

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS**  
**CARRERA DE ECONOMIA**



**TESIS DE GRADO**

**MENCIÓN: DESARROLLO PRODUCTIVO**

"IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA EXPANSIÓN DE LA  
FRONTERA DE PRODUCCIÓN DE ARROZ Y SU IMPACTO  
SOBRE EL SECTOR AGRÍCOLA DE BOLIVIA"

**PROPONENTE : MARLENI DANITZA BARRIGOLA ROJAS**  
**TUTOR : Lic. LUIS SUCUJAYO CHAVEZ**  
**RELATOR : Lic. YURI MIRANDA GONZALES**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2018**

## DEDICATORIA

*A Dios porque está conmigo en cada paso que doy,  
cuidándome y dándome fortaleza para continuar.*

*A mis padres David y Lucia, quienes a lo largo de  
mi vida han velado por mi bienestar y educación,  
siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su  
entera confianza en cada reto que se me presentaba  
sin dudar ni un solo momento en mi capacidad.*

*A mis hermanos Denis y Abigail por las palabras de  
aliento en los momentos difíciles, por motivarme y  
darme la mano cuando sentía que el camino se  
terminaba.*

## AGRADECIMIENTOS

*En especial agradecer a la carrera de economía por hacer una persona de mí, mejor cada día por darme conocimientos y preparación a la universidad Mayor de San Andrés  
También Me gustaría agradecer en estas líneas la ayuda que muchas personas me han prestado durante el proceso de investigación, elaboración y redacción de esta tesis.*

*Fue un gran honor contar con el Lic. Luis Sucujayo Chávez como Profesor-Tutor, y Lic. Yuri Miranda sin su ayuda y su interés, esta tesis difícilmente habría llegado a concluirse en los plazos y forma que hoy tiene.*

*La deuda mayor es con la Universidad Mayor de San Andrés, que durante estos años me acogió en sus aulas.*

*A los Licenciados y maestros que, en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida.*

*A mis amigos y compañeros por su amistad y comprensión. Y concluyo: gracias a mi familia por su paciencia y comprensión durante las muchas horas que les he robado.*

*Y especialmente a ti diosito mío por ayudarme cada día de mi vida porque tú haces q se cumpla cada uno de mis deseos y a ti abuelita lauriana q siempre, me cuidas desde el cielo.*

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>3</b>
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	<b>7</b>
<b>INDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>8</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>10</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1. IDENTIFICACIÓN DEL TEMA</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2. DELIMITACIÓN DEL TEMA</b> .....	<b>11</b>
1.2.1. DELIMITACIÓN TEMPORAL .....	11
1.2.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL .....	11
<b>1.3. DELIMITACIÓN DE VARIABLES ECONÓMICAS</b> .....	<b>11</b>
1.3.1. VARIABLE DEPENDIENTE .....	11
1.3.2. VARIABLES INDEPENDIENTES .....	11
<b>1.4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>12</b>
<b>1.5. DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
1.5.1. OBJETIVO GENERAL .....	13
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
<b>1.6. HIPÓTESIS</b> .....	<b>13</b>
<b>1.7. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>13</b>
1.7.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA .....	13
1.7.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA .....	14
<b>1.8. METODOLOGÍA</b> .....	<b>14</b>
1.8.1. MÉTODO .....	14
1.8.2. TÉCNICAS .....	14
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>15</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1. ECONOMÍAS DE ESCALA Y AGLOMERACIÓN</b> .....	<b>15</b>
2.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ECONOMÍA DE ESCALA .....	15
2.1.2. MOVILIDAD DE LOS FACTORES LABORALES Y COSTOS DE TRANSPORTE .....	16
<b>2.2. CARACTERÍSTICAS EN LA PRODUCCIÓN DE ARROZ</b> .....	<b>17</b>
2.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN DE ARROZ .....	18
2.2.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL ARROZ EN LAS PISCINAS .....	24
<b>2.3. CANALES DE LA COMERCIALIZACIÓN DE ARROZ</b> .....	<b>27</b>
2.3.1. PRIMER CIRCUITO: PRODUCCIÓN NACIONAL .....	27
2.3.2. SEGUNDO CIRCUITO: PRODUCCIÓN EXTRANJERA .....	30
2.3.3. MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN .....	31

2.3.4.	DETERMINANTES DE LA RENTABILIDAD .....	32
<b>2.4.</b>	<b>LOGÍSTICA DE LA PRODUCCIÓN.....</b>	<b>33</b>
2.4.1.	CADENA DE SUMINISTRO .....	33
2.4.2.	CADENA DE VALOR .....	34
2.4.3.	CARACTERÍSTICAS DE LA LOGÍSTICA Y GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO .....	35
2.4.4.	ALIANZAS ESTRATÉGICAS.....	36
2.4.5.	ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO.....	38
2.4.6.	PROCESOS DE NEGOCIOS EN UNA CADENA DE SUMINISTRO .....	38
2.4.7.	OBSTÁCULOS PARA EL LOGRO DEL AJUSTE ESTRATÉGICO .....	41
<b>2.5.</b>	<b>MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>41</b>
2.5.1.	CULTIVOS .....	41
2.5.2.	RENDIMIENTO .....	42
2.5.3.	PRECIOS .....	42
2.5.4.	VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN.....	43
2.5.5.	PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) .....	44
2.5.6.	ECONOMÍA AGRARIA .....	45
<b>2.6.</b>	<b>MARCO LEGAL .....</b>	<b>48</b>
2.6.1.	LEY N° 1333.....	48
2.6.2.	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO.....	50
2.6.3.	PLAN NACIONAL DE DESARROLLO .....	53
2.6.4.	POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA.....	54
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>55</b>
<b>MARCO SITUACIONAL .....</b>		<b>55</b>
<b>3.1.</b>	<b>PRODUCTO INTERNO BRUTO AGRÍCOLA .....</b>	<b>55</b>
3.1.1.	PARTICIPACIÓN DEL PIB AGRÍCOLA .....	56
3.1.2.	CORRELACIÓN LINEAL DEL PIB TOTAL Y DEL PIB AGRÍCOLA .....	57
3.1.3.	INCIDENCIA DEL PIB AGRÍCOLA.....	58
<b>3.2.</b>	<b>PRODUCCIÓN DE ARROZ EN BOLIVIA .....</b>	<b>60</b>
3.2.1.	SUPERFICIE UTILIZADA .....	60
3.2.2.	PRODUCCIÓN DE ARROZ EN BOLIVIA .....	63
<b>3.3.</b>	<b>RELACION DE EXPORTACIONES.....</b>	<b>67</b>
<b>3.4.</b>	<b>VARIACIÓN DE LOS PRECIOS .....</b>	<b>67</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>		<b>69</b>
<b>MARCO DEMOSTRATIVO .....</b>		<b>69</b>
<b>4.1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>69</b>
<b>4.2.</b>	<b>VARIABLES DEL MODELO .....</b>	<b>69</b>
4.2.1.	VARIABLE DEPENDIENTE .....	69
4.2.2.	VARIABLES INDEPENDIENTES.....	69
<b>4.3.</b>	<b>MODELO ECONOMÉTRICO.....</b>	<b>71</b>
4.3.1.	PLANTEAMIENTO DEL MODELO.....	71
4.3.2.	SIGNIFICANCIA INDIVIDUAL .....	72
<b>4.4.</b>	<b>PRUEBAS DEL MODELO ECONOMÉTRICO .....</b>	<b>74</b>

4.4.1.	PRUEBA DE AUTOCORRELACIÓN.....	74
4.4.2.	PRUEBA DE HETEROSCEDASTICIDAD.....	75
4.4.3.	PRUEBA DE NORMALIDAD .....	76
<b>CAPÍTULO V .....</b>		<b>77</b>
<b>MARCO PROPOSITIVO.....</b>		<b>77</b>
<b>5.1.</b>	<b>INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCION.....</b>	<b>77</b>
5.1.1.	EMPRESA EMAPA .....	77
5.1.2.	DESARROLLO ORGANIZACIONAL .....	78
5.1.3.	CONTEXTO DE LA PRODUCCIÓN DE ARROZ.....	79
5.1.4.	MEJORA EN LA PRODUCCIÓN .....	80
5.1.5.	MEJORA EN LA DISTRIBUCIÓN .....	81
<b>CAPITULO VI .....</b>		<b>82</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>82</b>
<b>6.1.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>82</b>
<b>6.2.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>83</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>85</b>
<b>ANEXO A: DATOS UTILIZADOS.....</b>		<b>86</b>
<b>ANEXO B: DATOS DE LA ECONOMÍA: EXPORTACIONES DE BOLIVIA (MILLONES DE \$US).....</b>		<b>88</b>
<b>ANEXO C: INDICADORES DE LAS VARIABLES .....</b>		<b>89</b>
<b>ANEXO D: GRÁFICOS DE LAS VARIABLES.....</b>		<b>90</b>
<b>ANEXO E: MODELO ECONOMETRICO.....</b>		<b>91</b>
<b>ANEXO F: PRUEBAS DEL MODELO ECONOMETRICO.....</b>		<b>92</b>
<b>ANEXO G: ELIPSES DE CONFIANZA.....</b>		<b>93</b>

## **INDICE DE CUADROS**

Cuadro 1: fases de desarrollo de la planta de arroz.....	20
Cuadro 2: flujos dentro de una cadena de suministros .....	34
Cuadro 3: Modelo teórico de una organización empresarial.....	35
Cuadro 4: Marco de la toma de decisiones hasta la cadena de suministros .....	36
Cuadro 5: Incidencia PIB Agrícola (%) .....	59
Cuadro 6: Producción y rendimiento de arroz (Ton. y Ton/has.).....	65
Cuadro 7: Modelo Económico .....	71
Cuadro 8: Prueba de Autocorrelación.....	74
Cuadro 9: Prueba de Heteroscedasticidad .....	75
Cuadro 10: Prueba de Normalidad .....	76

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: PIB y Tasa de Crecimiento del PIB agrícola (Millones de Bs de 1990 y %)	55
Gráfico 2: Participación del PIB 2015 (%) (1990-2017)	56
Gráfico 3: Evolución del PIB Agrícola (Millones de Bs de 1990)	57
Gráfico 4: Tasa de crecimiento del PIB total y PIB Agrícola (%)	57
Gráfico 5: Incidencia en el PIB Agrícola por actividad económica 1990-2017 (%)	58
Gráfico 6: Superficie agrícola (Hectáreas y %)	60
Gráfico 7: Superficie agrícola destinada al arroz (Has. y %)	61
Gráfico 8: Proporción de la superficie agrícola destinada al arroz (%)	62
Gráfico 9: Correlación de la superficie total y la superficie para el arroz (%)	62
Gráfico 10: Producción de arroz y crecimiento (Ton. y %)	63
Gráfico 11: Rendimiento de la Producción de arroz (Ton./Has)	64
Gráfico 12: Producción de arroz 2017 (Ton.)	65
Gráfico 13: Producción de arroz y rendimiento (Ton. y Ton./Has.)	66
Gráfico 14: Relación de Exportaciones e Importaciones de arroz (Millones de \$us)	67
Gráfico 15: Precios la producción de arroz (\$us/Ton)	68
Gráfico 16: Relación de Variables 1990– 2017	70
Gráfico 17: Representación Gráfica del modelo	73
Gráfico 18: Prueba de Normalidad	76



## RESUMEN

En los últimos años, la producción de arroz se ha visto afectada por fenómenos externo a la producción, como, por ejemplo; los canales de distribución y las vías de comunicación, el efecto de fenómenos naturales sobre la producción final y la expansión de la frontera de producción. En este contexto la investigación considera que la estabilidad en la producción de arroz debe estar orientada a mejorar las condiciones en la producción. En el capítulo uno se especifican los objetivos y la hipótesis de la investigación, a continuación, en el capítulo dos se desarrolla un marco teórico y conceptual acorde a la investigación, en el capítulo tres se realiza un análisis explicativo y descriptivo de la situación de la producción de arroz en Bolivia. En el capítulo cuatro se emplean metodologías econométricas con la finalidad de demostrar la hipótesis planteada, en el capítulo cinco se desarrolla un marco propositivo y finalmente en el capítulo seis se especifican las principales conclusiones del modelo.

# CAPÍTULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1. IDENTIFICACIÓN DEL TEMA

Desde la década de los ochenta, la producción boliviana de arroz se destinaba al consumo interno, porque constituye uno de los alimentos más importantes para la población boliviana. Posteriormente se desarrollaron en Bolivia los procesos de industrialización del arroz, en principio para el descascarado, adaptándose a una tecnología propia y contribuyendo de esta manera, a desarrollar un mercado seguro para la producción de arroz boliviana. Paralelamente a esto favorecían las cotizaciones de este alimento importante.

El mercado de alimentos estratégicos como el arroz se concentra principalmente en los países industrializados por su consumo diario frente a productos alimenticios o insumos alternativos.

La producción de arroz se ha convertido en un sector clave, en particular dentro de las exportaciones no tradicionales de Bolivia, la finalidad del presente documento es de cuantificar los factores que afectan a la exportación como ser los precios internacionales, los mercados exteriores, el Producto Interno Bruto, y así conocer el grado de incidencia de la producción de arroz dentro la producción de alimentos, en el periodo 1990 – 2017.

¿Cuál es el grado de importancia de la producción de arroz en Bolivia durante el periodo 1990-2017 y su incidencia sobre el crecimiento económico del sector agrícola de Bolivia?

## **1.2. DELIMITACIÓN DEL TEMA.**

### **1.2.1. Delimitación Temporal.**

La investigación considera el periodo 1990 hasta 2017.

### **1.2.2. Delimitación Espacial.**

La presente tesis toma como objeto de análisis a la producción y exportación de arroz en el contexto boliviano.

## **1.3. DELIMITACIÓN DE VARIABLES ECONÓMICAS**

### **1.3.1. Variable dependiente**

- ✓ **Producción de arroz**, La producción de arroz está cuantificada en términos monetarios y en unidades físicas que se producen en la economía boliviana en un período determinado que generalmente es un año agrícola, dentro de las fronteras de una economía.

### **1.3.2. Variables Independientes**

- ✓ **Expansión de la frontera de producción de arroz**, esta variable está cuantificada en hectáreas destinadas al cultivo de arroz.
- ✓ **Producto Interno Bruto**, esta variable está cuantificada en millones de Bs de 1990, debido a que se requiere información real respecto al crecimiento del PIB, la información se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística (INE).

- ✓ **Exportación de arroz**, esta variable, está cuantificada en millones de dólares americanos, cuya información se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística (INE).
- ✓ **Términos de Intercambio (TI)**, esta variable está cuantificada en %, con base 2010 la información se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística (INE).
- ✓ **Tipo de Cambio Real (TCR)**, esta variable está cuantificada en %, la información se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística (INE).

#### 1.4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

La producción de arroz es de vital importancia para la economía boliviana, y existe la necesidad de ampliar la infraestructura productiva, como maquinarias y semillas certificadas para tener una buena producción y a la vez aprovechar un mayor porcentaje de las tierras, porque la producción de arroz es de gran importancia y nutritiva para la sociedad.

Existe una dependencia importante de la producción de arroz por parte de la población boliviana, porque gran parte de la población consume dicho producto, y las personas que se dedican a este sector de la producción y otros productos relacionados son los generadores de ingresos en el corto plazo, y gran parte de los ingresos generados por dicha actividad mejora la condición de vida tanto en forma directa como indirecta de la población boliviana, pero no toda la producción se procesa en forma directa, sino se procesa y se añade valor agregado en otros sectores de la economía.

¿En qué medida la expansión de la frontera de producción de arroz en Bolivia durante el periodo 1990-2017 es determinante en el sector agrícola de la economía boliviana?

## **1.5. DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS.**

### **1.5.1. Objetivo General.**

- ✓ Determinar la importancia de la producción de arroz en el sector agrícola durante 1990 a 2017 y su efecto sobre el crecimiento económico.

### **1.5.2. Objetivos Específicos.**

- ✓ Recopilar información teórica para la realización de la investigación.
- ✓ Realizar un diagnóstico de la producción de arroz y de la estructura de las exportaciones, y los precios internacionales.
- ✓ Cuantificar las determinantes de las exportaciones no tradicionales en Bolivia.

## **1.6. HIPÓTESIS**

De acuerdo a la problemática central, se considera la siguiente hipótesis:

“La expansión de la frontera de producción de arroz es determinante para mejorar la producción de arroz, que se ve afectada por el rendimiento, la variación de los precios y el tipo de cambio real”

## **1.7. JUSTIFICACIÓN**

### **1.7.1. Justificación teórica**

La investigación acerca de la producción de arroz y su efecto en la exportación no tradicional es un área poco desarrollada en la literatura en el área de economía internacional<sup>1</sup>. En este sentido a través de la presente investigación se pretende desarrollar sustentos teóricos para explicar las

---

<sup>1</sup> Obstfeld, Maurice Krugman, Paul. “Economía Internacional”, 6ta edición, Ed. Adison Wesley.

exportaciones no tradicionales en economías pequeñas con mercado abierto tal como es el caso de la economía boliviana.

### **1.7.2. Justificación Económica**

La producción y exportación de arroz en Bolivia es considerada como un elemento importante para el crecimiento. La misma está compuesta de varios rubros y entre ellos se encuentra principalmente el sector no tradicional, que es un elemento importante por la participación de esta en las exportaciones totales, aunque de un tiempo a esta parte esa participación ha tenido varias fluctuaciones, que han afectado positiva y negativamente a la economía del país.

## **1.8. METODOLOGÍA.**

### **1.8.1. Método**

El método empleado en la investigación será a través del método analítico inductivo, para analizar los elementos determinantes de la producción y exportación de arroz.

### **1.8.2. Técnicas**

La técnica utilizada será a través del tipo descriptivo y explicativo, porque se realizará una descripción de las variables que intervienen en la investigación.

Esta investigación adopta la forma de estudio descriptivo y explicativo, porque a partir del estudio de las principales características del fenómeno se explica en qué condiciones ocurre y como están relacionadas las variables de estudio.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ECONOMÍAS DE ESCALA Y AGLOMERACIÓN**

##### **2.1.1. Características de la economía de escala**

Desde hace 100 años, la experiencia indica que cuando los países se desarrollan pasando de la producción agrícola a la industrial y luego a la orientada a los servicios, las empresas y trabajadores dejan atrás no sólo sus pueblos y sus ocupaciones agrarias, sino también un mundo en el que la escala no es tan importante. Existe una mayor migración, donde las personas ingresan a asentamientos más grandes y más densos, pero también a un mundo en el que la escala es importante, donde la producción y distribución disfrutan de las economías de escala, especialmente aquellas asociadas con los lugares<sup>2</sup>. La proximidad importa más no sólo por el acceso a los mercados de bienes y servicios, sino también por el acceso a las ideas<sup>3</sup>.

La investigación en los últimos 25 años indica que las distintas formas de asentamiento humano facilitan las economías de aglomeración para diferentes formas de producción. Una generalización algo muy simplificada, sería que los pueblos de mercado facilitan las economías de escala en el mercadeo y distribución de los productos agrícolas, las ciudades de tamaño intermedio proveen economías de ubicación para las industrias manufactureras y las grandes ciudades proveen diversas facilidades y

---

<sup>2</sup> En los sistemas de arrendamiento el propietario era responsable de recolectar las rentas de las aldeas después de retener parte las rentas que recolectaba; en los sistemas individuales, los funcionarios del gobierno británico recolectaban las rentas directamente de los cultivadores; en los sistemas de aldeas, el cuerpo comunitario de la aldea tenía la responsabilidad de la recolección de las rentas

<sup>3</sup> Banco Mundial. “Una nueva geografía económica”. Editorial Mayol. 2009. Pág. 128.

fomentan la innovación en los negocios, el gobierno y los servicios educativos.

Los gobiernos no tienen constancia de la potencia de las fuerzas del mercado. Muchos gobiernos perciben a las ciudades como construcciones del Estado, para ser manejadas y manipuladas de modo que sirvan algún objetivo social. Sin embargo, en realidad, las ciudades y los pueblos, lo mismo que las empresas y las parcelas, son elementos del mercado. Así como las empresas y las parcelas entregan productos finales e intermedios, los pueblos y las ciudades entregan economías de aglomeración a productores y trabajadores. De modo que es un buen consejo para los administradores de las ciudades que aprendan qué hace su ciudad, y ayudarla a hacerlo mejor, en lugar de intentar cambiar el curso del destino de su ciudad. Los planeadores y los autores de políticas deberían ver su papel como administradores prudentes de un portafolio de lugares, a fin de obtener el máximo posible de las economías de aglomeración.

