



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
**CARRERA DE AGRONOMÍA**

Proyecto de Investigación previo a  
la obtención del título de Ingeniera  
Agrónoma.

**Título del Proyecto de Investigación:**

“RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus*) A LA  
APLICACIÓN DEL BOCASHI ELABORADO CON JACINTO DE AGUA (*Eichhornia  
crassipes*)”

**Autora:**

Solis Pérez Jennifer Maribel

**Director del Proyecto de Investigación:**

Ing. César Ramiro Bermeo Toledo, MS.c

**Mocache – Los Ríos – Ecuador**

**2022**

## **Declaración de Autoría y Sesión de Derechos**

Yo, **Jennifer Maribel Solis Pérez**, 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 reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

Jennifer Maribel Solis Pérez

C.I: 120792593-2

## **Certificación de Culminación del Proyecto de Investigación**

El suscrito, **Ing. Cesar Ramiro Bermeo Toledo, MS.c** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante **Jennifer Maribel Solis Pérez**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**Respuesta agronómica del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) a la aplicación del Bocashi elaborado con Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*)**” previo a la obtención del título de Ingeniera Agrónoma, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

Ing. Cesar Ramiro Bermeo Toledo, MS.c

**Director del Proyecto de Investigación**

## Certificado Del Reporte de la Herramienta de Prevención de Coincidencia y/o Plagio Académico

El suscrito **Ing. Cesar Ramiro Bermeo Toledo, MS.c**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en calidad de Director del Proyecto de Investigación titulado **“Respuesta agronómica del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) a la aplicación del Bocashi elaborado con Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*)”**, perteneciente a la estudiante de la carrera de agronomía **Jennifer Maribel Solis Pérez**, 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%.

**URKUND**

---

<b>Documento</b>	<a href="#">Urkund Solis.docx</a> (D149264512)
<b>Presentado</b>	2022-11-10 10:30 (-05:00)
<b>Presentado por</b>	cbermeo@uteq.edu.ec
<b>Recibido</b>	cbermeo.uteq@analysis.urkund.com
<b>Mensaje</b>	<a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>

7% de estas 18 páginas, se componen de texto presente en 12 fuentes.

---

Ing. Cesar Ramiro Bermeo Toledo, MS.c

**Director del Proyecto de Investigación**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
**CARRERA AGRONOMÍA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

“Respuesta agronómica del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) a la aplicación del Bocashi elaborado con Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*)”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de:

**Ingeniera Agrónoma**

**Aprobado por:**

---

Ing. Ramiro Remigio Gaibor Fernández

**Presidente del Tribunal**

---

Dr. Pablo César Ramos Corrales

**Miembro del Tribunal**

---

Ing. Martin Ítalo Orrala Icaza

**Miembro del Tribunal**

Mocache – Los Ríos – Ecuador

2022

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por darme salud, vida y aquella perseverancia para seguir adelante cada día, por poner en mi camino a las personas adecuadas que sin duda alguna siempre estuvieron, brindándome su apoyo y ayuda incondicional durante todo este proceso de la carrera universitaria.

Me siento muy agradecida con mis padres ya que son ellos la guía principal de mi vida, por darme su amor, los mejores consejos y enseñarme que con trabajo esfuerzo y responsabilidad se pueden lograr aquellas metas que me proponga, por creer en mí, por ser la motivación de cada día, gracias a mi papá Washington Solis y a mi mamá Maribel Pérez por ser los mejores y estar en todo momento.

A mi hermana Katuska Solis le agradezco, por siempre buscar la manera de ayudarme y lograrlo, por darme ánimos decir que, si puedo y ser la mejor, a mis sobrinas Valeska y Victoria que me llenan de alegría y felicidad, son la fuente de inspiración, y darme aquellos abrazos llenos de mucho amor que me ayudan siempre a seguir adelante.

A mi novio Luis Villavicencio, gracias por ayudarme en este proceso arduo del proyecto de investigación, por darme su apoyo en todo momento que lo necesito, y estar para mí siempre dando todo su esfuerzo, amor y dedicación.

Quiero agradecer a mi abuelo Arduino Pérez, quien estuvo en mis inicios de la carrera pendiente en cada tarea o labor de campo que me tocaba realizar, sé que estaría muy feliz de ver hasta donde he llegado.

Agradezco a mi tutor Ing. Cesar Bermeo por brindarme sus conocimientos académicos y guiarme en este trabajo de investigación. A Valeria y Adriana, les agradezco por su amistad transparente durante todos estos años de estudio que sin duda ha sido una gran ayuda y apoyo, a mis compañeros del curso, a mis docentes que brindaron sus enseñanzas para poder ser una profesional.

## **Dedicatoria**

A Dios por permitirme culminar mis estudios y brindarme salud y aquellas características de responsabilidad, respeto y constancia.

Les dedico este logro a mi papá Washington Solis y a mi mamá Maribel Pérez por aquel esfuerzo que siempre hicieron para que yo pueda culminar mis estudios, por brindarme aquella motivación y amor, sin ellos esto no hubiese sido posible lograrlo.

Jennifer Solis Pérez

## Resumen

La presente investigación se enfocó en estudiar las dosis adecuadas de fertilización para un desarrollo óptimo del cultivo de pepino. El objetivo general fue evaluar la respuesta agronómica del cultivo de pepino a la aplicación del Bocashi elaborado con Jacinto de agua. El proyecto de investigación se desarrolló en el Campus Experimental “La María” perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo que se encuentra ubicada Vía Quevedo- El Empalme, Provincia de Los Ríos. Los tratamientos establecidos fueron cinco, con cuatro repeticiones cada tratamiento, se aplicó el diseño “Bloques Completos al Azar”. Todas las variables fueron sometidos al análisis de varianza para establecer la significancia estadística y para la comparación de medias, la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. Las variables evaluadas fueron: longitud de guía, días a la aparición de las primeras flores, días a la formación de los primeros frutos, días a la primera cosecha, frutos por planta, longitud del fruto, diámetro del fruto, frutos sanos, frutos dañados, peso del fruto, rendimiento y análisis económico. En los resultados obtenidos en rendimiento tomando en cuenta los cinco tratamientos, el que obtuvo mejor efecto fue el tratamiento 5, con un valor de 97 kg/Trat. Y de las diferentes dosis de Bocashi con Jacinto de agua el que dio mejores resultados fue el tratamiento 1, que contenía 120g por planta, dando un valor de rendimiento de 96 kg/Trat. El análisis económico de los tratamientos el de mejor ingreso fue el tratamiento 5, con una rentabilidad del 237%.

**Palabras claves:** Bocashi, evaluadas, fertilización.

## Abstract

The present research was focused on studying the adequate doses of fertilization for an optimum development of the cucumber crop. The general objective was to evaluate the agronomic response of the cucumber crop to the application of Bocashi made with water hyacinth. The research project was developed at the Experimental Campus "La Maria" belonging to the State Technical University of Quevedo, located on the Quevedo-El Empalme road, in the province of Los Rios. The treatments established were five, with four replications for each treatment, and the "Randomized Complete Blocks" design was applied. All variables were subjected to analysis of variance to establish statistical significance and for the comparison of means, the Tukey test at 95% probability. The variables evaluated were the following: guide length, days to the appearance of the first flowers, days to the formation of the first fruits, days to the first harvest, fruits per plant, fruit length, fruit diameter, healthy fruits, damaged fruits, fruit weight, yield and economic analysis. In the results obtained for yield, taking into account the five treatments, the one that obtained the best effect was treatment 5, with a value of 97 kg/Trat. And of the different doses of Bocashi with water hyacinth, the one that gave the best results was treatment 1, which contained 120g per plant, giving a yield value of 96 kg/Trat. The economic analysis of the treatments the one with the best income was treatment 5, with a profitability of 237%.

**Key words:** Fertilization, Bocashi, evaluated.

## Índice de Contenido

Portada.....	i
Declaración de Autoría y Sesión 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
Certificación de Aprobación por Tribunal de Sustentación .....	v
Agradecimiento .....	vi
Dedicatoria.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
Índice de Contenido.....	x
Código Dublín .....	xix
Introducción.....	1
CAPÍTULO I.....	2
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
Diagnostico.....	3
Formulación del Problema.....	3
Sistematización del Problema.....	3
1.2. Objetivos .....	5
1.2.1. <i>Objetivo General</i> .....	5
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	5
1.3. Justificación .....	6
CAPITULO II:.....	8

FUNDAMENTACION TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	8
2.1. Marco Conceptual .....	8
2.1.1. <i>Abono Orgánico Bocashi</i> .....	8
2.1.2. <i>Pepino (Cucumis sativus)</i> .....	8
2.1.3. <i>Fertilización en el Cultivo (Cucumis sativus)</i> .....	8
2.2. Marco referencial .....	9
2.2.1. <i>Cultivo de Pepino</i> .....	9
2.2.2. <i>Aspectos Botánicos</i> .....	9
2.2.2.1. Sistema Radicular .....	10
2.2.2.2. Tallo.....	10
2.2.2.3. Hoja .....	10
2.2.2.4. Flor .....	10
2.2.2.5. Fruto .....	10
2.2.3. <i>Aspectos Agronómicos</i> .....	11
2.2.3.1. Preparación del Suelo .....	11
2.2.3.2. Combate de Malas Hierbas .....	11
2.2.4. <i>Plagas</i> .....	11
2.2.4.1. Gusanos del Suelo.....	12
2.2.4.2. Nematodos .....	12
2.2.4.3. Trips .....	12
2.2.5. <i>Enfermedades</i> .....	12
2.2.5.1. Mildiu Lanoso .....	13
2.2.5.2. Mancha Angul.....	13
2.2.6. <i>Tutorado</i> .....	13
2.2.7. <i>Poda</i> .....	13

2.2.8.	<i>Cosecha</i> .....	14
2.3.	Características de la Variedad Híbrido Zafiro .....	14
2.3.1.	<i>Requerimientos Edafoclimáticos</i> .....	14
2.4.	Bocashi.....	15
2.4.1.	<i>Usos</i> .....	16
2.4.2.	<i>Principales Aportes de los Ingredientes Utilizados para Elaborar los Abonos Orgánicos Fermentados Tipo Bocashi</i> .....	16
2.4.2.1.	Estiércoles .....	16
2.4.2.2.	Carbón Fragmentado en Partículas Pequeñas .....	16
2.4.2.3.	Cascarilla de Arroz.....	17
2.4.2.4.	Residuos Vegetales .....	17
2.4.2.5.	Cal Agrícola o Ceniza de Fogón .....	17
2.4.2.6.	Melaza.....	17
2.4.2.7.	Tierra Agrícola.....	18
2.4.3.	<i>Procesos, Técnicas y Factores a Tener en Cuenta en la Elaboración del Bocashi</i> .	18
2.4.3.1.	Elaboración .....	18
2.4.3.2.	Ventajas y Consideraciones del Bocashi .....	19
2.4.4.	<i>Jacinto de Agua</i> .....	19
CAPÍTULO III: .....		19
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....		19
3.1.	Localización.....	22
3.2.	Tipo de Investigación .....	22
3.3.	Método de Investigación .....	23
3.4.	Fuente de Recopilación de Información .....	23
3.5.	Tratamientos .....	23

