



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS
SISTEMAS DE TUTORADO”**

Proyecto presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

AUTORA:

Díaz Ayala Karina Noemí

TUTOR:

Ing. Juan José Reyes PhD.

LA MANÁ - ECUADOR

NOVIEMBRE – 2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Díaz Ayala Karina Noemí, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO”**, siendo el Ing. Juan José Reyes PhD. 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 mi exclusiva responsabilidad.



Díaz Ayala Karina Noemí

C.I. 0503303240



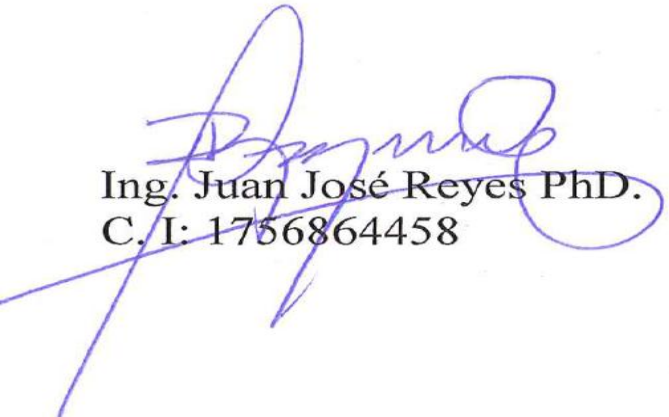
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
LA MANÁ-ECUADOR

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el tema: **“PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO”**, de Díaz Ayala Karina Noemí, de la carrera 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 de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, Noviembre del 2017.

Tutor de Proyecto



Ing. Juan José Reyes PhD.
C. I: 1756864458



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
LA MANÁ-ECUADOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Proyecto de Investigación de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Díaz Ayala Karina Noemí, con el título de Proyecto de Investigación: **“PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

La Maná, Noviembre del 2017

Para constancia firman:

Ing. Darwin Zambrano Burgos M Sc.

C.I: 1308430709

LECTOR 1

Ing. Ing. Ricardo Luna Murillo M Sc.

C.I: 0912969227

LECTOR 2

Ing. Kleber Espinosa Cunuhay M Sc.

C.I: 0502612740

LECTOR 3

Agradecimiento

Agradezco a Dios por las bendiciones otorgadas en mi formación profesional y por todos estos años de mi vida.

A mi familia por la ayuda brindada durante el desarrollo de mi trabajo de investigación.

En especial al Ing. Juan José Reyes PhD. por ser mi Director de Proyecto, por la oportunidad y confianza depositada en mí para el desarrollo de mi trabajo de investigación, por la asesoría, paciencia y conocimiento brindado.

A mis compañeros de aula y profesores por su paciencia y esfuerzo en este tiempo de mi vida universitaria.

Mil gracias a todas aquellas personas que de una u otra manera me brindaron toda su colaboración.

Karina Noemí

Dedicatoria

Dedico el presente proyecto a Dios quien en todo momento me ha guiado por el buen camino, brindándome salud, paciencia y perseverancia para cumplir tan anhelado logro profesional.

A mis padres: Cesar y Amelia, quienes, con su esfuerzo, sacrificio y apoyo desinteresado, hicieron que pueda alcanzar una de mis metas fijadas.

A mi amado hijo: Jaime Daniel, por ser mi fuente de inspiración y superación en todo este tiempo, motivándome en las buenas y en las malas para salir adelante en mis estudios universitarios.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
LA MANÁ-ECUADOR

TITULO: “PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO”

AUTORA: Díaz Ayala Karina Noemí

RESUMEN

La investigación se realizó en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la provincia de Cotopaxi. (Ubicación Geográfica WGS 84: Latitud SO°56’27” Longitud W 79° 13’25”), con altura de 193 msnm.. Se plantearon los siguientes objetivos: Evaluar indicadores de crecimiento en plantas de pepino bajo dos sistemas de tutorado. Determinar algunos indicadores de producción en plantas de pepino bajo dos sistemas de tutorado. Valorar la factibilidad económica de los sistemas de tutorado en pepino. El diseño experimental utilizado fue un Diseño Completamente al Azar (DCA), con dos tratamientos seis repeticiones más un testigo absoluto. Las variables evaluadas fueron: Altura de planta, número de frutos, longitud de frutos, diámetro de frutos, peso de frutos, número de frutos dañados, y el porcentaje de eficiencia. Los resultados fueron: La mayor altura de planta a los 15 días se registró con el tratamiento tutorado con malla, registrando valores de 24,81 cm, el número de frutos más alto se obtuvo con el tutorado con 6,79, en la longitud de fruto el mayor valor se dio con el tutorado usando mallas con 27,70 cm, el mayor diámetro de frutos el tutorado con mallas presento mejores resultados con 5,84 centímetros, el tutorado con mallas alcanzó mayor peso de fruto con 539,64, el menor número de frutos dañados se registró en el tutorado implementando con mallas con 0,67 frutos en mal estado, la mayor eficiencia se logró con el tutorado a base de mallas, con una eficiencia del 90,09%.

palabras clave: producción, pepino, tutorado, malla, rafia,



TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL
RESOURCES
LA MANÁ-ECUADOR

TITLE: “CUCUMBER PRODUCTION (Cucumis sativus.) WITH TWO TUTORIAL SYSTEMS”