### **2.1.2. Movilidad de los factores laborales y costos de transporte**

Adam Smith introdujo las economías de escala, la movilidad de los factores y los costos de transporte como esenciales para el entendimiento de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones. Pero hasta los años ochenta, la mayoría de los economistas pensaban de manera simplista empecinando su búsqueda en otro concepto introducido en la riqueza de las naciones, el de la “mano invisible” de la competencia perfecta. Pero la competencia perfecta<sup>4</sup> es una construcción teórica artificial: asume un gran número de empresas infinitesimales con influencia insignificante en los precios del mercado, aun en la vecindad inmediata del lugar de la empresa. Su supuesto de rendimientos constantes a escala implica, además, el

---

<sup>4</sup> Yepes y Lall (2008)



llamado problema del “capitalismo del patio”. Esto es, en el mundo de los rendimientos constantes a escala, la producción en pequeña escala es tan eficiente como la producción en gran escala, de modo que cada familia debería producir una variedad completamente diversificada de bienes y servicios en su propio patio. Los profesores de economía, cuando se ven presionados por los estudiantes para dar un ejemplo del mundo real de tal industria, ofrecen el de la agricultura de subsistencia, parcelas pequeñas, produciendo trigo o arroz, cuya producción no sería distinta de la de los demás, sin importar que la mayoría de las personas no trabajen ya en pequeñas parcelas en los países que salieron de la pobreza. Eso llevó a caracterizaciones convenientes de la economía donde todas las empresas y trabajadores eran idénticos, de modo que una empresa o trabajador podía considerarse representativo de todos. Las economías de escala representaban un inconveniente, pues para ellas se necesitaba reconocer que la especialización diferenciaba a las personas y los productos.

La producción nacional de arroz en términos de explotación es una actividad agrícola muy importante y conocida a nivel mundial; sin embargo, por ser un cultivo semiacuático tiene una particularidad en los sistemas de manejo ya que depende básicamente de la estación, zona de cultivo, disponibilidad de infraestructura de riego, ciclo vegetativo, tipo de suelo, clase de suelo, niveles de explotación y grados de tecnificación. La demanda de arroz a nivel mundial es determinante en la mayoría de los países, debido principalmente a su poder de generación de calorías y la importancia como generador de carbohidratos.

## **2.2. CARACTERÍSTICAS EN LA PRODUCCIÓN DE ARROZ**

El arroz pertenece a la familia de las Gramíneas. Es el segundo alimento más consumido del mundo. Necesita de zonas templadas y húmedas para crecer. Crecen en lagunas de mediano tamaño poco sumergibles, es

originario de Asia Tropical y de allí se extendió por toda Asia se cultiva desde el año 700 A.C en China. Llego a Europa en el año 800 A.C. A España lo introdujeron los árabes durante el periodo de la ocupación musulmana y de España llego a Francia e Italia.

Actualmente se cultiva en muchos países de América incluido Bolivia, pero el principal productor de arroz del mundo es China que produce el 30% de la producción mundial. Los países productores en el mundo son:

- AMÉRICA: Colombia, Perú, Brasil, Estados Unidos.
- AFRICA: Nigeria, Egipto, Madagascar, Costa de Marfil.
- EUROPA: España, Italia, Rusia, Portugal.
- ASIA: China, India, Vietnam, Indonesia

### **2.2.1. Características de la producción de arroz**

El arroz es una gramínea anual, de tallos redondos y huecos compuesto de nudos y entrenudos, hojas de lámina plana unidas al tallo por la vaina y su inflorescencia es en panícula. El tamaño de la planta varía de 0,4m hasta más de 0,7m.

Órganos vegetativos, constan de raíces, tallos y hojas. Una rama de la planta que posee raíz, tallo y hojas<sup>5</sup>.

Raíces, en la producción del arroz se encuentra una serie de características, entre estas las raíces cuentan con un sistema radical fibroso. Hay dos tipos de raíces: raíces seminales y raíces advertencias secundarias. Las raíces seminales que se originan de la radícula y son de naturaleza temporal. Las raíces seminales, poco ramificadas, sobreviven corto tiempo después de la germinación, siendo luego reemplazadas por

---

<sup>5</sup> SURAJIT K. DE DATTA. (1998) PRODUCCION DE ARROZ Fundamentos y Practicas. pág. 178-179.

las raíces adventicias o secundarias, las cuales brotan de los nudos subterráneos de los tallos jóvenes. En los 7 primeros estados de crecimiento las raíces son blancas, poco ramificadas y relativamente gruesas; a medida que la planta crece, se alargan, se adelgazan y se vuelven flácidas, ramificándose abundantemente. Las raíces son protegidas en la punta por una masa de células de forma semejante a la de un dedal, que facilita su penetración en el suelo.

Tallo, se desarrolla de nudos y entrenudos alternados. El nudo posee una hoja y una yema, que pueden dar lugar a un retoño. El entrenudo maduro es hueco y esta finamente acanalado.

La altura promedio de la planta de arroz es de 1.20 m es una función de la longitud y número de los entrenudos, tanto la longitud como el número de los entrenudos, son caracteres varietales definidos, el medio ambiente, puede variarlos pero en condiciones semejantes tienen valores constantes.

Hojas, las hojas se encuentran distribuidas en forma alterna a lo largo del tallo. La primera hoja que aparece en la base del tallo principal se denomina prófido, no tiene lámina.

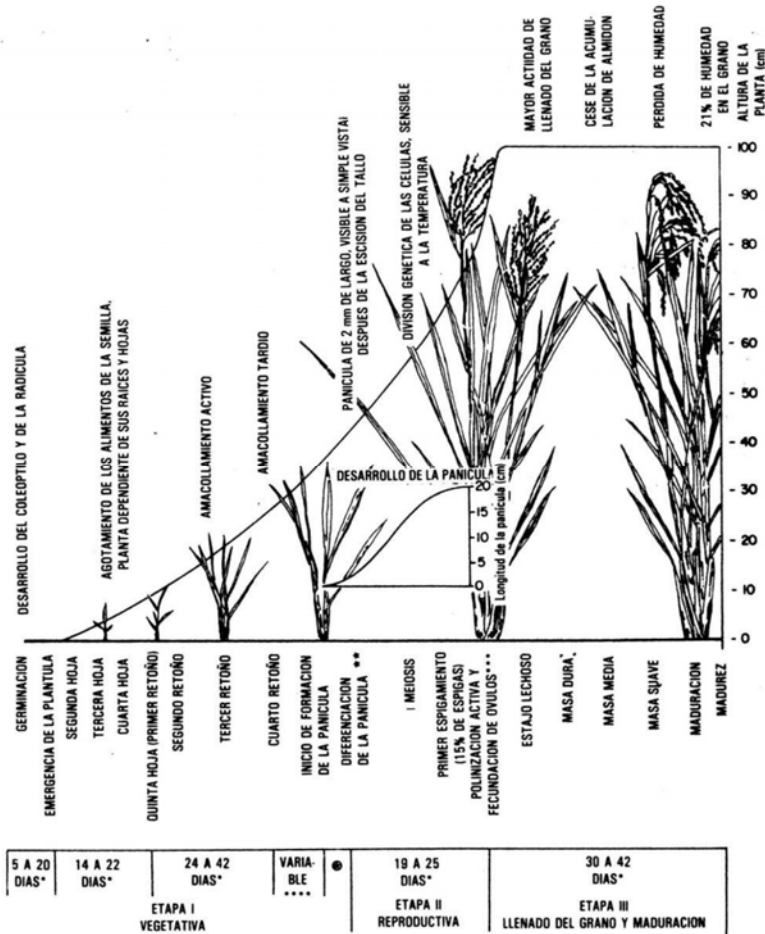
Órganos reproductivos florales.

Panojo o panícula, la panícula es una inflorescencia determinada que se localiza sobre el vástago terminal. El grado al cual la panícula y una porción del entrenudo más superior se extienden más allá de la vaina foliar del estandarte determina la protuberancia de la panícula. Las variedades difieren en el grado de protuberancia y el ambiente puede modificar este último.

- **Etapa vegetativa**

El desarrollo de la planta de arroz tiene la característica de dividirse en tres fases:

**Cuadro 1:** fases de desarrollo de la planta de arroz



**Fuente:** Producción de Arroz, Fundamentos y Prácticas. Surajit K. de Datta

El grano de arroz se compone del ovario maduro, el lema y la palea, la raquilla, los lemas estériles y las aristas cuando se encuentran endospermo. El lema y la púa, con sus estructuras asociadas, constituyen la cáscara, y pueden retirarse mediante la aplicación de una presión giratoria.

- **Etapas de crecimiento y desarrollo en la fase vegetativa<sup>6</sup>**

Etapa cero, germinación o emergencia.

El arroz requiere de una temperatura aproximada de 12° C para que germine, no necesita luz para su germinación Desde la siembra hasta la aparición de la primera hoja a través del coleóptilo, tiene un tiempo aproximado en la demora de 5 a 10 días.

Etapa uno, plántula.

Los macollos nacen del nudo basal y de los nudos inferiores, el número de macollos depende de la distancia de siembra por lo contrario un alto nivel de agua en las lagunas inhiben el macollamiento, desde la germinación hasta antes de aparecer el primer macollo, tarda de 15 a 20 días.

Etapa dos, macollamiento.

El macollamiento consta desde la aparición del primer macollo hasta cuando la planta alcanza el número máximo de ellos, o hasta el comienzo de la siguiente etapa. Su duración depende del ciclo de vida de la variedad. En las variedades precoces varía entre 25 y 35 días en las tempranas varía entre 35 – 50.

Etapa tres, elongación del tallo.

Comprende el momento en que el cuarto entrenudo del tallo principal empieza a destacarse por su longitud, hasta el comienzo de la siguiente etapa, varía de cinco a siete días.

---

<sup>6</sup> SURAJIT K. DE DATTA. (1998) PRODUCCION DE ARROZ Fundamentos y Practicas. pág. 178-179.

Fase vegetativa.

Las semillas de arroz germinan cuando la radícula surge a través de la coleorriza. El coleoptilo que encierra a las hojas jóvenes nace como un cilindro ahusado, el cual después se abre en el ápice y aparece la hoja primaria.

En condiciones cálidas y húmedas, los granos de las variedades no latentes pueden germinar inmediatamente después de la maduración. En variedades latentes, debe transcurrir un cierto tiempo antes de que pueda ocurrir la germinación. Es posible utilizar un tratamiento con calor, el descaramiento mecánico, o compuesto químico para interrumpir la latencia de semillas recién cosechadas. Muchas variedades tropicales de arroz tienen un periodo de latencia que impide que las partículas germinen<sup>7</sup>.

Etapas reproductiva.

El arroz florece temprano en los días cortos la influencia de las horas con luz solar esta depende de su floración y va desde el inicio de la formación de la panícula a la floración. Da conocer las etapas de crecimiento y desarrollo en la fase reproductiva del arroz<sup>8</sup>.

Etapas cuatro, iniciación de panícula o primordio.

Desde cuando se inicia el primordio de la panícula en el punto de crecimiento, hasta cuando la panícula diferenciada es visible como “punto de algodón”. Tiene un lapso de 10 a 11 días.

Etapas cinco, desarrollo de la panícula.

---

<sup>7</sup> INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA. 2010. Variedades de arroz. INIAP 11 e INIAP 14 Base de datos.

<sup>8</sup> SURAJIT K. DE DATTA.( 1998) PRODUCCION DE ARROZ Fundamentos y Practicas. pág. 178,179

Comprende los tiempos desde que la panícula es visible como una estructura algodonosa, hasta cuando la punta de ella está inmediatamente debajo del cuello de la hoja bandera. Esta etapa demora entre 15 y 16 días.

Etapa seis, floración.

Normalmente en el arroz un 3% de las flores son auto polinizadas alrededor de una temperatura de 30°C la mayoría de estas flores se abren en el mediodía. Desde la salida de la panícula de la vaina de la hoja bandera hasta cuando se completa la antesis en toda la panícula. Tiene un lapso de 7 a 10 días.

Etapas de maduración.

Esta etapa el grano de arroz se desarrolla después de la polinización y la fecundación. Que va de la floración a la madurez completa y estas etapas son:

Etapa siete, grano lechoso.

El desarrollo del grano es un proceso continuo y en dicho proceso el grano sufre cambios antes de que madure y ocurre en la fertilización de las flores hasta cuando las espiguillas están llenas de un líquido lechoso. Varía de 7 a 10 días.

Etapa ocho, grano pastoso.

El contenido interno de la cariósida (la porción de almidón del grano) al inicio es acuoso pero después adquieren los granos una consistencia lechosa, su período es de 10 a 13 días.

Etapa nueve, grano maduro

El color de la panícula comienza a cambiar de verde a amarillo el grano maduro es de color blanco y duro y no presenta la tonalidad verde y esta etapa tiene su origen cuando los granos presentan una consistencia pastosa, hasta cuando están totalmente maduros. Su tiempo es de 6 a 7 días.

### **2.2.2. Sistema de producción del arroz en las piscinas**

El cultivo de la planta de arroz tiene lugar en una variedad de suelos, comprendiendo texturas desde arenosa a arcillosa. Se suele cultivar en suelos de textura fina y media, propia del proceso de sedimentación en las amplias llanuras inundadas y deltas de los ríos. Los suelos de textura fina dificultan las labores, pero son más fértiles al tener mayor contenido de arcilla, materia orgánica que se encarga de suministrar nutrientes. Por tanto la textura del suelo juega un papel importante en el manejo del riego y de los fertilizantes<sup>9</sup>.

Las labores de labranza por lo general ejercen mayor efecto sobre el crecimiento de la planta durante las etapas de germinación, nacimiento de la plántula y establecimiento del cultivo. Las prácticas de labranza que proporcionan las condiciones que permiten la rápida absorción del agua y el almacenamiento temporal de las misma sobre la superficie del suelo o en la capa labrada, ya que esta ayuda a prevenir el escurrimiento del líquido.

Labores culturales

---

<sup>9</sup> Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. 2005. Validación de variedades mejoradas de arroz INIAP 11 e INIAP 12, control químico de malezas en postemergencia temprana y un nivel de fertilizante nitrogenado (80 kg/ha), en el sistema de Secano. Guayaquil (Ecuador). Est. Exp. Boliche. Núcleo de Apoyo Técnico y Capacitación. UVTT/C Cuenca Baja del río Guayas. Informe Técnico Anual - INIAP (Ecuador)



Para la producción de arroz, el tipo de preparación de la tierra está estrechamente relacionada con el método de siembra y disponibilidad de humedad, ya sea que esta provenga de la lluvia o del riego. Los beneficios obtenidos de la labranza para el arroz no son muy variados. Sin embargo, debido a que el arroz se cultiva en diversos sistemas de manejo del agua y de la tierra, las prácticas de labranza para preparar la tierra varían con los sistemas.

En la mayoría de los países, la labranza de tierras húmedas es un procedimiento común el método tradicional de labranza para el arroz de tierras bajas es el arado y la cimentación, generalmente realizados mediante implementos agrícolas la cimentación se ha adoptado ampliamente debido a que permite el fácil trasplante.

Los beneficios más comunes de la preparación convencional de la tierra para la mayoría de los cultivos son los siguientes:

Preparación de suelo, el objetivo de la preparación del terreno es optimizar las condiciones para el buen manejo crecimiento y desarrollo del cultivo. Bajo condiciones de terreno seco se usan implementos como arado, romplow (maquinaria de rastra de tiro) y rastra. En condiciones de inundación se realiza el fanguero del suelo, que consiste en batir el suelo con un tractor provisto de gavias de hierro que reemplazan a las llantas convencionales.

Elaboración de las parrillas, las melgas o parrillas son divisiones que se hacen en el área cuando no hay una buena nivelación del terreno, estas se llenan con una lámina mínima de agua de 20 cm de profundidad. Una vez que las melgas están llenas con agua se efectúa el fanguero con uno o dos pases de una rastra liviana. Teniendo en cuenta lo siguiente: que el suelo y

el agua deben mezclarse muy bien mediante el “fangueo” y se deben incorporar las malezas y el rastrojo del arroz u otros residuos de la cosecha anterior que se voltearon con el arado<sup>10</sup>.

Sistema de drenaje, en el riego por inundación o “a mano” la capa radical de suelo se humedece al tiempo que el agua cubre con una delgada lámina la superficie. A su vez la inundación puede ser continua, en el caso especial de cultivos como el arroz, que requiere esas condiciones. Se emplea el riego por parrillas en cultivos de una gran densidad de siembra, en los cereales y forrajeras sembradas. Los terrenos deben ser llanos y se presta el método para todos los tipos de suelos, siempre que tenga buena velocidad de infiltración y baja erodabilidad.

Preparación del semillero, El semillero se prepara en suelos fangueados y nivelados, con un área de 1 m x 10 m. La semilla pre-germinada se siembra con una densidad de 250 g/m<sup>2</sup>. Se debe mantener constante la humedad del suelo del semillero sin permitir que se agriete.

Siembra, Cuando los semilleros están entre los 12 – 20 días se procede al trasplante, que consiste en arrancar las plantas cuidadosamente del semillero para sembrarlas en el terreno definitivo, se necesita que el suelo tenga la suficiente lámina de agua para que favorezca la velocidad de trasplante y reduzca el stress de las plantas.

Control de malezas, La aparición de las malas hierbas en el arroz varía según el tipo de cultivo, el método de siembra, la variedad y las técnicas de cultivo. Esta competencia resulta más importante en las primeras fases de crecimiento del cultivo que tiene un tiempo aproximado de 0 a 40 días de edad, por lo cual, es importante ya que hay un bajo rendimiento en 45 al

---

<sup>10</sup> MUÑOZ, D. 2000. Estudio de diferentes densidades de siembra con varias dosis de fertilizantes nitrogenados en la variedad de Su arroz 1 en condiciones de secano. Tesis del Ing. Agrónomo de la Universidad de Guayaquil Vinces, Ec.

75% por lo tanto su control temprano es esencial para así obtener óptimos rendimientos<sup>11</sup>.

Fertilización mediante briquetas, Al introducir urea en forma de briquetas (urea compactada mecánicamente), se rompe el equilibrio dinámico entre el amonio liberado por la urea y el de la atmósfera. Esto impide el incremento del amonio del suelo hacia la atmósfera, manteniéndolo retenido en la subcapa del suelo.

La eficiencia de los fertilizantes, es el rendimiento obtenido en el cultivo por unidad de nutriente aplicado bajo un conjunto específico de condiciones climáticas. La eficiencia de los fertilizantes como incremento en el rendimiento de la porción cosechada del cultivo depende por cada unidad de nutrientes del fertilizante aplicado.

Cosecha, es una de las etapas más importantes del proceso de producción y cuando es mal realizada, ocasiona pérdidas importantes de grano, comprometiendo el esfuerzo y la inversión realizada en el cultivo. El contenido de humedad en los granos en esta labor constituye un factor determinante que permite la obtención de un mayor rendimiento de granos enteros.

## **2.3. CANALES DE LA COMERCIALIZACIÓN DE ARROZ**

### **2.3.1. Primer circuito: producción nacional**

Bajo el sistema de comercialización vigente, los productores estaban obligados a depositar su arroz en los molinos. El precio de compra era fijado por el Ministerio de Economía; los molinos sólo prestaban el servicio de maquila de acuerdo a una cuota establecida. Una vez pilado, el arroz y sus subproductos eran comercializados directamente en todo el país,

---

<sup>11</sup> KUNG, P 2001. Irrigation Agronomy in Monzón Asia. FAO. Rome 106 p.

utilizando para ello su infraestructura de almacenamiento y contratando servicios privados de transporte.

También se encuentran las siguientes opciones para la venta de arroz en cascara:

- a) Venta al molino, Actualmente la mayor parte de estos molinos grandes tienen serias dificultades por no disponer con regularidad de suficiente materia prima. El problema principal es que no puedan dar servicios de pelado en pequeñas cantidades, pues su infraestructura adolece de indivisibilidad respecto a la escala de producción. Por otro lado, la maquinaria de los molinos grandes es obsoleta: el proceso de pilado les toma alrededor de treinta minutos, mientras que en los molinos modernos y más pequeños el proceso no pasa de diez minutos. Peor aún, el porcentaje de arroz quebrado en los molinos grandes tiende a ser mayor, por efecto del mayor desplazamiento de la materia prima durante el proceso de pilado.
- b) Venta al gran acopiador local, Esto acopiadores tienen una característica común: son sujetos de crédito de la banca formal. Es muy escasa la información obtenida al respecto, pero se sabe que reciben crédito de los bancos. La alta rentabilidad en el eslabón de la cadena que ocupan y su dotación de bienes de capital (tractores, trilladoras, almacenes, flota de traylers), les habría permitido cumplir con las garantías que exige la banca formal.
- c) Venta a una empresa comercializadora de arroz, Las empresas comercializadoras de arroz no ha podido cumplir su supuesto cometido de ser una alternativa eficiente para la comercialización del arroz. Cuando los productores quisieron vender el saldo de su cosecha al mismo precio fijado para valorizar la deuda de empresas privadas, la empresa valorizó la fanega excedía el precio de mercado. Es evidente

que la preocupación por comercializar arroz era más una salida a las serias dificultades para recuperar el crédito, que una alternativa de comercialización de mediano plazo.

En la actualidad las empresas comercializadoras públicas de arroz están en desventaja. Sólo mejorando su gerencia y aumentando el capital de trabajo a su disposición podrá competir con los grandes acopiadores locales, que tienen recursos propios para financiar la producción y cuentan además con canales de comercialización ya establecidos.

