



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DR. JACOBO BUCARAM ORTÍZ**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA**

**EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE BIOESTIMULANTES**  
**EN LA PRODUCCIÓN DE ZUCCHINI (*Cucurbita pepo* L.)**  
**CHONGÓN, GUAYAS**

**TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la  
obtención del título de  
**INGENIERO EN AGRONOMÍA**

**AUTOR**  
**ROBLES FERNÁNDEZ SAHIAN CRISTINA**

**TUTOR**  
**ING. MARTILLO GARCÍA JUAN JAVIER MSc.,**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2023**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DR. JACOBO BUCARAM ORTÍZ**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, **ING MARTILLO GARCÍA JUAN JAVIER MSc.**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **“EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DE ZUCCHINI (*Cucurbita pepo* L.) CHONGÓN-GUAYAS”**, realizado por la estudiante **ROBLES FERNÁNDEZ SAHIAN CRISTINA** con cédula de identidad N° **0921976247** de la carrera **INGENIERÍA EN AGRONOMÍA**, Unidad Académica **Guayaquil**, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

**ING MARTILLO GARCÍA JUAN JAVIER MSc.**

Guayaquil, 09 de mayo del 2023.



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DR. JACOBO BUCARAM ORTÍZ**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DE ZUCCHINI (*Cucurbita pepo* L.) CHONGÓN-GUAYAS”**, realizado por la estudiante **ROBLES FERNÁNDEZ SAHIAN CRISTINA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Ing. Arnaldo Barreto Macías  
**PRESIDENTE**

---

Ing. Victor Iloor Santos  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Wilmer Baque Bustamante  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Juan Javier Martillo García, M.Sc.  
**EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 09 de mayo del 2023

### **Dedicatoria**

A mis padres por su amor y soporte incondicional en cada etapa de mi vida, a mi segunda madre Luz Rocío Fernández que siempre estuvo pendiente de mí y aunque ya no este en este mundo sigue viva en mi corazón. Por último con especial cariño a mi mamá Marixa Fernández y mi tío Efrén Ortiz sin su apoyo y ayuda esta investigación jamás hubiera sido posible.

### **Agradecimiento**

A Dios por darme la sabiduría para realizar este proyecto y estar conmigo en cada paso que doy, a mis padres por su apoyo y guía a lo largo de mis estudios de tercer nivel. A la Universidad Agraria del Ecuador por formar profesionales en la técnica del agro mediante su personal docente quienes comparten sus conocimientos, finalmente agradezco sobre todo a mi tutor Ing. Martillo García Juan Javier MSc., por guiarme y ayudarme a lo largo de la realización de este trabajo de investigación.

## **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo **ROBLES FERNÁNDEZ SAHIAN CRISTINA**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “**EFFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DE ZUCCHINI (*Cucurbita pepo* L.) CHONGÓN-GUAYAS**” para optar el título de **INGENIERO EN AGRONOMÍA** por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 09 de mayo del 2023.

**ROBLES FERNÁNDEZ SAHIAN CRISTINA**  
**C.I. 0921976247**

## Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	3
Agradecimiento .....	5
Autorización de Autoría Intelectual .....	6
Índice general .....	7
índice de tablas .....	12
Índice de figuras.....	13
Resumen .....	15
Abstract.....	16
1. Introducción.....	17
1.1 Antecedentes del problema.....	17
1.2 Planteamiento y formulación del problema .....	19
<i>1.2.1 Planteamiento del problema .....</i>	<i>19</i>
<i>1.2.2 Formulación del problema .....</i>	<i>19</i>
1.3 Justificación de la investigación .....	19
1.4 Delimitación de la investigación .....	20
1.5 Objetivo general .....	20
1.6 Objetivos específicos.....	21
1.7 Hipótesis .....	21
2. Marco teórico.....	22
2.1 Estado del arte.....	22
2.2 Bases teóricas .....	24
<i>2.2.1 Origen del zucchini .....</i>	<i>24</i>

<b>2.2.2 Taxonomía vegetal</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.3 Morfología vegetal</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.3.1. Sistema radicular</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.3.2. Tallo</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.3.3. Hojas</b> .....	<b>26</b>
<b>2.2.3.4. Flores</b> .....	<b>26</b>
<b>2.2.3.5. Fruto</b> .....	<b>26</b>
<b>2.2.3.6. Semillas</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2.4 Requerimientos edafoclimáticos</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2.4.1. Suelo</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2.4.2. Temperatura</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2.4.3. Humedad</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2.4.4. Luminosidad</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2.5 Manejo del cultivo</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2.5.1. Preparación del terreno</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2.5.2. Siembra</b> .....	<b>29</b>
<b>2.2.5.3. Cosecha y postcosecha</b> .....	<b>29</b>
<b>2.2.6 Nutrición del cultivo de zucchini</b> .....	<b>29</b>
<b>2.2.6.1. Importancia de uso de bioestimulantes</b> .....	<b>30</b>
<b>2.2.6.2. Bioestimulantes a base de Aminoácidos y mezclas de péptidos</b> .	<b>30</b>
<b>2.2.6.2.1. AMINOCAT</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2.6.3. Bioestimulantes a base de extractos de algas y plantas</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2.6.3.1. CROP+PLUS</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2.7 Plagas y enfermedades del cultivo de zucchini</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2.7.1. Plagas</b> .....	<b>31</b>



2.2.7.1.1. Mosca Blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ).....	31
2.2.7.1.2. Araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ).....	32
2.2.7.2. Enfermedades .....	32
2.2.7.2.1. Mildiu polvoriento de las cucurbitáceas .....	32
2.2.7.2.2. Virus del amarilleo y enanismo de las cucurbitáceas.....	33
2.2.8 Importancia socioeconómica de cultivos no tradicionales.....	33
2.2.9 Rentabilidad del cultivo de zucchini en Ecuador .....	33
2.3 Marco legal.....	34
3. Materiales y métodos .....	37
3.1 Enfoque de la investigación .....	37
3.1.1 Tipo de investigación.....	37
3.1.2 Diseño de investigación .....	38
3.2 Metodología .....	38
3.2.1 Variables .....	38
3.2.1.1. Variable independiente.....	38
3.2.1.2. Variable dependiente .....	38
3.2.1.2.1. Longitud de hojas de la planta (cm).....	38
3.2.1.2.2. Días de floración (ds).....	38
3.2.1.2.3. Número de frutos/planta (#/pts).....	38
3.2.1.2.4. Longitud del fruto (cm).....	38
3.2.1.2.5. Diámetro del fruto (cm).....	38
3.2.1.2.6. Peso del fruto (g).....	39
3.2.1.2.7. Rendimiento (kg/ha).....	39
3.2.1.2.8. Beneficio/costo.....	39
3.2.2 Tratamientos.....	39

<b>3.2.3</b>	<b>Diseño experimental .....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.3.1.</b>	<b><i>Delimitación experimental.....</i></b>	<b>40</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Recolección de datos .....</b>	<b>40</b>
<b>3.2.4.1.</b>	<b><i>Recursos.....</i></b>	<b>40</b>
<b>3.2.4.1.1.</b>	<b><i>Recursos bibliográficos .....</i></b>	<b>40</b>
<b>3.2.4.1.2.</b>	<b><i>Recursos humanos.....</i></b>	<b>40</b>
<b>3.2.4.1.3.</b>	<b><i>Recursos financieros.....</i></b>	<b>41</b>
<b>3.2.4.2.</b>	<b><i>Materiales de campo.....</i></b>	<b>41</b>
<b>3.2.4.3.</b>	<b><i>Equipos de oficina .....</i></b>	<b>41</b>
<b>3.2.4.4.</b>	<b><i>Material Vegetal.....</i></b>	<b>41</b>
<b>3.2.4.5.</b>	<b><i>Insumos agrícolas.....</i></b>	<b>41</b>
<b>3.2.4.6.</b>	<b><i>Métodos y técnicas .....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.2.4.6.1.</b>	<b><i>Método deductivo.....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.2.4.6.2.</b>	<b><i>Método inductivo.....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.2.4.7.</b>	<b><i>Manejo del ensayo .....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.2.4.7.1.</b>	<b><i>Preparación del suelo .....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.2.4.7.2.</b>	<b><i>Siembra.....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.2.4.7.3.</b>	<b><i>Trasplante.....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.2.4.7.4.</b>	<b><i>Selección de plantas a estudiar.....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.2.4.7.5.</b>	<b><i>Riego .....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.2.4.7.6.</b>	<b><i>Control de malezas .....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.2.4.7.7.</b>	<b><i>Control Fitosanitario.....</i></b>	<b>43</b>
<b>3.2.4.7.8.</b>	<b><i>Fertilización .....</i></b>	<b>43</b>
<b>3.2.4.7.9.</b>	<b><i>Cosecha .....</i></b>	<b>43</b>
<b>3.2.5</b>	<b>Análisis estadístico.....</b>	<b>43</b>

3.2.5.1. <i>Análisis funcional</i> .....	43
3.2.5.2. <i>Esquema de Análisis de varianza</i> .....	43
3.2.5.3. <i>Hipótesis estadística</i> .....	43
4. Resultados .....	44
4.1 Características agronómicas del zucchini bajo la aplicación de cada bioestimulante.....	44
4.1.2 Longitud de hojas a los 15 días del trasplante (cm) .....	44
4.1.3 Longitud de hojas a los 40 días del trasplante (cm) .....	44
4.1.4 Días de floración (ds).....	45
4.1.5 Número de frutos .....	45
4.2 Respuesta productiva en kg/ha del zucchini en base al aporte de cada uno de los tratamientos. ....	46
4.2.1 Peso del fruto (gr) .....	46
4.2.2 Diámetro del fruto (cm).....	46
4.2.3 Longitud del fruto (cm).....	47
4.2.4 Rendimiento kg/ha .....	47
4.3 Análisis económico en relación del Beneficio-Costo de los tratamientos aplicados.....	48
5. Discusión .....	50
6. Conclusiones.....	52
7. Recomendaciones.....	53
8. Bibliografía.....	54
9. Anexos.....	60

**índice de tablas**

Tabla 1. Tratamientos en estudio .....	39
Tabla 2. Características de la unidad experimental.....	40
Tabla 3. Presupuesto del proyecto.....	41
Tabla 4. Análisis ANDEVA .....	43
Tabla 5. Longitud de hojas a los 15 días del trasplante (cm) .....	44
Tabla 6. Longitud de hojas a los 40 días (cm).....	44
Tabla 7. Días de floración (ds) .....	45
Tabla 8. Número de frutos.....	45
Tabla 9. Peso del fruto (gr).....	46
Tabla 10. Diámetro de fruto (cm).....	46
Tabla 11. Longitud del fruto (cm).....	47
Tabla 12. Rendimiento kg/ha.....	47
Tabla 13. Análisis beneficio/costo del cultivo de zucchini (ha) .....	48
Tabla 14. Análisis económico por tratamiento.....	49
Tabla 15. Costo de producción del cultivo zucchini (ha) .....	73

## Índice de figuras

Figura 1. Geolocalización del sitio de estudio .....	60
Figura 2. Croquis del experimento .....	60
Figura 3. Producto CROP+PLUS Foliar .....	61
Figura 4. Ficha Técnica del producto CROP+PLUS.....	61
Figura 5. Producto Aminocat.....	62
Figura 6. Ficha Técnica del producto Aminocat .....	62
Figura 7. Preparación del terreno.....	63
Figura 8. Delimitación del terreno.....	63
Figura 9. Realización de semilleros.....	64
Figura 10. Trasplante de plántulas de zucchini .....	64
Figura 11. Aplicación de fertilizante.....	65
Figura 12. Aplicación de bioestimulantes .....	65
Figura 13. Medición de variables.....	66
Figura 14. Área experimental con el cultivo ya establecido.....	66
Figura 15. Monitoreo de plantas.....	67
Figura 16. Floración de la planta de zucchini .....	67
Figura 17. Fructificación de la planta de zucchini.....	68
Figura 18. Cosecha de los frutos de zucchini.....	68
Figura 19. Toma de datos de las variables de cosecha .....	69
Figura 20. Supervisión del tutor de tesis y medición de variables .....	69
Figura 21. Análisis tukey variable longitud de hojas a los 15 días.....	70
Figura 22. Análisis tukey variable longitud de hoja a los 40 días .....	70
Figura 23. . Análisis tukey variable días de floración.....	70
Figura 24. Análisis tukey variable número de frutos .....	71

Figura 25. Análisis tukey variable peso del fruto .....	71
Figura 26. Análisis tukey variable diámetro del fruto .....	71
Figura 27. Análisis tukey variable longitud del fruto .....	72
Figura 28. Análisis tukey variable rendimiento kg/ha .....	72

## Resumen

La implementación de bioestimulantes se ha constituido en parte importante y significativa en la agricultura, por tal motivo el objetivo principal de este trabajo de investigación es evaluar el efecto de la aplicación de bioestimulantes en la producción de zucchini (*Cucurbita pepo* L); lograr constatar su eficacia en las características agronómicas, respuesta productiva, como también el análisis económico basado al beneficio/ costo de cada tratamiento aplicado. Para su ejecución en campo se empleó como diseño experimental, un esquema por bloques completo al azar (DBCA), efectuando el método análisis de varianza (ANDEVA) para una comparación de medias al 5% de significancia, con un total de 3 tratamientos (T1: L-aminoácidos libres+NPK, T2: *Ascophyllum nodosum*+Agentes quelantes orgánicos, T3: Testigo absoluto) y 7 repeticiones. Una vez realizado el análisis, este evidenció significancia estadística en los 3 tratamientos, siendo los tratamientos T1 y T2 que alcanzaron los mejores resultados a nivel productivo y rendimiento del cultivo, beneficiando el desarrollo fenológico de la planta, características físicas, resultando estas más vigorosas, con frutos con mayor tamaño y apariencia en comparación al testigo absoluto. De esta forma se recopiló la información necesaria para destacar y recomendar el uso de bioestimulantes como practica complementaria a la fertilización en cultivos hortícolas.