3.6. Diseño de la Investigación.....	23
3.6.1. <i>Delineamiento Experimental</i> .....	24
3.7. Materiales Utilizados en 200 Kilogramos de Abono Bocashi con Jacinto de Agua .....	25
3.7.1. <i>Elaboración del Abono</i> .....	25
3.7.2. <i>Preparación del Suelo</i> .....	26
3.7.3. <i>Elaboración de Semillero</i> .....	26
3.7.4. <i>Análisis del Suelo</i> .....	26
3.7.5. <i>Análisis del Bocashi con Jacinto de Agua</i> .....	26
3.7.6. <i>Trasplante</i> .....	26
3.7.7. <i>Poda</i> .....	27
3.7.8. <i>Fertilización</i> .....	27
3.7.9. <i>Control de Malezas</i> .....	27
3.7.10. <i>Control de Insectos Plaga</i> .....	27
3.7.11. <i>Cosecha</i> .....	27
3.8. Datos a Tomar y Formas de Evaluación.....	28
3.8.1. <i>Longitud de Guías</i> .....	28
3.8.3. <i>Días a la Formación de los Primeros Frutos</i> .....	28
3.8.4. <i>Días a la Primera Cosecha</i> .....	28
3.8.5. <i>Frutos por Planta</i> .....	28
3.8.6. <i>Longitud del Fruto</i> .....	29
3.8.7. <i>Diámetro del Fruto</i> .....	29
3.8.8. <i>Frutos Sanos</i> .....	29
3.8.9. <i>Frutos Dañados</i> .....	29
3.8.10. <i>Peso del Fruto</i> .....	29
3.8.11. <i>Rendimiento</i> .....	29

3.9. Análisis Económico .....	30
3.9.1. Análisis de Datos .....	30
3.10. Recursos Humanos y Materiales .....	30
3.10.1. Recursos Humanos .....	30
3.10.2. Recursos Materiales .....	30
3.10.3. Material Vegetal e Insumos Químicos.....	31
CAPÍTULO IV: .....	29
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	29
4.1. Longitud de Guías a los 35 y 45 Días .....	33
4.2. Días a la Aparición de las Primeras Flores .....	33
4.3. Días a la Formación de los Primeros Frutos .....	34
4.4. Días a la Primera Cosecha .....	35
4.5. Frutos por Planta .....	35
4.6. Longitud del Fruto .....	36
4.7. Diámetro del Fruto .....	37
4.8. Frutos Sanos.....	37
4.9. Frutos Dañados .....	38
4.10. Peso del Fruto .....	39
4.11. Rendimiento.....	39
4.12. Análisis Económico .....	40
4.13. Discusión.....	42
CAPITULO V .....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	44
5.1. Conclusiones.....	45
5.2. Recomendaciones .....	46

CAPITULO VI.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	47
6.1. Bibliografía.....	48
CAPITULO VII.....	52
ANEXOS.....	52

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Proceso de elaboración fue extraído de “Elaboración y uso del Bocashi” y elaborado por FAO .....	18
---	----

## Índice de tablas

Tabla 1. <i>Clasificación taxonómica del cultivo de pepino (Cucumis sativus)</i> .....	9
Tabla 2. <i>Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de pepino (Cucumis sativus)</i> .....	15
Tabla 3. <i>Características Agroclimáticas</i> .....	22
Tabla 4. <i>Tratamientos dosis de Bocashi que incluye Jacinto de agua</i> .....	23
Tabla 5. <i>Esquema del Análisis de varianza</i> .....	24
Tabla 6. <i>Manejo del experimento</i> .....	24
Tabla 7. <i>Longitud de guías a los 35 y 45 días después de la siembra</i> .....	33
Tabla 8. <i>Promedio de días en el que los tratamientos alcanzaron el 50 % de la floración</i> ...	34
Tabla 9. <i>Promedio de días en el que los tratamientos alcanzaron el 50 % de aparición de frutos</i> .....	34
Tabla 10. <i>Promedio de días en el que los tratamientos llegaron para alcanzar la primera cosecha</i> .....	35
Tabla 11. <i>Promedio de frutos por planta de los tratamientos</i> .....	36
Tabla 12. <i>Promedio de la longitud del fruto de los tratamientos.</i> .....	36
Tabla 14. <i>Promedio de frutos sanos de los tratamientos</i> .....	38
Tabla 15. <i>Promedio de frutos dañados de los diferentes tratamientos estudiados</i> .....	38
Tabla 17. <i>Promedio del rendimiento de los tratamientos</i> .....	40
Tabla 18. <i>Análisis económicos/ tratamientos de “Respuesta agronómica del cultivo de pepino (Cucumis sativus) a la aplicación del Bocashi elaborado con Jacinto de agua (Eichhornia crassipes)</i> .....	41

## Índice de Anexos

<b>Anexo A.</b> Análisis de varianza de longitud de Guías a los 35 y 45 días .....	53
<b>Anexo B.</b> Análisis de varianza de los días a floración .....	54
<b>Anexo C.</b> Análisis de varianza de días a los primeros frutos .....	54
<b>Anexo D.</b> Análisis de varianza de días a la primera cosecha .....	55
<b>Anexo E.</b> Análisis de varianza de frutos por planta .....	55
<b>Anexo F.</b> Análisis de varianza de longitud de frutos. ....	56
<b>Anexo G.</b> Análisis de varianza de diámetro de frutos.....	56
<b>Anexo H.</b> Análisis de varianza de frutos sanos.....	57
<b>Anexo I.</b> Análisis de varianza de frutos dañados. ....	57
<b>Anexo J.</b> Análisis de varianza de peso de frutos.....	58
<b>Anexo K.</b> Análisis de varianza de rendimientos .....	58
<b>Anexo L.</b> Costos por tratamiento de “Respuesta agronómica del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus</i> ) a la aplicación del Bocashi elaborado con Jacinto de agua ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) .....	59
<b>Anexo M.</b> Mezcla de materiales para la elaboración del Bocashi con Jacinto de agua .....	60
<b>Anexo N.</b> Análisis del suelo. ....	61
<b>Anexo O.</b> Análisis del Abono Bocashi elaborado con Jacinto de agua .....	63
<b>Anexo P.</b> Mezcla de materiales para la elaboración del abono.....	64
<b>Anexo Q.</b> Volteo del abono en su proceso de fermentación y preparación del terreno. ....	65
<b>Anexo R.</b> Semillas del Híbrido del pepino Zafiro, plántulas. ....	66
<b>Anexo S.</b> Trasplante, colocación de cañas e incorporando abono. ....	67
<b>Anexo T.</b> Toma de datos .....	68
<b>Anexo U.</b> Cosecha y toma de datos.....	69

## Código Dublín

<b>Título:</b>	“Respuesta agronómica del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus</i> ) a la aplicación del Bocashi elaborado con Jacinto de agua ( <i>Eichhornia crassipes</i> )”
<b>Autor:</b>	Jennifer Maribel Solis Pérez
<b>Palabras clave:</b>	Bocashi, Evaluadas, Fertilización.
<b>Fecha de publicación:</b>	
<b>Editorial:</b>	
<b>Resumen:</b>	<p>La presente investigación se enfocó en estudiar las dosis adecuadas de fertilización para un desarrollo óptimo del cultivo de pepino. El objetivo general fue evaluar la respuesta agronómica del cultivo de pepino a la aplicación del Bocashi elaborado con Jacinto de agua. El proyecto de investigación se desarrolló en el Campus Experimental “La María” perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo que se encuentra ubicada Vía Quevedo- El Empalme, Provincia de Los Ríos. Los tratamientos establecidos fueron cinco, con cuatro repeticiones cada tratamiento, se aplicó el diseño “Bloques Completos al Azar”. Todas las variables fueron sometidos al análisis de varianza para establecer la significancia estadística y para la comparación de medias, la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad (...)</p> <p><b>Abstract</b> The present research was focused on studying the adequate doses of fertilization for an optimum development of the cucumber crop. The general objective was to evaluate the agronomic response of the cucumber crop to the application of Bocashi made with water hyacinth. The research project was developed at the Experimental Campus "La Maria" belonging to the State Technical University of Quevedo, located on the Quevedo-El Empalme road, in the province of Los Rios. The treatments established were (...)</p>
<b>Descripción:</b>	87 hojas ; dimensiones, 29 x 21 cm + CD – ROM 6162
<b>URL:</b>	

## Introducción

El cultivo del pepino es muy importante, ya que tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. El pepino (*Cucumis sativus*) es una hortaliza de amplia aceptación y consumo a nivel mundial, por su valor nutricional, su origen se atribuye a las regiones húmedas de la India siendo desde allí transportada a Europa, Asia y América. Puede ser consumida de forma fresca o como elemento en la elaboración de otros productos procesados (1).

Bocashi es una palabra de origen japonés que significa “materia orgánica fermentada”, siendo utilizado como abono orgánico por los agricultores japoneses desde hace ya muchos años. Este abono se descompone en un proceso aeróbico y anaeróbico de materiales de origen animal o vegetal. Su utilización activa y aumenta la cantidad de microorganismos en el suelo, así como mejora sus características físicas y suple a las plantas con nutrientes. Puede elaborarse con materiales locales, por lo que se pueden hacer variaciones de acuerdo a la materia prima disponible en la región (2).

El Jacinto de agua contiene compuestos provechosos para ser convertido en abono orgánico utilizable en actividades de jardinería y agricultura, Esta es una especie de planta acuática, flotadora y permanente y se la denomina Jacinto de agua, posee grandes hojas y flores lilas o azuladas, se caracteriza por su capacidad para reproducirse (3).

La elaboración y aplicación de Bocashi con Jacinto de agua, ayuda a la conservación de suelo y reemplaza a una fertilización química, al utilizar los abonos orgánicos se está aportando nutrientes al suelo, se activará la cantidad de microorganismos en el suelo generando un buen desarrollo del cultivo, la necesidad de disminuir la aplicación excesiva de productos químicos en diferentes cultivos está obligando a la búsqueda de alternativas ecológicas o sostenibles para evitar el deterioro del suelo y contribuir con una producción agrícola de calidad.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Planteamiento del Problema**

El uso indiscriminado de productos químicos como son los fertilizantes causa un gran número de efectos negativos para la planta y el ambiente. La aplicación excesiva causa daños como es contaminación de ríos, aire, variación del pH, degradación del suelo pérdida de nutrientes que la planta necesita para su desarrollo, y los desequilibrios biológicos en la microfauna que producen una reducción de la biodiversidad en el suelo.

### **Diagnostico**

Al realizar una fertilización con productos químicos en el mismo terreno tiene muchos efectos negativos para el suelo y el cultivo, de tal manera se busca realizar una fertilización orgánica que ayude al buen desarrollo del cultivo y reducir costos de producción.

### **Formulación del Problema**

¿Qué efecto tiene la aplicación de Bocashi de Jacinto de agua en el cultivo de pepino?  
El uso frecuente de agroquímicos afecta directamente al suelo, al medio ambiente, a la salud de los productores y consumidores, lo que incide en un desgaste del suelo, pérdida de nutrientes, actividad microbiana; Además, una mayor demanda de fertilizantes químicos. Por el cual se busca alternativas de una aplicación de abono orgánico como es el Bocashi de Jacinto de agua de tal manera ayudar a la conservación de suelo y aportar con los nutrientes necesarios para el desarrollo del cultivo de pepino.

### **Sistematización del Problema**

Basándose en la problemática descrita se plantean las siguientes pautas:

¿Cuál es la dosis que dará mayor respuesta agronómica del cultivo de pepino?

¿Qué efecto perdurable de la fertilización orgánica se observa en el cultivo de pepino a base del Bocashi con Jacinto de agua?

¿Cuál es el beneficio de la utilización del abono orgánico Bocashi de Jacinto de agua para el suelo?

## **1.2. Objetivos**

### ***1.2.1. Objetivo General***

Evaluar la respuesta agronómica del cultivo de pepino a la aplicación del Bocashi elaborado con Jacinto de agua.

### ***1.2.2. Objetivos Específicos***

- Determinar la dosis de mayor respuesta en desarrollo agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*).
- Establecer el efecto agronómico del Bocashi con Jacinto de agua en el cultivo de pepino.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos para determinar el de mejor ingreso.

### **1.3. Justificación**

El uso excesivo de productos químicos en el cultivo de pepino es perjudicial para varios aspectos mencionados como es el suelo, aire, biodiversidad microbiana y para la salud de las personas, el presente trabajo de investigación busca una alternativa de solución, en realizar y aplicar el abono orgánico ya que contiene muchos beneficios para el desarrollo de la planta, masa microbiana y la conservación de suelo.