- d) Venta a pequeños acopiadores, Los productores también pueden vender parte de su cosecha a pequeños acopiadores de la zona, muchos de los cuales son al mismo tiempo productores de arroz. Es poco lo que se sabe sobre estos agentes.
- e) Comercialización directa de arroz pelado, Una última alternativa para el productor es la venta del arroz ya pelado. Todos los productores afirman que esta opción reporta más ganancias que la venta del arroz en cascara. Sin embargo, no se utiliza mucho por ser riesgosa. La comercialización misma del arroz pilado está sujeta a riesgos. La posibilidad de colocar el producto en mercados es limitada, pues son muchos los productores hacen lo mismo. Llevar el arroz a la ciudad, si bien supondría un mayor margen, implica asumir costos como el flete y la estiba, que no siempre son recuperados en el momento deseado, pues ello depende de la posibilidad de colocar lo más rápido posible el arroz en algún pequeño mercado de abastos de la localidad.
- f) Estrategia global de comercialización, Si se analiza el destino de la cosecha de arroz, se perciben diferencias importantes entre productores en lo que concierne a la fracción de la producción comprometida en el pago a las fuentes de financiamiento, y también en la importancia relativa de cada fuente. Los medianos productores, comprometen en

promedio 56% de la producción al pago de deuda. Estos pagos se hicieron básicamente bajo la modalidad de venta futura, ya sea como pago directo del financiamiento o como extensión en el contrato. En el caso de los pequeños productores, el porcentaje destinado al pago de deuda fue mayor.

### **2.3.2. Segundo circuito: producción extranjera**

El segundo circuito de comercialización es el que se establece para el caso del arroz importado. En la estructura de costos de este circuito, más allá del precio y el flete, los elementos que más importancia tienen son el arancel, la sobretasa y el IGV, los tres asociados a la política económica. En conjunto, estos tres elementos elevan el costo de importación.

Lógicamente, sólo el arancel y la sobretasa deberían contribuir a elevar el nivel de protección del arroz nacional. Sin embargo, en tanto una parte del arroz nacional se comercia en el circuito informal o paga IGV de acuerdo al régimen simplificado, el nivel "teórico" de protección termina superando el promedio establecido.

a) Política de sobretasas, Como se sabe, el gobierno estableció que la importación de una serie de productos agropecuarios, entre los que estaba el arroz, está sujeta a un sistema de aranceles fijos y variables. Existen varias evaluaciones sobre este sistema de sobretasas a los productos agrícolas<sup>12</sup>, las cuales muestran que el sistema de sobretasas ha estado sujeto a constante manipulación, tanto a través de la modificación de la metodología de cálculo de las sobretasas, como mediante cambios en la cobertura del sistema. Estos estudios muestran también que no existe evidencia de que la mayor protección "teórica" generada por este mecanismo se haya traducido en un mayor precio al

---

<sup>12</sup> Véase, por ejemplo, Larios y otros (1993), Briceño (1993), Escobal y Briceño (1992) y Escobal (1993).

productor de los artículos sujetos al sistema, o de sus sustitutos más cercanos.

- b) Informalidad e IGV, Una característica constante es que los comerciantes formales sienten una constante preocupación respecto a la competencia desleal que implica la informalidad de los molinos, los cuales evaden sistemáticamente el pago del IGV. Por ejemplo, el uso de facturas rondando una y otra vez, evadiendo así el pago efectivo del mencionado impuesto. Otra estrategia usada por los molineros para reducir el pago del IGV es reportar que ellos "sólo" prestan un servicio de maquila; sin embargo, se sabe que lo normal es que el molino sea dueño del arroz. Para controlar efectivamente la informalidad habría que tomar en cuenta que las ventas de arroz son importantes en las zonas centralizadas. Lo cual hace más fácil el trabajo de las entidades reguladoras.

### **2.3.3. Márgenes de comercialización**

Afirmando que el margen bruto total estaría determinado principalmente por el precio del arroz importado. Mientras que se estén implantando las medidas de un solo precio, el margen bruto total tendría un límite máximo dado por la diferencia entre el precio interno del arroz importado y los costos internos de producción.

Por su parte, la distribución de los márgenes de comercialización y la rentabilidad de la operación comercial estarían fuertemente determinadas por el acceso a capital. Además de este factor, la escala de la operación (que afecta la utilidad global) y la capacidad de rotación del capital, serían también variables centrales para entender el proceso de comercialización<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Nótese que tanto la escala como la rotación son elementos que pueden ser influidos por la disponibilidad de capital, aunque en principio son afectados por condicionamientos técnicos o físicos (el productor sólo rota una vez por campaña aun cuando tenga mayor acceso a capital).

Comprendiendo que la distribución del margen bruto es muy similar a la del neto, gracias a que los gastos asociados al proceso de comercialización representan una fracción pequeña del precio final del producto. Ello relativizaría la importancia de dedicar esfuerzos a reducir los costos de comercialización. El acceso a financiamiento y la reducción de los costos financieros, en cambio, cumplirían el doble propósito: de reducir los costos de producción del arroz en cascara y elevar el precio que recibe el productor.

#### **2.3.4. Determinantes de la rentabilidad**

La rentabilidad que es obtenida por el productor cuando vende al gran acopiador local evidencia cómo la imposibilidad de acceder a capital de trabajo a tasas de interés competitivas se traduce en una fuerte caída de dicha rentabilidad.

En relación a los molinos y los grandes acopiadores locales, existen diferencias significativas entre ambos agentes en cuanto a los resultados alcanzados en la comercialización. Aunque ambos obtienen iguales precios en la venta del arroz pilado, los molinos gastan una cantidad mayor a comparación del gran acopiador local. Así, mientras para el molino la utilidad por saco fue 45 % de su inversión para el gran acopiador local fue de 83% de su inversión. Estas diferencias en la utilidad determinan distintas participaciones relativas en el margen neto, así como diferentes niveles de rentabilidad.

En tanto la intervención de empresas públicas comercializadoras de arroz subsidiando el precio del arroz en cascara afectó los márgenes, su distribución y la rentabilidad, es necesario realizar un cálculo alternativo de estos indicadores suponiendo que no hubo tal intervención. Esto hubiese implicado una reducción de sus márgenes bruto y neto. Al mismo tiempo, su



rentabilidad se hubiera reducido, pese a lo cual sería mayor que la obtenida en el canal alternativo, la venta al gran acopiador bajo la modalidad de contrato a futuro.

## **2.4. LOGÍSTICA DE LA PRODUCCIÓN**

El término "logística" (del inglés: logistics) ha sido tomado del ámbito militar para ser utilizado en el mundo empresarial como un término que, en un sentido general, se refiere a la planificación, implementación y control, de forma eficiente y efectiva, del flujo de recursos, hacia delante y en reversa, al almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el objeto de cumplir los requerimientos del cliente.

### **2.4.1. Cadena de suministro**

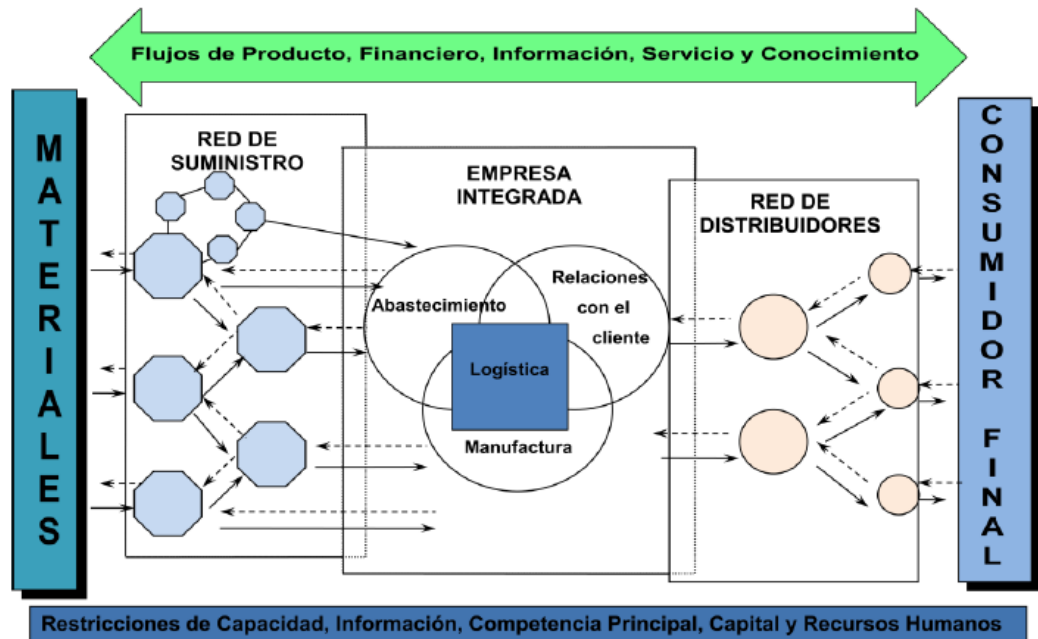
Existen gama de referencias sobre el concepto de gestión de la cadena de suministro, estas en distintos casos dan la posibilidad de caer en interpretaciones erróneas sobre lo que abarca esta frase y como consecuencia, darle un mal uso y una mala aplicación al concepto.

La logística es la integración de procesos claves del negocio desde los proveedores iniciales hasta los consumidores finales, que comprende una serie de intercambios o flujo de productos, servicios, información y dinero que agregan valor al cliente y otros "stakeholders" (otras partes interesadas). Las cadenas de suministro compiten entre sí para generar una ventaja competitiva dentro del sector en el que se encuentran<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Información obtenida de The Global Supply Chain Forum, OSU

Cuadro 2: flujos dentro de una cadena de suministros



Fuente: Diplomado Internacional en Supply Chain Management, Universidad de Piura.

#### 2.4.2. Cadena de valor

La cadena de suministro se entiende como el flujo y la interrelación que existe entre cada eslabón de la cadena; las empresas que participan en este flujo tienen algo en común: todas agregan valor al producto o servicio; lo que le da la importancia a todas las empresas al momento de pensar en el valor agregado, todas entregan un valor adicional a cada parte de la cadena.

La cadena de valor está conformada por una serie de procesos que permitirá a la compañía manejar sus productos desde su concepción hasta su comercialización de tal forma que en cada una de las etapas del proceso se añada valor.

Este mismo concepto da continuidad a los límites de la empresa e incluye a proveedores e intermediarios, quienes también agregan valor al producto

final. Gracias a ellos podemos tener el producto en el lugar, el momento y la forma en que satisfaga las necesidades del cliente.

**Cuadro 3:** Modelo teórico de una organización empresarial



**Fuente:** Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance by Michael E. Porter.

### 2.4.3. Características de la logística y gestión de la cadena de suministro

Según el concepto de la gestión de la cadena de suministro este tiene el objetivo de optimizar la gestión de los flujos físicos, administrativos y de información a lo largo de la cadena logística desde el proveedor y del proveedor hasta el cliente.

El objetivo de la gestión de la cadena de suministro es integrar las actividades que intervienen en la administración y ejecución del flujo de materiales, información y dinero a lo largo de la cadena, pero debemos tener en cuenta que esta no solo mide el nivel táctico de las operaciones, sino que, abarca el nivel estratégico, tanto a mediano como a largo plazo. Así mismo está incluida en la gestión del abastecimiento de la logística, formando alianzas estratégicas con los proveedores y generando ventajas competitivas frente a la competencia.

La cadena de suministro no es una función de la empresa ni un servicio contratado a un prestatario de servicios logísticos, tampoco es una aplicación informática; es simplemente un proceso de funcionamiento cuyo fin es asegurar una gestión y una sincronización del conjunto de procesos que permite a una empresa y a sus proveedores considerar y responder a las necesidades de los clientes finales.

**Cuadro 4:** Marco de la toma de decisiones hasta la cadena de suministros



**Fuente:** Diplomado Internacional en Supply Chain Management, Universidad de Piura.

#### 2.4.4. Alianzas estratégicas

Las alianzas estratégicas están diseñadas a largo plazo entre dos o más empresas, que compartirán los riesgos y las ganancias producto de la gestión que realicen conjuntamente. Estas alianzas tienen como objetivo potenciar los resultados alcanzados por las empresas partícipes en las mismas. En este sentido, a través de mecanismos de cooperación, una empresa puede ampliar u optimizar su mercado e incrementar su volumen de negocios, mientras logra un mejor posicionamiento de mercado y un

mayor alcance geográfico, utilizando fuerzas combinadas y sinergias con la empresa o empresas aliadas.

El concepto de alianza estratégica esta entendida como una responsabilidad compartida sobre objetivos comunes, esta también puede extenderse al ámbito de las relaciones cliente-proveedor.

También hay distintos factores que se tienen que considerar a la hora de efectuar una alianza estratégica, como los siguientes:

- Rentabilidad potencial, La creación de una alianza estratégica tiene como fin el beneficio de ambas partes, representado por la rentabilidad obtenida al desarrollar la alianza, asumiendo que será mayor que la que hubieran obtenido si hubieran realizado la misma labor con una relación tradicional.
- Costo/esfuerzo a establecer y manejar, la generación de una alianza estratégica es favorable, siempre que el costo y el esfuerzo para lograr, establecer y mantener la alianza estratégica sean menores que la ganancia adquirida por mantenerla.
- Disponibilidad del proveedor apropiado, Tener el conocimiento para elegir el proveedor adecuado con el que se establecerá la alianza estratégica, es fundamental, así como saber la disponibilidad que tiene este para contribuir con la alianza. No nos serviría entablar una alianza con un proveedor que no muestre disponibilidad para aportar esfuerzos a la alianza.
- Capacidad, Uno de los factores claves para elegir a nuestros aliados, es la capacidad que tienen para seguir el nivel de requerimientos exigidos por nuestra empresa. Es fundamental que

nos pueda atender en el tiempo adecuado, la cantidad necesaria y en el lugar requerido.

- Estrategia y cultura de alineamiento, es mejor para ambas partes que compartan una estrategia similar, así ambos poseerán un mismo objetivo. Todo esto deberá estar enmarcado bajo una cultura empresarial, base para entablar una buena relación entre ambas partes.
- Disponibilidad para integrarse, Ambas partes deben tener claro que el beneficio de entablar una alianza estratégica es para ambos lados, por lo tanto, ambos deben estar dispuestos a comprometerse por cumplir los objetivos de la alianza estratégica.

#### **2.4.5. Administración de la demanda en la gestión de la cadena de suministro**

Los usuarios finales determinan la demanda real del producto que fluye a través de la cadena de suministro. En una cadena de suministro se tiene sólo un punto de demanda independiente.

Es importante notar que sólo una empresa, de toda una cadena de suministro, está directamente afectada por la demanda independiente; el resto es afectado por la demanda derivada. Entre ellas algunas empresas desarrollan pronósticos, técnicas, sistemas y procesos de ventas cuando ellos no lo requieren.

#### **2.4.6. Procesos de negocios en una cadena de suministro**

Los procesos de negocio son acciones que realizan los responsables de la cadena de suministro para manejar la demanda de sus productos o servicios, coordinar las entregas, realizar las tareas de manufactura,

abastecimiento, devoluciones de los productos defectuosos y el flujo del dinero.

La competitividad de una empresa dependerá de estos procesos y será mayor en la medida en que estos procesos se enfoquen en el cliente.

- Gestión de relaciones con el cliente.

Incorpora la estructura y la manera en que las relaciones con los clientes serán desarrolladas y mantenidas.

Se determina los segmentos o clientes claves.

Se introduce acuerdos de productos y servicios.

Se usan criterios de métricas claves para medir los resultados.

- Gestión de servicio al cliente.

Provee un único punto de suministro de información de la empresa hacia el cliente.

Punto de implementación en los acuerdos de productos y servicios

- Gestión de la demanda

Equilibra los requerimientos del cliente según las capacidades de la cadena de suministro.

Buscar sincronizar la demanda y la tasa de producción, así como manejar los inventarios globalmente.

- Cumplimiento de la orden

Los clientes requieren fechas y sus requerimientos manejan los procesos.

La manufactura, la distribución y los planes de transporte son integrados.

- Gestión del flujo de la manufactura

Los procesos de fabricación deben responder flexiblemente a los cambios del mercado, con grandes cambios de sus capacidades para una personalización masiva.

Se planean tamaños de lotes mínimos cuando se tiene un ambiente de hacer según la demanda.

- Desarrollo del producto y comercialización

Coordinar con la gestión de relaciones con el cliente para identificar sus necesidades.

Coordinar con la gestión de relaciones con el proveedor para seleccionar los materiales y a proveedores.

Coordinar con la gestión del flujo de manufactura para desarrollar la tecnología de producción

- Gestión de rechazos y devoluciones

Retornos.

Logística de reversa

Separación.



## **2.4.7. Obstáculos para el logro del ajuste estratégico**

Incremento en la variedad de productos.

Decremento en el ciclo de vida de los productos.

Mayores exigencias por parte de los clientes.

Globalización.

## **2.5. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.5.1. Cultivos**

Se considera el área sembrada, incluyéndose en la misma los caminos, canales de riego, drenaje y otros que constituyen áreas imprescindibles para su explotación<sup>15</sup>.

La FAO<sup>16</sup> la define como la que se dedica a cultivos anuales (plantas anuales), distinguiéndola de otros conceptos, como la tierra dedicada a cultivos permanentes y la tierra de pastos. Los dos primeros conceptos son denominados tierra cultivable, mientras que el conjunto de los tres se denomina "tierra agrícola" a pesar de lo impropio del término, pues suma usos agrícolas y ganaderos, identificando lo "agrícola" con lo "agropecuario" o "agrario"

---

<sup>15</sup> Zorrilla Arena. "Diccionario de Economía" 2da edición. Pág. 311.

<sup>16</sup> La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, mundialmente conocida como FAO (por sus siglas en inglés: Food and Agriculture Organization), es un organismo especializado de la ONU que dirige las actividades internacionales encaminadas a erradicar el hambre. Brinda sus servicios tanto a países desarrollados, como a países en vías de desarrollo; la FAO actúa como un foro neutral donde todas las naciones se reúnen como iguales para negociar acuerdos y debatir políticas.

### **2.5.2. Rendimiento**

Rendimiento, en economía, hace referencia al resultado deseado efectivamente obtenido por cada unidad que realiza la actividad económica.

- a) En agricultura y economía agraria, rendimiento de la tierra o rendimiento agrícola es la producción dividida entre la superficie. La unidad de medida más utilizada es la Tonelada por Hectárea (Tm/Ha). Un mayor rendimiento indica una mejor calidad de la tierra (por suelo, clima u otra característica física) o una explotación más intensiva, en trabajo o en técnicas agrícolas (abonos, riego, productos fitosanitarios, semillas seleccionadas, transgénicos, etc.).

La mecanización no implica un aumento del rendimiento, sino de la rapidez en el cultivo, de la productividad (se disminuye la cantidad de trabajo por unidad de producto) y de la rentabilidad (se aumenta el ingreso monetario por unidad invertida).

### **2.5.3. Precios**

Generalmente se denomina precio al pago o recompensa asignado a la obtención de un bien o servicio, de una mercancía cualquiera.

En tanto, a la hora de fijar un precio, además del valor que tenga en sí el bien o el servicio, serán determinantes también para su definición cuestiones como el esfuerzo, atención y tiempo que se le hayan destinado a ese bien o servicio para su consecución o producción.

A veces, también puede ser que ese precio hoy sea uno, pero otras contingencias como ser el paso del tiempo, el uso o la imposibilidad de conseguirlo porque está en falta, harán que ese valor que se le otorgue sea

mayor o menor, aún y a pesar que hayamos Estado acostumbrados a pagarlo casi siempre en un valor casi fijo.

Si bien la forma tradicional que impera hoy en día para adquirir un bien o servicio implica el previo pago de una suma de dinero como decíamos más arriba, en otros momentos de la historia y si se investiga seguro que hoy en día también pueden encontrarse, aunque en menor medida, el trueque fue el método más usado a la hora de tener que comprar un producto.

En un escenario de mercado libre el precio estará fijado a partir de la ley de la oferta y la demanda, será entonces la solicitud de ese bien de parte de los consumidores y la cantidad de él que ofrezcan los productores, lo que determinará el precio en cuestión.

En el caso de un monopolio la curva que indica la maximización de beneficios de la empresa en función de los costos de producción será lo que en definitiva marque el precio de los bienes y servicios.

A pesar de que tal pago, no necesariamente se efectúa en dinero, los precios son referidos o medidos en unidades monetarias. Desde un punto de vista general, y entendiendo el dinero como una mercadería, se puede considerar que bienes y servicios son obtenidos por el trueque.

#### **2.5.4. Valor Bruto de Producción**

Es la suma total del Valor de los Bienes y Servicios finales e intermedios generados dentro las fronteras geográficas de una economía que se utilizan en los procesos productivos o artículos que se destinan al usuario final.

Se incluye la producción para autoconsumo, la que produce una unidad y ella misma la consume, y la fabricación de activos fijos para su propio uso.

El VBP se puede obtener también mediante la suma del consumo intermedio y el Valor Agregado bruto.

### **2.5.5. Producto Interno Bruto (PIB)**

El PIB es el valor total de la producción de bienes y servicios finales, producidos dentro las fronteras del territorio nacional en un determinado periodo de tiempo, y cuantificado en una determinada unidad monetaria en la actividad económica. El PIB suele considerarse el mejor indicador de los resultados de la economía.

Existen diferentes modos de medir el PIB, se puede visualizar de tres maneras equivalentes:

- ✓ El PIB es la suma de todas las compras finales de la economía.
- ✓ Es la suma del valor agregado en cada etapa de producción.
- ✓ Es la suma de todos los ingresos de los factores de producción.

Al profundizar acerca de la importancia del PIB, se advierte que éste está contemplado por la contabilidad nacional y sólo engloba los productos y servicios surgidos en el marco de la economía formal (es decir, deja de lado lo que se conoce como trabajo informal, los intercambios de servicios entre amigos, los negocios ilícitos, etc.).

