



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
EXTENSIÓN LA MANÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PRODUCCIÓN DE PIMENTÓN (*Capsicum annum*) CON LA APLICACIÓN DE
DOS BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS**

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

Autora:

Mazzini Burbano Gemma Sheila

Tutor:

Ing. Jonathan Bismar López Mgs.

LA MANÁ-ECUADOR
AGOSTO – 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Mazzini Burbano Gemma Sheila declaro ser la autora del presente proyecto de investigación: PRODUCCIÓN DE PIMENTÓN (*Capsicum annum*) CON LA APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES ORGANICOS siendo el Ing. López Bósquez Jonathan Bismar Tutor del presente trabajo: y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

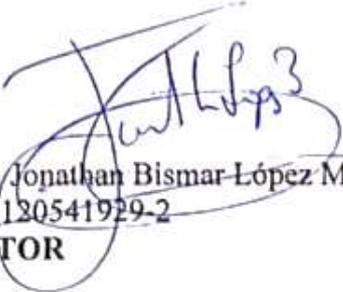


Mazzini Burbano Gemma Sheila
C.I. 0952119428

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE LA INVESTIGACION

En calidad de tutor del proyecto de investigación sobre el título. PRODUCCIÓN DE PIMENTÓN (*Capsicum annum*) CON LA APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS de la señorita Mazzini Burbano Gemma Sheila, de la Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Mana, 4 de agosto del 2023



Ing. Jonathan Bismar-López MS.c.
CI: 120541929-2
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto la postulante: Mazzini Burbano Gemma Sheila con el título de Proyecto de Investigación: PRODUCCIÓN DE PIMENTÓN (*Capsicum annum*) CON LA APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS para ser sometido al acto de sustentación del proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, 4 de agosto del 2023

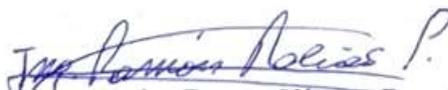
Para constancia firman:



MSc Salazar Saltos Alex
C.1803595584
LECTOR (PRESIDENTE)



MSc Pincay Ronquillo Wellington Jean
C.I: 1206384586
LECTOR 1 (MIEMBRO)



MSc Macías Pettao Ramón Klever
C.I:0502972037
LECTOR 2 (SECRETARIO)

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le doy gracias a Dios por permitirme tener buenas experiencias dentro de la universidad, gracias a dentro de la universidad, gracias a esta institución por permitirme y ayudarme a convertir en una profesional de esta rama.

Agradezco a mis docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi “Extensión La Mana” en especial a mi tutor de proyecto Ing. López Jonathan, por ayudarme y guiarme con sus conocimientos quien ha sabido tener paciencia, tolerancia y ser muy recto como docente para así finalizar con éxito este proyecto.

Gemma

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación, se lo dedico a Dios por brindarme todos los días algo especial como lo es la vida, el amor propio y mi familia, para poder cumplir este sueño y lograr esta meta tan anhelada.

También se lo dedico a mis padres, a mis hermanos a mi hijo por haber fomentado el anhelo de superación, el triunfo de esta etapa de mi vida, se lo dedico a una persona muy importante en mi vida mi abuelo que desde el cielo disfruta este logro conmigo. A mis distinguidos ingenieros por sus enseñanzas para así poder culminar este proyecto investigativo.

Gemma

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: PRODUCCIÓN DE PIMENTÓN (*Capsicum annum*) CON LA APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS

Autora: Mazzini Burbano Gemma Sheila

RESUMEN

El proyecto de investigación se llevó a cabo en los terrenos del Sr: Jorge Burbano en el cantón La Mana, Provincia de Cotopaxi, con una ubicación geográfica WGS 84: Latitud SO°56'27", Longitud W 79°13'25", con una altura de 220 msnm, tuvo una duración de 70 días. Se planteó el siguiente objetivo: estudiar las variables morfológicas del cultivo de pimentón (*capsicum annum*) en base a la aplicación de bioestimulantes orgánicos. Se empleó 3 tratamientos, bioestimulante vegetal, extractos de algas y testigo con 7 repeticiones. Los resultados fueron obtenidos a través de la evaluación de variables tomadas y analizados mediante la prueba de Tukey al 5%, permitiendo así conocer que tratamiento tuvo mejor productividad según los estudios realizados. El mejor rendimiento lo obtuvo el tratamiento número 1 que pertenece al bioestimulante vegetal con 33466 kg/ha y como segundo mejor rendimiento fue el Tratamiento de extracto de algas con 24233 kg/ha, lo que muestra que los bioestimulantes son la mejor opción para poder producir pimentón. Se realizó el análisis económico del mejor tratamiento en el cultivo de pimentón a la aplicación de bioestimulantes, siendo el tratamiento bioestimulante vegetal el que genera un gasto de \$40 y una utilidad de \$9,07 el cual representa un 23% de rentabilidad.

Palabras Claves: *capsicum annum*, bioestimulantes orgánicos, variables morfológicas, análisis de costo de producción.

ABSTRACT

The research project was carried out on the land of Mr. Burbano Jorge in La Maná canton, Cotopaxi province, with a geographical location WGS 84: Latitude S $0^{\circ} 56'27''$, Longitude W $79^{\circ} 13'25''$, and a height of 220 masl. The project lasted 70 days. The following objective was proposed: to study the morphological variables of cayenne crop (*capsicum annum*) based on the application of organic biostimulants. Three treatments were used, such as: biostimulant plant, algae extracts, and control with 7 repetitions. The results were obtained through the evaluation of variables that were taken and analyzed by Tukey's test at 5%, so allowing to know which treatment had a better productivity according to the studies. The highest yield was obtained with the biostimulant plant treatment 33466 kg/ha and the second best yield was the algae extract treatment with 24233 kg/ha. It showed that biostimulants are an alternative to produce cayenne. The economic analysis shows that the best treatment in the cultivation of cayenne, based on the application of biostimulants, is the treatment with biostimulant plant, generating an investment of \$40 and allowing a profit of \$9.07 that represents 23% of profitability.

Keywords: *capsicum annum*, organic biostimulants, morphological variables, production cost analysis.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE LA INVESTIGACION	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
4.1. Beneficiarios directos	4
4.2. Beneficiarios indirectos	4
5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
6. OBJETIVOS.....	6
6.1. Objetivo general	6
6.2. Objetivos específicos.....	6

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	7
8. FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA	7
8.1. Importancia.....	7
8.2. Origen y generalidades	8
8.3. Morfología del pimentón (<i>Capsicum annuum</i>)	9
8.4. Taxonomía.....	11
8.5. Condiciones agroclimáticas.....	12
8.6. Manejo del cultivo	14
8.6.1. Preparación del suelo.....	14
8.6.2. Siembra.....	15
8.6.3. Trasplante	16
8.6.4. Labores culturales.....	16
8.6.5. Marco de plantación	16
8.6.6. Poda	16
8.6.7. Aporcado	17
8.6.8. Tutorado.....	17
8.6.9. Riego.....	17
8.6.10. Control de maleza.....	18
8.6.11. Cosecha.....	18
8.6.12. Postcosecha.....	18
8.7. Plagas y enfermedades.....	19
8.7.1. Plagas.....	19

8.7.2. Enfermedades	20
8.8. Bioestimulantes	21
8.8.1. Bioestimulantes orgánicos	22
8.8.2. Bioestimulante vegetal y su importancia en la agricultura	22
8.8.3. Algas marinas	23
8.7. Antecedentes de investigación.....	25
9. HIPÓTESIS	26
10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	26
10.1. Ubicación del experimento	26
10.2. Condiciones agro meteorológicas.....	26
10.3. Tipos de investigación	27
10.3.1. Investigación científica.....	27
10.3.2. Investigación experimental.....	27
10.3.3. Investigación descriptiva	27
10.4. Técnicas	27
10.5. Materiales y equipos	27
10.5.1. Características de los bioestimulantes empleados en la investigación	27
10.5.1.1. Bioestimulante Vegetal.....	28
10.5.1.2. Composición química del extracto de algas	28
10.5.3. Otros materiales y equipos	28
10.6. Esquema del experimento.....	29
10.7. Diseño experimental	29

10.8. Esquema de análisis de varianza	30
10.8. Análisis estadístico	30
10.9. Manejo del experimento	30
10.9.1. Establecimiento de tratamientos	30
10.9.2. Limpieza y preparación de terreno	30
10.9.3. Diseño de parcelas	31
10.9.4. Siembra directa	31
10.9.5. Control de malezas	31
10.9.6. Riego.....	31
10.9.7. Toma de datos.....	31
10.10. Variables evaluadas	32
10.10.1. Altura de planta	32
10.10.2. Diámetro de tallo (cm).....	32
10.10.3. Número de hojas.....	32
10.10.4. Número de frutos por planta.....	32
10.10.5. Peso de fruto en gramos (g).....	32
10.10.6. Rendimiento.....	32
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	34
11.1. Altura de planta	34
11.2. Diámetro del tallo	35
11.3. Número de hojas.....	36
11.4. Número de frutos por planta.....	36

11.5. Peso de fruto	37
11.6. Rendimiento.....	37
11.7. ANÁLISIS DE COSTO DE PRODUCCIÓN	38
12. IMPACTOS	39
12.1. Impacto técnico.....	39
12.2. Impacto ambiental	39
12.3. Impacto económico.....	39
12.4. Impacto Social	40
13. PRESUPUESTO.....	40
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
14.1. Conclusiones.....	41
14.2. Recomendaciones	41
15. BIBLIOGRAFÍA	42
16. ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas entorno a los objetivos planteados.....	7
Tabla 2. Taxonomía del pimentón (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	12
Tabla 3. Tasa de absorción de nutrientes/hectárea del cultivo de pimentón (<i>Capsicum annuum</i>).	14
Tabla 4. Condiciones meteorológicas y agroecológicas del terreno.	26
Tabla 5. Composición Química del Bioestimulante Vegetal.	28
Tabla 6. Composición del extracto de algas.	28
Tabla 7. Materiales y equipos.....	29
Tabla 8. Esquema del experimento.....	29
Tabla 9. Esquema de análisis de varianza.	30
Tabla 10. Altura de planta en la producción de pimentón (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.....	35
Tabla 11. Diámetro del tallo en la producción de pimentón (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.....	35
Tabla 12. Número de hojas en la producción de pimentón (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.....	36
Tabla 13. Número de frutos por planta en la producción de pimentón (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.	37
Tabla 14. Peso de frutos por planta en la producción de pimentón (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.	37
Tabla 15. Rendimiento en la producción de pimentón (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.....	38
Tabla 16. Análisis económico en la producción de pimentón (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.	39
Tabla 15. Presupuesto en la producción de pimentón (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.....	40

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Contrato de cesión no exclusiva de derecho de autor	55
Anexo 2. Currículum del tutor.....	58
Anexo 3. Currículum de la estudiante Gemma Mazzini	59
Anexo 4. Informe anti plagio.....	60
Anexo 5. Aval de traducción del idioma inglés.....	61
Anexo 6. Fotografías de la investigación	62
Anexo 7. Croquis de campo	66

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:	Producción de pimentón (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos
Fecha de inicio:	Abril del 2023
Fecha de finalización:	Agosto del 2023
Lugar de ejecución:	Terreno perteneciente al Sr. Jorge Burbano. Cantón La Maná, Provincia Cotopaxi
Facultas que auspicia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Carrera que auspicia:	Ingeniería Agronómica
Proyecto de investigación:	Fomento Productivo
Equipo de trabajo:	Mazzini Burbano Gemma Sheila Ing. Jonathan López Mgs Tutor del proyecto
Área de conocimiento:	Agricultura, silvicultura y pesca
Línea de investigación:	Producción agrícola sostenible

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La seguridad alimentaria es muy importante a nivel mundial ya que busca evitar que las personas adquieran enfermedades por el consumo de comida con residuos de pesticidas, la seguridad alimentaria es fundamental para garantizar una buena calidad en cada etapa de la cadena alimenticia, iniciando desde la producción hasta la cosecha, después el procesamiento, almacenamiento y distribución, finalizando en la preparación y consumo (Magaña, 2021). Las hortalizas son muy importantes para el desarrollo de la vida humana ya que son uno de los principales aportes alimenticios, presentan una fuente rica en nutrientes y vitaminas, los cuales pueden aportar beneficios a nuestro cuerpo como es la restauración de los tejidos, producen más energía y ayudan a tener una buena digestión (Jatun Sach'a, 2017). El cultivo de pimentón es una especie dulce del género *Capsicum*, es un cultivo que puede ser cosechado a partir de 60 a 80 días, es un cultivo que se adapta bien en los climas templados y cálidos, es más resistente que otras hortalizas, en su mayoría este cultivo está esparcido por todo el mundo (Rodríguez J., 2018).

El pimentón (*Capsicum annuum*) es una hortaliza que tiene una alta producción a nivel mundial, para el año 2022 se produjo alrededor de 38,8 millones de toneladas, siendo un producto de gran demanda para la alimentación por lo que aporta distintos valores en sus nutrientes según la especie o variedad se lo consume seco, fresco, verde o maduro, este fruto presenta contenidos de vitamina C, también presenta calcio, fibra, por lo que es indispensable en la alimentación para la dieta de los seres humanos (Orús, 2021).

En el Ecuador la producción de pimiento es aquella que genera un rubro de gran importancia para los agricultores que se dedican a este cultivo directamente, así mismo en las regiones pertenecientes a la costa y sierra, entre ellos Cotopaxi, Manabí, Guayas, ciudad de Latacunga, La Maná, produce alrededor de 205 hectáreas de pimiento, debido a que es usado de manera fresca para la alimentación, como condimento, deshidratado, encurtido y enlatado (Cabrera y Tapuy, 2021).

