



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CARRERA DE ECONOMÍA AGRÍCOLA

Proyecto de Investigación previo a la
obtención del título de Economista
Agrícola.

Título de Proyecto de Investigación

**Valoración económica de dos variedades de arroz (*Oryza sativa*), aplicando un pool de
microorganismos eficientes para el control de la chinche de arroz.**

Autora:

Karla Stefanía Alcívar Lascano

Director del Proyecto de Investigación:

Ec. Flavio Ramos Martínez, MSc.

Quevedo – Los Ríos- Ecuador

2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

YO, **Karla Stefanía Alcívar Lascano**, Declaro que el trabajo aquí escrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o certificación profesional; y, eh consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional permanente.

Karla Stefanía Alcívar Lascano

C.I. # 1207339829

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

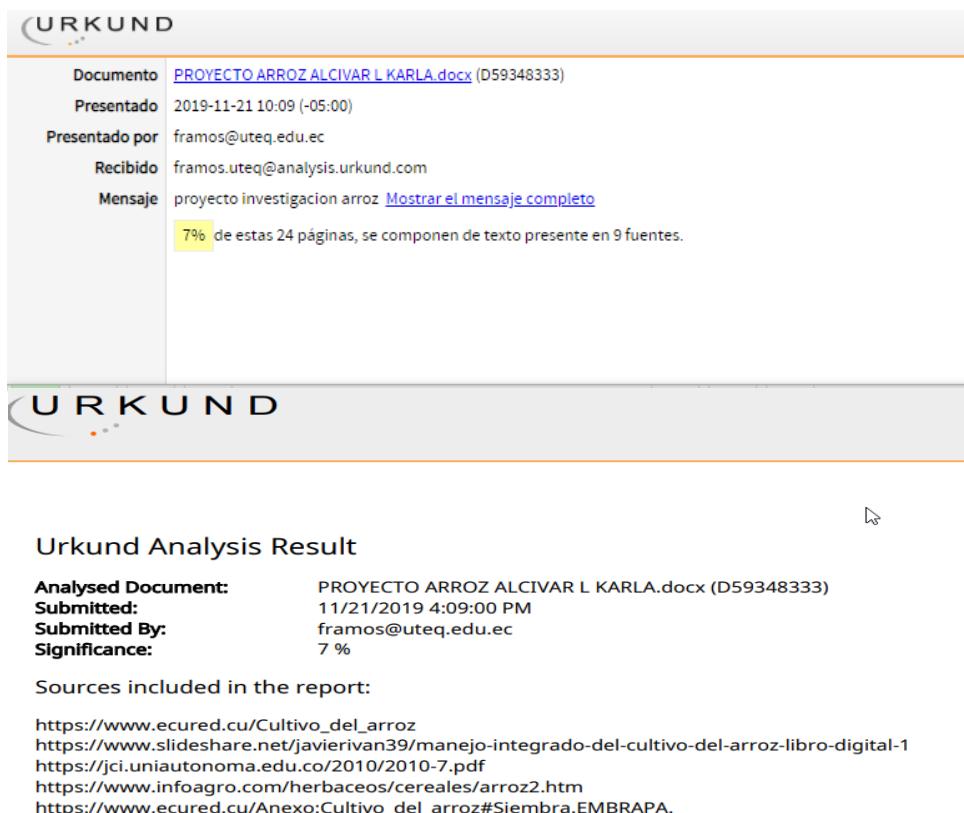
El suscrito, **Flavio Raúl Ramos Martínez**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante **Karla Stefanía Alcívar Lascano** realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**Valoración económica de dos variedades de arroz (*Oryza sativa*), aplicando un pool de microorganismos eficientes para el control de la chinche de arroz**”, previo a la obtención del título de Economista Agrícola, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ec. Flavio Raúl Ramos Martínez, MSc.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

El suscrito, **Flavio Raúl Ramos Martínez**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en calidad de Director del Proyecto de Investigación titulado “**Valoración económica de dos variedades de arroz (*Oryza sativa*), aplicando un pool de microorganismos eficientes para el control de la chinche de arroz**”, perteneciente a la estudiante de la carrera de Economía Agrícola **Karla Stefanía Alcívar Lascano**, CERTIFICA: el cumplimiento de los parámetros establecidos por el SENESCYT, y se evidencia el reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico (URKUND) con un porcentaje de coincidencia del 7%.



The image shows a screenshot of the URKUND web interface. At the top, the URKUND logo is visible. Below it, a table-like structure displays document information: 'Documento' (PROYECTO ARROZ ALCIVAR L KARLA.docx), 'Presentado' (2019-11-21 10:09), 'Presentado por' (framos@uteq.edu.ec), 'Recibido' (framos.uteq@analysis.orkund.com), and 'Mensaje' (projecto investigacion arroz). A yellow highlight indicates '7% de estas 24 páginas, se componen de texto presente en 9 fuentes.' Below this, the 'Urkund Analysis Result' section is shown, listing 'Analysed Document', 'Submitted', 'Submitted By', and 'Significance' (7%). A list of sources is provided at the bottom of the report.

Documento	PROYECTO ARROZ ALCIVAR L KARLA.docx (D59348333)
Presentado	2019-11-21 10:09 (-05:00)
Presentado por	framos@uteq.edu.ec
Recibido	framos.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	proyecto investigacion arroz Mostrar el mensaje completo

7% de estas 24 páginas, se componen de texto presente en 9 fuentes.

Urkund Analysis Result

Analysed Document:	PROYECTO ARROZ ALCIVAR L KARLA.docx (D59348333)
Submitted:	11/21/2019 4:09:00 PM
Submitted By:	framos@uteq.edu.ec
Significance:	7 %

Sources included in the report:

- https://www.ecured.cu/Cultivo_del_arroz
- <https://www.slideshare.net/javierivan39/manejo-integrado-del-cultivo-del-arroz-libro-digital-1>
- <https://jci.uniautonomo.edu.co/2010/2010-7.pdf>
- <https://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz2.htm>
- https://www.ecured.cu/Anexo:Cultivo_del_arroz#Siembra.EMBRAPA

Ec. Flavio Raúl Ramos Martínez, MSc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE ECONOMÍA AGRÍCOLA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TITULO:

Valoración económica de dos variedades de arroz (*Oryza sativa*), aplicando un pool de microorganismos eficientes para el control de la chinche de arroz.

Ing. Luis Llerena Ramos, MSc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dra. Marisol Rivero Herrada

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Víctor Guamán Sarango

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

AGRADECIMIENTO

Expreso mis agradecimientos a todas las personas que tuvieron apoyándome en el transcurso de la elaboración de mi proyecto de investigación.

En especial al Ec. Flavio Ramos Martínez, en calidad de director de proyecto de investigación por su asesoría y apoyo durante la ejecución del proyecto.

Así mismo al Ing. Luis Llerena, por su apoyo y contribución en la parte agronómica del cultivo aportando con sus conocimientos para poder llevar a cabo con excelencia la investigación, al Sr. Eugenio Pérez por estar pendiente y su ayuda constante durante la siembra.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, en calidad de docentes que nos impartieron enseñanzas muy productivas que nos servirán en nuestra vida profesional.

A mi familia, en especial a mi madre, hermanas y cuñados que estuvieron todo el tiempo incentivándome, aconsejándome y en momentos buenos y malos. Gracias por estar siempre conmigo.

A mis amigos, que en el transcurso de mi vida universitaria, compartimos muchos momentos agradables, que siempre estarán guardados en mi corazón.

A los miembros tribunales, por sus aportes y correcciones, que harán que el proyecto de investigación tenga un mejor resultado.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a Dios, por permitirme llegar a culminarlo, por darme sabiduría, paciencia, iluminarme en todo momento y no dejarme vencer en momentos difíciles.

A mi madre, por ser el pilar fundamental en mi familia, estar conmigo en las victorias y derrotas que eh tenido durante mi vida.

A mis hermanas y mi cuñado por ser mi apoyo en todo momento y no dejarme sola en las adversidades que se me han presentado.

A mis amigos, que han estado en los momentos que los eh necesitado, con sus consejos y amistad verdadera.

Y a cada una de las personas que siempre me incentivaron a seguir con mis estudios, deseándome los mejores augurios en mi vida personal y profesional.

Karla Stefanía Alcívar Lascano

RESUMEN

El presente proyecto titulado: Valoración económica de dos variedades de arroz (*Oryza sativa*), aplicando un pool de microorganismos eficientes para el control de la chinche de arroz, realizado en el campus “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo-Mocache, teniendo como propósito dar a conocer nuevas alternativas para la siembra del cultivo de arroz, ya que son microorganismos amigables con el medio ambiente, ayudando a que el agricultor reduzca sus costos de producción y genere mayores ganancias. Tiene como objetivo general: Evaluar económicamente el efecto de microorganismos eficientes en el rendimiento del cultivo de arroz, como medios de control de la chinche. Se probaron diez tratamientos que resultaron de la combinación de dos variedades de arroz y cinco controladores de insectos. Se evaluó el número de panículas, peso en gramos por panículas, esterilidad de panículas y rendimiento, adicionalmente se efectuó el análisis económico del rendimiento en función de los costos de los tratamientos. Del análisis e interpretación de los resultados se concluyó que: la variedad Iniap 16, presentó el mayor número de panículas por metro cuadrado, superando a la variedad F-50 con 21 panículas; sin embargo en el peso promedio por panículas fue mayor en 8,3 g en la variedad F-50, se observa también que el menor porcentaje de esterilidad de panículas se registró en la variedad Iniap 16 con 28,0%. Con la aplicación de *Metharizium Anisopliae* se obtuvo menor porcentaje de esterilidad de panículas con la variedad Iniap 16. Se alcanzó el mayor rendimiento y la mayor utilidad marginal que significa valores adicionales por encima de lo que se obtiene como beneficio en el testigo.