Es importante tener en cuenta que el PIB está vinculado a la producción dentro de un determinado territorio, más allá del origen de las empresas. Así por ejemplo, una compañía extranjera con producción en una nación aporta al PIB nacional.

La valoración monetaria del PIB puede realizarse según el precio de mercado (incluyendo las subvenciones y los impuestos indirectos) o de acuerdo al costo de los factores.

Existen diversas clasificaciones del PIB. El que se conoce como PIB nominal, por ejemplo, representa el valor financiero que se obtiene al sumar los servicios y bienes producidos por un sistema económico a valores corrientes del año en que fueron fabricados o generados. Esto permite, en mediciones del PIB a lo largo del tiempo, evitar las distorsiones producidas a partir de la inflación. El PIB de carácter real, en cambio, es la valoración monetaria absoluta a valores constantes (de acuerdo a los precios de un periodo anual tomado como punto de referencia).

$$PIB\ nominal = PIB\ real * Indice\ de\ precios$$

#### **2.5.6. Economía agraria**

Vergara (1935) considera que la economía agraria como doctrina científica independiente nace en la primera mitad o a mediados del siglo XIX y se refiere al "estudio de la ordenación de la empresa agrícola, de la dirección y organización de la labranza, orientado hacia la investigación de los medios productivos empleados en la explotación agrícola y su combinación, al objeto de conseguir el mejor resultado". Se trata de un planteamiento dirigido exclusivamente a la empresa agraria, es decir sin considerar aspectos más amplios como los de política agraria, mercados, estructura agraria, etc.

Se puede interpretar que la economía agraria es una parte de la agronomía, pudiendo considerarse como el cálculo último que sirve para determinar la rentabilidad de las distintas actividades agrarias.

El profesor Vergara considera a los alemanes como los primeros que se ocuparon de esta ciencia citando a Thaer, Goeritz y Cuppari, este último publicó en 1869 en Florencia un "Manuale dell'agricoltore". Este libro es citado por Serpieri (1946) como obra clásica de la economía agraria. En una fase posterior, principios del siglo XX, los "economistas agrarios" empiezan a ocuparse del "interés colectivo de la producción agrícola". La economía agraria pasa a ser una rama de aplicación de la ciencia económica. Vergara (1935) considera que, en Italia, Valenti y Bordiga son los iniciadores de la nueva tendencia.

En la teoría neoclásica la empresa funciona como una caja negra relacionada con el mercado únicamente a través de los precios. Los precios determinan las decisiones óptimas y por tanto son los que determinan la asignación de recursos.

Los estudiosos de la economía de la empresa no encuentran una base útil en la teoría neoclásica y elaboran sus propios planteamientos que tienen una base teórica mucho más endeble pero que son más útiles a los empresarios. La teoría de la empresa queda separada de la teoría económica.

A partir de los años setenta, las críticas son más intensas hasta el punto de que se consigue poner en entredicho todo el aparato teórico elaborado, aumentando la consciencia de las limitaciones de la teoría neoclásica y de su poco realismo.

Se inicia la elaboración de nuevas teorías microeconómicas que pretenden sustituir o modificar a la teoría ortodoxa o standard, es decir a la teoría neoclásica y que reciben el nombre general de neoinstitucionalismo o nueva economía institucional.

El nombre general de "neoinstitucionalismo" o "nueva economía institucional", deriva de la llamada escuela institucionalista americana, desarrollada en los años 20 y 30. Se trataba de una escuela claramente heterodoxa que consideraba que las instituciones tienen una gran importancia en el funcionamiento de la economía y que rechazaba el marginalismo, el individualismo metodológico y la existencia de leyes económicas generales.

Algunas de estas nuevas teorías son simples modificaciones de la teoría neoclásica (teoría standard extendida, según terminología de Favereau, 1989), mientras que otras son fuertemente heterodoxas.

Son teorías en elaboración que no han llegado a la elegancia ni a los resultados obtenidos por la teoría neoclásica, por lo que según algunos autores, es preciso reflexionar sobre las mismas. Entre ellas existe mucha relación y mucho solapamiento y utilizan frecuentemente conceptos comunes.

Otra característica común es la aproximación a otras disciplinas y de una forma especial a sociología, derecho e historia. El punto en común más importante de las teorías que se comentan es el papel importante que conceden a las instituciones en el funcionamiento de la economía.

Según North (1994), las instituciones son las reglas del juego y están constituidas por condicionamientos formales (reglas, leyes, constituciones), por condicionamientos informales (normas de comportamiento, convenciones, códigos de conducta) y por sus poderes de coacción.

Entonces, la economía Agraria es una parte de la economía que estudia y analiza los temas referentes a la agricultura así como la organización y

funcionamiento, por otro lado comprende el conjunto de relaciones sociales que se originan en la explotación de los recursos del suelo.

Economía agrícola o economía agraria es la rama de la ciencia económica que estudia la especificidad del sector agropecuario y sus múltiples interrelaciones con el conjunto de la economía<sup>17</sup>.

## **2.6. MARCO LEGAL**

### **2.6.1. Ley N<sup>a</sup> 1333**

La Ley N<sup>o</sup> 1333 promulgada por el Gobierno de Nacional en abril de 1992, fue una respuesta positiva a la preocupación nacional y mundial en relación al medio ambiente, coincidiendo también con la Declaración de la Reunión Mundial. En el marco de la Ley 1333, se aprobó su respectivo Reglamento que se refiere la:

- a) Gestión Ambiental
- b) Prevención y Control Ambiental
- c) Contaminación Atmosférica
- d) Contaminación Hídrica
- e) Sustancias Peligrosas
- f) Gestión de Residuos Sólidos

Específicamente el Reglamento de Prevención y Control Ambiental se refiere a la: Ficha Ambiental, formulario para la presentación de Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, Procedimientos técnico-administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), procedimientos técnico-administrativos de Control de Calidad Ambiental, Manifiesto Ambiental, Certificado de Declaratoria de Adecuación Ambiental.

---

<sup>17</sup>"Economía Agraria"; "Economía. Diccionario Enciclopédico 4: 31-32. Barcelona: Editorial Planeta, 1980.



Además, Se consideran actividades y/o factores susceptibles de degradar el medio ambiente; cuando excedan los límites permisibles a establecerse en reglamentación expresa, los que a continuación se enumeran:

- a) Los que contaminan el aire, las aguas en todos sus Estados, el suelo y el subsuelo.
- b) Los que producen alteraciones nocivas de las condiciones hidrológicas, edafológicas, geomorfológicas y climáticas.
- c) Los que alteran el patrimonio cultural, el paisaje y los bienes colectivos o individuales, protegidos por Ley.
- d) Los que alteran el patrimonio natural constituido por la diversidad biológica, genética y ecológica, sus interpelaciones y procesos.
- e) Las acciones directas o indirectas que producen o pueden producir el deterioro ambiental en forma temporal o permanente, incidiendo sobre la salud de la población.

Toda esta actividad reglamentada es parte del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Por su parte, la formulación de políticas y estrategias sobre medio ambiente y recursos naturales para el sector agropecuario, se desarrollan en las cuatro directrices indicadas en el artículo 66 de la Ley 1333, que en resumen son las siguientes:

- a) Uso de normas que aseguren la conservación de los agroecosistemas.
- b) Ejecución de planes de restauración de suelos de uso agrícola.
- c) Pasturas utilizadas conforme a su capacidad de producción.
- d) Establecimiento de reglamentos, normas y técnicas de control para chequeos, desmontes, labranzas, empleo de maquinaria agrícola, uso de agroquímicos, rotaciones, prácticas de cultivo y uso de praderas

Como base conceptual se define que dentro de una Política Ambiental, el fin último es la conservación del medio ambiente natural y cultural, bajo un criterio de uso racional, enmarcado en los conceptos del Desarrollo Sostenible y el cumplimiento de la Ley del Medio Ambiente vigente en el país.

En este contexto, las prefecturas han creado las Direcciones de Desarrollo Sostenible, que son las encargadas de todo lo relacionado con el Medio Ambiente a nivel departamental. Así mismo, las alcaldías también han creado o particularmente en las ciudades más pobladas unidades ambientales relacionadas con problemas de contaminación de aguas y aire, pero sin tener una relación directa con los recursos naturales renovables específicamente.

## **2.6.2. Constitución Política del Estado**

La Nueva Constitución Política del Estado (CPE) en su Cuarta Parte, Título III referido al Desarrollo Rural Integral Sustentable señala: “Art. 405. El Desarrollo Rural Integral Sustentable, es parte fundamental de las políticas económicas del Estado, que priorizará sus acciones para el fomento de todos los emprendimientos económicos comunitarios y del conjunto de los actores rurales, con énfasis en la Seguridad y Soberanía Alimentaria, a través de:

El fortalecimiento de la economía de los pequeños productores agropecuarios y de la economía familiar y comunitaria.”

“Art. 407. Son objetivos de la política de desarrollo rural integral del Estado, en coordinación con las entidades territoriales autónomas y descentralizadas:

- a) Garantizar la soberanía y seguridad alimentaria, priorizando la producción y el consumo de alimentos de origen agropecuario producidos en el territorio boliviano.
- b) Promover la producción y comercialización de productos agroecológicos.
- c) Garantizar la asistencia técnica y establecer mecanismos de innovación y transferencia tecnológica en toda la cadena productiva agropecuaria.
- d) Controlar la salida y entrada al país de recursos biológicos y genéticos

La Nueva Constitución Política del Estado aprobada en el 2009, introduce la variable ambiental en el ordenamiento jurídico del país.

En primer lugar, se deja en claro en el Artículo 3 que es una función esencial del Estado, el “promover y garantizar el aprovechamiento responsable y planificado de los recursos naturales, e impulsar su industrialización, a través del desarrollo y del fortalecimiento de la base productiva en sus diferentes dimensiones y niveles, así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras”. Concepto en el que se identifican claramente características de un desarrollo con enfoque sostenible.

Por otro lado, se establece que uno de los derechos de los pueblos indígenas originarios es el vivir en un medio ambiente sano, con manejo y aprovechamiento adecuado de los ecosistemas. (Artículo 30) De forma

similar, en el Capítulo Quinto, correspondiente a Derechos Sociales y Económicos, el Artículo 33 cita:

“Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, a desarrollarse de manera normal y permanente.”

Además, se autoriza a cualquier persona ya sea a título individual o representando a una colectividad a llevar a cabo acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente. (Artículo 34) Este aspecto puede vincularse con el deber que tienen los bolivianos y bolivianas de “Proteger y defender un medio ambiente adecuado para el desarrollo de los seres vivos” (Artículo 108).

Por otro lado, se establece que el preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y fauna silvestre manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental, son competencias que llevarán a cabo el Estado y las entidades territoriales autónomas de forma conjunta. (Artículo 299)

Siguiendo con la línea de promover un desarrollo sostenible, velando siempre por la conservación del medio ambiente, el Artículo 312 indica que todas las formas de organización económica tienen la obligación de proteger el medio ambiente.

Se dedica un capítulo entero específicamente a temas vinculados al medio ambiente dentro del Título Medio Ambiente, Recursos Naturales, Tierra y Territorio. En éste se establece que “es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio

ambiente”. Al mismo tiempo, la población tiene derecho a la participación en la gestión ambiental, a ser consultado e informado previamente sobre decisiones que pudieran afectar a la calidad del medio ambiente. (Artículos 342 y 343)

Finalmente, se destaca el Artículo 347 donde se determina que:

- a) El Estado y la sociedad promoverán la mitigación de los efectos nocivos al medio ambiente, y de los pasivos ambientales que afectan al país. Se declara la responsabilidad por los daños ambientales históricos y la imprescriptibilidad de los delitos ambientales.
  
- b) Quienes realicen actividades de impacto sobre el medio ambiente deberán, en todas las etapas de la producción, evitar, minimizar, mitigar, remediar, reparar y resarcir los daños que se ocasionen al medio ambiente y a la salud de las personas, y establecerán las medidas de seguridad necesarias para neutralizar los efectos posibles de los pasivos ambientales.

### **2.6.3. Plan Nacional de Desarrollo**

El PND propone la concepción de “VIVIR BIEN”, como alternativa al consumismo y al neoliberalismo, superando la visión etnocéntrica con la cosmocéntrica propia de las culturas originarias e indígenas de Bolivia. El “VIVIR BIEN” es el acceso y disfrute de los bienes materiales y de la realización afectiva, subjetiva, intelectual y espiritual, en armonía con la naturaleza y en comunidad con los seres humanos.

El PND también establece el compromiso del desarrollo productivo orientado a la seguridad alimentaria con soberanía, entendida como el derecho del país a definir sus propias políticas y estrategias de producción,

consumo e importación de alimentos básicos, conservando y rescatando la diversidad productiva y cultural, garantizando el acceso oportuno en cantidad y calidad de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados a la población.

Esta nueva visión propone la aplicación de tecnologías ancestrales y de última generación, dirigida al fortalecimiento del sector productivo. Asimismo, establece la necesidad de desarrollar investigaciones aplicadas, que faciliten la toma de decisiones y mejoren los procesos productivos, además de cambiar los patrones alimenticios mediante la educación, información, comunicación y capacitación.

#### **2.6.4. Política de Seguridad y Soberanía Alimentaria**

La política de seguridad y soberanía alimentaria se inscribe en el marco del Plan para la “Revolución, Rural, Agraria y Forestal” del MDRyT, orientada a la transformación de los patrones productivos alimentarios y al apoyo a la producción y transformación de los recursos naturales renovables, bajo los siguientes principios: El derecho humano a la alimentación de todos los ciudadanos del país para garantizar la reducción del hambre y de la inseguridad alimentaria de la población boliviana. El fortalecimiento de la agricultura familiar (campesina, indígena y originaria) de base comunitaria. El acceso equitativo a los recursos naturales, que promueve que las familias rurales cuenten con los recursos naturales (agua, tierra y bosques) suficientes en cantidad y calidad con destino a la producción de alimentos.

## CAPÍTULO III

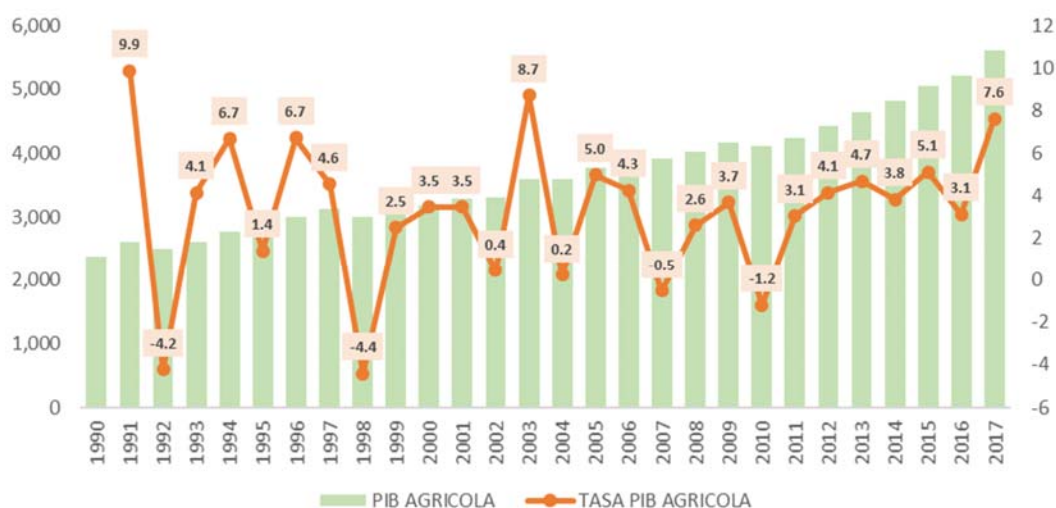
### MARCO SITUACIONAL

#### 3.1. PRODUCTO INTERNO BRUTO AGRÍCOLA

El Producto Interno Bruto del sector agrícola oscila entre los 2371 y 5068 millones de Bs, la tasa de crecimiento del PIB alcanzo su punto más alto en la gestión 1991 con la cifra de 9,9%, durante la gestión 2003 la tasa de crecimiento fue de 8,7% que se encuentra entre los más altos registrados del sector agrícola.

La actividad agrícola no industrial, que involucra cultivos de cereales, hortalizas, tubérculos, entre otros, incidió en 3,4% en el crecimiento del sector. Este comportamiento positivo se explicó principalmente por la recuperación de la producción de maíz, arroz y trigo, tras ser fuertemente afectada en 2016 en un contexto de sequía, cuando este rubro decrecía en 1,9%.

Gráfico 1: PIB y Tasa de Crecimiento del PIB agrícola (Millones de Bs de 1990 y %)



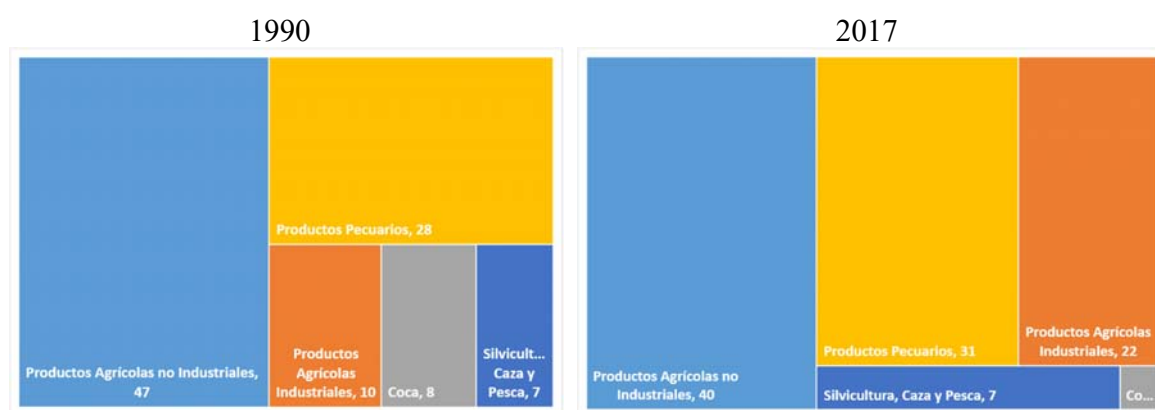
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Elaboración: propia

### 3.1.1. Participación del PIB agrícola

El avance de la actividad de productos agrícolas industriales, que incidió en 2,1% en la expansión del sector, se asoció a la mayor producción de cereales, cuyos rendimientos mejoraron en 2017. La producción de soya se elevó a pesar de factores externos negativos al sector como la volatilidad de su precio en el mercado internacional que desincentiva su producción y las restricciones de exportación al mercado colombiano, principal destino hasta 2016.

Gráfico 2: Participación del PIB 2015 (%) (1990-2017)



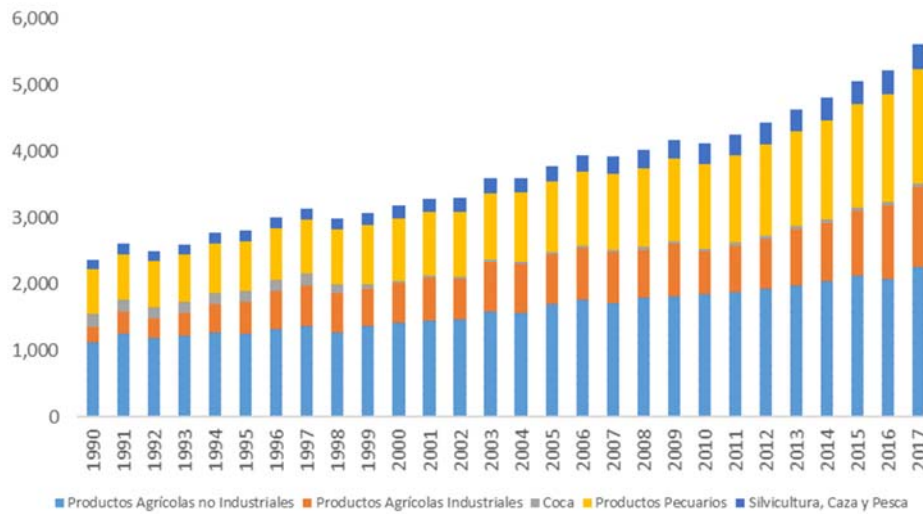
**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)

**Elaboración:** propia

Durante la gestión 1990 el sector agrícola de la economía boliviana estaba conformada por cinco subsectores, donde los productos agrícolas no industriales concentraban el 47% del total del sector, mientras que los productos pecuarios se situaban en el orden del 28%. En la gestión 2017 se observa una contracción de los productos agrícolas no industriales donde representan solamente el 40% y los productos agrícolas industriales alcanzan el 22%. Es preciso indicar que el sector coca llega del 8% en 1990 a 1%, pero en términos absolutos la coca en 1990 alcanza 195 millones de Bs y en 2017 49 millones de Bs.



