



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Análisis en el manejo, producción y su comercialización en el
cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en Ecuador”.

AUTOR:

William Andrés Zamudio Bolaños.

TUTORA:

Ing. Agr. Cristina Evangelina Maldonado Camposano, MBA.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2021

RESUMEN

En el presente documento se desarrolla el análisis en el manejo, producción y su comercialización en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en Ecuador. El arroz es uno de los principales cultivos de la costa ecuatoriana, es por ello que el tema está enfocado en el arroz como producto de mayor consumo para la alimentación humana. Entre las conclusiones se destacan que el arroz es un cereal de mayor consumo alimenticio y generador de empleos, por lo tanto siempre va a incrementar su demanda; la provincias de mayor producción en su orden son Guayas, Manabí Los Ríos y el Oro; el adecuado manejo tecnológico del cultivo permitirá mejorar los rendimientos de los agricultores a corto y mediano plazo; el proceso de producción de arroz, es de pocas etapas; sin embargo en cada una de sus etapas no es un proceso muy fácil, por lo tanto merece la aplicación de tecnología actualizada permite optimizar el tiempo de trabajo y mucho cuidado y control en cuanto a los tiempos de fertilización, plagas, enfermedades y malezas con la finalidad de aumentar la productividad del cultivo y es importante que los organismos gubernamentales ayuden a los agricultores en cuanto a la comercialización del producto, con incremento y reapertura de centros de acopio, control de industrializadoras para que no existan intermediarios que exploten a los pequeños y medianos agricultores, lo que perjudica en sus ingresos económicos.

Palabras claves: arroz, producción, comercialización.

SUMMARY

This document develops the analysis in the handling, production and its commercialization in the cultivation of rice (*Oryza sativa* L.), in Ecuador. Rice is one of the main crops on the Ecuadorian coast, which is why the topic is focused on rice as the most consumed product for human consumption. Among the conclusions, it stands out that rice is a cereal with greater food consumption and a generator of jobs, therefore it will always increase its demand; the provinces with the highest production in their order are Guayas, Manabí Los Ríos and El Oro; the adequate technological management of the crop will allow to improve the yields of the farmers in the short and medium term; the rice production process is of few stages; However, in each of its stages it is not a very easy process, therefore it deserves the application of updated technology that allows optimization of work time and a lot of care and control in terms of fertilization times, pests, diseases and weeds with the In order to increase the productivity of the crop and it is important that we organize governmental organizations to help farmers in terms of the commercialization of the product, with the increase and reopening of collection centers, control of industrialization companies so that there are no intermediaries that exploit small and medium-sized companies. farmers, which hurts their income.

Keywords: rice, production, commercialization.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. General	4
1.4.2. Específicos.....	4
1.5. Fundamentación teórica.....	4
1.6. Hipótesis	20
1.7. Metodología de la investigación	21
CAPÍTULO II.....	21
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.1. Desarrollo del caso	21
2.2. Situaciones detectadas	21
2.3. Soluciones planteadas	22
2.4. Conclusiones	22
2.5. Recomendaciones	23
BIBLIOGRAFÍA.....	24

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, el arroz (*Oryza sativa* L.) es uno de los productos alimenticios que ocupa el segundo lugar después del maíz, en la producción de granos, cubriendo la demanda interna y ubicando al país como principal exportador.

El cultivo tiene importancia económica y social. La cadena genera un movimiento económico superior a los 146 millones de dólares que se inicia con el productor, luego el acopiador rural, pilador y/o agroindustrial, los comerciantes mayorista y minorista y al final el consumidor (Viteri y Zambrano 2016).

En nuestro país se siembran 308211 ha, con una superficie cosechada de 308211 ha, producción de 1`546.523,0 ton y un rendimiento de 5,02 t/ha (MAG 2020).

Este cultivo es afectado por hongos, bacterias y virus; cuyos síntomas resultan para los agricultores difíciles de reconocer, así como los causales de las enfermedades, por lo que recurren al uso indebido de agroquímicos, lo que conlleva a daños en la salud de las personas que laboran en el campo, a los consumidores y al ecosistema; además, ocasiona aumento en los costos de producción. Sumado a estos problemas la introducción de “semillas” sin los respectivos controles de su lugar de origen ni las entidades competentes del país, hace que cada vez se presenten nuevas patologías en este cultivo; por otra parte, el inadecuado manejo del cultivo (Vivas e Intriago 2016).

Los productos del sector agroalimentario se caracterizan por la volatilidad de los precios, debido a variables biológicas, fenómenos naturales y adicionalmente por ser un mercado de alta intermediación que se acrecienta debido a la débil asociatividad de los productores, falta de acuerdos con el sector industrial, mal estado de caminos vecinales y falta de financiamiento para movilización de cosechas. La cadena arrocerá es constituida por los

productores de arroz, que realizan la fase de producción de materia prima (arroz paddy verde) y las pequeñas, medianas y grandes agroindustrias arroceras responsables del procesamiento agroindustrial y la distribución del producto a consumidores (Zambrano *et al.* 2019)

Por lo expuesto es necesario verificar el manejo, producción y comercialización del cultivo de arroz en Ecuador.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El tema planteado en la presente investigación es el análisis en el manejo, producción y su comercialización en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en Ecuador

1.2. Planteamiento del problema

El cultivo de arroz es uno de las principales fuentes de consumo que forma parte de la alimentación humana; generando además fuentes de ingresos económicos a los agricultores que se dedican a su producción.

Sin embargo, la problemática de este cultivo radica muchas veces en el inadecuado manejo tecnológico del cultivo, lo que conlleva a su baja producción y seguido a ello existen problemas en la comercialización debido a la presencia de los intermediarios.

A pesar de que nuestra zona es netamente agrícola, no existe apoyo para los productores de arroz, lo que ha traído como consecuencia la caída de la productividad por hectárea del cultivo de arroz.