AUTHOR: Díaz Ayala Karina Noemí

ABSTRACT

The research was carried out at the Experimental Center "La Playita", of the Technical University of Cotopaxi, in the province of Cotopaxi. (Geographic Location WGS 84: Latitude $SO \ 0^{\circ} \ 56'27''$ "Longitude W $79^{\circ} \ 13'25''$ "), with height of 193 meters above sea level. The following objectives were proposed: To evaluate growth indicators in cucumber plants under two tutorial systems. To determine some production indicators in cucumber plants under two tutorial systems. To assess the feasibility of economic tutorial systems in cucumber. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRA), with two treatments six repetitions plus an absolute witness. The variables which were evaluated: Height of plant, number of fruits, length of fruits, diameter of fruits, weight of fruits, number of damaged fruits, and the percentage of efficiency. The results were: The highest plant was recognized at 15 days with the tutorial treatments with mesh, with the following values of 24,81 cm, the highest number of fruits was obtained with the tutorial with 6,79, in the length of fruit the greatest value was given with the tutorial using meshes with 27,70 cm, the largest diameter of fruits the tutorial with meshes presented better results with 5,84 centimeters, the tutorial with meshes reached greater weight of fruit with 539,64, the less number of damaged fruits was registered in the tutorial implementing with meshes with 0.67 fruits in poor condition, the highest efficiency was achieved with the tutorial based on meshes, with an efficiency of 90.09%.

Key words: production, cucumber, tutorial, mesh, raffia,



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Centro
Cultural de
Idiomas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná - Ecuador

CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: La traducción de la descripción del Proyecto de Investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita egresada: Díaz Ayala Karina Noemí, cuyo título versa **“PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO”**; 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 certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, Noviembre del 2017

Atentamente

Lic. Wendy Núñez

DOCENTE

C.I. 0925025041

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PAG.
PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
CERTIFICACIÓN.....	ix
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVOS.....	6
Objetivo General.....	6
Objetivos Específicos	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
8.1. Generalidades del cultivo de pepino	7
8.1.1. Origen.....	7
8.2. Clasificación taxonómica	8
8.3. Variedades cultivadas.....	8
8.4. Morfología de la planta de pepino	9
8.4.1. Raíz.....	9
8.4.2. Tallo.....	10
8.4.3. Hojas.....	10

8.4.4. Flores.....	11
8.4.5. Fruto.....	11
8.4.6. Semillas.....	12
8.5. Requerimientos del cultivo	12
8.5.1. Clima.....	12
8.5.2. Riego.....	13
8.5.3. Suelo.....	13
8.5.4. Temperatura y precipitación	13
8.5.5. Humedad relativa:	13
8.5.6. Viento:	14
8.6. Requerimientos nutricionales.....	14
8.7. Labores culturales	15
8.7.1. Siembra	15
8.7.2. Poda.....	15
8.7.3. Deshojado.....	16
8.7.4. Aclareo de frutos.....	16
8.7.5. Control de malezas.....	16
8.8. Plagas y enfermedades:.....	17
8.8.1. Plagas.....	17
8.8.2. Enfermedades.....	18
8.9. Tutorado	19
8.9.1. Tutorado con rafia	19
8.9.2. Tutorado con mallas	19
8.10. Investigaciones Realizadas	20
9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	23
10. METODOLOGÍAS	23
10.1. Ubicación y duración del ensayo.....	23
10.2. Datos meteorológicos	23
10.3. Tipo de investigación.....	24
10.4. Tratamientos.....	24
10.5. Diseño experimental.....	24
10.6. Análisis de varianza	24
10.7. Análisis e interpretación de los resultados	25

10.8. Variables evaluadas.....	25
10.9. Manejo del ensayo.....	27
11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
11.1. Altura de planta.....	29
11.2. Número, largo y diámetro de frutos a los 60 días	29
11.3. Número de frutos cosecha.....	30
11.4. Longitud de frutos	31
11.5. Diámetro de frutos.....	32
11.6. Peso de frutos	32
11.7. Frutos dañados	33
11.8. Eficiencia.....	34
11.9. Análisis Económico	35
12. IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	36
13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	37
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
15. BIBLIOGRAFÍA	39
16. ANEXOS	42

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
1. CONDICIONES AGROMETEREOLÓGICAS DEL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA	23
2. ESQUEMA DE TRATAMIENTOS	24
3. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	24
4. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA	25
5. ALTURA DE PLANTA EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (CUCUMIS SATIVUS.) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.	29
6. NÚMERO, LARGO Y DIÁMETRO DE FRUTOS A LOS 60 DÍAS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (CUCUMIS SATIVUS.) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.	30
7. NUMERO DE FRUTOS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (CUCUMIS SATIVUS.) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.	31
8. LONGITUD DE FRUTOS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (CUCUMIS SATIVUS.) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.	31
9. DIÁMETRO DE FRUTOS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (CUCUMIS SATIVUS.) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.	32
10. PESO DE FRUTOS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (CUCUMIS SATIVUS.) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.....	33
11. FRUTOS DAÑADOS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (CUCUMIS SATIVUS.) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.	34
12. EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (CUCUMIS SATIVUS.) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.....	34
13. ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (CUCUMIS SATIVUS.) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.....	35
14. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	37

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.

Tipo del Proyecto:

El proyecto es de tipo experimental, en el cual el investigador mide las variables cuantitativamente, en el caso del cultivo de banano se pretende comparar entre densidades y niveles de fertilización la dosis optima y la distancia de siembra que mayor producción resulte.

Fecha de inicio:

10 Abril del 2017

Fecha de finalización:

15 Septiembre del 2017

Lugar de ejecución: Centro Experimental “La Playita”, sector La Playita, Parroquia El Triunfo, Cantón La Maná.

