



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Proyecto de investigación previo
a la obtención del título de
Ingeniera agrónoma.**

Título del Proyecto de Investigación

**“Efectos de la aplicación de tres abonos orgánicos comerciales en las características
agronómicas y rendimiento del cultivo de arroz (*Oryza sativa L*)”**

Autora:

Daira Yomira Zambrano Ochoa

Director Proyecto de Investigación

Ing. Luis Tarquino Llerena Ramos MSc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO

Yo, **Daira Yomira Zambrano Ochoa** declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he 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 Reglamentos y por la normativa institucional vigente.

f. _____

Daira Yomira Zambrano Ochoa

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. Luis Tarquino Llerena Ramos MSc.**, docente de la universidad Técnica Estatal de Quevedo. Certificó que la estudiante **Daira Yomira Zambrano Ochoa**, desarrollo el presente Proyecto de grado titulado. **“EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS COMERCIALES EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa L*)”**, bajo mi dirección, asesoría y tutoría; habiendo cumplido con las disposiciones reglamentaria establecidas para efecto.

ING. MSc. LUIS TARQUINO LLERENA RAMOS
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

El **Ing. Luis Tarquino Llerena Ramos MSc.**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en calidad de Director del Proyecto de Investigación **CERFIFICA** el cumplimiento de parámetros establecidos por el SENESCYT y se evidencia el reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico (URKUND) con porcentaje de similitud del 6%.



Urkund Analysis Result

Analysed Document: PROY. INV DAIRA-ZAMBRANO 25.10.2019.docx (D57675697)
Submitted: 10/25/2019 3:17:00 PM
Submitted By: rgaibor@uteq.edu.ec
Significance: 6 %

Sources included in the report:

PROY. INV. DAIRA ZAMBRANO 24.10.19.docx (D57611321)
UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR TESIS raul vera md.docx (D18188102)
<https://www.ecotec.edu.ec/content/uploads/2017/09/investigacion/libros/pymes-arroceras.pdf>

Instances where selected sources appear:

7

ING. MSc. LUIS TARQUINO LLERENA RAMOS
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“Efectos de la aplicación de tres abonos orgánicos comerciales en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de arroz (*Oryza sativa L*)”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Moises Menaces Almea MSc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Ramiro Gaibor Fernandez MSc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Cesar Bermeo Toledo MSc

Quevedo – Los Ríos- Ecuador

2019

AGRADECIMIENTO

Agradezco a DIOS por su infinito amor y bondad, ya que mi fe en él es mi pilar principal para lograr mis triunfos en la vida y que en momentos difíciles siempre me ayuda a vencer los obstáculos y me mantiene con pies firmes para lograr mis objetivos

Este trabajo de tesis es una bendición y agradezco a mis padres Denny Zambrano y Gina Ochoa que me brindaron su confianza y apoyo incondicional para cumplir mis anhelos también por la buena disciplina enseñándome que cuando quieres lograr algo en la vida se hace con esfuerzo y dedicación

Agradezco de todo corazón a mi familia Cevallos Trejo, Vélez Cevallos y Intriago Zambrano quienes me dieron un hogar, cariño y amor mientras estaba realizando mis estudios universitarios y fueron mis segundos padres

También agradezco a mi esposo Maximiliano Barreiro por todo su amor, comprensión y apoyo

Daira Yomira Zambrano Ochoa

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios por haberme dado salud, vida, inteligencia y fortaleza de seguir luchando para cumplir unos de mis más preciados deseos guiándome siempre en el camino del bien

A mis familiares y amigos quienes siempre me dieron buenos consejos, cariño y me ayudaron a superar los momentos difíciles que se presentaron.

RESUMEN

Esta investigación estuvo orientada en que los cultivos se ven afectados debido a la mala fertilización con dosis inadecuadas que está provocando grandes daños al medio ambiente y a la salud humana, por ende se generó el siguiente objetivo que es determinar los efectos de la aplicación de tres abonos orgánicos comerciales en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de arroz. El trabajo se realizó en la Parroquia Santa María Manga del Cura, del Cantón El Carmen, Provincia de Manabí. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 7 tratamientos y 3 repeticiones. Las variables evaluadas fueron. Altura de planta, número de macollos por metro cuadrado, número de espigas, granos por espigas, longitud del grano, peso por tratamiento, peso de 1000 semillas, rendimiento por hectárea. Los datos fueron evaluados por el análisis de varianza utilizando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, para asignar los siguientes tratamientos 1) Fungi organ + Nutrientes (4 l ha⁻¹), 2) Fungi organ + Nutrientes (6 l ha⁻¹), 3) Nutri full + Nutrientes (2 l ha⁻¹), 4) Nutri full + Nutrientes (3 l ha⁻¹), 5) Allgrow (1 l ha⁻¹), 6) Allgrow (1,5 l ha⁻¹) y 7) Testigo (Urea 200 kg ha⁻¹) para realizar la comparación de los tratamientos se efectuó el análisis económico en los tratamientos para conocer la utilidad marginal. Los resultados indicaron que la aplicación con el fertilizante Allgrow (1 l ha⁻¹) registró mayor rendimiento con valores de 5284,57 kg ha⁻¹ y mejores características agronómicas siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos. El análisis económico determinó que el tratamiento Allgrow con unas dosis de 1,0 l ha⁻¹ con un costo marginal de 575,78 dólares; dando como resultado final una utilidad superior a los demás tratamientos con 227,46 dólares. Los efectos de la aplicación de fertilizantes orgánicos presentaron un buen desarrollo de las características agronómicas del cultivo, obteniendo resultados por encima del testigo. Se recomienda repetir la investigación con otras variedades de arroz, y otros fertilizantes orgánicos comerciales que estén al alcance de los productores y brindar información sobre los beneficios del uso de fertilizantes orgánicos en el medio ambiente.

Palabras clave: Variedad de arroz, agricultura orgánica, producción.

ABSTRACT

This research was oriented in that the crops are affected due to the poor fertilization with inadequate doses that is causing great damages to the environment and to human health, the following objective was generated which is to determine the effects of the application of three fertilizers Commercial organic in agronomic characteristics and yield of rice cultivation. The work was carried out in the Santa María Manga del Cura Parish, in El Carmen Canton, Province of Manabí. A randomized complete block design with 7 treatments and 3 repetitions was used. The variables evaluated were. Plant height, number of tillers per square meter, number of spikes, grains per spikes, grain length, weight per treatment, weight of 1000 seeds, yield per hectare. The data were evaluated by the analysis of variance using the Tukey test at 5% probability, to assign the following treatments 1) Fungi organ + Nutrients (4 l ha⁻¹), 2) Fungi organ + Nutrients (6 l ha⁻¹), 3) Nutri full + Nutrients (2 l ha⁻¹), 4) Nutri full + Nutrients (3 l ha⁻¹), 5) Allgrow (1 l ha⁻¹), 6) Allgrow (1.5 l ha⁻¹) and 7) Witness (Urea 200 kg ha⁻¹) to perform the comparison of the treatments, an economic analysis was carried out on the treatments to determine the marginal utility. The results indicated that the application with the Allgrow fertilizer (1 l ha⁻¹) registered a higher yield with values of 5284.57 kg ha⁻¹ and better agronomic characteristics being statistically superior to the other treatments. The economic analysis determined that the Allgrow treatment with doses of 1.0 l ha⁻¹ with a marginal cost of \$ 575,78; giving as a final result a superior utility to the other treatments with 227,46 dollars. The effects of the application of organic fertilizers presented a good development of the agronomic characteristics of the crop, obtaining results above the control. It is recommended to repeat the research with other varieties of rice, and other commercial organic fertilizers that are available to producers and provide information on the benefits of using organic fertilizers in the environment.

Keywords: Rice variety, organic agriculture, production.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO.....	ii
CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN E COINCIDENCIA Y/ O PLAGIO ACADÉMICO.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
CÓDIGO DUBLÍN.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la investigación.....	3
1.1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.1.2. Formulación del problema.....	3
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. Objetivo general.....	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
1.3. Justificación.....	5

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2. Marco conceptual.....	7
2.1.1. El arroz.....	7
2.1.2. Clasificación taxonómica.....	7
2.1.3. Variedades de semillas de arroz en el Ecuador.....	7
2.1.4. Selección del terreno.....	10
2.1.4.1. Preparación del suelo.....	10
2.1.4.2. Métodos de siembra.....	11
2.1.5. Principales enfermedades que afectan al cultivo de arroz en Ecuador y alternativa para su control.....	12
2.2. Marco referencial.....	13

2.2.1.	Abonos orgánicos.....	13
2.2.2.	Fertilizantes orgánicos comerciales	14
2.2.2.2.	Nutri Full.....	16
2.2.2.3.	Fungi – Organ PC +Nutrientes	16
2.2.3.	Beneficios de la fertilización orgánica.....	17
2.2.4.	Requerimientos nutrimentales del cultivo de arroz.....	18
2.2.4.1.	Nitrógeno (N).....	18
2.2.4.2.	Fósforo (P)	19
2.2.4.3.	Potasio (K)	19
2.3.	Ventajas de los fertilizantes orgánicos sobre los químicos.....	19

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Localización	22
3.1.1.	Localización de la zona de estudio	22
3.1.1.1.	Ubicación geográfica y límites	22
3.1.2.	Materiales de siembra	23
3.2.	Tipo de investigación.....	23
3.2.1.	Investigación experimental - campo	23
3.3.	Métodos de investigación.....	23
3.3.1.	Método deductivo	23
3.3.2.	Método inductivo	24
3.4.	Fuente de recopilación de información	24
3.4.1.	Primaria.....	24
3.4.2.	Secundaria.....	24
3.5.	Factores estudiados.....	24
3.5.1.	Tratamientos	24
3.6.	Diseño de la investigación.....	25
3.6.1.	Esquema del ADEVA	25
3.6.2.	Delimitación experimental.....	26
3.7.	Manejo experimental.....	26
3.7.1.	Preparación de suelo	26
3.7.2.	Siembra	26
3.7.3.	Fertilización	26
3.7.4.	Control de maleza	27