Palabras claves: bioestimulantes, fenología, productividad, rentabilidad, zucchini

### **Abstract**

The implementation of biostimulants has become an important and significant part of agriculture; therefore, the main objective of this research work is to evaluate the effect of the application of biostimulants in the production of zucchini (*Cucurbita pepo* L); to verify their efficacy in agronomic characteristics, productive response, as well as the economic analysis based on the benefit/cost of each treatment applied. For its execution in the field, a randomized complete block scheme (DBCA) was used as experimental design, using the analysis of variance method (ANDEVA) for a comparison of means at 5% significance, with a total of 3 treatments (T1: free L-aminoacids+NPK, T2: Ascophyllum nodosum+organic chelating agents, T3: absolute control) and 7 replicates. Once the analysis was carried out, it showed statistical significance in the 3 treatments, being the T1 and T2 treatments that achieved the best results at the productive level and crop yield, benefiting the phenological development of the plant, physical characteristics, resulting in more vigorous plants, with fruits of greater size and appearance compared to the absolute control. In this way, the necessary information was gathered to highlight and recommend the use of biostimulants as a complementary practice to fertilization in horticultural crops.

Key words: biostimulants, phenology, productivity, profitability zucchini



## 1. Introducción

### 1.1 Antecedentes del problema

El calabacín (*Cucurbita pepo* L.), es una hortaliza anual que se puede desenvolver a nivel mundial, se identifica por mostrar propiedades altamente nutritivas, con un elevado contenido en ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B, todos estos factores lo han convertido en un cultivo de alto interés económico.

Durante el periodo alcanzado entre 2006 a 2017, se registró un rendimiento promedio de zucchini equivalente a 23' 422 676 toneladas, cifra repartida entre cinco regiones del mundo que son: Asia, Europa, América, África y Oceanía. Pudiendo destacarse el continente asiático, al lograr registrar un mayor producción promedio superior al 64% (Jorge Jaramillo et al., 2019).

Sedano et al. (2012) explica que los frutos que se obtienen del calabacín son consumidos aún en un estado de inmadurez, considerándolos de esta forma como fruta verdura ya se en el mercado nacional y el de exportación, generando cifras de producción de 30 629 ha en México, y un rendimiento medio de 15.8 Mg ha, siendo este mucho más inferior a los registrados por Holanda (70 Mg ha), España (68.18 Mg ha) y Francia (37.27 Mg ha).

Frente a esta problemática se da un contraste radical al tomar en cuenta al desarrollo productivo del zucchini en el territorio ecuatoriano, Moran (2021) señala que el zucchini es cultivado en regiones de la costa y sierra, siendo su producción en cualquier época del año, por tal característica lo hace altamente atractivo para los productores ya que brinda una gran alternativa para implementar rotación de cultivos, variabilidad en cuanto a la producción hortícola y a su vez una fuente de ingreso.

Pese a esto la información recopilada con respecto a la productividad en el país es escaso, es así como en el año 2006 se tiene el último registro de exportación de zucchini en el Ecuador, siendo en un artículo titulado “Por primera vez cultivarán y exportarán zucchini”, publicado por el periódico El Diario Ecuador, siendo llevado a cabo por medio de la empresa Carrizal Chone y la compañía exportadora Provefrut, teniendo como destino exclusivo de exportación los mercados europeos y de Estados Unidos (El Diario Ecuador, 2006).

Por tal motivo en base a los registros antes mencionados se puede considerar un cultivo no tradicional en el sector agrícola del Ecuador, en comparación a otros cultivos como lo son el cacao o banano, cultivados en grandes extensiones en los alrededores de todo el país.

Con respecto al uso de Bioestimulantes su principal característica es la estimulación de los procesos de nutrición de las plantas, independientemente del porcentaje de nutrientes del producto que se aplique, es así como logra proporcionar un eficiente uso de nutrientes, permitiendo que la planta sea capaz de tolerar estrés abiótico, y al mismo tiempo mejora la calidad del fruto (Benavides, 2021).

Valverde et al. (2020) resalta la aplicación de Bioestimulantes como alternativa para disminuir los impactos ambientales, garantizando a los agricultores un retorno de la inversión al momento de la cosecha, consiguiendo frutos con mejores características en cuanto al contenido de azúcares, color y firmeza.

De esta forma si se toma en cuenta el mercado a nivel nacional e internacional busca adquirir productos agrícolas con una calidad superior, que garantice al consumidor la inocuidad al momento de la cosecha y posterior comercialización,

convirtiendo una vía diferente al uso de insumos químicos, implementando así el uso de bioestimulantes orgánicos.

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

La producción de zucchini no es destacada en la parroquia Chongón, esto se debe al ser un cultivo no tradicional en el Ecuador, pese a ser un producto de alto interés económico a nivel mundial, de igual forma existe poca información respecto a cifras de rendimiento y productividad por parte de los productores agrícolas dedicados a dicho cultivo en el país. Evidenciando una necesidad de capacitación en cuanto a las prácticas agronómicas a desarrollar e implementar.

De igual modo en la mayoría de los casos el desarrollo agrícola se da de forma convencional abusando de la aplicación de fertilizantes químicos, que ocasiona problemas de contaminación, pudiendo generar resultados insatisfactorios en cuanto al rendimiento, siendo poco los agricultores que incluyen prácticas más responsables con el medio ambiente. Por tal razón el uso de bioestimulantes podría ser una opción viable al momento de llevar a cabo la preparación nutricional de cualquier cultivo agrícola.

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Cómo la aplicación de bioestimulantes incrementará el desarrollo vegetativo y productivo del zucchini en Chongón?

## **1.3 Justificación de la investigación**

En la actualidad se ha dado una mayor importancia en relación a prácticas agrícolas con mayor sostenibilidad, que genere a su vez el menor impacto en el ambiente agrícola, una vez implementados en el establecimiento de cualquier cultivo, es así como el presente trabajo de investigación tiene el objetivo de

enfatar la utilidad de los bioestimulantes, a fin de evidenciar los beneficios que brindan en cuanto a la producción y calidad de los frutos al ser cosechados. Esto se debe a que han demostrados ser de gran utilidad durante las diferentes etapas fenológicas de la planta, reduciendo problemas de estrés ya sea por escasez o falta de riego.

El zucchini es un cultivo que requiere una alta concentración de nutrientes, estos deben ser aportados de manera uniforme en las diferentes etapas de su ciclo vegetativo, este garantizará a la planta un desarrollo regular y eficaz. De tal forma que llevar a cabo la aplicación de bioestimulantes pueda complementar el uso de fertilizantes, para favorecer directamente al productor agrícola.

Por lo que es de suma importancia una correcta capacitación al agricultor ecuatoriano acerca de los procesos que conlleva el establecimiento de este cultivo en campo, aportando los conocimientos que se necesiten, así también motivarlo a efectuar un desarrollo del mismo, que pueda consolidar a este cultivo en el mercado interno e internacional, a fin de convertirlo en un rubro de exportación.

#### **1.4 Delimitación de la investigación**

- **Espacio:** Se llevó a cabo en la parroquia urbana Chongón, de la provincia del Guayas. Las coordenadas UTM del lugar son: (-2.18066, -80.02188).
- **Tiempo:** Período de tiempo que tomó en un lapso de seis meses.
- **Población:** Dirigido principalmente a pequeños agricultores que desarrollan sus actividades agrícolas en los alrededores de la zona Chongón, Guayas.

#### **1.5 Objetivo general**

Evaluar el efecto de la aplicación de diferentes dosis de bioestimulantes, sobre el comportamiento agronómico del zucchini (*Cucurbita pepo* L), rendimiento y productividad de este en (Chongón, Guayas).

### **1.6 Objetivos específicos**

- Determinar las características agronómicas del zucchini bajo la aplicación de cada bioestimulante.
- Evaluar la respuesta productiva en kg/ha del zucchini en base al aporte de cada uno de los tratamientos.
- Realizar un análisis económico en relación del Beneficio-Costo de los tratamientos aplicados.

### **1.7 Hipótesis**

Las aplicaciones de bioestimulantes a base de algas marinas y agentes quelantes aumentará la producción de zucchini (*Cucurbita pepo* L) en la parroquia Chongón.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

Aguilar, Cervante, Sorza y Escalante (2022) efectuaron un trabajo de investigación en base a un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, a fin de evaluar las etapas fenológicas luego del trasplante, siendo estos días a floración, días a madurez comercial. Con lo que permitió un análisis económico para obtener la rentabilidad productiva de cada tratamiento, a través del costo total y el ingreso total, siendo base para la comprobación de la ganancia por peso invertido.

Lopera (2020) destaca la labor de la compañía Brandt Europe en la fabricación de bioestimulantes tecnificados, que son capaces de intensificar entre 1 y 2 kilos por metro cuadrado la producción de calabacines en Almería, por medio de un ensayo dentro de una finca de 10 000 metros cuadrados y 5 000 plantas evaluadas, aplicando una combinación de 2 bioestimulantes (Brandt In-Vigo y Brandt Plant Start), elaborados por dicha empresa. Como resultado se elevó la producción total a 2 kilos de fruto cosechado por metro cuadrado.

Barraza, Ovalle y Peña (2019) desplegaron una investigación en conjunto con la Universidad Politécnica del Valle del Évora en Sinaloa, para determinar la manera en que el uso de bioestimulantes puedan ser implementados para mejorar la productividad de los cultivos hortícolas. Siendo aprovechado un bioestimulante derivado de quitosano (restos de exoesqueleto de camarón), y otro generado a partir del extracto foliar de hojas de moringa (*Moleifera Lam L.*), como resultado el quitosano aumentó la productividad del cultivo con un 31.50% mayor en el rendimiento conseguido.

Seipasa natural technology (SEIPASA, 2017) describe en cuanto a la aplicación

de bioestimulantes ha permitido el incremento de la calidad del fruto del calabacín, de manera que se evita malformaciones de este por estrés vegetal, en base a un ensayo experimental de 4 diferentes tratamientos, T1 un testigo con la aplicación habitual de dos hormonas (ANA+ Ana amida), T2 usando el producto Kynectic4, T3 con la aplicación foliar de KYNECTIC4, partiendo del hecho que se aplican productos hormonales directamente al cultivo, comprobando así una reducción del 60% del uso de hormonas, y también incrementando el peso del fruto con el bioestimulante.

MAFA BioScience (MAFA, 2020) realiza en su investigación para determinar que efecto se da al aplicar bioestimulantes de forma foliar, siendo efectuados con un total de 3 aplicaciones, una después del trasplante, la segunda en prefloración y la última durante el cuajado del fruto.

Catunta (2021) menciona en su investigación en la que evalúa el rendimiento del zapallito italiano, tomando en cuenta 2 factores de estudio, el distanciamiento entre planta y dosis de bioestimulante empleado, siendo este el producto AMINOFARM. Cabe recalcar que durante su ejecución se implementó un diseño experimental de bloques completos al azar (DBCA), con un total de 7 tratamiento y 4 repeticiones, para comprobar el efecto en el rendimiento final del cultivo por medio de variables de respuesta, tales como peso de fruto, diámetro del fruto. Como resultado de esto se alcanzó un mayor rendimiento del cultivo siendo este 24.40 toneladas por hectárea.