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia: Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado: Al sector agrícola

Equipo de Trabajo:

Ing. Juan José Reyes PhD. (Tutor del proyecto)

Díaz Ayala Karina Noemí (Coordinador del Proyecto)

Área de Conocimiento:

Agricultura, ganadería y pesca

Línea de investigación:

Desarrollo y seguridad alimentaria

2. RESUMEN DEL PROYECTO

La investigación se realizó en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la provincia de Cotopaxi. (Ubicación Geográfica WGS 84: Latitud SO°56'27" Longitud W 79° 13'25"), con altura de 193 msnm.. Se plantearon los siguientes objetivos: Evaluar indicadores de crecimiento en plantas de pepino bajo dos sistemas de tutorado. Determinar algunos indicadores de producción en plantas de pepino bajo dos sistemas de tutorado. Valorar la factibilidad económica de los sistemas de tutorado en pepino. El diseño experimental utilizado fue un Diseño Completamente al Azar (DCA), con dos tratamientos seis repeticiones más un testigo absoluto. Las variables evaluadas fueron: Altura de planta, número de frutos, longitud de frutos, diámetro de frutos, peso de frutos, número de frutos dañados, y el porcentaje de eficiencia. Los resultados fueron: La mayor altura de planta a los 15 días se registró con el tratamiento tutorado con malla, registrando valores de 24,81 cm, el número de frutos más alto se obtuvo con el tutorado con 6,79, en la longitud de fruto el mayor valor se dio con el tutorado usando mallas con 27,70 cm, el mayor diámetro de frutos el tutorado con mallas presentó mejores resultados con 5,84 centímetros, el tutorado con mallas alcanzó mayor peso de fruto con 539,64, el menor número de frutos dañados se registró en el tutorado implementando con mallas con 0,67 frutos en mal estado, la mayor eficiencia se logró con el tutorado a base de mallas, con una eficiencia del 90,09%.

Palabras clave: producción, pepino, tutorado, malla, rafia,

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La producción orgánica de hortalizas es una alternativa que beneficia tanto a los productores como a los consumidores, los primeros se ven beneficiados porque en sus propiedades se reduce considerablemente la contaminación del suelo, del agua y del aire, lo que alarga considerablemente la vida económica de los mismos y la rentabilidad de la propiedad. Los consumidores se ven beneficiados en el sentido que tienen seguridad de consumir un producto 100% natural, libre de químicos, saludable y de alto valor nutritivo.

El cultivo del pepino (*Cucumis sativus L.*), es una de las hortalizas más importantes en la dieta del ser humano. Su elevado índice de consumo se debe gracias a sus grandes fuentes de minerales, proteínas y vitaminas. A nivel mundial se cultivan 1,8 millones de hectáreas de pepino con una producción de 31,2 millones de toneladas, en la actualidad muy cultivada en

Europa, Asia y América del Norte, ocupando el cuarto puesto en la producción de hortalizas, siendo el principal productor China con el 59% de la producción. (Moreira C. , 2015).

Sus propiedades nutritivas lo han hecho una hortaliza especial, por el elevado contenido en ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. En cuanto a minerales, es rico en calcio, cloro, potasio y hierro. Se lo está utilizando mucho en el ámbito de la cosmetología y sus semillas están enriquecidas en aceites vegetales.

El cultivo del pepino presenta ventajas indiscutibles sobre otras hortalizas tanto en el aspecto técnico como en el económico, ya que es un producto de ciclo corto y no presenta inconvenientes al adaptarse a las distintas regiones climáticas del Ecuador.

La producción en el Ecuador a nivel nacional es de 1250 ha aproximadamente con 13.2 Tm/ha, presentando la mayor producción en la Provincia del Guayas con 6,680Tm, observando en general que la productividad del pepino depende del material genético, condiciones climáticas y manejo tecnológico del cultivo (Guillen, 2010)

En el Ecuador las zonas donde más se cultivan pepino son en las provincias de Manabí, Guayas (Milagro, Taura), provincia de Santa Elena y Esmeraldas y Loja. De allí la necesidad de conocerlo y diseñar estrategias que permitan conservarlo, incrementarlo o mejorarlo.

La provincia de Manabí sobresale con una tiene una superficie de siembra de 532 ha, con rendimientos de 16,2 t/ha. Esta es una de las hortalizas con mayor importancia económica para los productores de la provincia debido a la demanda comercial, ya que es muy apetecido por su valor nutricional y bajo contenido calórico (Muñoz, 2015).

En el cantón La Maná, la mayoría de los agricultores activos del sector de producción de alimentos son agricultores de pequeña escala que forman parte de la pobreza rural. La introducción de nuevos sistemas agrícolas y de tecnologías mejoradas es muy importante para ellos, dado que la mejora de la productividad resulta no sólo en más alimentos sino también en más ingreso

Uno de los principales problemas que presenta este cultivo en la actualidad es su bajo rendimiento debido a la aplicación de prácticas culturales inadecuadas, control ineficiente de plagas y enfermedades y de materiales tradicionales que con el paso del tiempo van perdiendo tolerancia a diferentes patógenos, lo cual no permite a los agricultores ser competitivos en los niveles de producción deseados; ante ello es necesaria la introducción y evaluación de nuevas técnicas de manejo de este cultivo.

En la producción de pepino el tutorado cumple una de las funciones más importantes dentro de las prácticas agronómicas, para que la planta pueda crecer en formas verticales y no tumbadas sobre el suelo, dañándose al ser aplastadas o para evitar el ataque de plagas y enfermedades, así también se ahorra espacio en el huerto. Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida.

El tutorado en pepino es importante por muchas razones, entre ellas para poder aprovechar el espacio si tenemos huertos pequeños, en los que queramos aprovechar al máximo el espacio y que trepen hacia arriba, así como para mejorar la aireación de la planta y así evitar proliferación de hongos por estar en contacto con el suelo húmedo.