El Bocashi elaborado con Jacinto de agua es un fertilizante orgánico el cual se destaca por aportar una gran cantidad de nutrientes para el suelo y para la planta, activa e incrementa la cantidad de microorganismos en el suelo, lo cual beneficia en el aspecto ambiental ya que al no utilizar fertilizantes químicos no habrá lo que son gases tóxicos, también en el aspecto económico porque no exige inversiones muy altas, ya que se lo realiza con materiales que se pueden encontrar en nuestro medio como es el estiércol, cenizas, restos vegetales entre otros.

Y obtiene muchos beneficios para nuestro cultivo y estimula el crecimiento de las plantas por una serie de fitohormonas y fitorreguladores naturales que se activan a través de los abonos fermentados. También evita las quemaduras de las plantas, permite alcanzar una sostenibilidad a largo plazo, y el rendimiento justifica la inversión, con ello se evita el problema principal que está estancando el desarrollo de la agricultura es la pobreza de los suelos: la falta de materia orgánica y a la baja actividad microbiológica en el mismo.

## **CAPITULO II:**

# **FUNDAMENTACION TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco Conceptual**

### **2.1.1. *Abono Orgánico Bocashi***

El Bocashi es un abono orgánico resultado de un proceso de fermentación donde se utilizan mezclas de diferentes materiales o residuos orgánicos en determinadas proporciones, y se le añaden ciertos aditivos que aceleran el proceso de descomposición. Su elaboración es sencilla y los materiales se pueden conseguir localmente, La calidad de un abono orgánico se determina a partir de su contenido nutricional, que está directamente relacionado con las concentraciones de nutrientes presentes en los materiales utilizados para su elaboración (34).

### **2.1.2. *Pepino (Cucumis sativus)***

El cultivo de pepino es una planta herbácea anual rastrera que pertenece a la familia de las Cucurbitácea, El pepino puede cultivarse todo el año si se cuenta con riego, pero no se recomienda su cultivo en épocas muy lluviosas. En la siembra, la fertilización se realiza en banda, a la distancia de 5 a 10 cm de la semilla y a 5 cm de profundidad. Se pueden realizar fertilizaciones foliares antes de la floración y quince días después (35).

### **2.1.3. *Fertilización en el Cultivo (Cucumis sativus)***

Se realizan aplicaciones de fertilizantes químicos u orgánicos, en la siembra, quince días después y en la floración. La falta de materia orgánica y nutrientes en el suelo reduce y afecta el rendimiento del cultivo, lo cual exige aplicar cantidades de fertilizante para obtener altas producciones, con un buen manejo agrícola (36).

## 2.2. Marco referencial

### 2.2.1. Cultivo de Pepino

El pepino fue sembrado en la India desde hace más de 3.000 años, es originario de las regiones tropicales del sur de Asia. Es una opción de producción para los agricultores, el pepino tiene un gran porcentaje de consumo para ensaladas y determinadas variedades se utilizan como encurtidos. De sus semillas puede extraerse hasta el 42% de un aceite comestible (4).

La clasificación taxonómica se la muestra en la siguiente tabla (4):

**Tabla 1.**

*Clasificación taxonómica del cultivo de pepino (Cucumis sativus)*

<b>Taxonomía</b>	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Violales
Familia	Cucurbitaceae
Género	Cucumis
Especie	<i>sativus L.</i>

*Fuente:* Foranris (5)

El cultivo de pepino es de gran importancia por su elevado índice de consumo tanto fresco como industrializado (5).

### 2.2.2. Aspectos Botánicos

Es considerada una hortaliza, presenta raíces principales y secundarias de nombre pivotante, los tallos presentan zarcillos simples, las hojas son de forma angular, grandes y con espinas, los frutos son de color verde con la superficie lisa, tienen espinas, pero desaparecen en el proceso de desarrollo del pepino (4).

### **2.2.2.1. Sistema Radicular**

Conformada de raíces principales que se ramifican y brotan las raíces secundarias de características finas y alargadas con un color blanco (6).

### **2.2.2.2. Tallo**

Presentan tallos trepadores o rastreros, varía de acuerdo al manejo agronómico, ramificados en la base, y contienen espinas (1).

### **2.2.2.3. Hoja**

Pecíolo largo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), tiene un color verde oscuro y recubierto de un bello muy fino. Superficie algo áspera, con bordes aserrados y de tres a ocho pulgadas de largo (11).

### **2.2.2.4. Flor**

Su color es amarillo, se localizan en las axilas de las hojas las flores femeninas, las flores masculinas se forman en grupos, se pueden formar hermafroditas o unisexuales (7).

### **2.2.2.5. Fruto**

En las características organolépticas mencionamos el color, apariencia, aroma y sabor, su color es verde, tienen un promedio de medida de 20 a 34 cm y su diámetro oscila de los 3 a 4 cm, el aroma y sabor característico de la variedad, la parte interna del fruto es de color blanquecino con semillas en todo lo largo del pepino (8).

### **2.2.3. Aspectos Agronómicos**

#### **2.2.3.1.Preparación del Suelo**

El terreno debe estar libre de malezas realizando limpiezas manualmente o con la aplicación de productos químicos (herbicidas), debe ser preparado pasando la maquinaria agrícola, rastra para que pueda estar en condiciones óptimas para la siembra y desarrollo de raíces, en todos los casos es recomendable no dejar terrones de tierra (9).

El pepino tiene varias formas de siembra, se puede utilizar el método de siembra directa o el método de trasplante, realizar semilleros en bandejas germinadoras con un sustrato donde ocurra el desarrollo de las plántulas, la distancia que se sugiere de 20cm entre plantas y de 1m a 1,5 entre surcos. La profundidad de siembra es de 2 a 3 cm (10).

#### **2.2.3.2.Combate de Malas Hierbas**

El intervalo de tiempo que el cultivo se va a encontrar con mayor cantidad de malezas oscila entre los 20 y 40 días, el agricultor suele realizar el deshierbe manualmente o con productos químicos lo que obtienen buenos resultados (9).

### **2.2.4. Plagas**

Las plagas más importantes que se encuentran en el cultivo de pepino que producen grandes pérdidas son las siguientes mencionadas: Plagas de suelo (Gusano de suelo, nematodos y Sinfílicos), Trips, Minadores, Mosca Blanca, Áfidos, Lepidópteros (11).

#### **2.2.4.1. Gusanos del Suelo**

Para poder identificarlos y saber que existe presencia de estos insectos plagas, lo primero que se debe realizar es un muestreo de suelo, lo que es más recurrente encontrar son los más conocidos como gallina ciega, gusano cuerudo, nematodos, son los más comunes y afectan directamente al sistema radículas del cultivo de pepino (11).

#### **2.2.4.2. Nematodos**

Afectan directamente a la raíz, causa pudrición, forma de agallas, son gusanos de 0.2 milímetros microscópicos, el género más conocido es *Meloidogyne* sp. Existen de varios géneros el cual se introducen en el sistema radicular absorbiendo todos los nutrientes, y este daño es muy habitual que sean confundido por enfermedades de suelo (11).

#### **2.2.4.3. Trips**

Cuando se encuentra en estado de ninfa es cuando más daño causan en el envés de las hojas, raspando y chupando es su manera de alimentación, afectan en la polinización de tal manera se alimentan del polen el cual interfiere con la polinización de las frutas. Los adultos colonizan en tejidos jóvenes de frutas, hojas y flores (11).

#### **2.2.5. Enfermedades**

El cultivo de pepino es muy vulnerable a las enfermedades tanto de hongos como de bacterias que se desarrollan cuando las condiciones ambientales no son muy favorables y se dan cuando hay cambios de estados, es decir; de estado vegetativo a floración de las plantas, las más comunes son mildiu lanoso, *Pythium spp*, *Fusarium oxysporum* y *Fusarium solani* (11).

#### **2.2.5.1. Mildiu Lanoso (*Pseudoperonospora cubensis*)**

El mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*) es una de las enfermedades foliares más importantes del pepino en Ecuador, pues su desarrollo es favorecido por las condiciones propicias de humedad que se mantienen durante periodos prolongados. Los síntomas se presentan con hojas cloróticas que luego cambian a color amarillo en el haz de la hoja (12).

#### **2.2.5.2. Mancha Angul**

Es una enfermedad bacteriana. Las lesiones en el follaje comienzan como puntos húmedos y al darle vuelta a la hoja se ven de un color gris acuoso. Los puntos pueden desarrollar inicialmente un halo amarillo. Mientras que el tejido afectado se seca, el tejido fino interno se rompe y cae hacia fuera, dando un aspecto andrajoso a la hoja (12).

#### **2.2.6. Tutorado**

Al realizar esta labor de tutorado al pepino, le brinda muchos beneficios como la calidad del fruto en sanidad, no se tiende a llegar a la fase de pudrición por no estar en contacto directo con el suelo por la gran cantidad de humedad, aumenta la ventilación y favorece al realizar la cosecha (13).

#### **2.2.7. Poda**

La poda es muy favorable ejecutarla, al contrario, observaremos escasos de número de flores debido a excedente vegetación, una vegetación muy abundante tendrá frutos pequeños y una mala calidad. Esta labor tiene que ir en secuencia con las demás prácticas culturales, abonos, riegos y control fitosanitario. De mayor preferencia evitar las podas en las tardes, se debe realizar en la mañana para que exista un proceso de cicatrización más acelerado. Los cortes no tienen que producir desgarros y con las herramientas adecuadas desinfectadas (14).

### **2.2.8. Cosecha**

El tiempo que el fruto debe ser recolectado se encuentra entre los 50 a 60 días, con tijeras especiales se debe evitar ser arrancado de la planta, el tamaño establecido oscila entre 20cm a 30cm de largo del fruto y su diámetro entre 3 a 6 cm. Hay varios indicadores que se observan cuando el pepino debe ser cosechado, como su firmeza, brillo y el color debe ser verde oscuro sin presentar signos amarillentos (15).

### **2.3. Características de la Variedad Híbrido Zafiro**

Se destaca por su alta resistencia de plagas y enfermedades en hojas como en el suelo, tanto en campo abierto o invernadero, se caracteriza por su color verde oscuro, y por obtener frutos de gran tamaño, el pepino de variedad Zafiro produce plantas con mayor vigor y ramas laterales productivas. Recomendable esta variedad para la producción y consumo del país (16).

#### **2.3.1. Requerimientos Edafoclimáticos**

Para el desarrollo óptimo del cultivo de pepino se requiere diferentes requerimientos, los suelos francos son los adecuados para realizar esta siembra, puesto que se caracterizan por tener mayor productividad, textura suelta, elevada retención de agua y mayor presencia de materia orgánica, sin embargo, el suelo arenoso hasta franco- arcillosos se pueden cultivar (17).

La acidez recomendada está en un rango de 5.5 – 7 de pH, el mejor desarrollo del pepino se perfecciona en terrenos planos y semiplanos de acuerdo a su topografía, una temperatura de 20° a 30° C. Su humedad relativa de 50 a 70%. (17). Las exigencias edafoclimáticas se las detalla en la siguiente tabla (17):

**Tabla 2.**

*Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de pepino (Cucumis sativus)*

	<b>Variables</b>
Precipitación	500-1200 mm/ año
Temperatura diurna	20° C – 30° C
Temperatura nocturna mínima	12° C y 1°C
Altura	400- 1200 msnm
Humedad diurna	50 – 70% durante la noche: 70% - 90%
Luminosidad	Soporta elevadas intensidades luminosas, mayor radiación solar mayor producción
Suelo	De estructura suelta y bien drenada, con suficiente materia orgánica.
pH	5.5 – 7.0

Fuente: Estación Meteorológica Pichilingue – INIAP (2018)

#### **2.4. Bocashi**

Es un abono orgánico, al ser aplicado al suelo aporta gran cantidad de microorganismos (hongos, bacterias, levaduras), les aporta nutrientes a la planta y a su vez al suelo. Es elaborado a partir de varios residuos y materiales que lleva un proceso de descomposición aeróbica y anaeróbica en condiciones de temperaturas controladas. Debe ser volteado todos los días en el proceso de fermentación, en un lugar bajo techo. Nutre la tierra de manera acumulativa significa que los componentes y nutrientes al aplicar al suelo sigue la descomposición. Genera cultivos de calidad, resistentes y sanos (18).

