	51720
2012-2013	102026.5798	16,829,866	40360	20056
2013-2014	50056.96858	7,505,364	77805	50366
2014-2015	31696.37636	6,305,501	71420	47161
2015-2016	170841.8041	24,812,100	105409	68674
2016-2017	191891.3	27,261,678	87629	57175
2017-2018	41944.01854	5,165,043	100028	68525

Fuente: Elaborado por el autor con datos de FAO y MIDA

Anexo 4. Principales molinos en Panamá

Principales Molinos en Panamá	
Chiriquí	Industria Arrocerera de Chiriquí
	Molino Lezcano
	Molino Don Clemente
	Procesadora de Granos Chiriquí
	Molino La Hermosa
	Corporación Gariché
	Molino Abrego
	Molino García
	Arrocero Samudio
	Agrosilos
	Molino Cesar Chavarria
	Molino Flor de Chiriquí
	Granos Don Juan
Molino La Exitosa	
Coclé	Cegraco
	Molino Lago Sirino
	Molino San Pablo
	Molino Santa Isabel
	Molino La Campiña (IMA)
	Molino Santa Fé
	Piladora Las Mercedes
	Arrocera San José
	Central de granos Federico Davis
	Piladora Palo Verde
Cultivos Juan Hombron	
Veraguas	Molino Hermanos Palacios
	Molino Veraguas
	Molino Virzi
	Piladora San Felipe
	Hacienda El Rodeo
	Molino Hnos. Bee
	Vado del Alamo
Panamá	AGROSILOS
	Molino Doferra
	Molino Fundación Parque Real
	Piladora Chorrillo
	Molino Coronado
Los Santos	Industrial Agrícola Azuero
	Molino Industrial Garsae
	Piladora Cedeño
	IPTA Tonosí
	Abilio Cureña

Fuente: Elaborado por el autor con datos de IMA

Anexo 5. Datos usados en el modelo obtenidos de la FAO

AÑO	PP	M	VM	SC	REN	QO	X	VX	PI M	PI X	QD	CPC	IPC
	USD/TON	TONELADAS	1000 USD	HA	Ton/Ha	TONELADAS	TON	1000 USD	USD/TON	USD/TON	TON	KILOS/AÑO	1987=100
1980	224	54	34	92470	1.8354	169720	0	0	629.63	0.00	272049.50	50.00	72.60
1981	309	147	195	99850	1.9545	195160	0	0	1326.53	0.00	323113.60	57.72	78.30
1982	233	131	112	95030	1.8553	176310	4971	1183	854.96	237.98	357330.00	45.45	80.80
1983	306	62	53	97820	2.0386	199420	5854	1649	854.84	281.69	436888.80	48.63	82.50
1984	295	67	64	93040	1.8766	174595	272	83	955.22	305.15	354392.90	54.54	93.30
1985	261	35	39	90150	2.0648	186144	0	0	1114.29	0.00	329074.30	59.09	95.70
1986	249	111	111	86140	2.0925	180252	0	0	1000.00	0.00	340007.90	68.18	99.60
1987	259	17	13	82930	2.1712	180061	7	6	764.71	857.14	375239.80	36.36	100.00
1988	270	346	147	83800	2.182	182851	0	0	424.86	0.00	366971.10	56.81	105.70
1989	283	56	21	87910	2.3565	207159	0	0	375.00	0.00	451009.60	54.54	109.00