3.7.5.	Control fitosanitario	27
3.7.6.	Cosecha	27
3.8.	Instrumento de investigación	28
3.9.	Tratamiento de datos	28
3.10.	Recurso humanos y materiales	29

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Altura de planta (cm).	31
4.2.	Promedio de Número de Macollos por m ² a los 55 días después de la siembra en función de la aplicación de fertilizantes orgánicos comerciales.	32
4.3.	Número de espigas y granos por espigas.....	32
4.4.	Longitud del grano	33
4.5.	Peso por tratamiento en kg	35
4.6.	Peso de 1000 semillas gr	36
4.7.	Rendimiento del cultivo kg/ha.....	37
4.8.	Análisis económico	38
4.9.	Discusión	40

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones	42
5.2.	Recomendaciones	43

CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA

6.1.	BIBLIOGRAFÍA.....	45
------	-------------------	----

CAPÍTULO VII.	ANEXOS	48
---------------	--------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características Taxonómicas	7
Tabla 2. Variedades de semilla de arroz.....	8
Tabla 3. Características agronómicas	23
Tabla 4. Tratamientos	25
Tabla 5. Esquema del ADEVA	25
Tabla 6. Características de las parcelas experimentales	26
Tabla 7. Recursos empleados en la investigación	29
Tabla 8. Promedio de la altura de planta del cultivo de arroz a los 45 días después de la siembra en función de la aplicación de fertilizantes orgánicos comerciales. Carmen – Manabí 2019.	31
Tabla 9. Promedio de número de macollos por m ² a los 55 días después de la siembra	32
Tabla 10. Promedios de número de espigas y granos por espigas.....	33
Tabla 11. Análisis de longitud del grano mm.....	34
Tabla 12. Análisis del peso de cada tratamiento (kg).....	35
Tabla 13. Promedios del rendimiento por hectárea	37
Tabla 14. Análisis económico	39

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. ADEVA altura de planta.....	49
Anexo 2. ADEVA número de espigas.....	49
Anexo 3. ADEVA longitud del grano	49
Anexo 4. ADEVA peso de tratamiento	49
Anexo 5. ADEVA peso de 1000 semilla.....	49
Anexo 6. ADEVA número de macollos	50
Anexo 7. ADEVA número de granos de espigas	50
Anexo 8. ADEVA rendimiento por hectárea.....	50

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Toma de datos altura de planta	51
Imagen 2. Primera aplicación de fertilizante orgánico	52
Imagen 3. Número de macollo	53
Imagen 4. Maduración del grano	54
Imagen 5. Cosecha.....	55

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	“Efectos de la aplicación de tres abonos orgánicos comerciales en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L)”
Autora:	Daira Yomira Zambrano Ochoa
Palabras claves:	Variedad de arroz, agricultura orgánica, producción.
Resumen:	<p>Esta investigación estuvo orientada en que los cultivos se ven afectados debido a la mala fertilización con dosis inadecuadas que está provocando grandes daños al medio ambiente y a la salud humana, por ende se generó el siguiente objetivo que es determinar los efectos de la aplicación de tres abonos orgánicos comerciales en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de arroz. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 7 tratamientos y 3 repeticiones. Los datos fueron evaluados por el análisis de varianza utilizando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, para realizar la comparación de los tratamientos se efectuó el análisis económico en los tratamientos para conocer la utilidad marginal. Los resultados indicaron que la aplicación con el fertilizante Allgrow (1 l ha^{-1}) registró mayor rendimiento con valores de $5284,57 \text{ kg ha}^{-1}$ y mejores características agronómicas siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos. El análisis económico determinó que el tratamiento Allgrow con unas dosis de $1,0 \text{ l ha}^{-1}$ con un costo marginal de 682,03 dólares; dando como resultado final una utilidad superior a los demás tratamientos con 121,21 dólares. Los efectos de la aplicación de fertilizantes orgánicos presentaron un buen desarrollo de las características agronómicas del cultivo, obteniendo resultados por encima del testigo. Se recomienda brindar información sobre los beneficios del uso de fertilizantes orgánicos comerciales en el medio ambiente.</p>
Descripción:	
URI:	

INTRODUCCIÓN

En Ecuador el arroz es el alimento principal en la dieta de la población por lo que es importante llegar a tener una buena producción para el sustento cotidiano, hoy en día los agricultores realizan la aplicación de dosis desmedidas de productos químicos lo que está ocasionando problemas en la salud de los consumidores, como también en los que lo aplican.

El uso indiscriminado de fertilizantes químicos ha causado muchos problemas en la agricultura, entre ellos se mencionan la contaminación del medio ambiente, aumento de costos en la producción y salinización de los suelos. Muchos agricultores se han vuelto dependientes de estos productos porque desconocen la eficacia de los abonos orgánicos y sus beneficios.

Los abonos orgánicos comerciales son producto el resultado natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto, que tiene la capacidad de mejorar la fertilidad del suelo y por ende la producción y productividad de los cultivos. Es cierto que los productos químicos dan mejores resultados, pero causan daños a futuro siendo todo lo contrario a los de materia orgánica que a futuro se obtendrá un suelo más fértil que beneficia en la producción de los cultivos.

El cultivo de arroz en el Recinto Santa María es la actividad agrícola donde el 90% de los productores realizan con fines de consumos y comercialización, pero sin considerar aspectos técnicos importantes que garanticen una buena producción del área de siembra.

CAPÍTULO I.
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

Unos de los problemas en que los cultivos se ven afectados es la falta de una fertilización adecuada, que realizan los agricultores con productos químicos que independientemente de las dosis recomendadas la usan en forma indiscriminada aplicando cantidades por encima o por debajo de lo que es requerido por el cultivo, lo que ocasiona daños al medio ambiente y efectos en la salud de los consumidores, como también de los agricultores que lo aplican. Otro de los problemas es el desconocimiento del empleo de fertilizantes orgánicos que pueden reemplazar la aplicación de químicos y alcanzar buenos rendimientos.

1.1.2. Formulación del problema

¿Cómo determinar qué tipo de abonos orgánicos comerciales se deben utilizar para mejorar el rendimiento del cultivo de arroz?

1.1.3. Sistematización del problema

- ¿Cuáles son los efectos que causa el uso de los abonos orgánicos comerciales para el cultivo de arroz?
- ¿De qué manera el uso de fertilizantes orgánicos ayuda a mejorar el rendimiento del cultivo de arroz?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Determinar los efectos de la aplicación de tres abonos orgánicos comerciales en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de arroz (*Oriza sativa L.*).

1.2.2. Objetivos específicos

- ✓ Establecer los efectos de los abonos orgánicos en las características agronómicas relacionadas al rendimiento del cultivo.
- ✓ Seleccionar el abono y la dosis que presente mayor efecto positivo en el rendimiento del cultivo de arroz.
- ✓ Realizar el análisis económico del rendimiento del grano en función al costo de los tratamientos.

1.3. Justificación

El presente trabajo de investigación anhela aportar información a los agricultores dedicados a cultivar arroz sobre los beneficios de utilizar abonos orgánicos que además de no ser dañinos para la salud del ser humano, no contribuyen a la contaminación del medio ambiente y que al momento de su descomposición aportan cientos de microorganismos y nutrientes que son asimilables por las plantas y también ayudan a los mismos a desarrollarse en el suelo.

La utilización de abonos orgánicos ayuda a la mejorar las condiciones físicas, química y biológica de los suelos que han sido utilizado en cultivos intensivos y han sufrido la pérdida de gran cantidad de nutrientes agotando la materia orgánica del suelo, por esta razón se debe restituir permanentemente. Esto se puede lograr a través del manejo de los residuos de cosechas, aplicación de abonos orgánicos, estercoles u otros tipos de materiales orgánicos.

El uso excesivo de fertilizantes químicos provoca daños en la salud, acidifica los suelos, erosiona los suelos y afecta a la flora y fauna del suelo alterando las propiedades químico-físicas de los componentes del suelo, provocando grandes contaminaciones al medio ambiente.

Es cierto que los fertilizantes químicos dan excelentes resultados para obtener una excelente cosecha, pero es momento de hacer conciencia y aportar a la conservación de los suelos y de esta manera participar para un desarrollo sustentable y sostenible para dejar un mundo a futuras generaciones.

CAPÍTULO II.
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual

2.1.1. El arroz

El arroz tiene sus principios hace aproximadamente 9 mil años en china, donde se cultivó por primera vez. También, constituye el alimento básico y fuente de empleo de miles de millones de familias en América, África, y Asia (León & Ron, 2017) .

2.1.2. Clasificación taxonómica

De acuerdo con (Ronquillo, 2017) el arroz está clasificado de la siguiente manera:

Tabla 1. Características Taxonómicas

CARACTERÍSTICAS TAXONÓMICAS	
REINO	Plantae
CLASE	Monocotiledónea
ORDEN	Glumiflora
FAMILIA	Gramínea
SUBFAMILIA	Panicoideas
TRIBU	Oryzae
SUBTRIBU	Oryzineas
GÉNERO	Oryza
ESPECIE	Sativa

Fuente (Ronquillo, 2017)

2.1.3. Variedades de semillas de arroz en el Ecuador

Según (León & Ron, 2017), la semilla tiene gran influencia en el éxito de la producción (INIAP). En el Ecuador, las siembras iniciales de arroz se realizaron con materiales criollos y variedades introducidas de Colombia, como la Orizica. El Programa Nacional del Arroz del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias desde el año 1971 ha entregado variedades de arroz, proveniente de diferentes orígenes como INIAP 11, INIAP 14, INIAP 17, INIAP FL-A1, INIAP CRISTALINO.