**Gráfico 3: Evolución del PIB Agrícola (Millones de Bs de 1990)**

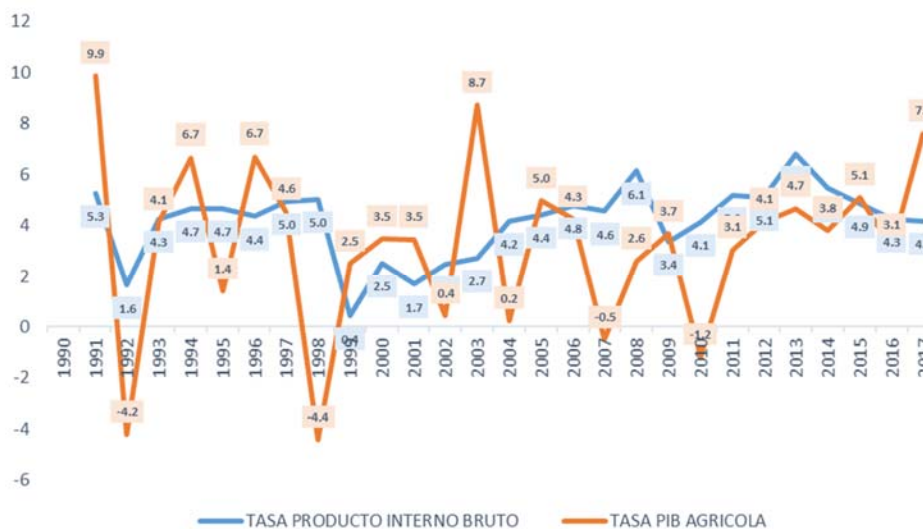


**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)  
**Elaboración:** propia

### 3.1.2. Correlación lineal del PIB total y del PIB agrícola

La asociación entre la tasa de crecimiento del PIB total y del PIB agrícola es reducido, solo alcanza el 0.2 (mediante el coeficiente de correlación), lo que indica que no existe una asociación directa sobre el PIB total.

**Gráfico 4: Tasa de crecimiento del PIB total y PIB Agrícola (%)**

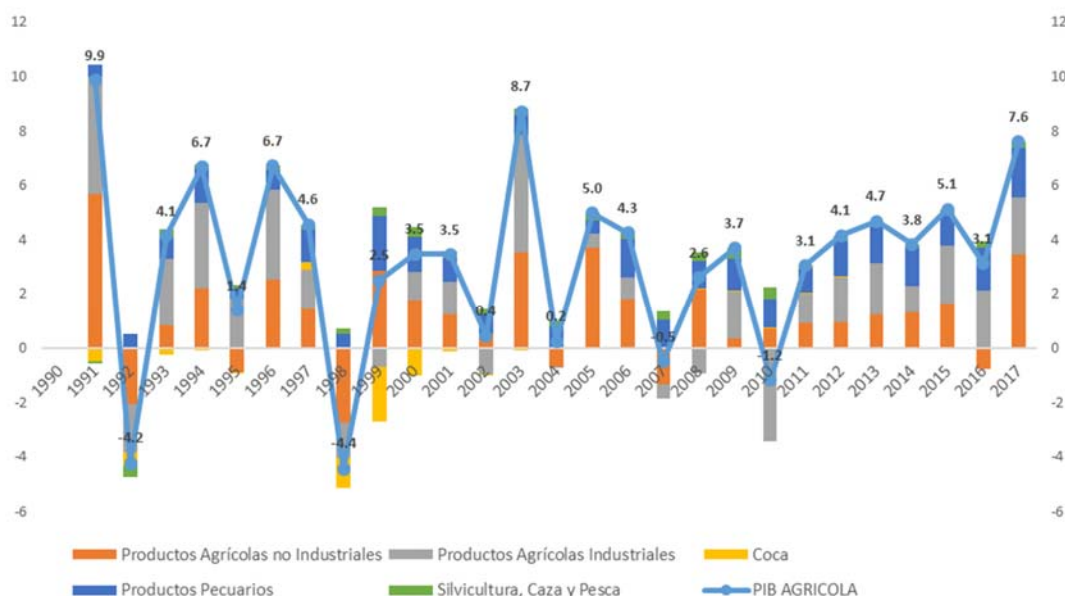


**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)  
**Elaboración:** propia

### 3.1.3. Incidencia del PIB agrícola

En la gestión 2017 se observó un mejor rendimiento de los cultivos agrícolas, cuya superficie cultivada total llegó a 3,5 millones de hectáreas (ha), por encima del registrado en 2016. Por subsectores, la producción agrícola no industrial presentó un crecimiento de 8,7% y la agrícola industrial uno de 9,9%; reforzadas por el favorable desempeño del sector pecuario, que se expandió en 5,9%; en tanto que silvicultura, caza y pesca creció en 3,2%

**Gráfico 5:** Incidencia en el PIB Agrícola por actividad económica 1990-2017 (%)



**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)

**Elaboración:** propia

La incidencia sobre el PIB agrícola muestra la importancia de los productos agrícolas no industriales a excepción de 2016, donde la incidencia es negativa. El PIB agrícola en 2017 alcanzó una tasa de crecimiento del 7.6%, donde los Productos Agrícolas no Industriales e industriales contribuyeron en 5.5% respecto del total.

**Cuadro 5: Incidencia PIB Agrícola (%)**

	PRODUCTO INTERNO BRUTO	PIB AGRICOLA	Productos Agrícolas no Industriales	Productos Agrícolas Industriales	Coca	Productos Pecuarios	Silvicultura, Caza y Pesca
1991	1.5	9.9	5.7	4.3	-0.5	0.5	-0.1
1992	-0.7	-4.2	-2.1	-1.8	-0.5	0.5	-0.4
1993	0.6	4.1	0.8	2.5	-0.2	0.8	0.3
1994	1.0	6.7	2.2	3.2	-0.1	1.3	0.1
1995	0.2	1.4	-0.9	1.9	0.0	0.4	0.1
1996	1.0	6.7	2.5	3.3	0.0	0.7	0.2
1997	0.7	4.6	1.4	1.5	0.2	1.2	0.2
1998	-0.7	-4.4	-2.8	-1.3	-1.1	0.5	0.2
1999	0.3	2.5	2.8	-0.7	-2.0	2.1	0.3
2000	0.5	3.5	1.8	1.0	-1.0	1.3	0.4
2001	0.5	3.5	1.2	1.2	-0.1	0.9	0.2
2002	0.1	0.4	0.5	-1.0	0.0	0.7	0.2
2003	1.2	8.7	3.5	4.3	-0.1	0.7	0.2
2004	0.0	0.2	-0.7	-0.1	0.0	0.7	0.2
2005	0.7	5.0	3.7	0.5	0.0	0.5	0.3
2006	0.6	4.3	1.8	0.8	0.0	1.4	0.2
2007	-0.1	-0.5	-1.3	-0.5	0.0	1.0	0.4
2008	0.4	2.6	2.2	-0.9	0.0	1.0	0.4
2009	0.5	3.7	0.4	1.7	0.0	1.2	0.4
2010	-0.2	-1.2	0.7	-3.4	0.0	1.0	0.5
2011	0.4	3.1	0.9	1.1	0.0	0.9	0.1
2012	0.5	4.1	1.0	1.6	0.0	1.3	0.2
2013	0.6	4.7	1.2	1.9	0.0	1.3	0.2
2014	0.5	3.8	1.3	1.0	0.0	1.4	0.1
2015	0.6	5.1	1.6	2.1	0.0	1.2	0.2
2016	0.4	3.1	-0.8	2.1	0.0	1.6	0.2
2017	0.9	7.6	3.4	2.1	0.0	1.8	0.2

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)

**Elaboración:** propia

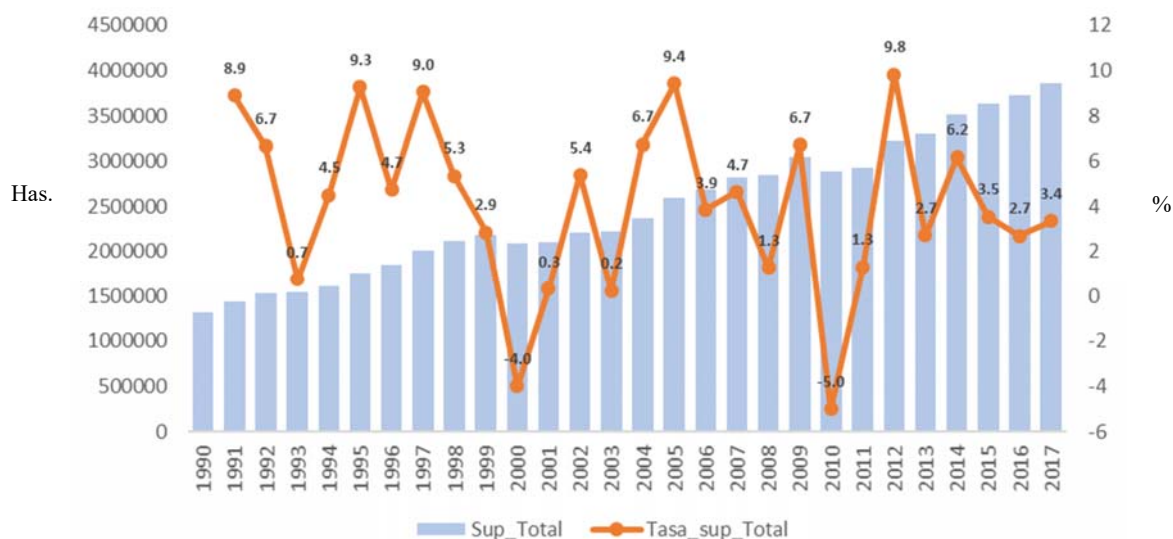
Tradicionalmente la importancia del sector agrícola se ve afectada por fenómenos naturales, donde la producción de arroz se ve afectada por variaciones climatológicas, donde la mayor parte de la producción se encuentra en el departamento de Santa Cruz.

## 3.2. PRODUCCIÓN DE ARROZ EN BOLIVIA

### 3.2.1. Superficie utilizada

La expansión de la frontera agrícola en Bolivia, se ha incrementado constantemente, la irregularidad en su tasa de crecimiento muestra periodos con fuertes incrementos en el año 2005 y en el 2012, mientras que la gestión 2010 se presenta una caída del 5%.

Gráfico 6: Superficie agrícola (Hectáreas y %)



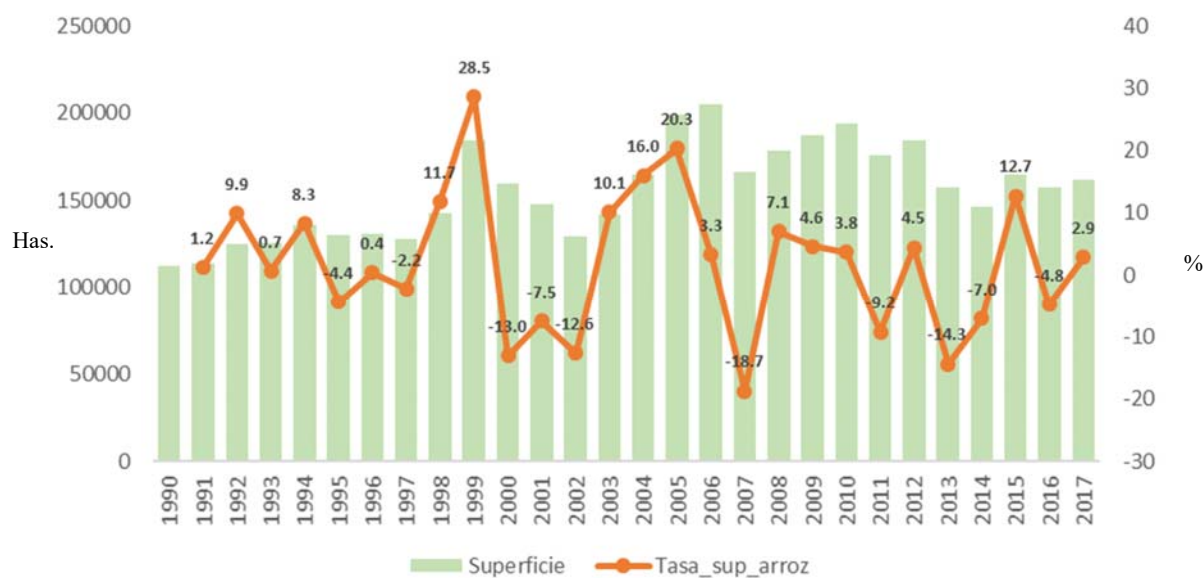
**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)

**Elaboración:** propia

El crecimiento de la expansión de la frontera agrícola está asociado directamente con la producción en el sector, aunque su rendimiento no está correlacionado. Como resultado, en 2017 se observó un mejor rendimiento de los cultivos agrícolas, cuya superficie cultivada total llegó a 3,8 millones de hectáreas (ha), por encima del registrado en 2016. Por subactividad, la producción agrícola no industrial presentó un crecimiento de 8,7% y la agrícola industrial uno de 9,9%; reforzadas por el favorable desempeño del sector pecuario, que se expandió en 5,9%; en tanto que silvicultura, caza y pesca creció en 3,2%

La superficie agrícola destinada a la producción de arroz, no muestra un crecimiento determinante como la superficie total agrícola total. El crecimiento desde 1990 hasta 2017 solo es del 44%. La mayor tasa de crecimiento se registró en la gestión 1999 donde la expansión se situó en un 28.5%. Aunque no existe una expansión importante en los últimos 18 años, se espera que la producción de arroz se incremente mediante la mejora en el rendimiento de la producción.

**Gráfico 7:** Superficie agrícola destinada al arroz (Has. y %)

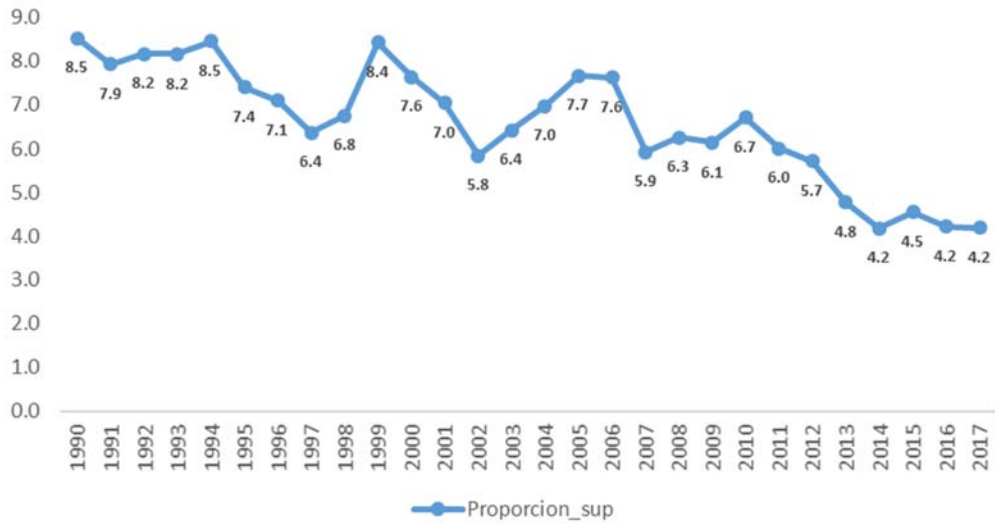


**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)

**Elaboración:** propia

La proporción de la superficie agrícola destinada al arroz se ha reducido significativamente, desde 1990, donde se destinaba el 8.5% respecto a la superficie total. Durante la década de 1990 el promedio se situó en 7.7% respecto al total de la superficie cultivable. En el periodo 2000-2010 el promedio alcanzó el 6.8% y durante el periodo 2011-2017 el promedio alcanzó la cifra del 4.8%.

**Gráfico 8:** Proporción de la superficie agrícola destinada al arroz (%)



**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)  
**Elaboración:** propia

La asociación entre la superficie total de producción y la superficie destinada a la producción de arroz es de 0.19, lo que indica que la correlación es reducida y su asociación se encuentra cerca a la no asociación entre las mismas.

**Gráfico 9:** Correlación de la superficie total y la superficie para el arroz (%)

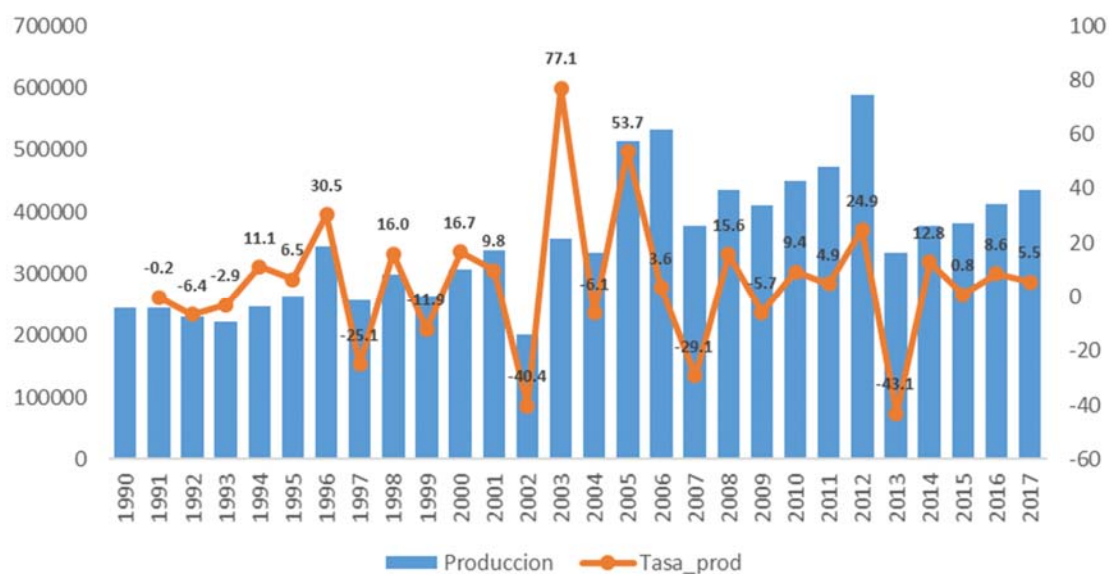


**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)  
**Elaboración:** propia

### 3.2.2. Producción de arroz en Bolivia

La producción de arroz en 1990 alcanzó 245.491 toneladas, mientras que en 2017 esta cifra alcanzó 436.235 toneladas. En la gestión 2002 la producción se redujo de forma importante debido a fenómenos climatológicos, donde la producción se redujo inclusive hasta un 40.4% respecto a la producción total, esta caída se repitió en 2013 y la caída alcanzó una reducción de 43.1%. La actividad agrícola no industrial, que involucra cultivos de cereales, hortalizas, tubérculos, entre otros, incidió en 3,4% en el crecimiento del sector. Este efecto se explicó principalmente por la recuperación de la producción de maíz, arroz y trigo, tras ser fuertemente afectada en 2016 en un contexto de sequía, cuando este rubro decrecía en 1,9%<sup>18</sup>.

Gráfico 10: Producción de arroz y crecimiento (Ton. y %)



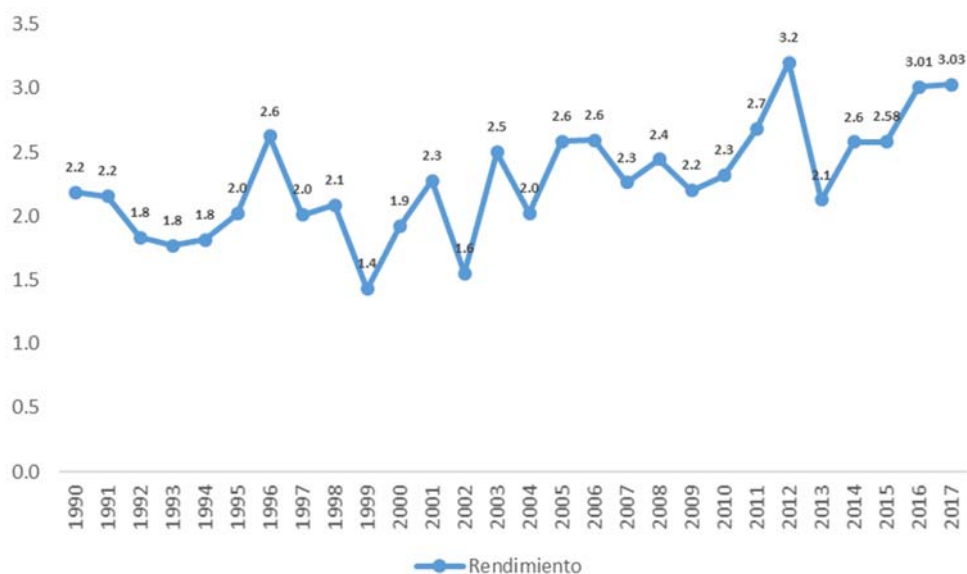
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Elaboración: propia

<sup>18</sup> En 2017, EMAPA apoyó en la producción de trigo, maíz, soya y arroz mediante el monitoreo y dotación de insumos agrícolas (agroquímicos, semilla y combustible), llegando a un total de 123.222 hectáreas (ha), entre arroz (20.363 ha), trigo (50.397 ha), soya (840 ha) y maíz (51.622 ha); beneficiando a 2.875 productores.

El rendimiento en la producción de arroz se elevó gradualmente desde 1990, en la gestión 2012 llegó incluso a 3.2 ton/Has y en las dos ultima gestiones el rendimiento se encuentra por encima de 3 ton/Has. El 80% de productores en el área de intervención del MDRyT, han mejorado el rendimiento del arroz.