1.3. Justificación

El Ecuador es un país que siempre se ha destacado por su actividad agropecuaria, destacándose el cacao y banano desde muchas décadas atrás, seguido de los productos tradicionales que completan la canasta básica como es el arroz, cuya producción es de consumo interno y además es el cereal más consumido a nivel mundial.

Cuando el manejo del cultivo se realiza de acuerdo a las condiciones agroecológicas y al requerimiento nutricional del cultivo, su producción se incrementa, siendo necesario buscar alternativas de comercialización de la gramínea. Por lo tanto, el desarrollo de la presente investigación se justifica porque el arroz es uno de los principales productos a nivel nacional por su alto consumo, el cual merece ser analizado desde diferentes ámbitos.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Describir el manejo, producción y su comercialización en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en Ecuador.

1.4.2. Específicos

- Compilar información referente al manejo, producción y comercialización de los cultivos.
- Indagar el impacto en la economía de los agricultores arroceros.

1.5. Fundamentación teórica

Zambrano *et al.* (2019) relata que:

El arroz (*Oryza sativa* L) en el mundo, es uno de los tres granos alimenticios que predomina en superficie y producción junto con el trigo y el maíz. Casi el 50% de la población mundial, depende del arroz como parte importante de su dieta. En el Ecuador al año 2020, los 53,2 kilos por habitante de consumo anual definen la magnitud de su importancia frente a países vecinos como Colombia y Perú que consumen anualmente 40,0 y 47,4 kilogramos por habitante, respectivamente.

Sánchez (2020) refiere que:

El arroz (*Oryza sativa* L), es la gramínea más consumida en el mundo por su alto contenido calórico, que lo ha llevado a constituirse en la

columna vertebral de la economía de países que dependen directamente de su producción. Según la FAO, la producción mundial será de 514.9 mt, superado por el trigo con 757.4 mt.

Martín *et al.* (2019) menciona que:

El arroz es uno de los cereales más antiguos que los agricultores cultivan bajo riego por más de cuatro mil años y es el alimento más importante en el mundo, resultando ser una fuente de alimento primario para más de un tercio de la población mundial.

Para Sánchez (2020): “Por sus características, el arroz puede ser cultivado en diferentes ambientes y zonas. En Ecuador, se realiza casi en su totalidad en el litoral, con 97% de la producción, distribuyéndose principalmente en tres provincias: Guayas, Los Ríos y Manabí”.

Martín *et al.* (2019) manifiesta que:

El aumento de la producción arrocera y sus rendimientos, la reducción de los costos y satisfacción de las demandas de consumo son objetivos comunes de los productores e investigadores en la actualidad. Desde el 2000 hasta la actualidad, se abre camino la metodología conocida como sistema intensivo de cultivo del arroz (SICA), que permite el trasplante con plántulas de ocho a 12 días de edad, máximo 15 días, a muy bajas densidades y con riegos intermitentes en las fases de crecimiento y madurez, e inundación solo en la fase reproductiva.

Iglesias y Batista (2018) informan que:

Uno de los problemas más serios para este cultivo en cualquier parte del mundo, son los agentes bióticos responsables de las enfermedades (bacterias, espiroplasmas, hongos, protozoarios, micoplasmas, nematodos y virus), los cuales influyen en la reducción de la producción y por ende la rentabilidad del productor dedicado a la siembra de la gramínea.

INIAP (2019) divulga que:

En manejo del suelo se consideran los dos ecosistemas: el cultivo de secano y riego, tomando en cuenta la capacidad de absorción, retención de agua, condiciones físicas y químicas del suelo. La planificación de la siembra se comienza con la selección de la variedad adecuada; esta debe tener buenas características agronómicas y resistencia a plagas y enfermedades. La cantidad de semilla varía de 60 a 100 kg/ha según el método de siembra. En verano se debe planear los riegos para saber el efecto y el consumo de agua de la planta. Además, se debe realizar un buen control de malezas ya que causan disminución de nutrientes para el cultivo, lo que se refleja en el rendimiento.

Carbay (2017) indica que:

El cultivo de arroz en Ecuador es considerado como uno de los elementos claves del sistema económico, social y en especial el agrícola, puesto que las hectáreas sembradas de esta gramínea supera a las superficies sembradas por el banano, cacao y otros cultivos de ciclo corto como el maíz. Sin embargo, el cultivo de arroz presenta algunas limitantes, entre estas se encuentra el problema del control de maleza.

Ruiz *et al.* (2016) expresan que:

El arroz (*Oryza sativa* L.) tiene la particularidad de ser una planta semi-acuática y se siembra tradicionalmente en inundación continua durante la mayor parte de su ciclo de crecimiento, se plantea que tiene relativamente pocas adaptaciones a las condiciones de agua limitada y es extremadamente sensible a la sequía.

Torres (2018) expone que:

El crecimiento de la población va unido a la necesidad de obtener provisiones de alimentos en el Ecuador y el mundo. Debido a esta ineludible realidad, en nuestro país se ha incrementado el interés por desarrollar nuevas variedades de arroz obtenidas por el INIAP, estas variedades presentan un alto potencial de rendimiento, pero es necesario que se las cultive según las técnicas recomendadas para

lograr el máximo desarrollo de sus características genéticas.

Sancan y Merchán (2016) plantean que:

La preparación del terreno es de suma importancia ya que esto reducirá las pérdidas de agua y de nutrientes por percolación o infiltración, también para un mejor control de las malezas reduciendo la presencia de plagas y enfermedades para poder obtener un buen manejo, crecimiento y desarrollo del cultivo de arroz el cual se realiza bajo condiciones de terreno seco e inundado, en terreno seco se trabaja con arado y rastra pesada (romplow) y el fanguero donde se reemplaza las ruedas posteriores del tractor por unas estructuras cilíndricas de barras metálicas conocidas como gavies (jaula) que realiza un batido del suelo saturado con agua y parcialmente inundado.