Con el fin de evitar la competencia por la luz, agua, el contacto del fruto con el suelo y proporcionar un aumento de aireación entre las plantas, se realizara una mayor investigación en el cultivo de pepino alzado con malla y piola en diferentes densidades, además se aplicara abonos orgánicos para mantener un cultivo sano y libre de pesticidas, para obtener como resultado además de una buena producción, calidad y una alta rentabilidad del cultivo (Reche, 2011).

La producción de hortalizas en nuestro medio es de escaso conocimiento, el presente trabajo investigativo pretende fomentar el cultivo de pepino, introduciendo nuevos procesos de cultivo, que combinado con aplicación de abonos orgánicos creando así conciencia ambiental e incremento de ingresos a los agricultores.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos en este proyecto fueron los estudiantes de la carrera Ingeniería Agronómica, los cuales diferenciaron la producción de pepino con los distintos métodos de tutorado, la población del cantón se benefició indirectamente mediante las experiencias que los estudiantes compartan sobre el uso de tutores en pepino.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El pepino es considerado una hortaliza susceptible a los cambios climáticos, además es necesario aportar la cantidad de agua y abono necesaria para obtener una copiosa producción de frutos, sin embargo, para optimizar el proceso debemos tecnificar la forma de trepar las plantas, controlar eficientemente las malezas, las plagas y las enfermedades.

Los principales problemas en el cultivo de pepino se origina debido a que los agricultores han practicado técnicas inadecuadas para producir por décadas haciendo uso intensivo de

plaguicidas y fertilizantes químicos, incrementando con esas actividades, los costos de producción y el deterioro del medio ambiente; por lo anterior, se hace necesario implementar métodos apropiados que permitan desarrollar una agricultura que regenere y conserve los recursos naturales y este acorde a las necesidades y circunstancias de los pequeños productores, para que puedan obtener altas producciones con calidad y costos bajos.

Los agricultores que se dedican al cultivo de pepino obtienen bajos rendimientos en la producción, por lo cual, y con el ánimo de incrementar los mismos, proceden a una inadecuada aplicación de fertilizantes químicos, y a manejarlos de manera tradicional.

El pepino requiere en forma obligatoria el uso de tutores a fin de evitar pérdidas en la producción, cuando los frutos tocan el suelo se forma una zona blanca en el sitio donde toca el suelo que le resta valor comercial a la fruta.

La principal problemática que atraviesa la producción de pepino es su bajo rendimiento debido a la aplicación de prácticas culturales inadecuadas, control ineficiente de plagas y enfermedades, que con el paso del tiempo van perdiendo tolerancia a diferentes patógenos, lo cual no permite a los agricultores ser competitivos en los niveles de producción deseados.

Es importante señalar que los mercados se están caracterizando por la adquisición de este producto, debido a que se encuentra libre de residuos químicos por su manejo técnico. Es así que la agricultura, en el ámbito de cultivos de ciclo corto, especialmente de esta hortaliza, se lo ha planteado como una alternativa tecnológica con el uso de fertilizantes convencionales y orgánicos, proponiendo un manejo adecuado de los recursos naturales que intervienen en los procesos productivos

Por la importancia de este cultivo en la alimentación humana y que por su bajo costo llega a todas las mesas ecuatorianas y por la gran demanda existente de las distintas variedades de pepino en nuestro país, es importante el estudio probando fertilización orgánica, combinada con nuevas técnicas de cultivo en la producción de esta hortaliza, ya que de esta manera se logrará una mejor producción en un menor tiempo, lo que se vería reflejado en las utilidades que se receipten en el sector campesino.

6. OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar la respuesta agronómica en plantas de pepino (*Cucumis sativus*) con dos sistemas de tutorado.

Objetivos Específicos

- Identificar indicadores de crecimiento en plantas de pepino bajo dos sistemas de tutorado.
- Determinar niveles de producción en plantas de pepino bajo dos sistemas de tutorado.
- Valorar la factibilidad económica de los sistemas de tutorado en pepino.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Identificar indicadores de crecimiento en plantas de pepino bajo dos sistemas de tutorado.	Observación del desarrollo fisiológico de las plantas. Llevar a cabo todas las labores culturales que exige el cultivo.	Mejor control de plagas y enfermedades. Conocer la altura de planta y los requerimientos del pepino.	Recopilación de datos de campo. Altura de planta.
Determinar niveles de producción en plantas de pepino bajo dos sistemas de tutorado.	Monitoreo del cultivo. Colocar los tutores en cada tratamiento. Comparar el mejor sistema de tutorado.	Mejor número de frutos. Frutos más sanos. Mayor número de cosechas. Mantener plantas sanas y productivas	Datos de campo. Rendimiento. Incidencia de plagas y enfermedades.

Valorar la factibilidad económica de los sistemas de tutorado en pepino.	Calcular los costos de producción entre tratamientos.	Conocer los tratamientos más rentables económicamente.	Costos de producción. Relación beneficio-coste.
--	---	--	--

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Generalidades del cultivo de pepino

El pepino es un vegetal originario de la India que se cultiva en el norte de Asia desde hace 3.000 años, su cultivo se extendió a Grecia e Italia, para después llegar a China. Su introducción al resto de los países europeos probablemente se debió a los romanos quienes eran grandes consumidores de pepino y lo fueron introduciendo a medida que avanzaban sus conquistas (Lara, 2013).

Planta herbácea, anual y rastrera. Principalmente su fruto ha sufrido variaciones en su aspecto, forma y color, debido a que este cultivo ha permanecido por tanto tiempo. En la actualidad existen más de 20 variedades de pepino (Reche, 2011).