El Bocashi significa abono fermentado en japonés, el tiempo de duración del proceso de fermentación dura entre 15 días, después de este tiempo transcurrido puede ser utilizado o guardado en sacos, en un lugar fresco y bajo techado, logra ser almacenado hasta 3 meses sin ningún problema (18).

Brinda beneficios al ser aplicado, estimula un mejor desarrollo radicular, generan plantas vigorosas, que no se enferman fácilmente, los suelos conservan la humedad y amortiguan mejor los cambios de temperatura, economizando volumen de agua y riegos en el cultivo, obtendrá un mayor número de plantas por hectárea, es decir un menor índice de plantas perdidas (18).

#### **2.4.1. Usos**

Para asegurar un equilibrio nutricional y que la planta sea capaz de absorberlos se debe utilizar una mayor diversidad de materiales en el abono preparado, ya que su función es de brindarle todos aquellos microorganismos disponibles y beneficios para su nutrición para que sean asimilados y puesto a la disposición de la planta el cual va a estimular el crecimiento, desarrollo del sistema radicular y estado vegetativo de la planta (19).

#### **2.4.2. Principales Aportes de los Ingredientes Utilizados para Elaborar los Abonos Orgánicos Fermentados Tipo Bocashi**

##### **2.4.2.1. Estiércoles**

El mayor aporte nutricional que le brinda es el nitrógeno seguido del fosforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, entre otros elementos. Este material en la receta del abono Bocashi le brinda beneficios al suelo, de tal manera que mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas, y le aportan mayor fertilidad a la tierra, poniendo en práctica aquella conservación del suelo (19).

##### **2.4.2.2. Carbón Fragmentado en Partículas Pequeñas**

Es utilizado por el impacto que le proporciona, más conocido como “esponja sólida” debido a retener, filtrar y liberar de manera parcial nutrientes que la planta necesita, disminuye la pérdida y el lavado de estos en el suelo. Tiene varias ventajas una de ellas, es alto grado de

porosidad, mejora características físicas del suelo, aquella partícula de carbón permite una buena oxigenación del abono, facilita la distribución de raíces, la aireación y la absorción de humedad y energía (19).

#### **2.4.2.3. Cascarilla de Arroz**

Es un ingrediente de mayor cantidad de silicio, cumple la función de brindar mayor resistencia a enfermedades y ataques de plagas, sirve para corregir la acidez del suelo, en el abono facilita la aireación, absorción de la humedad y el filtrado de nutrientes. Existe un incremento de la actividad microbiológica y macrobiológica (19).

#### **2.4.2.4. Residuos Vegetales**

Los restos vegetales es un ingrediente en el proceso para la elaboración del Bocashi, lo ideal es que sean trozos pequeños de manera que facilita aquella descomposición, lo recomendable que tengan un tamaño de 5 a 6 cm de tal manera puedan compactarse (20).

#### **2.4.2.5. Cal Agrícola o Ceniza de Fogón**

El objetivo primordial es regular la acidez que se presenta en el proceso de la fermentación (19).

#### **2.4.2.6. Melaza**

Facilita la reproducción de la actividad macro y microbiológica, es fundamental por lo que otorga la fuente de energía para el proceso de fermentación, es rica en nutrientes como potasio, fosforo, magnesio, calcio y macronutrientes principalmente hierro, boro, zinc y, manganeso. Al realizar la mezcla y de manera que quede homogénea es recomendable disolverla en agua e ir agregándola a el abono (21).

### 2.4.2.7. Tierra Agrícola

Su función es darle homogeneidad física al abono elaborado, establece el cuerpo fundamental que aporta microorganismo (19).

### 2.4.3. Procesos, Técnicas y Factores a Tener en Cuenta en la Elaboración del Bocashi

#### 2.4.3.1. Elaboración

El proceso de elaboración del Bocashi se debe utilizar aquellos materiales altos en fibras en beneficio y propósito de tener suelos sueltos, mejor infiltración de agua y aire, los pasos para su elaboración son los siguientes: Picar aquellos rastrojos o restos vegetales en trozos pequeños para que se facilite en el proceso de fermentación, disolver en agua la melaza y la levadura de pan., después de ejecutar aquel proceso se realiza una mezcla homogénea de los materiales en el suelo - espacio que se está realizando la preparación, materiales mencionados: como el cal agrícola o cenizas de carbón, polvillo de arroz, estiércol, malezas, tierra agrícola, cascarilla de arroz, restos vegetales, la levadura de pan y melaza ya disuelta en agua y el material agregado que es el Jacinto de agua para realizar el abono Bocashi (19).

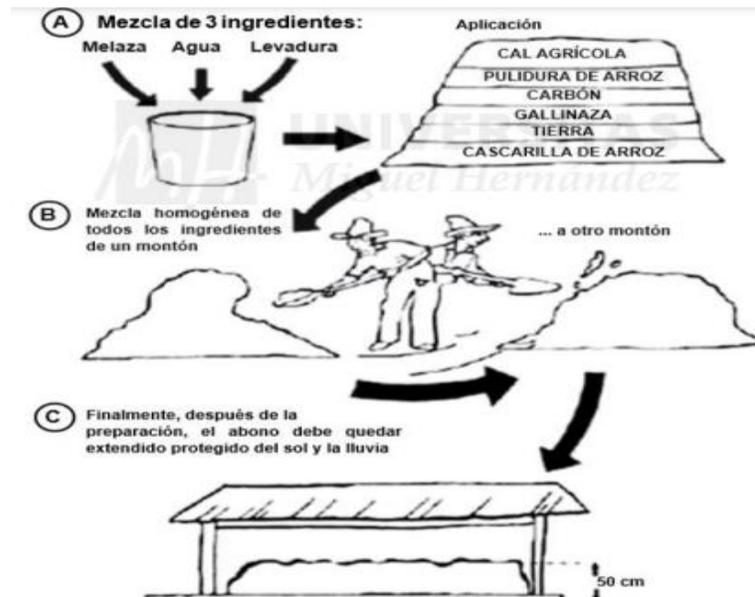


Figura 1. Proceso de elaboración fue extraído de “Elaboración y uso del Bocashi”

Fuente: por FAO (19).

Los ingredientes deben ser mezclados de manera homogénea y evitar realizar montículos superiores de 50cm de altura, después que se realizó el proceso de elaboración debe ser tapado con un plástico negro, esto es para acelerar el proceso de fermentación, tiene que ser volteado todos los primeros 5 días dos veces al día, de tal manera se evita el exceso de temperatura que evita que afecte el abono, se distribuye de manera parcial (19).

#### **2.4.3.2. Ventajas y Consideraciones del Bocashi**

Sus aportes son variados, favorece y mejora a la estructura del suelo, los materiales con los que se realiza el abono están al alcance de todos los agricultores por lo que son aprovechados y reutilizados, aquellos residuos de la finca, restringe la necesidad de utilizar los productos y fertilizantes químicos. Uno de los aspectos que se deben considerar es del momento que se le agrega el agua ir realizando la prueba del puño, evitamos el exceso del agua que después pueden afectar al proceso de fermentación y causar malos olores (22).

#### **2.4.4. Jacinto de Agua**

El Jacinto de agua se encuentra en ríos, lagos, esta planta acuática desprende gases tóxicos que causan daños y afecta la calidad del agua y a los peces los matan, esto sucede en el momento que se marchitan, en la agricultura han tomado el Jacinto de agua para realizar abono ya que el suelo necesita los nutrientes principales que son nitrógeno, fosforo y potasio , nutrientes los cuales se pueden extraer del Jacinto, es un abono natural es ecológico y no destruye aquellos microorganismos que se encargan de descomponer los desechos vegetales y que se encargan de oxigenar la tierra, con este aporte las plantas se desarrollan más sanas sin enfermedades, el suelo retiene mejor el agua y reducen costos (23).

El uso de Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) se destaca en la agricultura por su aporte de nutrientes y representa una alternativa económica al tratamiento de la biomasa de esta planta acuática invasora, cuyas poblaciones se requiere controlar periódicamente, pues de lo contrario cubre rápidamente los estanques y reservorios de agua, agotando el oxígeno y obstaculizando su circulación normal, así como impidiendo que llegue el sol a otras plantas acuáticas (24).

## **CAPÍTULO III:**

# **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización

La presente investigación se desarrolló en el Campus “La María” perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) que se encuentra ubicada Vía Quevedo- El Empalme, Provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es de 75 msnm en las coordenadas 01 04´ 24”, Latitud: Sur y 79° 30´ 05” de longitud Oeste).

**Tabla 3.**

#### *Características Agroclimáticas*

Altitud msnm	75
Temperatura °C	24.9
Humedad relativa %	84
Precipitación mm	2295.1
Heliofanía	870.2
Evaporación mm	999.0
pH	5.7
Topografía	Irregular

**Fuente:** Estación meteorológica Pichilingue INANHI- Serie multianual 1990 - 2019

### 3.2. Tipo de Investigación

Se realizó una investigación de tipo experimental en el cual intervinieron factores de estudio, repeticiones y testigos de tal manera que se obtuvo resultados sobre la respuesta agronómica del cultivo de pepino con la utilización de fertilizante orgánico, compost y abono orgánico Bocashi con Jacinto de Agua.

### 3.3. Método de Investigación

Se utilizaron métodos de investigación deductivo para el estudio del fenómeno observado y asociado a datos cuantitativos y el método inductivo para verificar el fenómeno en el ámbito cualitativo.

### 3.4. Fuente de Recopilación de Información

La fuente de información primaria permitió la obtención de la información proveniente de forma directa de la investigación y la fuente secundaria recopilación de artículos científicos, revistas de agricultura, libros e internet.

### 3.5. Tratamientos

Se estudiaron 5 tratamientos que se detallan en la siguiente tabla

**Tabla 4.**

*Tratamientos dosis de Bocashi que incluye Jacinto de agua*

<b>Tratamientos</b>	<b>dosis g/plts</b>
T1	Bocashi con Jacinto de agua 120g
T2	Bocashi con Jacinto de agua 100g
T3	Bocashi con Jacinto de agua 80 g
T4 (control)	Abono orgánico (compost)
T5	Fertilización Química (NPK)

### 3.6. Diseño de la Investigación

Se aplicó el diseño “Bloques Completos al Azar” con cinco tratamientos y 4 repeticiones, todas las variables fueron sometidos al análisis de varianza para establecer la significancia estadística y para la comparación de medias, la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. Para el análisis estadístico se utilizó Infostat.

**Tabla 5.***Esquema del Análisis de varianza*

Fuentes de Variación	Grados de libertad
Repeticiones	3
Tratamientos	4
Error experimental	12
Total	19

**Elaboración:** Autora**3.6.1. Delineamiento Experimental****Tabla 6.***Manejo del experimento*

Número de plantas por hilera	12
Número de plantas por parcela	60
Distancia entre repetición	1.5m
Distancia entre hileras	1m
Distancia entre plantas	0.5m
Numero de hileras	4
Hileras útiles	2
Largo de parcela	6
Ancho de parcela	9
Área total de cada parcela	54m <sup>2</sup>
Área total del ensayo	315m <sup>2</sup>

**Elaboración:** Autora

### **3.7. Materiales Utilizados en 200 Kilogramos de Abono Bocashi con Jacinto de Agua**

- Restos vegetales 60kg, tomar en cuenta que no deben contener semillas, (desperdicios de frutas y hortalizas).
- Rastrojos secos, aserrín o carbón en partículas pequeñas 80kg.
- Estiércol fresco de ganado o también puede realizarse con estiércol de gallina 20 Kg.
- Cal o ceniza 1 Kg.
- Melaza 2 litros.
- Polvillo de arroz (hoja de bosque ya descompuesta) 20kg.
- Levadura de pan 50 gramos o 2 galones de suero de leche sin cocinar.
- Tierra agrícola 20 Kg.
- Jacinto de agua 20kg.