Palabras claves: Microorganismos eficientes, análisis económico, rendimiento, costos de los tratamientos.

ABSTRACT

The present project entitled: Economic valuation of two rice varieties (*Oryza sativa*), applying a pool of efficient microorganisms for the control of the rice bug, carried out on the “La María” campus of the Quevedo-Mocache State Technical University, Its purpose is to present new alternatives for planting rice cultivation, since they are environmentally friendly microorganisms, helping the farmer reduce his production costs and generate greater profits. Its general objective is to: Economically evaluate the effect of efficient microorganisms on the yield of rice cultivation, as means of control of the bed bug. Ten treatments that resulted from the combination of two rice varieties and five insect controllers were tested. The number of panicles, weight in grams per panicles, sterility of panicles and yield were evaluated, additionally the economic analysis of the performance was made based on the costs of the treatments. From the analysis and interpretation of the results, it was concluded that: the Iniap 16 variety presented the highest number of panicles per square meter, surpassing the F-50 variety with 21 panicles; However, the average weight per panicle was 8.3 g in the F-50 variety, it is also observed that the lowest percentage of panicle sterility was recorded in the Iniap 16 variety with 28.0%. With the application of *Metharizium Anisopliae*, a lower percentage of panicle sterility was obtained with the Iniap 16 variety. The highest yield and the greatest marginal utility was achieved, which means additional values above what is obtained as a benefit in the control.

Keywords: Efficient microorganisms, economic analysis, performance, treatment costs.

INDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	iv
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLA.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
CÓDIGO DUBLÍN	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la Investigación.....	3
1.1.1. Planteamiento del problema	3
1.1.2. Formulación del problema	4
1.1.3. Sistematización del problema.....	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivos General.....	5
1.2.2. Objetivos específicos	5
1.3. Justificación	6

CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2. Marco Teórico.....	7
2.1. Generalidades del cultivo del arroz.....	7
2.1.1. Origen y distribución	7
2.1.2. Morfología y taxonomía	7
2.3. Preparación del suelo	9

2.4.	Siembra	10
2.5.	Requerimientos edafoclimáticos.	10
2.6.	Agricultura ecológica	12
2.7.	Microorganismos.....	12
2.8.	Microorganismos eficientes en la agricultura	13
2.9.	Variedades de arroz	15
2.9.1.	F-50	15
2.9.2.	INIAP 16	15
2.10.	Plagas en el cultivo del arroz.....	15
2.10.1.	Chinche del arroz.....	15
2.11.	Importancia económica mundial	16
2.12.	Costo de producción	16
2.13.	Costos variables.....	16
2.14.	Análisis económico.....	16
2.15.	Utilidad marginal	17
2.2.	Marco Referencial.....	17

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Localización y duración de la Investigación	20
3.2.	Características agroclimáticas	20
3.3.	Fuentes de Investigación	20
3.3.1.	Primaria	20
3.3.2.	Secundaria	20
3.4.	Métodos de Investigación	20
3.4.1.	Método Experimental	20
3.4.2.	Método Analítico	21
3.4.3.	Método Inductivo.....	21
3.5.	Material de siembra	21
3.6.	Diseño Experimental	21
3.7.	Tratamientos	22
3.8.	Manejo del ensayo	23
3.8.1.	Preparación del suelo.....	23
3.8.2.	Siembra.....	23

3.8.3.	Control de maleza	23
3.8.4.	Reproducción de los microorganismos eficientes (E.M.).....	23
3.8.5.	Preparación de los microorganismos eficientes (E.M.)	24
3.8.6.	Fertilización	24
3.8.7.	Control de Insectos.	24
3.8.8.	Cosecha.....	25
3.8.9.	Tamaño de parcela	25
3.9.	Datos a tomarse y formas de evaluación.....	25
3.9.1.	Número de macollos - metro cuadrado	25
3.9.2.	Número de panículas - metros cuadrados	25
3.9.3.	Esterilidad de panícula	25
3.9.4.	Número de planta a la cosecha	25
3.9.5.	Peso de grano por panícula	25
3.9.6.	Rendimiento.....	26
3.10.	Variables Económicas	26
3.10.1.	Costo de Tratamiento.....	26

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Resultados.....	29
	Discusión.....	37

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones.....	40
5.2.	Recomendaciones.....	41

CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA

	Bibliografía.....	43
--	-------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1.** Tratamientos aplicados en la valoración económica de dos variedades de arroz.....
..
22
- Tabla 2.** Materiales y/o equipos utilizados en la investigación.....
...27
- Tabla 3.** Promedios del número de panículas en la valoración económica de dos variedades de arroz con un pool de microorganismos eficientes para el control de chinche de arroz. Mocache 2019.....
...30
- Tabla 4.** Promedios del peso en gramos de 10 panículas en la valoración económica de dos variedades de arroz con un pool de microorganismos eficientes para el control de chinche de arroz. Mocache 2019.....
.. 31
- Tabla 5.** Promedios porcentuales de esterilidad de panículas en la valoración económica de dos variedades de arroz con un pool de microorganismos eficientes para el control de chinche de arroz. Mocache 2019.....
...33
- Tabla 6.** Promedios del rendimiento en kilogramos en la valoración económica de dos variedades de arroz con un pool de microorganismos eficientes para el control de la chinche de arroz. Mocache 2019.....
..
¡Error! Marcador no definido.

Tabla 7. Análisis económico del rendimiento de dos variedades de arroz con el empleo de microorganismos eficientes y un insecticida químico.....

36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Siembra de arroz	48
Anexo 2.	Clasificar por tratamiento	49
Anexo 3.	Aplicación de urea	49
Anexo 4.	Limpieza de maleza	50
Anexo 5.	Contar números de macollos por metro cuadrado	51
Anexo 6.	Panículas por metro cuadrado.....	52
Anexo 7.	Escoger 10 panículas al azar.....	52
Anexo 8.	Arroz en la etapa de maduración	53
Anexo 9.	Cosecha.....	54

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	Valoración económica de dos variedades de arroz (<i>Oryza sativa</i>), aplicando un pool de microorganismos eficientes para el control de la chinche de arroz.			
Autor:	Alcívar Lascano Karla Stefanía			
Palabras claves:	Microorganismos eficientes	análisis económico	rendimiento	Costos de los tratamientos.
Fecha de publicación:				
Editorial:	El presente proyecto titulado: Valoración económica de dos variedades de arroz (<i>Oryza sativa</i>), aplicando un pool de microorganismos eficientes para el control de la chinche de arroz, realizado en el campus “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo- Mocache, teniendo como propósito dar a			

	<p>conocer nuevas alternativas para la siembra del cultivo de arroz, ya que son microorganismos amigables con el medio ambiente, ayudando a que el agricultor reduzca sus costos de producción y genere mayores ganancias., (...)</p> <p>The present project entitled: Economic valuation of two rice varieties (Oryza sativa), applying a pool of efficient microorganisms for the control of the rice bug, carried out on the “La María” campus of the Quevedo-Mocache State Technical University, Its purpose is to present new alternatives for planting rice cultivation, since they are environmentally friendly microorganisms, helping the farmer reduce his production costs and generate greater profits. , (...)</p>
Resumen:	
Descripción:	
URI:	

INTRODUCCIÓN

La producción del arroz tiene sus inicios en nuestro país en el siglo XVII, pero se fortaleció su consumo y comercialización en el siglo XIX Ruiz (2012). Este cultivo se desarrolló en un principio en las provincias del Guayas, Manabí y Esmeraldas, con el tiempo logro extenderse y comercializarse en la región Sierra. Su fase de industrialización es decir la implementación de piladoras en 1895 se asentó en Daule, Naranjito y Milagro provincia del Guayas.

El arroz en Ecuador, ocupa más de la tercera parte de la superficie de cultivos transitorios del país, siendo uno de los más importantes en la región litoral, no solo por la superficie sembrada sino también porque genera fuentes de trabajo para un gran número de personas, que directa o indirectamente están involucradas en la cadena agroalimentaria.

En la provincia de Los Ríos, el arroz es considerado como un producto de primera necesidad en consumo. La producción arroceras depende de la estación climática, zona de cultivo, ciclo vegetativo, tipo y clase de suelo, disponibilidad de infraestructura de riego, niveles de explotación y tecnificación.

La agricultura es la principal fuente de ingresos en el cantón Mocache, cuyos pobladores se dedican al cultivo de maíz, arroz, cacao, soya, plátano, banano, maracuyá y una variedad de cítricos entre otros.

La chinche del arroz son los insectos denominados *Eusarcoris inconspicuus* y *Eusarcoris perlatus*, que causan graves daños en el arrozal y algunos hasta en el arroz cosechado, con la aplicación de microorganismos eficientes en las dos variedades de arroz, nos dará a tiempo conocer el beneficio que tiene al usarlo y así realizar una valoración económica, para que el agricultor tengas mejores ingresos y menos gastos en sus sembríos. Los resultados obtenidos en la investigación nos ayudaran a comprender que la aplicación de microorganismos eficientes es una buena alternativa, ya que ayuda al medio ambiente. Y así lograr que en un futuro los agricultores utilicen con mayor proporción estos inoculantes y generen mayores utilidades.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la Investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

Los agricultores a la mínima presencia de plagas, buscan asesoría en ocasiones no calificadas sino empíricas para el control de insectos, ocasionando de esta forma no solo daño al medio ambiente sino también el empleo de recursos económicos innecesarios, incrementándose así los problemas en el cultivo.