Por medio del ensayo desarrollado en un invernadero situado en la localidad de San Isidro perteneciente al municipio de Níjar, en el que se aplicó un diseño experimental de bloques aleatorios con 6 tratamientos, a base de diferentes bioestimulantes y 3 repeticiones. Donde se demostró en el caso de T4 y T5 pese a

emplear diferentes productos, fue necesario un menor número de aplicaciones por día, siendo posibles una reducción de costos al productor como también permitió al fruto desarrollar mejores características y su calidad (Barrera, 2020).

Soriano, Izquierdo, Saucedo y Cárdenas (2020) detallan en base al trabajo experimental en el que se logró determinar la calidad y capacidad de frutos de calabacín aplicando bioestimulantes, en este caso los productos fueron Pectimorf y Quitomax, con 8 tratamientos con diferentes concentraciones, dando como resultado que su aplicación ya sea sobre las semillas y a lo largo del ciclo del cultivo, proporcionará un efecto beneficioso sobre la productividad en la cosecha, implicando directamente sobre sus características físicas, bioquímicas, y en la calidad del producto final. En contraste al cultivo sin proporcionar dichos tratamientos, aumentando el tamaño del fruto por el acción del bioestimulante.

Basado en la investigación para determinar la respuesta agronómica y productiva del cultivo de zucchini con la aplicación de 4 dosis de bioestimulantes orgánicos (Biormus y Biox), utilizando dos localidades de estudios, precisó en cuanto al análisis estadísticos y económicos que la producción de zucchini aumentó con 13 114.44 kg/ha en la primera localidad donde se usó Biox, mientras que en la segunda localidad con aplicación de Biormus aumentó el rendimiento a 17 287.78 kg/ha (Jácome y Junta, 2020).

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Origen del zucchini**

AGROOnline (2018) explica que el calabacín es una planta originaria del continente Americano, conforme a restos arqueológicos encontrados se reveló que al igual que el maíz, fue utilizado como alimento principal para civilizaciones precolombinas como los incas, aztecas y mayas. Existen registros de semillas con



alrededor 2600 años de antigüedad que se hallaron en vestigios arqueológicos “Cerritos de indios”, evidenciando los primeros indicios de la siembra de cultivos de zucchini.

### **2.2.2 Taxonomía vegetal**

Trópicos (2022) refiere que la clasificación taxonómica del calabacín es:

Reino: Plantae

Clase: Magnoliophyta

Subclase: Magnoliidae

Superorden: Rosidae

Orden: Cucurbitales Juss

Familia: Cucurbitaceae

Género: *Cucurbita*

Especie: *pepo* L.

### **2.2.3 Morfología vegetal**

#### **2.2.3.1. Sistema radicular**

Díaz (2018) señala que: “Presenta un sistema radicular axonomorfo y compacto, desarrollado por una raíz principal con grandes dimensiones, siendo mas pequeñas las raíces secundarias”.

InfoAgro (2014) explica que cuenta con una raíz principal axonomorfa, de la que surgen raíces secundarias, estas ultimas mucho mas extensas y surgen mas superficialmente, llegando incluso al espacio de los entrenudos de los tallos, desplejandose por medio de las raíces adventicias que permiten una mejor absorción de humedad del suelo.

#### **2.2.3.2. Tallo**

La especie *Cucurbita pepo* L. poseen un tallo cilíndrico y grueso con tonalidades

verde suave, caracterizada por poseer numerosos tricomas, estas estructuras alargadas brotan de las hojas, flores, frutos y zarcillos. De tal forma que crecen en curvaturas, y dependiendo de la variedad llegan alcanzar un aproximado de un metro de largo (Blanco, 2019).

#### **2.2.3.3. Hojas**

El calabacín exhibe hojas voluminosas soportadas por peciós fuerte y anchos, surgiendo directo del tallo, pueden variar en su forma, aunque en general esta es espiral. De acuerdo al limbo de este suele ser de gran tamaño, cuenta con 5 lóbulos pronunciados con un borde dentado, que supera los 50 cm tanto de ancho y largo, posee nervios principales que se originan en la base de la hoja (Reche, 2010).

#### **2.2.3.4. Flores**

Gaitán y Carriz (2020) menciona que se identifica por ser una planta monoica, es decir que su flor posee ambos sexos, beneficiado al mostrar una polinización entomófila, con cualidades altamente atractivas para insectos, siendo la abeja su principal polinizadora.

Fernández (2020) señala que son de un tono amarillo, con gran tamaño y cuenta con un pedúnculo que se incrusta con el fruto, de forma pentagonal de manera que no engrosa en la unión con el fruto, sin embargo este adquiere una dureza una vez madurado el fruto.

#### **2.2.3.5. Fruto**

Ecoagricultor (2021) explica que el fruto se da en baya de tipo rastrero, dependiendo de la variedad de calabacín su tonalidad es variables, va de verde claro, verde oscuro y amarillo. Los frutos nacen en las axilas de las hojas unidad directamente por un pedúnculo, y una vez madurado dentro de ella contiene numerosas semillas.

### **2.2.3.6. Semillas**

“Las semillas son de color blanco-amarillento, oval, alargadas, puntiagudas, lisas, con un surco longitudinal paralelo al borde exterior, longitud de 1.5 centímetros, anchura de 0.6-0.7 centímetros y grosor de 0,1-0,2 centímetro” (Saritama, 2014, p. 29).

## **2.2.4 Requerimientos edafoclimáticos**

### **2.2.4.1. Suelo**

Martínez et al.(2016) describen que este cultivo no suele ser exigente en cuanto al terreno, esto se debe a su alta adaptabilidad tipo de suelos. A pesar de esto muestra mejores rendimientos y crecimiento cuando se desarrolla en suelos Franco arenoso, profundo, que presentan un buen drenaje.

### **2.2.4.2. Temperatura**

De acuerdo a la Guía para agricultores principiantes de cultivos especializados de la Universidad de California (UCSC, 2020) este cultivo se caracteriza por adaptarse a todo tipo de clima, ya sea en zonas costeras más frías como también zonas más cálidas, de manera que son mínimas las restricciones climáticas para efectuar su producción.

Este cultivo se adecua mejor a zonas con climas templados y fríos, a fin de mejorar el índice de germinación de las semillas el suelo debe alcanzar una temperatura que oscila entre 20-25 °C, respecto al crecimiento vegetativo de la planta tiene que mantener una temperatura atmosférica de 25-30 °C y para la floración de 20-25 °C; para este último proceso cabe señalar que temperaturas muy altas generan un mayor número de flores (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO], 2012).

### **2.2.4.3. Humedad**

“La humedad del suelo debe ubicarse entre 70% y 80% y buscar sector de la siembra con la humedad ambiental propicia para el balance entre ambas, recordando que el zucchini demanda de mucha agua para su desarrollo” (Diario la Hora, 2015, p. 1).

Así mismo González (2019) detalla que pese a necesitar una humedad relativa alta, es necesario tener mucho cuidado con el encharcamiento de agua, en especial durante la germinación de la semilla y siembra directa, por lo que al momento del riego se debe prestar atención a este aspecto principalmente en tierras con problemas de infiltración en donde se retendría el agua y aumentaría la humedad del suelo, entorpeciendo así la polinización de las flores.

### **2.2.4.4. Luminosidad**

López (2017) afirma: “El zucchini requiere de niveles elevados y amplios, así mismo existe una relación de proporcionalidad entre la radiación recibida por la planta y su comportamiento productivo” (p.599).

CONABIO (2012) indica que durante el periodo de crecimiento inicial del calabacín la luminosidad es de suma importancia, esto se debe a que si no hay luz suficiente implicará en la disminución del número de frutos al momento de la cosecha, de igual forma la intensidad lumínica tendrá repercusión en la relación final de flores con estambres funcionales capaces de producir polen.

## **2.2.5 Manejo del cultivo**

### **2.2.5.1. Preparación del terreno**

La preparación del suelo se da en base a las condiciones en las que se encuentre el terreno a emplear, sin embargo se recomienda en casos de presentarse suelos compactados una labor empleando arado de cincel a 30 centímetros de

profundidad, 30 días previos a la siembra, pasando entre 2 a 3 veces la rastra a fin de obtener un suelo mullido y apto para la siembra (Jácome y Junta, 2020).

#### **2.2.5.2. Siembra**

PanoramaAgro (2017) señala que para realizar esta labor es necesario efectuar surcos a 90 cm y sobre el lomo de este depositar la semilla a una profundidad de 3-4 centímetros, tomando en cuenta que cada surco no debe ser mayor a 100 metros para garantizar un mejor manejo del agua. Con respecto al distanciamiento entre planta debe ser de 40 cm para obtener una población de 28 mil plantas por hectárea, lo cual se consigue con 6 a 7 kg de semilla por hectárea.

#### **2.2.5.3. Cosecha y postcosecha**

Calderón, Aldana, y Tiscareño (2021) establece que para realizar una correcta cosecha del fruto hay que tomar en cuenta el número de días que se debe esperar previo a realizar dicha actividad, por lo general suele ser entre 45 a 55 días, otra referencia es tamaño del fruto, que puede variar de 12 a 15 cm, y por último indicar se tiene una vez que la flore deshidratada o presente un color café.

Urías et al. (2012) recalca que para determinar el fruto correcto para ser cosechado este se encuentra en un estado inmaduro, es aquí donde se puede observar un insuficiente desarrollo de la cutícula, a fin de evitar cualquier daño ya sea por cortes y rozaduras que generan una pérdida de calidad.

Cajamar (2017) señala que cada planta de calabacín puede llegar a producir entre 30 y 50 frutos comerciales, siempre que se haya dado las condiciones que el cultivo necesitaba, un aspecto importante que el productor debe considerar es la recolección en el tiempo correcto ya que el fruto es frágil y podría dañarse.

#### **2.2.6 Nutrición del cultivo de zucchini**

La nutrición es un factor ligado a la producción del cultivo de calabacita (*Cucurbita pepo* L.), por tal motivo se debe tomar en cuenta detalles como la época

de crecimiento, lámina de riego a aplicar, que afectan significativamente la producción y sobre todo la calidad del fruto. La interacción entre etapa de crecimiento, método de aplicación de fertilizantes, lámina de riego y nitrógeno disponible, afecta significativamente el índice de área foliar, al número y peso de frutos (Rodas, Rodríguez, Ojeda, Vidales y Luna, 2012).

#### ***2.2.6.1. Importancia de uso de bioestimulantes***

Flores, Roldán, Omote, y Molleda (2021) explica que el uso de bioestimulantes ha generado una gran relevancia en la agricultura, esto se debe al aumento que se da directamente en la rentabilidad y la productividad agrícola. De manera que una vez aplicados en la planta o en la rizosfera, es capaz de estimular el ciclo vegetativo de esta, acelerando la absorción de nutrientes y su uso eficiente, la tolerancia al estrés (biótico y abiótico), y en consecuencia aumentar la calidad de los cultivos.

#### ***2.2.6.2. Bioestimulantes a base de Aminoácidos y mezclas de péptidos***

Son extraídos a través de un proceso de hidrólisis química o enzimática de proteínas de origen animal y vegetal, se caracteriza por ser extremadamente versátiles, pudiendo ser ampliamente utilizados en todo tipo de cultivos sin presentar complicaciones al momento de su aplicación, ya que han demostrado solubilidad, movilidad y compatibilidad con otros insumos agrícolas. Predominan en estos compuestos ya sean sustancias puras o mezclas muy diversas específicamente en el reino vegetal, pese a sus efectos beneficiosos sobre los cultivos no suelen ser incorporados en los cultivos agrícolas por falta de información acerca de su correcto aprovechamiento (ZSCHIMMER & SCHWARZ, 2021).

“Los aminoácidos son importantes componentes de sistemas antioxidantes en plantas. Estas moléculas actúan en la reducción de radicales libres y en la osmoprotección” (Samudio, 2020, p. 6).

#### 2.2.6.2.1. *AMINOCAT*

Es un bioestimulante multivalente a base de aminoácidos libres de origen vegetal, con altas dosis de NPK, por lo que estimula el crecimiento de las plantas de forma inmediata, a su vez genera un aumento nutricional, mejorando la superficie fotosintética. Su composición favorece la tolerancia de la planta a condiciones adversas como el frío y el calor excesivo (Agrizon, 2020).

#### **2.2.6.3. Bioestimulantes a base de extractos de algas y plantas**

García (2017) explica que emplear algas como fuente de materia orgánica y fertilizante en el sector agrícola es muy antiguo, no obstante sus efectos estimulantes han sido descubiertos recientemente. Esto originó la elaboración de productos comerciales cuya fuente principal es a base de extractos de algas marinas y compuestos purificados como polisacáridos de laminarina y alginato.