1990	282	55	55	98361	2.26	222294	705	270	1000.00	382.98	508235.80	50.90	110.30
1991	257	52	59	94090	2.094	197026	1104	494	1134.62	447.46	416642.80	47.03	109.00
1992	258	77	80	93140	2.1316	198541	200	110	1038.96	550.00	442319.70	43.57	110.00
1993	267	30	29	93500	2.246	210003	267	114	966.67	426.97	499963.30	41.93	110.80
1994	276	1979	930	97670	2.2921	223865	0	0	469.93	0.00	532367.80	30.00	113.50
1995	284	2286	1694	98950	2.2413	221779	0	0	741.03	0.00	660053.70	45.50	113.20
1996	263	277	117	93410	2.4683	230560	651	297	422.38	456.22	687500.20	46.30	111.00
1997	272	1642	817	69620	2.2046	153485	2168	1262	497.56	582.10	423202.20	30.80	111.70
1998	280	49496	21762	88230	2.6337	232375	1101	1043	439.67	947.32	600693.20	50.90	113.40
1999	267	4845	2041	77960	2.8776	224341	62	39	421.26	629.03	665258.10	39.80	114.30
2000	282	10226	2903	95322	2.66	253557	459	375	283.88	816.99	608393.90	35.10	115.00
2001	256	3451	1067	106680	3.1699	338168	20	5	309.19	250.00	627360.70	58.70	115.60
2002	263	20681	4334	115270	3.0832	355396	0	0	209.56	0.00	673807.95	60.10	114.70
2003	261	5859	1985	123160	3.2678	402461	0	0	338.80	0.00	741768.52	58.00	111.40
2004	268	6127	2644	115240	2.46	283486	92	56	431.53	608.70	535960.81	55.50	114.30
2005	260	43299	14842	95670	3.0229	289197	0	0	342.78	0.00	605609.80	60.60	114.10
2006	277	28958	10365	109500	2.6414	289238	0	0	357.93	0.00	527839.86	60.20	117.10
2007	273.5	48663	21963	99500	2.9451	293039	26	10	451.33	384.62	585651.74	63.90	125.10
2008	396.9	63533	39160	100650	3.1209	314118	0	0	616.37	0.00	655909.71	64.20	129.50
2009	415.9	14572	8721	100350	2.9846	299503	0	0	598.48	0.00	542933.90	64.70	140.60
2010	438.3	88769	51720	105251	2.613	275025	0	0	582.64	0.00	649283.00	64.60	143.30
2011	432.2	40360	20056	98670	2.9504	291120	0	0	496.93	0.00	621866.92	66.50	148.00
2012	552.4	77805	50366	86330	2.8751	248205	15	29	647.34	1933.33	579261.40	64.50	155.90
2013	567.7	71420	47161	93050	3.0886	287396	74	154	660.33	2081.08	585586.90	64.60	162.20
2014	510.8	105409	68674	78220	3.2618	255136	384	353	651.50	919.27	510633.42	70.00	172.80
2015	548.5	87629	57175	92380	3.0524	281980	1393	139	652.47	99.78	555951.10	70.00	183.60
2016	558.6	100028	68525	83667	3.0491	255105	99	44	685.06	444.44	676905.66	71.00	188.60
2017	541.5			99945	3.1017	310000					707650.76	72.00	190.00