Por otro lado, la utilización de bioestimulantes orgánicos aportan mayor aumento en la productividad mediante la mejora de absorción y asimilación de nutrientes, también, contribuyen a reducir los efectos negativos presentes en el medio ambiente, Albrecht et al

(2011). Además, de ser una alternativa para estimular los procesos de crecimiento de las plantas, cuando existe la presencia de microorganismos provoca que en la planta exista sustancias bioestimulantes, lo que mejora el rendimiento y la productividad de los cultivos, Ardisana *et al* (2020). También, cumplen la función de mejorar la eficiencia de los nutrientes, generando una gran ventaja en la disminución en la cantidad de fertilizantes utilizados, pretendiendo fomentar un cambio en el sistema alimentario para así tener un modelo más sostenible, manteniendo una buena salud de los suelos, por ende una mejor sostenibilidad y una mejor producción de los cultivos, mejorando la calidad de los frutos, lo que beneficia a los agricultores y consumidores (Agronews Castilla y León, 2021).

El presente proyecto denominado “Producción de Pimentón (*Capsicum annuum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos” el cual se llevó a cabo en el Cantón La Maná, para el estudio en campo se planteó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 3 tratamientos incluido el testigo y 7 repeticiones, donde se estudiaron las siguientes variables: altura de planta (cm), diámetro de tallo (cm), número de hojas (unidad), número de frutos por planta (unidad), peso de fruto (g), peso de fruto por parcela (g), rendimiento (kg).

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El cultivo de pimentón es de gran importancia y se ha visto favorecido ya que la ubicación del país es favorable para el desarrollo del cultivo, el pimentón proporciona beneficios al ser humano, especialmente en la nutrición y a la salud, puede ser consumido crudo, hervido, presenta una serie de fibras y vitaminas C y B que es beneficioso para el sistema nervioso, previniendo enfermedades crónicas y degenerativas (Pinto, 2013). En la actualidad es consumido a nivel mundial por sus múltiples usos como son verduras, colorante, especias y como medicina ya que sirve para tratar enfermedades como la artritis reumatoide, dolores de cabeza, además presenta vitamina A, antioxidantes y capsaicina (Barchenger y Bosland, 2019).

Ecuador es el país número uno en producción de pimiento a nivel mundial, constituye directamente 97% de la producción total en América Latina y en espacios que están destinados a este cultivo, están cultivadas alrededor de 2100 hectáreas de pimiento, aumentando hasta las 3179 hectáreas según el último censo realizado por la INEC en el año 2003, por lo que es

relevante mencionar las debidas practicas del uso de agroquímicos que degradan al medio ambiente considerablemente, que disminuyen la fertilidad del suelo (Cabrera y Tapuy, 2021).

Los bioestimulantes orgánicos son sustancias que ayudan a potenciar el crecimiento y desarrollo de las plantas, pueden estar compuestas por auxinas, giberelinas, citoquininas u otra fitohormona, por lo tanto, ayudan a que las plantas tengan mayor resistencia a condiciones extremas, su aplicación debe ser en pequeñas cantidades al establecer el cultivo, con el fin de aumentar el rendimiento y la calidad de la fruta, los productos son seguros tanto como para las personas que lo aplican como para el consumidor, ya que se brindara productos más sanos, ayudando así a reducir el deterioro del medio ambiente (Morales, 2022). En ese contexto, el presente proyecto plantea producción de pimentón (*Capsicum annuum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, como alternativa para la producción de este cultivo.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios directos

Al final de la investigación los beneficiarios directos son las familias que viven en la zona, quienes aprovecharan el método evaluado en la investigación, teniendo así una alternativa para producir pimentón con metodologías más amigables con el medio ambiente y así teniendo una alternativa de ingreso económico extra, y a su vez comercializando productos que no son tóxicos para el ser humano.

4.2. Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos son los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi “Extensión La Maná” ya que con el proyecto realizado ayudara a tener más conocimientos sobre la utilización y aplicación de bioestimulantes, ganado experiencia laboral sobre el uso de los mismos.

5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

En Ecuador la principal fuente de ingresos es la agricultura, la cual genero un desarrollo importante dentro de la sociedad, el manejo que le dan a los diferentes cultivos depende directamente de los agroquímicos, es por ello que realizan fumigaciones excesivas con productos que son nocivos para salud y el medio ambiente, el país se ocupan alrededor del 80% de sus suelos para la agricultura, siendo la actividad agrícola la más importante a nivel nacional, por lo que se debe considerar la disminución de los bioestimulantes sintéticos que son causantes de daños en la salud de las personas y al ambiente (Flores , 2016).

La aplicación excesiva de productos agro tóxicos se da a gran escala en diversos sistemas agrícolas, con secuencia de esto es, la contaminación del aire, agua y el suelo, afectando también al ser humano y a mucha vida silvestre, el uso indiscriminado de bioestimulantes sintéticos reducen la biodiversidad, destruyendo hierbas e insectos que son indispensables para la alimentación de animales silvestres, en los últimos años ha incrementado el uso de productos químicos, alcanzando un incremento del 4 a 5,4% (Mosier & Kroeze, 2015).

En Ecuador la producción de pimentón representa una sección dentro del sector agrícola, el pimentón es cultivado se encuentra distribuido en las provincias de Manabí y Guayas con 1650 ha sembradas, con una producción estimada de 5900 toneladas, siendo las provincias con la mayor producción de esta hortaliza (Bracho, 2019). A nivel regional el cultivo de pimiento se desarrolla y se adapta bien en los climas de Cotopaxi y el cantón La Maná es subtropical, por lo tanto, tiene mayor adaptación el pimentón, siendo una de las principales ciudades capaces de producir este alimento a grandes escalas (Cabrera y Tapuy, 2021).

En el Cantón La Maná al ser un lugar donde se encuentra diferentes cultivos, el problema que se ha encontrado es la falta de conocimiento de los agricultores sobre el uso de los bioestimulantes y cuáles son los beneficios de su aplicación. Por lo ya expuesto, el presente proyecto plantea estudiar la producción de pimentón (*Capsicum annuum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, los resultados obtenidos servirán para dar a conocer más alternativas para aumentar la calidad y productividad del cultivo, ofreciendo productos más sanos para el consumo humano y así ayudar al deterioro del medio ambiente.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

Evaluar la producción de pimentón (*Capsicum annuum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos.

6.2. Objetivos específicos

- Estudiar las variables morfológicas del cultivo de pimentón (*Capsicum annuum*) a la aplicación de bioestimulantes orgánicos.
- Determinar el tratamiento con mayor rendimiento en el cultivo de pimentón (*Capsicum annuum*).
- Realizar un análisis de beneficios/costos de los tratamientos a la aplicación de bioestimulantes.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas entorno a los objetivos planteados.

Objetivos específicos	Actividades	Resultados	Método de verificación
Estudiar las variables morfológicas del cultivo de pimentón (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos.	Mediciones de las variables morfológicas en el cultivo de pimentón	Altura de planta (cm), diámetro del tallo (cm) y número de hojas	Fotos, Base de datos de excel, libro de campo
Determinar el tratamiento con mayor rendimiento en el cultivo de pimentón (<i>Capsicum annuum</i>).	Registro de los componentes de rendimiento	Número de frutos por planta, peso de frutos por planta y peso de frutos por parcela	Fotos, Excel, libro de campo
Realizar un análisis de beneficios/costos de los tratamientos a la aplicación de bioestimulantes.	Registro de costos de los insumos y venta de la producción Recopilación de datos de beneficios económicos del cultivo a obtener.	Análisis de costo (Datos de gastos por tratamiento y beneficios económicos obtenido)	Información de los costos de producción. Calculadoras, Excel, facturas.

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

8. FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA

8.1. Importancia

La superficie destinada para el cultivo de pimentón varía de acuerdo al uso, tradición, consumo y destino de exportaciones, su destino de la producción puede ser para el consumo en seco. Los principales productores de pimentón son China e India que ocupan más del 50% de la superficie mundial, en América se destaca la producción de México con 180.966 ha cultivadas, seguidos de Argentina, Chile y Venezuela, siendo Argentina el mayor productor de Sudamérica con una superficie 6000 a 3000 ha (Casilimas, 2012).

En Ecuador, según Buñay (2017) el cultivo de pimentón es considerado como uno de los alimentos más importantes, tanto para el consumo humano, en las que se ha encontrado algunas variedades entre las que existen el pimentón dulce, marrón, las cuales se cultivan en diferentes regiones del país. El cultivo en el país tiene un importante nivel socioeconómico siendo una fuente de ingresos de muchos agricultores, siendo un cultivo que se adapta a los diferentes climas y pisos altitudinales. En el país se cultivan alrededor de 500 hectáreas que son exclusivas para la producción de pimentón (Guato, 2017).

El pimentón es de gran importancia para los agricultores, siendo un producto de alta demanda en todo el mundo, la producción de pimentón en países como Colombia se da principalmente en los departamentos de Santander, Valle del Cauca y Antioquia lo que representa a 656 ha, 532 ha y 349 hectáreas cultivadas, lo que corresponde al 79% del área cultivada a nivel nacional, se obtuvo una producción que alcanzó las 54.796 toneladas en 2.480 hectáreas cultivadas, presentando un rendimiento de 22,1 t/ha. India es el mayor productor dónde ocupa el 50% de la superficie cultivada a nivel mundial (Casilimas, 2012).

El cultivo de pimentón se ha visto favorecido por las características geográficas, climáticas y suelos que han en el Ecuador, las cuales son adecuadas para el desarrollo, el pimentón se lo siembra en la Costa y parte de la Sierra, especialmente en las provincias de Guayas con un rendimiento aproximado de 17, 14 toneladas por hectárea, Manabí 10.85 toneladas por hectárea, Santa Elena se cultiva alrededor de 150 hectáreas, El Oro, Imbabura, Chimborazo y Loja, donde la altitud el suelo y el clima son propicios para que el cultivo tenga un buen desarrollo, lográndose tener un producto de buena calidad (Corpoica, 2015).

El promedio en la producción de pimentón en Ecuador es de aproximadamente de 22,08 toneladas por hectárea, donde el cultivo juega un papel importante en la producción de hortalizas a pesar de que su producción se vea afectada en ciertas épocas del año (Cañarte *et al.* 2018).

8.2. Origen y generalidades

Para García *et al.* (2015), el cultivo de pimentón es producido en Bolivia y Perú donde se cultivan diferentes especies de la misma familia Solanacea, según la historia dice que el cultivo

fue llevado al viejo mundo de las manos de Cristóbal Colón cuando realizó su primer viaje en 1493 y en el siglo XVI se había distribuido por toda España, de ahí partió para el resto de Europa y al resto del mundo, al ser introducido en Europa supuso un avance culinario, ya que llegó a complementar o sustituir a otros condimentos como era la pimienta negra de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente. El género *Capsicum* se puede encontrar alrededor de 25 especies, las cuales se originan en los trópicos y subtropicos de centro y Sudamérica, en los que se remonta a épocas muy antiguas, donde los aborígenes lo utilizaban como un condimento para sus alimentos siendo uno de los principales alimentos de la época.

El pimentón (*Capsicum annuum*) con el pasar del tiempo se constituye en uno de los cultivos de mayor crecimiento mundial, la importancia de este cultivo se basa en los beneficios que ofrece, empleado como condimento, suplemento culinario, medicina, además que el fruto de este cultivo tiene un alto contenido de vitamina C, flavonoides (Bosland y Votava, 2012).

Se conoce que el pimentón es un cultivo que se puede hibridar con facilidad, es por el cual a nivel mundial existen diferentes tipos de pimentón, en el siglo XVI es donde se hibridó y se cultivó en Asia y África, por lo que se produjo una gran variedad de pimentones para todo el mundo, los cuales son picantes, con distintos sabores y diferentes olores, en España se puede encontrar el pimentón de Murcia y de La Vera, en Europa el más consumido es el pimentón húngaro, así mismo son consumidos en diferentes partes del mundo, siendo una especie que aportado a la gastronomía muchos aspectos importantes, siendo elaborados para embutidos y especialmente salsas, por lo que en el mundo de la gastronomía están agradecidos por tener tantos sabores diferentes (Pastora, 2018).

8.3. Morfología del pimentón (*Capsicum annuum*)

El cultivo de pimentón es considerado un arbusto pequeño, puede llegar a tener una altura de 0,75 y 1,5 m, su morfología está compuesta por raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas que se diferencian en muchos aspectos a otras especies que son pertenecientes a la familia solanácea.

Consiste en una raíz axonomorfa que se extiende igual a las raíces laterales, la ramificación inicia con una apariencia en forma de punta triangular con el ápice en el extremo del eje desarrollado, la raíz se encuentra distribuida a una profundidad de 70 y 120 cm y de forma

horizontal de 30 y 50 cm, presentando una mayor proporción de raíces en la zona superficial (30 y 60 cm). El peso del sistema radicular conforma entre el 5 y 20% del peso total de la planta, las cuales está condicionado por factores genéticos, ambientales y el manejo que se lo realice (Jirón , 2018).

El tallo presenta un grosor de entre 2-4 cm en la base donde se van desarrollando las hojas, a partir de cierta altura emite entre 2 o 3 ramificaciones dependiendo de la variedad, continuando con su ramificación de dos en dos hasta que llegue el final de su ciclo, el pimentón al originar varias hojas en su tallo de forma alterna se vuelve a bifurcar repitiéndose el ciclo de manera indefinida hasta que llegue al final de la rama (Falcón, 2014).

El tallo se empieza a desarrollar a partir de la plúmula del embrión que consta de un eje, epicótilo que presenta en el extremo superior una región intensa de división celular (Martínez, 2011).

Las hojas del pimentón son lanceoladas, enteras y lampiñas, poseen un ápice que esta notablemente pronunciado y un peciolo que es un poco largo. El haz de las hojas es suave y lisas al tacto, con una coloración verde brillante e intenso, esto dependiendo del genotipo, presenta una nervadura principal que se aprecia como una a continuación del peciolo, las cuales inicia desde la base de las hojas, en el caso de la nervadura secundaria llegan a extenderse hasta los bordes de las hojas, la inserción entre las hojas y el tallo puede ser alterna y el tamaño de las mismas puede variar dependiendo de la variedad que se utiliza (Vásquez, 2021).