##### 2.2.6.3.1. *CROP+PLUS*

Bioestimulante foliar orgánico quelatado con metabolitos extraídos mediante lisis celular de fermentación multietapa de microorganismos del reino monera y del extracto de alga *Ascophyllum nodosum*, capaz de intensificar la tasa de producción de proteínas reguladoras antiestrés, así mismo incrementa la actividad antioxidante, reduce los efectos adversos del estrés biológico por heladas, rayos ultravioleta y sequía. Aumenta la absorción de nutrientes y como resultado una mejor producción y calidad de las plantas (Agrizon, 2021).

### **2.2.7 Plagas y enfermedades del cultivo de zucchini**

#### **2.2.7.1. Plagas**

##### 2.2.7.1.1. *Mosca Blanca (Bemisia tabaci)*

Serrato y French (2010) mencionan que son diminutos insectos que al atacar un determinado cultivo provocando clorosis foliar, distorsiones o plateados de las hojas

siendo el mayor daño que ocasiona la transmisión de enfermedades virales.

Certis Europa Growling Together (Certis Europa, 2020) detalla que es en el estadio de larvas y adultos en los que provocan daños económicos y pérdidas en el cultivo, su sintomatología es visible por medio del amarillamiento de las hojas o decaimiento de la planta, esto se da durante su alimentación puesto que absorben la savia de las hojas. Así también ocasiona de forma indirecta proliferación de fumagina, que mancha los frutos, haciéndolos perder su valor comercial. La mosca blanca también es trasmisora del virus del amarilleo y enanismo de las cucurbitáceas (CYSDV).

#### *2.2.7.1.2. Araña roja (*Tetranychus urticae*)*

Es un ácaro tetraníquido que afecta principalmente cultivos hortícolas, del mismo modo se localizan en el envés de las hojas, origina 2 principales signos de su sintomatología que son: la aparición de manchas oscuras en los laterales de la planta, amarillamiento y formación de telarañas, que pueden aparecer cubriendo toda la planta. La alimentación por parte de la araña roja en el envés de hojas y tallos causa inicialmente punteado (puntos blancos), ocasionalmente causa clorosis amarillenta o gris de las hojas, y en casos graves provoca necrosis y defoliación, repercutiendo en la reducción en la cantidad y calidad del fruto (Casuso, Smith y López, 2020).

### **2.2.7.2. Enfermedades**

#### *2.2.7.2.1. Mildiu polvoriento de las cucurbitáceas*

Schultz y French (2011) El mildiú polvoriento de las cucurbitáceas es producido por 2 especies de hongos, *Erysiphe cichoracearum* y *Sphaerotheca fuliginea*. La enfermedad se radica en la corona y hojas inferiores, especialmente en superficies sombreadas de las hojas. En plantas jóvenes infectadas, las hojas se tornan



amarillas totalmente, de manera que se da una reducción en el crecimiento de esta, hasta que eventualmente la planta muere.

#### *2.2.7.2.2. Virus del amarilleo y enanismo de las cucurbitáceas*

Es transmitido de forma semi-persistente por la mosca blanca *Bemisia tabaci*, generando tonos amarillentos principalmente en las hojas más viejas hacia el ápice de la planta. Da como resultado una disminución en la producción en el cultivo, tomando en cuenta el estado de desarrollo de la planta en el que se produce la infección (Perera y Espino de Paz, 2016).

### **2.2.8 Importancia socioeconómica de cultivos no tradicionales en Ecuador**

Alvarado, Quinde, y Bucaram (2017) destacan el alcance que tiene los cultivos no tradicionales en cuanto a la economía del Ecuador, esto se debe a que significaría una fuente de divisas y productora de empleo para todas las regiones del país, por lo que es necesario dar un mayor desarrollo de estas a fin de conducirlos al sector exportador, que genere una diversificación de productos en el mercado nacional e internacional, que logre intensificar la economía ecuatoriana.

### **2.2.9 Rentabilidad del cultivo de zucchini en Ecuador**

Jaramillo (2018) señala acuerdo a su investigación acerca del análisis económico para el cultivo de zapallito en el cantón Daule, en caso de realizar un manejo adecuado de la plantación en donde se logre obtener 5 000 zapallitos/h. Dando como precio referencial la venta de cada zapallo a mercados mayoristas o distribuidores de 1 USD/unidad, la venta de la producción sería de 5 000 USD/ha. La utilidad del cultivo será de 4 091.5 USD, significando una rentabilidad del 450.36% de la inversión inicial en 4 meses de cultivo, estableciendo un precio de comercialización del producto en 908.5 USD/ha (p.83).

## 2.3 Marco legal

La presente investigación se acopla a la Ley orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria (2018), de acuerdo al registro oficial n° 583 toma en consideración lo siguiente:

### **Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria**

#### **Título I**

#### **Principios Generales**

**Artículo 1. Finalidad.** - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente.

El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agrobiodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental.

El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley (p.4).

**Artículo 2. Carácter y ámbito de aplicación.** - Las disposiciones de esta Ley son de orden público, interés social y carácter integral e intersectorial. Regularán el ejercicio de los derechos del buen vivir -sumak kawsay- concernientes a la soberanía alimentaria, en sus múltiples dimensiones.

Su ámbito comprende los factores de la producción agroalimentaria; la agrobiodiversidad y semillas; la investigación y diálogo de saberes; la producción, transformación, conservación, almacenamiento, intercambio, comercialización y consumo; así como la sanidad, calidad, inocuidad y nutrición; la participación social; el ordenamiento territorial; la frontera agrícola; los recursos hídricos; el desarrollo rural y agroalimentario; la agroindustria, empleo rural y agrícola; las formas asociativas y comunitarias de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, las formas de financiamiento; y, aquéllas que defina el régimen de soberanía alimentaria. Las normas y políticas que emanen de esta Ley garantizarán el respeto irrestricto a los derechos de la naturaleza y el manejo de los recursos naturales, en concordancia con los principios de sostenibilidad ambiental y las buenas prácticas de producción (p.5).

**Artículo 3. Deberes del Estado.** - Para el ejercicio de la soberanía alimentaria, además de las responsabilidades establecidas en el Art. 281 de la Constitución el Estado, deberá:

- a) Fomentar la producción sostenible y sustentable de alimentos, reorientando el modelo de desarrollo agroalimentario, que en el enfoque multisectorial de esta ley hace referencia a los recursos alimentarios provenientes de la agricultura, actividad pecuaria, pesca, acuicultura y de la recolección de productos de medios ecológicos naturales;
- b) Establecer incentivos a la utilización productiva de la tierra, desincentivos para la falta de aprovechamiento o acaparamiento de tierras productivas y otros mecanismos de redistribución de la tierra;
- c) Impulsar, en el marco de la economía social y solidaria, la asociación de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores para su participación en mejores condiciones en el proceso de producción, almacenamiento, transformación, conservación y comercialización de alimentos;
- d) Incentivar el consumo de alimentos sanos, nutritivos de origen agroecológico y orgánico, evitando en lo posible la expansión del monocultivo y la utilización de cultivos agroalimentarios en la producción de biocombustibles, priorizando siempre el consumo alimenticio nacional;
- e) Adoptar políticas fiscales, tributarias, arancelarias y otras que protejan al sector agroalimentario nacional para evitar la dependencia en la provisión alimentaria; y,
- f) Promover la participación social y la deliberación pública en forma paritaria entre hombres y mujeres en la elaboración de leyes y en la formulación e implementación de políticas relativas a la soberanía alimentaria (p.5).

**Artículo 4. Principios de aplicación de la ley.** - Esta ley se regirá por los principios de solidaridad, autodeterminación, transparencia, no discriminación, sustentabilidad, sostenibilidad, participación, prioridad del abastecimiento nacional, equidad de género en el acceso a los factores de la producción, equidad e inclusión económica y social, interculturalidad, eficiencia e inocuidad, con especial atención a los microempresarios, microempresa o micro, pequeña y mediana producción (p.5).

## **Título II**

### **Acceso a los factores de producción alimentaria**

#### **Capítulo I**

##### **Acceso al agua y a la tierra**

**Artículo 5.- Acceso al Agua.** - El Acceso y uso del agua como factor de productividad se regirá por lo dispuesto en la Ley que trate los recursos hídricos, su uso y aprovechamiento, y en los respectivos reglamentos y normas técnicas. El uso del agua para riego, abrevadero de animales, acuicultura u otras actividades de la producción de alimentos, se asignará de acuerdo con la prioridad prevista en la norma constitucional, en las condiciones y con las responsabilidades que se establezcan en la referida ley (p.6).

**Artículo 6. Acceso a la tierra.** - El uso y acceso a la tierra deberá cumplir con la función social y ambiental. La función social de la tierra implica la generación de empleo, la redistribución equitativa de ingresos, la utilización productiva y sustentable de la tierra. La función ambiental de la tierra implica que ésta procure

la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas; que permita la conservación y manejo integral de cuencas hidrográficas, áreas forestales, bosques, ecosistemas frágiles como humedales, páramos y manglares, que respete los derechos de la naturaleza y del buen vivir; y que contribuya al mantenimiento del entorno y del paisaje. La ley que regule el régimen de propiedad de la tierra permitirá el acceso equitativo a ésta, privilegiando a los pequeños productores y a las mujeres productoras jefas de familia; constituirá el fondo nacional de tierras; definirá el latifundio, su extensión, el acaparamiento y concentración de tierras, establecerá los procedimientos para su eliminación y determinará los mecanismos para el cumplimiento de su función social y ambiental. Así mismo, establecerá los mecanismos para fomentar la asociatividad e integración de las pequeñas propiedades. Además, limitará la expansión de áreas urbanas en tierras de uso o vocación agropecuaria o forestal, así como el avance de la frontera agrícola en ecosistemas frágiles o en zonas de patrimonio natural, cultural y arqueológico, de conformidad con lo que establece el Art. 409 de la Constitución de la República (p.6).

## **Capítulo II**

### **Protección de la agrobiodiversidad**

**Artículo 7. Protección de la agrobiodiversidad.** - El Estado, así como las personas y las colectividades protegerán, conservarán los ecosistemas y promoverán la recuperación, uso, conservación y desarrollo de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella. Las leyes que regulen el desarrollo agropecuario y la agrobiodiversidad crearán las medidas legales e institucionales necesarias para asegurar la agrobiodiversidad, mediante la asociatividad de cultivos, la investigación y sostenimiento de especies, la creación de bancos de semillas y plantas y otras medidas similares, así como el apoyo mediante incentivos financieros a quienes promuevan y protejan la agrobiodiversidad (p.6).

**Artículo 8. Semillas.** - El Estado, así como las personas y las colectividades promoverán y protegerán el uso, conservación, calificación e intercambio libre de toda semilla nativa. Las actividades de producción, certificación, procesamiento y comercialización de semillas para el fomento de la agrobiodiversidad se regularán en la ley correspondiente.

El germoplasma, las semillas, plantas nativas y los conocimientos ancestrales asociados a éstas constituyen patrimonio del pueblo ecuatoriano, consecuentemente no serán objeto de apropiación bajo la forma de patentes u otras modalidades de propiedad intelectual, de conformidad con el Art. 402 de la Constitución de la República (p.7).

### 3. Materiales y métodos

#### 3.1 Enfoque de la investigación

Para la presente investigación se empleó el método cuantitativo, a través de la recolección de datos de cada una de las variables a estudiar, incluyendo el establecimiento de una hipótesis, que se comprobó de acuerdo a la medición numérica, análisis estadístico y los resultados alcanzados en base a la respuesta productiva y del rendimiento del cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo* L.) a la aplicación de bioestimulantes.

##### 3.1.1 Tipo de investigación

El trabajo fue realizado de acuerdo al efecto de la aplicación de bioestimulantes en el cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo* L.), fue una investigación descriptiva y experimental, considerando el tipo de investigación de acuerdo a la siguiente clasificación:

- **Investigación documental**

El proyecto de investigación recopiló información correspondiente a la producción del cultivo de zucchini, de igual forma se agrupó los resultados en cuanto a la metodología, hipótesis y objetivos planteados.

- **Investigación experimental**

Permitió explicar el diseño experimental en donde se estudió las variables independientes, el efecto y respuesta que tuvo cada uno en base a la problemática.

- **Investigación de campo**

Una vez planteado todo el diseño se ejecutó en campo, de acuerdo al sitio seleccionado de estudio, siendo este Chongón, Guayas.

### 3.1.2 Diseño de investigación

El presente trabajo de tipo experimental, por el cual se evaluó los resultados y efectos obtenidos de la aplicación de diferentes dosis de bioestimulantes en la producción de zucchini (*Cucurbita pepo* L.), siendo este ejecutado en la parroquia Chongón perteneciente al cantón Guayaquil de la provincia del Guayas.

## 3.2 Metodología

### 3.2.1 Variables

#### 3.2.1.1. Variable independiente

La aplicación de diferentes dosis de bioestimulantes en la producción de zucchini (*Cucurbita pepo* L.).