Fuente: Elaborado por el autor con datos de FAO y MIDA

Anexo 6. Cálculos de las tasas crecimientos correspondientes a cada variable

AÑO	TC PP	TC M	TC VM	TC SC	TC REN	TC Qo	TC X	TC VX	TC PI M	TC PI X	TC Qd	TC CPC	TC IPC
1980													
1981	37.95	172.22	473.53	7.98	6.49	14.99	0.00	0.00	110.68	0.00	18.77	15.44	7.85
1982	-24.60	-10.88	-42.56	-4.83	-5.08	-9.66	0.00	0.00	-35.55	0.00	10.59	-21.26	3.19
1983	31.33	-52.67	-52.68	2.94	9.88	13.11	17.76	39.39	-0.01	17.76	22.26	7.00	2.10
1984	-3.59	8.06	20.75	-4.89	-7.95	-12.45	-95.35	-94.97	11.74	-95.35	-18.88	12.15	13.09
1985	-11.53	-47.76	-39.06	-3.11	10.03	6.61	-100.00	-100.00	16.65	-100.00	-7.14	8.34	2.57
1986	-4.60	217.14	184.62	-4.45	1.34	-3.17	0.00	0.00	-10.26	0.00	3.32	15.38	4.08
1987	4.02	-84.68	-88.29	-3.73	3.76	-0.11	0.00	0.00	-23.53	0.00	10.36	-46.67	0.40
1988	4.25	1935.29	1030.77	1.05	0.50	1.55	-100.00	-100.00	-44.44	-100.00	-2.20	56.24	5.70
1989	4.81	-83.82	-85.71	4.90	8.00	13.29	0.00	0.00	-11.73	0.00	22.90	-4.00	3.12
1990	-0.35	-1.79	161.90	11.89	-4.10	7.31	0.00	0.00	166.67	0.00	12.69	-6.67	1.19
1991	-8.87	-5.45	7.27	-4.34	-7.35	-11.37	56.60	0.00	13.46	56.60	-18.02	-7.60	-1.18
1992	0.39	48.08	35.59	-1.01	1.80	0.77	-81.88	-77.73	-8.43	-81.88	6.16	-7.36	0.92
1993	3.49	-61.04	-63.75	0.39	5.37	5.77	33.50	3.64	-6.96	33.50	13.03	-3.76	0.73
1994	3.37	6496.67	3106.90	4.46	2.05	6.60	0.00	0.00	-51.39	0.00	6.48	-28.45	2.44
1995	2.90	15.51	82.15	1.31	-2.22	-0.93	0.00	0.00	57.69	0.00	23.98	51.67	-0.26
1996	-7.39	-87.88	-93.09	-5.60	10.13	3.96	0.00	0.00	-43.00	0.00	4.16	1.76	-1.94
1997	3.42	492.78	598.29	-25.47	-10.68	-33.43	233.03	324.92	17.80	233.03	-38.44	-33.48	0.63
1998	2.94	2914.37	2563.65	26.73	19.46	51.40	-49.22	-17.35	-11.64	-49.22	41.94	65.26	1.52
1999	-4.64	-90.21	-90.62	-11.64	9.26	-3.46	-94.37	-96.26	-4.19	-94.37	10.75	-21.81	0.79
2000	5.62	111.06	42.23	22.27	-7.56	13.02	640.32	861.54	-32.61	640.32	-8.55	-11.81	0.61
2001	-9.22	-66.25	-63.24	11.92	19.17	33.37	-95.64	-98.67	8.91	-95.64	3.12	67.24	0.52
2002	2.73	499.28	306.19	8.05	-2.74	5.09	0.00	0.00	-32.22	0.00	7.40	2.39	-0.78
2003	-0.76	-71.67	-54.20	6.84	5.99	13.24	0.00	0.00	61.67	0.00	10.09	-3.49	-2.88
2004	2.68	4.57	33.20	-6.43	-24.72	-29.56	0.00	0.00	27.37	0.00	-27.75	-4.31	2.60
2005	-2.99	606.69	461.35	-16.98	22.88	2.01	0.00	0.00	-20.57	0.00	13.00	9.19	-0.17
2006	6.54	-33.12	-30.16	14.46	-12.62	0.01	0.00	0.00	4.42	0.00	-12.84	-0.66	2.63
2007	-1.26	68.05	111.90	-9.13	11.50	1.31	0.00	0.00	26.09	0.00	10.95	6.15	6.83
2008	45.12	30.56	78.30	1.16	5.97	7.19	0.00	0.00	36.57	0.00	12.00	0.47	3.52
2009	4.79	-77.06	-77.73	-0.30	-4.37	-4.65	0.00	0.00	-2.90	0.00	-17.22	0.78	8.57
2010	5.39	509.18	493.05	4.88	-12.45	-8.17	0.00	0.00	-2.65	0.00	19.59	-0.15	1.92
2011	-1.39	-54.53	-61.22	-6.25	12.91	5.85	0.00	0.00	-14.71	0.00	-4.22	2.94	3.28
2012	27.81	92.78	151.13	-12.51	-2.55	-14.74	0.00	0.00	30.27	0.00	-6.85	-3.01	5.34
2013	2.77	-8.21	-6.36	7.78	7.43	15.79	393.33	431.03	2.01	393.33	1.09	0.16	4.04
2014	-10.02	47.59	45.62	-15.94	5.61	-11.22	418.92	129.22	-1.34	418.92	-12.80	8.36	6.54
2015	7.38	-16.87	-16.74	18.10	-6.42	10.52	262.76	-60.62	0.15	262.76	8.87	0.00	6.25
2016	1.84	14.15	19.85	-9.43	-0.11	-9.53	-92.89	-68.35	5.00	-92.89	21.76	1.43	2.72
2017	-3.06	0.00	0.00	19.46	1.73	21.52	0.00	0.00	0.00	0.00	4.54	1.41	0.74
2018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaborado por el autor con datos de FAO y MIDA