Pozo (2019) explica que:

La preparación del terreno inicia con un estudio de suelo, que brinda información precisa de cuales nutrientes se encuentran en dicho suelo, esto es para poder balancear y escoger los tipos de abono necesarios para el lote seleccionado, así como el tipo de fertilización. La preparación del terreno es importante para el proceso del cultivo de arroz, se inicia con el fanguero, la cual es el primer paso después de la cosecha del cultivo anterior, lo que se requiere hacer es inundar el terreno a bajo nivel, y a continuación es mezclar todo el rastro de las plantas de arroz.

Sancan y Merchán (2016) estiman que:

Es necesario el empleo de la técnica mecanizada (instrumento de gestión de la agricultura), la cual asegura el logro de altas producciones, sobre la base de la humanización del trabajo el cual es agotador cuando se realiza las labores del campo con herramientas manuales, y el aumento de la productividad de este.

Sancan y Merchán (2016) dicen que:

En consecuencia la administración de la maquinaria requiere de conocimientos técnicos y comerciales que los productores deben de

manejar y combinar adecuadamente el recurso humano y mecánico además de tecnología, para tomar decisiones acertadas al momento de seleccionar la maquinaria apropiada la cual nos permitirá lograr los objetivos con menor costo sin afectar la integridad física y la salud del operador y del medio ambiente, y contar con una fuerza laboral estable.

Pozo (2019) determina que:

La selección de la semilla es primordial para tener un gran porcentaje de germinación, crecimiento uniforme y con pocas malezas que dañen el cultivo. Por este motivo se deben escoger dichas semillas teniendo en cuenta el tipo de terreno, temperaturas, el tipo de herbicidas que resisten y el tipo de siembra que se va a realizar.

Pando et al. (2017) destacan que: “El sistema de siembra dominante de arroz es el trasplante, que se practica con riego de inundación en la costa. Los cultivares que se siembran están adaptados a este manejo de agua”.

Sancan y Merchán (2016) describen que:

La eficacia en la mecanización de las operaciones y procesos de producción depende no solo de la perfección técnica de las máquinas, sino también, en grado considerable, de la elección correcta de éstas para la obtención de logros hasta ahora alcanzados como son el aumento de las áreas de producción, reducción de costos y rendimientos considerables, teniendo en cuenta las condiciones concretas del suelo y las demás condiciones tecnológicas de trabajo. “la producción agrícola, como una actividad empresarial, efectúa una inversión, recuperar esa inversión, deducir los otros gastos incurridos y además obtener una utilidad, que le permita que la actividad le sea rentable y ser exitoso, productivo, competitivo y sostenible.

Pozo (2019) define que:

En la fertilización, la planta de arroz necesita más de 10 elementos para crecer, los más importantes para que esta tenga un óptimo crecimiento

es fosforo, el nitrógeno y el potasio, son los elementos que más necesita, pero en desventaja, estos elementos son los que se encuentran menos en el suelo. Las dosis recomendadas son 125 kg/ha de nitrógeno; 30 kg/ha de P y 50 kg/ha de potasio).

Sánchez Montoya (2019).

El mayor beneficio neto se obtuvo con la siembra de INIAP FL 1480 utilizando el programa de fertilización de Urea (300 kg/ha) + Sulfato de Magnesio (60 kg/ha) + Muriato de Potasio (60 kg/ha) + DAP (60 kg/ha) con ganancia económica de \$ 180,18.

Para Peña *et al.* (2017):

El exceso de nitrógeno conduce al aumento de la masa vegetativa, pero este aumento no es proporcional al aumento en la producción de carbohidratos, por lo que el suministro en exceso conduce a un elevado incremento de la paja y a la esterilidad de las espiguillas, lo que provoca un efecto negativo en el rendimiento final. En el arroz se reportan dos picos de absorción de nitrógeno, uno en el estado de máximo ahijamiento y otro en el desarrollo de la panícula. Durante el estado de madurez se requieren altos contenidos de nitrógeno porque los carbohidratos que se acumulan en los granos son sintetizados durante esta etapa.

IPNI (2017) corrobora que:

El fósforo (P) es uno de los 17 nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. Sus funciones no pueden ser ejecutadas por ningún otro nutriente y se requiere un adecuado suplemento de P para que la planta crezca y se reproduzca en forma óptima. El P se clasifica como un nutriente primario, razón por la cual es comúnmente deficiente en la producción agrícola y los cultivos lo requieren en cantidades relativamente grandes. La concentración total de P en los cultivos varía de 0,1 a 0,5 %.

De acuerdo a Pozo (2019):

Las enfermedades se pueden prevenir de manera adecuada con bastante preparación, pero esto se logra teniendo un régimen apropiado, escogiendo semillas certificadas, y siembras en épocas apropiadas con buen clima, para que la planta crezca de manera regular, a continuación, se mostraran algunas enfermedades más comunes en la planta del arroz como *Rhizoctonia solani* (Añublo del arroz); *Sarocladium oryzae* (Pudrición de la vaina); *Helminthosporium oryzae* (Helmintosporiosis); *Pyricularia oryzae* (Quemazón).

En la cosecha, cuando el grano del arroz logra la máxima maduración, toma un color amarillento, así se logra identificar que ya está listo para el corte. La humedad optima es dada por el agrónomo gracias a unas pruebas especiales, por lo tanto, es momento de realizar la cosecha de este grano, la mayoría de las cosechas de arroz se hacen con una combinada, una maquina especial que corta las espigas del suelo, para luego dentro de la maquinaria, separar la misma (espiga) del grano de arroz, así almacenarla en una tolda, cuando esta tolda de la combinada se llena, pasa un tractor con otro recipiente de almacenamiento para hacer en traspaso, luego de esto se deja el arroz una cierta cantidad de tiempo para terminar el secado del grano y que la separación en el molino, donde quedará listo para la venta (Pozo 2019).