#### 3.2.1.2. Variable dependiente

##### 3.2.1.2.1. Longitud de hojas de la planta (cm)

Seleccionó 10 plantas del área útil, se midió las 3 primeras hojas de cada planta, a los 15, 40 días después del trasplante, realizada esta con una cinta métrica.

##### 3.2.1.2.2. Días de floración (ds)

Se determinó los días necesarios para que se diera el surgimiento de la primera flor hasta que se alcanzó un 50% de floración, en cada parcela experimental.

##### 3.2.1.2.3. Número de frutos/planta (#/pts)

Fue realizado el conteo de frutos emitidos en las plantas seleccionadas del área útil, durante la cosecha a los 70 días.

##### 3.2.1.2.4. Longitud del fruto (cm)

Se midió el largo del fruto en centímetros desde la corona hasta la base de la misma con una cinta métrica, de los frutos del área útil.

##### 3.2.1.2.5. Diámetro del fruto (cm)

En 10 frutos por cada área útil, se evaluó en centímetros en la base del fruto con

la ayuda de un calibrador.

#### 3.2.1.2.6. *Peso del fruto (g)*

Con la ayuda de una balanza electrónica fueron pesados los frutos obtenidos del área útil, dado en gramos.

#### 3.2.1.2.7. *Rendimiento (kg/ha)*

De acuerdo a las 10 plantas seleccionadas por área útil, en base al peso total de frutos por planta al momento de la cosecha, siendo el peso en kg/ha.

#### 3.2.1.2.8. *Beneficio/costo*

En base al registro contable del costo de producción del cultivo se determinará el beneficio, empleando la siguiente formula:

$$\text{Relación Beneficio Costo RBC} = \text{Beneficios netos} / \text{Costos de inversión}$$

### 3.2.2 Tratamientos

**Tabla 1. Tratamientos en estudio**

Tratamientos	Descripción	Dosis/Ha	Dosis/parcela	Días de aplicación
T1	L-aminoácidos libres+NPK	1-2 L/ha	3.5 ml	05-20-35
T2	Ascophyllum nodosum+Agentes quelante orgánicos	1.5 L/ha	5.4 ml	05-20-35
T3	Testigo Absoluto	Sin aplicación	Sin aplicación	Sin aplicación

Robles, 2023.

### 3.2.3 Diseño experimental

Para el presente estudio fue empleado un diseño por bloques completo al azar (DBCA), teniendo 3 tratamientos y 7 repeticiones por cada tratamiento, estos especificados en la Tabla 1.

### 3.2.3.1. Delimitación experimental

**Tabla 2. Características de la unidad experimental**

Descripción	Cantidad	Unidad
N° de tratamientos	3	-----
N° de repeticiones	7	-----
N° de parcelas	21	-----
Largo de la parcela	6	m
Ancho de la parcela	6	m
Distanciamiento entre planta	0.80	m
Distanciamiento entre hilera	1	m
Número de hileras	6	-----
Número de plantas por sitio	1	-----
Número de plantas por hilera	7	-----
Distancia entre parcela y repeticiones	1	m
Área de la parcela	36	m <sup>2</sup>
Área útil por parcela	32	m <sup>2</sup>
Área útil por tratamiento	672	m <sup>2</sup>
Área total del ensayo	756	m <sup>2</sup>
N° de plantas por parcela	42	-----
N° de plantas a evaluar	10	-----
N° de plantas por total de área útil	782	-----
Población de plantas total por área experimental	882	-----

Robles, 2023.

### 3.2.4 Recolección de datos

#### 3.2.4.1. Recursos

En el desarrollo del proyecto los recursos a utilizar fueron los siguientes:

##### 3.2.4.1.1. Recursos bibliográficos

- Libros
- Revistas
- Tesis de grado
- Guías e informes técnicos
- Páginas web Corporativas

##### 3.2.4.1.2. Recursos humanos

- Estudiante
- Tutor
- Agricultor



### 3.2.4.1.3. Recursos financieros

**Tabla 3. Presupuesto del proyecto**

Descripción	Unidades a utilizar	Precio unitario	Precio final (\$)
Limpieza y arado	1	30.00	270.00
Semillas de zucchini Variedad ENVOY TYPE F1(lb)	1	17.00	17.00
Saco de 25 Kilos de humus de lombriz	14	8,95	125.30
Bioestimulante AMINOCAT	2	17.10	34.20
Bioestimulante Crop+Plus	2	29.44	58.88
Trampas monocromáticas (50m)	1	100.00	100.00
Materiales para el sistema de riego	-	200.00	200.00
Bomba de Fumigación Tipo Mochila de 20 Litros	1	44.00	44.00
Bandejas para germinaciónx200SQ	4	3.50	14.00
<b>Total, de inversión</b>			<b>863.38</b>

Robles,2023.

### 3.2.4.2. Materiales de campo

- Machete
- Azadón
- Balde
- Piolas
- Bomba de riego
- Cinta métrica
- Bomba mochila de 20 L

### 3.2.4.3. Equipos de oficina

- Computador
- Libreta de apuntes
- Cámara fotográfica

### 3.2.4.4. Material Vegetal

- Semillas de zucchini variedad ENVOY TYPE F1

### 3.2.4.5. Insumos agrícolas

- Bioestimulante AMINOCAT, CROP+PLUS Foliar

### **3.2.4.6. Métodos y técnicas**

#### *3.2.4.6.1. Método deductivo*

Por medio de este se observó los efectos de los diferentes bioestimulantes aplicados en el cultivo del zucchini, en base a las hipótesis planteadas en el proyecto de estudio.

#### *3.2.4.6.2. Método inductivo*

De acuerdo al razonamiento del investigador se consiguió establecer conclusiones y resultados, a fin de alcanzar los objetivos propuestos.

### **3.2.4.7. Manejo del ensayo**

#### *3.2.4.7.1. Preparación del suelo*

Se realizó de forma manual 10 días previos al trasplante, empleando herramientas como pala, azadón y rastrillo, para la eliminación de malezas. Así mismo el arado del terreno se formó surcos a 1 m distancia entre cada hilera.

#### *3.2.4.7.2. Siembra*

Se empleó bandejas para germinación donde se depositaron 2 semillas por hoyo.

#### *3.2.4.7.3. Trasplante*

El trasplante se efectuó a los 15 días después de la siembra en las bandejas, para este se aplicó 50 gr/planta de humus de lombriz en cada hoyo a trasplantar.

#### *3.2.4.7.4. Selección de plantas a estudiar*

Se realizó el estudio de cada parcela experimental en el que se seleccionó las 10 plantas, del área útil para la toma de datos de cada variable independiente.

#### *3.2.4.7.5. Riego*

Se efectuó un sistema de riego por goteo con la ayuda de una cinta de riego.

#### *3.2.4.7.6. Control de malezas*

La eliminación de malezas fue de forma manual en cada unidad experimental.

#### 3.2.4.7.7. Control Fitosanitario

Control químico y se aplicó el producto Conectduo para tratar Mosca blanca.

#### 3.2.4.7.8. Fertilización

Se usó humus de lombriz previo al trasplante y se aplicó 2 veces urea, previo a la floración y durante la fructificación.

#### 3.2.4.7.9. Cosecha

Se realizó una cosecha los 70 días después del trasplante, donde se tomó 10 frutos cosechados por cada repetición de cada tratamiento.

### 3.2.5 Análisis estadístico

#### 3.2.5.1. Análisis funcional

Por medio de un análisis de varianza (ANDEVA) se determinó una valoración estadística, para la comparación de medias, implementando la prueba de Tukey al 5% de significancia. Empleando el software Infostat para la comprobación y obtención del análisis de varianza.

#### 3.2.5.2. Esquema de Análisis de varianza

Tabla 4. Análisis ANDEVA

Fuente de variación	Fórmula	Desarrollo	Grados de libertad
Tratamientos	(t-1)	(3-1)	2
Repeticiones	(r-1)	(7-1)	6
Error	(t-1) (r-1)	(3-1) (7-1)	12
Total	(t*r-1)	(3*7-1)	20

Robles, 2023.

#### 3.2.5.3. Hipótesis estadística

- Ho: Ninguno de los bioestimulantes aplicados incrementará la producción y rendimiento en la producción del cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo* L.)
- H1: Al menos uno de los bioestimulantes aplicados incrementará la producción y rendimiento en la producción del cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo* L.)

## 4. Resultados

### 4.1 Características agronómicas del zucchini bajo la aplicación de cada bioestimulante.

#### 4.1.2 Longitud de hojas a los 15 días del trasplante (cm)

En base a la variable longitud de hoja que fue evaluado a los 15 días posterior al trasplante, los resultados descritos en la tabla 5, los promedios en base al análisis de varianza de Tukey con un C.V 16.74%, siendo el promedio más alto T1 con 6.87 cm, seguido por los tratamientos T2 y T3, con el mismo promedio con 6.43 cm, sin embargo, estos no registraron significancia estadística.

**Tabla 5. Longitud de hojas a los 15 días del trasplante (cm)**

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	n	E.E.	
T1 L-aminoácidos libres+NPK	6.87	7	0.41	A
T2 Ascophyllum nodosum+Agentes quelantes orgánicos	6.43	7	0.41	A
T3 Testigo Absoluto	6.43	7	0.41	A
<b>%C.V</b>	16.47			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ). Robles, 2023.

#### 4.1.3 Longitud de hojas a los 40 días del trasplante (cm)

Como se detalla en la tabla 6, de los datos a los 40 días después del trasplante, los promedios alcanzados en donde pese a no obtener significancia estadística, si hubo contrastes en los promedios de los datos, siendo así como el tratamiento con mayor promedio fue T1 con 12.31 cm, seguido por T2 con 10.01 cm, y por último siendo T3 con el promedio más bajo con 9.56 cm. En este caso se registró un coeficiente de variación de 11.47% en el análisis de varianza.

**Tabla 6. Longitud de hojas a los 40 días (cm)**

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	N	E.E.	
T1 L-aminoácidos libres+NPK	12.31	7	1.06	A
T2 Ascophyllum nodosum+Agentes quelantes orgánicos	10.01	7	1.06	A
T3 Testigo Absoluto	9.56	7	1.06	A
<b>%C.V</b>	11.47			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ). Robles, 2023.

#### 4.1.4 Días de floración (ds)

En base a los datos que se detalla en la tabla 7, de la variable días de floración presentó significancia estadística entre los 3 tratamientos, siendo el tratamiento T3 que registró mayores días en los que se demoró la planta en alcanzar un 50% de floración, siendo el valor de su promedio de datos 51.47 días. De manera que se diferencia de los otros dos tratamientos, T2 y T1 con un promedio de 45.14 y 43.86 respectivamente, así mismo este registró un coeficiente de variación de 2.72%.

**Tabla 7. Días de floración (ds)**

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	N	E.E.	
T1 L-aminoácidos libres+NPK	45.14	7	0.48	A
T2 Ascophyllum nodosum+Agentes quelantes orgánicos	43.86	7	0.48	B
T3 Testigo Absoluto	51.57	7	0.48	B
<b>%C.V</b>	<b>2.72</b>			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).  
Robles, 2023.

#### 4.1.5 Número de frutos

En la tabla 8 se especifica los datos correspondientes a esta variable, en donde se puede observar significancia estadística en los tratamientos T1 con un promedio de 2.29 de frutos por planta, indicando de esta forma su promedio significativamente superior a T3 con el menor promedio con 1.43 frutos por planta. De manera que T2 no posee significancia estadística, pese a tener el promedio más alto con 3.14 frutos por planta, son respecto al coeficiente de variación este fue de 14.91%.

**Tabla 8. Número de frutos**

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	n	E.E.	
T1 L-aminoácidos libres+NPK	2.29	7	0.25	A
T2 Ascophyllum nodosum+Agentes quelantes orgánicos	3.14	7	0.25	A B
T3 Testigo Absoluto	1.43	7	0.25	B
<b>%C.V</b>	<b>14.91</b>			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).  
Robles, 2023.

## 4.2 Respuesta productiva en kg/ha del zucchini en base al aporte de cada uno de los tratamientos.

### 4.2.1 Peso del fruto (gr)

De acuerdo a la siguiente variable, en la tabla 9 se especifica los datos que se obtuvo al evaluar el peso de los frutos cosechados de acuerdo a cada tratamiento aplicado, de manera que se evidenció significancia estadística entre los 3 tratamientos. Siendo T2 con el mayor promedio con 428.69 gramos, seguido por T1 con 288.91 gramos, dejando a T3 con el promedio más bajo con 200.91 gramos, dicha variable presentó un coeficiente de variación de 4.65%.