Tabla 2. Variedades de semilla de arroz

Variedad	Características	Origen Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
INIAP 11	Rendimiento en riego (t/ha)	5,9
	Rendimiento en secano (t/ha)	5,5 a 6,8
	Ciclo vegetativo (días)	110 – 115
	Altura de planta (cm)	100 – 111
	Long. Grano descascarado (mm)	7,2 (largo)
	Zonas de producción	Los Ríos y Guayas
	Quemazón (Pyricularia grisea)	Resistente
	Manchado del grano	Moderadamente resistente
	Sarocladium oryzae	Moderadamente resistente
	Hoja blanca	Moderadamente resistente
	Rizhoctonia solani	Tolerante
	Sogata (Tagosodes orizycolus)	Resistente
	Acame de plantas	(Pérdida de verticalidad resistente)
Variedad	Características	Origen Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP)
INIAP 15	Rendimiento en riego (t/ha)	5,9
	Rendimiento en secano (t/ha)	4 a 7
	Ciclo vegetativo (días)	117 a 128
	Altura de planta (cm)	89 a 108
	Long. Grano descascarado (mm)	Más de 7,5
	Zonas de producción	Los Ríos, Guayas, y Manabí
	Quemazón (Pyricularia grisea)	Moderadamente susceptible
	Manchado del grano	Tolerante
	Sarocladium oryzae	Moderadamente resistente
	Hoja blanca	Moderadamente resistente
	Rizhoctonia solani	Tolerante
	Sogata (Tagosodes orizycolus)	Resistente
	Acame de plantas	(Pérdida de resistente verticalidad)
Variedad	Características	Origen Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP)
INIAP 16	Rendimiento en riego (t/ha)	5,9
	Rendimiento en secano (t/ha)	4,2 a 8
	Ciclo vegetativo (días)	106 a 120

	Altura de planta (cm)	93 a 109
	Long. Grano descascarado (mm)	Más de 7,5
	Zonas de producción	Los Ríos, Guayas, y Loja
	Quemazón (Pyricularia grisea)	Tolerante
	Manchado del grano	Tolerante
	Sarocladium oryzae	Moderadamente resistente
	Hoja blanca	Tolerante
	Rizhoctonia solani	Tolerante
	Sogata (Tagosodes orizycolus)	Resistente
	Acame de plantas	(Pérdida de resistente verticalidad)
Variedad	Características	Origen Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP)
INIAP 17	Rendimiento en riego (t/ha)	6,4 a 10
	Ciclo vegetativo (días)	117 a 140
	Altura de planta (cm)	103 a 125
	Long. Grano descascarado (mm)	Más de 7,5
	Zonas de producción	Guayas, Manabí y El Oro
	Quemazón (Pyricularia grisea)	Tolerante
	Manchado del grano	Tolerante
	Sarocladium oryzae	Tolerante
	Hoja blanca	Tolerante
	Rizhoctonia solani	Tolerante
Sogata (Tagosodes orizycolus)	Resistente	
Acame de plantas	(Pérdida de tolerante verticalidad)	
Variedad	Características	Origen Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)
INIAP FL-01	Rendimiento en riego (t/ha)	6 a 10,5
	Rendimiento en ecano (t/ha)	5,8 a 9,4
	Ciclo vegetativo (días)	120 a 140
	Altura de planta (cm)	94 a 115
	Long. Grano descascarado (mm)	Más de 7,5
	Zonas de producción	Guayas, Manabí y Los Ríos
	Quemazón (Pyricularia grisea)	Tolerante
	Manchado del grano	Tolerante
	Sarocladium oryzae	Tolerante
	Hoja blanca	Moderadamente resistente

	Rizhoctonia solani	Tolerante
	Sogata (Tagosodes orizycolus)	Tolerante
	Acame de plantas	(Pérdida de tolerante verticalidad)
Variedad	Características	Origen INIAP - FLAR
INIAP CRISTALINO	Rendimiento en riego (t/ha)	6,03
	Rendimiento en ecano (t/ha)	5
	Ciclo vegetativo (días)	119
	Altura de planta (cm)	102
	Long. Grano descascarado (mm)	7,6
	Zonas de producción	Guayas, El Oro, Loja y Los Ríos
	Quemazón (Pyricularia grisea)	Tolerante
	Manchado del grano	Tolerante
	Sarocladium oryzae	Tolerante
	Hoja blanca	Tolerante
	Rizhoctonia solani	Tolerante
	Sogata (Tagosodes orizycolus)	Tolerante
	Acame de plantas	(Pérdida de tolerante verticalidad)

2.1.4. Selección del terreno

Según Socorro & Sánchez (2008), dado su grado de adaptabilidad, el arroz se puede cultivar tanto en condiciones de riego (incluido el aniego con lámina de agua), como en condiciones de secano, dependiente de las lluvias. Es de gran importancia que este cultivo siempre tenga agua a su disposición ya que esto ayudara a que tengo un desarrollo óptimo y rendimiento favorable para el agricultor. La selección del terreno es de gran importancia por lo que se debe tomar en cuenta los siguientes puntos para su correcta selección:

- Si mantener la lámina de agua. También debe tener facilidades de drenaje.
- Si es para es para la siembra en aniego, el terreno deber ser llano y con textura que permita
- arroz de secano, la topografía no es tan importante y se puede utilizar diferentes tipos de suelo.

2.1.4.1. Preparación del suelo

Según Las labores de preparación de suelo se realizan con el objetivo de:

- a) Crear condiciones propicias para la germinación de la semilla de arroz y el desarrollo de la planta.
- b) Eliminar restos de cosecha.
- c) Contribuir al control de las malezas.
- d) Favorece la retención de humedad.

Las labores de preparación del suelo se pueden realizar con el empleo de máquinas animales o de forma manual. Para cultivo del arroz el suelo se puede preparar:

- **Secano**

La preparación del suelo en secano se hace de forma tradicional, al igual que para cualquier tipo de cultivo, a una profundidad de 10-15 cm. Para ello se pueden emplear arados de disco o vertedera tirados por tractores o por animales, para el alistamiento se emplea gradas de disco menos pesados; también rastas de pinchos o tridentes si es un área muy pequeña, que rompen los terrones. Es conveniente nivelar o alisar la superficie del terreno antes la siembra para evitar la formación de charcos (que pueden afectar la germinación de la semilla en las partes más bajas del campo donde se acumula el agua), así como las elevaciones que favorecen el desarrollo de malezas (Figueroa, Medina, 2005).

- **En agua (fangueo)**

Por este método el suelo se prepara en condiciones fangosas, pueden utilizarse ruedas de hierro acopladas al tractor, que permiten el desplazamiento de este quipo dentro de la terraza inundada, con el objetivo de incorporar en el suelo toda la masa verde o seca de hierbas y/o restos de cosecha, dejando el área lista para la siembra después de 2-4 pases esto ayudara a tener un mejor terreno que se encuentre apto para realizar la siembra del cultivo de arroz.

2.1.4.2. Métodos de siembra

Según Socorro & Sánchez (2008), para efectuar la siembra se pueden emplear de dos métodos fundamentales:

- **La siembra directa a chorrillo**

En el surco es la más recomendada, porque permiten realizar el control de las malezas con métodos mecánicos o a mano. La distancia entre surco no debe ser superior a 30 cm. La semilla se tapa con una capa de suelo de 1.5 cm como máximo (Socorro & Sánchez, 2008)

- **la siembra a voleo**

Consiste en volear la semilla con la mano o con máquinas sobre la superficie del suelo, tanto en suelo seco como fangueado, solo se recomienda cuando se dispone de herbicidas para el control de las malezas.

Es un método poco recomendado porque es muy difícil de hacer una distribución uniforme de la semilla en todo el campo, además es necesaria una mayor cantidad de semilla (Socorro & Sánchez, 2008).

2.1.5. Principales enfermedades que afectan al cultivo de arroz en Ecuador y alternativa para su control

Según Pérez, Rodríguez, & Miguel (2018), las principales enfermedades que afecta el cultivo de arroz son:

- **Quemazón o Brusone**

La quemazón o brusone es uno de los trastornos fitopatológicos más devastadores en el cultivo del arroz. Se desarrolla en casi todas las regiones arroceras a nivel mundial.

El patógeno se presenta en todas las partes áreas de la planta de arroz (hojas, tallo y plántula) acentuándose en el cuello de la espiga, inicialmente se presentan lesiones que varían desde pequeños puntos color café hasta llegar a forma romboides o diamante, de color gris. Este

hongo puede afectar en cualquier etapa y fase del cultivo, cuando el ataque es muy fuerte que puede observarse desde la etapa de semillero, también durante el macollamiento y cuando inicia la etapa de floración en esta última produce veneamiento del grano y por ende en bajo rendimiento en la cosecha (Pérez, Rodríguez, & Miguel 2018).

- **Pudrición la vaina**

La afectación de la pudrición de la vaina es producida por el agente casual *Sarocladium oryzae* Sawada/Gams Haws; constituye un importante problema esporádico en el cultivo de arroz y ha sido reportado en todos los países productores de arroz de toda parte del mundo. El síntoma más característico de este hongo es que se presenta en las hojas superiores enfocándose sobre todo en la hoja bandera, estas lesiones presentan una coloración gris en el centro y hacia el exterior de color café, de forma ovalada (Pérez, Rodríguez, & Miguel 2018).

- **Manchado del grano**

El manchado del grano, no es ocasionado por un solo agente infeccioso, si no por un complejo de hongos entre ellos, *fusarium*, *Curvularia*, *Gerlachia*, *Cercospora*, *Helminthosporium*, entre otros, se puede encontrar este tipo de trastornos en suelos de fertilidad baja y plantaciones de arroz con una fertilización nitrogenada deficiente. El daño ocasionado por este complejo de patógenos, puede aparecer sobre las glumas y dentro sobre el endospermo. Sobre las glumas las afectaciones varían desde lesiones muy pequeñas hasta el revestimiento total de las misma (Pérez, Rodríguez, & Miguel 2018).