El cultivo de pepino en Ecuador se lo puede cultivar en la región cálida de los valles de la Sierra y en la región tropical. En el país el área de siembra se ha incrementado de 1250 a 1842 hectáreas (ha), distribuidas principalmente en las provincias de Loja, Los Ríos y Manabí (Guillen, 2010).

8.1.1. Origen

Originario del sudeste de Asia. Es una especie cultivada que se extendió hacia el cercano Oriente; fue conocido por los griegos y los romanos antiguos, incluso su cultivo era forzado y lo introdujeron hacia el este de China y después a Europa.

En Francia, desde el siglo IX ya se cultivaba. En Haití, en 1494 se cultivó por vez primera. A pesar de su posible procedencia tropical su cultivo es muy amplio en todos los continentes. En América se cultiva desde la época colonial (Carrasco, 2008).

Esta hortaliza tiene una superficie de siembra de 532 hectáreas en la provincia de Manabí, con rendimientos de 16,20 Tm/ha. En el cantón Rocafuerte este cultivo registra en la actualidad 63 ha sembradas, con un rendimiento promedio de 6,40 Tm/ha¹, y ha tenido un auge de

producción durante los últimos años en el país, en donde su comercialización se destina preferente al mercado local y provincial.

El cultivo de pepino en Ecuador se lo puede cultivar en la región cálida de los valles de la Sierra y en la región tropical. Según Guillen (2010) en el país el área de siembra se ha incrementado de 1250 a 1842 hectáreas (ha), distribuidas principalmente en las provincias de Loja, Los Ríos y Manabí (Guillen, 2010).

8.2. Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica del cultivo se presenta a continuación:

Reino: Vegetal

Tronco: Cormófitas

División: Antofitas o Espermatofitas

Sub-división: Angiospermas

Clase: Dicotiledónea

Grupo: Dialipétalas

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitácea

Género: Cucumis

Especie: sativus (Ibañez, 2002).

8.3. Variedades cultivadas

Para facilitar su lectura y la localización de los diversos tipos y variedades se han catalogado por el tamaño de los frutos que es la clasificación habitual en pepino. Se van a estudiar sólo y exclusivamente aquellos aspectos característicos de la planta y los frutos de las diferentes variedades comerciales de pepino cultivadas actualmente en los invernaderos. La clasificación se limitará a estudiar los tres tipos de pepinos:

- Pepino corto o pepino “español”, también llamado pepinillo cuya longitud, a veces, es menor de 15-20 cm principalmente para consumo en fresco y también para encurtidos los de menor tamaño. Pulpa firme, blanquecina y algo amarillento en los extremos. Epidermis verde oscura, muy oscura y verde brillante. Frutos rectos, cilíndricos, ligeramente apuntados y con estrías blanco-amarillentas, con o sin espinas, 1-2 frutos por axila.

- Pepino medio largo o tipo “francés” más largo que el tipo “español”, entre 20 y 25 cm, con espinas o sin ellas y de floración partenocárpica, 1-2 frutos por axila, cilíndricos, de color oscuro o verde brillante, algo amargos o sin amargor. Principalmente para mercado interior.
- Pepino largo tipo “Almería” o tipo “holandés” con frutos muy largos, casi cilíndricos, mayores de 25 cm, lisos más o menos asurcados, sin espinas y 1-2 frutos por coyuntura, muy digestivos y de sabor suave. Las plantas son muy frondosas con hojas muy grandes. Son los que más se cultivan en invernadero, principalmente para la exportación (Reche, 2011).

8.4. Morfología de la planta de pepino

El pepino es una planta herbácea, anual, rastrera o trepadora si se le facilita un tutorado apropiado mediante zarcillos sencillos que nacen en las axilas de las hojas, junto a los brotes en formación y que se enrollan en las mallas o hilos dispuestos para el tutorado. En estado adulto la planta de pepino puede alcanzar los 2 metros de altura, aunque a veces las exigencias del cultivo determinan que la planta tenga menor tamaño. La planta de pepino tiene una gran envergadura, con frondosidad aún mayor que las plantas de berenjena debido al enorme tamaño de sus hojas tan apetecibles por los parásitos (Reche, 2011).

La planta de pepino emite, al poco de nacer, una fuerte raíz pivotante que puede llegar a alcanzar hasta 1,20 metros. A continuación, y a partir de esta raíz se producen otras raíces ramificadas, sobre todo en la zona más superficial, siendo nula la producción de tales raíces ramificadas a partir de los 60 ó 65 centímetros. Debido a esta característica, la planta adulta da la impresión de tener una raíz muy superficial puesto que en los primeros 40 centímetros de profundidad del terreno se concentran más del 80 por 100 de las raíces. Por otra parte, la extensión de estas raíces es muy grande y si se realiza un abonado adecuado y unas labores correctas, estas raíces laterales pueden alcanzar más del metro de longitud, llegando incluso a los 2,5 metros (Cotrina, 2007).

8.4.1. Raíz

El pepino posee un sistema radical muy potente y extenso con una raíz principal pivotante que alcanza los 60 cm de profundidad, hasta más de 1 metro en suelos sueltos y profundos. De dicha raíz se ramifican numerosas raíces secundarias muy finas que se extienden superficialmente (Arias, 2007).