Suárez *et al.* (2018) consideran que:

Las malezas se encuentran entre los factores más limitantes en la producción de arroz, ya que causan daños directos e indirectos al cultivo por la competencia de luz, agua y nutrimentos. Pueden disminuir la calidad de cosecha y ser hospederas de insectos-plaga y enfermedades que producen compuestos alelopáticos que afectan el crecimiento normal del cultivo. Se estima que el impacto por daños y control de malezas se ubica entre 15 y 20 % del costo total de producción.

Carbay (2017) comenta que:

La presencia de maleza durante el periodo de crecimiento del cultivo es

otra manera en la que existe una baja productividad, pues se han realizado estudios donde se registra pérdidas mayores al 42% al tener maleza en los primeros 40 días después de la siembra (dds), es decir, durante el periodo de emergencia y crecimiento del cultivo.

Sánchez (2020) asegura que:

Las malezas en el arroz ocasionan severas pérdidas en el rendimiento, afectando el número de macollos por planta, número de granos por panícula y peso del grano. Además, contribuyen a la sobrevivencia de plagas afectando el desarrollo del cultivo y por ende aumentan los costos de producción por los necesarios controles fitosanitarios. Como herbicida postemergente se utiliza generalmente *Propanil* en dosis de 4,0 kg/ha a los 12 días después de la siembra y *Pyrazosulfuron ethyl* en dosis de 250 g/ha⁻¹ a los 30 días después de la siembra, con bomba de mochila CP 3 calibrada para un gasto de agua de 200 L/ha.

Carbay (2017) argumenta que:

La maleza puede representar del 10-30 % de pérdida de la producción, en ocasiones puede llegar hasta un 40 % o superar el 50 %, pues las plantas no deseadas (malezas) no solo compite por los nutrientes del suelo, sino también por espacio, agua y luz, siendo además un hospedero para insectos-plagas y enfermedades que afectan al cultivo dañando la calidad del grano.

Suárez *et al.* (2018) apunta que:

El grupo de malezas más importantes a nivel mundial en el cultivo del arroz son las gramíneas y dentro de este grupo, *Echinochloa colona*, *Echinochloa crusgalli*, *Ischaemum rugosum* y *Leptochloa* spp. A este grupo de especies hay que agregar las formas no comerciales de *Oryza sativa* (arroz negro o rojo). El segundo grupo de malezas, en orden de importancia, son las ciperáceas y dentro de éste destacan *Cyperus esculentus*, *Cyperus ferax*, *Cyperus iria* y *Fimbristilis* sp. Estas especies son importantes ya que son difíciles de controlar y causan severos

daños al cultivo.

Colina *et al.* (2017) señalan que:

En el Ecuador para el manejo del cultivo de arroz, entre los problemas encontrados en los sistemas de producción es la deficiencia de macroelementos y de materia orgánica de los suelos. Esto se debe a la generalización del uso de fertilizantes químicos, ya que la diversidad de fuentes en estos ha logrado aumentar los rendimientos en la actividad productiva. Sin embargo el costo medioambiental ha sido alto, dañando los suelos, variaciones en la capacidad microbiológica y en la química del suelo por contaminación.

Villava (2019) reporta que:

En el cultivo de arroz, uno de los principales elementos que se necesita para el desarrollo de la planta es el nitrógeno. Éste al ser absorbido preferentemente en forma amoniacal, pasa por diferentes procesos; volatilización, nitrificación, y desnitrificación, alcanzando así pérdidas entre 60 a 70% del nitrógeno aplicado, lo que conlleva al aumento de las dosis de este elemento, el cual se encuentra disponible como abono edáfico en la “Urea”.

Colina *et al.* (2017) sostiene que:

Muchos trabajos demuestran que el uso de nutrientes y su incorporación en el suelo, tienen mucha importancia en los sistemas productivos arroceros en América. Los contenidos de elementos en los análisis realizados son de gran importancia, especialmente en la formación de tejidos específicos. Estas mismas investigaciones demuestran que los nutrientes presentan una marcada variabilidad, esta depende del tipo de suelo, las condiciones climatológicas, manejo de cultivos, rotación de las cosechas y uso de residuos de cosecha.

Quirós y Ramírez (2016) agregan que:

El contenido de materia orgánica incorporada dentro del perfil del suelo es un factor determinante de la fertilidad de los terrenos agrícolas,

debido a su influencia en las propiedades físicas, químicas y biológicas. Muchos suelos arcillosos cultivados con arroz (*Oryza sativa* L.) tienen contenidos bajos de materia orgánica incorporada.

Ruiz *et al.* (2016) analiza que:

Aproximadamente la mitad de la superficie cultivable de arroz en el mundo no cuenta con agua suficiente para mantener las condiciones de inundación y el estrés por sequía intermitente en las etapas críticas puede provocar una considerable reducción del rendimiento. La baja disponibilidad de agua representa un desafío para la producción de arroz, ya que cada año se necesita producir más cereal con menos agua para el riego.

Ruiz *et al.* (2016) alude que:

Es importante destacar que no sólo la falta de agua reduce el potencial de rendimiento, sino también la época y la duración de la sequía, en relación con los procesos fenológicos y a los periodos de inundación, los cuales provocan cambios fisiológicos, físico-químicos y microbiológicos en la interacción suelo-planta-agua.

Salcedo (2017) enfatiza que:

En Ecuador existen 410 mil hectáreas de cultivos de arroz; de esa extensión, 200 mil están afectadas por la presencia del caracol manzana (*P. caniculata*); este molusco, convertido en plaga, se sitúa en parcelas de riego tecnificado en un 70, 20 y 10% en las provincias de Guayas, Los Ríos y Manabí, respectivamente.