- **Pudrición negra**

El hongo *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) causa la pudrición negra del pie de la planta, el hongo coloniza las raíces de las plantas susceptibles, y produce síntomas como retraso del crecimiento, raíces reducidas y ennegrecidas (Pérez, Rodríguez, & Miguel 2018).

2.2. Marco referencial

2.2.1. Abonos orgánicos

Varios autores mencionan que:

Los abonos orgánicos se han recomendado en aquellas tierras sometidas a cultivo intenso para mejorar la estructura del suelo; con ello, se aumentan la capacidad de retención de agua y la disponibilidad de nutrimentos para las plantas. En la actualidad, la estructura del suelo es el factor principal que condiciona la fertilidad y productividad de los suelos agrícolas; someter el terreno a un intenso laboreo y compresión mecánica tiende a deteriorar la estructura (López, Díaz, Martínez, & Valdez, 2001).

Los abonos orgánicos (estiércoles, compostas y residuos de cosecha) se han recomendado en aquellas tierras sometidas a cultivo intenso para mantener y mejorar la estructura del suelo, aumentar la capacidad de retención de humedad y facilitar la disponibilidad de nutrimentos para las plantas (López, Díaz, Martínez, & Valdez, 2001).

Según Sánchez (2003), manifiesta que los abonos son los desechos líquidos que resultan de la descomposición anaeróbica de los estiércoles. Funcionan como reguladores del crecimiento de las plantas. Se ha comprobado que aplicado foliarmente a los cultivos en una concentración de 20 y 50% estimula el crecimiento, se mejora la calidad de los productos e incluso tiene cierto efecto repelente sobre las plagas (Guaigua, 2007).

El nitrógeno proveniente de un abonado orgánico tiene un efecto lento y duradero sobre el cultivo. La eficacia del fósforo es superior y la del potasio similar a la de los abonos minerales. Hablar de abonos orgánicos no es solo compostas, sino también de la elaboración de fermentaciones, en la que se descomponen aeróbicamente residuos orgánicos, por medio de poblaciones de microorganismos que existen en los mismos residuos, esta descomposición es controlada, y da como resultado un material parcialmente estable que continuará su ciclo de descomposición, pero más lentamente. Las fermentaciones por lactobacilos son muy limpias, se puede usar como inóculo para bocashi, agua miel, entre otras (Guaigua, 2007).

2.2.2. Fertilizantes orgánicos comerciales

Estos abonos orgánicos preceden de sustancias orgánicas y minerales que se encuentran en el medio de forma natural la comercialización de estos productos esta sujeta a una normativa

que exige prepararlos muy cuidadosamente. Los productos de partida) residuos de animales y vegetales, lodos de decantación, etc.) Deben ser transformados en productos higiénicos y sin peligro para las plantas. Este requerimiento no es fácil de conseguir y, en su caso de controlar estrictamente. Existe un gran número de productos de fertilizantes orgánicos, pero aquí solo se detallarán los siguientes.

2.2.2.1. Allgrow

Según Punto Verde (2010), Allgrow es una fórmula ciento por ciento biológica y ecológica carente de elementos químicos de síntesis, lo que hace ser un producto seguro para las personas y animales. El uso regular de Allgrow® activa los mecanismos sinérgicos de crecimiento y multiplicación celular de las plantas, aportando nutrientes de absorción directa asimilables de manera compensada y optimizando los procesos metabólicos vegetales, de tal modo, que los análisis posteriores de sustratos, normalmente, lejos del deterioro, muestran una mayor acumulación de riquezas. Además, activa el transporte de sustancias nutritivas y cataliza el proceso fotosintético. Allgrow® sustituye la alta aplicación de **fertilizantes** convencionales, regenera el suelo y, carente de residuos nocivos logra frutos de calidad, a la antigua usanza natural, aumentando notablemente las cosechas.

- **Instrucciones para su uso:** Este producto puede utilizarse en toda clase de cultivos vía foliar o aplicaciones al suelo. En los cultivos puede ser aplicado en diferentes estados de desarrollo, en mezcla de tanque con la línea de correctores Bioplasma. Las aplicaciones pueden hacerse desde las primeras etapas de crecimiento, después del trasplante, antes de la floración, al llenado de frutos y aún antes de la cosecha sin efectos perjudiciales a la misma (Punto Verde, 2010).
- **Dosis General:** Se recomienda para cultivos de ciclo corto (arroz, maíz, soya, hortalizas, etc): En cada aplicación de Bioplasma acompañar con 1 litro/hectárea de Allgrow®. Para cultivos perennes (cacao, café, cítricos, palma aceitera, banano, mango y frutales en general): En cada aplicación de Bioplasma acompañar con 1 litro/hectárea de Allgrow.
- **Preparación de la mezcla:** Agítase antes de usarse, luego agregue la cantidad indicada al 50% del contenido requerido de agua limpia y previamente tratada con un regulador de pH.

2.2.2.2. Nutri Full

Para Valero (2017), nutri full es un bioestimulante producido a partir de subproductos de origen animal y vegetal enriquecidos con minerales provenientes de diferentes fuentes más Fito hormonas, Algas Marinas, Ácidos Húmicos y Fúlvicos.

Ventajas

- Alta carga de Fitohormonas naturales: Auxinas, Giberelinas, Cito quinina y algas marinas.
 - Incremental el metabolismo de la planta (mayor velocidad de crecimiento).
 - Permite una unión adecuada entre el agente quelante y los iones minerales, produciéndose una penetración rápida a las hojas de sus estomas.
 - Aumenta la producción del cultivo al mantener la planta sana.
 - Ayuda a quelatizar los minerales para que sean absorbidos por la raíz.
 - Es totalmente organico y no perjudica al medio ambiente.
-
- **Modo de empleo**

Dependiendo del estado de desarrollo del cultivo a aplicar, se recomienda 200 lts/ agua de dilución en aplicaciones con bomba de espalda 2 a 3 litros de Nutri Full (Punto Verde, 2010).

- **Aplicación**

Hacer replicas cada 60 - 90 días.

Para hacer una motivación continúa de la flor. Se aplica en calidad de fertilizante foliar. Para cultivos de cacao en estado de producción se recomienda aplicar 2 litros de NUTRI FULL por 200 Litro. De agua, su aplicación corresponde mojar al follaje en ambos lados de la hoja (Punto Verde, 2010).

2.2.2.3. Fungi – Organ PC +Nutrientes

Es un caldo mineral muy útil para controlar enfermedades ocasionadas por hongos en los cultivos de cacao, también controla insectos, ácaros y aporta con nutrientes para el crecimiento, floración y fructificación de las plantas.

Ventajas

La aplicación de FUNGI-ORGAN aparte solucionar algunos problemas de plagas, también ayuda a nutrir la planta con vitaminas y minerales por su alto contenido en azufre y calcio y además su fórmula está enriquecida con potasio y fósforo para dar una mejor energización a la planta, permitiendo después de su aplicación rejuvenecer el follaje dándole consistencia y brillo tanto a la hoja como a los frutos.

Aplicación

Se recomienda hacer inicio de su aplicación en el pico más alto de la floración del árbol de cacao y la segunda aplicación a los 20 días y de ahí en adelante hacer la aplicación de FUNGI-ORGAN cada 30 días. Se aplica en calidad de fungicida, acaricida, insecticida y fertilizante. Para cultivos de cacao en estado de producción se recomienda aplicar 4 litros de FUNGI-ORGAN por 200 Litro. De agua, su aplicación corresponde mojar el follaje ambos lados de la hoja, todo el tronco y todos los frutos existentes. Y si está florecido aplicar con bomba de mochila y en horas de la mañana (Punto Verde, 2010).

2.2.3. Beneficios de la fertilización orgánica

La aplicación de materia orgánica húmificada aporta nutrientes y funciona como base para la formación de múltiples compuestos que mantienen la actividad microbiana lo cual ayuda a incrementar los microorganismos benéficos que contribuyen al buen desarrollo de las plantas de las cuales son: las sustancias húmicas (ácidos húmicos, fulvicos, y huminas) (Herrán & Raudel, 2008).

Existen muchas ventajas de la utilización de los abonos orgánicos sobre los químicos por lo que se detalla en las siguientes líneas:

- Mayor efecto residual.

- Aumento en la capacidad de retención de humedad del suelo a través de su efecto sobre la estructura (granulación y estabilidad de agregados), la porosidad y densidad aparente.
- Reducción de la erosión de los suelos, al aumentar la resistencia de los agregados a la dispersión por el impacto de las gotas de lluvia y al reducir escurrimiento superficial.
- Formación de complejos orgánicos con los nutrientes mantenimientos a estos en forma aprovechable para las plantas.
- Elevación de la capacidad de intercambio catiónico del suelo, protegiendo los nutrientes de la lixiviación.
- Liberación de CO₂ que propicia la solubilización de nutrientes.
- Abastecimiento de carbono orgánico, como fuente de energía, a la flora microbiana heterótrofa (Guaigua, 2007).

2.2.4. Requerimientos nutrimentales del cultivo de arroz

Bersth (2003), indica las siguientes cantidades totales para producir una tonelada de arroz son de 20 - 4 - 23 kg/ha de N, P y K, respectivamente. La producción de una tonelada de grano de arroz extrae del suelo aproximadamente 22.2 kg N, 3.1 kg P, 26.6 kg K, 2.8 de Ca kg 2.4 Mg; y 0.94 kg S.

Castellanos et al. (2000) reportan los siguientes valores de requerimientos nutrimentales para producir una tonelada de grano o producto cosechado en el cultivo de arroz.