**Tabla 9. Peso del fruto (gr)**

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	n	E.E.	
T1 L-aminoácidos libres+NPK	288.91	7	5.38	A
T2 Ascophyllum nodosum+Agentes quelante orgánicos	428.69	7	5.38	B
T3 Testigo Absoluto	200.91	7	5.38	C
<b>%C.V</b>	4.65			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ). Robles, 2023.

### 4.2.2 Diámetro del fruto (cm)

Una vez realizado la toma de datos de la cosecha con respecto al diámetro del fruto, se detalla en la tabla 10 los resultados del análisis se apreció significancia estadística entre los tratamientos aplicados, de forma que T2 alcanzó un promedio superior con 8.23 cm, seguido por T1 con 6.58 cm, dejando a T3 con el promedio más bajo con 5.37 cm. Registrando esta variable un coeficiente de variación de 8.17%.

**Tabla 10. Diámetro de fruto (cm)**

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	n	E.E.	
T1 L-aminoácidos libres+NPK	6.58	7	0.21	A
T2 Ascophyllum nodosum+Agentes quelante orgánicos	8.23	7	0.21	B
T3 Testigo Absoluto	5.37	7	0.21	C
<b>%C.V</b>	8.17			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ). Robles, 2023.

### 4.2.3 Longitud del fruto (cm)

Tal como se detalla en la tabla 11 donde se presenta el análisis estadístico correspondiente a la variable longitud de fruto, como resultado de los tratamientos aplicados, se evidencia significancia estadística entre estos destacando T2 con un promedio de 25.23 cm, seguido por T1 con 20.8 cm y por último T3 con el promedio más bajo registrando 18.44 cm, con 4.53% de C.V.

**Tabla 11. Longitud del fruto (cm)**

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	n	E.E.	
T1 L-aminoácidos libres+NPK	20.8	7	0.37	A
T2 Ascophyllum nodosum+Agentes quelante orgánicos	25.23	7	0.37	B
T3 Testigo Absoluto	18.44	7	0.37	C
<b>%C.V</b>	4.53			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).  
Robles, 2023.

### 4.2.4 Rendimiento kg/ha

De acuerdo a la tabla 12 se observa los resultados del análisis estadístico de maneral general en base a la variable kg/ha de acuerdo a los datos tomados durante la cosecha, si evidencia significancia estadística lo que comprueba diferencias entre los tratamientos aplicados. Siendo T2 con el mayor rendimiento obtenido con un promedio de 32151.57 kg/ha y T3 el rendimiento más bajo con un promedio de 15069.0 kg/ha, siendo este es testigo absoluto en donde no se aplicó ningún bioestimulante, registrando un C.V de 4.65%.

**Tabla 12. Rendimiento kg/ha**

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	n	E.E.	
T1 L-aminoácidos libres+NPK	21668.57	7	403.58	A
T2 Ascophyllum nodosum+Agentes quelante orgánicos	32151.43	7	403.58	B
T3 Testigo Absoluto	15067.93	7	403.58	C
<b>%C.V</b>	4.65			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).  
Robles,2023.

### 4.3 Análisis económico en relación del Beneficio-Costo de los tratamientos aplicados.

De acuerdo al análisis B/C descrito en la tabla 13, constata que el tratamiento T2 (Ascophyllum nodosum+agentes quelantes) consiguió el mayor beneficio neto con 8983.71 dólares por hectárea, seguido por T1 (L-aminoácidos libres+NPK) con un beneficio neto de 3774.29 dólares, siendo T3 (testigo absoluto) con el menor beneficio neto, 522.00 dólares por hectárea. Cabe recalcar que para obtener estos datos fue necesario efectuar las evaluaciones de las variables de estudio durante la cosecha a los 70 días, así mismo se valoró el peso del fruto conforme a cada tratamiento aplicado, a fin de que estos puedan ser la base para calcular y establecer cuál es el rendimiento alcanzado del cultivo de zucchini por hectárea.

**Tabla 13. Análisis beneficio/costo del cultivo de zucchini (ha)**

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO KG/HA	PRECIO COMER CIAL (\$/Kg)	BIEN BRUTO \$	COSTO DE LA VARIA BLE	COSTO DE PRODUCCIÓN \$	BENEFICIO NETO \$	RELACIÓN B/C
<b>T1 L-aminoácidos libres+NPK</b>	21668.57	0.5	10834.2	48.00	7060	3774.29	0.53
<b>T2 Ascophyllum nodosum+agentes quelantes</b>	32151.43	0.5	16075.7	70.00	7092	8983.71	1.27
<b>T3 Testigo absoluto</b>	15068.00	0.5	7534.0	0	7012	522.00	0.07

Robles, 2023

Como se detalla en la tabla 14 con respecto al análisis económico, se tiene como total de egresos incluyendo los gastos que fueron necesarios en el establecimiento del cultivo, mientras que el total de ingresos bruto fue obtenido multiplicando la productividad en kg/ha de zucchini por \$0.50 cuya cantidad es el precio promedio por kg en la zona de estudio, finalmente el beneficio neto fue obtenido por la diferencia del total de ingresos y egresos. Cada cifra obtenida fue en base al tratamiento aplicado.



Tabla 14. Análisis económico por tratamiento

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>Total, Egresos</b>	\$ 7.060.00	\$ 7.092.00	\$ 7.012.00
<b>Precio de venta por Kg</b>	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 0.50
<b>Productividad (Kg/Ha)</b>	\$ 21.668.57	\$ 32.151.43	\$ 15.068.00
<b>Total, ingresos</b>	\$ 10.834.29	\$ 16.075.71	\$ 7.534.00
<b>Beneficio Neto</b>	\$ 3.774.29	\$ 8.983.71	\$ 522.00
<b>Relación Beneficio/Costo</b>	\$ 0.53	\$ 1.27	\$ 0.07

Robles, 2023.

## 5. Discusión

Este proyecto de investigación se estableció con la finalidad de evaluar conforme a la aplicación de bioestimulantes, en consecuencia, se generó un beneficio visible en las características agronómicas del cultivo de zucchini, siendo estas las variables de estudio. Que parte desde un mayor crecimiento de las hojas, de acuerdo al estudio realizado por Lopera (2020), en donde hubieron mejores resultados en las plantas que recibieron aplicación de bioestimulantes en contraste con las que no tuvieron aplicación de tratamiento, ocasionando un mayor crecimiento del diámetro de las hojas, con respecto al testigo, como también un mayor porcentaje de floración en las plantas que si se aplicó bioestimulante. Esto coincide con lo obtenido durante la investigación en campo, en donde logró un porcentaje de floración mayor y menor días que le tomó a la planta alcanzar el 50% de floración en las plantas que si se aplicó bioestimulante.

Mediante los resultados obtenidos en la variable de días de floración se determinó que estos fueron favorables ya que en las plantas que se aplicó bioestimulantes fue menor los días en los que se demoró para florecer luego del trasplante, esto coincide con el estudio realizado por MAFA (2020) ya que durante su investigación obtuvieron efectos muy positivos reduciendo los días necesarios para la floración, mejorando las características de la flor y el número de estas, en comparación con aquellas que no fueron tratadas.

La variable de estudio correspondiente al número de frutos presento significancia estadística, siendo este entre 2.29 y 3.14 frutos en comparación al testigo absoluto (sin aplicación). Esto se asemeja al estudio efectuado por Jácome y Junta (2020) cuyos promedios de fructificación variaban entre 2 y 3 frutos por planta en sus tratamientos con aplicación de bioestimulantes.

Seipasa (2017) describe en cuanto a la aplicación de bioestimulantes y su efecto en la calidad de los frutos, al momento de su empleo de forma foliar a la planta incrementa el peso medio del fruto comercial, de manera que en su investigación obtuvo valores mayores a 240 gramos, esto coincide con los resultados obtenidos en la variable peso del fruto en donde los tratamientos con aplicación arrojaron medias superior a 280 gramos, en comparación al testigo.

En cuanto a la variable diámetro del fruto se obtuvieron cifras entre 5.58 y 7.09 cm en las plantas que se aplicó bioestimulantes, siendo el testigo menor con una media de 3.56 cm, esto difiere a lo realizado por Barrera (2020) cuyo valor de la media estadística no fue mayor a 4 cm.

En la investigación efectuada por Soriano et al. (2020) con respecto a las características de calidad y rendimiento del fruto, en comparación con el cultivo sin tratar, fue mucho mayor en las plantas a las que se le aplicó bioestimulantes, como también generando un mayor rendimiento y productos con mejor calidad. Esto coincide con los resultados obtenidos en la variable de rendimiento en kg/ha.

Con respecto al análisis beneficio/costo obtenido por cada tratamiento se concluye que el tratamiento T2 a base de *Ascophyllum nodosum*+agentes quelantes generó una cifra mayor de ganancia neta de \$1.27, en comparación a los otros tratamientos, estos resultados únicamente se asemeja a lo alcanzado por Aguilar et al., (2022), siendo en este caso el tratamiento 2 el mismo producto usado que alcanzó una ganancia de \$1.48. Sin embargo, en su investigación este tratamiento no fue el mejor, por lo que difiere con los otros tratamientos que aplicó.

Por tal motivo y en base a lo expuesto previamente se puede aceptar la hipótesis planteada en cuanto a la aplicación de bioestimulantes a base de algas marinas y agentes quelantes, donde se evidenció el aumento de la producción de zucchini.

## 6. Conclusiones

Las características agronómicas del cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo* L.) obtuvo beneficios en cuanto al desarrollo vegetativo, de acuerdo a las variables de estudio que son longitud de hoja, días de floración, número de frutos por planta, longitud de fruto, diámetro de fruto, esto se debe al efecto que generó la aplicación de bioestimulantes de los tratamientos T1 y T2 que presentó mejores resultados, en comparación al testigo absoluto.

Las plantas fisiológicamente fueron más sanas y productivas, también resistieron mejor al estrés hídrico soportando mejor las malas condiciones climáticas del lugar, presentaban mayor número de frutos, de igual forma el tamaño de estos. Caso contrario a las plantas pertenecientes al testigo absoluto, cuyos frutos eran más pequeños algunos inclusive mostraban problemas al momento de su maduración.

En cuanto a la respuesta productiva en kg/ha del zucchini en base al aporte de cada uno de los tratamientos donde evaluando las variables de peso del fruto, rendimiento kg/ha, siendo T2 que generó cifra más alta de rendimiento con 32151.43 kg/ha, en contraste al tratamiento con la menor productividad con 15069.0 kg/ha, siendo este el testigo absoluto, así mismo T2 y T1 aportaron mayores ganancias de \$ 8 983. 72, \$ 3 774. 29 respectivamente y el tratamiento menos factible en este caso fue el testigo absoluto con una ganancia de \$ 474.00.

## 7. Recomendaciones

Es necesario brindar un cuidado minucioso a las plántulas durante su crecimiento en las bandejas germinadoras, ya que si estas no presentan las características necesarias sufrirán estrés y dificultará el trasplante.

Es importante brindar la fertilización adecuada y enriquecida al momento de la floración, ya que estos trabajan en conjunto con los bioestimulantes para brindar la mejor nutrición al cultivo, permitiendo obtener frutos en mejores condiciones, y a su vez elevará el rendimiento productivo garantizando mayores ingresos al agricultor.

Se debe monitorear con frecuencia la presencia de insectos-plagas y enfermedades, con respecto al tratamiento fitosanitario ya que en el caso del cultivo de zucchini se ve muy perjudicado por la presencia de mosca blanca (*Bemisia tabaci*).

## 8. Bibliografía

- Agrizon. (2020). Aminocat Bioestimulantes y aminoácidos. En *Agrizon Productos Agrícolas*.
- Agrizon. (2021). Ficha técnica FT Crop+Plus Foliar. En *Agrizon Productos Agrícolas*.
- AGROOnline. (2018). Contando la historia: El zapallo origen -. *Agronline Diario Digital del sector agrícola y ganadero*, pp. 1–2..
- Aguilar, C., Cervante, Y., Sorza, P. y Escalante, J. (2022). Crecimiento, rendimiento y rentabilidad de cabacita (*Cucurbita pepo* L.), fertilizada con fuentes químicas y biológicas. *Terra Latinoamericana*, 40(April).
- Alvarado, M., Quinde, V. y Bucaram, R. (2017). El sector agrícola no tradicional y su relación con el producto interno bruto. *El misionero del Agro*, 1, 13–29.
- Barraza, O., Ovalle, B. y Peña, E. (2019). Producción y caracterización de bioestimulantes para la producción agrícola a partir de residuos locales. *Revista Electrónica Anfei digital*, 6(11), 1–9.
- Barrera, C. (2020). *Evaluación del efecto de diversos productos bioestimulantes y fitorreguladores en la producción y calidad de un cultivo de calabacín (Cucurbita pepo L.)*. Universidad de Almería.
- Benavides, A. (2021). Bioestimulantes agrícolas: importancia y definición. *ResearchGate*, (September), 1–12.
- Blanco, L. (2019, julio 26). Cucurbita pepo: características, hábitat, cultivo y enfermedades. *Lifeder life daily education & research*. Recuperado de <https://www.lifeder.com/cucurbita-pepo/>
- Cajamar. (2017). Punto óptimo de recolección de calabacín. *Boletín semanal EL huerto cajamar caja rural*, 76.