La dependencia de agroquímicos en el manejo de cultivo de arroz es cada vez mayor en razón al incremento de plagas y enfermedades que afectan al cultivo sembrado en condiciones de secano y bajo inundación que puede ser: por riegos artificiales o remanente de la época lluviosa, lo que conduce a un incremento de costos, disminuyendo de esta forma los ingresos económicos esperado por el productor.

- **Diagnóstico**

El cultivo de arroz manejado por conocimientos empíricos de los agricultores y por costumbre que se van trasladando de una generación a otra hace que el campesino sigan empleando las mismas técnicas y metodologías de trabajo, con lo cual el problema de los bajos rendimientos se vienen manteniendo especialmente cuando no se realiza prevenciones en el manejos de plagas y enfermedades que no solamente se encuentra en el ambiente sino también en el suelo, a más de aplicaciones de químicos de manera inoportuna y en dosis inadecuadas.

- **Pronóstico**

Si los Microorganismos Eficientes no contribuye favorablemente con el desarrollo y crecimiento del cultivo el rendimiento se verá afectado y con ello los ingresos económicos del agricultor que se verá obligado al empleo de controles químicos con mayores costos económicos que implicaría la disminución de la rentabilidad, al disminuirse el nivel de producción y por tanto el ingreso que recibe el agricultor.

Por otra parte se espera que los microorganismos eficientes sean los responsables de la sanidad y del incremento del rendimiento que significa que el empleo de estos

microorganismos eficientes en control de la chinche de arroz que redundan el beneficio económico y a la vez contribuye con el medio ambiente.

1.1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto económico de los microorganismos eficientes en el rendimiento del cultivo de arroz, como medios de control de la chinche?

1.1.3. Sistematización del problema

¿Cuál es la eficiencia de los microorganismos eficientes y la respuesta en grano de las variedades de arroz en estudios?

¿Qué tratamiento representa el mayor beneficio para el productor en función del rendimiento y de los costos de tratamientos?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivos General

Evaluar económicamente el efecto de microorganismos eficientes en el rendimiento del cultivo de arroz, como medios de control de la chinche.

1.2.2. Objetivos específicos

Determinar la eficiencia de los microorganismos eficientes y la respuesta en grano de las variedades de arroz en estudio.

Realizar un análisis económico del rendimiento en función al costo de los tratamientos

1.3. Justificación

El presente trabajo de investigación, tiene entre uno de sus objetivos en disminuir el uso de agroquímicos y con ello los costos que demanda el empleo de los mismos al utilizar medios no contaminantes como son microorganismos denominados eficientes, que ayudan a combatir insectos plagas, aumentar la producción, a menorar los productos químicos, mejorando así su nivel de ingresos económicos.

Los microorganismos eficientes, aporta en el cuidado del medio ambiente, porque el agricultor a utilizarlo disminuiría el uso de insecticidas sintéticos y así no causaría daños a la biodiversidad.

La utilización de un pool de microorganismos eficientes se espera, incremente el rendimiento, mejore el control de insecto y promueva el incremento de ingresos económicos, que significa mejorar el bienestar de la familia del agricultor en el ámbito socioeconómico. De igual forma la difusión de estos logros que contribuirá para que otros agricultores implementen esta práctica y mejor su bienestar socioeconómico.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2. Marco Teórico

2.1. Generalidades del cultivo del arroz

2.1.1. Origen y distribución

El arroz es originario de África Tropical, de ahí fue llevado a Asia, donde se aclimató tanto que ahora se piensa en India e Indochina como centros de origen. Por lo menos algunos tipos de arroz son de Asia, otros aún podrían ser de América: Brasil, donde existen varias especies silvestres que los indios acostumbraban a comer recorriendo los pantanos y golpeando las panojas para que los granos caigan en la canoa (Pineda, 2007).

2.1.2. Morfología y taxonomía

La taxonomía del arroz es la siguiente:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Oryza*

Especia: *Oryza sativa*

Nombre científico: *Oryza sativa*

Posee las siguientes características morfológicas:

- **Raíces**

Las raíces son delgadas, fibrosas y fasciculadas. Posee dos tipos de raíces: las seminales, que se originan de la radícula y son de naturaleza temporal y las raíces adventicias secundarias, que tienen una libre ramificación y se forman a partir de los nudos inferiores al tallo joven. Estas últimas sustituyen a las raíces seminales (Bernis, 2018).

- **Hojas**

Las hojas son alternas, envainadoras, con el limbo lineal, agudo, largo y plano. En el punto de reunión de la vaina y limbo se encuentra una lígula membranosa, erguida que presenta en el borde inferior, una serie de cirros largos y sedosos (Bernis, 2018).

- **Tallo**

Se forma de nudos y entrenudos alternados, siendo cilíndrico, erguido, nudoso glabro y de 60 – 120 cm de longitud, según las diferentes variedades (Bernis, 2018).

- **Panículas**

La panícula es terminada con ramificaciones primarias y secundarias donde se forman las flores, las cuales son hermafroditas fértiles, compuestas de seis estambres de filamentos largos. Se ubica sobre el extremo apical del tallo y se inicia sobre el último nudo denominado ciliar. Es una inflorescencia que posee un eje principal llamado raquis, que se extiende desde el nudo ciliar hasta el ápice. Se clasifica, según el tipo, en abierta, compacta o intermedia y según el ángulo de inserción de las ramificaciones primarias puede ser erecta, colgante o intermedia (Aldana & Ospina, 2001).

- **Flores**

Son de color verde blanquecino, dispuesta en espiguillas, cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha y colgante después de la floración.

Cada espiguilla es uniflora y esta provista de una paja con dos valvas pequeñas, algo cóncavas, aquilladas y lisas; la glumilla tiene, igualmente, dos valvas aquilladas (Bernis, 2018).

- **Inflorescencia**

Es una panícula determinada que se localiza sobre el vástago terminal, siendo una espiguilla la unidad de la panícula y consiste en dos lemas estériles: la raquilla y el flósculo (Bernis, 2018).

- **Grano**

El grano de arroz es el ovario fecundado y maduro. El grano con cascara se conoce como arroz “paddy”; el grano descascarado de arroz, con el pericarpio de color pardusco se conoce como arroz-café, el grano de arroz sin cascara con un pericarpio rojo, es el denominado “arroz rojo” (Bernis, 2018).

2.2. El cultivo de arroz

El arroz es un cultivo cuya base productiva se relaciona con trabajo, tierra y agua. El arroz es el único cereal importante que se destina para la alimentación humana de todo el mundo (Secretaría de Agricultura y Ganadería, 2010).

Sus virtudes como alimentos son numerosas: es rico en vitaminas y sales minerales. Es bajo contenido graso. Es una gramínea domesticada, y a la vez un cultivo histórico, aproximadamente el 90% de arroz cosechado en las zonas templadas y el 10% en las zonas tropicales (Secretaría de Agricultura y Ganadería, 2010).

2.3. Preparación del suelo

El laboreo de los suelos arroceros de tierras húmedas o de tierras en seco depende de la técnica de establecimiento del cultivo, de la humedad y de los recursos mecanizados. En los países de Asia tropical el laboreo de tierras húmedas es un procedimiento habitual. El método tradicional de labranza para el arroz de tierras bajas es el arado y la cementación, siendo este último muy importante, pues permite el fácil trasplante (Bernis, 2018).

El terreno debe nivelarse muy bien, con pendientes que no deben sobrepasar el uno por mil, e incluso es preferible nivelar a cero, lo que permite hacer tablas hasta de 15 ha.

Al final del invierno se realiza la labor al azar con el arado de vertedera o con cultivador de ganchos. Con el fin de dejar el terreno lo suficientemente separado, puede ser necesario dar dos pases dobles cruzados de escarificador. Según algunos agricultores, no conviene dar la labor de fanguero, porque en la siembra directa parece que se dificulta la nacencia, aunque se va imponiendo, como más práctico, en la mayoría de los casos, dar un ligero pase de fanguero (Bernis, 2018).

2.4. Siembra

Puede realizarse la siembra a voleo, a mano, con maquina o por avión. La siembra debe hacerse cuando el agua se encuentra clara y se hayan depositado los lodos en el fondo. La cantidad de semilla empleada debe dar lugar a un cierto número de tallos/m², después del ahijamiento, que sea el óptimo productivo para cada variedad, y que produzcan espigas que maduren lo más uniformemente posible (EcuRed, 2012).

2.5. Requerimientos edafoclimáticos.

El desarrollo del cultivo del arroz depende en gran parte de las condiciones ambientales, tal es el caso que el macollamiento a más del plan de fertilización depende también de las características de la variedad, así como de las condiciones ambientales (Márquez, 2013).

- **Temperatura**

La temperatura es uno de los factores climáticos de mayor importancia para el crecimiento, desenvolvimiento y productividad del cultivo del arroz. Cada fase fenológica tiene su temperatura crítica, óptima, mínima y media. En general el cultivo exige temperaturas relativamente elevadas para la germinación y maduración, uniformemente creciente antes de la floración (EMBRAPA, 2008).

El arroz necesita para germinar un mínimo de 10 a 13 °C, considerándose su óptimo entre 30 a 35 °C. Por encima del 40 °C no se produce la germinación. El crecimiento del tallo, hojas y raíces tiene un mínimo de 7 °C, considerándose su óptimo en los 23 °C.

Con temperaturas superiores a ésta, las plantas crecen más rápidamente, pero los tejidos se hacen demasiados blandos, siendo más susceptibles a los ataques de enfermedades. El espigado está influido por la temperatura y por la disminución de la duración de los días (Márquez, 2013).