#### ***3.7.1. Elaboración del Abono***

1. Se recopilaron todos los materiales bajo un techado en las áreas de preparación de abonos orgánicos del campus “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
2. Se procedió a picar los restos vegetales en trozos pequeños de 6 a 7 cm aproximadamente, de tal manera facilita el método de fermentación del abono.
3. Se esparcieron todos los materiales en la abonera, colocando el polvillo de arroz, aserrín, restos vegetales, estiércol, Jacinto de agua, ceniza, tierra agrícola. Se debió tomar en cuenta que la abonera no debe ser superior a los 50 cm de altura.
4. El proceso de preparación del abono y mezcla de los materiales, se lo realizo de manera ágil, después en un recipiente se agregó el agua y se disolvió con la melaza y la levadura de pan, después se la agrego a la preparación realizada.
5. Todos los materiales se mezclaron de manera homogénea, con una proporción de 60% de materiales secos y 40% de materiales húmedos.
6. Luego de realizar los volteos de la abonera, se debe dejar cubierto con un plástico negro para el proceso de fermentación.
7. El proceso de fermentación duro 20 días, dentro de ese periodo se volteo la abonera dos veces al día.

### ***3.7.2. Preparación del Suelo***

Se preparó esta labor mediante tres pases de rastra con un tractor y luego retire los restos vegetales, restos de malezas y desperdicios de plásticos que se encontraban en el suelo, se realizó esta labor con el rastrillo para dejar un terreno óptimo para la siembra.

### ***3.7.3. Elaboración de Semillero***

Se realizó en bandejas germinadoras de poli estireno expandido de 338 celdas. Para el sustrato se mezcló tierra de sembrado, con cenizas. Luego se colocaron las semillas.

### ***3.7.4. Análisis del Suelo***

Se tomó una muestra del suelo a una profundidad de 20 cm, realizando varios orificios pequeños dentro de la parcela, luego se colocó la muestra en una bolsa de plástico hermética para que no ingresara agua ni suciedad que pudiera interferir en la alteración de la muestra, para concluir se llevaron las muestras a los laboratorios de INIAP donde se llevó a cabo los análisis respectivos para su posterior redacción de resultados.

### ***3.7.5. Análisis del Bocashi con Jacinto de Agua***

Antes de realizar la aplicación al suelo se tomó una muestra para el análisis de nutrientes que se llevó a los laboratorios de INIAP.

### ***3.7.6. Trasplante***

Esta labor se llevó a cabo a los 15 días después de la siembra en el semillero y traslade las plántulas a las parcelas. Realice la siembra de manera manual en todas las parcelas utilizando una distancia de 1m entre hilera y 0,50cm entre planta.

### **3.7.7. Poda**

Esta labor se realizó cuando la planta de pepino tenía una altura promedio de 60cm, semanalmente eliminando las hojas quebradas, enfermas, viejas y chupones.

### **3.7.8. Fertilización**

La fertilización fue aplicada de acuerdo a los días y dosis establecidas en los tratamientos. El tratamiento control se aplicó un abono orgánico (compost). El tratamiento químico se aplicó NPK.

### **3.7.9. Control de Malezas**

Se realizó manualmente cuando existió presencia de malezas para evitar la competencia con el cultivo y evitar la presencia de plagas.

### **3.7.10. Control de Insectos Plaga**

Para el control de insectos se utilizó bioinsecticidas a base de neem con una dosis recomendada de 1.5 l/ha, mientras que para el control de enfermedades se aplicó un fungicida de nombre Trimix cobre con una dosis recomendada de 1l/ha.

### **3.7.11. Cosecha**

Se llevó a cabo cuando los frutos alcanzaron su madurez, sus indicadores de estado fueron, cuando aquellas espinas se desprendieron, su forma es cilíndrica, su color verde oscuro o verde claro, se tomó en cuenta que no debían presentar signos amarillentos con esas características estaban aptos para su recolección. Se lo realizó a los 50 días y 60 días después de la siembra.

### **3.8. Datos a Tomar y Formas de Evaluación**

Para determinar el efecto de los tratamientos y a su vez estudiar el comportamiento agronómico del pepino se registraron los siguientes datos:

#### ***3.8.1. Longitud de Guías***

Para evaluar esta variable se tomaron las medidas desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja más joven en 10 plantas tomadas al azar dentro de la parcela útil, que posteriormente se estableció el promedio. Esto se registró a los 30 y 45 días después de la siembra.

#### ***3.8.2. Días a la Aparición de las Primeras Flores***

Se tomó el dato del tiempo que transcurrió desde el día que se realizó la siembra hasta el día de aparición de las primeras flores en el 50 % de las plantas de la parcela útil.

#### ***3.8.3. Días a la Formación de los Primeros Frutos***

El tiempo transcurrido desde el día que se realizó la siembra hasta el día de aparición de los primeros frutos en el 50 % de las plantas de la parcela establecida.

#### ***3.8.4. Días a la Primera Cosecha***

Se realizó la primera cosecha cuando los frutos alcanzaron su madurez, se contaron el número de días desde la siembra hasta la primera cosecha de los frutos.

#### ***3.8.5. Frutos por Planta***

Al azar se contaron los frutos de diez plantas del área útil de la parcela experimental, y se estableció el promedio.

### ***3.8.6. Longitud del Fruto***

Se registró la longitud del fruto midiendo con una cinta métrica desde el zarcillo, en diez frutos tomados al azar en la parcela útil y luego se promediaron los datos registrados.

### ***3.8.7. Diámetro del Fruto***

Se midió con un calibrador el diámetro del fruto en el tercio medio, en los mismos diez frutos de la variable anterior y los resultados se promediaron en centímetro.

### ***3.8.8. Frutos Sanos***

Se procedió a contabilizar los frutos que no presentaron daño físico alguno el cual haya sido generado por algún patógeno, plaga o animal.

### ***3.8.9. Frutos Dañados***

Se procedió a contabilizar los frutos que presentaron daño físico causado por algún patógeno, plaga o animal.

### ***3.8.10. Peso del Fruto***

Se tomó el peso de 10 frutos tomados al azar dentro del área útil de la parcela experimental y con la ayuda de una balanza y su promedio se estableció en gramos.

### ***3.8.11. Rendimiento***

Con el total de frutos cosechados en la parcela útil se determinó el rendimiento en kg por tratamiento, considerando los frutos provenientes de las dos cosechas.

### **3.9. Análisis Económico**

El análisis económico se realizó en base al rendimiento y costo de cada uno de los tratamientos. Se determinó la relación beneficio costo de cada tratamiento.

#### ***3.9.1. Análisis de Datos***

Todas las variables en estudio fueron sometidas al análisis de varianza y se emplea la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad para establecer la diferencia entre las medias de los tratamientos. Para el análisis estadístico se utilizó Infostat.

### **3.10. Recursos Humanos y Materiales**

#### ***3.10.1. Recursos Humanos***

- Docente director del proyecto de investigación.
- Estudiante responsable del proyecto de investigación

#### ***3.10.2. Recursos Materiales***

- Bomba de mochila
- Balanza
- Azadón
- Rastrillo
- Piolas
- Manguera
- Machete
- Alambre
- Tanques
- Regadera
- Cañas

- Libreta
- Computadora
- Lapicero

### ***3.10.3. Material Vegetal e Insumos Químicos***

- Semillas de Pepino
- Bocashi con Jacinto de Agua

## **CAPÍTULO IV:**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### 4.1. Longitud de Guías a los 35 y 45 Días

En la evaluación de longitud de guías para los 35 y 45 días se observa diferencias significativas; el T5 obtuvo el mayor de los promedios con 70.13 cm y la menor media fue para el T4 con 64.49 cm; en los 45 días el T1, T2, T4 y T5, no presentaron diferencias significativas estadísticamente, y el promedio más bajo fue obtenido por el T3 con 141.24 cm. Presentando su coeficiente de variación de 1.65 y 1.54%, para la longitud de guías a los 35 y 45 días, respectivamente (tabla 7).

**Tabla 7.**

*Longitud de guías a los 35 y 45 días después de la siembra*

<b>Tratamientos</b>	<b>35 días</b>	<b>45 días</b>
T5- Fertilización Química	70.13 a	152.14 a
T1- Bocashi con Jacinto de agua 120g	68.46 a b	150.31 a
T2- Bocashi con Jacinto de agua 100g	67.07 b	150.17 a
T3- Bocashi con Jacinto de agua 80 g	66.21 b c	141.24 b
T4- Compost	64.49 c	150.00 a
C. V. (%)	1.65	1.54

Letras diferentes indican diferencias significativas entre los promedios de cada tratamiento a  $p < 0.05$  (prueba de Tukey).

#### 4.2. Días a la Aparición de las Primeras Flores

Respecto a la floración del cultivo no se observan diferencias significativas en los tratamientos, el T5 alcanzó el 50 % de la floración a los 29 días después de la siembra mientras que los demás tratamientos lo hicieron a los 30 días. Presentando un coeficiente de variación de 1.57% (tabla 8).

**Tabla 8.**

*Promedio de días en el que los tratamientos alcanzaron el 50 % de la floración*

<b>Tratamientos</b>	<b>Días a las primeras flores</b>
T5 - Fertilización Química	29.00
T3 - Bocashi con Jacinto de Agua 80g	29.75
T2 - Bocashi con Jacinto de Agua 100g	29.75
T1 - Bocashi con Jacinto de Agua 120g	29.75
T4 – Compost	29.75
C.V. (%)	1.57

Letras diferentes indican diferencias significativas entre los promedios de cada tratamiento a  $p < 0.05$  (prueba de Tukey).

#### **4.3. Días a la Formación de los Primeros Frutos**

Respecto a la formación de los primeros frutos el análisis muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, siendo su coeficiente de variación de 1.35%, el T5 logro la aparición de frutos a los 34 días después de la siembra y los demás tratamientos lo hicieron a los 35 días (tabla 9).

**Tabla 9.**

*Promedio de días en el que los tratamientos alcanzaron el 50 % de aparición de frutos*

<b>Tratamientos</b>	<b>Días a los primeros frutos</b>
T5 - Fertilización Química	34.00
T3 - Bocashi con Jacinto de Agua 80g	34.75
T2 - Bocashi con Jacinto de Agua 100g	34.75
T1 - Bocashi con Jacinto de Agua 120g	34.75
T4 – Compost	34.75
C.V. (%)	1.35

Letras diferentes indican diferencias significativas entre los promedios de cada tratamiento a  $p < 0.05$  (prueba de Tukey).

#### 4.4. Días a la Primera Cosecha

Para los días a la primera cosecha los tratamientos no muestran diferencias significativas, los cinco tratamientos de la investigación lograron alcanzar esta variable a los 50 días después de la siembra, presentando su coeficiente de variación de 1.01% (tabla 10).

**Tabla 10.**

*Promedio de días en el que los tratamientos llegaron para alcanzar la primera cosecha*

<b>Tratamientos</b>	<b>Días a la primera cosecha</b>
T5 - Fertilización Química	49.50
T3 - Bocashi con Jacinto de Agua 80g	49.75
T2 - Bocashi con Jacinto de Agua 100g	49.75
T1 - Bocashi con Jacinto de Agua 120g	49.75
T4 – Compost	49.75
C.V. (%)	1.01

Letras diferentes indican diferencias significativas entre los promedios de cada tratamiento a  $p < 0.05$  (prueba de Tukey).