Iglesias y Batista (2018) dan a conocer que:

En el país el cultivo es afectado principalmente por enfermedades producidas por hongos y virus, entre las que se destacan la quemazón, la cual se presenta en todas las zonas arroceras del país y es la que mayor afectación produce, además la pudrición de la vaina que se presenta de forma esporádica; mientras la Pudrición Negra se ha registrado en las principales provincias productoras (Guayas, Los Ríos

y Manabí, además de El Oro); y en menor magnitud por bacterias y nematodos. Siendo las de mayor importancia Pudrición de la vaina, Añublo del arroz; Helmintosporiosis y Quemazón.

Para Álvarez, *et al* (2017):

Las enfermedades se encuentran entre las principales causas que limitan la productividad del arroz, dada la inestabilidad que provoca en el rendimiento de este cereal. El añublo del arroz, causado por *Pyricularia grisea*, es la enfermedad más importante en el cultivo en América Latina ya que puede provocar hasta el 100 % de reducción de los rendimientos en dependencia del grado de susceptibilidad de la variedad, tecnología de cultivo (mayor severidad en arroz de secano que en riego) y de la incidencia durante el ciclo vegetativo de factores climáticos y nutrimentales favorables al desarrollo de la enfermedad. Para lograr disminuir el déficit de arroz provocado por dichas causas, es indispensable un control satisfactorio de enfermedades como el añublo especialmente a través de la resistencia genética de las variedades al hongo que la provoca, no sólo por razones económicas haciendo referencia a los países en desarrollo, sino también tomando en cuenta la conservación del medio ambiente basado en la reducción del uso de plaguicidas, estrategia que se ajusta al desarrollo de una agricultura sostenible cuya dependencia de productos químicos sea cada vez menor, como se contempla en los planes de la agricultura moderna.

García (2016), menciona que:

Pyricularia oryzae (quemazón o hielto del arroz) es la enfermedad más importante en el cultivo de arroz y es causada por el hongo *Pyricularia oryzae*. Este hongo ataca varios órganos de la planta como ser: hojas, entrenudos del tallo y más importante en la panícula (cuello, pedúnculo y los granos). Las lesiones de la *pyricularia* en el follaje, varían desde pequeños puntos de color café hasta lesiones en forma de rombo o diamantes grandes, usualmente estas lesiones presentan un centro grisáceo con o sin bordes de color café-rojizo, mientras que las manchas pequeñas, son consideradas como una reacción de una tolerancia

moderada de la planta. El control curativo de la *Pyricularia oryzae*, se debe efectuar cuando haya entre 4 y 5 % del área foliar afectada. Aunque también las aplicaciones de funguicidas entre los 10 días antes y los cinco días después de la floración protegen satisfactoriamente el cultivo. Entre los funguicidas recomendados para el control (curativo) de la *pyricularia*, se mencionan los productos a base de Sulfato de Cobre hidratado, Benomil, etc.

Franquet (2017), aclara que:

Dentro de las enfermedades que padecen los arrozales, la más temible es, sin duda, la *Pyricularia oryzae*, originada por un hongo microscópico. El micelio del hongo produce una sustancia tóxica conocida como pyricularina, que inhibe el crecimiento de los tejidos y los desorganiza. Los factores meteorológicos imperantes condicionan de forma importante la aparición de esta enfermedad. Se puede predecir la aparición del hongo cuando la temperatura registrada oscile entre los 16 y los 28 °C y haya en el aire una humedad relativa del 90% o bien superior durante 14 horas o más. Con estas condiciones ambientales, el hongo esporula sobre las seis de la madrugada en las hojas bajas mojadas, por debajo de la hoja bandera.

Tal como indica Sancan y Merchán (2016).

La producción agrícola es un elemento indispensable para alcanzar el desarrollo económico-social del Ecuador, pues ella debe garantizar la satisfacción de las necesidades alimentarias de la población y asegurar además la creación de materias primas para la elaboración de diferentes artículos industriales.

Alava *et al.* (2018) revelan que:

La mayor producción arroceras mundial, se sitúa en el continente Asiático; sin embargo, en el Ecuador representa 53 kg per cápita en el año, por ello esta investigación se enfoca en demostrar la participación de la producción arroceras en el país, especialmente en la costa ecuatoriana, siendo Guayas la provincia que más aporta con sembríos

de esta naturaleza.

Bonilla y Singaña (2019) sostienen que:

En Ecuador, el origen de la búsqueda del incremento de la productividad agrícola va en concordancia con la Primera Ley de Reforma Agraria, mediante “una mejor distribución y utilización de la tierra” y dirigido a “aumentar la productividad”. Con este propósito, han sido implementados algunas leyes como Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales (2016); la Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua (2014) y la Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable (2017), así como algunos programas gubernamentales como el Plan Semillas de Alto Rendimiento.

Colina *et al.* (2017) reportan que:

El arroz (*Oryza sativa* L) es uno de los productos de mayor importancia en el Ecuador, ya que constituye una de las principales fuentes de alimentación de la población, en la actualidad se siembran aproximadamente 415 000 ha al año bajo condiciones de secano (lluvias) y de riego con un promedio de productividad de 3,9 ton/ha⁻¹ de arroz en cáscara, valor considerado bajo comparado con otros países que obtienen 6 a 7 ton/ha⁻¹. El cultivo presenta mayor volumen de siembra en las provincias de los Ríos y Guayas con alrededor del 92% de la producción total del país, siendo este volumen repartido en condiciones de secano donde se siembran el 32 % y bajo Riego un 60 %.

Molina (2018) afirma que:

Los bajos rendimientos de arroz son un problema que ha afectado a nuestro país. La falta de financiamiento, el uso de semilla reciclada, el uso y la aplicación incorrecta de pesticidas y fertilizantes, los suelos “cansados” o deteriorados, y los sistemas de riego y drenaje son algunas de las condiciones culturales y económicas causantes de este fenómeno.

Zambrano *et al.* (2019).