- **Suelo**

La característica más importante que debe de tener el suelo es su capacidad de absorción y retención de agua. También hay otras condiciones que deben conocerse, como las

características físicas y químicas, capas duras, profundidad de la capa arable y en qué medida es erosionable (Tito, 2014).

El cultivo tiene lugar en una amplia gama de suelos, variando la textura 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 y suministrar más nutrientes. Por tanto, la textura del suelo juega un papel importante en el manejo del riego y de los fertilizantes (Andrade, 2006).

- **Luminosidad**

Las necesidades de radiación solar para el cultivo del arroz varían con los diferentes estados de desarrollo de la planta. Una baja radiación durante la fase vegetativa afecta muy ligeramente los rendimientos y sus componentes, mientras que en la fase reproductiva existe una marcada disminución en el número de granos. Por otro lado, durante el período de llenado a maduración del grano, se reducen drásticamente los rendimientos por disminución en el porcentaje de grano llenos (Andrade & Hurtado, 2007).

- **pH**

La mayoría de los suelos tienden a cambiar su pH hacia la neutralidad pocas semanas después de la inundación. El pH de los suelos ácidos aumenta con la inundación, mientras que para los suelos alcalinos ocurre lo contrario. El pH óptimo para el arroz es 6.6, pues con este valor la liberación microbiana de nitrógeno y fósforo de la materia orgánica, y la disponibilidad de fósforo son altas, y además las concentraciones de sustancia que interfieren la absorción de nutrientes, tales como aluminio, manganeso, hierro, dióxido de carbono y ácidos orgánicos están por debajo del nivel tóxico (Andrade, 2006).

- **Precipitación**

El arroz se cultiva no solo en condiciones en inundación, sino también en zonas bajas con altas precipitaciones, zonas con láminas de agua profundas y en secano con condiciones regularmente drenadas. En estas circunstancias, el arroz puede estar sujetos a daños causados

por la sumersión de la planta debido a la inundación de las tierras bajas, mientras que en las zonas altas la sequía puede presentarse muy frecuentemente (Manzo, 2005).

El desarrollo de las raíces de las plantas jóvenes es máximo cuando la humedad del suelo es un orden del 20%; durante el ciclo vegetativo el agua es particularmente indispensable, sobre todo cuando se está formando la panícula, especialmente al iniciarse la formación floral. El exceso de agua es causa también de graves daños que están en función de su importancia (CIAT, 2005).

- **Vientos**

Juega un papel muy importante durante la vida de la planta de arroz, esta reportado que el viento con velocidad lenta aumenta los rendimientos por la acción de la turbulencia en el medio de una comunidad de plantas, mejorando la polinización y fotosíntesis de estas. Se ha logrado afirmar que la fotosíntesis es mayor con el aumento suave de la velocidad del viento, ya que el aumento en la turbulencia incrementa el suministro de gas carbónico, con velocidades mayores de 0.3 a 0.9 metros por segundo (Manzo, 2005).

2.6. Agricultura ecológica

La agricultura ecológica nace del respeto de las dinámicas naturales de los ecosistemas y de la preservación del equilibrio biológico. Garantiza una agricultura sana y alimentos saludables para hoy y mañana, ya que protege el suelo, el agua y el clima, promoviendo la biodiversidad. No contamina el medio ambiente con agroquímicos ni con cultivos transgénicos (Greenpeace, 2015).

Las técnicas de agricultura ecológica constituyen el aspecto agronómico de la agroecología. Se aplican con el objetivo de conservar a largo plazo la fertilidad del suelo y de que el agricultor sea lo más autosuficiente posible, tanto en fertilizantes como en fitosanitarios (Gonzalvez, 2005).

2.7. Microorganismos

La población microbiana está representada por una amplia y diferenciada series de hongos y bacterias, comprendidos los actinomicetos, que se encuentran como parásitos y saprofitos

en el terreno, la atmosfera, las plantas y los animales. El tipo y cantidad de microflora presente en el arroz se encuentra en relación directa con el ambiente climático en el que se produjo el cereal, con el que se elaboró y las condiciones de conservación. En su desarrollo, hongos y bacterias consumen, por su actividad enzimática, sustancias alimenticias a expensa del arroz y producen agua; por su actividad metabólica aumenta la temperatura de la masa del arroz (Bernis, 2004).

2.8. Microorganismos eficientes en la agricultura

La Tecnología de los Microorganismos Eficientes (ME), fue desarrollada por Teruo Higa, profesor de horticultura de la Universidad de Ryukyus en Okinawa, Japón. A comienzo de los años setenta, el profesor Higa comenzó la búsqueda de una alternativa que reemplazara los fertilizantes y plaguicidas sintéticos y en los últimos años han incursionado en su uso proceso de compostaje, tratamiento de aguas residuales, ganadería y para el uso en la limpieza del hogar (Arias, 2010).

Estudiando las funciones individuales de diferentes microorganismos, Higa encontró que el éxito de su efecto potenciador estaba en su mezcla; por esto se dice que los ME trabajan en sinergia, ya que la suma de los tres tiene mayor efecto que cada uno por separado. Los ME están compuesto por bacterias fotosintéticas o fototrópicas (*Rhodospseudomonas spp*), bacterias ácido-lácticas (*Lactobacillus spp*) y levaduras (*Saccharomyces spp*) (Calderón, Forero, & Suárez, 2012).

Los microorganismos eficientes son una cultura mixta de microorganismos benéficos (fundamentalmente bacterias fotosintéticas, productoras de ácido láctico, levaduras, actinomicetes y hongos fermentadores) que pueden aplicarse como inoculante para incrementar la diversidad microbiana de los suelos. Esto a su vez aumenta la calidad y la salud de los suelos, lo que a su vez aumenta el crecimiento, la calidad y el rendimiento de los cultivos (Arias, 2010).

En la agricultura el uso de los microorganismos está enfocado al mejoramiento de la calidad del suelo, posibilitando tener una microflora equilibrada con la mayoría de los microorganismos benéficos y, como consecuencia, las plantas al tener un ambiente propicio podrán incrementar la resistencia a enfermedades e inclusive mejorar el rendimiento y

calidad de los productos resultantes del cultivo, lo que encierra que tenga una mejor apariencia, valor nutricional, sabor, o una vida más larga (Martínez & García, 2012).

Algunos de los efectos benéficos de la aplicación de los ME son:

- Promueve la germinación, la floración, el desarrollo de los frutos y la reproducción de las plantas.
- Mejora física, química y biológicamente el ambiente de los suelos y suprime los patógenos que promueven enfermedades.
- Aumenta la capacidad fotosintética de los cultivos
- Asegura una mejor germinación y desarrollo de las plantas.
- Incrementa la eficacia de la materia orgánica como fertilizante.
- Reduce los malos olores y por lo tanto disminuye la utilización de desinfectantes.
- Disminuye el consumo de agua de lavado, implementando el manejo de camas secas para coleccionar excretas.
- Ayuda al aprovechamiento eficiente de desechos animales.
- Mejora la calidad y aumenta la rapidez en la elaboración de abono.
- Reincorpora aguas residuales como aguas de riego.
- Mejora la calidad de los productos animales.
- Promueve la transformación aeróbica de compuestos orgánicos, evita la descomposición de la materia orgánica por oxidación, en la que se generan gases sulfurosos y amoniacales.

- Reduce la producción de lodos en sistemas de tratamientos convencionales (Moya, 2012).

2.9. Variedades de arroz

2.9.1. F-50

Variedad de alta resistencia a enfermedades como: piricularia o quemazón, tolerante al virus de la hoja blanca. Ciclo vegetativo de 115 a 130 días. Buena calidad molinera. Grano largo translúcido y de excelente calidad culinaria (Pronaca, 2013).

2.9.2. INIAP 16

Variedad precoz con un ciclo vegetativo de 106 a 120 días en siembra directa, con amplio rango de adaptación y estabilidad. Tiene un rendimiento de 4300 a 8000 Kg/ha en condiciones de secano. La longitud del grano es extra largo, mayor de 7.5 mm. Resistente al acame (INIAP, 2013).

2.10. Plagas en el cultivo del arroz

El cultivo del arroz puede ser atacado en sus diferentes estados vegetativos, por una serie de insectos, ácaros, patógenos y vertebrados (pájaros y ratas), que si no se manejan a tiempo de manera adecuada pueden causar serios deterioros al cultivo, a la producción y por ende a la economía de los agricultores (Suquilanda, 2003).

2.10.1. Chinche del arroz

Este insecto es conocido vulgarmente como Chinche de arroz o Chinche hedionda, es considerado como plaga de importancia en el cultivo en varios países de América Latina y del Caribe (Reyes, 2019).

Este insecto afecta al arroz tanto en estado ninfal como adulto, el daño lo ocasiona al chupar los granos lechosos por medio de sus estiletes. El insecto al alimentarse del grano realiza frecuentes picaduras lo que permite la entrada de microorganismos patógenos que afectan en el rendimiento del cultivo, entre el 27 al 65% (Reyes, 2019).

2.11. Importancia económica mundial

De todos los cereales existentes o conocidos, el arroz, es sin duda alguna, el que ofrece la posibilidad de llenar más rápidamente al déficit de producción agrícola a la producción para la alimentación del hombre (Bernis, 2006).

2.12. Costo de producción

Los costos de producción son los que generan en el proceso de transformar las materias primas en productos fabricados (García, 2008).