2.2.4.1. Nitrógeno (N)

(Plaster, 2000) Expresa que el Nitrógeno, es el elemento más importante para el desarrollo de las plantas, proporciona el crecimiento rápido y una coloración verde oscuro. Las plantas necesitan mucha cantidad de nitrógeno porque para un desarrollo morfológico y fisiológico en el que se destaca la proteína y la clorofila y que al tener deficiencia de este macro nutriente la planta no tendrán un crecimiento favorable por que afectara también a su rendimiento provocando pérdidas económicas al agricultor. Las plantas responden al nitrógeno de las siguientes maneras:

- El nitrógeno apresura el crecimiento. Las plantas que absorben el nitrógeno adecuado tienen un crecimiento vigoroso, unas hojas grandes y largos entrenudos de tallo.

- Las plantas producen grandes cantidades de clorofila, un pigmento verde oscuro.
- El contenido de proteína del tejido de la planta estará a pleno rendimiento brindando un mejor forraje, alimentación y nutrición humana.
- Las plantas realizan mayor absorción del agua cuando tienen nitrógeno en una cantidad amplia.

2.2.4.2. Fósforo (P)

El mismo autor expresa que: El fósforo también estimula el crecimiento pero en menor medida que el nitrógeno. El fósforo afecta al crecimiento de la planta de diversas maneras:

- El fósforo forma parte del material genético (cromosomas y genes) por lo que está implicado en la reproducción de la planta y la división celular.
- El fósforo forma parte de las sustancias químicas que almacenan y transfieren energía en todos los seres vivos.
- El fósforo estimula pronto y rápido el crecimiento de la raíz y ayuda a la joven planta a desarrollar sus raíces.
- El fósforo ayuda a las plantas a usar agua más eficientemente, mejorando el agua absorbida por las raíces. El fósforo mejora la eficacia de la captura del nitrógeno por las plantas, haciendo mejor empleo del nitrógeno de fertilizante y reduciendo el riesgo de contaminación del agua de la tierra debido a la lixiviación del nitrato (Tinarelli, 1989).

2.2.4.3. Potasio (K)

Remache (2008), nos dice que el potasio aumenta la resistencia al encamado, a las enfermedades y a las condiciones climáticas desfavorables. La absorción de potasio durante el ciclo del cultivo transcurre de manera similar a la del nitrógeno. El potasio (K) es esencial para que ocurran normalmente diversos procesos en la planta. Entre estos se puede mencionar la osmoregulación, activación de enzimas, regulación del pH y balance entre aniones y cationes en la célula, regulación de la transpiración por los estomas y transporte de asimilados (productos de la fotosíntesis) hacia el grano.

2.3. Ventajas de los fertilizantes orgánicos sobre los químicos

Los fertilizantes orgánicos están elaborados a partir de productos naturales y por procesos en los que no interviene la mano del hombre sino agentes biológicos como bacterias. Estas descomponen la materia prima a partir de procesos similares a los que se realizan por si solos en la naturaleza transformándola en un caldo de cientos de nutrientes y micronutrientes directamente asimilables por las plantas (Valdivieso, 2000).

CAPÍTULO III.
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

3.1.1. Localización de la zona de estudio

La presente investigación se realizó en el Recinto Santa María – Manga del Cura perteneciente a la provincia de Manabí.

3.1.1.1. Ubicación geográfica y límites

La Manga del Cura está ubicada al sureste del cantón El Carmen, comprende una extensión de aproximadamente 478 km² con alrededor de 24.000 habitantes. Cuenta con más de 200 comunidades, siendo las más pobladas El Paraíso – La 14, Santa María Manabí y Santa Teresa.

Su ubicación geográfica es: 01°20'30" de latitud sur y 79°28'30" de longitud occidental. La temperatura promedio es de 23° C, temperatura máxima 30°C y temperatura mínima 20°C; precipitación promedio anual 2806. Humedad relativa de 89% y su altura es de entre 300 y 400 msnm.

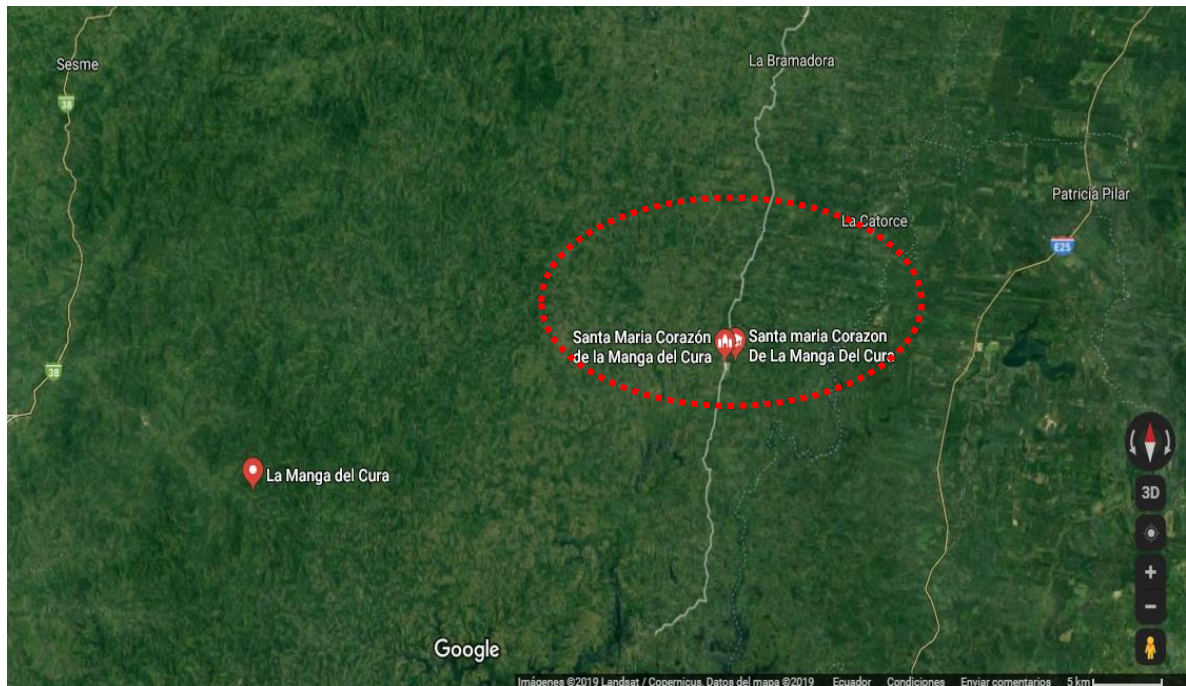


Figura 1. Ubicación del recinto Santa María - Manga del Cura – El Carmen – Manabí

Fuente: (Google Maps)

3.1.2. Materiales de siembra

Se utilizó la variedad de arroz INIAP-011 Mejorada.

Tabla 3. Características agronómicas

Característica de la variedad de arroz INIAP-011 mejorada	
Ciclo vegetativo	90-110 días
Altura de planta	90-100 cm
Latencia	4-6 semanas
Tamaño de espiga	20-26 cm
Granos por espiga	200
Tamaño por grano	8 mm
Rendimiento	120-150 qq/
Resistencia al acame	Buena

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. Investigación experimental - campo

La investigación experimental permitió un acercamiento del fenómeno de estudio, mediante la manipulación de variables en condiciones rigurosamente controladas con el fin de establecer información.

3.3. Métodos de investigación

3.3.1. Método deductivo

Este método permitió observar de manera directa el fenómeno de estudio, por medio de seis tratamientos para medir el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos comerciales con dos dosis y un testigo agricultor, para su posterior análisis e interpretación de la información.

3.3.2. Método inductivo

Este método permite obtener resultados concretos mediante la observación y clasificación de los datos que fueron comparados con otra información dando paso a la formulación de conclusiones y recomendaciones.

3.4. Fuente de recopilación de información

3.4.1. Primaria

Para obtención de la información primaria se utilizó:

- **Observación directa**

Mediante la utilización de esta técnica se pudo observar el fenómeno de estudio en el trabajo de campo durante la aplicación de tres abonos orgánicos comerciales agronómicos y rendimiento del cultivo de arroz para su posterior análisis. Se utilizó siete tratamientos y tres repeticiones.

3.4.2. Secundaria

Los datos secundarios se la obtuvieron de textos, revistas científicas, boletines informativos, tesis de grados, libros, etc., afines con la temática en estudio.

3.5. Factor de estudio

Se estudió un solo factor constituido por abonos orgánicos con los cuales se formaron los tratamientos.

3.5.1. Tratamientos

Se establecieron seis tratamientos con tres repeticiones, a los que se incluyó un testigo (agricultor) con el cual se estableció siete tratamientos que se detallan a continuación.

Tabla 4. Tratamientos

Tratamientos	Dosis 1/ha
T1 Fungi-Organ Pc + Nutrientes	4
T2 Fungi-Organ Pc + Nutrientes	6
T3 Nutri Full + Nutrientes	2
T4 Nutri Full + Nutrientes	3
T5 Allgrow	1
T6 Allgrow	1.5
T7 Testigo	200 kg/ha

3.6. Diseño de la investigación

Para el estudio se utilizó una distribución de bloques completos al azar con siete tratamientos en tres repeticiones todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza para establecer la insignificancia estadística en la prueba de Tukey al 5% de probabilidad para determinar la diferencia entre la media de los tratamientos.

3.6.1. Esquema del ADEVA

Tabla 5. Esquema del ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Repeticiones	2
Tratamiento	6
Error experimental	12
Total	20

3.6.2. Delimitación experimental

Tabla 6. Características de las parcelas experimentales

	Tipo de diseño
Numero de tratamientos	7
Numero de repeticiones	3
Distancia entre sitios de siembra	30 cm
Distancia entre hileras	30 cm
Número de sitios de siembra por parcela	192
Área de las unidades experimentales (parcela)	3m x 9m
Distancia entre una parcela y otra	1m
Numero de parcelas	21
Área total del ensayo	567 m ²

3.7. Manejo experimental

3.7.1. Preparación de suelo

La preparación del suelo consistió en realizar la limpieza del terreno mediante control manual de maleza.