Los precios recibidos por el productor ecuatoriano de arroz Paddy en promedio fueron de USD 0.23/kg⁻¹ mientras que el precio al consumidor registró en promedio USD0.75/ kg⁻¹ durante el período 2000-2019. Es decir, el precio al consumidor fue superior en más de 200% al precio del productor, durante el período analizado. Adicionalmente es importante destacar la vulnerabilidad de la cadena en relación a la dependencia del Estado para la comercialización de arroz ya que el precio a nivel de productor tuvo una tendencia decreciente de 24% si comparamos el precio de \$33,58 la saca del año 2017 frente a los \$32,00 recibidos por saca en el año 2020.

De acuerdo a Martín *et al.* (2019):

Con el uso de este sistema se ha logrado que las producciones de 2 ton.ha⁻¹ alcancen más de 10 ton.ha⁻¹ sin más fertilizantes químicos, pesticidas ni variedades, solo rompiendo las reglas convencionales de manejo del arroz. Tradicionalmente, el arroz se trasplanta al campo entre los 42 y 56 días, cuando las plántulas están vigorosas y listas para sobrevivir, colocándose en grupos de tres o más por sitio, con la esperanza de que por lo menos una o dos lleguen a la madurez completa; sin embargo, con este innovador sistema, las plántulas son trasplantadas individualmente a los ocho días, con una disminución en los costos por concepto de semillas y agua.

Torres (2018) acota que:

Las regiones ecuatorianas tienen ecosistemas muy variados, con grandes posibilidades productivas en el campo agrícola y generadoras de riqueza para el país, además, tiene suelos con propiedades excepcionales que favorecen el cultivo de arroz, por lo cual, esta labor representa hoy un extraordinario potencial para aumentar los ingresos del productor, la seguridad alimentaria de él, su familia y la población demandante.

Poveda y Andrade (2018) analizan que:

En el desarrollo económico del Ecuador en el sector agrícola ha jugado un papel muy importante. En dicho sector el arroz se ha constituido en un componente clave, debido a que es uno de los productos con mayor demanda a nivel nacional. La producción de arroz en el Ecuador como en muchos países de la región depende mucho de la estación climática en la que se encuentre. Y debido a las características climatológicas existentes en el país el tiempo para producir el arroz suele dividirse en ciclos de invierno y verano. Las principales zonas de cultivo se ubican en Guayas, Los Ríos, Manabí, Esmeraldas, Bolívar entre otras provincias.

Pando *et al.* (2017) corroboran que:

En los sistemas de trasplante, la gran demanda de mano de obra, los precios altos de jornales, la rentabilidad decreciente, el batido de los suelos y el alto consumo de agua, contribuye al deterioro de la sustentabilidad del cultivo de arroz. El consumo de agua se estima entre 13,300 a 15,680 m.³ha⁻¹

Jiménez (2018) manifiestan que:

El sector agrícola históricamente ha sido el eje impulsador de la economía ecuatoriana, las cosechas de arroz se ubican principalmente en las provincias de Guayas (67%) y Los Ríos (28%). Para las actividades de cultivos de arroz se han destinado en promedio de los últimos diez años un total que va de entre 350 a 450 mil hectáreas; lo cual equivale a una producción estimada que no supera los 2 millones de toneladas por cada año.

El promedio de hectáreas de arroz sembradas en la provincia de Los Ríos es de aproximadamente 50 mil hectáreas, de las cuales más casi un 60 % se encuentran ubicadas dentro del cantón Babahoyo. El rendimiento por hectárea de arroz ha ido decreciendo en los últimos años, de valores que llegaban a 5 toneladas por hectáreas, hoy en día se encuentran en valores inferiores a 4 ton.ha⁻¹ (Jiménez 2018).

Vera *et al.* (2017) sostienen que:

La falta de competitividad es uno de los factores afectados por la dolarización, pero no es el único; existen otras variables que también deben enfrentar los productores, ellas las encontramos en la cadena de valor. Una estructura que no se construye desde el Estado, sino que se ha configurado a través de la historia en la interacción entre actores.

Poveda y Andrade (2018) mencionan que:

Donde cada año los agricultores locales tienen que lidiar con los cambios climatológicos y con la falta de recursos económicos para lograr obtener una producción suficiente para cubrir sus necesidades básicas y la demanda del mercado local. La comercialización de la producción de arroz en el Ecuador se basa en buscar satisfacer en primer lugar el mercado interno, por lo tanto, su exportación dependerá del abastecimiento del mercado local y del precio del productor doméstico.

Vera *et al.* (2017) indican que:

El sector arrocero necesita estrategias que encaminen al agricultor al uso adecuado de insumos químicos y al desarrollo de tecnologías con menores umbrales sobre daños ambientales e impactos económicos. El competir en los mercados internacionales, y desarrollar la economía agrícola, le demanda una nueva forma de producir y mecanismos para intercambiar. Además de los inconvenientes que acarrearán las decisiones del Estado, la baja asociatividad entre productores delimita la expresión de sus demandas e intereses. La cadena de valor obliga al sector a reactivar la matriz para ser competitivo. La economía ecuatoriana no puede seguir cayendo en la dependencia del petróleo, el país está obligado a procurar que sea identificado por la exportación de productos no petroleros y aprovechar su condición de país dolarizado.

Para Poveda y Andrade (2018):

Con el fin de garantizar la soberanía alimentaria del país, el Estado ha pasado a ser el principal comprador del sector. Pero a mediano y largo

plazo este rol asumido podría ser nocivo, debido a que se generaría una gran dependencia del sector que podría ser perjudicial en el momento en que el Estado sea incapaz de garantizar los precios mínimos y de realizar compras por falta de recursos.