Para Olvera (2016) el costo de producción se define como un sacrificio de recursos que se asignan para lograr una meta determinada, por lo general se calcula como la cantidad monetaria que debe pagarse para la obtención de bienes y servicios y para la transformación de materia prima en productos elaborados; los costos de producción se hayan integrados por la materia prima, la mano de obra directa y los cargos indirectos, en el momento de la obtención se incurren en un costo y este a su vez puede generar beneficios presentes o futuros.

2.13. Costos variables

Los costos variables aumentarán o disminuirán de forma directa en función del nivel de producción. Son variables aquellos costos de la empresa para los que existen la correlación directa entre su importe y volumen al que se refieren. Un ejemplo clásico es el costo de materia prima (Rocafort & Ferrer, 2010).

2.14. Análisis económico

Estudia el modo en que los individuos racionales toman sus decisiones en condiciones de escasez y enfrentados a diferentes alternativas, y a la forma en que estas decisiones afectan a otros agentes económicos (Torrejón, 2010).

Se parte de la idea de que los individuos deciden ajustarse a unas reglas de comportamiento, reglas tales como maximizar su utilidad, si se trata de consumidores, o maximizar sus beneficios, si se trata de productores, tratando de alcanzarlas (Torrejón, 2010).

2.15. Utilidad marginal

Es el cambio en la utilidad total al variar en una unidad la cantidad consumida del bien. La utilidad marginal será decreciente ya que cada vez valoramos menos una unidad adicional del bien (Rubio & Jiménez, 2006).

2.2. Marco Referencial

Según Palma (2011) la variedad F-50, demuestra superioridad en los resultados experimentales, pues este genotipo muestra características varietales diferentes significativamente a la variedad Iniap 16; como mayor números de panículas y rendimiento.

La variedad F-50, fue la de mayor rendimiento de grano 9.594 ton/ha, difiriendo significativamente con la otra variedad; esto demuestra la superioridad genética de dicho genotipo; evidenciado por un mejor comportamiento agronómico en el lugar que se estableció el ensayo y en otras zonas arroceras.

De acuerdo a los resultados experimentales de Palma (2011) la variedad F-50 es la que obtuvo el mayor número de panículas por metro cuadrado con promedio de 128.87; mientras que la variedad Iniap-16 es la que presento menor número de panículas con un valor de 107.

Lo mismo representa en los promedios de esterilidad de panículas siendo de mayor promedio la variedad F-50 con 10.96 %, mientras que la variedad Iniap 16 con un 7.3 %. Los cual también obtuvo una mayor utilidad, fertilizada con \$ 1476.89 por hectárea.

En lo referente al promedio de peso en gramos Palma (2011) afirma que la variedad F-50 obtuvo el mayor peso con 30.55 gramos; la variedad Iniap-16 presento el menor peso con 24.68 gramos.

De acuerdo al enunciado de Ramírez (2018) el uso de microorganismos eficientes adquiere relevancia al ser de origen natural y bajo impacto al medio ambiente, y además su rendimiento registrado se acerca considerablemente al control químico. Aplicando 40 l/ha de microorganismos eficientes dio lugar a un rendimiento de 239.6 kg/ha.

Para hacer un control oportuno para evitar utilizar dosis elevadas de productos, se debería aplicar 40 l/ha de microorganismos eficientes de una manera oportuna ayudaría al control de la chinche de arroz (Ramírez, 2018).

Para Moya (2012), el uso de agroquímicos además de ser de altos costos en la mayoría de los países, hace que el suelo pierda su diversidad de flora y fauna y que se destruya su materia orgánica, mientras que los microorganismos eficientes mejoran la biota del suelo, las propiedades físicas de este, disminuyen los costos de la producción, aumentan la cantidad de cosecha, y por lo tanto, aumentan los ingresos del agricultor.

Los microorganismos eficientes generan un mecanismo de eliminación de insectos y enfermedades en la planta, ya que pueden inducir la resistencia sistémica de los cultivos, consumen los exudados de raíces, hojas, frutos y flores, evitando la propagación de organismos patógenos y desarrollo de enfermedades. Silva (2014) Incrementa el crecimiento, calidad y productividad de los cultivos y promueven la floración, fructificación y maduración, por sus efectos hormonales.

Según Luna (2016) los microorganismos eficientes son un cultivo mixto de microorganismos benéficos naturales, sin manipulación genética, presentes en ecosistemas naturales, fisiológicamente compatibles unos con otros.

La aplicación en los suelos de los microorganismos eficientes promueve la aparición y desarrollo de microorganismos beneficiosos, que desarrollan una simbiosis con las raíces de las plantas a través de la rizosfera Gallego (2017). Esto provoca que los microbios perjudiciales se reduzcan considerablemente, junto con las enfermedades que vienen asociadas a ellos. Es por ello que las plantas se desarrollan gratamente en suelo con microorganismos eficientes

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización y duración de la Investigación

La presente investigación se la llevó a cabo durante los meses de diciembre a mayo del 2019, en el Campus experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo-Mocache. Ubicado en la longitud Occidental de 79°27’24” y Latitud Sur de 01°06’14”, a una altura de 75 msnm y topografía irregular.

3.2. Características agroclimáticas

El Campus Experimental “La María” se encuentra en una zona climática tropical húmeda, su temperatura media anual es de 25.48°C, precipitación media anual de 2252mm; humedad relativa 84% y 894.0 horas sol por año. El suelo presenta topografía plana, textura franco-limosa con un pH promedio de 5.5.

3.3. Fuentes de Investigación

3.3.1. Primaria

Proporcionó los datos con relación al problema de investigación, mediante el análisis de los costos y utilidad marginal de las dos variedades de arroz en el cantón Mocache.

3.3.2. Secundaria

Permitió la revisión de toda la literatura relacionada con el tema de investigación, mediante libros, folletos, enciclopedias, internet, prensa y revisión de archivos para la recolección de información para el desarrollo de este proyecto.

3.4. Métodos de Investigación

3.4.1. Método Experimental

Este método permitió la manipulación de las variables en la recopilación de la información proveniente de las parcelas experimentales, cuyos datos, serán sometidos a procedimientos estadísticos establecidos que conducirán a la obtención de resultados.

3.4.2. Método Analítico

Este método permitió analizar de forma sintética, también de manera ordenada, el proceso de tabulación de los resultados, para luego ser evaluados a través de sus indicadores de gestión.

3.4.3. Método Inductivo

Este método sirvió para ir de lo particular a lo general de manera ordenada, coherente y lógica, utilizándose en el análisis de datos y resultados que se obtendrán a través de la investigación durante la ejecución del proyecto.

3.5. Material de siembra

Se empleó dos variedades de arroz, que presentan las siguientes características:

- **F-50:**

Ciclo vegetativo: 130 a 135 días

Altura de planta: 77.89 a 87.62 cm

Número de macollo: 414.50 macollos/m²

Rendimiento de arroz PADDY: 8.192 t/ha

- **INIAP 16:**

Ciclo vegetativo: 106 a 120 días

Altura de planta: 93 a 109 cm

Número de macollo: 357.25 macollos/m²

Rendimiento de arroz PADDY: 4.2 a 8 t/ha

3.6. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño bloques completos al azar (BCA), con arreglo factorial de 2x5; donde el factor A, estuvo constituido por dos variedades y el factor B, por cinco controladores de insectos.

Todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza y a las pruebas de DMS y DUNCAN al 95% de probabilidad.

Las variables económicas fueron determinadas en función a los costos variables, costos de tratamientos, como también se determinó el valor del incremento, incremento del rendimiento y utilidad marginal.

Se utilizó el software estadístico InfoStat versión 2017 (InfoStat, 2017).

3.7. Tratamientos

Se estudió diez tratamientos que se detalla a continuación:

Tabla 1. Tratamientos aplicados en la valoración económica de dos variedades de arroz

Tratamientos	Forma de Aplicación	Dosis	Frecuencia
Variedad 1: f -50			
Aplicación del ME	Foliar	60.0 l/ha	Semanal
Aplicación del ME	Suelo	60.0 l/ha	Semanal
Aplicación de Metharizium Anisopliae	Foliar	200.0 g/ha	Cada 12 días a partir de la floración
Lorsban	Foliar	1.0 l/ha	A la presencia de insecticidas (daño económico)
Testigo Absoluto	Sin insecticidas		
Variedad 2: Iniap 16			
Aplicación del ME	Foliar	60.0 l/ha	Semanal
Aplicación del ME	Suelo	60.0 l/ha	Semanal
Aplicación de Metharizium Anisopliae	Foliar	200.0 g/ha	Cada 12 días a partir de la floración
Lorsban	Foliar	1.0 l/ha	A la presencia de insecticidas (daño económico)
Testigo Absoluto	Sin insecticidas		

3.8. Manejo del ensayo

3.8.1. Preparación del suelo

Mediante dos pases de rastra en ambos sentidos, con lo cual el suelo quedo suelto y mullido, listo para la siembra.

3.8.2. Siembra

La siembra se realizó en forma manual y empleando espeque, en distancia de 25x25 cm entre planta e hilera (Anexo 1).

3.8.3. Control de maleza

Se efectuaron dos controles de maleza a los 20 y 45 días de forma manual utilizando machete (Anexo 4).

3.8.4. Reproducción de los microorganismos eficientes (M.E.)

Para la reproducción de los microorganismos eficientes se utilizaron los siguientes materiales:

- Un tanque de 100 litros que posea tapa hermética.
- 1/2 saco de sustrato de montaña.
- 12 kg harina o afrecho de trigo, maíz, haba, arroz (molido)
- 1/2 galón de melaza o miel de abejas.
- 1 litros de leche de vaca.
- Saco o bolsa de nylon

Se realizó en un piso limpio (de cemento o plástico) mezclar bien la tierra extraída del bosque con microorganismos de montaña y el arroz molido que se utilizó como sustrato. Luego se añadió la melaza removiendo constantemente y finalmente se añadió la leche cruda, y solo un mínimo de agua libre de cloro (2 galones) y se continuó removiendo hasta que se llegó al

punto de prueba de puño.