También, y dependiendo del tipo de suelos, las raíces pueden alcanzar más o menos longitud, más de 1 metro; sin embargo, en terrenos arcillosos el desarrollo es más reducido, no así en terrenos sueltos en donde el sistema es más denso. El mayor porcentaje de raíces se encuentra

entre los 30 y 40 cm de profundidad por debajo de la arena en suelos enarenados y sobre todo en la franja intermedia entre la materia orgánica y la arena y en la primera capa de tierra, y de 20-25 cm de profundidad en terrenos sin arena. También en terrenos enarenados el crecimiento del sistema radicular produce mayor concentración de raíces en dicha franja aireada y mullida, siendo muy adecuados para el pepino los terrenos recién retranqueados, por la mayor soltura del suelo (Reche, 2011).

8.4.2. Tallo

Pueden alcanzar, hasta 4 metros de longitud y si se les coloca cualquier elemento donde puedan agarrarse se convierten en trepadores. Del tallo principal se producen tallos laterales de hasta un metro, aunque debido a la competencia de unos con otros normalmente no alcanzan estas longitudes. La sección del tallo suele ser cuadrangular y su centro, a veces se halla hueco (Cotrina, 2007).

Sus tallos son rastreros, postrados y con zarcillos, con un eje principal que da origen a varias ramas laterales principalmente en la base, entre los 20 y 30 primeros centímetros. Son trepadores, llegando a alcanzar hasta 3,5 metros de longitud en condiciones normales (Ruiz, 2008).

Los tallos del pepino son anuales y herbáceos. Poseen crecimiento indeterminado, muy ramificado, de color verde, de sección cuadrangular o cilíndrica en plantas jóvenes y en los tallos cercanos a los brotes terminales, endurecido y recubierto de débiles formaciones pelosas cuya vellosidad, tanto en los tallos principales como en los secundarios, son ásperos al tacto. Dicha vellosidad está formada por pequeños pelos punzantes que hace desagradable el tacto. También es rastrero si se le deja crecer libremente, o trepador si se le facilita el tutor correspondiente aprovechando los zarcillos sencillos que nacen en los nudos del tallo opuestos a las hojas. Estos zarcillos pueden alcanzar longitudes de entre 15 y 25 cm, con gran facilidad de liarse en las cintas utilizadas para el tutorado o de cualquier otro material que encuentren a su paso (Vázquez, 2014).

8.4.3. Hojas

Las hojas son pecioladas, con pecíolo largo y hendido, grandes, palminervias, acorazonadas, opuestas a los zarcillos, simples, alternas, de limbo lobulado, divididas en 3-4 lóbulos más o menos pronunciados, siempre el central más puntiagudo, dependiendo de la variedad, y que a veces no se aprecian notablemente. Bordes suavemente dentados, recubiertas de una

vellosidad fina, de tacto áspero sobre todo en hojas viejas y con nervios muy pronunciados por el envés.

Al principio del ciclo de la planta, a los 7 días, ya se aprecian las dos primeras hojas verdaderas, aproximadamente a los 15 a 20 días de la germinación. Las hojas verdaderas, a partir de la 3ª y 4ª hoja crecen rápido, no así las dos primeras que quedan empequeñecidas, más afectadas por plagas, desarrollándose aún más las hojas superiores (Reche, 2011).

Son palmeadas, con cinco lóbulos y se encuentran insertas en los tallos alternadamente. El haz tiene una coloración verde intensa mientras que el envés presenta una tonalidad más grisácea. Algunas de estas hojas se transforman en zarcillos, generalmente ramificados, los cuales sirven para que la planta se sujete al tutor cuando se hace el cultivo elevado (Cotrina, 2007).

De largo peciolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino (Aguirre & Llumiyinga , 2007).

8.4.4. Flores

En las axilas de las hojas nacen flores gamopétalas, masculinas y femeninas, flores unisexuales en plantas monoicas. Estas, una vez polinizadas, darán origen al fruto, diferenciándose fácilmente unas de otras porque las femeninas poseen un ovario ínfero que se aprecia notablemente por un diminuto pepino cubierto de vellosidad y que se desarrolla antes de la floración. Las flores del pepino son de color amarillo oro intenso, de corto pedúnculo, solitarias las femeninas y agrupadas las masculinas, a veces en parejas y también hasta tres flores por nudo. La corola es el segundo verticilo del periantio con antófilos o pétalos, gamopétala, simetría actinomorfa o regular, ovario fusiforme adherente al cáliz y éste solidario a la corola de 5 pétalos, de 3-4 cm de diámetro (Reche, 2011).

8.4.5. Fruto

Pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que cambia desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica (Casaca, 2015).

Se tiene reportado que el número de frutos oscila entre 5 a 41 por planta, lo cual dependerá de la variante cultivada, del uso de reguladores hormonales y de las condiciones del medio ambiente (Aguirre & Llumiyinga , 2007).

Su piel puede ser lisa, con o sin estrías, con espinas o sin ellas y de piel rugosa y muy fina. La culpa es de color blanquecino, acuoso, refrescante, y en algunas variedades de sabor algo amargo, característica poco apreciada para el consumidor actual y para la exportación (Reche, 2011).

Suelen ser frutos oblongos con abundantes pelos y de consistencia diferente, según las variedades. La coloración del fruto varía también con la variedad, dentro siempre del verde. La pulpa es blanca con una ligera pigmentación verdosa y un leve sabor amargo. El sabor es un factor hereditario que ya se puede apreciar en los cotiledones de las semillas; si estos no tienen amargor, los frutos serán dulces, mientras que si los cotiledones amargan existe la posibilidad de que también amarguen los frutos (Cotrina, 2007).

8.4.6. Semillas

Son el resultado de los óvulos fecundados y maduros contenidos en el fruto. La semilla de pepino se compone de los tegumentos que las protegen, de las sustancias nutritivas y del embrión. Este último es la parte más importante, ya que de él depende la germinación, crecimiento y desarrollo de la nueva planta. Las semillas de pepino son algo más pequeñas que las del melón, ovales, inmaduras, aplastadas, lisas y de color amarillento blanquecino, terminadas en un extremo más agudo (Reche, 2011).