#### 4.5. Frutos por Planta

Respecto a los números de frutos por planta los análisis estadísticos mostraron diferencias significativas entre los tratamientos, presentando un coeficiente de variación de 4.10%, el T1 y T5 obtuvieron el mayor promedio con 6 unidades de frutos por planta, los demás tratamientos lograron una media igualitaria de 5 frutos por planta cada una (tabla 11).

**Tabla 11.***Promedio de frutos por planta de los tratamientos*

<b>Tratamientos</b>	<b>Frutos por planta</b>
T5 - Fertilización Química	6.25 a
T1 - Bocashi con Jacinto de Agua 120g	6.00 a
T2 - Bocashi con Jacinto de Agua 100g	5.00 b
T3 - Bocashi con Jacinto de Agua 80g	5.00 b
T4 – Compost	5.00 b
C.V. (%)	4.10

Letras diferentes indican diferencias significativas entre los promedios de cada tratamiento a  $p < 0.05$  (prueba de Tukey).

#### **4.6. Longitud del Fruto**

El análisis estadístico no muestra diferencias significativas entre los tratamientos respecto a la longitud de fruto, presentando un coeficiente de variación del 8.03%, T5 presenta una media de 24.78 cm, seguido por T1 con un promedio de 24.05 cm mientras que la media más baja fue obtenida por el T3 con 21.3 cm (tabla 12).

**Tabla 12.***Promedio de la longitud del fruto de los tratamientos.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Longitud del fruto (cm)</b>
T5 - Fertilización Química	24.78
T1 - Bocashi con Jacinto de Agua 120g	24.05
T2 - Bocashi con Jacinto de Agua 100g	22.78
T4 – Compost	22.25
T3 – Bocashi de Jacinto de Agua 80g	21.30
C.V. (%)	8.03

Letras diferentes indican diferencias significativas entre los promedios de cada tratamiento a  $p < 0.05$  (prueba de Tukey).

#### 4.7. Diámetro del Fruto

Respecto al diámetro del fruto no se observan diferencias significativas entre los tratamientos, siendo su coeficiente de variación de 3.81%, el T1 presenta un promedio superior de 5.53 cm de diámetro, mientras que la media más baja la obtuvo el T3 y T4 con 5,28 cm respectivamente (tabla 13).

**Tabla 13.**

*Promedio del diámetro del fruto de los tratamientos.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Diámetro del fruto (cm)</b>
T1 - Bocashi con Jacinto de Agua 120g	5.53
T5 – Fertilización Química	5.48
T2 - Bocashi con Jacinto de Agua 100g	5.40
T3 –Bocashi con Jacinto de agua 80g	5.28
T4 – Compost	5.28
C.V. (%)	3.81

Letras diferentes indican diferencias significativas entre los promedios de cada tratamiento a  $p < 0.05$  (prueba de Tukey).

#### 4.8. Frutos Sanos

De acuerdo al análisis estadístico los tratamientos no muestran diferencias significativas, el promedio de frutos sanos más bajo lo alcanzó el T4 y T5 con 5 unidades, el T1, T2 y T3 muestra un promedio de 6 unidades, presentando un coeficiente de variación de 9.71%. (tabla 14).

**Tabla 14.***Promedio de frutos sanos de los tratamientos*

<b>Tratamientos</b>	<b>Frutos sanos</b>
T1 - Bocashi con Jacinto de Agua 120g	6.00
T2 - Bocashi con Jacinto de Agua 100g	6.00
T3 - Bocashi con Jacinto de Agua 80g	6.00
T5 – Fertilización Química NPK	5.25
T4 – Compost	5.00
C.V. (%)	9.71

Letras diferentes indican diferencias significativas entre los promedios de cada tratamiento a  $p < 0.05$  (prueba de Tukey).

#### **4.9. Frutos Dañados**

Respecto a la variable de frutos dañados se observan diferencias significativas entre los tratamientos, presentando un coeficiente de variación de 4.03%, el T1, T2 y T3 fueron estadísticamente superior a los demás tratamientos ya que no presentaron fruto alguno con daños, los demás tratamientos alcanzaron la media de 1 fruto dañado respectivamente (tabla 15).

**Tabla 15.***Promedio de frutos dañados de los diferentes tratamientos estudiados*

<b>Tratamientos</b>	<b>Frutos dañados</b>
T4 - Compost	1.25 a
T5 – Fertilización Química	1.04 b
T3 – Bocashi con Jacinto de agua 80g	0.16 c
T1 –Bocashi con Jacinto de agua 120g	0.15 c
T2- Bocashi con Jacinto de Agua 100g	0.13 c
C.V. (%)	4.03

Letras diferentes indican diferencias significativas entre los promedios de cada tratamiento a  $p < 0.05$  (prueba de Tukey).

#### 4.10. Peso del Fruto

Para la variable peso del fruto no se observan diferencias significativas entre los tratamientos, siendo su coeficiente de variación de 10.60%, el T5 presenta una media de 319.25 gramos, seguido por el T1 con un promedio de 316.25 gramos, el promedio más bajo fue obtenido por el T3 con 278.25 gramos (tabla 16).

**Tabla 16.**

*Promedio del peso del fruto de los tratamientos.*

Tratamientos	Peso del fruto (g)
T5 – Fertilización Química	319.25
T1 – Bocashi con Jacinto de agua 120g	316.25
T2- Bocashi con Jacinto de agua de 100g	293.50
T4 –Compost	290.75
T3 - Bocashi con Jacinto de Agua 80g	278.25
C.V. (%)	10.60

Letras diferentes indican diferencias significativas entre los promedios de cada tratamiento a  $p < 0.05$  (prueba de Tukey).

#### 4.11. Rendimiento

Respecto a la variable del rendimiento se observan diferencias significativas entre los tratamientos, el T5 fue estadísticamente superior con una media de 97.50 kg, el T1 alcanzo un promedio de 96 kg, el T2 un promedio de 77Kg, el T3 y T4 no se obtuvo diferencias significativas, el promedio de rendimiento de 72 kg, presentando un coeficiente de variación del 0.54%. (Tabla 17).

**Tabla 17.**

*Promedio del rendimiento de los tratamientos*

<b>Tratamientos</b>	<b>Rendimiento (kg/ Trat)</b>
T5 – Fertilización Química	97.50 a
T1- Bocashi con Jacinto de agua 120g	96.00 b
T2- Bocashi con Jacinto de agua 100g	77.00 c
T4- Compost	72.00 d
T3- Bocashi con Jacinto de agua 80g	72.00 d
C.V. (%)	0.54%

Letras diferentes indican diferencias significativas entre los promedios de cada tratamiento a  $p < 0.05$  (prueba de Tukey).

#### **4.12. Análisis Económico**

Respecto a la variable de estudio de análisis económico por tratamiento se muestra que el tratamiento 5 (Fertilización Química NPK) fue el que presento mejor respuesta con una rentabilidad del 237%, con una relación de b/c de \$3.38 seguido por el tratamiento 1 el cual muestra una rentabilidad de 226% y una relación b/c de \$3.27, el tratamiento 4 fue el menos rentable con 135.4% el b/c de \$ 2.35 (tabla 18).

**Tabla 18.**

*Análisis económicos/ tratamientos de “Respuesta agronómica del cultivo de pepino (Cucumis sativus) a la aplicación del Bocashi elaborado con Jacinto de agua (Eichhornia crassipes)*

<b>Análisis de los tratamientos de estudio</b>						
Tratamientos	Rendimiento	Ingreso bruto	Costo total	Beneficio neto	Relacion Ingreso Bruto / costo total	Rentabilidad %
Tratamiento 1	96,0	48,0	14,71	33,31	3,27	226,5
Tratamiento 2	77,2	38,6	14,41	24,18	2,68	167,8
Tratamiento 3	71,6	35,8	14,11	21,68	2,54	153,7
Tratamiento 4	72,3	36,1	15,35	20,78	2,35	135,4
Tratamiento 5	97,6	48,8	14,44	34,36	3,38	237,9

**Elaborado:** Autora

#### 4.13. Discusión

Se evaluaron diferentes dosis de fertilizaciones orgánicas y una fertilización química perteneciente al tratamiento testigo, para poder establecer el comportamiento agronómico en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) estudiando su efecto frente a la fertilización química de NPK, fertilización orgánica compost y abono Bocashi elaborado con Jacinto de agua en diferentes dosis el cuál se determinó el que dio una mejor respuesta en el desarrollo del cultivo y su rendimiento.

En el presente trabajo investigativo correspondiente en la variable de longitud de guías a los 45 días no hubo una diferencia significativa entre los tratamientos T5, T3, T2 y T1 presentando una altura promedio de 151.5 cm presentando un efecto positivo para el desarrollo del cultivo, en diferencia al tratamiento 4 que presento un promedio inferior mostrando diferencia significativa de 141. 2 cm. Concordando con Boudet *et al.* (25) indica que la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico tipo Bocashi resulta favorable a la altura de las plantas, este resultado se debe a los efectos beneficiosos del abono sobre las condiciones de suelo y la mayor disponibilidad de nutrientes para las plantas, de acuerdo con lo expuesto por Arias *et al.*, (26), los cuales observaron que la materia orgánica contiene cantidades apreciables de elementos minerales (N, P, K, Ca y Mg) y permite la recuperación de sustancias nutritivas retenidas en el terreno. Haciendo referencia T5 concordando con la investigación de Parson (27) indica que el NPK asegura el crecimiento rápido y fomenta la producción vegetativa de la planta.

En las variables de días a la floración, días a los primeros frutos y días a la primera cosecha no presento diferencia significativa. Respecto a la longitud los tratamientos que presentaron valores superiores al resto de tratamiento fueron los T1 y T5. Concordando con la investigación del autor indica que la fertilización química tuvo una respuesta similar a la aplicación de Bocashi, lo que indica Hugo *et al.*,(28) que pueden ser tratamientos sustitutos y/o complementario de la fertilización inorgánica, con productos obtenidos del mismo predio a un menor costo.

En el diámetro del fruto el que presento mayores resultados fue el T1 presentando un promedio de 5,53 cm como indica Rodríguez *et al.*, (29) que la aplicación del Bocashi favorece el crecimiento, desarrollo del fruto y en rendimiento. En la variable de los frutos sanos, el que obtuvo mejor respuesta fue el tratamiento que tenía Bocashi con Jacinto de agua, esto se debe a las aportaciones nutricionales que le brinda el abono orgánico agua indica Vizcarra (28) que el abono orgánico Bocashi son ricos en micro y macro elementos, necesarios para tener cultivos sanos, ayudar a la planta a resistir el ataque de enfermedades y plaga. Lo que se comprobó en la investigación realizada.

En la investigación realizada se pudo destacar en la variable de peso del fruto por planta el tratamiento que presento resultados superiores fue el T5 con un peso de 319.25g, seguido del tratamiento 1 mostrando un peso de 316.25g por planta, no presentaron diferencias significativas estadísticamente. Como indica Parra (31) al descomponerse, la materia orgánica proporciona los nutrimentos necesarios para el desarrollo del fruto.

La variable estudiada de rendimiento, se determinó en medida de Kg/Trat, presentando un valor superior del tratamiento 5 con 97 Kg/Trat, el tratamiento 1 presento 96 Kg el cual fueron superior entre los demás tratamientos. Tomando en comparación al resto de tratamientos los cuales presentaron valores inferiores.

Respecto al estudio del análisis económico los tratamientos que presentaron una rentabilidad mayor fue el T5 con un porcentaje de 237% con una relación b/c de \$3.38, seguido del tratamiento T1 con 226 % presentando un b/c de \$3.27, muestra que el NPK resulta rentable en realizar una fertilización en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) concordando con la investigación realizada por Guillen (32).