Las flores del pimentón (*Capsicum annuum*) son hermafroditas y actinomorfas de color blanco y se disponen de forma solitaria por cada nudo del tallo, especialmente en la zona axilar de las hojas, las flores pese a presentarse en pequeños porcentajes de alogamia, las flores son consideradas como autógamias; es un aspecto muy importante para tener en cuenta al momento de producir semillas, en general las plantas de pimentón florecen en la cruz del fuste donde se da lugar al fruto de gran tamaño (Telenchana, 2018).

El cáliz está constituido por 5 a 8 sépalos, la corola está formada por 5 a 8 pétalos soldados por la base y con un diámetro de 10 a 20 mm, el androceo lo forman de 5 a 8 estambres de 1,8 a 3,5

mm de longitud y en cada extremo lleva una antera de 1,2 mm de ancho y 2 a 4 mm de largo (Jirón , 2018).

Los frutos son una baya hueca que, en función de la postura del péndulo, erecto o abatido y el peso del fruto se desenvuelve totalmente o en partes recto. Los frutos ladeados o péndulos se encuentran cubiertos por las hojas y resguardados contra el sol, siendo más sencillo para su recolección (Salazar M. J., 2015).

Los frutos del pimentón poseen un elevado contenido de vitaminas, principalmente vitamina C, algunas de las variedades de pimentón son utilizados como ornamentales por su atractivo frutos pequeños, su principal aprovechamiento está en la alimentación humana, también, aporta en las propiedades medicinales, digestivo y diurético (Falcón, 2014).

Al culminar el desarrollo de la planta madre, las semillas están en un estado de reposo hasta que se den las condiciones favorables para su germinación, esto puede determinar por la existencia en las condiciones favorables o por la existencia de factores que actúan desde la propia simiente no permitiendo su germinación. En el primer caso la semilla se encuentra en un estado de quiescencia y en segundo la semilla presenta en un estado de reposo (Plata, 2019).

Durante el periodo de germinación y emergencia de la semilla, inicia con una emergencia de una pequeña raíz pivotante y después aparecen un par de hojas alargadas, una vez que ya hayan emergido la parte aérea crece lentamente, mientras que la planta invierte los recursos para el desarrollo de la raíz (Pérez, 2014).

El periodo de emergencia es de 8 a 12 días y es más rápido cuando sea mayor la temperatura, generalmente a los 3 a 4 días en el interior de la semilla, donde se inicia el desarrollo de la radícula (Pérez, 2014).

8.4. Taxonomía

Taxonomía del cultivo de pimentón:

Tabla 2. Taxonomía del pimentón (*Capsicum annuum* L.).

Reino:	Vegetal
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanáceas
Género:	<i>Capsicum</i>
Especie:	<i>annuum</i> L.

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

Fuente: (Jimenez, 2013)

8.5. Condiciones agroclimáticas

El cultivo de pimentón presenta una buena adaptación en ambientes frescos, manteniendo una buena producción con un rango de adaptación que llega a los 2000 msnm. Sin embargo, el potencial genético de producción se exprese entre los 900 a 1800 msnm, con temperaturas promedio que oscilan durante el día los 24 °C y 20 °C durante la noche, siendo las condiciones necesarias para una buena producción (Montaño N. , 2012).

El pimentón presenta una temperatura óptima para un buen desarrollo oscila de entre 18 y 28 °C, cuando se presentan temperaturas mayores a 32 °C y presentan una baja humedad del ambiente provocan abortos o caídas de los botones florales, reduciendo de la capacidad de producción de polen para su fecundación, la temperaturas nocturnas mayores a 30 °C causa aborto en las flores, pero por lo contrario la polinización aumenta cuando la temperatura diaria es de 20 °C siendo esta la temperatura idónea para el cuaje (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria y Gobernación de Antioquia [Corpoica], 2015).

El cultivo de pimentón requiere una precipitación media de 600 a 1.200 mm que estén bien distribuidos durante todo el periodo vegetativo, cuando haya exceso de agua puede provocar la aparición de enfermedades. En lo que respecta el agua de riego debe tener un pH óptimo de 5,5 a 7, el pimentón es muy sensible a la salinidad que se presenta en el agua de riego, ya que se hay una salinidad de 3,4 mmhos/cm reduce el rendimiento en un 50%. El pimentón es sensible a las concentraciones altas de sal en la zona radicular, por lo que es recomendable cultivar en suelos no salinos, al igual que utilizar productos libres de cloruros, bajo índice de salinidad. De forma general el cultivo requiere 7.850 m³ de agua por hectárea y su frecuencia de riego depende mucho de las condiciones del lugar donde está establecido el cultivo (Jirón , 2018).

En cuanto su luminosidad el pimentón es una planta exigente, sobre todo en los primeros estados de producción, si la iluminación solar es muy alta puede producir rajaduras de frutos, en este estado la plántula el pimentón tolera una sombra del 55 % en semillero, favoreciendo a un aumento en la producción, aumentado su tamaño. La sombra es muy beneficiosa para el cultivo ya que puede reducir el estrés de agua y reducir considerablemente la quema de frutos por el sol, sin embargo, el exceso de sombra puede reducir la tasa de crecimiento del cultivo (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2015).

El pimentón se adapta a cualquier tipo de suelo siempre y cuando presenten un buen drenaje, ya que es una planta sensible a la asfixia radicular, prefiriendo suelos profundos, ricos en materia orgánica, sueltos, bien aireados. No es sensible a la acidez del suelo, ya que se adapta sin ningún problema a un pH de entre 5,5 a 7. Siendo los suelos más adecuados los sueltos y arenosos (no arcillosos y pesados), que presenten abundante materia orgánica y presente un buen drenaje, cuando existen suelos encharcados y asfixiantes estos favorecen al desarrollo de hongos que afectan las raíces y por ende provoca la pudrición de las mismas (Vega, 2013).

El crecimiento del pimentón admite HR superiores a 70%, en el periodo de floración y cuajado la humedad relativa optima es del 50-70% si existe humedades superiores existe el riesgo que pueda afectar las enfermedades, pero si la humedad relativa es baja el cultivo producirá frutos asurados o como lo llaman comúnmente “asoleados” (Arias, 2016).

Las hortalizas como el pimentón requieren elevadas cantidades de nutrientes, sin embargo, la asimilación de la planta solo es exigente en ciertos elementos, siendo así que la incorporación de fertilizantes varía dependiendo de las características físicas - Químicas del suelo, así como la cantidad de nutrientes presentes y otros factores que depende para realizar un manejo nutricional del pimentón son la textura y estructura del suelo, agua y las condiciones presentes en el medio ambiente (Alvarez & Pino, 2018).

La cantidad de nutrientes que la planta de pimentón extrae del suelo varía en función de la variedad y el ciclo del cultivo. En general, el pimentón extrae principalmente nitrógeno, potasio y fósforo, por lo que es recomendable suministrar dichos elementos tomando en cuenta el estado del suelo, tanto físico como químico (Sánchez L. , 2021).

Cualquier esquema de fertilización está sujeta a un complejo de relaciones como son; la genética del material, clima y suelos e incluso la calidad del agua en los cultivos, siendo estos los factores influyentes en el desarrollo del cultivo. El nitrógeno es una fuente de albumina, proteína que permite un buen crecimiento de las plantas. El potasio y fósforo ayudan a mejorar el color de los frutos y la consistencia de las flores, además de aumentar el contenido de minerales y vitaminas. Por lo tanto, lo más importante dentro de la aplicación de los fertilizantes ya sea estos orgánicos e inorgánicos es que se lo debe realizar de forma dosificada y racional, para esa manera aportar realmente al desarrollo de las plantas, preservando la calidad y el cuidado de los suelos agrícolas (Ruiz W. , 2021).

A continuación, en la Tabla 3 se muestra la tasa de absorción de los nutrientes por hectárea de pimentón:

Tabla 3. Tasa de absorción de nutrientes/hectárea del cultivo de pimentón (*Capsicum annuum*).

Tasa de absorción de nutrientes/ha	Elementos (kg)		
	Días	Nitrógeno	Fosforo
0 - 30	0,60	0,46	0,64
30 - 50	2,30	0,46	3,61
50 - 70	5,50	0,80	7,83
70 - 90	37,50	8,80	58,40
90 - 110	52,50	18,30	65,00
110 - 130	59,00	18,30	73,00
130 - 150	30,00	17,20	62,00
150 - 170	27,00	8,00	35,00

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

Fuente: (Staller, 2012)

8.6. Manejo del cultivo

8.6.1. Preparación del suelo

Antes de realizar una preparación del terreno, es muy importante eliminar las malas hierbas del terreno, ya que pueden ser un problema al entrar en un conflicto por los recursos tanto de agua como de nutrientes, lo recomendado es prescindir de cualquier tipo de producto químico para la eliminación de las malas hierbas, lo ideal es quitarlas desde la raíz, las malas hierbas no

podrán ser eliminadas completamente, por lo que aparecen cuando se riega el suelo, siendo el momento perfecto para eliminarlas ya que al estar recién emergiendo su raíz no tendrá una buena fuerza para sujetarse en el suelo, por lo que será fácil su eliminación del terreno, también., se debe oxigenar la tierra por lo que es necesario que el suelo presente una buena humedad, además, también se debe aprovechar e incorporar fertilizantes para que presente una buena cantidad de nutrientes antes de realizar la siembra, para esto se debe remover aproximadamente unos 25 cm esto servirá para incorporar bien el fertilizante aplicado, una vez realizado lo ya mencionado se procede a nivelar para que presente un aspecto fino y unificado (Jornalero, 2020).

Antes de realizar la siembra se inicia con la preparación del terreno, es una de las prácticas agrícolas de mayor importancia, ya que una adecuada preparación ayuda al crecimiento y desarrollo óptimo de la planta, principalmente de sus raíces, ayudando a que tenga una mejor absorción del agua y los nutrientes. Con esta práctica podemos incorporar el material vegetal de cultivos anteriores, con eso ayuda a mejorar la estructura y textura del suelo incrementando su aireación y drenaje. Además, ayuda a mantener un mejor control de las plagas y enfermedades (Endara, 2017).

8.6.2. Siembra

Antes de realizar la siembra se debe humedecer el medio, dejándolo drenar durante 1 o 2 horas, así alcanza la capacidad de campo y posterior a eso se realiza la siembra. Se debe colocar las semillas en las bandejas germinadoras, al final se espolvorea un poco de la mezcla sobre las mismas, la profundidad de siembra no debe ser mayor a 0,6 m, es decir, no se las debe sembrar muy enterradas (Grupo de acción para el Medio Ambiente [GRAMA], 2005). Una vez que las semillas estén colocadas se debe cubrir con película plástica transparente, manteniéndolas calientes lo que favorece a la germinación.

El pimentón se debe sembrar a mediados de primavera a una distancia entre planta de 45 cm y entre hileras 60 cm, las plantas se deben colocar a una profundidad mínima de 20 centímetros, además se debe realizar un riego abundante pero no debe ser muy frecuente para evitar que sea atacado por plagas y enfermedades (Jardinatis, 2021).

8.6.3. Trasplante

El trasplante se lo realiza una vez que las plántulas tengan una altura de 10 cm, dependiendo de la variedad a utilizar se puede recomendar el trasplante a una distancia de 60 90 cm entre plantas y 75 a 90 cm entre surcos, la variedad de pimentón que tiene furtos grandes y carnosos se trasplanta a una distancia de 50 – 60 cm (Arias, 2016).

El trasplante se lo debe realizar cuando las plántulas tengan de entre 6 a 8 hojas definitivas, cuando presentan una altura de 10 a 15 cm, esto ocurre cuando tengan aproximadamente unos 30 a 45 días en pimentón y en la mayoría de las especies de *Capsicum* a unos 50 a 60 días (Montaño & Nuñez, 2003).

8.6.4. Labores culturales

Dentro de esta actividad lo más importante es la poda, el aporcado y el tutorado. Se inicia con delimitar el número de hojas y tallos en la planta, segundo se debe cubrir con el suelo al tallo con esto se busca favorecer su desarrollo radical y finalmente el tutorado el cual consiste en la aplicación de tutor en modo de estaca con la finalidad de mantener la planta erguida (Sánchez, 2021).

8.6.5. Marco de plantación

Según Jarrín (2000), menciona que el cultivo de pimentón se recomienda utilizar una distancia de siembra de 0,50 x 0,50 m dependiendo de la variedad, lo que equivale una densidad poblacional de 40.000 plantas por hectárea, mientras que los pimientos híbridos se puede realizar la siembra a una distancia de 1,00 x 0,80 m con una densidad poblacional de 12,500 plantas por hectárea, lo que facilitara la poda, el tutorado y la recolección de los frutos.

8.6.6. Poda

La poda se la realiza para delimitar el número de tallos con los que se desarrolla la planta los que generalmente son 2 o 3 tallos, siendo un tallo principal erecto que presente una cierta altura que emite de 2 a 3 ramificaciones. Una vez que la planta este bien ramificada se procede a realizar la poda con el objetivo de dejar 2 o 3 ramas principales, también se quita las hojas y

brotos que se encuentre por debajo de la cruz, además, se eliminaran las hojas que se comienzan a secar o alguna que presente algún síntoma que está enferma, al final del ciclo del cultivo se puede realizar un despuntado y aclareo de hojas con la finalidad de facilitar la maduración de los frutos que quedan después de la cosecha (Sistema de la Integración Centroamericana [SICA], 2010).

8.6.7. Aporcado

El aporcado consiste en amontonar tierra sobre el cuello de la planta, esto se lo debe realizar cuando no se haya utilizado o empleado el acolchonado plástico, ya que con el aporque mejora la sujeción de la planta al terreno, facilitando también a la emisión de raíces adventicias. Dependiendo del trasplante y el riego que se utilice para el cultivo se utiliza diferentes labores que se tendrán que efectuar en el cultivo (Flores y Plantas, 2016).