**Gráfico 11:** Rendimiento de la Producción de arroz (Ton./Has)



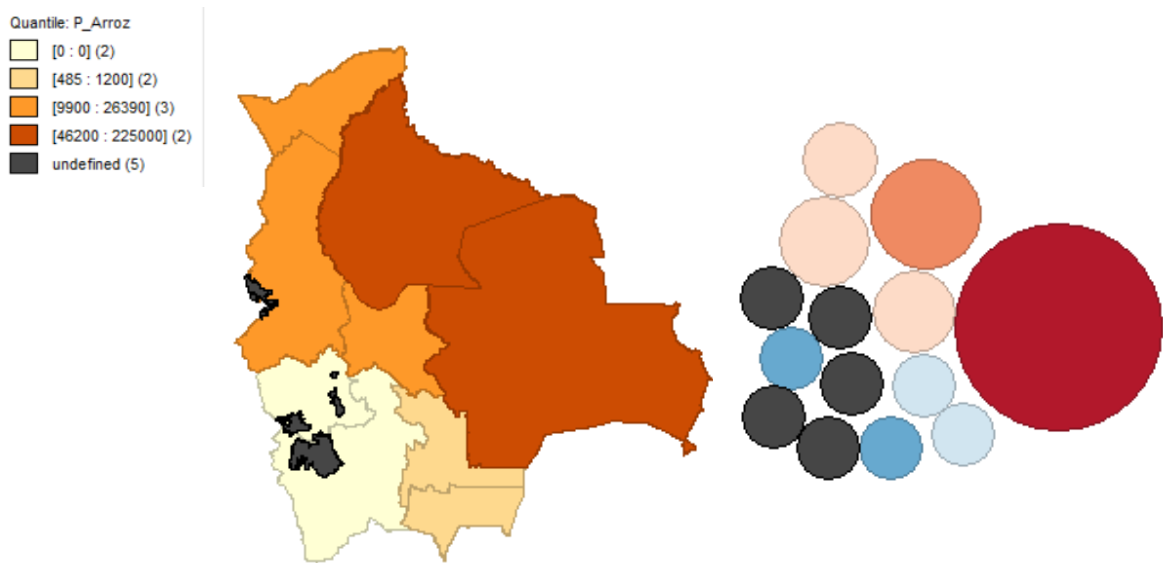
**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)  
**Elaboración:** propia

Se espera que para el 2020 se haya alcanzado 700 mil Ha. de superficie con riego, con participación de las Entidades Territoriales Autónomas y del sector privado con una ampliación de 338 mil Ha. hasta el 2020, comprendiendo la producción de arroz bajo riego inundado, sistemas de riego revitalizados, riego tecnificado de hortalizas y frutales, sistema de riego con represas, riego a través de reúso de aguas residuales, cosecha de agua y proyectos multipropósito.



A nivel nacional la producción de arroz se concentra en el departamento de Santa Cruz con el 69% seguido de Beni con el 14% mientras que La Paz aporta solamente el 8% de la producción total. También cabe destacar que el rendimiento en la producción de arroz se encuentra en el departamento de La Paz con 2.6 Ton/has.

Gráfico 12: Producción de arroz 2017 (Ton.)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Elaboración: propia

Cuadro 6: Producción y rendimiento de arroz (Ton. y Ton/has.)

DESCRIPCION	Producción de Arroz Ton.	Rendimiento del Arroz Ton/Has.
BENI	46200	2.2
CHUQUISACA	485	1.3
COCHABAMBA	19205	1.7
LA PAZ	26390	2.6
PANDO	9900	1.8
SANTA CRUZ	225000	2.5
TARIJA	1200	1.4

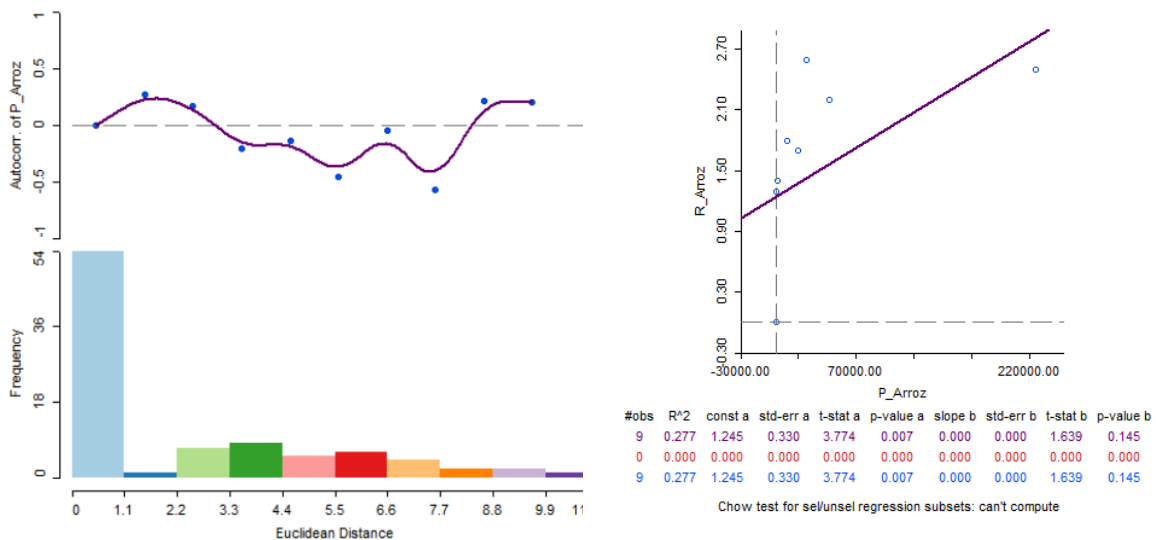
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Elaboración: propia

Una característica sobresaliente del uso de la tierra en Bolivia es que una parte mínima de la superficie total está bajo cultivos. Los 25 cultivos principales incluyendo el arroz ocupan, según el departamento, entre 0.3 y 2.5% del terreno. De esta extensión 62 a 88% está a secano, lo cual bajo las condiciones climáticas imperantes implica un uso muy extensivo y poco productivo. En las pocas hectáreas que cuentan con riego, a menudo la disponibilidad de agua está reducida a los meses del verano, lo cual mejora la productividad, pero no extiende la época de producción. Es importante observar que las proporciones de las familias que cuentan con riego superan las proporciones de la superficie que tiene riego.

Existe una relación directa entre la producción de arroz y el rendimiento de las misma, de acuerdo a la autocorrelación espacial existen zonas específicas en la producción de arroz, principalmente por las características climatológicas de las regiones. La función de autocorrelación espacial muestra que existen zonas que concentran la producción de arroz en Bolivia, principalmente en la región oriental de Bolivia.

**Gráfico 13:** Producción de arroz y rendimiento (Ton. y Ton./Has.)

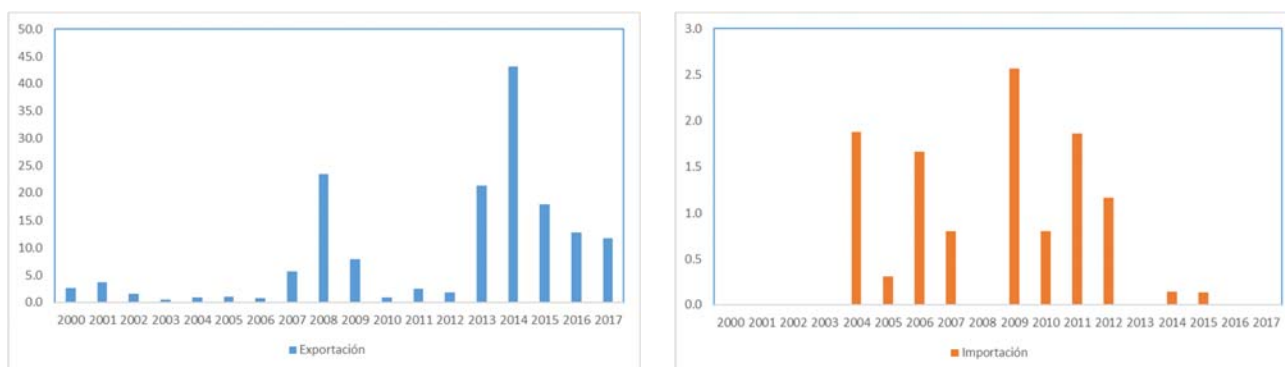


**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)  
**Elaboración:** propia

### 3.3. RELACION DE EXPORTACIONES

En el siguiente grafico se puede observar la relación porcentual de las exportaciones e importaciones. Las exportaciones de arroz son irregulares, por ejemplo, en 2003 la exportación alcanzó \$us23.4 millones y en 2014 esta cifra llego a \$us43.1 millones. Por otro lado, las importaciones fueron mínimas, incluso en los últimos cinco años las importaciones fueron cercanos a cero.

**Gráfico 14:** Relación de Exportaciones e Importaciones de arroz (Millones de \$us)

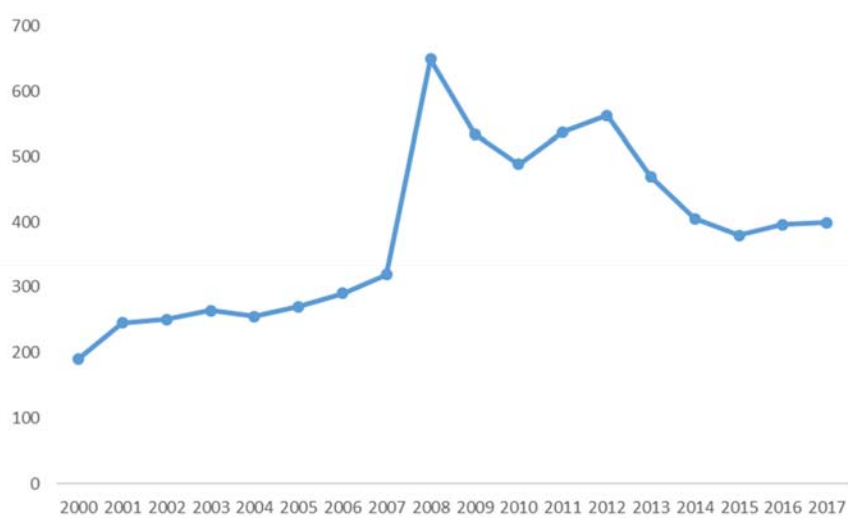


**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)  
**Elaboración:** propia

### 3.4. Variación de los precios

El precio del arroz promedió en 2017 una cotización de \$us 398,9 la TM, representando un leve incremento de 0,7% respecto a 2016, atribuido a una conjunción de diversos factores como el incremento de la demanda mundial, la reducción de los inventarios en América del Sur y los mayores cultivos en Pakistán y Tailandia.

**Gráfico 15:** Precios la producción de arroz (\$us/Ton)



**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)

**Elaboración:** propia

# CAPÍTULO IV

## MARCO DEMOSTRATIVO

### 4.1. INTRODUCCIÓN

El modelo econométrico nos permite evaluar las elasticidades y las variaciones de las variables independientes respecto a la variable principal, la regresión se plantea cuantificar el efecto sobre la variable producción de arroz. En dicho modelo se toma en cuenta el análisis de la variación que experimenta esta variable y, dentro de esta variación, estudiar qué parte está siendo explicada por el modelo de regresión y qué parte es debida a los errores o residuos.

### 4.2. VARIABLES DEL MODELO

#### 4.2.1. Variable dependiente

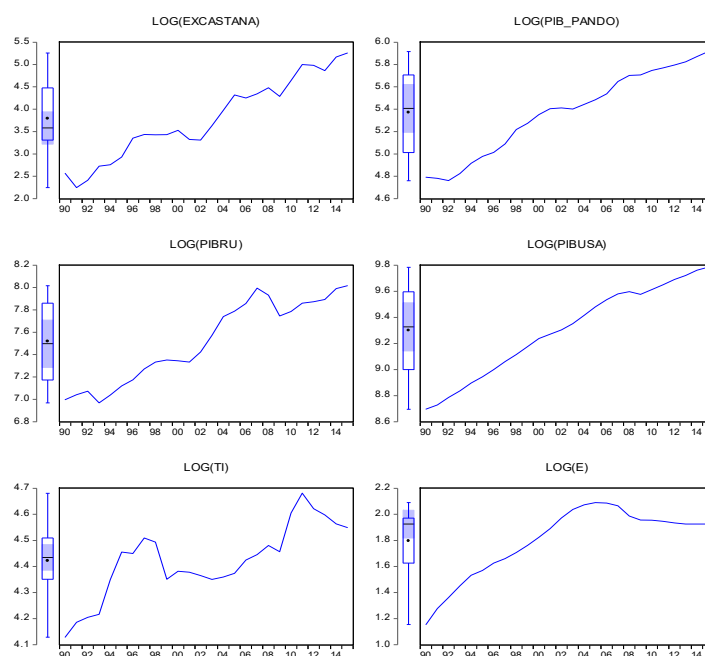
- ✓ **Producción de Arroz en Bolivia (Producción)**, esta variable, está cuantificada en millones de Toneladas, dicha información se obtuvo de la Unidad de Análisis de Política Económica y Social (UDAPE) y del Instituto Nacional de Estadística (INE).

#### 4.2.2. Variables Independientes

- ✓ **Proporción de superficie para la producción de arroz (Proporción de superficie)**, esta variable está cuantificada en %, la información se obtuvo de la Unidad de Análisis de Política Económica y Social (UDAPE) y del Instituto Nacional de Estadística (INE).

- ✓ **Superficie destinada a la producción de arroz (Sup\_arroz)**, esta variable está cuantificada en Has, la información se obtuvo de la Unidad de Análisis de Política Económica y Social (UDAPE) y del Instituto Nacional de Estadística (INE).
- ✓ **Rendimiento (Rend)**, esta variable está cuantificada en \$us/Ton, la información se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística (INE).
- ✓ **Tipo de Cambio Real (TCRE)**, esta variable está cuantificada en %, y cuantifica el grado de competitividad de la economía de Bolivia, la información se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística (INE).
- ✓ **Precio (Precio)**, esta variable está cuantificada en \$us/Ton, y cuantifica la variación de los precios del arroz, la información se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística (INE).

**Gráfico 16: Relación de Variables 1990– 2017**



**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)

**Elaboración:** propia

### 4.3. MODELO ECONOMÉTRICO

#### 4.3.1. Planteamiento del modelo

El modelo econométrico nos permite cuantificar el efecto de las variables independientes sobre la variable dependiente. Estas variaciones nos ayudaran en el cálculo de las elasticidades del modelo, una elasticidad evalúa las variaciones porcentuales entre ambas variables, el modelo calculado se representa a continuación:

**Cuadro 7:** Modelo Econométrico

Dependent Variable: LOG(PRODUCCION)  
Method: Least Squares  
Date: 10/04/18 Time: 08:51  
Sample: 1990 2017  
Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.751878	0.451260	1.666175	0.1099
LOG(1+PROPORCION_SUP/100)	1.589696	0.712382	2.231523	0.0362
LOG(SUP_ARROZ)	0.888546	0.046526	19.09787	0.0000
LOG(RENDIMIENTO)	0.944316	0.031599	29.88405	0.0000
LOG(1+TCRE/100)	0.387949	0.117325	3.306608	0.0032
LOG(PRECIO)	0.043702	0.023189	1.884573	0.0728
R-squared	0.934094	Mean dependent var	12.73300	
Adjusted R-squared	0.932752	S.D. dependent var	0.288896	
S.E. of regression	0.024595	Akaike info criterion	-4.385160	
Sum squared resid	0.013308	Schwarz criterion	-4.099687	
Log likelihood	67.39223	Hannan-Quinn criter.	-4.297888	
F-statistic	740.6606	Durbin-Watson stat	1.202416	
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)

**Elaboración:** propia

La bondad de ajuste permite evaluar el grado de explicación de la parte sistemática, el coeficiente de determinación es 0.93, lo cual indica que existe un alto grado de ajuste. Por otro lado, el estadístico F de Fischer (F=740.6) indica que el modelo es globalmente significativo al 5% de significancia, pese a que el tamaño de muestra es de 28 observaciones.

### 4.3.2. Significancia individual

El modelo desarrollado indica que las elasticidades tienen relación directa, por lo tanto, las variables consideradas para explicar la producción de arroz afectan de forma positiva dicha variable. En el caso de la proporción de superficie de arroz destinada hacia la producción la elasticidad es de 1.59, lo cual indica que el incremento en 1% en la superficie de arroz genera un aumento en 1.59% en la producción de arroz.

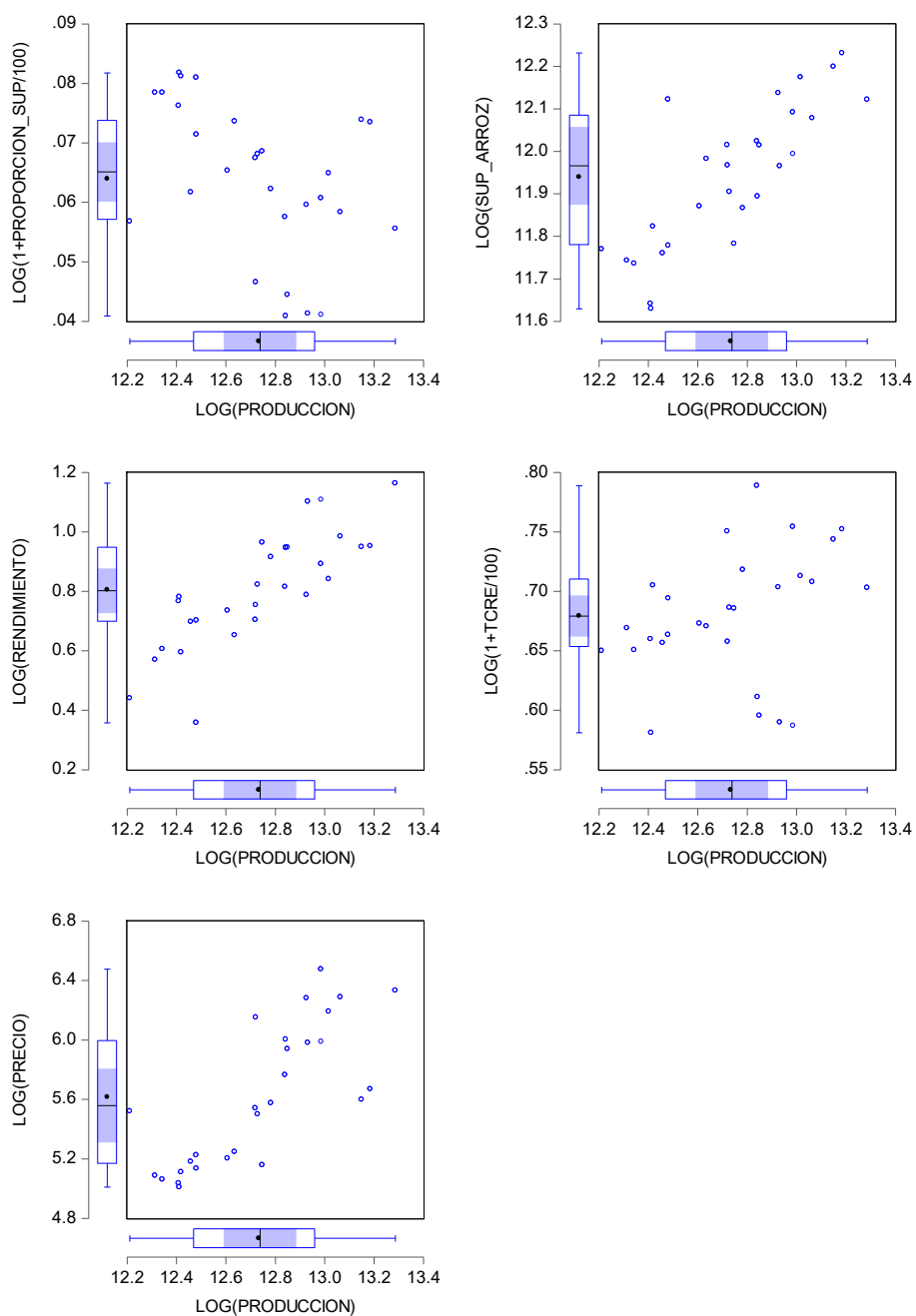
La expansión de la frontera de producción de arroz, muestra un efecto positivo, lo que está asociado a una agricultura expansiva y no intensiva, el efecto es de 0.88%. Por otro lado, el rendimiento también muestra una relación positiva, cabe mencionar que el departamento de La Paz y Santa Cruz son los que presentan el mayor rendimiento en Bolivia con un 2.6 y 2.5 hectáreas respectivamente, aunque es en el departamento de Santa Cruz donde se concentra la producción de arroz.

En el caso del tipo de cambio real, existe un efecto reducido pero positivo sobre la producción de arroz, esto es explicado porque Bolivia Exporta mucho más de lo que importa arroz, principalmente a Argentina.

Finalmente, el precio del arroz es significativa al 10%, y las variaciones del nivel de precio de arroz tienen una incidencia reducida sobre la producción de la misma.



**Gráfico 17: Representación Gráfica del modelo**



**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)

**Elaboración:** propia

Existe un alto nivel de dispersión en las variables que intervienen en el modelo, sin embargo, estas muestran un nivel de significancia importante en el modelo econométrico.

## 4.4. PRUEBAS DEL MODELO ECONÓMTRICO

### 4.4.1. Prueba de Autocorrelación

La prueba Breusch-Godfrey considera la existencia de autocorrelación de orden superior, tomando en cuenta una optimización mediante multiplicadores de Lagrange, el test permite identificar la correlación serial, el planteamiento de la hipótesis implica la existencia de incorrelación, mientras que la hipótesis nula indica la existencia de autocorrelación de orden superior. En el siguiente cuadro se desarrolla la prueba respectiva en cinco pasos.