3.7.2. Siembra

La siembra se realizó manualmente mediante el uso de un espeque (madera con punta), colocando semillas de arroz a una distancia de 0.30 m entre plantas y 0.30 m entre hileras.

3.7.3. Fertilización

Se realizó la aplicación de los fertilizantes en tres ocasiones en las parcelas que correspondía, a los 8-40 y 70 días se aplicó Nutri Full con dosis de 2 y 3 L/ha el fertilizante Fungi-Organ Pc +Nutrientes se aplicó a los 15-45-75 con dosis de 4 y 6 L/ha la aplicación de Allgrow se efectuó

a los 15-50-70 días después de la siembra. También se realizó una fertilización con Urea en las parcelas del testigo en dosis de 200kg/ha.

3.7.4. Control de maleza

Para el control de malezas se aplicó a la siembra en post-emergencia Pendimetalin en dosis de 3 l/ha, Amina 0,3 l/ha a los 25 días después de la siembra se aplicó 0,30 l/ha de Bispyribac sodium (herbicida selectivo de arroz).

3.7.5. Control fitosanitario

Para el control fitosanitario se aplicó cipermetrina 0,30 l/ha para el control de *Rhynchophorus palmarum* (gallina ciega o gualpa).

3.7.6. Cosecha

Se efectuó la cosecha de arroz de cada tratamiento de forma manualmente, cuando los granos alcanzaron la madurez fisiológica.

3.7.7. Datos tomados y formas de evaluación

Altura de la planta: Se procedió a medir desde la superficie del suelo hasta el ápice de la hoja bandera, tomando un grupo de 15 plantas por cada parcela experimental.

Número de macollos por m²: El resultado de número macollos por m² se obtuvo a los 55 días después de la siembra en cada parcela experimental.

Número de espigas: se tomaron un grupo de 15 plantas por parcela experimental realizando el conteo de cada espiga por golpe.

Longitud de la espiga: Se tomó en cuenta desde el nudo ciliar hasta la espiga del último grano de la espiga, en un grupo de 15 plantas de cada parcela experimental.

Número de granos por espiga: Se seleccionaron las espigas del área útil (15 plantas) durante cada parcela experimental y se contaron todos los granos de las espigas.

Longitud del grano: Se seleccionaron granos de cada parcela experimental y se procedió a medir con una regla (mm)

Peso por tratamiento en kg: La cosecha se realizó por parcelas para tomar los datos del peso de cada parcela experimental.

Peso de 1000 semillas (gr): Se seleccionaron 1000 semillas por cada parcela experimental y luego pesarla en una balanza.

Rendimiento (kg/h): Se promedió cada tratamiento y fue expresado en kilogramos por hectárea realizando una regla de tres simple.

3.8. Instrumento de investigación

Para la recopilación de información se utilizó como instrumento de investigación fue la aplicación de tres abonos orgánicos comerciales, los cuales fueron de gran utilidad para el desarrollo de la investigación y así alcanzar los objetivos propuestos del fenómeno de estudio.

La investigación fue realizada en un área de 567 m², cada tratamiento será de 27 m² con una distancia entre bloques de 1 m² y por repeticiones 0.5 m.

3.9. Tratamiento de datos

Una vez efectuado el trabajo de campo con la información obtenida mediante el experimento, se procedió a realizar el procesamiento y tabulación de los datos obtenidos donde se utilizó el programa Microsoft Excel para su posterior análisis y así obtener los resultados.

Los datos obtenidos se muestran en los resultados con su respectivo análisis para su mejor comprensión, para ello se utilizó el programa de Infostat programa estadístico donde se analizó cada una de las variables.

3.10. Recurso humanos y materiales

Tabla 7. Recursos empleados en la investigación

Recursos empleados	Cantidad
Humanos	
Autora	1
Director del proyecto de investigación	1
Tribunal del proyecto de investigación	3
Equipos	
Libros y revistas	20
Cuaderno	1
Resma de papel INEN A4	2
Bolígrafo	2
Copias	120
Cartulinas para afiche	10
Computadora	1
Impresora	1
Flash Memory	1
Cámara fotográfica	1
Materiales (campo)	
Machete	1
Espeque	1
Piolas	2
Abonos orgánicos comerciales	5
Semillas de arroz (saco)	1
Flexómetro	1

CAPÍTULO IV.
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Altura de plantas (cm)

Los promedios de altura de planta se presentan en la tabla 8. Según el análisis de varianza los fertilizantes orgánicos comerciales registraron significancia estadística donde el coeficiente de variación fue 3,10 %.

Realizada la prueba de Tukey el fertilizante Algrow con la dosis de 1,5 L/ha presento en las plantas la mayor altura con un valor de 18,27 cm, estadísticamente igual a los tratamientos Allgrow (1 L/ha) y el Nutri Full + Nutrientes (2 L/ha) y (3 L/ha) con promedios de 17,73; 17,40 y 17,03 cm.

Tabla 8. Promedio de la altura de planta del cultivo de arroz a los 45 días después de la siembra

N° Tratamientos	Descripción	Promedios cm
1	Fungi-organ Pc + Nutrientes (4 L/ha)	16,30 b
2	Fungi-organ Pc + Nutrientes (6 L/ha)	16,40 b
3	Nutri Full + Nutrientes (2 L/ha)	17,03 ab
4	Nutri Full + Nutrientes (3 L/ha)	17,40 ab
5	Allgrow (1 L/ha)	17,73 ab
6	Allgrow (1,5 L/ha)	18,27 a
7	Testigo (Urea 200 kg/ha)	16,80 ab
Promedio		17,13 cm
Coefficiente de variación		3,10%

Promedios con una misma letra no difieren estadísticamente al 0,5% de probabilidad.

4.2. Número de Macollos por m² a los 55 días después de la siembra

El resultado de número macollos por m² se presenta en la tabla 9. En donde el análisis de varianza los fertilizantes registraron alta significancia estadística y el coeficiente de variación fue de 10,59%.

En la evaluación realizada se registró que el mayor número de macollos se encontró en el tratamiento Allgrow (1 L/ha) que presento promedio de 519, macollos/m² estadísticamente igual al tratamiento Allgrow (1,5 L/ha) con valores de 432,00 macollos/m².

Tabla 9. Promedio de número de macollos por m² a los 55 días después de la siembra

N° Tratamientos	Descripción	Promedios por m ²
1	Fungi-organ Pc + Nutrientes (4 l/ha)	333,00 c
2	Fungi-organ Pc + Nutrientes (6 l/ha)	303,00 b
3	Nutri Full + Nutrientes (2 l/ha)	339,00 bc
4	Nutri Full + Nutrientes (3 l/ha)	351,00 bc
5	Allgrow (1 l/ha)	519,00 a
6	Allgrow (1,5 l/ha)	432,00 ab
7	Testigo (Urea 200 kg/ha)	282,00 c
Promedio		365,57
Coefficiente de variación		10,59%

Promedios con una misma letra no difieren estadísticamente al 0,5% de probabilidad.

4.3. Número de espigas y granos por espigas

Los promedios de número de espigas y granos por espigas se presentan en la tabla 10, de acuerdo con el análisis de varianza el número de espigas registró alta significancia estadística mientras que para granos por espigas presentó significancia estadística siendo el coeficiente de variación de 9,01% y 16,15%.

En los promedios obtenidos el fertilizante Allgrow 1 L/ha presentó mayor número de espigas con 39,00 estadísticamente igual al tratamiento Allgrow 1,5 L/ha con 37,67 superiores a los demás tratamientos con valores de 21,00 y 27,33 respectivamente.

El mayor número de granos por espiga se registró en el fertilizante Allgrow (1,5 l/ha) con un promedio de 152,07 granos estadísticamente igual a los demás tratamientos Nutri Full + Nutrientes, Testigo (Urea 200 kg/ha) y Fungi-organ Pc + Nutrientes con promedios de 127,33 – 113,33 – 102,33 respectivamente.

Tabla 10. Promedios de número de espigas y granos por espigas

Promedios con una misma letra no difieren estadísticamente al 0,5% de probabilidad.

N° Tratamientos	Descripción	N° de espigas	Granos por espiga
1	Fungi-organ Pc + Nutrientes (4 l/ha)	24,33 b	102,33a
2	Fungi-organ Pc + Nutrientes (6 l/ha)	22,00 b	127,33a
3	Nutri Full + Nutrientes (2 l/ha)	27,33 b	114,00a
4	Nutri Full + Nutrientes (3 l/ha)	25,33 b	127,33a
5	Allgrow (1 l/ha)	39,00 a	139,67a
6	Allgrow (1,5 l/ha)	37,67 a	152,07a
7	Testigo (Urea 200 kg/ha)	21,00 b	113,33a
Promedio		28,09	125,15
Coefficiente de variación		9,01%	16,15%

4.4. Longitud del grano

En la tabla 11, se observan los promedios de longitud del grano obtenidos en los tratamientos evaluados. Si se encontró alta significancia estadística en las dosis, fertilizantes e interacciones siendo el coeficiente de variación de 4,67%.

En los promedios registrados en la longitud del grano el fertilizante Allgrow (1 L/ha) presento mayor longitud con 9,80 mm estadísticamente igual al Nutri Full + Nutrientes (3 l/ha) con 9,70 mm y el fertilizante Fungi-organ Pc (4 y 6 l/ha) con valores de 8,27 y 8,10 mm + Nutrientes siendo el Testigo el de menor longitud con 7,47 mm.

Tabla 11. Promedio de longitud del grano (mm)

N° Tratamientos	Descripción	Promedio (mm)
1	Fungi-organ Pc + Nutrientes (4 l/ha)	8,27 bcd
2	Fungi-organ Pc + Nutrientes (6 l/ha)	8,10 cd
3	Nutri Full + Nutrientes (2 l/ha)	8,73 abc
4	Nutri Full + Nutrientes (3 l/ha)	9,70 a
5	Allgrow (1 l/ha)	9,80 a
6	Allgrow (1,5 l/ha)	9,37 ab
7	Testigo (Urea 200 kg/ha)	7,43 d
Promedio		8,77 mm
Coefficiente de variación		4,39%

Promedios con una misma letra no difieren estadísticamente al 0,5% de probabilidad.