8.5. Requerimientos del cultivo

8.5.1. Clima

Las semillas permanecen en letargo hasta que la temperatura del suelo alcanza los 12° C. Por esta razón la siembra debe efectuarse cuando la temperatura ambiente llega a los 16 ó 20° C. Con esta temperatura las plantas nacen en cuatro o seis días. La temperatura óptima para el normal desarrollo se sitúa alrededor de los 20 a 22° C. El óptimo de temperatura para la floración se encuentra entre los 18 y 21 ° C., deteniéndose cuando desciende de los 12° C. Ahora bien, no debe olvidarse que la humedad ambiente también influye poderosamente, pues a medida que aumenta esta, la floración es mucho mejor, estableciéndose el ideal entre el 80 y el 90 por 100. Asimismo, se puede comprobar que las plantas muy sombreadas tienen menor floración que las plantas más soleadas (Cotrina, 2007).

8.5.2. Riego

Requiere de aproximadamente 1.5 litros de agua por día siendo poca al principio he incrementa de acuerdo al desarrollo del cultivo. En la etapa de llenado de fruto el agua es indispensable para obtener frutos de buena calidad (Vázquez, 2014).

8.5.3. Suelo

En las tierras fuertes se consiguen mejores producciones que en las muy sueltas, aunque en estas últimas las producciones son mucho más precoces. También se ha comprobado un mayor ataque de enfermedades a las plantas en las tierras con fuerte contenido en arcilla.

Un factor fundamental en el cultivo del pepinillo es el drenaje de los suelos, ya que esta planta se ve muy afectada por los encharcamientos (Cotrina, 2007).

El pepino se puede cultivar en cualquier suelo, pero responde mejor en suelos arcillo-arenosos a francos bien drenados. Si el suelo no es el ideal, hay que proveer las condiciones adecuadas para prevenir el exceso de agua (encharcamiento) que en cualquier cultivo es un gran problema. La planta de pepino no tolera la salinidad por lo cual el pH debe estar entre 5.5 y 6.8. Es indispensable hacer el muestreo de suelos una vez al año. El suelo debe prepararse por lo menos 45 días antes del trasplante. Esto ayuda a evitar atrasos al momento de sembrar y poder hacer control de malezas pre siembra oportunamente. La preparación de suelos debe hacerse por lo menos a una profundidad de 30 a 40 cm. El suelo es necesario que este bien mullido, dependiendo del tipo de suelo y como ha sido laboreado. Esto ayudará mucho con el drenaje del terreno, así como con la aeración, propiedades físicas del suelo y espacio para el desarrollo pleno de las raíces (Arias, 2007).

8.5.4. Temperatura y precipitación

La temperatura ideal para el cultivo del pepino es entre los 20 y 30 grados centígrados.

Altura: Desde 400 hasta 1,200 metros sobre el nivel del mar.

No tolera excesos de agua por lo que se produce en zonas con una precipitación entre los 500 y 1200 mm/año (Arias, 2007).

8.5.5. Humedad relativa:

Esta es una planta con elevados requerimientos de humedad, siendo la humedad relativa óptima durante el día de 60 a 70% y durante la noche de 70 a 90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y por

ende la fotosíntesis. Con humedad ambiental más alta del 90% la atmósfera está saturada de vapor de agua lo que es conducido para desarrollar enfermedades fungosas.

Además, un cultivo mojado por la mañana empieza a trabajar más tarde, ya que la primera energía disponible deberá cederla a las hojas para poder evaporar el agua de su superficie (Arias, 2007).

8.5.6. Viento:

Este es un factor determinante en la producción de pepino. El viento de varias horas de duración y con velocidades arriba de 30 Km/hora acelera la pérdida de agua de la planta, bajan la humedad relativa del aire, y aumenta las exigencias hídricas de la planta. Esto reduce la fecundación de los estilos florales. En resumen, el viento disminuye el crecimiento, reduce la producción, acelera la senilidad de la planta, y daña hojas, flores y frutos. Por este motivo debe cultivarse en lugares resguardados o poner barreras rompe vientos (Arias, 2007).

8.6. Requerimientos nutricionales

Según experiencias y en datos bibliográficos se puede deducir que los niveles de fertilización deben oscilar alrededor de 200 unidades fertilizantes por hectárea para el nitrógeno, 150 a 170 para el fósforo y de 300 a 325 para el potasio. Tal vez, más importante que las dosis de abonado a aplicar sea el momento de realizar estas aplicaciones. La experiencia parece aconsejar efectuar el abonado de la siguiente manera: Con las labores de preparación del terreno deben adicionarse 75 unidades fertilizantes de nitrógeno, 80 de fósforo y 100 de potasio por hectárea. Al «arrimar» la tierra (aporcado) se añadirá 37,5 unidades fertilizantes de nitrógeno, 80 de fósforo y 75 de potasio, también por hectárea. A los quince días de haber realizado el aporcado se hace una aplicación de nitrógeno a base de 37,5 unidades fertilizantes por hectárea. A los diez o doce días de la anterior se hará una nueva aplicación con igual cantidad de nitrógeno y 50 unidades fertilizantes por hectárea de potasio. Al cabo de veinte o veinticinco días de esta última se repetirá nuevamente la aplicación exclusiva de nitrógeno para realizar de nuevo la de nitrógeno y potasio a los diez o doce días. Se continuará con esta cadencia hasta unos veinte días antes de finalizar la recolección (Cotrina, 2007).