Vera *et al.* (2017) informa que:

Cabe recalcar que luego del proceso de cosecha, la producción primaria concluye con el almacenamiento del grano, que generalmente se hace en sacos o silos. La industrialización del arroz comienza con el secado de los granos; una vez que estos están completamente deshidratados, se procede al descascarado y la eliminación de la cáscara de los mismos. Como resultado de ese proceso se obtiene el arroz integral que en algunos casos es tratado con maquinarias especializadas de pulido para así obtener el arroz blanco que es consumido regularmente. Habitualmente el proceso de industrialización termina con el envasado del arroz para consumo humano.

El sector arrocero en la actualidad se enfrenta a grandes desafíos, los mismos que hacen imprescindible formar asociaciones arroceras para que los pequeños y medianos productores se encarguen de su propio proceso de industrialización, la cual comienza con el secado de grano (arroz en cáscara), almacenamiento en silos, descascarado y eliminación de cáscara (arroz integral), pulido (arroz blanco) y envasado, encargándose de la comercialización en el mercado interno, es decir venta directa, especialmente en supermercados y puntos de venta siendo esta la mejor opción para los productores, ya que la apertura comercial representa una oportunidad para que la actividad arrocera busque nichos de mercado no solo a nivel nacional sino en el mundial, dando mayor valor agregado al producto, buscando otros usos comerciales, tanto para el arroz como para sus subproductos (Vera *et al.* 2017).

1.6. Hipótesis

Ho= No es importante el análisis en el manejo, producción y su comercialización en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en Ecuador.

Ha= Es importante el análisis en el manejo, producción y su comercialización en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en Ecuador.

1.7. Metodología de la investigación

El presente documento que corresponde al componente práctico de trabajo complejo para la modalidad de titulación, se elaboró mediante la recolección de información de bibliotecas virtuales, textos actualizados, revistas y artículos, ponencias, congresos y todo material bibliográfico de carácter científico que favorecerán al desarrollo de la investigación.

La información que se obtuvo fue resumida y analizada mediante la técnica análisis – síntesis, a fin de dar como resultado un escrito con rigor científico.

CAPÍTULO II RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

En el presente documento se desarrolla el análisis en el manejo, producción y su comercialización en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en Ecuador.

El arroz es uno de los principales cultivos de la costa ecuatoriana, es por ello que el tema está enfocado en el arroz como producto de mayor consumo para la alimentación humana.

2.2. Situaciones detectadas

Entre las situaciones detectadas se presenta:

Los agricultores no aplican tecnología adecuada para el buen desarrollo del cultivo, lo que implica una baja productividad.

El cultivo de arroz es atacado constantemente por plagas, enfermedades, malezas, ligado a ello, los suelos son pobres de nutrientes, lo que incide en su rendimiento.

La aplicación del uso indiscriminado de pesticida causa deterioro en el suelo y ambiente.

No existen políticas que regulen la comercialización del producto, es por ello que los intermediarios no pagan a los agricultores el precio justo.

2.3. Soluciones planteadas

Entre las soluciones planteadas se indica:

Aplicar paquetes tecnológicos adecuados, pero a bajo costo, para que sean accesible a los pequeños y medianos agricultores y que no causen deterioro en el suelo y ambiente.

Que los centros de investigaciones promuevan estudios sobre incidencia de plagas, enfermedades para su control y que mediante análisis de suelos a bajo costo permitan que los productores efectúen fertilización de acuerdo a las necesidades del suelo.

Que el MAG aplique políticas para que los agricultores obtengan precio justo y oficial, pudiendo solucionarse con la apertura de centros de acopio.

2.4. Conclusiones

Entre las conclusiones se destacan:

El arroz es un cereal de mayor consumo alimenticio y generador de

empleos, por lo tanto siempre va a incrementar su demanda.

Las provincias de mayor producción en su orden son Guayas, Manabí Los Ríos y el Oro.

El adecuado manejo tecnológico del cultivo permitirá mejorar los rendimientos de los agricultores a corto y mediano plazo.

El proceso de producción de arroz, es de pocas etapas; sin embargo en cada una de sus etapas no es un proceso muy fácil, por lo tanto merece la aplicación de tecnología actualizada permite optimizar el tiempo de trabajo y mucho cuidado y control en cuanto a los tiempos de fertilización, plagas, enfermedades y malezas con la finalidad de aumentar la productividad del cultivo.

Es importante que los organismos gubernamentales ayuden a los agricultores en cuanto a la comercialización del producto, con incremento y reapertura de centros de acopio, control de industrializadoras para que no existan intermediarios que exploten a los pequeños y medianos agricultores, lo que perjudica en sus ingresos económicos.

2.5. Recomendaciones

Las recomendaciones son:

Mejorar las políticas gubernamentales en cuanto al manejo, producción y comercialización del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en Ecuador.

Estudiar alternativas de comercialización que ayuden a los agricultores al momento de vender el producto.

Incluir mejoras en la producción del cultivo, como bajar los precios de los insumo, utilizar paquetes tecnológicos adecuados que disminuyan los costos de producción del cultivo y aumenten la rentabilidad económica para beneficio

de los agricultores.

BIBLIOGRAFÍA

- Álava-Vera, M. F., Poaquiza-Cornejo, J. T., Castillo, G. H. (2018). La producción arrocerá del Ecuador: Caso Samborondón, 2011–2015. *Revista espacios*, 39(34), 1-16.
- Álvarez, E.; Zamora, N. y Jiménez, M. (2017). Comportamiento de variedades de arroz frente a *Pyricularia grisea* (Sacc.) en la provincia Granma. Disponible en [http://www.actaf.co.cu/revistas/revista-grano/Revista%20en%20PDF%20\(Vol%203%20No%202\)/Trabajo4.pdf](http://www.actaf.co.cu/revistas/revista-grano/Revista%20en%20PDF%20(Vol%203%20No%202)/Trabajo4.pdf)
- Bonilla Bolaños, A. G., Singaña Tapia, D. A. (2019). La productividad agrícola más allá del rendimiento por hectárea: Análisis de los cultivos de arroz y maíz duro en Ecuador. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 29(1), 70-83.
- Carbay Espinoza, E. E. (2017). Efecto en el manejo de malezas y su impacto en la producción en el cultivo de arroz *Oryza sativa* L.
- Colina, E., Castro, C., Gaibor, J., García, G., Uvidia, M., Santana, D. (2017). Eficiencia agronómica del arroz INIAP-17 con niveles de fertilización química y biológica en el Litoral Ecuatoriano. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 2(6), 10-15.
- Franquet, J. s.f. Economía del Arroz: Variedades y Mejora. Disponible en <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/fbbp/1e.htm>
- García, A. (2016). Cultivo de arroz. Enfermedades. Disponible en