8.6.8. Tutorado

El tutorado consiste en realizar un amarre vertical al tallo principal con la ayuda de estacas, utilizando una vuelta floja o también se utiliza una abrazadera plástica o también se los llama anillos para tutorado. Dentro de los diferentes cultivos que se realiza el tutorado tenemos al tomate, pepino, melón, chile, pimentón, el cual se lo comienza hacer cuando las plantas hayan alcanzado una altura de 20 a 30 cm (Hydro Environment, 2022).

8.6.9. Riego

Lagos (2017) menciona que el cultivo de pimentón requiere de 600 a 900 mm de agua y hasta 1250 mm en periodos vegetativos largos, cuando se realiza varias cosechas, para obtener buenos rendimientos se necesita un suministro adecuado de agua y los suelos que estén húmedos durante el periodo vegetativo. Cuando el cultivo está antes de la floración y al inicio de los primeros brotes florales de la plantación el cultivo es más sensible a la falta o exceso de agua. Si existe una deficiencia de agua en el suelo reduce el crecimiento y el desarrollo de la planta y si existe exceso se reduce la tasa de absorción.

8.6.10. Control de maleza

El pimentón es un cultivo de crecimiento lento, lo que determina que presenta una baja competitividad en relación con las malezas que presentan una tasa rápida de crecimiento, para compensar esto en la fase inicial del cultivo se desarrolla en almácigos por 30 a 34 días y luego se los puede trasplantar. El control de maleza en el cultivo de pimentón es indispensable en los primeros 40 a 45 días después de haber realizado el trasplante. La maleza compite con el cultivo por nutrientes, agua, espacio, luz, algunas de las malezas sus exudados radicales y lixiviados foliares son tóxicos para la planta, además la maleza interfiere perjudicando al cultivo ya que reduce su rendimiento y la calidad de los frutos se ve afectado, por lo que aumenta los costos de producción y con ello se reduce los beneficios económicos de los agricultores (Rodríguez E., 2020).

8.6.11. Cosecha

Dependiendo de la variedad que se utilizó y el clima el proceso de cosecha se lo realiza entre los 80 y 100 días después de haber realizado en trasplante, cuando los frutos presenten un color verde brillante (López, 2015).

La cosecha también depende el mercado donde tiene destinada la producción, para que continúe la floración y la fructificación se debe cosechar los primeros pimentones al momento que los mismos ya están completamente desarrollado (Villavicencio & Vásquez, 2008).

La cosecha del pimentón por lo general se lo realiza cuando los frutos presenten un desarrollo completo en tamaño y que estén maduras, pero con un color aun verde. El pimentón marrón lo requieren un 50% de coloración, recolectando frutos grandes y firmes dentro de la variedad producida (Fornaris, 2014).

8.6.12. Postcosecha

La postcosecha de una verdura es el conocimiento de los procesos adecuados que se realiza en los productos ya cosechados, además de la utilización de la tecnología. En el caso del cultivo de pimentón se debe bajar la temperatura lo más rápido posible para así evitar la deshidratación. Una vez que se terminó la recolección de los frutos de pimentón se procede a seleccionar los

dañados (mecánicos, plagas, enfermedades, rupturas, quemaduras de sol, etc.) y el tamaño (pequeño, mediano y grande). En lo que respecta en la comercialización nacional se los clasifica y empaca en sacos o mallas para su respectiva venta (Navarrete, 2019).

El manejo postcosecha es muy importante cuyo objetivo es preservar las condiciones del fruto, ya que en algunas ocasiones se pierde económicamente por el mal manejo y la mala condición de almacenamiento (Cañarte *et al.* 2018).

8.7. Plagas y enfermedades

El cultivo de pimentón comparte ciertas plagas y enfermedades comunes en las Solanáceas, cuyas condiciones dependen de las condiciones climáticas, el manejo que se da al cultivo y el tipo de cultivar que se va a utilizar, el control de estos problemas es más sencillo cuando el cultivo se encuentra bajo invernadero, por lo que es necesario la realización de monitoreos constantes al igual que un plan de manejo para el control de las plagas, por lo que se puede hacer una rotación de cultivos, utilizar organismos benéficos, utilizar variedades resistentes y la aplicación oportuna de productos orgánicos o químicos. Por lo tanto, un buen manejo puede beneficiar para así obtener un sano desarrollo del pimentón, lo que se verá reflejado en una buena producción (Castillo *et al.* 2004).

8.7.1. Plagas

Para Fuertes (2019), los pulgones y afidos de las especies (*Myzus persicae*) o pulgon verde de durazno (*Aphis gossypii*) los que pertenecen a la familia Aphididae, suelen presentarse en cultivos que se han establecido en campo abierto o en cultivos protegidos, causando perjuicios directos a la planta, la debilitan cuando estos absorben la sabia que fluye por el floema, en el caso de cultivos bajo invernadero, en los primeros días de germinación la plantulas son afectadas por estos insectos, sobre todo cuando están en un estado larvario. Los trips de california que están representados por *Frankliniella occidentalis* son las plagas que más daño causan principalmente en el aspecto económico, debido a que esta plaga transmite o son vectores de virus del bronceado (TSWV). Siendo las larvas los principales vectores del virus, ya que cuando estos se alimentan de las plantas infectadas transmiten el virus a los adultos que ellos son

los que infectan al resto del cultivo que esta sano, propagando grandes extensiones de plantaciones en un periodo determinado (Garzon, 2010).

Otra plaga que afecta al cultivo de pimentón es la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* las cuales se presentan especialmente en condiciones de invernadero, esta plaga afecta al momento que inician los bortes, donde las hembras adultas depositan los huevos, causando daños directamente a la planta causado por las ninfas, las cuales causan danos directamente a la planta ya que succionan la savia de los tallos y hojas. Los daños son contundentes cuando el ataque es masivo con altas poblaciones, los insectos secretan como un mielecilla, en los que se desarrolla la fumagina, lo que causa esto es el hongo *Cladospodium sp.* Mientras la araña inmaculada *Tetranychus urticae* esto se puede encontrar en campos al aire libre como en cultivos bajo invernadero. Cuando el insecto ataca en el cutlivo se presentan una gran cantidadde puntos de color amarillo, en ocasiones esto puede ocupar todo el follaje de la planta, rodeado de un material que es como una tela. El ataque masivo de la mosca blanca puede producir clorosis en las hojas, ocasionando la muerte y por ende los rendimientos se ven afectados considerablemente (Rivera, 2014)

8.7.2. Enfermedades

Según Obregon *et al.* (2018), el Damping-off se presenta durante el proceso de germinación, provocando pudricion en las raíces y que presenten colores oscuros, apareciendo lesiones de apariencia acuosa, con un color café oscuro alrededor del tallo, sobre el nivel del suelo. Mientras Fuertes (2019), menciona que los honghos procedientes de la especie *Phytophthora*, pueden llegar a ser patogenos muy destructivos, llegando a desarrollarse en los suelos con temperaturas promedio de 15 a 23 °C y si existe altas cantidades de agua esto favorece a que se pueda proliferar.

Otras enfermedades que afectan gravemente al pimentón es la *antracnosis* que produce manchas circulares en los frutos al igual que tiene presencia de clorosis en las hojas, tambine le afecta la *Botrytis* que es la que ataca los órganos vegetativos frescos y *Fusarium* que son las principales enfermedades que atacan a las raíces desde que se encuentran en semillero teniendo los daños cuando las plantas ya son adultas (Jaramillo, 2012).

En el caso de controlar la enfermedades existen diversas alternativas, los agricultores optan por medidas químicas sin darse cuenta pese a que si controlan el problema, contaminan con sus productos haciendo el producto menos apto para el consumo, sin embargo, hay varios estudios que han permitido desarrollar medidas orgánicas que son más amigables con el medio ambiente, obteniendo productos más sanos para el consumidor. Por ejemplo, se ha comprobado que se puede controlar la *Botrytis* con la ayuda de sustancias volátiles que provienen de *Streptomyces globisporus*, las cuales una vez utilizadas para inocular los frutos, ayuda a limitar la afectación de la enfermedad (Li *et al.* 2012).

En el caso de *Fusarium* se ha demostrado que la utilización de *Bacillus subtilis* y *Trichoderma harzianum* Rifai, la utilización de estos dos bio controladores ayudan a suprimir el ataque del patógeno, esto se caracteriza por inducir en la planta una resistencia sistémica en contra de la enfermedad, lo que permite un mejor desempeño del cultivo. En el caso de Oídio existe una alternativa orgánica para el control es el uso de azufre, además de ser un eficiente control, es amigable con el medio ambiente y no causa toxicidad al consumidor (Moradi *et al.* 2012).

8.8. Bioestimulantes

Los productos que son utilizados para el crecimiento o también conocidos como bioestimulantes que contienen una mezcla de sustancias o microorganismos, que pueden ser aplicados en las plantas con el fin de estimular los procesos naturales, también ayuda al desarrollar de la raíz, hojas, flores y frutos, ayudando a reducir los daños que son causados por los factores climáticos, además también mantiene un equilibrio hormonal, que favorece a la síntesis biológica de las auxinas, giberelinas y citoquininas. Los bioestimulantes en su formulación presentan aminoácidos libres los que contienen bajo peso molecular, que son transportados y absorbidos rápidamente por la planta (Guerreo, 2006).

Por otro lado, Pitty (2000), menciona que también estas sustancias son conocidas como reguladores de crecimiento en algunas ocasiones se lo ha utilizado en estados fenológicos como es el crecimiento, floración. Los bioestimulantes al ser aplicados en la planta, tiene la capacidad de mejorar la eficacia de la absorción y asimilación de nutrientes, aumentando la productividad, mejorando la tolerancia al estrés biótico y abiótico mejorando así las características agronómicas del cultivo (Jardin, 2015).

La mayoría de bioestimulantes presentan una formulación a base de reguladores de crecimiento vegetal, aminoácidos, vitaminas, enzimas y micronutrientes. La concentración hormonal en los bioestimulantes es bajo, es decir, menos de 0,02% o 200 ppm de cada hormona por un litro. El contenido de nutrientes generalmente varía y otras sustancias contenidas en los bioestimulantes al ser estas aplicadas en las plantas inciden de manera positiva en el desarrollo del cultivo, el vigor y rendimiento, mejorando la calidad de los productos. Esto porque estimulan los procesos naturales que benefician al crecimiento y el desarrollo, siendo cada vez más utilizados en la agricultura a nivel mundial y beneficiando a la demanda de alimentos en todo el mundo. La producción de pimentón se reducida por las caídas de las flores y frutos, las cuales son causadas por desbalances hormonales y fisiológicos que se pueden presentar en condiciones no favorables, por ejemplo, cuando existe temperaturas bajas o muy altas y estudios han demostrado que los bioestimulantes presentan efectos positivos en la reducción de la caída de la flor y frutos, así elevando el rendimiento por unidad (Cahudhry *et al.* 2006).

8.8.1. Bioestimulantes orgánicos

Los bioestimulantes orgánicos potencian y favorecen el metabolismo vegetal, a diferencia de los productos tradicionales, los bioestimulantes no poseen nutrientes, si no que mejora los procesos naturales de la planta para así aumentar el rendimiento. Dichos productos ayudan a que la planta absorba mejor los nutrientes que están presentes en el suelo, mejorando la tolerancia al estrés, lo que ayuda a que las plantas estén más fuertes y resistentes. Siendo los bioestimulantes cada vez más populares en la agricultura y horticultura, ya que ofrecen una forma sostenible y amigable con el medio ambiente, potenciando la productividad de las plantas, además, los bioestimulantes orgánicos también ayudan a mejorar la calidad del suelo ya que fomenta la biodiversidad, lo que convierte a estos productos en una herramienta indispensable dentro de las prácticas agrícolas más sostenibles (Bioscience, 2017).

8.8.2. Bioestimulante vegetal y su importancia en la agricultura

Los bioestimulantes se los ha utilizado para estimular el desarrollo de la planta en el proceso germinativo, en el crecimiento vegetal, reproducción, senescencia y en el almacenamiento post cosecha, con la finalidad de facilitar el manejo para los agricultores y además de contar con nuevas alternativas y la necesidad de aumentar la productividad de los cultivos, a lo que los

agricultores se enfrentan a exigencias para entregar productos más sanos, libres de sustancias tóxicas durante el desarrollo del cultivo. Siendo un problema en la búsqueda de productos opcionales libres de acciones residuales y que no afecten en los rendimientos (Terry *et al.* 2014).

Los bioestimulantes como los productos a base de aminoácidos y fitohormonas que están complementados con ciertos nutrientes ayudan a la formación y desarrollo de las plantas, por ejemplo el uso de fitohormonas a base de citoquininas que promueven la expansión del sistema radicular y ayudan a mejorar el aprovechamiento de los nutrientes que están presentes en el suelo, mejorando la absorción y la asimilación de nutrientes, tolerancia a estrés biótico y abiótico, pueden ayudar a las plantas a incrementar el rendimiento maximizando su potencial genético, siendo más eficiente y mejorando las características agronómicas (Lobato & Vega, 2023).

En la agricultura el uso de bioestimulantes juega un papel importante que se desempeña en la agricultura convencional como un complemento en la nutrición de los cultivos. Uno de los beneficios que aportan los bioestimulantes es aumentar la velocidad de crecimiento e incremento en el rendimiento, incrementa la materia orgánica, mejorando la calidad del suelo y promoviendo una mayor resistencia a plagas y enfermedades (Bolaños, 2022).

Los bioestimulantes ayudan a mejorar los rendimientos de los cultivos y la calidad de las cosechas, al ser de origen orgánico son amigables con el ambiente, los productos tienen efectos de mitigación que ayudan a que los cultivos soporten heladas, encharcamientos, exceso de sol y sequía. Estimula el desarrollo del sistema radicular e incrementa la absorción de agua y nutrientes. Al usar bioestimulantes se contribuye a tener una agricultura más sostenible, ayudando así a promover el desarrollo de los microorganismos que viven en el suelo (Agriculturers, 2021).