Cuadro 8: Prueba de Autocorrelación

TEST DE BREUSCH-GODFREY		
<b>1</b>	<b>Planteo de Hipótesis</b>	
	$H_0 : \rho_i = 0$	No existe autocorrelación positiva ni negativa de orden $i$ . $i=1,2,\dots,m$
	$H_1 : \rho_i \neq 0$	Existe autocorrelación positiva o negativa de orden $i$ . $i=1,2,\dots,m$
<b>2</b>	<b>Nivel de Significación</b>	$\alpha = 0.05$
<b>3</b>	<b>Estadístico de Prueba</b>	$LM = (n-p) \cdot R^2 = 5.75$
<b>4</b>	<b>Estadístico de Tablas</b>	$\chi^2(\alpha, m) = \chi^2(5\%, 2) = 5.991$
<b>5</b>	<b>Toma de Decisión</b>	Si $BG < \chi^2(\alpha, m)$ Entonces, se $AH_0$ y se $RH_1$
		$5.42 < 5.99$ Entonces, se $AH_0$ y se $RH_1$ .

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Elaboración: propia

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat
		1 0.369	0.369	4.2334
		2 -0.089	-0.261	4.4908
		3 -0.289	-0.188	7.3017
		4 -0.263	-0.114	9.7202
		5 -0.203	-0.164	11.223
		6 -0.224	-0.266	13.140
		7 -0.047	-0.021	13.227
		8 0.139	-0.009	14.041
		9 0.097	-0.179	14.458
		10 -0.104	-0.280	14.965
		11 -0.043	-0.003	15.058
		12 0.040	-0.124	15.141

La prueba desarrollada indica que el modelo no sufre problemas de autocorrelación de orden superior, por lo tanto, existe eficiencia en la varianza de los estimadores. También es posible considerar la probabilidad BG que el presente caso es de 0,056 ( $P < 0,05$ ) por lo tanto queda demostrado la incorrelación de los residuos.

#### 4.4.2. Prueba de Heteroscedasticidad

La prueba de White es una prueba general para detectar la heteroscedasticidad en los modelos de regresión lineal. Esta prueba especifica si los residuos tienen una varianza constante contra una varianza distinta. La prueba de heteroscedasticidad muestra si el modelo tiene problemas en la disponibilidad de los errores y si estos presentan ineficiencia, en el caso del modelo planteado la probabilidad Chi Cuadrado, se encuentra por encima del 5%, consecuentemente el modelo es eficiente.

**Cuadro 9:** Prueba de Heteroscedasticidad

PRUEBA DE HIPÓTESIS		TEST DE WHITE
<b>1</b>	<b>Planteo de Hipótesis</b>	
	$H_0$ :	Existencia de Homoscedasticidad Global,
	$H_1$ :	Existencia de Heteroscedasticidad Global,
<b>2</b>	<b>Nivel de Significación</b>	$\alpha = 0.05$
<b>3</b>	<b>Estadístico de Prueba</b>	$W = n \cdot R^2 = 10.35$
<b>4</b>	<b>Estadístico de Tablas</b>	$\chi^2_{(a, m)} = \chi^2_{(5\%, 5)} = 11.07$
<b>5</b>	<b>Toma de Decisión</b>	Si $W < \chi^2_{(a, m)}$ Entonces, se $AH_0$ y se $RH_1$
		$10.35 < 11.07$ Entonces, se $AH_0$ y se $RH_1$ .

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística (INE)

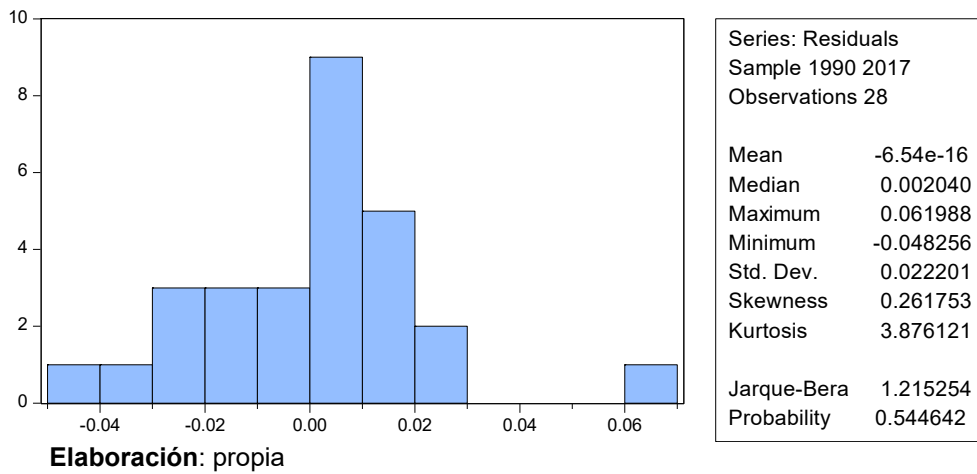
**Elaboración:** propia

La prueba de White concluye que el modelo muestra una varianza común en los errores, por lo tanto, el modelo es homoscedástico. También es posible llegar a analizar la probabilidad del modelo, el cual asciende a 0,06 ( $P > 0,05$ ) por lo tanto el modelo presenta eficiencia en los estimadores.

### 4.4.3. Prueba de Normalidad

La prueba de normalidad o prueba de Jarque y Bera ayuda a concluir si los errores cumplen con el supuesto básico de que los errores tienen distribución normal con media cero y varianza constante. El test indica inicialmente que el sesgo es de 0.26 y la curtosis es de 3.87, lo cual sugiere que el modelo planteado tiene distribución normal.

**Gráfico 18:** Prueba de Normalidad



La prueba muestra que el valor empírico es menor al valor por tablas, por lo tanto, existe evidencia que los residuos tienen distribución normal.

**Cuadro 10:** Prueba de Normalidad

PRUEBA DE HIPÓTESIS		TEST DE JARQUE-BERA	
<b>1</b>	Planteo de Hipótesis		
	<b>H<sub>0</sub> :</b>	Los Residuos se distribuyen Normalmente, $RESID_t \sim N(0, \sigma^2)$ .	
	<b>H<sub>1</sub> :</b>	Los Residuos no se distribuyen Normalmente, $RESID_t \sim N(0, \sigma^2)$ .	
<b>2</b>	Nivel de Significación	$\lambda = 5\% = 0.05$	
<b>3</b>	Estadístico de Prueba	$JB = T \left[ \frac{A^2}{6} + \frac{(K-3)^2}{24} \right] = 0.99$	
<b>4</b>	Estadístico de Tablas	$\chi^2_{(\lambda, m)} = \chi^2_{(5\%, 2)} = 5.99$	
<b>5</b>	Toma de Decisión	Si $JB < \chi^2_{(\lambda, m)}$	Entonces, se $AH_0$ y se $RH_1$
		$0.99 < 5.99$	Entonces, se $AH_0$ y se $RH_1$ .
<b>Conclusiones</b>	Se Acepta la $H_0$ y se Rechaza la $H_1$ al Nivel de Significación del 5%.		

**Elaboración:** propia

## **CAPÍTULO V**

### **MARCO PROPOSITIVO**

#### **5.1. INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCION**

##### **5.1.1. Empresa EMAPA**

La importancia del Estado Boliviano adquiere un rol estratégico en la producción agrícola, y en particular en productos no perecederos en el corto plazo como el arroz y como impulsor en la producción agrícola para otorgar beneficios a los productores, además de fomentar la producción de alimentos, facilitar la provisión de insumos, asistencia técnica a los productores, cooperar con el proceso de producción agropecuaria y mejorar los niveles de seguridad y soberanía alimentaria en Bolivia.

En este contexto, se crea la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos (EMAPA), mediante Decreto Supremo No. 29230 de fecha 15 de agosto de 2007, bajo tuición en principio del Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente, constituyéndose como una Empresa Pública Nacional Estratégica, según lo establecido por el Artículo 54 del Decreto Supremo 29190 de 11 de Julio de 2007, con la misión de “Apoyar a los sectores de la cadena productiva de alimentos; a la producción agropecuaria y agroindustrial; contribuir a la estabilización del mercado interno de productos agropecuaria y agroindustrial; y a la comercialización de la producción del agricultor en el mercado interno y externo”

En fecha 17 de septiembre de 2008, se emite el Decreto Supremo 29710 mediante el cual la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos pasa bajo tuición del Ministerio de Producción y Microempresa.

EMAPA interviene en cada una de las etapas del ciclo productivo de alimentos a través de sus programas de arroz, soya, maíz y trigo,

beneficiando de esta manera a los productores con la dotación de semilla certificada, agroquímicos y combustible necesarios para la producción, así mismo presta servicios de asistencia técnica, alquiler de maquinaria, almacenamiento y otros relacionados con la producción agropecuaria.

### **5.1.2. Desarrollo organizacional**

EMAPA toma en cuenta no solamente elementos económicos para su intervención en el mercado, sino también considera aspectos sociales y espaciales, entre los que se puede citar:

- ✓ Topografía y clima variable que implica intervenciones diferenciadas. Elevada dispersión geográfica.
- ✓ Sector agroalimentario a la economía rural, familiar (empleo, ingresos, alimentos).
- ✓ Situación dual del manejo de la tierra (concentración y polarización, patrón exportador medianos y grandes); Altos niveles de concentración en la propiedad de la tierra.
- ✓ Concentración de la inversión pública sectorial.
- ✓ Inseguridad alimentaria relacionada con la pobreza, desnutrición infantil sobre todo en el área rural.
- ✓ Soberanía Alimentaria (déficit producción de cereales consumo nacional, cereales de exportación).
- ✓ Situación precaria pequeños productores: disponibilidad de insumos productivos, baja productividad, competitividad y eficiencia en la mayoría de los productos agropecuarios.
- ✓ Débil proceso de comercialización y deficiente integración de la producción campesina (pequeños productores) con los mercados.
- ✓ Heterogeneidad en la producción (Occidente-Oriente).
- ✓ Factores externos (clima, desastres naturales).
- ✓ Escasa organización comunitaria (ausencia de empoderamiento).

- ✓ Inadecuado manejo de los recursos naturales.
- ✓ Deficiente infraestructura física y servicios públicos.

### **5.1.3. Contexto de la producción de arroz**

El sector arrocero boliviano era un sistema Productivo heterogéneo, en el cual conviven explotaciones agropecuarias tecnificadas y eficientes, y explotaciones pequeñas menos eficientes, con relativo atraso tecnológico, con prácticas de cultivo inadecuadas y no sostenibles, y con limitaciones en materia de capital, infraestructura, escalas de producción y capacitación Este estamento de actores convive con productores, propietarios de ingenios arroceros, transportistas y comercializadores.

Con relación a la seguridad jurídica y los derechos sobre la propiedad de la tierra constituye otro problema serio, se considera una limitación cultural, la actitud negativa de la mayoría de los productores pequeños de colonias, hacia la conservación del ambiente al proceder a la quema del bosque con el propósito de facilitar sus labores de cultivo, la deficiente utilización de los agroquímicos, el pésimo manejo del suelo y otros.

El uso de semillas mejoradas, la aplicación de técnicas más modernas de cosecha, poscosecha, los graves problemas de contaminación por agroquímicos y otros aspectos, limitan el progreso armónico de este segmento de productores.

La falta de sensibilidad hacia la prestación de condiciones laborales humanitarias, relativas a seguridad industrial, alojamiento, comida, salarios, atención médica, etc. peligro de importaciones de arroz más barato proveniente de países con mayor competitividad que el nuestro.

Se requiere la elaboración de acuerdos, para las cadenas que hayan alcanzado el nivel de desarrollo buscado, y que incluyan:

- ✓ Estudio de la plataforma competitiva de la cadena.
- ✓ Existe en la cadena compromisos entre sus actores para mejorar la productividad.
- ✓ La cadena productiva está consciente en las desventajas competitivas y la forma de reducirlas.
- ✓ La cadena productiva ha solicitado la firma de un Acuerdo Boliviano de Competitividad.

#### **5.1.4. Mejora en la producción**

Se han identificado las siguientes características en la producción y en el mercado del arroz:

- ✓ Es preciso la especialización en el cultivo por parte de los productores, por más de 3 décadas, no ha existido una reforma tecnológica en el cultivo de arroz.
- ✓ El 70% productores pequeños, posibilitan el desarrollo de los objetivos de EMAPA, por lo tanto, es preciso ampliar este rango de pequeños productores.
- ✓ Se deben orientar a las Instituciones de apoyo e Investigación, riego, producción de semilla, control de enfermedades, plagas, malezas, etc.
- ✓ Se debe ampliar la superficie cultivable, actualmente no se ha superado ni el 25 % de la superficie cultivable en zonas con potencial productivo.
- ✓ Es preciso analizar los Mercados potenciales porque tienen un alto importe en subsidios y una serie de barreras a la importación del producto.



- ✓ La variación del precio se debe principalmente al volumen de producción, por lo tanto, es necesario analizar las variaciones en la producción y el precio en el mercado interno.
- ✓ El principal canal de comercialización de los pequeños productores es productor-rescatista-ingenio sometiendo a los productores a grandes descuentos por la entrega del producto.
- ✓ En las ciudades capitales existe una acertada preferencia por el arroz nacional por la calidad, sabor, rendimiento al cocinar, variedades, fomento a la producción nacional. En las fronteras nos les interesa el origen del producto sino el precio

#### **5.1.5. Mejora en la distribución**

La elevada dispersión de los pequeños productores dificulta el transporte y comercialización del arroz en Bolivia, por lo tanto, es preciso mejorar la condición de distribución, sin reducir el margen de beneficio en los productores de arroz, principalmente en Santa Cruz y la Paz.

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1. CONCLUSIONES**

- ✓ En Bolivia el arroz constituye uno de los alimentos más importante en la dieta de la sociedad. La producción de arroz se ve afectada por distintos fenómenos y principalmente está enfocada en una agricultura extensiva porque el rendimiento de la producción se encuentra en el orden de 3 Ton/Ha, mientras que otras economías como la Argentina y Uruguay muestran rendimientos incluso de 8 Ton/Ha, sin embargo, Bolivia cuenta con una importante superficie para la producción por lo tanto la agricultura expansiva puede ser usada sin generar problemas en la producción.
  
- ✓ El mercado principal de la producción de arroz es el mercado interno, aunque se llega a exportar arroz a otros países este es reducido comparativamente respecto a otros productos como por ejemplo las exportaciones tradicionales, sin embargo, la calidad del arroz boliviano es apreciado por otras economías, debido principalmente a la producción orgánica de los pequeños productores.
  
- ✓ La expansión de la frontera de producción de arroz, muestra un efecto positivo, lo que está asociado a una agricultura expansiva y no intensiva, el efecto es de 0.88%. Por otro lado, el rendimiento también muestra una relación positiva, cabe mencionar que el departamento de La Paz y Santa Cruz son los que presentan el mayor rendimiento en Bolivia con un 2.6 y 2.5 respectivamente, aunque es en el departamento de Santa Cruz donde se concentra la producción de arroz.

- ✓ La evolución de la producción está acorde a la población, y la variación de los precios está asociada a la oferta de la misma, pero el problema principal es la distribución y la existencia de intermediarios, que elevan considerablemente el precio de la producción en el mercado.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

- ✓ La elaboración de un plan de acción en el sector arrocero como la estrategia de la empresa EMAPA ha resultado positiva en la estabilidad de los precios. Debe tomarse en cuenta cuatro puntos importantes; el primero referente al acceso de mercados para la exportación e incremento del valor agregado, segundo el tema de transporte es determinante en este tipo de producción que se suele comercializar en términos de toneladas y el tema jurídico relacionado a la seguridad de producción, en el marco de la soberanía con seguridad alimentaria.
- ✓ La coordinación entre los sectores y los mercados potenciales, debe poner énfasis en la búsqueda de oportunidades, a nivel nacional e internacional, es necesario la búsqueda de socios estratégicos y potenciales con vistas a mercados extranjeros debido a la calidad del arroz producido en Bolivia.
- ✓ La producción de arroz se concentra en el departamento de Santa Cruz, por lo tanto, existe ventajas comparativas en la producción y distribución. Es preciso aprovechar esta potencialidad en los márgenes de producción y comercialización.

- ✓ Se debe fomentar a la empresa EMAPA porque muestra eficiencia en la distribución de arroz a nivel nacional. Además, se debe generar un sistema de información para monitorear el cumplimiento de los acuerdos sobre precios en el mercado interno.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Chacholiades, Miltiades (1990). “Economía Internacional”, Editorial McGraw-Hill, México, 1990.
- ✓ Hernández, Roberto “Metodología de la Investigación” Cuarta Edición. McGraw – Hill 2006 México.
- ✓ Instituto Boliviano de Comercio Exterior, “Mercado de Arroz”. Febrero de 2010.
- ✓ Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, “Compendio Agropecuario 2012”.
- ✓ Montenegro, Augusto (1982): Historia del Antiguo Continente. Bogotá, Colombia: Editorial Norma.
- ✓ Krugman, Paul. “Economía Internacional. Teoría y Política”. Edit. Mc Graw - Hill. Cuarta Edición, 1999.
- ✓ Obstfeld, Maurice Krugman, Paul. “Economía Internacional”, 6ta edición, Ed. Adison Wesley.
- ✓ Plan estratégico institucional EMAPA 2008.
- ✓ Rodríguez, Francisco y otros.1984. “Introducción a la metodología de las investigaciones sociales”. La Habana Editora Política.
- ✓ “Lineamientos para un Modelo de Desarrollo Sostenible en las Tierras Bajas.
- ✓ Samuelson/Nordhaus, Macroeconomía, Edición 17º, 2001, McGraw-Hill.

## ANEXO A: Datos Utilizados

t	Sup_Total	Producción	Sup_arroz	Proporción	Rendimiento	Precio	exportación	importación	PIB_Agr	Prod_no_Ind	TI	TCRE
	Has	Ton.	Has.	%	Ton/Has	\$/Ton	MM \$us	MM \$us	MM Bs de 1990	MM Bs de 1990	%	%
1990	1318235	245491	112372	8.5	2.2	150	1.4	0.0	2371	1112	62.1	78.8
1991	1435552	245015	113764	7.9	2.2	154	1.3	0.0	2605	1246	65.7	93.5
1992	1531114	229292	125013	8.2	1.8	158	1.2	0.0	2495	1193	67.0	91.7
1993	1542449	222594	125890	8.2	1.8	162	1.1	0.0	2598	1213	67.8	95.2
1994	1611870	247333	136389	8.5	1.8	166	1.0	0.0	2771	1270	77.4	102.4
1995	1761232	263319	130417	7.4	2.0	170	0.8	0.0	2810	1245	86.1	100.2
1996	1844710	343520	130966	7.1	2.6	174	0.7	0.0	2999	1316	85.6	98.5
1997	2011646	257309	128057	6.4	2.0	178	0.6	0.0	3135	1359	90.9	92.8
1998	2119196	298591	143099	6.8	2.1	182	0.5	0.0	2996	1273	89.4	96.0
1999	2179832	263099	183899	8.4	1.4	186	1.5	0.0	3071	1358	77.6	94.2
2000	2092801	307140	159939	7.6	1.9	190	2.6	0.0	3178	1412	80.0	95.6
2001	2099332	337095	147992	7.0	2.3	245	3.7	0.0	3288	1452	79.7	98.7
2002	2212620	200941	129342	5.8	1.6	250	1.5	0.0	3303	1469	78.7	91.6
2003	2217824	355782	142438	6.4	2.5	264	0.5	0.0	3591	1586	77.5	105.1
2004	2367171	334234	165221	7.0	2.0	255	0.9	1.9	3599	1561	78.2	111.8
2005	2589880	513653	198688	7.7	2.6	270	1.0	0.3	3779	1695	79.3	110.4
2006	2689648	531969	205178	7.6	2.6	290	0.7	1.7	3940	1763	83.5	112.2
2007	2814718	376970	166743	5.9	2.3	319	5.7	0.8	3920	1710	85.2	120.1
2008	2850912	435960	178533	6.3	2.4	650	23.4	0.0	4022	1795	88.3	112.6
2009	3042298	410994	186804	6.1	2.2	535	7.9	2.6	4170	1809	86.2	102.1
2010	2890300	449482	193843	6.7	2.3	489	0.9	0.8	4121	1839	100.0	104.0
2011	2928364	471479	176007	6.0	2.7	538	2.5	1.9	4247	1876	107.9	103.0
2012	3215962	588707	183854	5.7	3.2	563	1.9	1.2	4424	1918	101.6	102.0
2013	3303605	334779	157503	4.8	2.1	470	21.3	0.0	4631	1973	99.3	93.0
2014	3507257	377643	146466	4.2	2.6	405	43.1	0.1	4808	2034	95.9	84.3
2015	3631506	380507	165112	4.5	2.58	380	18.0	0.1	5054	2112	94.5	81.4
2016	3729372	413371	157245	4.2	3.01	396	12.8	0.0	5212	2072	92.3	80.4
2017	3854652	436235	161782	4.2	3.03	399	11.7	0.0	5608	2251	91.4	79.9