- Calderón, K., Aldana, M. y Tiscareño, L. (2021). El cultivo de la calabacita. *Agricultura Razonada*, 1(2847), 1–10.
- Casuso, N., Smith, H. y López, L. (2020). La araña roja – Ciclo de vida Síntomas y daños La araña roja , *Tetranychus urticae* Koch Morfología general Biología general. En *Universidad de Florida*.
- Catunta, N. (2021). *Densidad de plantas y dosis de Bioestimulante Aminofarm en el rendimiento del zapallito italiano (Cucurbita pepo L.) Var. Gray Zucchini en el centro experimental agrícola CEA III “Los Pichones”*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Certis Europa. (2020). Plagas y enfermedades del calabacín: cómo detectarlas y tratarlas. Recuperado el 29 de mayo de 2022, de Certis Growing Together website: <https://www.certiseurope.es/noticias/detalle/news/plagas>.
- CONABIO. (2012). Cucurbita pepo L. *Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados*, 1–12.
- Diario la Hora. (2015). Controle la humedad en su cultivo de zucchini-Diario La Hora. Recuperado el 26 de mayo de 2022, de <https://www.lahora.com.ec>.
- Díaz, J. (2018). Ensayo de 6 cultivares de calabacín tipo zucchini. *Revista Universidad de la laguna*, 1, 1–31.
- Ecoagricultor. (2021). Cultivo del calabacín o zucchini en el huerto ecológico. Recuperado el 26 de mayo de 2022, de Tienda ecológica ecoagricultor website: <https://www.ecoagricultor.com/cultivo-calabacin/#:~:text=Suele dar mejores resultados el,adaptadas a temperaturas relativamente bajas>.
- El Diario Ecuador. (2006). Por primera vez cultivarán y exportarán zucchini/El Diario Ecuador. Recuperado el 16 de mayo de 2022, de El Diario Ecuador website: <https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/822-por-primera-vez->

cultivaran-y-exportaran-zucchini/

Fernández, G. (2020). *Influencia de las hormonas vegetales en el desarrollo y crecimiento del cultivo de Zucchini (Cucurbita pepo L), en la zona de Babahoyo.*

Universidad Técnica de Babahoyo.

Flores, M., Roldán, D., Omote, J. y Molleda, A. (2021). Biofertilizantes y bioestimulantes para uso agrícola y acuícola: Bioprocesos aplicados a subproductos orgánicos de la industria pesquera. *Scientia Agropecuaria*, 12(4), 635–651.

Gaitán, J. y Carrizo, J. (2020). *Hoja informativa n°16 Recomendaciones generales para cultivar hortalizas, temporada de primavera/verano.* Catamarca.

García, D. (2017). Bioestimulantes Agrícolas, Definición, Principales Categorías y Regulación a Nivel Mundial/ Intagri S.C. *Intagri*, 94, 4.

González, C. (2019). Ensayo comparativo de cultivares de calabacín redondo (Cucurbita pepo L.), bajo invernadero. *Revista Universidad San Cristóbal de La Laguna*, 1–155.

InfoAgro. (2014). Agricultura. El cultivo del calabacín. 1ª parte. Recuperado el 26 de mayo de 2022, de Sitio infoAgro website: <https://www.infoagro.com>.

Jácome, E. y Junta, N. M. (2020). *Respuesta agronómica y productiva del cultivo de zucchini (Cucurbita pepo) con la aplicación de 4 dosis de bioestimulantes orgánicos (Biormus y Biox) en dos localidades del DM Quito, Provincia Pichincha.* Universidad Estatal de Bolívar.

Jaramillo, Jorge, Aguilar, P., Villarreal, A., Grisales, N., Quintero, L., Franco, G., Albeiro, M. (2019). Modelo productivo de calabacín (Cucurbita pepo) para los departamentos de Cundinamarca y Antioquia. En *Siembra* (Ana María). AGROSAVIA.



- Jaramillo, Josef. (2018). *Análisis técnico económico para el cultivo de zapallo (Cucurbita pepo L.) en el cantón Daule*. Universidad de Guayaquil.
- Lopera, I. (2020, mayo 25). Sevilla logra que el calabacín de Almería sea más productivo- Revista Agrónoma. *Revista "Agrónoma"*. Recuperado de <https://sevilla.abc.es/agronoma/noticias/cultivos/calabacin/brandt-duplicar-produccion-calabacin/>
- López, J. (2017). Calabacín, Cultivos hortícolas al aire libre. *Serie Agricultura*, (Febrero), 596–623.
- MAFA. (2020). El bioestimulante Greencal optimiza el crecimiento del calabacín. Recuperado el 8 de enero de 2023, de <https://www.mafa.es/el-bioestimulante-greencal-optimiza-el-crecimiento-del-calabacin/>
- Martínez, S., Muggeridge, J., De souza, J., Carvajal, L., Jeréz, F. y Sánchez, M. (2016). Seguridad alimentaria y económica en el valle central de Tarija. Manual para el cultivo de hortalizas. En *Organización Espenza Bolivia (OEB)*. Tarija.
- Moran, A. (2021). *Respuesta a la aplicación de fertilizantes orgánicos en el cultivo de zucchini (Cucúrbita pepo L.) Daular, Guayas*. Universidad Agraria del Ecuador.
- PanoramaAgro. (2017). Guía de manejo de la calabacita – Panorama Agropecuario. *Panoramaagro Revista de agricultura*. Recuperado de [https://panorama-agro.com/?page\\_id=2631](https://panorama-agro.com/?page_id=2631)
- Perera, S. D. y Espino de Paz, A. I. (2016). Virosis en Calabacín. En *Cabildo de tenerife (AgroCabild)*. Canarias.
- Reche, J. (2010). Cultivo intensivo del calabacín. *Hojas Divulgadoras*, 14(2105), 48.
- Rodas, H., Rodríguez, H., Ojeda, M., Vidales, J. y Luna, A. (2012). Curvas de absorción de macronutrientes en calabacita italiana (Cucurbita pepo L.).

- Revista Fitotecnia Mexicana*, 35(ESPECIAL 5), 57–60.
- Samudio, G. R. (2020). Influencia de Bioestimulantes sobre características agronómicas de la soja (*Glycine max* (L.) Merrill) (Vol. 1). Universidad Nacional de Asunción.
- Saritama, M. (2014). *Efecto de la nutrición orgánica en el cultivo de zucchini Cucurbita pepo L. Var. Black Beauty, sector moraspamba-la argelia*. Universidad Nacional De Loja.
- Schultz, D. y French, R. (2011). Mildiú Polvoriento de las Cucurbitáceas. En *Agri life Extension* (Vol. 11).
- Sedano, G., González, V., Saucedo, C., Soto, M., Sandoval, M. y Carrillo, J. (2012). Rendimiento y calidad de frutos de calabacita con altas dosis de N y K. *Terra Latinoamericana*, 29(2), 133–142.
- SEIPASA. (2017). Bioestimulantes para el cuaje en calabacín -. Recuperado el 23 de mayo de 2022, de Seipasa Tecnología Natural website.
- Serrato, L. M. y French, R. D. (2010). Insectos plaga de importancia económica en huertos caseros en la región del Panhandle de Texas y sus alrededores. *AgriLIFE Extension*, 07, 1–9.
- SITEAL. (2018). *Registro Oficial N° 583/2009. Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria*.
- Soriano, L. de A. A., Izquierdo, H., Saucedo, Y. y Cárdenas, A. (2020). Efecto de la aplicación de bioestimulantes sobre la calidad y capacidad antioxidante de frutos de calabacita (*Cucurbita pepo* L. var. 'Grey Zucchini') Biostimulants application effects on the quality and antioxidant capacity of zucchini fruits (*Cucurbita p. Terra Latinoamericana*, 38(1), 17–28.
- Tropicos. (2022). Tropicos | Name - Cucurbita pepo. Recuperado el 26 de mayo de

2022, de Tropicos.org website: <https://www.tropicos.org>.

Universidad de California, S. C. (2020). *Producción orgánica de calabaza de invierno en la costa central de california: Guía para agricultores principiantes de cultivos especializados*. Santa Cruz.

Urías, V., Rangel, D., Enciso, T., Sañudo, A., Báez, M., Valdez, B., ... Campos, J. (2012). Estado hídrico y cambios anatómicos en la calabacita ( Cucurbita pepo L .) almacenada. *Revista fitotécnica. México*, 35(3), 221–228.

Valverde, Y., Moreno, J., Quijije, K., Castro, A., Merchán, W. y Gabriel, J. (2020). Los bioestimulantes: Una innovación en la agricultura para el cultivo del café (Coffea arábica L). *Journal of the Selva Andina Research Society*, 11(1), 18–28.

ZSCHIMMER & SCHWARZ. (2021). Bioestimulantes agrícolas: el futuro de la agricultura sostenible - ZS España. Recuperado el 26 de mayo de 2022, de <https://www.zschimmer-schwarz.es/noticias/bioestimulantes-agricolas-el-futuro-de-la-agricultura-sostenible/>

## 9. Anexos



Figura 1. Geolocalización del sitio de estudio Google Earth, 2023.



Figura 2. Croquis del experimento Robles, 2023.



Figura 3. Producto CROP+PLUS Foliar Agrizon, 2023.



FICHA TÉCNICA

**DESCRIPCIÓN**  
 Grupo: Bioestabilizante. Muy eficaz, obtenido con extractos naturales, mejora los niveles de fertilizantes minerales en las raíces y en el suelo, estimula el crecimiento, mejora el sabor y aumenta el contenido de nutrientes.  
 Fabricante/Formulaor: Cytosene Laboratories, Inc., USA.  
 Distribuidor en Ecuador: Agrizon S.A.

---

**COMPOSICIÓN**

CONCENTRACIÓN ORGÁNICA	
Actividad Antioxidante	10,000 µg/ml Total
Actividad de Crecimiento	5,000 ppm
Actividad de Acción	90 ppm
Glicina Betaina	2,00% (g/v)
Ácido Carbónico	6,0% (g/v)
Carbocisteína	4,0% (g/v)
Ácido Salicílico	1,0% (g/v)

*Minerales: Nitrógeno, Oxígeno, Fósforo, Calcio, Magnesio, Selenio y Sulfuro.*  
*Antioxidantes: Polifenoles, Ascorbato, Tocopherol, Glutatión y Carotenoides.*

\*Este foliar no contiene herbicidas, pesticidas o fungicidas que dañen a que el planta produce naturalmente los nutrientes que necesita. Contiene niveles de nutrientes y otros minerales a base de extractos naturales.  
 \*Este foliar tiene un alto contenido de nitrógeno, fósforo, calcio y magnesio que estimula el crecimiento y aumenta el contenido de nutrientes en las raíces.

CONCENTRACIÓN MINERAL			
Fósforo (P)	1,0% (g/v)	Calcio (Ca)	1,0% (g/v)
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1,3% (g/v)	Fósforo (P)	1,0% (g/v)
Calcio (CaO)	0,25% (g/v)	Magnesio (Mg)	1,0% (g/v)
Magnesio (MgO)	0,25% (g/v)	Magnesio (Mg)	0,25% (g/v)
Zinc (Zn)	0,05% (g/v)	Cobalto (Co)	0,005% (g/v)
Zinc (Zn)	0,05% (g/v)	Selenio (Se)	0,005% (g/v)
Selenio (Se)	0,005% (g/v)	Vanadio (V)	0,005% (g/v)

Agentes quelatantes orgánicos: aminoácidos, ácidos carboxílicos, polifenoles y carotenoides. Ingredientes adicionales del extracto de algas: Ascophyllum nodosum.

Figura 4. Ficha Técnica del producto CROP+PLUS Agrizon, 2023.



Figura 5. Producto Aminocat  
Agrizon, 2023.