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

- La respuesta agronómica que se obtuvo en el cultivo de pepino a la aplicación de Bocashi con Jacinto de agua, fue la dosis alta con 120g por planta presentando un buen desarrollo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) indicando que, si se puede realizar una fertilización con este tipo de abono orgánico, destacando valores positivos y favorables a su crecimiento en variables de diámetro, peso, longitud, rendimiento.
- La dosis que obtuvo mayor respuesta en el desarrollo agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*), fue el tratamiento 5 con la aplicación de la fertilización química mostrando un mayor rendimiento en diferencia a los demás tratamientos, con un valor de 97 Kg/ Trat.
- El análisis económico de los diferentes tratamientos se determinó que el mejor ingreso fue el Tratamiento 5 con la aplicación de fertilización química NPK, el cual su rendimiento es de abono es de 97 Kg/ha, teniendo un beneficio costo de \$3,38 y una rentabilidad de 237.9 %.

## 5.2. Recomendaciones

- Realizar investigaciones de fertilizaciones orgánicas de Bocashi con Jacinto de agua en dosis más altas de 120g por planta, para evaluar el efecto y desarrollo del fruto en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*).
- Se recomienda utilizar el híbrido Zafiro de pepino (*Cucumis sativus*) por su buen desarrollo y presentar resistencia a plagas, enfermedades por lo que favorece el análisis de las diferentes fertilizaciones y son menos susceptible a que afecte a la cosecha, haciendo un énfasis que se debe llevar un buen manejo agronómico.
- Por el bajo costo que tiene el realizar el Bocashi de Jacinto y su buena respuesta agronómica se recomienda realizar fertilizaciones del abono, de tal manera que ayude al suelo y al cultivo.

## **CAPITULO VI**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1. Bibliografía

1. Bonjaca C, Monsalve O. Manual de producción de pepino bajo invernadero bogota : universidad de bogota jorge tadeo lozano ; 2012.
2. Moneva J. Analisis y evaluacion actual del abono tipo bocashi españa : universidad miguel hernandez ; 2019.
3. Alvarez M. Diseño de una planta para el procesamiento de compost a base de lechugin (jacinto de agua) guayaquil: escuela superior politecnica del litoral; 2013.
4. INIFAP. Manuales practicos para la elaboracion de bioisumos: secretaria de agricultura y desarrollo rural; 2018.
5. Guerrero HR. Efecto de dosis en el control de insectos plagas en el cultivo de pepino (cucumis sativus), provincia de santa elena santa elena : universidad estatal peninsula de santa elena ; 2018.
6. Valdez L. Respuesta de pepino a diferentes tratamientos de fertilización orgánica y química en un suelo arcillo compactado bajo invernadero en el valle del yaqui mexico : instituto de sonora ; 2018.
7. Paxtor M. Manual de cultivo de pepino a campo abierto Castillo M, Garcia A, editors. Guatemala : Fasagua federacion de asociaciones agricolas de guatemala ; 2009.
8. Fornari GJ. Características de la planta. estación experimental agrícola. 2011 junio.
9. Marcano C, Acevedo I, Contreras J, Jimenez O. Crecimiento y desarrollo del cultivo de pepino (cucumis sativus) en la zona hortícola de humocaro bajo, estado de Lara Venezuela : revista mexicana de ciencias agricolas ; 2012.
10. Diaz SS, Aguado G, Garcia JAdC, Anacabe AU. Pepino de suelo en invernadero fundacion dialnet : navarra agraria ; 2021.

11. Sierra E, Arellana R, Cruz J. El cultivo de pepino (cucumis sativus) costa rica: promosta; 2005.
12. Choice N. Ficha Tecnica de producto de peino (cucumis sativus) calidad dd, editor. españa ; 2010.
13. Lizano J. Aspectos tecnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agricolas de costa rica agricola iye, editor. san jose : ministerio de agricultura y ganaderia ; 1991.
14. Medrano C, Esparza WGD, Medina R. Metodos de control y sistema de maleza y sistema de siembra de pepino ( cucumis sativus l.). revista fac agronoma ed. maracaibo: universidad de zulia; 1996.
15. Salvador A. Manual de produccion de pepino proyecto de diversificacion economica y rural honduras: usaid del pueblo de los estados unidos de america; 2007.
16. E. B. Manejo de cultivos andnos del ecuador. espe ed.: comision editorial de las ferzas armadas; 2015.
17. Manuel OGV, Mastache AL, Serna EM. Sistema de trutorado y poda sobre el rendimiento de pepino en ambiente protegido. red de revistas cientificas de america latina ed. caracas, venezuela : interciencia ; 2014.
18. Marmol JR. Poda en hortlizas en invernadero madrid : secretaria general tecnica centro de publicaciones ; 2014.
19. Casca D. Libro del Cultivo de pepino Costa Rica: Promosta; 2005.
20. Sa. A. Pepino Hibrdo Zafiro. Ensayo de campo ed. Quito- Ecuador; 2019.
21. desarrollo AIdcpe. Guias Tecnicas para el cultivo de hortalizas: pepino, tomate y chile El Salvador : Nadia Chabali. IICA El Salvador ; 2017.
22. Dibella E, Aguilera P, Furlani NS. Elaboracion de Abono organico Bocashi Buenos Aires: INTA; 2021.

23. Agricultura OdlnUplAyl. Elaboracion y Uso del Bocashi El Salvador: Ministerio de Agricultura y; 2011.
24. Agrositio. Beneficios de la materia organica en el suelo Fedagro , editor. Venezuela ; 2019.
25. Agüero DR, Alfonso ET. Generalidades de los abonos organicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas Agricolas INdC, editor. La Habana: Scielo; 2014.
26. Solorzano AO. Elaboracion de abono organico Bocashi: Ministerio de agricultura y ganaderia; 2018.
27. Ngunjirin. W. Los Jacintos de agua el abono de moda. DW. Español. ed. España; 2017.
28. Castro EC. Eficiencia del Jacinto de agua ( Eichhornia crassipes) en el tratamiento de aguas residuales de la Universidad Nacional de Toribio Rodriguez de Mendoza Peru ; 2016.
29. Antomarchi AB, Emerita V, Chinchilla C. Efectos de diferentes dosis de abono orgánico tipo bocashi en indicadores morfológicos y productivos del cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.) var. California Wonder. 17th ed. Santo Domingo- Venezuela: Articulo científico; 2015.
30. Arias E, Martinez F, Garcia C. Manual de procedimientos para abonos organicos Agroecologia E, editor. La Habana Cuba ; 2010.
31. B P. Cucubirtaceas Segunda Edicion ecSa, editor. Mexico; 1989.
32. Builes VHR, Duque NN. Response of the lulo fruit cv. la selva (solanum quitoense x solanum hirtum) at the aerobic organic and inorganic fertilizer applications palmira: universidad de santa rosa de cabal chinchiná-campus el jazmín.; 2010.
33. Monzón MR, Ortiz RS, Selva EP, Alemán r. bocashi, una alternativa para la nutrición: centro de estudios para la transformación agraria sostenible (cetas), universidad de cienfuegos.; 2005.

34. Galarza SV. Revision de literatura abonos organicos guaranda- ecuador: universidad estatal de bolivar ; 2012.
35. Parra C, Herrera J. Status of the Comercialize of organic fertilizer in the sugamuxi bocashi cali : universidad del valle ; 2009.
36. Guillen A. Efecto de tres dosis de fertilizacion npk en el rendimiento de cucumis sativus, hibrido salvador en moche trujillo la libertad peru: universidad nacional de trujillo ; 2015.
37. INIFAP. Manuales practicos para la elaboracion de bioinsumos, elaboracion de Bocashi : secretaria de agricultura y desarrollo rural ; 2018.

## **CAPITULO VII**

### **ANEXOS**

## Anexo A. Análisis de varianza de longitud de Guías a los 35 y 45 días

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Longitud 35 días	20	0,84	0,74	1,65

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	75,72	7	10,82	8,75	0,0007
Tratamientos	74,03	4	18,51	14,98	0,0001
Repeticion	1,69	3	0,56	0,46	0,7175
Error	14,83	12	1,24		
Total	90,55	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,50540

Error: 1,2357 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T5 - Fertilizacion quimic..	70,13	4	0,56 A
T1 - Bocashi con Jacinto d..	68,46	4	0,56 A B
T2 - Bocashi con Jacinto ..	67,07	4	0,56 B
T3 - Bocashi con Jacinto ..	66,21	4	0,56 B C
T4 - Compost	64,49	4	0,56 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
longitud 45	20	0,84	0,74	1,54

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	324,49	7	46,36	8,81	0,0006
tratamientos	295,55	4	73,89	14,05	0,0002
repeticiones	28,94	3	9,65	1,83	0,1947
Error	63,12	12	5,26		
Total	387,61	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,16899

Error: 5,2597 gl: 12

tratamientos	Medias	n	E.E.
T5 - Fertilizacion quimic..	152,14	4	1,15 A
T1 - Bocashi con Jacinto d..	150,31	4	1,15 A
T2 - Bocashi con Jacinto ..	150,17	4	1,15 A
T4 - Compost	150,00	4	1,15 A
T3 - Bocashi con Jacinto ..	141,24	4	1,15 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo B. Análisis de varianza de los días a floración

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Días a la floracion	20	0,46	0,14	1,57

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,20	7	0,31	1,45	0,2725
tratamientos	1,80	4	0,45	2,08	0,1471
repeticiones	0,40	3	0,13	0,62	0,6181
Error	2,60	12	0,22		
Total	4,80	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,04911

Error: 0,2167 gl: 12

tratamientos	Medias	n	E.E.
T4 - Compost	29,75	4	0,23 A
T3 - Bocashi con Jacinto ..	29,75	4	0,23 A
T1 - Bocashi con Jacinto d..	29,75	4	0,23 A
T2 - Bocashi con Jacinto ..	29,75	4	0,23 A
T5 - Fertilizacion quimic..	29,00	4	0,23 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo C. Análisis de varianza de días a los primeros frutos

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DIAS FRUTOS	20	0,46	0,14	1,35

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,20	7	0,31	1,45	0,2725
TRATAMIENTOS	1,80	4	0,45	2,08	0,1471
REPETICION	0,40	3	0,13	0,62	0,6181
Error	2,60	12	0,22		
Total	4,80	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,04911

Error: 0,2167 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T4 - Compost	34,75	4	0,23 A
T3 - Bocashi con Jacinto ..	34,75	4	0,23 A
T1 - Bocashi con Jacinto d..	34,75	4	0,23 A
T2 - Bocashi con Jacinto ..	34,75	4	0,23 A
T5 - Fertilizacion quimic..	34,00	4	0,23 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo D. Análisis de varianza de días a la primera cosecha

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DIAS A COSECHA	20	0,29	0,00	1,01

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,20	7	0,17	0,69	0,6830
TRATAMIENTOS	0,20	4	0,05	0,20	0,9335
REPETICION	1,00	3	0,33	1,33	0,3096
Error	3,00	12	0,25		
Total	4,20	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,12693

Error: 0,2500 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T4 - Compost	49,75	4	0,25 A
T3 - Bocashi con Jacinto ..	49,75	4	0,25 A
T1 - Bocashi con Jacinto d..	49,75	4	0,25 A
T2 - Bocashi con Jacinto ..	49,75	4	0,25 A
T5 - Fertilizacion quimic..	49,50	4	0,25 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo E. Análisis de varianza de frutos por planta

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Columna3	20	0,91	0,86	4,10

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,35	7	0,91	18,14	<0,0001
Columnal	6,20	4	1,55	31,00	<0,0001
Columna2	0,15	3	0,05	1,00	0,4262
Error	0,60	12	0,05		
Total	6,95	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,50398