Fuente: Dossier de UDAPE

## Sector Agrícola de la economía boliviana

DESCRIPCION	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
PRODUCTO INTERNO BRUTO	15,443	16,256	16,524	17,230	18,034	18,877	19,701	20,677	21,717	21,809	22,356	22,733	23,298	23,929	24,928	26,030	27,279	28,524	30,278	31,294	32,586	34,281	36,037	38,487	40,588	42,560	44,374	46,236
PIB AGRICOLA	2,371	2,605	2,495	2,598	2,771	2,810	2,999	3,135	2,996	3,071	3,178	3,288	3,303	3,591	3,599	3,779	3,940	3,920	4,022	4,170	4,121	4,247	4,424	4,631	4,808	5,054	5,212	5,608
Productos Agrícolas no Industriales	1,112	1,246	1,193	1,213	1,270	1,245	1,316	1,359	1,273	1,358	1,412	1,452	1,469	1,586	1,561	1,695	1,763	1,710	1,795	1,809	1,839	1,876	1,918	1,973	2,034	2,112	2,072	2,251
Productos Agrícolas Industriales	231	334	287	348	431	482	575	619	579	558	590	628	596	738	736	754	784	763	726	795	652	698	768	851	896	999	1,107	1,216
Coca	195	183	171	165	162	162	161	168	134	74	43	40	39	36	37	38	39	40	41	43	45	46	48	48	48	49	49	49
Productos Pecuarios	674	685	698	717	751	761	781	818	835	896	937	965	989	1,013	1,040	1,057	1,110	1,149	1,189	1,235	1,279	1,315	1,370	1,428	1,493	1,550	1,629	1,724
Silvicultura, Caza y Pesca	158	156	146	154	157	160	165	170	175	185	196	204	210	218	225	234	244	258	271	287	307	311	321	331	337	344	356	368
0.2007																												
TASA	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
TASA PRODUCTO INTERNO BRUTO	5.3	1.6	4.3	4.7	4.7	4.4	5.0	5.0	0.4	2.5	1.7	2.5	2.7	4.2	4.4	4.8	4.6	6.1	3.4	4.1	5.2	5.1	6.8	5.5	4.9	4.3	4.2	
TASA PIB AGRICOLA	9.9	-4.2	4.1	6.7	1.4	6.7	4.6	-4.4	2.5	3.5	3.5	0.4	8.7	0.2	5.0	4.3	-0.5	2.6	3.7	-1.2	3.1	4.1	4.7	3.8	5.1	3.1	7.6	
Productos Agrícolas no Industriales	12.1	-4.3	1.7	4.7	-2.0	5.7	3.3	-6.4	6.7	4.0	2.8	1.2	8.0	-1.5	8.6	4.0	-3.0	5.0	0.8	1.6	2.0	2.2	2.9	3.1	3.8	-1.9	8.7	
Productos Agrícolas Industriales	44.3	-14.0	21.3	23.6	11.9	19.3	7.7	-6.5	-3.6	5.7	6.4	-5.1	23.9	-0.3	2.5	4.0	-2.7	-4.8	9.5	-18.0	7.1	10.0	10.8	5.3	11.5	10.7	9.9	
Coca	-6.0	-6.8	-3.6	-1.6	-0.3	-0.5	4.6	-20.4	-44.7	-41.5	-8.7	-1.1	-8.3	4.1	2.7	2.4	2.5	2.6	3.9	4.7	3.1	2.9	0.8	0.1	1.1	0.8	0.4	
Productos Pecuarios	1.6	1.9	2.8	4.7	1.3	2.7	4.7	2.0	7.4	4.5	3.0	2.5	2.4	2.6	1.7	5.0	3.5	3.4	3.9	3.5	2.9	4.1	4.3	4.5	3.8	5.1	5.9	
Silvicultura, Caza y Pesca	-1.3	-6.8	5.7	2.2	1.9	3.0	3.0	3.1	5.4	6.0	4.1	3.0	3.7	3.2	4.2	4.0	5.7	5.3	5.9	6.7	1.5	3.1	3.2	1.8	2.3	3.4	3.2	
PROPORCION	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
PRODUCTO INTERNO BRUTO	15	16	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	15	14	15	14	14	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12
PIB AGRICOLA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Productos Agrícolas no Industriales	47	48	48	47	46	44	44	43	42	44	44	44	44	44	43	45	45	44	45	43	45	44	43	43	42	42	40	40
Productos Agrícolas Industriales	10	13	12	13	16	17	19	20	19	18	19	19	18	21	20	20	20	19	18	19	16	16	17	18	19	20	21	22
Coca	8	7	7	6	6	6	5	5	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Productos Pecuarios	28	26	28	28	27	27	26	26	28	29	29	29	30	28	29	28	28	29	30	30	31	31	31	31	31	31	31	31
Silvicultura, Caza y Pesca	7	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
INCIDENCIA	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
PRODUCTO INTERNO BRUTO		1.5	-0.7	0.6	1.0	0.2	1.0	0.7	-0.7	0.3	0.5	0.5	0.1	1.2	0.0	0.7	0.6	-0.1	0.4	0.5	-0.2	0.4	0.5	0.6	0.5	0.6	0.4	0.9
PIB AGRICOLA		9.9	-4.2	4.1	6.7	1.4	6.7	4.6	-4.4	2.5	3.5	3.5	0.4	8.7	0.2	5.0	4.3	-0.5	2.6	3.7	-1.2	3.1	4.1	4.7	3.8	5.1	3.1	7.6
Productos Agrícolas no Industriales		5.7	-2.1	0.8	2.2	-0.9	2.5	1.4	-2.8	2.8	1.8	1.2	0.5	3.5	-0.7	3.7	1.8	-1.3	2.2	0.4	0.7	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	-0.8	3.4
Productos Agrícolas Industriales		4.3	-1.8	2.5	3.2	1.9	3.3	1.5	-1.3	-0.7	1.0	1.2	-1.0	4.3	-0.1	0.5	0.8	-0.5	-0.9	1.7	-3.4	1.1	1.6	1.9	1.0	2.1	2.1	2.1
Coca		-0.5	-0.5	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.2	-1.1	-2.0	-1.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Productos Pecuarios		0.5	0.5	0.8	1.3	0.4	0.7	1.2	0.5	2.1	1.3	0.9	0.7	0.7	0.7	0.5	1.4	1.0	1.0	1.2	1.0	0.9	1.3	1.3	1.4	1.2	1.6	1.8
Silvicultura, Caza y Pesca		-0.1	-0.4	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.4	0.4	0.5	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2

Fuente: Dossier de UDAPE

Elaboración: Propia

## ANEXO B: Datos de la economía: Exportaciones de Bolivia (millones de \$US)

TNT	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 (p)	2014 (p)	2015 (p)
TRADICIONAL	603,7	643,6	693,3	874,6	1.308,1	1.988,9	3.121,8	3.684,9	5.490,1	3.982,6	5.415,7	7.597,2	9.654,4	9.748,9	10.602,3	6.883,5
MINERALES	424,9	340,0	346,9	369,3	457,2	545,7	1.061,8	1.394,1	1.941,4	1.847,4	2.400,8	3.448,6	3.744,4	3.067,9	3.928,3	2.851,7
ANTIMONIO	1,7	1,8	3,3	6,5	8,6	18,8	26,8	21,2	23,8	15,5	41,9	56,7	64,6	51,7	39,0	28,7
ESTAÑO	76,5	56,1	58,2	74,6	147,1	125,8	145,3	218,3	290,7	236,9	353,7	462,5	355,3	373,0	367,7	271,4
ORO	88,0	92,2	89,7	72,1	34,3	78,7	127,2	123,1	142,2	116,5	95,3	272,6	1.095,3	561,8	1.384,3	747,7
PLATA	74,0	53,9	68,5	75,9	91,2	92,6	172,1	226,6	525,8	610,6	799,6	1.379,8	1.198,2	1.005,4	832,8	666,7
PLOMO	4,8	4,1	4,6	4,4	9,5	10,9	14,9	61,4	170,6	138,9	157,1	241,0	158,0	168,3	160,4	133,9
WOLFRAM	1,9	4,0	1,6	2,1	2,6	7,6	16,4	22,0	22,8	17,8	21,3	19,9	22,0	30,2	28,4	22,1
ZINC	170,6	118,9	112,1	124,2	151,7	200,8	548,4	696,5	740,8	689,6	892,5	946,5	739,4	756,8	984,5	865,7
OTROS MINERALES	7,4	9,0	9,1	9,4	12,2	10,6	10,8	25,1	24,7	21,6	39,4	69,6	111,7	120,8	131,1	115,4
HIDROCARBUROS	178,8	303,6	346,4	505,3	850,9	1.443,2	2.059,9	2.290,8	3.548,7	2.135,2	3.014,9	4.148,7	5.909,9	6.681,0	6.674,0	4.031,8
GAS NATURAL	121,4	239,3	266,2	389,6	619,7	1.086,5	1.667,8	1.971,2	3.159,1	1.967,6	2.797,8	3.884,9	5.478,5	6.113,4	6.012,2	3.771,5
OTROS HIDROCARBUROS	57,3	64,2	80,2	115,7	231,2	356,7	392,2	319,6	389,6	167,6	217,1	263,8	431,4	567,5	661,7	260,3
NO TRADICIONAL	642,6	582,7	626,6	715,3	886,5	878,5	966,6	1.136,9	1.442,8	1.417,0	1.550,4	1.548,5	2.160,2	2.458,7	2.290,5	1.842,5
ALGODON	10,6	4,6	3,6	3,7	5,3	5,0	5,3	16,6	22,5	12,4	3,5	2,7	2,8	1,3	0,6	0,7
AZUCAR	7,2	10,0	15,8	23,7	31,0	18,7	18,5	32,5	49,7	76,8	45,3	0,9	24,6	77,1	10,2	1,1
BEBIDAS	6,3	7,3	6,3	11,5	14,6	15,4	24,7	31,1	40,1	46,4	54,7	46,2	50,5	84,4	69,0	58,4
CA CAO	1,1	1,2	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	2,2	2,0	4,0	2,8	2,6	2,0	1,3	2,4
CAFE	10,4	5,8	6,2	6,4	9,4	11,3	13,9	14,4	15,0	17,0	16,0	26,3	18,7	15,5	16,6	10,2
CASTANA	34,1	27,7	27,4	37,9	53,4	75,0	70,2	76,9	88,0	72,8	103,7	148,4	145,6	129,5	175,1	192,0
CUEROS	22,8	23,0	24,5	21,8	23,6	21,7	32,6	37,0	32,2	18,1	35,3	52,8	50,5	58,2	66,6	47,2
GOMAS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
JOYERIA	31,8	28,0	41,5	41,5	44,5	49,3	51,2	53,4	23,7	2,1	17,6	23,1	22,2	73,1	41,2	80,4
JOYERIA CON ORO IMP.	13,7	11,4	15,9	11,7	17,3	14,6	22,0	16,4	36,3	54,9	25,7	20,5	36,7	41,2	45,8	42,3
MADERAS	57,7	41,0	41,1	42,8	56,1	67,6	87,5	99,6	96,9	79,9	96,2	74,3	61,9	59,6	58,7	52,0
GANADO VACUNO	0,2	0,0	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SOYA	299,2	275,0	318,6	369,8	425,6	380,0	370,9	416,4	511,2	581,9	564,5	679,1	989,2	1.191,2	1.083,2	794,5
OTROS/a	147,4	147,6	123,9	143,3	204,4	218,3	268,2	340,7	525,0	452,8	583,7	471,6	754,8	725,6	722,2	561,2
EFFECTOS PERSONALES	2,6	3,0	2,7	2,6	2,5	2,5	2,3	3,6	4,4	2,5	2,4	2,1	2,1	1,2	1,2	1,5
RE-EXPORTACIONES	226,1	123,7	52,4	84,2	68,1	78,1	141,3	64,3	120,7	84,3	83,7	67,5	174,4	118,9	133,9	184,5
TOTAL	1.475,0	1.352,9	1.374,9	1.676,6	2.265,2	2.948,1	4.231,9	4.889,7	7.058,0	5.486,4	7.052,1	9.215,3	11.991,1	12.327,7	13.027,9	8.911,9

Fuente: Dossier de UDAPE

Elaboración: Propia

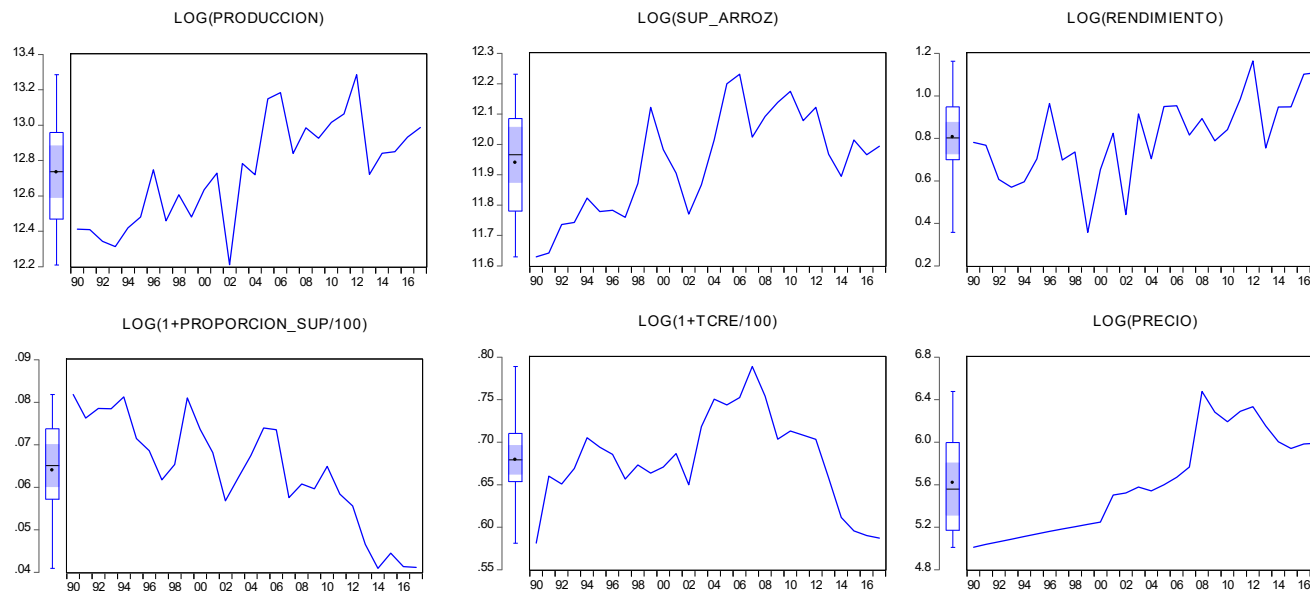


### ANEXO C: Indicadores de las variables

	LOG(PRODUCCION)	LOG(1+PROPORCIO N_SUP/100)	LOG(SUP_ARROZ)	LOG(RENDIMIENTO)	LOG(1+TCRE/100)	LOG(PRECIO)
Mean	12.73300	0.063970	11.94017	0.805865	0.679394	5.617018
Median	12.73756	0.065128	11.96638	0.802115	0.679282	5.558606
Maximum	13.28568	0.081805	12.23163	1.163788	0.788912	6.476972
Minimum	12.21077	0.040912	11.62957	0.358144	0.581098	5.010635
Std. Dev.	0.288896	0.012697	0.170424	0.193227	0.054101	0.470682
Skewness	0.020387	-0.423221	-0.085580	-0.278732	-0.124829	0.289061
Kurtosis	2.035380	2.190983	1.975879	2.800426	2.484583	1.692345
Jarque-Bera Probability	1.087514 0.580563	1.599468 0.449449	1.257806 0.533176	0.409029 0.815043	0.382647 0.825865	2.384885 0.303479
Sum	356.5239	1.791156	334.3246	22.56423	19.02304	157.2765
Sum Sq. Dev.	2.253439	0.004353	0.784199	1.008088	0.079026	5.981623
Observations	28	28	28	28	28	28

**Fuente: Dossier de UDAPE**  
**Elaboración: Propia**

## ANEXO D: Gráficos de las variables



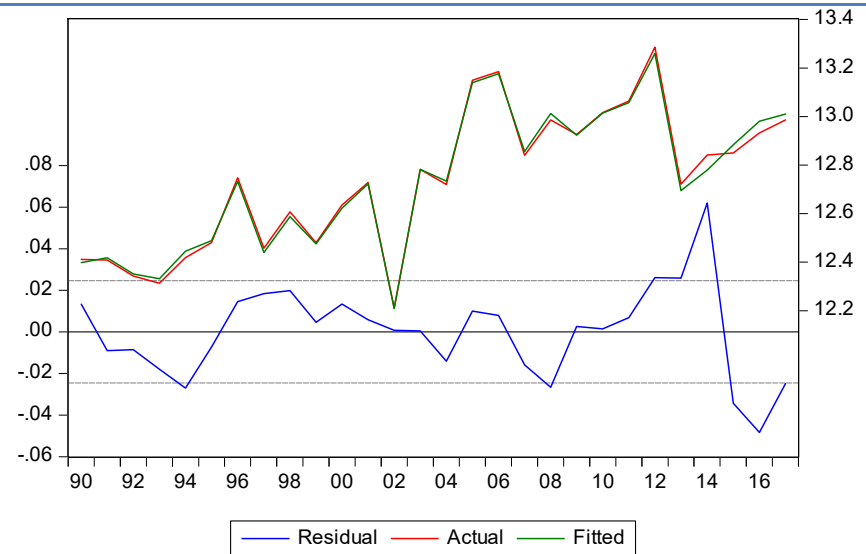
Fuente: Dossier de UDAPE

Elaboración: Propia

## ANEXO E: MODELO ECONOMETRICO

Dependent Variable: LOG(PRODUCCION)  
 Method: Least Squares  
 Sample: 1990 2017  
 Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.751878	0.451260	1.666175	0.1099
LOG(1+PROPORCION_SUP/100)	1.589696	0.712382	2.231523	0.0362
LOG(SUP_ARROZ)	0.888546	0.046526	19.09787	0.0000
LOG(RENDIMIENTO)	0.944316	0.031599	29.88405	0.0000
LOG(1+TCRE/100)	0.387949	0.117325	3.306608	0.0032
LOG(PRECIO)	0.043702	0.023189	1.884573	0.0728
R-squared	0.994094	Mean dependent var	12.73300	
Adjusted R-squared	0.992752	S.D. dependent var	0.288896	
S.E. of regression	0.024595	Akaike info criterion	-4.385160	
Sum squared resid	0.013308	Schwarz criterion	-4.099687	
Log likelihood	67.39223	Hannan-Quinn criter.	-4.297888	
F-statistic	740.6606	Durbin-Watson stat	1.202416	
Prob(F-statistic)	0.000000			



Fuente: Dossier de UDAPE

Elaboración: Propia

## ANEXO F: PRUEBAS DEL MODELO ECONOMETRICO

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.587946	Prob. F(2,20)	0.1001
Obs*R-squared	5.756499	Prob. Chi-Square(2)	0.0562

Test Equation:

Dependent Variable: RESID  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/03/18 Time: 09:28  
 Sample: 1990 2017  
 Included observations: 28  
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.051493	0.423894	0.121475	0.9045
LOG(1+PROPORCION_SUP/100)	0.103686	0.695359	0.149112	0.8830
LOG(SUP_ARROZ)	-0.005909	0.044101	-0.133980	0.8948
LOG(RENDIMIENTO)	0.008810	0.030715	0.286818	0.7772
LOG(1+TCRE/100)	-0.017906	0.111523	-0.160559	0.8741
LOG(PRECIO)	0.003172	0.021879	0.144985	0.8862
RESID(-1)	0.487008	0.221061	2.203047	0.0395
RESID(-2)	-0.290636	0.261381	-1.111928	0.2794
R-squared	0.205589	Mean dependent var	-6.54E-16	
Adjusted R-squared	-0.072455	S.D. dependent var	0.022201	
S.E. of regression	0.022991	Akaike info criterion	-4.472457	
Sum squared resid	0.010572	Schwarz criterion	-4.091827	
Log likelihood	70.61440	Hannan-Quinn criter.	-4.356095	
F-statistic	0.739413	Durbin-Watson stat	2.069448	
Prob(F-statistic)	0.641883			

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	3.140439	Prob. F(5,22)	0.0274
Obs*R-squared	11.66143	Prob. Chi-Square(5)	0.0397
Scaled explained SS	10.35281	Prob. Chi-Square(5)	0.0658

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/03/18 Time: 09:28  
 Sample: 1990 2017  
 Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003285	0.006327	0.519228	0.6088
LOG(1+PROPORCION_SUP/100)^2	-0.224516	0.153021	-1.467225	0.1565
LOG(SUP_ARROZ)^2	-2.43E-06	5.47E-05	-0.044489	0.9649
LOG(RENDIMIENTO)^2	0.000331	0.000578	0.573097	0.5724
LOG(1+TCRE/100)^2	-0.003556	0.002318	-1.533976	0.1393
LOG(PRECIO)^2	-2.68E-06	5.50E-05	-0.048628	0.9617
R-squared	0.416480	Mean dependent var	0.000475	
Adjusted R-squared	0.283861	S.D. dependent var	0.000821	
S.E. of regression	0.000695	Akaike info criterion	-11.51900	
Sum squared resid	1.06E-05	Schwarz criterion	-11.23353	
Log likelihood	167.2660	Hannan-Quinn criter.	-11.43173	
F-statistic	3.140439	Durbin-Watson stat	2.121038	
Prob(F-statistic)	0.027400			

**Fuente: Dossier de UDAPE**  
**Elaboración: Propia**

# ANEXO G: ELIPSES DE CONFIANZA