Atlántica		Fertilizantes líquidos y controlados																																	
<b>Aminocat</b>																																			
<p>Como su producto a base de aminoácidos líquidos de origen vegetal (origen de los NPK) que estimulan el crecimiento vegetal de forma inmediata. Además del alto contenido en nitrógeno, fósforo y potasio en el producto y los aminoácidos, ofrece otros nutrientes como el Boro y calcio. Favorece el cultivo limpio y sostenible.</p>																																			
<b>Aminocat</b>		<b>Aminocat Plus</b>																																	
<p><b>Composición por litro (g/l)</b></p> <table border="1"> <tr><td>Aminoácidos libres</td><td>200 g/l</td></tr> <tr><td>Nitrógeno (N) total</td><td>200 g/l</td></tr> <tr><td>Nitrógeno (N) orgánico</td><td>120 g/l</td></tr> <tr><td>Nitrógeno (N) inorgánico</td><td>80 g/l</td></tr> <tr><td>Fósforo (P) total</td><td>70 g/l</td></tr> <tr><td>Potasio (K) total</td><td>70 g/l</td></tr> <tr><td>Calcio (Ca) total</td><td>70 g/l</td></tr> <tr><td>Boro (B) total</td><td>70 g/l</td></tr> </table>		Aminoácidos libres	200 g/l	Nitrógeno (N) total	200 g/l	Nitrógeno (N) orgánico	120 g/l	Nitrógeno (N) inorgánico	80 g/l	Fósforo (P) total	70 g/l	Potasio (K) total	70 g/l	Calcio (Ca) total	70 g/l	Boro (B) total	70 g/l	<p><b>Composición por litro (g/l)</b></p> <table border="1"> <tr><td>Aminoácidos libres</td><td>200 g/l</td></tr> <tr><td>Nitrógeno (N) total</td><td>200 g/l</td></tr> <tr><td>Nitrógeno (N) orgánico</td><td>120 g/l</td></tr> <tr><td>Nitrógeno (N) inorgánico</td><td>80 g/l</td></tr> <tr><td>Fósforo (P) total</td><td>70 g/l</td></tr> <tr><td>Potasio (K) total</td><td>70 g/l</td></tr> <tr><td>Calcio (Ca) total</td><td>70 g/l</td></tr> <tr><td>Boro (B) total</td><td>70 g/l</td></tr> </table>		Aminoácidos libres	200 g/l	Nitrógeno (N) total	200 g/l	Nitrógeno (N) orgánico	120 g/l	Nitrógeno (N) inorgánico	80 g/l	Fósforo (P) total	70 g/l	Potasio (K) total	70 g/l	Calcio (Ca) total	70 g/l	Boro (B) total	70 g/l
Aminoácidos libres	200 g/l																																		
Nitrógeno (N) total	200 g/l																																		
Nitrógeno (N) orgánico	120 g/l																																		
Nitrógeno (N) inorgánico	80 g/l																																		
Fósforo (P) total	70 g/l																																		
Potasio (K) total	70 g/l																																		
Calcio (Ca) total	70 g/l																																		
Boro (B) total	70 g/l																																		
Aminoácidos libres	200 g/l																																		
Nitrógeno (N) total	200 g/l																																		
Nitrógeno (N) orgánico	120 g/l																																		
Nitrógeno (N) inorgánico	80 g/l																																		
Fósforo (P) total	70 g/l																																		
Potasio (K) total	70 g/l																																		
Calcio (Ca) total	70 g/l																																		
Boro (B) total	70 g/l																																		
<p><b>Características</b></p> <table border="1"> <tr><td>Acidez (pH)</td><td>5,5 - 6,5</td></tr> <tr><td>Densidad (20°C)</td><td>1,020 - 1,025</td></tr> <tr><td>Viscosidad (20°C)</td><td>1,2 - 1,5</td></tr> <tr><td>Estabilidad (3 meses)</td><td>Estable</td></tr> <tr><td>Estabilidad (6 meses)</td><td>Estable</td></tr> <tr><td>Estabilidad (12 meses)</td><td>Estable</td></tr> </table>		Acidez (pH)	5,5 - 6,5	Densidad (20°C)	1,020 - 1,025	Viscosidad (20°C)	1,2 - 1,5	Estabilidad (3 meses)	Estable	Estabilidad (6 meses)	Estable	Estabilidad (12 meses)	Estable	<p><b>Características</b></p> <table border="1"> <tr><td>Acidez (pH)</td><td>5,5 - 6,5</td></tr> <tr><td>Densidad (20°C)</td><td>1,020 - 1,025</td></tr> <tr><td>Viscosidad (20°C)</td><td>1,2 - 1,5</td></tr> <tr><td>Estabilidad (3 meses)</td><td>Estable</td></tr> <tr><td>Estabilidad (6 meses)</td><td>Estable</td></tr> <tr><td>Estabilidad (12 meses)</td><td>Estable</td></tr> </table>		Acidez (pH)	5,5 - 6,5	Densidad (20°C)	1,020 - 1,025	Viscosidad (20°C)	1,2 - 1,5	Estabilidad (3 meses)	Estable	Estabilidad (6 meses)	Estable	Estabilidad (12 meses)	Estable								
Acidez (pH)	5,5 - 6,5																																		
Densidad (20°C)	1,020 - 1,025																																		
Viscosidad (20°C)	1,2 - 1,5																																		
Estabilidad (3 meses)	Estable																																		
Estabilidad (6 meses)	Estable																																		
Estabilidad (12 meses)	Estable																																		
Acidez (pH)	5,5 - 6,5																																		
Densidad (20°C)	1,020 - 1,025																																		
Viscosidad (20°C)	1,2 - 1,5																																		
Estabilidad (3 meses)	Estable																																		
Estabilidad (6 meses)	Estable																																		
Estabilidad (12 meses)	Estable																																		
<p><b>Presentación</b></p> 		<p><b>Presentación</b></p> 																																	

Figura 6. Ficha Técnica del producto Aminocat  
Agrizon, 2023.



Figura 7. Preparación del terreno  
Robles, 2023.



Figura 8. Delimitación del terreno  
Robles, 2023.



Figura 9. Realización de semilleros  
Robles,2023.



Figura 10. Trasplante de plántulas de zucchini  
Robles,2023.





Figura 11. Aplicación de fertilizante  
Robles, 2023.



Figura 12. Aplicación de bioestimulantes  
Robles, 2023.



Figura 13. Medición de variables  
Robles, 2023.



Figura 14. Área experimental con el cultivo ya establecido  
Robles, 2023.



Figura 15. Monitoreo de plantas  
Robles, 2023.



Figura 16. Floración de la planta de zucchini  
Robles, 2023.



Figura 17. Fructificación de la planta de zucchini  
Robles, 2023.



Figura 18. Cosecha de los frutos de zucchini  
Robles, 2023.



Figura 19. Toma de datos de las variables de cosecha  
Robles, 2023.



Figura 20. Supervisión del tutor de tesis y medición de variables  
Robles, 2023.

## A los 15 días Longitud de hojas

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> A <sub>j</sub>	CV
A los 15 días Longitud de...	21	0,64	0,40	16,47

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	25,24	8	3,15	2,69	0,0598
TRATAMIENTO	0,59	2	0,45	0,39	0,6919
REPETICION	24,34	6	4,06	3,46	0,0321
Error	14,09	12	1,17		
Total	39,32	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,54498

Error: 1,1739 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	6,67	7	0,41 A
T3	6,43	7	0,41 A
T2	6,43	7	0,41 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)

Figura 21. Análisis tukey variable longitud de hojas a los 15 días Robles, 2023.

## A los 40 días Longitud de hojas

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> A <sub>j</sub>	CV
A los 40 días Longitud de...	21	0,41	0,02	26,36

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	65,94	8	8,24	1,05	0,4529
TRATAMIENTO	30,42	2	15,21	1,94	0,1864
REPETICION	35,52	6	5,92	0,75	0,6181
Error	94,14	12	7,85		
Total	160,08	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,99424

Error: 7,8453 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	12,31	7	1,06 A
T3	10,01	7	1,06 A
T2	9,56	7	1,06 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)

Figura 22. Análisis tukey variable longitud de hoja a los 40 días Robles, 2023.

## DÍAS DE FLORACIÓN

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> A <sub>j</sub>	CV
DÍAS DE FLORACIÓN	21	0,94	0,91	2,72

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	328,05	8	40,63	24,97	<0,0001
TRATAMIENTO	239,14	2	119,57	73,49	<0,0001
REPETICION	88,90	6	14,32	8,80	0,0008
Error	19,52	12	1,63		
Total	344,57	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,81895

Error: 1,6270 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T3	51,57	7	0,48 A
T1	45,14	7	0,48 B
T2	43,86	7	0,48 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)

Figura 23. . Análisis tukey variable días de floración Robles, 2023.

## NÚMERO DE FRUTOS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> A <sub>3</sub>	CV
NÚMERO DE FRUTOS	21	0,77	0,62	28,37

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17,24	8	2,15	5,12	0,0060
TRATAMIENTO	10,29	2	5,14	12,23	0,0013
REPETICION	6,95	6	1,16	2,75	0,0638
Error	5,05	12	0,42		
Total	22,29	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,92487

Error: 0,4206 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T2	3,14	7	0,25	A
T1	2,29	7	0,25	A B
T3	1,43	7	0,25	B

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

Figura 24. Análisis tukey variable número de frutos  
Robles, 2023.

## Peso del fruto

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> A <sub>3</sub>	CV
Peso del fruto	21	0,99	0,98	1,65

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	188336,11	8	23167,01	114,30	<0,0001
TRATAMIENTO	184719,01	2	92359,50	455,67	<0,0001
REPETICION	617,10	6	102,85	0,51	0,7917
Error	2432,29	12	202,69		
Total	187768,40	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=20,30237

Error: 202,6909 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T2	428,69	7	5,38	A
T1	288,91	7	5,38	B
T3	200,91	7	5,38	C

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

Figura 25. Análisis tukey variable peso del fruto  
Robles, 2023.

## Diámetro del fruto

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> A <sub>3</sub>	CV
Diámetro del fruto	21	0,89	0,82	8,17

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	30,51	8	3,81	12,62	0,0001
TRATAMIENTO	28,50	2	14,40	47,66	<0,0001
REPETICION	1,70	6	0,28	0,94	0,5026
Error	3,63	12	0,30		
Total	34,13	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,78390

Error: 0,3022 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T2	6,23	7	0,21	A
T1	6,58	7	0,21	B
T3	5,37	7	0,21	C

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

Figura 26. Análisis tukey variable diámetro del fruto  
Robles, 2023.

## Longitud del fruto

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Longitud del fruto	21	0,94	0,90	4,53

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	176,86	8	22,11	23,29	<0,0001
TRATAMIENTO	166,17	2	83,08	87,51	<0,0001
REPETICION	10,70	6	1,78	1,88	0,1662
Error	11,39	12	0,95		
Total	188,26	20			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,38952

Error: 0,9494 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	25,23	7	0,37 A
T1	20,80	7	0,37 B
T3	18,44	7	0,37 C

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

Figura 27. Análisis tukey variable longitud del fruto  
Robles, 2023.

## Rendimiento kg/ha

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rendimiento kg/ha	21	0,99	0,98	4,65

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1042515627,00	8	130314453,38	114,30	<0,0001
TRATAMIENTO	1039044421,93	2	519522210,96	455,67	<0,0001
REPETICION	3471206,07	6	578534,18	0,51	0,7917
Error	13681639,07	12	1140136,59		
Total	1056197266,07	20			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1522,67792

Error: 1140136,5993 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	32151,43	7	403,58 A
T1	21668,57	7	403,58 B
T3	15067,93	7	403,58 C

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

Figura 28. Análisis tukey variable rendimiento kg/ha  
Robles, 2023.



Tabla 15. Costo de producción del cultivo zucchini (ha)

MATERIALES	Descripción	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
<b>1.Preparacion del suelo</b>				
Limpieza y arado	Horas/Jornal	7	50	350
Formación de camas o camellones	Horas	12	40	480
<b>2. Mano de Obra</b>				
Sembrador de bandejas	Jornal	2	200	400
Trasplante	Jornal	7	200	1400
Cosecha	Jornal	5	150	750
Aplicación de fertilizantes foliares y fitosanitarios	Jornal	4	150	600
Fertilización	Jornal	4	100	400
Limpieza de malezas	Jornal/ Manual	5	110	550
<b>3. Insumos</b>				
Semillas	Tarro de 1lb	2	120	240
Bandejas germinadoras	Bandeja de 200 Celdas	10	1.8	18
Fertilizante (UREA)	Quintal	16	44	704
Humus de lombriz	Saco de 25 Kg	16	8.75	140
Crop+plus	Litro	2	24	48
AMINOCAT	Litro	2	40	80
<b>4. Maquinaria</b>				
Sistema de riego	Materiales	2	300	600
Cintas de goteo	Rollos	2	150	300
Bomba de mochila	Manual	2	40	80
<b>1. Preparación del suelo</b>				<b>830.00</b>
<b>2. Mano de Obra</b>				<b>4100.00</b>
<b>3. Insumos</b>				<b>1150.00</b>
<b>4. Maquinaria</b>				<b>980.00</b>
<b>Total, costo de producción</b>				<b>7060</b>

Robles, 2023.