4.5. Peso por tratamiento en kg

En la tabla 12 se observan los resultados del peso de cada tratamiento estudiado. Según el análisis de varianza se registró alta significancia estadística y el coeficiente de variación de 5,68%.

La aplicación del fertilizante Allgrow (1,0 l/ha) registró el mayor peso con 28,53 kg estadísticamente superior a Nutri Full + Nutrientes y Fungi-organ Pc + Nutrientes con pesos de 20,30 y 19,03 kg.

Tabla 12. Promedio del peso de cada tratamiento (kg)

N° Tratamientos	Descripción	Promedio (kg)	
1	Fungi-organ Pc + Nutrientes (4 l/ha)	19,03	cd
2	Fungi-organ Pc + Nutrientes (6 l/ha)	17,97	cd
3	Nutri Full + Nutrientes (2 l/ha)	17,50	cd
4	Nutri Full + Nutrientes (3 l/ha)	20,30	c
5	Allgrow (1 l/ha)	28,53	a
6	Allgrow (1,5 l/ha)	24,27	b
7	Testigo (Urea 200 kg/ha)	16,94	d
Promedio		20,64 kg	
Coefficiente de variación		5,68%	

Promedios con una misma letra no difieren estadísticamente al 0,5% de probabilidad.

4.6. Peso de 1000 semillas gr

En la tabla 13 se muestran los resultados del peso de 1000 semillas según el análisis de varianza se registró significancia estadística, siendo el coeficiente de variación de 1,76%.

Los resultados de la aplicación del fertilizante Allgrow (1 L/ha) presento el mayor peso de semillas con valores de 32,03 gr estadísticamente superior Allgrow (1,5 L/ha) y Nutri Full + Nutrientes (3 l/ha) con valores de 31,03 y 20,97 gr.

Tabla 13. Promedio del peso de 1000 semillas (gr)

N° Tratamientos	Descripción	Promedio (gr)
1	Fungi-organ Pc + Nutrientes (4 l/ha)	30,50 ab
2	Fungi-organ Pc + Nutrientes (6 l/ha)	30,57 ab
3	Nutri Full + Nutrientes (2 l/ha)	30,87 ab
4	Nutri Full + Nutrientes (3 l/ha)	30,97 ab
5	Allgrow (1 l/ha)	32,03 a
6	Allgrow (1,5 l/ha)	31,17 ab
7	Testigo (Urea 200 kg/ha)	30,12 b
Promedio		30,95 gr
Coefficiente de variación		1,76%

Promedios con una misma letra no difieren estadísticamente al 0,5% de probabilidad.

4.7. Rendimiento del cultivo (kg/ha)

En la tabla 14 los promedios del rendimiento por hectárea de los fertilizantes aplicados. Registraron alta significancia estadística siendo el coeficiente de variación de 5,71%.

La aplicación del fertilizante Allgrow (1,0 l/ha) presento el mayor rendimiento por hectárea con el valor de 5284,57 kg/ha estadísticamente superior a los demás tratamientos siendo el testigo el de menor promedio con 3137,65 kg/ha.

Tabla 14. Promedios del rendimiento por hectárea

N° Tratamientos	Descripción	Promedio (kg)
1	Fungi-organ Pc + Nutrientes (4 l/ha)	3522,22 c
2	Fungi-organ Pc + Nutrientes (6 l/ha)	3326,54 c
3	Nutri Full + Nutrientes (2 l/ha)	3242,59 c
4	Nutri Full + Nutrientes (3 l/ha)	3758,03 c
5	Allgrow (1 l/ha)	5284,57 a
6	Allgrow (1,5 l/ha)	4489,50 b
7	Testigo (Urea 200 kg/ha)	3137,65 c
Promedio		3823,01 kg
Coefficiente de variación		5,71%

Promedios con una misma letra no difieren estadísticamente al 0,5% de probabilidad.

Análisis económico

En la tabla 15 se registran los promedios del análisis económico, efectuada en base a el costo del producto y rendimiento del grano. La fertilización orgánica con Allgrow con unas dosis de 1,0 l/ha presento el mayor rendimiento con 5284,57 Kg/ha, con un costo variable de 675,78 dólares y un costo marginal de 575,78 dólares; dando como resultado final una utilidad superior a los demás tratamientos con 227,46 dólares.

Tabla 15. Análisis económico de cada uno de los tratamientos estudiados con la aplicación de tres fertilizantes orgánicos con dos dosis diferentes.

Tratamientos	Dosis lt/ha	Rendimiento (kg)	Incremento del rendimiento	Valor del incremento	Costos de tratamientos	Costos variables	Costo marginal	Utilidad marginal
Fungi-organ Pc + Nutrientes	4,0	3522,22	408,57	151,17	37,00	159,57	59,57	91,60
Fungi-organ Pc + Nutrientes	6,0	3326,54	212,89	78,77	49,50	113,37	13,37	65,40
Nutri Full + Nutrientes	2,0	3758,03	644,38	238,42	29,26	222,57	122,57	115,85
Nutri Full + Nutrientes	3,0	3242,59	128,94	47,71	37,89	76,57	-23,43	71,14
Allgrow	1,0	5284,57	2170,92	803,24	24,50	675,78	575,78	227,46
Allgrow	1,5	4489,5	1375,85	509,06	30,75	443,51	343,51	165,56
Testigo Urea	200,0 kg	3113,65			100,00	100,00		

Datos	Valor (\$)	Cantidad			
Fungi-organ Pc + Nutrientes	6,25	1	lt	Jornal	12
Nutri Full + Nutrientes	8,63	1	lt	Cosecha y transporte 1 kg	0,3
AllgrowG	12,5	1	lt	precio del arroz 1kg	0,37
Urea	0,44	1	kg		

4.8. Discusión

Acorde con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se pudo determinar que la aplicación de fertilizantes orgánicos comerciales si da resultados satisfactorios en el rendimiento del cultivo de arroz, teniendo un bajo costo de producción cuidando el medio ambiente y la salud de los seres vivos que lo consumen; concordando con (Valdivieso, 2000) manifiesta que los fertilizantes orgánicos están elaborados a partir de productos naturales y por procesos en los que no interviene la mano del hombre. Estas descomponen la materia prima a partir de procesos similares a los que se realizan por si solos en la naturaleza transformándola en un caldo de cientos de nutrientes y micronutrientes directamente asimilables por las plantas.

En los resultados de altura de planta como respuestas al ciclo vegetativo la aplicación del fertilizante Algrow con la dosis de 1,5 l/ha, puede deberse a que Allgrow® activa el transporte de sustancias nutritivas y cataliza el proceso fotosintético (Punto Verde, 2010); El mayor número de macollos se encontró en el tratamiento Allgrow (1 L/ha) que presento promedio de 519, macollos/m², debido a que Allgrow® activa los mecanismos sinérgicos de crecimiento y multiplicación celular de las plantas, aportando nutrientes de absorción directa asimilables de manera compensada y optimizando los procesos metabólicos vegetales. Esta explicación la sustenta (Punto Verde, 2010).

Las aplicaciones de los fertilizantes orgánicos comerciales dieron buenos resultados en el rendimiento con la aplicación del fertilizante Algrow que fue superior al testigo con una diferencia de 2171,57 kg. Según (Castro, 2011) manifiesta que la aplicación de fertilizantes, es proporcionar un aumento moderado de nutrientes cuando la planta está en su etapa de desarrollo morfológico y fisiológico. Con la aplicación del abono orgánico comercial Allgrow con una dosis de 1 L/ha se obtuvo los mejores resultados con un promedio de 39,00 números de espiga y 152,07 granos por espiga a comparación con el testigo que obtuvo 21,00 números de espiga por ende un menor número de granos por espiga concordando con lo manifestado por (Castro, 2011) señala que el mayor o menor rendimiento, es el resultado de la fotosíntesis y la respiración, que influyen directa o indirectamente por el contenido de nutrientes, principalmente los micronutrientes.

CAPÍTULO V.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Con base a los objetivos planteados y al análisis económico realizado en esta investigación se concluye lo siguiente.

- Los efectos de la aplicación de fertilizantes orgánicos presentaron un buen desarrollo en las características agronómicas como altura de plantas con valores de 18,27 cm; en el crecimiento de macollo se obtuvieron promedios de 519,00 y 432,00 por m²; los números de espigas fueron de 39,00 y 38,00 y se obtuvieron valores de 152,00 a 139,00 granos por espigas obteniendo una longitud de granos de 9,80 y 9,70 mm.
- El fertilizante que mostró mejores resultado fuè el Allgrow con la dosis de 1, 0 l/ha proporcio mayor beneficios en el cultivo tanto en características agronómicas como en el rendimiento con el valor de 5284,57 kg/ha.
- El tratamiento Allgrow 1,0 l/ha presento el mayor rendimiento con 5284,57 Kg/ha, con un costo variable de 675,78 dólares y un costo marginal de 575,78 dólares; dando como resultado final una utilidad superior a los demás tratamientos con 227,46 dólares.

5.2. Recomendaciones

De acuerdo a las conclusiones mencionadas se plantean las siguientes recomendaciones.

- Repetir la investigación con otras variedades de arroz, y otros fertilizantes orgánicos comerciales que estén al alcance de los productores.
- Brindar información sobre los beneficios del uso de fertilizantes orgánicos en el medio ambiente y en la salud de seres humanos.
- Utilizar el abono orgánico comercial Allgrow 1,00 l/ha ya que brindo excelentes resultados tanto en las características agronómicas como en el rendimiento del cultivo.