8.8.3. Algas marinas

Las algas marinas son utilizadas en la agricultura como bioestimulantes de crecimiento vegetal, constituyendo a una alternativa ecológica al excesivo uso de productos agroquímicos sintéticos. Dichos productos naturales son una mezcla de compuestos bioactivos como son los reguladores de crecimiento, fenoles, aminoácidos, vitaminas, macro y micronutrientes. Su aplicación en diferentes cultivos ha generado una amplia respuesta positiva en el sistema planta-suelo. Sin

embrago, no se ha explotado su máximo potencial debido al reducido conocimiento sobre sus mecanismos de acción que tiene en la planta (Espinosa *et al.* 2020).

Las algas marinas dan propiedades físicas, químicas y biológicas al suelo, lo que favorece el crecimiento de los cultivos. Mejora la capacidad de retención de agua por su alto contenido en fibra, lo que promueve la actividad de los microorganismos que son benéficos para el suelo. Las algas son ricas en poliuronidos como alginatos y el fucano junto con las propiedades hidrofílicas hacen un compuesto muy importante dentro del sector agrícola. Los beneficios del extracto de algas se lo entienden como un efecto sinérgico donde están todos los componentes (Intagri, 2015).

Los extractos de algas marinas se han comercializado desde 1980 y representan más del 33% del mercado mundial de bioestimulantes vegetal (Boukharia *et al.* 2020). Poseen una amplia aceptación en la agricultura ya que son considerados como insumos ecológicos, biodegradables, no tóxicos y seguros para los animales y para el ser humano (Arioli *et al.* 2015).

Existen evidencias científicas que han demostrado la acción estimulante de los EAM en la germinación de semillas, el vigor de las plántulas, el crecimiento y morfología de las raíces, la floración temprana, retardo de la senescencia, maduración de los frutos, rendimiento de los cultivos y la calidad del producto (Khan *et al.* 2009).

El uso de algas marinas como biofertilizantes en los suelos agrícolas ha aumentado en los últimos años, ya que tiene una amplia gama de sustancias bioactivas como vitaminas, minerales, reguladores de crecimiento, compuestos orgánicos que ayudan a que la humedad y los nutrientes en el suelo se mantenga (Subba *et al.* 2007).

Estudios realizados han demostrado que las algas marinas estimulan la actividad de los microorganismos que se encuentran en el suelo, ayuda a que exista mayor disponibilidad de nutrientes disponibles para la planta, reduce la compactación, aumenta la aireación y capacidad de retención de agua en el suelo (Khan *et al.* 2009).

También presentan un resultado positivo sobre la actividad biológica, respiración y movilización del nitrógeno del suelo ya que esta promueve la diversidad microbiana, creando un medio ambiente adecuado para que la raíz tenga un desarrollo adecuado (Sarwar *et al.* 2008).

8.7. Antecedentes de investigación

Se realizó una investigación para evaluar dos bioestimulantes sobre el crecimiento inicial del pimiento (*Capsicum annuum* var. Marconi), se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cada uno con tres repeticiones. Las variables que fueron evaluadas fueron las siguientes: germinación de la semilla, índice de velocidad de germinación, longitud radicular, altura de las plántulas, número de hojas, porcentaje de materia seca, porcentaje de eficiencia. Los datos fueron tomados cada siete días los cuales fueron sometidos a un análisis de varianza y a la prueba de Tukey al 5%. Los resultados mostraron que el porcentaje de germinación hasta el día 14, el tratamiento con Biodyne 401 obtuvo un 96%, para lo de longitud radicular el mejor tratamiento fue el que contenía Kelpak con una media de 2.22 cm, la altura de planta el tratamiento con Biodyne 401 se obtuvo una media de 3.92 cm a los 42 días, el número de hojas el Kelpak obtuvo una media de 1.90% hojas, materia seca el tratamiento con Biodyne 401 obtuvo un porcentaje de 40%. Mostrando que el producto Biodyne 401 es quien obtuvo mayores porcentajes de eficiencia con un 50% (Rivas, 2022).

En la presente investigación se evaluó los efectos de diferentes bioestimulantes sobre la fisiología y rendimiento en el pimentón (*Capsicum annuum* L.), los bioestimulantes utilizados fueron; Evergreen, Bio-energía, FertiEstim, Agrostemin, Cytokin, los cuales fueron comprados entre sí y un testigo. Las variables evaluadas fueron, altura de planta a los 30, 60 y 90d días, el número de frutos cosechados por planta, peso, longitud, diámetro del fruto y rendimiento por hectárea. Siendo el producto Cytokin que obtuvo mayor resultado con un promedio de 11.1 cm de altura a los 60 y 90 días en los cuales no hubo significancia. Para el peso, largo y diámetro de los frutos no existió una diferencia estadística. En cuanto al rendimiento los mejores resultados lo obtuvieron el Cytokin con una media de 11.17 Tm/ha (Armijos, 2014).

En la presente investigación se evaluó la producción del cultivo de *Capsicum annuum* L. con la aplicación de un bioestimulante como complemento de una fertilización edáfica química, en la que se utilizó como bioestimulante el extracto de algas y un híbrido de pimiento; Nathalie, con un diseño de bloques completos al azar y la prueba de Tukey al 5%. Para la evaluación del bioestimulante se tomó datos de altura de planta, longitud de la raíz principal, número de frutos por planta, su longitud y diámetro del fruto, peso del fruto y rendimiento. Sin embargo, la aplicación del extracto de algas con una dosis de 2 L ha⁻¹ (T2) obtuvieron mejores resultados

en cuanto al número de frutos por planta 7,3; longitud de los frutos 11,0 cm y el rendimiento de 5411,1 kg ha⁻¹ y por último se realizó un análisis económico dando como resultado que todos los tratamientos son rentables para la producción de pimiento (Andrade & Garcés, 2019).

9. HIPÓTESIS

Ha: La aplicación de dos bioestimulantes orgánicos mejoran la producción del cultivo de pimentón (*Capsicum annum*).

Ho: La aplicación de dos bioestimulantes orgánicos no mejoran la producción de pimentón (*Capsicum annum*).

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

10.1. Ubicación del experimento

La investigación se la desarrollo en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi, con una ubicación geográfica WGS 84: Latitud S 0°56'27'', Longitud W 79°13'25'', con una altura de 220 msnm, la duración del proyecto fue de 70 días.

10.2. Condiciones agro meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del lugar donde se realizó la investigación se detallan a continuación:

Tabla 4. Condiciones meteorológicas y agroecológicas del terreno.

Parámetros	Promedios
Temperatura máxima °C	23
Temperatura mínima °C	17
Humedad relativa %	86.83
Heliofanía, horas/luz/año	735.70
Precipitación mm/año	3029.30

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

Fuente: Estación del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) Hacienda San Juan 2016.

10.3. Tipos de investigación

10.3.1. Investigación científica

La presente investigación es de carácter científica en el cultivo de pimentón, debido a que se buscará comprobar mediante la experimentación y así poder construir y probar las hipótesis ya establecidas, de igual forma a responder los objetivos planteados previamente.

10.3.2. Investigación experimental

La presente investigación es de carácter experimental, debido a que se basa en el establecimiento de un ensayo totalmente práctico, en el que se fijó variables que dieron paso a una respuesta del cultivo de pimentón a la aplicación de dos bioestimulantes, en las condiciones ya dispuestas en el estudio.

10.3.3. Investigación descriptiva

El proyecto de investigación es de carácter descriptivo, mediante la toma directa de valores de variables ya establecidas: altura de planta (cm), diámetro de tallo (cm), número de hojas (u), número de frutos por planta (u), peso de fruto (g), peso de fruto por parcela (g), rendimiento (kg), recopilando datos cuantificables, para ser utilizados en los análisis correspondientes.

10.4. Técnicas

Observación de campo: Es una técnica que permite mantener un buen control a través de los datos y el control de los factores que pueden perjudicar en los resultados de la investigación.

10.5. Materiales y equipos

10.5.1. Características de los bioestimulantes empleados en la investigación

A continuación, se detallará la concentración tanto del bioestimulante vegetal como del extracto de alga.

10.5.1.1. Bioestimulante Vegetal

En la tabla 5 se muestra la composición del bioestimulante que se utilizó en la investigación:

Tabla 5. Composición Química del Bioestimulante Vegetal.

Composición Química	P/V
Magnesio (MgO)	3.01%
Manganeso (Mn)	0.40%
Azufre (S)	7.70%
Boro (B)	0.04%
Extracto de algas	2.13%
Cobre (Cu)	0.06%
Hierro (Fe)	5.36%
Citoquininas	6.3 mg/l
Ácido giberelico	0.9 g/l

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca [MAGAP, 2016]

10.5.1.2. Composición química del extracto de algas

En la siguiente tabla se muestra la composición del extracto de algas marinas que se utilizó en la investigación:

Tabla 6. Composición del extracto de algas.

Composición química	P/V
Materia orgánica	5.50%
Ácido algínico	3.00%
Nitrógeno (N)	0.18%
Fosforo (P)	0.48%
Potasio (K ₂ O)	3.00%
Calcio (Ca)	0.11%
Hierro (Fe)	0.1%
Manganeso (Mn)	0.1%
Auxinas y Citoquininas	0.2%

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

Fuente: (Ecuaquímica, 2010).

10.5.3. Otros materiales y equipos

En la siguiente tabla se detallan los materiales y equipos utilizados en la investigación:

Tabla 7. Materiales y equipos.

Materiales y equipos	Cantidad
Machete	3
Pala	3
Fundas herméticas	420
Tierra (qq)	6
Semillas	160
Bioestimulantes	2
Bomba de mochila	1
Flexómetro	1
Libreta de campo	1

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

10.6. Esquema del experimento

Basados en las variables dependientes e independientes se muestran a continuación los tratamientos que se utilizaron en la investigación:

Tabla 8. Esquema del experimento.

Tratamientos	Repeticiones	Plantas/ U. E	Total
Testigo	7	20	140
Bioestimulante vegetal	7	20	140
Extracto de algas	7	20	140
Total			420

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

10.7. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con tres tratamientos, incluido el testigo, con siete repeticiones

10.8. Esquema de análisis de varianza

El esquema de análisis de varianza, con sus respectivos grados de libertad, se especifica a continuación:

Tabla 9. Esquema de análisis de varianza.

Fuente de variación		Grados de Libertad
Tratamientos	(t-1)	2
Repeticiones	(r-1)	6
Error Experimental	(t-1) (r-1)	12
Total	(t.r-1)	20

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

10.8. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico del presente estudio se empleó el software de aplicación estadística INFOSTAT 2022, con la aplicación de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad estadística.

10.9. Manejo del experimento

10.9.1. Establecimiento de tratamientos

Para el establecimiento de cada uno de los tratamientos a evaluar se tuvo que realizar un análisis de suelo para poder determinar las cantidades y precios de los bioestimulantes a aplicar, se tomó en cuenta la referencia bibliográfica y los precios de los productos se estipularon de acuerdo a los valores del mercado local.

10.9.2. Limpieza y preparación de terreno

Este proceso se llevó a cabo de forma manual utilizando palas, machetes, retirando materiales innecesarios dentro del lugar de investigación como lo son piedras, troncos, malezas dejando totalmente limpio el terreno a utilizar, seguido de esto se procedió a asignar el lugar de cada tratamiento y a la colocación de fundas para empezar con su respectiva siembra.

10.9.3. Diseño de parcelas

Para realizar esto se llevó a cabo las mediciones del terreno total con una cinta métrica, dejando como referencia estacas en los puntos esquineros y piola en toda el área, seguido de esto se dejó las fundas con tierra listas para el experimento el cual se constituirá de 20 plantas por parcela con dimensiones de 2 metros de largo por 1,50 de ancho, dejando 0,50 cm por caminos, para finalizar con este proceso se colocó identificaciones acordes a cada tratamiento y repetición

10.9.4. Siembra directa

Para cumplir esta metodología al culminar con el llenado de las fundas de invernadero las semillas fueron sembradas de manera directa a una profundidad mínima de 4 cm centímetro y a 30 centímetros de distancia.

10.9.5. Control de malezas

Se efectuó el control de forma manual, realizando limpiezas adecuadas dependiendo las cantidades de malezas que el cultivo presentaba durante la investigación, este proceso se llevaba a cabo semanalmente o cada 15 días.

10.9.6. Riego

Este método se lo realizaba en la superficie de las unidades experimentales, el cual se lo ejecutaba de forma moderada dependiendo su humedad relativa y condición climática para evitar encharcamientos u otros problemas que pudieran presentarse en el cultivo. Este se lo realizo con una bomba fumigadora de 3 litros.

10.9.7. Toma de datos

Los datos se empezaron a recopilar 15 días después de la siembra tomando 6 unidades experimentales al azar, las cuales las variables fueron: altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, número de fruto por plantas, peso de frutos por plantas (g) y producción (kg).

10.10. Variables evaluadas

10.10.1. Altura de planta

Esta variable se la tomo a los 15, 30, 45 y 60 días posteriores a la siembra, para esta variable se utilizó un flexómetro, registrando los valores en centímetros, se estudiaron 6 plantas al azar por parcela, la cual se midió desde la base hasta el ápice de la planta.

10.10.2. Diámetro de tallo (cm)

Para esta variable se utilizó un pie de rey, la cual se tomó a los 15, 30, 45 y 60 días para cada unidad experimental, se estudiaron seis plantas al azar por parcela.

10.10.3. Número de hojas

Los datos de esta variable se la tomo a los 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante, se contabilizo las hojas desde la base hasta el ápice de la planta, se estudiaron seis plantas al azar por parcela.

10.10.4. Número de frutos por planta

Se procedió a contabilizar los frutos obtenidos en cada una de las plantas tomadas al azar, tomando en cuenta cada tratamiento con su respectiva repetición.

10.10.5. Peso de fruto en gramos (g)

Se realizó mediante el peso de la cosecha de las seis plantas tomadas al azar, de la cual se tomó el fruto más prominente de cada planta y se obtuvo su peso con la ayuda de una balanza.