Se tomó con la mano una porción de la mezcla y apriete el puño al abrirlo si el montón se desmorona significa está muy seco, si escurre agua está muy húmedo, si se siente la humedad y al abrir el puño mantiene su forma significa está en el óptimo de humedad y ya está listo para utilizarlo.

Una vez determinado que estuvo listo, se colocó dentro del recipiente la bolsa de nylon negra de forma que quede parte de ella fuera de los bordes del recipiente y añada la mezcla preparada en el apisonando bien hasta llenarlo. La finalidad de apisonar la mezcla es sacar todo el aire del recipiente, lo que permite crear las condiciones de anaerobiosis para la reproducción de los microorganismos eficientes (reproducción anaeróbica).

Finalmente se cerró herméticamente el nylon con cinta adhesiva, sin dejar posibilidad de oxígeno en la parte superior, luego se cerró herméticamente el recipiente y se dejó fermentar bajo sombra, mantener por 20 días para lograr proceso de fermentación láctica.

3.8.5. Preparación de los microorganismos eficientes (M.E.)

Para la preparación de los microorganismos eficientes en líquido se utilizó: 10 kg de M.E. sólido, 1 tanque de 100 litros, 1 litro de leche cruda y canecas plásticas. Se tomaron 10 kg de microorganismo eficiente sólido, y se depositaron en un tanque de 100 litros, luego se añadió el litro de leche cruda y se rellenó el tanque hasta 100 litros. Se dejó herméticamente cerrado por 4 días. Finalmente, se depositó el contenido en pomos plásticos quedando listo para su aplicación.

3.8.6. Fertilización

Se utilizó nitrógeno en dosis de 200 kg/ha, repartidos el 50% a los 15 días después de la emergencia y al inicio del macollamiento.

3.8.7. Control de Insectos.

Se empleó los tratamientos en estudio, con lo cual se esperó controlar la presencia de las mismas.

3.8.8. Cosecha

Se realizó de forma manual, cortando y trillando todas las plantas del área útil de la parcela experimental (Anexo 9).

3.8.9. Tamaño de parcela

La parcela estuvo compuesta por seis hileras de cinco metros de longitud con una separación de hilera de 0.25 m, la parcela útil fueron los cuatros surcos centrales de 7m².

3.9. Datos a tomarse y formas de evaluación

3.9.1. Número de macollos - metro cuadrado

Dentro del área útil de cada parcela experimental se cortaron los macollos (Anexo 5).

3.9.2. Número de panículas - metros cuadrados

Se contaron las panículas provenientes del metro cuadrado de la variable anterior (Anexo 6).

3.9.3. Esterilidad de panícula

Se contaron las panículas estériles y se calculó el porcentaje de esterilidad de los mismos al dividir para el total de panículas del metro cuadrado y establecer el porcentaje (Anexo 7).

3.9.4. Número de planta a la cosecha

Se contaron todas las plantas que se encuentren dentro del área útil de la parcela experimental.

3.9.5. Peso de grano por panícula

Se trillaron 10 panículas tomadas al azar dentro del área útil de la parcela experimental y se registró su peso en gramos, calculando el valor medio (Anexo 7).

3.9.6. Rendimiento

Estuvo constituido por el grano proveniente de todas las plantas del área útil de la parcela experimental, pesándolo en gramos y transformando a kilogramos por hectáreas.

3.10. Variables Económicas

3.10.1. Costo de Tratamiento

Son los valores correspondientes a los costos de microorganismos eficientes, insecticida y el costo de aplicación.

3.10.2. Costos Variables

Está formado por el costo de tratamiento más la cosecha y transporte de cada tratamiento.

3.10.3. Valor del Incremento

Está constituido por el incremento del rendimiento multiplicado por el precio de venta del producto (1 kilogramo de arroz).

3.10.4. Incremento del rendimiento

Es la diferencia de los rendimientos de los tratamientos menos el rendimiento del testigo

3.10.5. Utilidad marginal

Valores adicionales que se obtiene por aplicar los tratamientos estudiados por encima o por debajo de lo que se alcanza con el testigo.

3.11. Recursos humanos y materiales

3.11.1. Recursos humanos

Para la presente investigación se contó con la participación del Ec. Flavio Ramos Martínez en calidad de Director de Proyecto de Investigación, quien aportó con diferentes sugerencias

y lineamientos a lo largo del trabajo de campo, así como en la redacción del presente documento. Además, se contó con jornales de trabajo quienes ayudaron en la ejecución de las diferentes labores en el cultivo.

3.11.2. Recursos materiales

Los materiales y/o equipos utilizados en la investigación se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Materiales y/o equipos utilizados en la investigación

Materiales/equipos	Cantidad
Aspersora de mochila	1
Baldes	2
Canecas de 20 l	4
Cinta métrica	1
Computador	1
Cuaderno	1
Fundas plásticas	8
Hojas de papel bond 75 g	500
Hoz	1
Impresora	1
Lápiz	1
Latillas	80
Letreros	20
Machete	1
Marcadores	1
Pendrive	1
Rastrillo	1
Sacos	6
Tablero	1
Tanque de 100 litros	1

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Números de panículas por metro cuadrado.

En la tabla 3, se muestra el análisis de varianza; los bioinsecticidas, las variedades e interacciones no presentaron significancia estadística, siendo el coeficiente de variación 18,01%.

Las variedades INIAP 16, presento el mayor número de panículas por metro cuadrado con 261 e igualdad estadística a la variedad F-50 que alcanzo 240 panículas.

En la aplicación del microorganismo eficiente (foliar), se observó el mayor número de panículas con 271,5 en igualdad estadística de los demás bioinsecticidas que obtuvieron entre 225,5 y 261,5 panículas.

La variedad INIAP 16, con la aplicación de microorganismos eficientes (suelo), presentó el mayor número de panículas con 281,5, sin diferir estadísticamente de los demás tratamientos que alcanzaron entre 214,2 y 277,5 panículas.

Peso en gramos de 10 panículas

En la tabla 4, se presenta los promedios de peso en gramos de 10 panículas, tomadas al azar dentro del área útil, con la aplicación de Microorganismos eficientes. Siendo el coeficiente de variación 11,32%.

La variedad F-50, reflejó el mayor peso con 46,1 g. estadísticamente superior a la variedad INIAP 16 que obtuvo 37,8 g.

La aplicación de Microorganismos eficientes (suelo), registró el mayor peso con 46,2 g, sin diferir estadísticamente con los demás tratamientos que obtuvieron promedios entre 41.1 y 43,8 g, mientras que el T5 (Testigo) demostró ser el de menor promedio con 36,5 g.

La variedad F-50, con la aplicación de Microorganismos eficientes (suelo) demostró ser el de mayor rendimiento en peso con 51,5 g en igualdad estadística de las interacciones de las variedades F-50 e INIAP 16, que obtuvieron promedios entre 37,7 y 48,7 g, excepto el T5 (Testigo) de la variedad INIAP 16, que reflejó el menor peso con 32,5 g.

Tabla 3. Promedios del número de panículas en la valoración económica de dos variedades de arroz con un pool de microorganismos eficientes para el control de chinche de arroz. Mocache 2019.

Tratamientos		Promedios
Variedades		
	F 50	240,0 a
	Iniap 16	261,0 a
Microorganismos eficientes		
	Microorganismo eficientes (foliar)	271,5 a
	Microorganismo eficientes (suelo)	262,2 a
	Metharizium anisopliae	249,0 a
	Lorsban	244,2 a
	Testigo	225,6 a
Interacción		
F50	Microorganismo eficientes (foliar)	225,5 a
	Microorganismo eficientes (suelo)	261,5 a
	Metharizium anisopliae	247,0 a
	Lorsban	252,0 a
	Testigo	214,2 a
Iniap 16	Microorganismo eficientes (foliar)	263,0 a
	Microorganismo eficientes (suelo)	281,5 a
	Metharizium anisopliae	277,5 a
	lorsban	246,0 a
	testigo	237,0 a
Promedio		250,5
Coficiente de variación (%)		18,01

promedios con una misma letra en cada grupo, no muestra diferencia estadística según las pruebas de DMS y DUNCAN en el nivel 0.05 de probabilidad

Tabla 4. Promedios del peso en gramos de 10 panículas en la valoración económica de dos variedades de arroz con un pool de microorganismos eficientes para el control de chinche de arroz. Mocache 2019

Tratamientos		Promedios (g)
Variedades		
	F 50	46,1 a
	Iniap 16	37,8 b
Microorganismos eficientes		
	Microorganismo eficientes (foliar)	41,1 ab
	Microorganismo eficientes (suelo)	46,2 a
	Metharizium anisopliae	43,8 a
	Lorsban	42,1 a
	Testigo	36,5 b
Interacción		
F50	Microorganismo eficientes (foliar)	44,5 ab
	Microorganismo eficientes (suelo)	51,5 a
	Metharizium anisopliae	48,7 a
	Lorsban	45,2 ab
	Testigo	40,5 b
Iniap 16	Microorganismo eficientes (foliar)	37,7 bc
	Microorganismo eficientes (suelo)	41,0 b
	Metharizium anisopliae	39,0 bc
	Lorsban	39,0 bc
	Testigo	32,5 c
Promedio		42,0
Coefficiente de variación (%)		11,32

promedios con una misma letra en cada grupo, no muestra diferencia estadística según las pruebas de DMS y DUNCAN en el nivel 0.05 de probabilidad

Esterilidad de panículas por metro cuadrado

De acuerdo al análisis de varianza los microorganismos eficientes, las interacciones y las variedades no mostraron significancia estadística en el nivel 0.05, siendo el coeficiente de variación 12,54% (Tabla 5).