CAPÍTULO VI.
BIBLIOGRAFÍA

6.1. BIBLIOGRAFÍA

- Bersth, H. F. (2003). Absorción de nutrientes por los cultivos. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. Costa Rica. : San José de Costa Rica. .
- Briceño I., A. L. (2010). Evaluación de un sistema de preparación del suelo y siembra en el cultivo de arroz (*Oriza sativa L*). Rev. Unell. Cien. Tec., 28:16-24.
- Carrera, L. (2007). *El arroz en el Ecuador*. Ediciones palma.
- Castro, M. A. (2011). *Determinacion del efecto de microelementos en combinacion con un progama de fertilizacion quiminica, sobre el rendimiento del cultivo de arroz .* BABAHOYO. Recuperado el 06 de 10 de 2019
- David Gómez, Marco Vásquez. (2011). *Produccion organica de hortalizas de clima templado*. Obtenido de <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REF04G633.pdf>
- Enciclopedia Agropecuaria. (2010). *Tomo-Producción agrícola 1*.
- Figueroa, M. (2005). *Manual para Educacion Agropecuaria Arroz area produccion vegetal 12*. Pag. 17-18.
- Figueroa, Medina. (2005). *Manual para Educacion Agropecuaria Arroz area produccion vegetal 12*. Pag. 17-18.
- Fortis-Hernández, M. P.-R.-H.-G. (2012). Sustratos orgánicos en la producción de chile pimiento morrón. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 1203-1216. Recuperado el 28 de Enero de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000600011&lng=es&tlng=pt.
- Guaigua, W. (2007). *Evaluacion del efecto de la aplicacion del abono liquido foliar bovino enriquecido con microelemento en la produccion de forraje*. Riobanba, Ecuador.
- Herrán, J. A., & Raudel, S. (2008). Importancia de los abonos organicos. *Ra Ximhai*, 62-68.
- INIAP. (2008). *Proyecto Integral Arroz manejo integrado del cultivo del arroz en el Ecuador*.
- Jaime Alberto Félix, H. R. (2008). Importancia de los abonos organicos. *Ra Ximhai*, 62-68.

- Leon, J. (2006). *Fundamentos Botánicas de los cultivos tropicales 2006*. Recuperado el Noviembre de 2018, de www.ciat.cgiar.org/riceweb/esp/morfologia.htm
- León, V., & Ron, R. (2017). *LAS PYMES ARROCERAS EN EL CANTÓN SAMBORONDÓN*. Recuperado el 24 de 10 de 2019, de <https://www.ecotec.edu.ec/content/uploads/2017/09/investigacion/libros/pymesarrocercas.pdf>
- López Mtz., J. &. (2001). Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz . *Terra Latinoamericana*, 293-299. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/573/57319401/>
- López, M. J., Díaz, E. A., Martínez, R. E., & Valdez, C. R. (2001). Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz . *Terra Latinoamericana*, 293-299. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/573/57319401/>
- MAG. (Marzo de 2018). Rendimiento del cultivo de arroz (*Oryza sativa*.) sipa.agricultura.gob.ec/.../arroz/rendimiento_arroz_tercer_cuatrimestre_2017.pdf. Obtenido de Rendimientos del cultivo d arroz en el tercer cuatrimestre : http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/arroz/rendimiento_arroz_tercer_cuatrimestre_2017.pdf.
- Medina, F. (2005). *Manual para Educacion Agropecuaria Arroz area produccion vegetal 12*.
- Mosquera, B. (Septiembre de 2010). www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf. Recuperado el 10 de 12 de 2018, de http://www.rapal.org/articulos_files/Huerta_y_jardines_organicos.pdf: http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf
- Plaster, E. (2000). La ciencia del suelo y su manejo. *Paraninfo*, 227-235.
- Punto Verde. (2010). *Allgrow*. Obtenido de <http://www.puntoverde.com.ec/productos/fertilizantes-y-afines/63.html>
- Rimache, M. (2008). Colección de cereales. Cultivo del arroz. 63 – 65.
- Ronquillo, P. A. (2017). *EFECTOS DE DIFERENTES DOSIS DE UN BIOFERTILIZANTE ORGÁNICO MINERAL EN EL CULTIVO DE ARROZ (Oryza sativa L.)*, DAULE,

PROVINCIA DEL GUAYAS. Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Agraria del Ecuador , Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Agronómica, Guayaquil-Ecuador. Recuperado el 10 de junio de 2019, de <http://cia.uagraria.edu.ec/archivos/RONQUILLO%20PIMENTEL%20ANTHONY%20FRANCISCO.pdf>

Sánchez, C. (2003). *Abonos orgánicos y lombricultura*. Lima-Perú: Ripalme.

Urbano, P. (1991). *Tratado de fitotecnia general*. Madrid- España.: Mundi – Prensa.

Valdivieso, S. (2000). *Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro*.

Valero, L. (2017). *Agro Organico amigos del agricultor*. Obtenido de <http://www.agroorganico.net/farmaBack/Prods/Nutri%20Full.pdf>

CAPÍTULO VII.
ANEXOS

Anexo 1. ADEVA altura de planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13,42	8	1,68	5,94	0,0032
REPET	4,21	2	2,11	7,46	
trat	9,21	6	1,53	5,44	0,0078
Error	3,39	12	0,28		0,0063
Total	16,81	20			

Anexo 2. ADEVA número de espigas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	962,95	8	120,37	18,79	<0,0001
REPET	1,81	2	0,90	0,14	0,8697
trat	961,14	6	160,19	25,01	<0,0001
Error	76,86	12	6,40		
Total	1039,81	20			

Anexo 3. ADEVA longitud del grano

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14,22	8	1,78	11,98	0,0001
REPET	0,17	2	0,08	0,56	0,5845
trat	14,05	6	2,34	15,79	<0,0001
Error	1,78	12	0,15		
Total	16,00	20			

Anexo 4. ADEVA peso de tratamiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	327,96	8	40,99	29,75	<0,0001
REPET	1,48	2	0,74	0,54 39,49	0,5980
trat	326,48	6	54,41		<0,0001
Error	16,54	12	1,38		
Total	344,49	20			

Anexo 5. ADEVA peso de 1000 semilla

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,21	8	0,90	3,03	0,0409
REPET	0,49	2	0,25	0,83	0,4609
trat	6,72	6	1,12	3,77	0,0241
Error	3,56	12	0,30		
Total	10,77	20			

Anexo 6. ADEVA número de macollos

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	124817,14	8	15602,14	10,41	0,0002
REPET	2322,00	2	1161,00	0,77	0,4825
trat	122495,14	6	20415,86	13,62	0,0001
Error	17982,00	12	1498,50		
Total	142799,14	20			

Anexo 7. ADEVA número de granos de espigas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6598,51	8	824,81	2,14	0,1134
REPET	130,52	2	65,26	0,17	0,8462
trat	6467,99	6	1078,00	2,80	0,0611
Error	4624,84	12	385,40		
Total	11223,35	20			

Anexo 8. ADEVA rendimiento por hectárea

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11234776,12	8	1404347,02	29,46	<0,0001
REPET	50355,21	2	25177,61	0,53	0,6028
trat	11184420,91	6	1864070,15	39,10	<0,0001
Error	572073,36	12	47672,78		
Total	11806849,48	20			

Imagen 1. Toma de datos altura de planta



Imagen 2. Primera aplicación de fertilizante orgánico



Imagen 3. Número de macollo




Imagen 4. Maduración del grano



Imagen 5. Cosecha



Imagen 6. Análisis de suelo




ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre : Zambrano Ochoa Dayra				Nombre : Sin Nombre				Cultivo Actual :			
Dirección :				Provincia : Manabí				N° de Reporte : 5186			
Ciudad : El Carmen				Cantón : El Carmen				Fecha de Muestreo : 07/01/2019			
Teléfono :				Parroquia :				Fecha de Ingreso : 07/01/2019			
Fax :				Ubicación : Sitio Santa María				Fecha de Salida : 24/01/2019			

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l) ^{1/2}	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na									Arena	Limo	Arcilla	
94202					4,3	M									




INTERPRETACION				ABREVIATURAS				METODOLOGIA USADA											
AMH, Al y Na B = Bajo M = Medio T = Tónico				C.E. NS = No Salino S = Salino MS = Muy Salino				M.O. y CI B = Bajo M = Medio A = Alto				C.E. = Conductividad Eléctrica M.O. = Materia Orgánica RAS = Relación de Adsorción de Sodio				C.E. = Conductímetro M.O. = Titulación de Walkley Black AMH = Titulación con NaOH			

x. W. Antezano
RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS

La muestra... del Laboratorio
 por los... que se aceptarán
 los resultados

+ @Jesús
RESPONSABLE LABORATORIO




ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre : Zambrano Ochoa Dayra				Nombre : Sin Nombre				Cultivo Actual :			
Dirección :				Provincia : Manabí				N° Reporte : 5186			
Ciudad : El Carmen				Cantón : El Carmen				Fecha de Muestreo : 07/01/2019			
Teléfono :				Parroquia :				Fecha de Ingreso : 07/01/2019			
Fax :				Ubicación : Sitio Santa María				Fecha de Salida : 24/01/2019			

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote			pH	ppm				meq/100ml				ppm			
	Identificación	Area			NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
94202	Muestra 1															



INTERPRETACION								METODOLOGIA USADA				EXTRACTANTES			
pH MAc = Muy Acido Ac = Acido MeAc = Media. Acido LAc = Liger. Acido PN = Pnac. Neutro N = Neutro LAI = Lige. Alcalino MeAl = Media. Alcalino Al = Alesiano RC = Requiere Cal B = Bajo M = Medio A = Alto								pH = Suelo: agua (1:2.5) N,P,B = Colorimetría S = Turbidimetría K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica				Osmo Modificado N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn Fosfato de Calcio Monobásico B,S			

x. W. Antezano
RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS

La muestra... del Laboratorio
 por los... que se aceptarán
 los resultados

+ @Jesús
RESPONSABLE LABORATORIO