10.10.6. Rendimiento

Para evaluar esta variable se tomaron los datos de cada tratamiento y se estableció cual obtuvo mejor rendimiento en general a partir de los datos obtenidos expresados en kg/ha.

$$\text{Rendimiento} \left(\frac{Kg}{Ha} \right) = \frac{\text{Peso en campo (Kg)}}{\text{Area de estudio (m}^2\text{)}} * \frac{10000\text{m}^2}{1Ha}$$

10.10.7. Análisis económico

Para la establecer los ingresos y beneficios obtenidos en cada uno de los tratamientos de estudio se consideró el precio actual del mercado al momento de la cosecha y los rendimientos expresados en cajas producidas, para lo cual se estimaron los siguientes rubros: a. Ingreso bruto por tratamiento Este rubro se obtuvo de multiplicar la producción obtenida por valor comercial de venta de la misma, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IB = Y * PY}$$

Donde:

IB= ingreso bruto

Y= producto

PY= precio del producto

b. Costos totales por tratamiento (CT)

Para el cálculo de los costos totales se considera cada uno de los valores invertidos para desarrollar las diferentes actividades e insumos empleados en el presente estudio, los mismos que fueron identificados y sumados por cada uno de los tratamientos.

c. Beneficio neto (BN)

Se estableció mediante la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales de cada tratamiento, con ayuda de la fórmula:

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

Donde:

BN = beneficio neto

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

d. Relación costo beneficio (C/B)

Se estableció la rentabilidad de los tratamientos mediante la división de los beneficios netos para el costo de producción de tratamiento, empleando la fórmula:

$$C/B = BN/CT$$

Donde:

BN = beneficio neto

CT = costos totales por tratamiento

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Altura de planta

En la tabla 10 se presenta los resultados alcanzados en la variable altura de planta, los efectos mostrados en cada tratamiento fueron analizados a los 15 días todos los tratamientos son estadísticamente iguales. En este sentido a los 30 y 45 días de evaluación expresa diferencias estadísticas entre los tratamientos destacando al bioestimulante vegetal con promedios más altos en esta variable en comparación al testigo, a los 60 días los resultados expresan un comportamiento similar entre los tratamientos.

Andrade y Garcés (2019), probaron el efecto de algas marinas obteniendo un valor superior a nuestra investigación con 59 cm de altura a los 60 días, descubriendo la influencia en el crecimiento del cultivo dando mayor vigor y eficiencia productiva, de la misma forma Solís (2020), al probar dos bioestimulantes orgánicos obtuvo resultados favorables, por lo cual se deduce que los productos orgánicos son una gran alternativa en el crecimiento de las plantas.

Tabla 10. Altura de planta en la producción de pimentón (*Capsicum annum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	Altura de Planta (cm)			
	15 días	30 días	45 días	60 días
Bioestimulante vegetal	10 a	27 a	43 a	51 a
Extracto de algas	10 a	26 ab	43 ab	49 a
Testigo	10 a	24 b	38 b	47 a
CV	16	22	20	20

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

11.2. Diámetro del tallo

En la tabla 11, la aplicación de los bioestimulantes favoreció considerablemente en el incremento del diámetro de tallo, obteniendo un resultado superior en comparación con el tratamiento testigo, no hay diferencias estadísticas, pero si en relación con el testigo en todos los periodos de evaluación.

Cueto (2017), al aplicar biofermentados en su proyecto obtuvo resultados menores a esta presente investigación de igual forma Sánchez (2021), manifiesta que obtuvo su mayor resultado con la aplicación de algas marinas 0,93 cm con la aplicación de 2L/ha de algas marinas, como evidencia en esta investigación no existen diferencias significativas entre tratamientos, pero si con relación al testigo lo cual indica que el bioestimulante vegetal y las algas marinas son una gran opción.

Tabla 11. Diámetro del tallo en la producción de pimentón (*Capsicum annum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	Diámetro de Tallo (cm)			
	15 días	30 días	45 días	60 días
Bioestimulante vegetal	0,77 a	0,85 a	0,97 a	1,12 a
Extracto de algas	0,76 a	0,84 a	0,96 a	1,11 a
Testigo	0,72 b	0,80 b	0,92 b	1,07 b
CV	6,53	5,90	5,15	4,45

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

11.3. Número de hojas

En la tabla 12 se muestran los resultados obtenidos, no existe diferencias estadísticas entre los tratamientos, demostrando que no hubo efecto de los tratamientos evaluados en el número de hojas.

Según Mendoza (2023), al aplicar aminoácidos en su investigación obtuvo un mayor número de hojas, siendo superior a esta investigación, por otro lado, Rivera (2022), al aplicar hormonas en su investigación llegó a un resultado de 10 hojas, convirtiéndose en un promedio menor al obtenido en esta investigación, cabe mencionar que las hojas son de gran relevancia puesto que ayudan a la fotosíntesis proceso necesario para el desarrollo de la planta.

Tabla 12. Número de hojas en la producción de pimentón (*Capsicum annum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	Numero de hojas (unidad)			
	15 días	30 días	45 días	60 días
Bioestimulante vegetal	7 a	11 a	17 a	25 a
Extracto de algas	7 a	11 a	17 a	25 a
Testigo	7 a	11 a	17 a	25 a
CV	23	15	10	7

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

11.4. Número de frutos por planta

En la tabla 13 se presenta los resultados obtenidos, no se muestran diferencias significativas entre los tratamientos bioestimulante vegetal con un valor de 8,64 unidades, seguido por el tratamiento de extracto de algas con un valor de 8,60 unidades, en comparación con el testigo si existe diferencia significativa con los demás tratamientos.

Según la investigación de Martínez (2011), donde probó bioestimulantes en el cual obtuvo valores superiores a nuestra investigación, por lo que el bioestimulante utilizado ayudo a tener un mayor rendimiento, mejorando la calidad del fruto.

Salazar (2022), al probar extracto algas obtuvo buenos resultados aplicando 1 L/ha resultado mayor que la presente investigación, por lo que se puede deducir que los bioestimulantes ayudan a que el cultivo tenga un mejor rendimiento.

Tabla 13. Número de frutos por planta en la producción de pimentón (*Capsicum annum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	Número de frutos cosechados (unidad)
Bioestimulante vegetal	8 a
Extracto de algas	8 a
Testigo	7 b
CV	10,71

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

11.5. Peso de fruto

En la tabla 14 se muestran los resultados obtenidos, se observa diferencias potenciales entre los tratamientos, siendo el mejor tratamiento el bioestimulante vegetal obteniendo un peso de 57 g seguido por el tratamiento de extracto de algas con un valor de 55 g, comparando el tratamiento ganador y el testigo existe gran diferencia estadística significativa ya que el testigo obtuvo un valor de 50 g.

En la investigación realizada por Sánchez (2021), consiguieron un peso de fruto de 50,73 gramos con la aplicación de extracto de algas, cabe destacar que, aunque sea menor su diferencia no es abismal, los bioestimulantes ayudan a mejorar la disponibilidad de nutrientes, optimiza la absorción e incrementa la tolerancia a estrés, cualidades que permiten mejorar la calidad y peso del fruto (Lamilla, 2020).

Tabla 14. Peso de frutos por planta en la producción de pimentón (*Capsicum annum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	Peso de fruto (gramos)
Bioestimulante vegetal	57 a
Extracto de algas	55 b
Testigo	50 c
CV	7,83

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

11.6. Rendimiento

En la tabla 15 se muestra el rendimiento de pimentón, fue influenciado significativamente ($p < 0,05$) por la aplicación de los bioestimulantes, donde la aplicación de bioestimulante vegetal con 33466 kg y extracto de algas logró 24233 kg/ha respectivamente, en contraste al tratamiento

testigo que alcanzo 13333 kg/ha., los datos se obtuvieron extrapolando los valores obtenidos del rendimiento por hectárea de los tratamientos ya mencionados.

En la investigación realizada por Martínez (2011), reflejan valores menores a esta investigación con la aplicación de bioestimulantes, de manera contraria Tonconi (2015), obtuvo resultados similares a esta investigación con la utilización de bioestimulantes.

Lozada (2017), los bioestimulantes aumenta funciones metabolicas y fisiologicas en las plantas al igual que disminuye el porcentaje afectado por daños climaticos mediante la mejora del estado nutricional de la planta mismo que permite incrementar su producción.

Tabla 15. Rendimiento en la producción de pimentón (*Capsicum annum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	Rendimiento (kg)
Bioestimulante vegetal	33466 a
Extracto de algas	24233 b
Testigo	13333 c
CV	11,93

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

11.7. ANÁLISIS DE COSTO DE PRODUCCIÓN

En la tabla 16 se detalla los costos, se logra observar que el tratamiento bioestimulante vegetal es el de mayor egreso, seguido por el tratamiento de extracto de algas en lo cual no varía mucho su costo.

En lo que respecta a los ingresos el tratamiento bioestimulante vegetal es el de mayor ingreso bruto con \$49,07 dólares, tomando en cuenta su venta en kg.

Como superior rentabilidad se tiene al tratamiento bioestimulante vegetal con \$9,07 dólares la cual corresponde a una rentabilidad de 23%, seguido por el tratamiento de extracto de algas con \$7,04 dólares mismos que representan un 19% de rentabilidad.

Tabla 16. Análisis económico en la producción de pimentón (*Capsicum annum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	Peso en kg	Precio \$	IB \$	CT \$	Análisis B/C \$	Análisis C/B	Rentabilidad (%)
Testigo	11,71	3,25	26,34	26,00	0,34	0,01	1
Bioestimulante vegetal	15,10	3,25	49,07	40,00	9,07	0,23	23
Extracto de algas	13,97	3,25	45,40	38,00	7,40	0,19	19

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

12. IMPACTOS

12.1. Impacto técnico

El proyecto realizado se convertirá en una opción a disposición de los agricultores, teniendo su enfoque en técnicas de manejo del cultivo, sus respectivas labores culturales. La aplicación de bioestimulantes que permitirá una agricultura libre de productos químicos logrando así concientizar a los productores para que incluyan a sus cultivos productos que causen daños en el medio ambiente, logrando así una seguridad alimentaria

12.2. Impacto ambiental

El impacto ambiental generado por el presente proyecto es positivo puesto que al usar bioestimulantes orgánicos mejora la estructura del suelo, el crecimiento radicular y aumenta la producción, todo esto sin contaminantes por lo cual podemos estar seguros que los alimentos no presentaran toxinas por lo que están libres de químicos logrando así una agricultura sostenible y sustentable.

12.3. Impacto económico

Este cultivo es sumamente rentable con la aplicación de bioestimulantes al ser productos más económicos que los convencionales se convierten en una gran alternativa para que los agricultores puedan iniciar en una agricultura más limpia y sobre todo logrando un aporte positivo para sus bolsillos, debido a que se puede obtener una gran producción con la aplicación de bioestimulantes y por ende tener un buen porcentaje de rentabilidad, lo que lograría obtener un sistema económico progresivo.

12.4. Impacto Social

El proyecto pretende promover una agricultura basada en el cuidado del medio ambiente y la salud de los consumidores, usando productos libres de residuos tóxicos en los distintos cultivos, los cuales permitirán gozar de buena alimentación y por ende una buena salud de las personas, además mejoraría el bienestar económico de sus productores, esto se da porque los productos pueden ser conseguidos a un precio más bajo que los productos convencionales.

13. PRESUPUESTO

Tabla 15. Presupuesto en la producción de pimentón (*Capsicum annum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

Descripción	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo total USD
Machete	3	\$5,00	\$15,00
Pala	3	\$8,00	\$24,00
Pico	2	\$15,00	\$30,00
Malla	20 metros	\$0,50	\$10,00
Fundas	5 paquetes	\$3,50	\$17,50
Semillas	2 paquete	\$3,00	\$6,00
Extracto de algas	1	\$12,00	\$12,00
Bioestimulante vegetal	1	\$14,00	\$14,00
Bomba de 3 litros	1	\$6,00	\$6,00
Materiales de oficina	5	S/V.U	\$8,00
Flexómetro	1	\$3,00	\$3,00
Libreta de campo	1	\$1,50	\$1,50
Total			\$147

Elaborado por: Mazzini Gemma (2023)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

- Los bioestimulantes orgánicos influyen en el crecimiento y desarrollo del cultivo ayudando a mejorar la productividad y calidad del producto, además, ayuda a obtener una mayor resistencia a las condiciones de estrés bióticos y abióticos, por último, son productos que no dejan residuos en el ambiente y no afectan a la salud en el momento de su aplicación.
- En el presente proyecto de investigación el mejor rendimiento lo obtuvo el tratamiento de bioestimulante vegetal con 33466 kg/ha y como segundo fue el Tratamiento de extracto de algas con 24233 kg/ha, lo que muestra que los bioestimulantes orgánicos son la mejor opción para poder producir pimentón ayudando al agricultor no solo en la productividad si no también disminuyendo costos del cultivo.
- Los bioestimulantes favorecen en la rentabilidad del cultivo dado que el análisis económico del mejor tratamiento en el pimentón la obtuvo el tratamiento de bioestimulante vegetal generando un gasto de \$40 y una utilidad de \$9,07 representando un 23% de rentabilidad.