<http://cultivodearrozoryzasativa.blogspot.com/2012/08/enfermedades.html>

- Iglesias, C., Batista, C. (2018). Principales enfermedades que afectan al cultivo del arroz en Ecuador y alternativas para su control. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(1), 16-27.
- INIAP Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Guayaquil (Ecuador). (2019). Estación Experimental Boliche. Programa de Arroz. Manual para el manejo integrado del cultivo de arroz en el Ecuador.
- IPNI. (2017). Funciones del fosforo en las plantas. Informaciones agronómicas No. 36
- Jiménez, J. (2018). Análisis de la caída en la producción en los cultivos de arroz en el cantón Babahoyo entre el 2012 y 2017 (Bachelor's thesis).
- MAG. (2020). Cifras Agroproductivas. Disponible en <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas>
- Martín, Y., Rodríguez, Y. E., Morejón, R., Soto, F. (2019). El sistema intensivo de cultivo del arroz (SICA) disminuye la cantidad de semillas para la siembra, aumenta los rendimientos agrícolas y ahorra el agua de riego. *Cultivos Tropicales*, 31(1), 00-00.
- Molina Chiriboga, J. J. (2018). Factores Que Permiten Mejorar la Productividad del Arroz en el Cantón Daule, Provincia del Guayas (Bachelor's thesis).
- Pando, L. R. G., Villacorta, H. S., Peralta, G. S., Aguilar, E. C. H. (2017). Siembra directa: una alternativa para mejorar la sustentabilidad del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en el Perú. *Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible*, 6, 13-26.
- Peña, L., Ávila, J., Peña, R. (2017). Efecto de la densidad de siembra y la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento agrícola y sus componentes en las variedades de arroz. *Cuba* 28, Y J-104.
- Poveda, G., & Andrade, C. (2018). Producción sostenible de arroz. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, (marzo).
- Pozo Pallares, A. J. (2019). *Modelo de evaluación de un cultivo de arroz para determinar su factibilidad* (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América).
- Quirós, R., Ramírez, C. (2016). Evaluación financiera de la fertilización

- nitrogenada del cultivo de arroz en siembra directa sobre rastros. *Agronomía costarricense*, 30(1), 75-85.
- Ruiz-Sánchez, M., Muñoz-Hernández, Y., Polón-Pérez, R. (2016). Manejo del agua de riego en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) por trasplante, su efecto en el rendimiento agrícola e industrial. *Cultivos Tropicales*, 37(3), 178-186.
- Salcedo, G. A. (2017). Acción patogénica de *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar) sobre el caracol manzana (*Pomacea canaliculata* Lamarck), plaga de los cultivos de arroz (*Oryza sativa*) en la cuenca baja del río Daule, Guayas, Ecuador. *Avances en investigación agropecuaria*, 17(2), 53-56.
- Sancan, D., Merchán, M. (2016). Modelado e implementación del tractor john deere 6125d en la preparación de la tierra para cultivos de arroz. *INNOVA Research Journal*, 1(12), 103-117.
- Sánchez Montoya, J. F. (2019). *Evaluación de bioestimulantes en combinación con fertilizantes foliares, en la producción de arroz (Oryza sativa L.) bajo riego en la zona de Babahoyo, Los Ríos* (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2019).
- Sánchez, V., García, G., Cadena, D., Lerner, S., Espinoza, F., Beltrán, F. (2020). Control químico de malezas en fincas de arroz (*Oryza sativa* L.), en el sistema de riego y drenaje Babahoyo, Ecuador. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 5(2), 66-79.
- Suárez, L., Anzalone, A., Moreno, O. (2018). Evaluación del herbicida halosulfuron-metil para el control de malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). *Bioagro*, 16(3), 173-182.
- Torres Mata, R. A. (2018). *Evaluación Agronómica de cinco variedades de Arroz (Oryza sativa L) a dos distancias en Siembra Directa bajo el Sistema de Cultivo en Secano en la comunidad de Nushino Ishpingo del cantón Arajuno, provincia de Pastaza* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Vera, M., León, J., Guillén, R., Chávez, R., Molina, V., Pazmiño, A., Suárez, S. (2017). Diagnóstico y Análisis de la comercialización de arroz para elaborar una alternativa en mejorar la rentabilidad de los productores de la zona de Babahoyo. *Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo*,

Ecuador, 107.

- Villava León, T. S. (2019). Análisis de la aplicación profunda de briquetas de urea en el cultivo de arroz por siembra al voleo, ubicado en la parroquia Febres cordero, cantón Babahoyo provincia de Los Ríos (Bachelor's thesis).
- Viteri, G. I. V., Zambrano, C. E. (2016). Comercialización de arroz en Ecuador: Análisis de la evolución de precios en el eslabón productor-consumidor. *Revista Ciencia y Tecnología*, 9(2), 11-17.
- Vivas, L., Intriago, D. (2016). Guía para el reconocimiento y manejo de las principales enfermedades en el cultivo de arroz en Ecuador. Departamento Nacional de Protección Vegetal. Sección Fitopatología Boletín Divulgativo, (426).
- Zambrano, C. E., Andrade Arias, M. S., Carreño Rodríguez, W. V. (2019). Factores que inciden en la productividad del cultivo de arroz en la provincia Los Ríos. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(5), 270-277.