En la prueba de DUNCAN, las variedades se comportaron estadísticamente iguales con promedios de 30,2 y 28,0 % en esterilidad de panícula para F-50 e INIAP 16.

La aplicación T5 (Testigo), registró mayor número de esterilidad de panícula con el 30,8 %, estadísticamente igual a los demás tratamientos que presentaron promedios entre 28,0 y 29,6 %.

En las interacciones, el mayor número de esterilidad de panícula lo obtuvo T5 (Testigo) en la variedad F-50 con el 32,0 estadísticamente igual a las restante interacciones que mostraron promedios entre 26,0 y 30,7% (Tabla 5).

Rendimiento en kg/ha

En la tabla 6, se muestran los promedios del rendimiento de grano de las variedades de arroz, con la aplicación de Microorganismos eficientes; siendo el coeficiente de variación 18,28%.

La variedad INIAP 16, registró el mayor rendimiento con 4699,3 kg/ha estadísticamente superior a la variedad F-50, que obtuvo 3955,1 kg/ha.

En el tratamiento con (T4) Lorsban, se registró el mayor rendimiento con 4690,3 kg sin diferir estadísticamente de los demás tratamientos que presentaron promedios entre 4494,7 y 4675,3, excepto el testigo que registro el menor valor 3202,3 kg.

La variedad INIAP 16 con la aplicación T2 (Microorganismos eficientes- suelo) produjo el mayor rendimiento 5250 kg en igualdad estadística de las interacciones INIAP 16 con T1 (Microorganismos eficientes- foliar), T3 (Metharizium anisopliae) y T4 (Lorsban) y la variedad F-50 con los bioinsecticidas T4 (Lorsban), T2 (Microorganismos eficientes- suelo) Y T3 (Metharizium anisopliae), superiores a los tratamientos F-50 con T1(Microorganismos eficientes- foliar), y T5 (Testigo) e INIAP 16 con T5 que alcanzaron promedios entre 3137 y 3810,7 kg.

Tabla 5. Promedios porcentuales de esterilidad de panículas en la valoración económica de dos variedades de arroz con un pool de microorganismos eficientes para el control de chinche de arroz. Mocache 2019.

Tratamientos		Promedios
		(%)
Variedades		
F50		30,2 a
Iniap 16		28,0 a
Microorganismos eficientes		
	Microorganismo eficientes (foliar)	28,8 a
	Microorganismo eficientes (suelo)	28,2 a
	Metharizium anisopliae	28,0 a
	Lorsban	29,6 a
	Testigo	30,8 a
Interacción		
F 50	Microorganismo eficientes (foliar)	30,7 a
	Microorganismo eficientes (suelo)	28,8 a
	Metharizium anisopliae	29,3 a
	Lorsban	30,0 a
	Testigo	32,0 a
Iniap 16	Microorganismo eficientes (foliar)	26,8 a
	Microorganismo eficientes (suelo)	27,7 a
	Metharizium anisopliae	26,8 a
	Lorsban	29,1 ab
	Testigo	26,8 ab
Promedio		28,8
Coefficiente de variación (%)		12,54

promedios con una misma letra en cada grupo, no muestra diferencia estadística según las pruebas de DMS y DUNCAN en el nivel 0.05 de probabilidad

Tabla 6. Promedios del rendimiento en kilogramos en la valoración económica de dos variedades de arroz con un pool de microorganismos eficientes para el control de la chinche de arroz. Mocache 2019.

Tratamientos		Promedios (kg/ha)
Variedades		
F 50		3955,1 b
Iniap 16		4699,3 a
Microorganismos eficientes		
	Microorganismo eficientes (foliar)	4494,7 a
	Microorganismo eficientes (suelo)	4573,2 a
	Metharizium anisopliae	4675,3 a
	Lorsban	4690,3 a
	Testigo	3202,3 b
Interacción		
F 50	Microorganismo eficientes (foliar)	3810,7 abc
	Microorganismo eficientes (suelo)	4164,2 abc
	Metharizium anisopliae	4100,7 abc
	Lorsban	4563,0 ab
	Testigo	3137,0 c
Iniap 16	Microorganismo eficientes (foliar)	5178,7 a
	Microorganismo eficientes (suelo)	5250,0 a
	Metharizium anisopliae	4982,2 ab
	Lorsban	4817,7 ab
	Testigo	3267,7 c
Promedio		4327,2
Coefficiente de variación (%)		18,28

promedios con una misma letra en cada grupo, no muestra diferencia estadística según las pruebas de DMS y DUNCAN en el nivel 0.05 de probabilidad

Análisis Económico de dos variedades de arroz, aplicando un pool de microorganismos eficientes, para el control de la chinche de arroz.

En la tabla 7 se presenta el análisis económico del rendimiento de dos variedades de arroz: F-50 e INIAP 16 con la aplicación de microorganismos eficientes y un insecticida químico. En la variedad F-50, el mayor rendimiento se alcanzó cuando se aplicó Lorsban 1.0 lt/ha, con lo cual se obtuvo el mayor valor por incremento del rendimiento respecto al testigo lo que produjo la mayor utilidad marginal con 427,06 dólares por encima del tratamiento sin microorganismos, ni aplicación de insecticidas.

En la variedad INIAP 16, el mayor rendimiento se obtuvo con la aplicación de Microorganismos Eficientes al suelo con 1982 kg más que el testigo, dando un valor por el incremento superior a los demás tratamientos y presentando la mayor utilidad marginal en la variedad INIAP 16, superando a la variedad F-50, con 167,55 dólares por cada hectárea.

Tabla 7. Análisis económico del rendimiento de dos variedades de arroz con el empleo de microorganismos eficientes y un insecticida químico.

Tratamientos	Forma de aplicación	Dosis	Rendimiento kg/ha	Incremento Rendimiento	Valor del Incremento	Costo del Tratamiento	Costo Variable	Utilidad Marginal
Variedad F-50								
Aplicación de microorganismo eficiente	foliar	60.0 l/ha	3810,70	673,70	229,06	20,50	40,71	188,35
Aplicación de microorganismo eficiente	suelo	60.0 l/ha	4164,20	1027,20	349,25	20,50	51,32	297,93
Aplicación de metharizium anisopliae	foliar	200.0 g/ha	4100,70	963,70	327,66	19,90	19,90	307,76
Lorsban	foliar	1.0 l/ha	4563,00	1426,00	484,84	15,00	57,78	427,06
Testigo	sin insecticidas		3137,00					
Variedad Iniap-16								
Aplicación de microorganismo eficiente	foliar	60.0 l/ha	5178,70	1911,00	649,74	20,50	77,83	571,91
Aplicación de microorganismo eficiente	suelo	60.0 l/ha	5250,00	1982,30	673,98	20,50	79,97	594,01
Aplicación de metharizium anisopliae	foliar	200.0 g/ha	4882,20	1614,50	548,93	19,90	68,34	480,60
Lorsban	foliar	1.0 l/ha	4817,70	1550,00	527,00	15,00	61,50	465,50
Testigo	sin insecticidas		3267,70					
ME foliar	20,50	0.20	1 li		Precio de venta de arroz		0,34	1 kg
ME suelo	20,50	0.20	1 li		Cosecha y Transporte		0,03	1 kg
Metharizium anisoplaie	19,90		200 g					
Lorsban	15,00		1 li					

Discusión

La variedad Iniap-16, obtuvo el mayor promedio de números de panículas por metro cuadrado, superior a la variedad F-50 con 21,0 panículas, lo que no concuerda con Palma (2011) quien sostiene en su investigación que la variedad F-50 presentó un mayor números de panículas comparado con la variedad Iniap-16.

El peso promedio de los granos provenientes de diez panículas, fue mayor en la variedad F-50, superando a la variedad Iniap-16 en 8,3 g por panícula, lo que coincide con Palma (2011) quien manifiesta que la variedad F-50 registro mayor peso que la variedad Iniap-16 superando en 5,9 g.

El mayor promedio porcentual de esterilidad de panículas, se mostró en la variedad F-50 con 2.2 % más que la variedad Iniap-16, coincidiendo con Palma (2011) quien indica que la variedad F-50 presenta mayor porcentaje de esterilidad de panícula en comparación con la variedad Iniap-16.

La aplicación de *Metharizium anisopliae* registro el menor porcentaje de esterilidad, siendo inferior al testigo con 2,8, 1,2 la aplicación de Lorsban y en 0,2 % a la aplicación de Microorganismos Eficientes al suelo, lo que significa que con la aplicación de *Metharizium Anisopliae* se obtiene mejor respuesta en cuanto al llenado de grano en panículas, especialmente en la variedad Iniap-16.

Con la variedad Iniap-16 se alcanzó 744,2 kg/ha más que con la variedad F-50, lo que puede verse, la variedad Iniap-16 presento un mayor número de panículas por metro cuadrado y menor porcentaje de esterilidad, lo que no concuerda con Palma (2011) quien argumenta que la variedad F-50 presenta mayor rendimiento de grano por hectárea, mostrando la superioridad a otros genotipos. En cuanto a la contribución de Microorganismos Eficientes registraron menor protección a la presencia de insectos, lo que influyo en la obtención de 117 kg menos que el lorsban, que se mostró con mayor acción en este tipo de plagas.