14.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar una comparación con otros tipos de bioestimulantes para validar los productos aplicados y poder dar una idea generalizada a los productores de pimentón sobre la mejor aplicación para obtener buenos resultados en su desarrollo.
- Dar a conocer la importancia de los bioestimulantes orgánicos a los agricultores y productores para que puedan ser utilizados en diferentes cultivos.
- Realizar la investigación en diferentes pisos climáticos del Ecuador, para poder obtener resultados que sean aptos para cada provincia, utilizando el bioestimulante vegetal en diferentes dosis para determinar la dosis más adecuada.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Agricultureros. (2021). Bioestimulantes: Tipos, ventajas y desventajas . Obtenido de <https://agricultureros.com/bioestimulantes-tipos-ventajas-y-desventajas-de-uso/>
- Agronews Castilla y León. (28 de Octubre de 2021). La importancia de los bioestimulantes para una agricultura sostenible. Recuperado el 5 de Junio de 2023, de <https://www.agronewscastillayleon.com/la-importancia-de-los-bioestimulantes-para-una-agricultura-sostenible/>
- Albrecht, L. P., Braccini, A. d., Scapim, C. A., Avila, M. R., Albrecht, A. P., & Ricci, T. T. (2011). GESTIÓN DE BIORREGULADORES EN COMPONENTES DE PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE LAS PLANTAS DE SOJA.
- Alvarez, F., & Pino, M. T. (2018). Aspectos generales del manejo agronómico del pimiento en Chile. Santiago de Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias; Departamento de cultivos horticolas.
- Andrade, O., & Garcés, A. (2019). Respuesta productiva del *Capsicum annum* L. a la aplicación de un bioestimulante como complemento de una fertilización edáfica química. Revista del Desarrollo Local Sostenible, Vol 12. N° 34. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/delos/34/bioestimulante-fertilizacion.pdf>
- Ardisana, E., García, A., Téllez, O., Bravo, S., Bravo, J., Mendoza, V., . . . Bazán, J. (2020). Influencia de bioestimulantes sobre el crecimiento y el rendimiento de cultivos de ciclo corto en Manabí, Ecuador. Cultivos Tropicales.
- Arias, R. (2016). Respuesta agronómica de cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) con la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos. LA MANÁ – COTOPAXI: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Arioli, T., Mattner, S., & Winberg, P. (2015). Aplicaciones de extractos de algas marinas en la agricultura australiana: pasado, presente y futuro. Revista de Fisiología Aplicada. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10811-015-0574-9>

- Armijos, S. (2014). Respuesta del pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la aplicación de bioestimulantes en la parroquia el progreso, cantón pasaje. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1065/7/CD319_TESIS.pdf
- Barchenger, D., & Bosland, P. (2019). Chile silvestre (*Capsicum* L.) de América del Norte.
- Bioscience. (2017). Bioestimulantes Orgánicos para la Agricultura. Recuperado el 25 de Mayo de 2023, de Futureco Bioscience: <https://www.futurecobioscience.com/c-p/bioestimulantes/>
- Bolaños, C. (2022). Determinación del tiempo óptimo de estabilización de Bocashi elaborados con desechos de fincas del trópico húmedo de Costa Rica. Guácimo Costa Rica.: Tesis de licenciatura.
- Bosland, P., & Votava, E. (2012). Peppers, vegetables and spice capsicums. Mexico.
- Boukharia, M. E., Barakate, M., Bouhia, Y., & Iyamlouli, K. (2020). Tendencias en bioestimulantes a base de extracto de algas: proceso de fabricación y efecto beneficioso en los sistemas suelo-planta. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2223-7747/9/3/359>
- Bracho, J. (2019). Análisis de la rentabilidad del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) bajo invernadero en el Sector Piquer, Cantón Mira, Provincia del Carchi. El Ángel: Universidad Técnica de Babahoyo.
- Buñay, C. (2017). Etapas fenológicas del cultivo del pimiento (*Capsicum annuum*. L) Var. verde, bajo las condiciones climáticas del cantón general Antonio Elizalde (Bucay) provincia del Guayas. Cumandá: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25090/1/tesis%20024%20Ingenier%20c3%ada%20Agropecuaria%20-%20Bu%20c3%blay%20Christian%20-%20cd%20024.pdf>
- Cabrera, R., & Tapuy, J. (2021). Evaluación de tres dosis de micorrizas en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) en el cantón La Maná. La Maná: Universidad Técnica de

Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7296/1/UTC-PIM-000307.pdf>

- Cahudhry, B., Sharma, Shakya, & Gautam. (2006). Efecto de los Reguladores del Crecimiento Vegetal en el Crecimiento, Rendimiento y Calidad del Chile (*Capsicum annum* L.) en Rampur, Chitwan. Revista del Instituto de Agricultura y Ciencia Animal . Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/267544967_Effect_of_Plant_Growth_Regulators_on_Growth_Yield_and_Quality_of_Chilli_Capsicum_annuum_L_at_Rampur_Chitwan
- Cañarte, C., Fuentes, T., Vera, B., & Ayón, N. (2018). Producción y comercialización del pimiento e incidencia socioeconómica. *Ciencias Económicas*, 238-252.
- Casilimas, H. (2012). Manual de producción de pimentón bajo invernadero. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=NfdNEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=produccion+de+pimenton+a+nivel+mundial&ots=-ZTfKKZ1Qs&sig=XZHxiODhzLydg6sBet0y_qOrteY#v=onepage&q&f=false
- Castillo, J. A., Uribarri, A., Sádaba, S., Aguado, G., & Galdeano, J. S. (2004). Guía de cultivo de Pimiento en invernadero. España: Navarra Agraria.
- Cedeño, H. (2016). Evaluación de tres formas de tutorio de pimiento (*Capsicum annum* L.) cultivado con dos niveles de fertilización. GUAYAQUIL – ECUADOR: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/13762/1/Cede%20Romero%20H%20a%20ctor%20c%2081ngel.pdf>
- Corpoica. (2015). Modelo productivo del pimentón bajo condiciones protegidas en el Oriente Antioqueño. Antioquia. Obtenido de <https://www.inamhi.gob.ec/meteorologia/articulos/agrometeorologia/El%20cultivo%20del%20pimiento%20y%20el%20clima%20en%20el%20Ecuador.pdf>

- Dane. (2015). El cultivo del pimentón (*Capsicum annum* L) bajo invernadero. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_jul_2015.pdf
- Ecuaquímica. (2010). Ficha Técnica del Extracto de Algas Marinas Seaweed Extract.
- Endara, S. (2017). “Evaluación del rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) bajo tres niveles de fertilización química y tres distanciamientos de siembra”. Espejo – Carchi – Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3218/E-UTB-FACIAGING%20AGRON-000075.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espinosa Antón, A. A., Hernández Herrera, R. M., & González González, M. (2020). Extractos bioactivos de algas marinas como bioestimulantes del crecimiento y la protección de las plantas. *Biotecnología Vegeta*, 257 - 282. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/bvg/v20n4/2074-8647-bvg-20-04-257.pdf>
- Falcón, R. (2014). Comportamiento agronómico y valor nutricional de las hortalizas de tomate (*lycopersicum esculentum*) y pimiento (*Capsicum annum*) con dos tipos de Fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental "La Playita". LA MANÁ - COTOPAXI: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Fideas, G. A. (2012). Proyecto de Investigación; Introducción a la metodología científica. En G. A. Fideas, Proyecto de Investigación; Introducción a la metodología científica (pág. 34). Venezuela: Episteme. Obtenido de <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Flores , C. (2016). La Contaminación Agrícola por el uso de Agroquímicos y su Consecuencia Jurídica en relación a la Soberanía Alimentaria y al Derecho al Buen Vivir en la Comunidad de San Joaquín de la Parroquia Cuellaje, del Cantón Cotacachi. Quito: Universidad Central del Ecuador.

- Flores y Plantas. (2016). Recuperado el 24 de Mayo de 2023, de Cultivo de Pimiento: <https://www.floresyplantas.net/el-cultivo-del-pimiento/>
- Fornaris, G. J. (2014). Conjunto Tecnológico para la Producción de Pimiento1. Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico. Obtenido de <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PIMIENTO-Cosecha-y-Manejo-Postcosecha-v2005.pdf>
- Fuertes, B. Y. (2019). Principales plagas y enfermedades en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), en el barrio Santa Rosa, cantón Urcuquí. Espejo - El Ángel - Carch: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6407/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000173..pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- García, T., Coletto, J., & Velázquez, R. (2015). La Historia de las Plantas II. Recuperado el 23 de Mayo de 2023
- Garzon, J. (2010). Daños causados por Paratrypana (*Bactericera*) *cockerelli* en Sinaloa. Sinaloa: Fundación Produce-SAGARPA.
- Grama. (2005). Semillas, manual de instrucciones.
- Guato, M. (2017). Evaluación del rendimiento de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) a las condiciones agroclimáticas de la Comunidad La Clementina, Parroquia Pelileo, Cantón Pelileo, Provincia De Tungurahua”. CEVALLOS – ECUADOR: Universidad Técnica de Ambato.
- Guerreiro, A. (2006). EFECTO DE TRES BIOESTIMULANTES COMERCIALES EN EL CRECIMIENTO DE LOS TALLOS DE PROTEAS, *Leucadendron* sp Cv. SAFARI SUNSET. Ibarra – Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
- Hernández, R., Santacruz, F., Ruiz, M., Norrie, J., & Hernández, G. (2013). Effect of liquid seaweed extracts on growth of tomato seedlings (*Solanum lycopersicum* L.). *Journal of Applied Phycology*. Obtenido de <http://www.bashanfoundation.org/contributions/Hernandez-G/gustavoseaweed.pdf>

- Hydro Environment. (2022). Recuperado el 24 de Mayo de 2023, de ¿Qué es el tutorado o el tutoreo?: https://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=57
- InnkGraphics. (2021). Inteligencia Vegetal. Obtenido de Valent: https://www.valent.mx/productos_inteligencia-vegetal.php#:~:text=Bioestimulaci%C3%B3n,esquemas%20sustentables%20y%20altamente%20rentables.
- Intagri. (2015). Uso de Extractos de Algas (*Ascophyllum nodosum*) como bioestimulantes en Agricultura. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/uso-de-extractos-de-ascophyllum-nodosum>
- Jaramillo, R. (2012). “Efecto de la fertilización a base de biol en la producción de pimiento (*Capsicum annum* L) híbrido Quetzal bajo condiciones de invernadero”. Quito - Ecuador: UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2021/1/104388.pdf>
- Jardin, P. d. (2015). Bioestimulantes vegetales: Definición, concepto, principales categorías y regulación. *Scientia Horticultirae*, 3-14.
- Jardinatis. (11 de Junio de 2021). Como plantar pimientos en el huerto . Obtenido de <https://www.hogarmania.com/jardinaria/mantenimiento/huerta/plantar-pimientos-huerta-20523.html>
- Jarrín, R. (2000). Guía agrícola: Elementos básicos . Guayaquil : Universidad Laica Vicente Rocafuerte .
- Jatun Sach’a. (2017). Manual para el productor: El cultivo de las hortalizas. Bolivia: UNODC. Obtenido de https://www.unodc.org/documents/bolivia/DIM_Manual_de_cultivo_de_hortalizas.pdf

- Jimenez, P. (2013). Producción de pimiento (*Capsicum annum*. l) híbrido marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las naves. QUEVEDO - ECUADOR: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.
- Jirón , J. (2018). “Evaluación del efecto de sustancias homeopáticas sobre la etapa inicial de crecimiento de plantas de pimiento (*Capsicum annum*) y el desarrollo in vitro DE *Phytophthora capsici*”. Quevedo – Los Ríos – Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3267/1/T-UTEQ-0102.pdf>
- Jornalero, E. (8 de Abril de 2020). Preparación de la tierra para sembrar . Obtenido de <https://www.eljornalero.es/blog/como-preparar-la-tierra-para-sembrar/>
- Khan, W., Rayirath, U. P., Subramanian, S., Jithesh, M. N., Rayorath, P., Hodges, D., . . . Prithviraj, B. (2009). Extractos de algas marinas como bioestimulantes del crecimiento y desarrollo vegetal. *Revista de regulación del crecimiento vegetal*, 386–399. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s00344-009-9103-x>
- Lamilla, E. (2020). Importancia de los bioestimulantes en el cultivo de papaya (*Carica papaya*). Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8367/E-UTB-FACIAGING%20AGRON-000250.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Li, Q., Ning, P., Zheng, L., Huang, J., Li, G., & Hsiang, T. (2012). Effects of volatile substances of *Streptomyces globisporus* JK-1 on control of *Botrytis cinerea* on tomato fruit. *Biological Control*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1049964411003021?via%3Dihub>
- Lobato, G., & Vega, J. (2023). Producción del cultivo de rábano (*Raphanus sativus* L.) con diferentes dosis de biostimulantes en el Cantón La Maná. LA MANÁ-ECUADOR: Universidad Técnica de Cotopaxi.

- López, L. (2015). Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de patricia Pilar. Quevedo – Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.
- Lozada , C. (2017). Evaluación de tres bioestimulantes para el incremento de masa radicular y productividad en el cultivo establecido de fresa (*Fragaria ananassa*). Ambato: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24873/1/Tesis-145%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20456.pdf>
- Magaña, C. (7 de Junio de 2021). La importancia de la seguridad alimentaria. Obtenido de <https://www.mexicosocial.org/la-importancia-de-la-seguridad-alimentaria/#:~:text=La%20seguridad%20alimentaria%20busca%20evitar,de%20naturaleza%20infecciosa%20o%20t%C3%B3xica.&text=En%20su%20mayor%20C3%ADa%20las%20infecciones,los%20alimentos%20o%20agua%20>
- MAGAP. (2016). Ficha Técnica del Stimul Power.
- Martínez, D. (2011). Efecto de cuatro bioestimulantes en el crecimiento y productividad del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) variedad cacique en la zona de Chaltura, Provincia de Imbabura. El Ángel - Carchi: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/120>
- Martínez, D. (2011). Introducción al cultivo de pimiento (*Capsicum annum*). Guaranda: Universidad Técnica de Bolívar.
- Mendoza, F. (2023). Respuesta del cultivo de pimiento (*capsicum annum* L) a la aplicación de bioestimulantes en el cantón Guayaquil. provincia del Guayas. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/67712/1/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20-%20disco.pdf>
- Montaña, J., & Nuñez, J. (2003). Evaluación del efecto de la edad de transplante sobre el rendimiento en tres selecciones e ají dulce *Capsicum chinense* Jacq. en Jusepín,

estado Monagas. Revista de la Facultad de Agronomía, 144-155. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182003000200003#:~:text=Los%20transplante%20son%20realizados%20cuando,d e%20las%20especies%20de%20Capsicum.