Anexo 7. Datos para el modelo obtenidos del MIDA

Año	PN (Quintales)	Cantidad quintales	Valor en dólares	CP (Dólares)	PI (Dólares)	Consumo Per Cápita (kg)	IPC (Dólares)	Inventario Nacional (Quintales)	Exportaciones	Compra del Molinero al Productor
1980-1981	39101	5	140	746.63	433	50	72.6	3,876,345.88	1000	39101
1981-1982	48960	3	165	829.37	482	57.72	78.3	2,832,456.89	2500	48960
1982-1983	53007	0	0	827.91	293	45.45	80.8	3,467,987.00	3000	53007
1983-1984	54250	0	0	831.67	276	48.63	82.5	2,376,245.33	0	54250
1984-1985	46589	0	0	831.67	252	54.54	93.3	1,959,188.80	4000	46589
1985-1986	43472	47	2,728	793.36	217	59.09	95.7	4,072,576.24	3000	43472
1986-1987	44775	34	1,832	755.36	195	68.18	99.6	4,111,572.17	1500	44775
1987-1988	47400	0	0	781.95	214	36.36	100	2,256,263.19	1000	47400
1988-1989	44849	0	0	812.2	277	56.81	105.7	1,882,249.01	0	44849
1989-1990	55163	240	5,823	836.18	299	54.54	109	3,000,811.75	0	55163
1990-1991	57547	0	0	823.86	326	50.9	110.3	3,487,871.88	0	57547
1991-1992	48725	0	0	817.98	373	47.03	109	4,687,259.15	0	48725
1992-1993	49306	0	0	817.98	341	43.57	110	3,479,022.68	4410	49306
1993-1994	55132	60	2,904	832.7	299	41.93	110.8	4,969,811.94	5739.3	55132
1994-1995	61391	585	31,123	818.5	390	30	113.5	6,279,369.60	1992.3	61391
1995-1996	70746	348,086	2,236,731	863.32	362	45.5	113.2	3,454,723.11	0	70746
1996-1997	74971	153	8,545	780.58	411	46.3	111	3,791,747.57	4999.6	74971
1997-1998	50449	52	3,743	835.39	427	30.8	111.7	4,506,954.88	0	50449
1998-1999	59801	1,675,028	21,671,919	835.39	406	50.9	113.4	6,587,821.38	0	59801
1999-2000	69612	88,327	1,045,628	835.39	325	39.8	114.3	2,348,226.29	0	69612
2000-2001	71742	164,649	1,172,596	835.39	260	35.1	115	4,596,483.64	0	71742
2001-2002	65025	112,143	857,925	893.38	253	58.7	115.6	6,986,849.60	0	65025
2002-2003	69845.54	604,775	3,404,684	950	198	60.1	114.7	4,535,705.31	0	69845.54
2003-2004	75698.82	183,234	1,702,621	1025.32	274	58	111.4	6,374,830.97	0	75698.82
2004-2005	77208.89	186,135	2,160,074	1050	358	55.5	114.3	4,221,181.50	0	77208.89
2005-2006	68354	1,451,218	14,502,076	1200	304	60.6	114.1	3,359,412.75	0	68354
2006-2007	58612.58	958,121	9,864,919	1124	384	60.2	117.1	2,622,660.45	0	58612.58
2007-2008	59602.61	1,612,077	21,090,189	1483.37	442	63.9	125.1	3,623,118.90	0	59602.61
2008-2009	64694	2,120,387	38,138,478	1771.27	757	64.2	129.5	3,870,991.05	0	64694
2009-2010	57633	381,770	6,355,881	1554.99	553	64.7	140.6	2,960,781.77	0	57633
2010-2011	63138	2,284,138	39,078,393	1600	523	64.6	143.3	7,277,294.16	0	63138
2011-2012	65769.37	1,260,869	17,544,778	1678.71	573	66.5	148	4,806,169.00	0	65769.37
2012-2013	38886	1,020,266	16,829,866	1794.26	555	64.5	155.9	4,101,061.34	0	38886
2013-2014	66545	500,570	7,505,364	2064.01	612	64.6	162.2	3,296,161.50	0	66545
2014-2015	50857	316,964	6,305,501	2155.34	562	70	172.8	4,491,780.21	0	50857
2015-2016	55774	1,708,418	24,812,100	1873.13	490	70	183.6	516,376.14	0	55774
2016-2017	65275.41	1,918,913	27,261,678	1797.01	450	71	188.6	655,602.38	0	65275.41
2017-2018	69631	419,440	5,165,043	2249.19	508	72	190	125,028.78	0	69631

Fuente: Elaborado por el autor con datos de FAO y MIDA