Error: 0,0500 gl: 12

Columnal	Medias	n	E.E.
T5 - Fertilizacion Quimica..	6,25	4	0,11 A
T1 - Bocashi con Jacinto d..	6,00	4	0,11 A
T4 - Compost	5,00	4	0,11 B
T3 - Bocashi con Jacinto ..	5,00	4	0,11 B
T2 - Bocashi con Jacinto ..	5,00	4	0,11 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo F. Análisis de varianza de longitud de frutos.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
longitud del fruto	20	0,57	0,32	8,03

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	53,67	7	7,67	2,28	0,1008
tratamientos	38,05	4	9,51	2,82	0,0731
repeticion	15,62	3	5,21	1,55	0,2536
Error	40,43	12	3,37		
Total	94,10	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,13717

Error: 3,3694 gl: 12

tratamientos	Medias	n	E.E.
T5 - Fertilizacion quimic..	24,78	4	0,92 A
T1 - Bocashi con Jacinto d..	24,05	4	0,92 A
T2 - Bocashi con Jacinto ..	22,78	4	0,92 A
T4 - Compost	21,45	4	0,92 A
T3 - Bocashi con Jacinto ..	21,30	4	0,92 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo G. Análisis de varianza de diámetro de frutos.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
diámetro	20	0,51	0,23	3,81

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,53	7	0,08	1,79	0,1782
tratamientos	0,22	4	0,05	1,28	0,3313
repeticion	0,31	3	0,10	2,48	0,1109
Error	0,51	12	0,04		
Total	1,04	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,46320

Error: 0,0422 gl: 12

tratamientos	Medias	n	E.E.
T1 - Bocashi con Jacinto d..	5,53	4	0,10 A
T5 - Fertilizacion quimic..	5,48	4	0,10 A
T2 - Bocashi con Jacinto ..	5,40	4	0,10 A
T4 - Compost	5,28	4	0,10 A
T3 - Bocashi con Jacinto ..	5,28	4	0,10 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo H. Análisis de varianza de frutos sanos.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Columna3	20	0,64	0,43	9,71

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,45	7	0,92	3,06	0,0428
Columnal	3,82	4	0,95	3,17	0,0538
Columna2	2,63	3	0,88	2,92	0,0777
Error	3,61	12	0,30		
Total	10,06	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,23590

Error: 0,3007 gl: 12

	Columnal	Medias	n	E.E.
T3 - Bocashi con Jacinto ..		6,00	4	0,27 A
T2 - Bocashi con Jacinto ..		6,00	4	0,27 A
T1 - Bocashi con Jacinto d..		6,00	4	0,27 A
T5 - Fertilizacion quimic..		5,25	4	0,27 A
T4 - Compost		5,00	4	0,27 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo I. Análisis de varianza de frutos dañados.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
FRUTOS DAÑADOS	20	1,00	1,00	4,03

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,83	7	0,69	1429,49	<0,0001
TRATAMIENTOS	4,82	4	1,21	2499,67	<0,0001
REPETICION	3,7E-03	3	1,2E-03	2,58	0,1021
Error	0,01	12	4,8E-04		
Total	4,83	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,04951

Error: 0,0005 gl: 12

	TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T4 - Compost		1,25	4	0,01 A
T5 - Fertilizacion quimic..		1,04	4	0,01 B
T3 - Bocashi con Jacinto ..		0,16	4	0,01 C
T2 - Bocashi con Jacinto ..		0,15	4	0,01 C
T1 - Bocashi con Jacinto d..		0,13	4	0,01 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo J. Análisis de varianza de peso de frutos.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO	20	0,40	0,05	10,60

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8114,00	7	1159,14	1,15	0,3962
TRATAMIENTO	4938,80	4	1234,70	1,23	0,3511
REPETICION	3175,20	3	1058,40	1,05	0,4061
Error	12094,80	12	1007,90		
Total	20208,80	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=71,55413

Error: 1007,9000 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T5 - Fertilizacion quimic..	319,25	4	15,87 A
T1 - Bocashi con Jacinto d..	316,25	4	15,87 A
T2 - Bocashi con Jacinto ..	293,50	4	15,87 A
T4 - Compost	290,75	4	15,87 A
T3 - Bocashi con Jacinto ..	278,25	4	15,87 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo K. Análisis de varianza de rendimientos

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Columna3	20	1,00	1,00	0,54

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2629,40	7	375,63	1878,14	<0,0001
Columnal	2628,80	4	657,20	3286,00	<0,0001
Columna2	0,60	3	0,20	1,00	0,4262
Error	2,40	12	0,20		
Total	2631,80	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,00795

Error: 0,2000 gl: 12

Columnal	Medias	n	E.E.
T5 - Fertilizacion quimic..	97,50	4	0,22 A
T1 - Bocashi con Jacinto d..	96,00	4	0,22 B
T2 - Bocashi con Jacinto ..	77,00	4	0,22 C
T4 - Compost	72,00	4	0,22 D
T3 - Bocashi con Jacinto ..	72,00	4	0,22 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Anexo L.** Costos por tratamiento de “Respuesta agronómica del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) a la aplicación del Bocashi elaborado con Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*)

**Costos por tratamiento de “Respuesta agronómica del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) a la aplicación del Bocashi elaborado con Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*)”**

Insumos y mano de obra por tratar	Aplicación en campo	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4	Tratamiento 5
Preparacion del terreno	1	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Mano de obra de siembra y transplante	1	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Mano de obra de insecticida	2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Mano de obra de fertilizacion	3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Mano de obra de deshierbe	3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Semilla de pepino hibrido Zafiro	48 x Trat	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Insecticida (Cipermetrina 250ml)	7cm (2aplicaciones)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Fungicida (Trimix cobre 1l/ha)	7cm (2aplicaciones)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Bocashi con jacinto de agua 50Kg (120)	17.3 Kg	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Bocashi con jacinto de agua 50Kg (100)	14.4Kg	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0
Bocashi con jacinto de agua 50Kg (80)	11.5Kg	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0
Fertilizacion quimica NPK	2Kg	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Compost	17.3	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0
<b>TOTAL</b>		<b>14,71</b>	<b>14,41</b>	<b>14,11</b>	<b>15,35</b>	<b>14,44</b>

**Elaborado:** Autora

**Anexo M.** Mezcla de materiales para la elaboración del Bocashi con Jacinto de agua.

<b>COSTO ESTIMADO DE PRODUCCION DE UN BOCASHI 200Kg</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo por unidad</b>	<b>Costo total</b>
Restos vegetales	1	60Kg	1,5	1,5
Levadura	1	500g	2,15	2,15
Plástico	2	m	1,5	3
Ceniza	1	2libras	0,5	0,5
Elaboración y volteo	1	1/2 Jornal	6	6
Melaza	2	2Litro	1	2
Recolección de Jacinto de agua	1	20Kg	1	1
Polvillo de arroz	1	20Kg	2,75	2,75
Aserrín	1	80Kg	0,45	0,45
Estiércol de ganado	1	20Kg	0,75	0,75
Tierra Agrícola	1	20Kg	0,4	0,4
<b>Total</b>				<b>20,5</b>

Anexo N. Análisis del 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	
Nombre	: SOLIS PEREZ JENNIFER MARIBEL
Dirección	: LOS RÍOS / QUEVEDO
Ciudad	: QUEVEDO
Teléfono	: 0959181303
Fax	: luisalvipa@gmail.com

DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre	: La María "UTEQ"
Provincia	: Los Ríos
Cantón	: Quevedo
Parroquia	:
Ubicación	:

PARA USO DEL LABORATORIO	
Cultivo Actual	:
Nº Reporte	: 9548
Fecha de Muestreo	: 4/4/2022
Fecha de Ingreso	: 5/4/2022
Fecha de Salida	: 19/4/2022

Nº Muestr. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
105927	Jennifer Solis		5,4 <b>Ac</b> RC	15 <b>B</b>	28 <b>A</b>	0,47 <b>A</b>	9 <b>A</b>	0,9 <b>B</b>	19 <b>M</b>	3,7 <b>M</b>	8,4 <b>A</b>	372 <b>A</b>	3,4 <b>B</b>	0,92 <b>M</b>

INTERPRETACION			
pH		Elementos: de N a B	
<b>MAc</b> = Muy Acido	<b>LAc</b> = Liger. Acido	<b>LAI</b> = Lige. Alcalino	<b>RC</b> = Requiere Cal
<b>Ac</b> = Acido	<b>PN</b> = Prac. Neutro	<b>MeAI</b> = Media. Alcalino	<b>B</b> = Bajo
<b>MeAc</b> = Media. Acido	<b>N</b> = Neutro	<b>AI</b> = Alcalino	<b>M</b> = Medio
			<b>A</b> = Alto

METODOLOGIA USADA	EXTRACTANTES
<b>pH</b> = Suelo: agua (1:2,5)	Olsen Modificado
<b>N,P,B</b> = Colorimetría	<b>N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn</b>
<b>S</b> = Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico
<b>K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn</b> = Absorción atómica	<b>B,S</b>

  
**RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS**

  
**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**

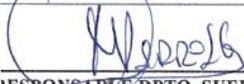
DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre	: SOLIS PEREZ JENNIFER MARIBEL	Nombre	: La María "UTEQ"	Cultivo Actual	:
Dirección	: LOS RÍOS / QUEVEDO	Provincia	: Los Ríos	Nº de Reporte	: 9548
Ciudad	: QUEVEDO	Cantón	: Quevedo	Fecha de Muestreo	: 4/4/2022
Teléfono	: 0959181303	Parroquia	:	Fecha de Ingreso	: 5/4/2022
Fax	: luisalvipa@gmail.com	Ubicación	:	Fecha de Salida	: 19/4/2022

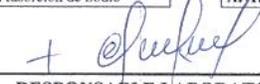
Nº Muest.	meq/100ml			dS/m	C.E.		M.O.	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural	
	Al+H	Al	Na		Mg	K								K	Σ Bases	RAS		Cl
105927 *							4,4 M	10,0	1,91	21,06	10,37				36	46	18	Franco

INTERPRETACION			
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo
M = Medio	LS = Ltg. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio
T = Tóxico			A = Alto

ABREVIATURAS
C.E. = Conductividad Eléctrica
M.O. = Materia Orgánica
RAS = Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA
C.E. = Conductímetro
M.O. = Titulación de Walkley Black
Al+H = Titulación con NaOH

  
 RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUA

  
 RESPONSABLE LABORATORIO

**Anexo O. Análisis del Abono Bocashi elaborado con Jacinto de agua**

 <b>ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"</b> <b>LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS</b> Km 5 Carretera Quevedo - El Empalme Mocache - Ecuador Teléfono: 2783044 Ext. 201			
Nombre del Propietario :	SOLIS PEREZ JENNIFER MARIBEL	Telf	0959181303
Nombre de la Propiedad :	La Maria "UTEQ"	Cultivo:	Bocachi
Localización :	Quevedo	Los Ríos	
	Parroquia	Cantón	Provincia
Reporte N° :	9548		
Fecha de muestreo:	04/04/2022		
Fecha de ingreso:	05/04/2022		
Fecha salida resultados:	14/04/2022		

**RESULTADO DE ANÁLISIS ESPECIAL**

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn
79127	Jenifer Solis	1.0	0.44	1.01	0.97	0.49	0.19	20	89	29	1155	344

Observaciones: -----

  
 -----  
 Dr. Manuel Carrijo Zenteno  
 RESPONSABLE DPTO.



  
 -----  
 LABORATORISTA

**Anexo P. Mezcla de materiales para la elaboración del abono**



**Anexo Q.** Volteo del abono en su proceso de fermentación y preparación del terreno.



**Anexo R.** Semillas del Híbrido del pepino Zafiro, plántulas.



**Anexo S. Trasplante, colocación de cañas e incorporando abono.**



**Anexo T. Toma de datos**



**Anexo U. Cosecha y toma de datos.**