La aplicación de microorganismos eficientes obtuvieron uno de los mejores resultados en la investigación, lo que coincide con Ramírez (2018) quien hace relevancia a los microorganismos eficientes por ser de origen natural y bajo impacto al medio ambiente, lo cual se debería aplicar de una manera oportuna ayudaría al control de la chinche de arroz.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El peso promedio por panículas fue mayor con 51,5 g en la variedad F-50 aplicando microorganismos eficientes (suelo), respecto de la variedad Iniap 16.

El menor porcentaje de esterilidad de panícula se registró en la variedad Iniap 16 (28,0 %) en 2,2% menor que la variedad F-50 (30,2 %).

Con la aplicación de *Metharizium anisopliae* como microorganismos eficientes, se obtuvo panículas con menor porcentaje de esterilidad con 2,8% inferior al testigo y 1.2% al insecticida Lorsban.

La variedad Iniap 16 alcanzó el mayor rendimiento con 5250,0 kg/ha con la aplicación de microorganismos eficientes (suelo), mientras que la variedad F-50 que obtuvo un rendimiento de 4563,0 kg/ha con la aplicación de Lorsban.

La mayor utilidad marginal se obtuvo con la variedad Iniap 16 con la aplicación de microorganismos eficientes, superando al testigo sin insecticidas en \$594,01 y a la aplicación de Lorsban en \$128,51, en tanto que la variedad F-50 la mayor protección al cultivo fue con Lorsban alcanzando una utilidad marginal de \$427,06.

5.2. Recomendaciones

Sembrar la variedad Iniap 16 por su mayor número de panículas, menor porcentaje de esterilidad y mayor rendimiento de grano.

Emplear microorganismos eficientes al suelo como protectores naturales de insectos y enfermedades y generadores de mayor peso de granos.

Aplicar microorganismos eficientes sobre la variedad Iniap 16 para alcanzar mayor rendimiento de grano y mayores beneficios económicos.

Utilizar microorganismos eficientes en otras variedades, con el fin de obtener cultivos sin químicos, favorables para el entorno.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Aldana, H., & Ospina, J. (2001). *Enciclopedia Agropecuaria: Producción Agrícola 1. Segunda Edición*. Bogotá- Colombia: Terranova Editores.
- Andrade, F., & Hurtado, D. (2007). *Taxonomía, morfología, crecimiento y desarrollo de la planta de arroz. Manual No. 66*. INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias) Estación Experimental Boliche. Boliche-Ecuador. 26 p.
- Andrade, L. (2006). Evaluación de cinco dosis de aplicación de ceniza de cascarilla de arroz como fuente de silicio y complemento a la fertilización con fósforo y potasio en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) variedad F-50. Guayaquil, Ecuador: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.
- Arias, A. (2010). *Microorganismos eficientes y su beneficio para la agricultura y el medio ambiente*. Journal de Ciencia e Ingeniería 2(2): 42-45.
- Bernis, J. M. (2004). *Variedades y Mejora del arroz (Oriza sativa; L.)*. España: Universidad Internacional de Cataluña y la Asociación de Ingenieros Agrónomos de Cataluña.
- Bernis, J. M. (2006). *ECONOMÍA DEL ARROZ: VARIEDADES Y MEJORA*. <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/fbbp/1g.htm>.
- Bernis, J. M. (2018). *El Nuevo Sistema de Siembra en Seco del Arroz*. España: Grafica Dertosense, S.L.
- Bernis, J. M. (2018). *El nuevo sistema de siembra en seco del arroz*. https://books.google.com.ec/books?id=IM9MDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=el+nuevo+sistema+de+siembra+en+seco+del+arroz&hl=es&sa=X&ved=0ahUK Ewi2oliF0MbfAhVstlkKHW_mAJAQ6AEIKjAA#v=onepage&q=el%20nuevo%20sistema%20de%20siembra%20en%20seco%20del%20arroz&f=fal.
- Calderón, R., Forero, S., & Suárez, A. (2012). Implementación de un diseño piloto de bandejas de aireación para aguas, potencializado con microorganismos eficientes. *Revista Científica EAN 16*: 22-35.
- Cedillo, A. (2012). *Análisis de costos, ingresos y rentabilidad de una unidad de producción bovina de engorda: El caso del "rancho cerro gordo", en el municipio*

de Jantetelco, Morelos. Mexico:

repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5301/T

19531%20CEDILLO%20MARTINEZ,%20JUAN%20ANTONIO%20%20TE
SIS.pdf;sequence=1.

CIAT. (2005). *Morfología de la planta de arroz*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali-Colombia. 16 p.

EcuRed. (2012). *Anexo: Cultivo del arroz*.

https://www.ecured.cu/Anexo:Cultivo_del_arroz#Siembra.

EMBRAPA. (2008). Obtenido de <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa/>

Gallego, G. (2017). *Estudio del uso de Microorganismos Eficientes (EM)*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.

García, J. (2008). *Contabilidad de Costos* (Tercera edición ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Gonzalvez, V. (2005). *Los fundamentos de la agricultura ecológica*. Obtenido de http://organicrules.org/477/1/Manual_AE_Canarias.pdf

Greenpeace. (2015). *Agricultura ecológica*. Obtenido de

<http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Transgenicos/Soluciones-y-demandas/Agricultura-ecologica/>

InfoStat. (2017). *SOFTWARE ESTADISTICO*.

<https://www.infostat.com.ar/index.php?mod=noticia&id=49>.

INIAP, (. N. (Enero de 2013). *Variedades liberadas por el INIAP*. Obtenido de http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=346&Itemid=249

Luna, M. (2016). Microorganismos eficientes y sus beneficios para los. *Revista científica Agroecosistemas*, 4 (2), 31-40. .

Manzo, E. (2005). *Diagnóstico, investigación y servicios profesionales realizados en el municipio de San Luis, El Petén*. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala. 173p.

- Márquez, O. (2013). Incidencia del fósforo en el macollamiento de arroz (*Oryza sativa*) variedad INIAP 15. Tesis de Grado. Quevedo, Los Ríos, Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Martínez, M., & García, M. (2012). Revisión: Aplicaciones ambientales de microorganismos inmovilizados. *Revista Mexicana de Ingeniería Química 11(1): 55-73.* .
- Moya, J. (2012). *Cómo hacer microorganismos eficientes.* Obtenido de <http://fundases.com/p/solbac.html>
- Olvera, W. (2016). *Costos de producción y rentabilidad en el cultivo de Soya, en el Cantón Quevedo y el Cantón Buena Fe .Tesis de Investigación previo a la obtención del Título de Ingeniero en Administración de Empresas Agropecuarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo.,* Quevedo: [biblioteca.uteq.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=6302.](http://biblioteca.uteq.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=6302)
- Palma, O. (2011). *Determinación del potencial de rendimiento de grano de las variedades de arroz " Iniap 15", "Iniap 16", "F-50" y "F-21" en presencia del bioestimulante orgánico razormin.* Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo .
- Pineda, J. (Noviembre de 2007). DETERMINACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD DE LA VARIEDAD DE ARROZ INIAP 14 MEDIANTE TRES SISTEMAS DE SIEMBRA, EN SUELOS PANTANOSOS EN LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE. Loja, Loja, Ecuador: Tesis de Grado. Universidad Nacional de Loja.
- Pronaca, I. (2013). *Catálogo de Productos.* Obtenido de http://www.pronaca.com/site/principal_india.jsp?arb=547&codigo=SCB00004
- Ramírez, L. (2018). *“Alternativas en el manejo del chinche del arroz (Oebalus insularis) con la utilización de una fuente de microorganismos eficientes en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en el cantón Mocache – Los Ríos - Ecuador”.* Quevedo: UTEQ.
- Reyes, T. (2019). En Riesgo la Producción de Arroz en Ecuador . *El Productor*, 11.
- Rocafort, A., & Ferrer, V. (2010). *Contabilidad de Costes: Fundamentos y ejercicios resueltos.* Barcelona: Profit Editorial I, S.L.
- Rubio, M. T., & Jiménez, F. J. (2006). *Prácticas y conceptos básicos de microeconomía.* Madrid: 2da Edición ESIC Editorial.

- Ruiz, W. B. (2012). *La Producción de Arroz en el Ecuador*.
bitoeconomico.blogspot.com/2012/10/la-produccion-de-arroz-en-el-ecuador.html.
- Secretaria de Agricultura y Ganaderia. (2010). *Manual Tecnico para el Cultivo del Arroz*.
<https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/el-cultivo-del-arroz.pdf>.
- Silva, M. (2014). *Microbiología General*.
<http://microbiologiageneral.blogspot.com/2009/05/mi-croorganismos-ficientes.html>.
- Suquilanda, ., M. (2003). *Manejo Integrado de Plagas en el cultivo del arroz*.
<http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/2307/1/MIPARROZ.pdf>.
- Tito, L. (2014). Efecto del sulfato de cobre pentahidratado sobre patógenos foliares en tres densidades poblacionales en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). Tesis de Grado. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil. 57p.
- Torrejón, B. B. (2010). *Análisis económico*.
<http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/Documento>.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

Anexo 1. Siembra de arroz



Anexo 2. Clasificar por tratamiento



Anexo 3. Aplicación de urea



Anexo 4. Limpieza de maleza



Anexo 5. Contar números de macollos por metro cuadrado



Anexo 6. Panículas por metro cuadrado



Anexo 7. Escoger 10 panículas al azar



Anexo 8. Arroz en la etapa de maduración



Anexo 9. Cosecha