- Montaña, N. (2012). Comportamiento agronómico de siete cultivares de pimentón (*Capsicum annum* L.). Venezuela: Universidad de Oriente.
- Moradi, H., Bahramnejad, B., & verdipobre, K. H.-a. (2012). Supresión del marchitamiento del garbanzo ('*Cicer arietinum*' L.) 'Fusariums' por 'Bacillus subtilis' y 'Trichoderma harzianum'.
- Morales, C. G. (2022). Uso de bioestimulantes . INIA. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6673/Capitulo%206.pdf?sequence=11&isAllowed=y>
- Mosier, & Kroeze. (2015). Perspectivas para el medio ambiente: Agricultura y medio ambiente. Fao.org.
- Navarrete, C. (2019). “Estudio de 3 niveles de fertilización química y su efecto en el comportamiento agronómico de 2 híbridos de pimiento (*Capsicum annum* L.) bajo las condiciones agroclimáticas del cantón Ibarra”. IBARRA: Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. Obtenido de <https://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/421/1/1.%20Tesis%20Pimiento..pdf>
- Obregon, V., Flores, C., Laffi, J., Balatti, P., & Wolcan, S. (2018). Manual técnico del pimiento. Revista Terra Nostra.
- Orús, A. (2021). Volumen de pimientos frescos producidos al año en el mundo entre 2012 y 2021. Obtenido de Statista: <https://es.statista.com/estadisticas/529468/producciones-de-pimientos-frescos-en-el-mundo/>
- Pastora, L. (2018). La historia del pimentón. Obtenido de <https://la-pastora.com/la-historia-del->

- Ruiz, W. (2021). Influencia de la fertilización sobre la producción de pimiento (*Capsicum annum* L), En condiciones de invernadero. BABAHOYO - LOS RÍOS - ECUADOR: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9347/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000146.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salazar, M. J. (2015). “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR: Universidad Técnica de Babahoyo.
- Salazar, W., Monge, J., & Loría, M. (2022). Aplicación foliar de extracto de algas y fertilizantes en pimiento (*Capsicum annum*). Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Obtenido de <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/87715/4299-Monge-Pimiento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salkind, N. (1998). Métodos de Investigación. México: Prentice Hall. Obtenido de <file:///C:/Users/Personal/Downloads/M%C3%A9todos-de-investigacion.pdf>
- Sánchez, L. (2021). Respuesta agronómica de pimiento (*Capsicum annum* L.) con el uso de diferentes fuentes orgánicas, cantón Guayaquil. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Sánchez, L. (2021). Respuesta agronómica de pimiento (*Capsicum annum* L) con el uso de diferentes fuentes orgánicas, cantón guayaquil. provincia de Guayas. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/56247/1/S%C3%A1nchez%20Salazar%20Luciano%20Andr%C3%A9s.pdf>
- Sarwar, G., Hussein, N., & Muhammad, S. (2008). Mejora de las propiedades físicas y químicas del suelo con la aplicación de compost en el sistema de cultivo Arroz-Trigo. Departamento de Suelo y Ciencias Ambientales, University College de agricultura, 275-282. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/265935439_Improvement_of_soil_physical_

and_chemical_properties_with_compost_application_in_Rice-wheat_cropping_system

- Sica. (2010). La utilización de los abonos orgánicos en el cultivo de pimiento.
- Solis, K. O. (2020). Aplicación de dos bioestimulantes agrícolas en el comportamiento agronómico del pimiento (*Capsicum annum* L.) en el recinto el deseo guayas. Milagro: Universidad agraria del Ecuador. Obtenido de https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SOLIS%20SALINAS%20KEVIN%20OSMAR_compressed.pdf
- Staller, M. (2012). Caracterización morfológica, agronómica y de calidad del pimiento y pimentón de la variedad tap de cortí. . Cataluña: Universitat de les Illes Balears,.
- Subba, R., Vaibhav, A., & Ganesan, M. (2007). Composición mineral del alga comestible *Porphyra vietnamensis*. ScienceDirect, 215-218. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814606003980?via%3Dihub>
- Telenchana, J. (2018). Evaluación de sustratos alternativos a base de cascarilla de arroz y compost en plántulas de pimiento (*Capsicum annum* L.). AMBATO - ECUADOR: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27192/1/Tesis-188%20%20Ingenier%3%ada%20Agron%3%b3mica%20-CD%20557.pdf>
- Terry, E., Padrón, J., Peraza, T., & Escobar, I. (2014). Efectividad agrobiológica del producto bioactivo pectimorf® en el cultivo del rábano (*Raphanus sativus* L.). Cultivos tropicales, 105-111. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v35n2/ctr14214.pdf>
- Tonconi, F. (2015). Respuesta del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L) variedad candente a la aplicación de diferentes bioestimulantes en el cea los pichones. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Hrohmann Tacna. Obtenido de http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1810/830_2015_tonconi_romero_f_fcag_agronomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Troxler, S., & Reardon, J. (2008). Pimiento Verde (*Capsicum annuum*). Estados Unidos: Departamento de Agricultura de Carolina del Norte y Servicios al Consumidor. Obtenido de <https://www.ncagr.gov/fooddrug/espanol/documents/PimientoVerde.pdf>
- Vásquez, M. (2021). “Efecto de los abonos orgánicos sobre la producción del híbrido de pimiento (*Capsicum annuum*) Neymar bajo invernadero”. Quevedo – Los Ríos - Ecuador.: Universidad Técnica Estatal De Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6485/1/T-UTEQ-306.pdf>
- Vega, G. (2013). Fertilización orgánica y química en el desarrollo y producción de dos híbridos de pimiento (*Capsicum annuum*) En La Zona De Puerto Quito. Quevedo - Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Villavicencio, A., & Vásquez, W. (2008). Guía Técnica de cultivos. Quito - Ecuador: INIAP. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/851>

16. ANEXOS

Anexo 1. Contrato de cesión no exclusiva de derecho de autor

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebra de una parte: Mazzini Burbano Gemma Sheila con C.I. 0952119428, de estado civil Divorciada/o y con domicilio en La Mana-Cotopaxi, a quien en lo sucesivo se denominara **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, la Dra. Idalia Pacheco, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominara **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLAUSULA PRIMERA. - LAS CEDENTES son personas naturales estudiantes de la carrera de **Agronomía**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Produccion de Pimentón (*capsicum annum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos”** la cual se encuentra elaborada conforme los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Octubre 2017 – Agosto 2023.

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Jonathan Bismar López Bósquez, MSc.

Tema: **“Pimentón (*capsicum annum*) con la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es la persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya función principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LOS CEDENTES** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LOS CEDENTES**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos o de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluido el medio de transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización de este trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LOS CEDENTES** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluidos **LOS CEDENTES** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LAS CEDENTES** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 24 días del mes de Agosto del 2023.



Mazzini Burbano Gemma Sheila
EL CEDENTE

Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema
EL CESIONARIO

Anexo 2. Currículum del tutor**CURRÍCULUM VITAE****DATOS PERSONALES****Apellidos:** López Bósquez**Nombres:** Jonathan Bismar**Edad:** 35 años**Dirección:** Ciudadela Santa María calle Otto Arosemena y la A N° 408. Quevedo - Ecuador.**Estado civil:** Casado**Cédula:** 120541929 - 2**Licencia de conducir:** Tipo A y B**Telf:** 0969884450 - 0997845551 - 052771332**E-mail:** jonth.lopz@gmail.com / jonth_jr@hotmail.com**FORMACIÓN ACÁDEMICA**

2018 - 2021 Manabí - Ecuador	Cuarto nivel	MAGISTER Maestría en Agronómica Mención, Producción Agrícola Sostenible Universidad Técnica Estatal de Manabí Instituto Posgrado
2005 - 2011 Quevedo - Ecuador	Estudios superiores	INGENIERO AGRÓNOMO Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Agrarias Escuela de Ingeniería Agronómica
1999 - 2005 Quevedo - Ecuador	Estudios secundarios	BACHILLER FÍSICO MATEMÁTICO Colegio Fiscal Nicolás Infante Díaz
1993 - 1999 Quevedo - Ecuador	Estudios primarios	ESCUELA Unidad Educativa Abdón Calderón Muñoz

EXPERIENCIA LABORAL

04 de noviembre del 2021 al 31 de marzo 2022 La Maná - Ecuador	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ Docente: Carrera Ingeniería Agronómica
01 de noviembre del 2017a la actualidad Quevedo - Ecuador	INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR CIUDAD DE VALENCIA Docente: Carrera Tecnología Superior en Producción Agrícola
07 de diciembre 2015 al 06 noviembre 2017 Quevedo - Ecuador	FEBRES CORDERO CIA DE COMERCIO SA. AGRICOLA COMERCIAL Cargo: Técnico Comercial Actividades Realizadas: Parcelas demostrativas, ensayos comerciales, atención a clientes directos pos venta, desarrollo con distribuidores en cultivos, Maíz, Soya, Arroz, Cacao, Maracuyá.
10 de abril 2015 al 30 de septiembre 2015 Buena Fe – Ecuador	TRANSMAR – ECUADOR - PRODUCER-PLUS Cargo: Técnico de Campo.

Anexo 3. Currículum de la estudiante Gemma Mazzini**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS PERSONAL ESTUDIANTE****DATOS INFORMATIVOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** MAZZINI BURBANO**NOMBRES:** GEMMA SHEILA**ESTADO CIVIL:** DIVORCIADA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 0952119428**NUMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 1**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** GUAYAQUIL – 31/08/1995**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Av. VELASCO IBARRA ENTRE JAIME HURTADO Y
ESMERALDAS**TELÉFONO CELULAR:** 0969309251**EMAIL INSTITUCIONAL:** gemma.mazzini9428@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** NINGUNO**NUMERO DE CARNET CONADIS:** NINGUNO**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO
BACHILLERATO	Instituto Tecnológico Superior “La Mana”	07/marzo/2014

Anexo 4. Informe anti plagio



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

TESIS CORREGIDA GEMMA MAZZINI (3)

4%

Similitudes

< 1%

Texto entre comillas

0% similitudes entre comillas

2%

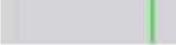
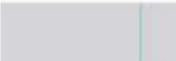
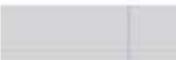
Idioma no reconocido

Nombre del documento: TESIS CORREGIDA GEMMA MAZZINI (3).pdf ID del documento: b39482cb9ddf35a6a01fbd3a368b7d63dd69f3 Tamaño del documento original: 457,13 kB	Depositante: JONATHAN BISMAR LOPEZ BOSQUEZ Fecha de depósito: 8/8/2023 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 8/8/2023	Número de palabras: 11.454 Número de caracteres: 72.773
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 7 DE OCTUBRE HERRERA & ORMAZA REVISAR PLAGIO.pdf 7 DE OCTUBRE ... #586000 El documento proviene de mi grupo 2 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (287 palabras)
2	 repositorio.utc.edu.ec http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8591/1/UJC-PIM-000465.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)
3	 repositorio.utc.edu.ec Influencia de bioestimulantes de crecimiento orgánicos, en ... http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8267/6/PC-002145.pdf.txt 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (22 palabras)

Anexo 5. Aval de traducción del idioma inglés***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“PRODUCCIÓN DE PIMENTÓN (*Capsicum annum*) CON LA APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS”**, presentado por **Mazzini Burbano Gemma Sheila**, egresada de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

La Maná, agosto del 2023

Atentamente,



Mg. Fernando Toaquiza
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502229677

Anexo 6. Fotografías de la investigación

Foto 1: Limpieza de terreno



Foto 2: Limpieza del lugar



Foto 3: Colocación de malla



Foto 4: Sellado de malla



Foto 5: Recolección de tierra



Foto 6: Tierra para la siembra



Foto 7: Sacos con tierra para el cultivo



Foto 8: Llenado de fundas

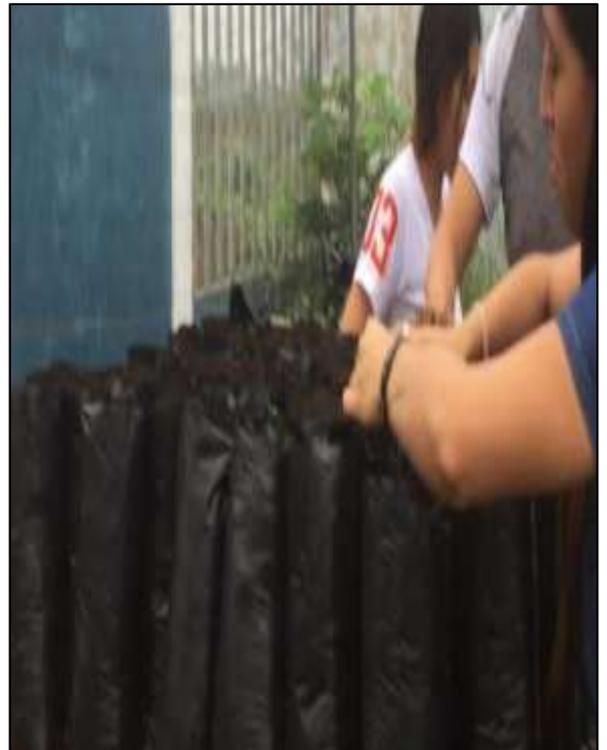


Foto 9: Germinación



Foto 10: toma de datos de variables



Foto 11: Toma de datos, limpieza y riego



Foto 12: Toma de datos y limpieza



Foto 13: toma de datos y conteo de fruto



Foto 14: Recolección de Producción



Foto 15: Toma de datos y Recolección



Foto 16: Análisis de rendimiento



Anexo 7. Croquis de campo

BLOQUE 1	T0R1	T2R1	T1R1
BLOQUE 2	T2R2	T1R2	T0R2
BLOQUE 3	T1R3	T0R3	T2R3
BLOQUE 4	T2R4	T1R4	T0R4
BLOQUE 5	T0R5	T2R5	T1R5
BLOQUE 6	T1R6	T0R6	T2R6
BLOQUE 7	T2R7	T1R7	T0R7