La fertilización nitrogenada se realiza en época temprana del cultivo de pepino, preferentemente a los 15 días después del trasplante o de la siembra directa; se aplica en forma fraccionada, de dos a tres veces, a razón de 150 a 200 kg/ha (Muñoz, 2015).

En cuanto al fósforo (P), responde positivamente al agregado de fertilizantes en suelos con niveles bajos a moderados. Las dosis utilizadas son de 30 a 40 kg/ha y el momento adecuado es en pre siembra o pre trasplante. (Muñoz, 2015).

El cultivo de pepino responde bien a las aplicaciones de potasio, el cual es indispensable para el crecimiento, no obstante, en exceso puede ocasionar problemas en la fecundación de las flores y por consiguiente retardar la cosecha. Este elemento también tiene un efecto importante sobre la proporción de los diferentes tipos de flores en la planta; mayores aplicaciones aumentan el número de flores estaminadas, en comparación con las pistiladas (Velez, 2009).

el potasio influye directamente en el nivel de producción, aún en aplicaciones altas de potasio se acelera el desarrollo inicial y favorece la floración y maduración, obteniéndose una buena respuesta a la aplicación de este elemento hasta niveles relativamente adecuados (Tamaro, 2005).

8.7. Labores culturales

Las labores culturales son esenciales en el cultivo de pepino como en cualquier cultivo, ya que evita la competencia de agua, fertilizante, luz, y espacio de crecimiento. Además, es sumamente importante recordar que las malezas son fuentes de enfermedades y plagas. Si un cultivo está con malezas no se está haciendo un manejo integrado del cultivo. Por lo tanto otras actividades realizadas para atender el cultivo no dan los resultados esperados por la presencia de malezas (Arias, 2007).

8.7.1. Siembra

En pepino los distanciamientos de siembra varían de acuerdo al sistema y época de siembra utilizada, al material de siembra, textura del suelo, sistema de riego, ambiente y prácticas culturales locales. Una buena recomendación deberá estar basada en experimentación local y desarrollarse para cada caso en particular. Los distanciamientos entre hileras pueden variar entre 0,80 m y 1,50 m, por lo que el distanciamiento entre postura y/o plantas oscilan entre 0,15 m y 0,50 m (Casaca, 2015).

8.7.2. Poda

Esta práctica se realiza, para eliminar brotes, hojas viejas y/o enfermas a partir de la tercera semana del trasplante, cuando empiezan estos síntomas en la planta. También, es

recomendable la poda de los primeros frutos cercanos al suelo para evitar infestaciones en los mismos y dar mayor vigor al desarrollo de la planta (Ramirez & Mercado, 2012).

Una poda racional y equilibrada interviene en obtener frutos de mayor calidad y sanos, mejora la ventilación y luminosidad, precocidad o retraso en la recolección, y facilita los tratamientos y otras prácticas culturales (Olalde, 2014).

8.7.3. Deshojado

Esta práctica se realiza, para eliminar brotes, hojas viejas y/o enfermas a partir de la tercera semana del trasplante, cuando empiezan estos síntomas en la planta. También, es recomendable la poda de los primeros frutos cercanos al suelo para evitar infestaciones en los mismos y dar mayor vigor al desarrollo de la planta. Cuando la humedad es demasiado alta será necesario tratar con pasta fungicida tras los cortes (Cotrina, 2007).

8.7.4. Aclareo de frutos

Deben limpiarse de frutos las primeras 7-8 hojas (60-75 cm), de forma que la planta pueda desarrollar un sistema radicular fuerte antes de entrar en producción. Estos frutos suelen ser de baja calidad, pues tocan el suelo, además de impedir el desarrollo normal de la parte aérea y limita la producción de la parte superior de la planta.

Los frutos curvados, malformados y abortados deben ser eliminados cuanto antes, al igual que aquellos que aparecen agrupados en las axilas de las hojas de algunas variedades, dejando un solo fruto por axila, ya que esto facilita el llenado de los restantes, además de dar también mayor precocidad. (CENTA, 2003).

8.7.5. Control de malezas

El periodo crítico de competencia se ubica entre los 20 y 40 días después de la siembra. Se requiere de 1 a 2 deshierbas durante el ciclo del cultivo. Adicionalmente, en caso necesario, se realizan aplicaciones de herbicidas selectivos (Moreira C. , 2015).

Lo ideal es controlar las malezas antes del trasplante, dejando que las malezas crezcan para luego aplicar un herbicida adecuado dependiendo del tipo de maleza. El uso de plástico es una buena alternativa y hoy día la mayoría de las compañías, así como productores pequeños utilizan esta tecnología en la producción de pepino.

Por ejemplo, se debe utilizar mayor cantidad de insecticidas y fungicidas, en muchos casos sin obtener el buen control esperado, y en ocasiones con un efecto negativo de intoxicación del cultivo (Arias, 2007).

8.8. Plagas y enfermedades:

Las plagas que atacan a pepino son mosquita blanca y trips, principalmente y en cuanto a enfermedades cenicilla y mildiu son las principales y más frecuentes.

Para el control de mosquita blanca y trips se recomienda el uso de jabón Salvo® líquido en dosis de 2 ml por litro de agua en cuanto aparezcan las primeras mosquitas. Para el control de mildiu y cenicilla se puede utilizar mezclas de ajo y jabón neutro (Vázquez, 2014).

8.8.1. Plagas

Las principales plagas insectiles del pepino son, *Bemisia tabaci*, *Homoptera* y *Diabrotica s.p.*, (*Coleoptera*), importante durante las primeras etapas del cultivo ya que pueden defoliar completamente las plantas jóvenes; gusanos perforadores del fruto (*Diaphania nitidalis* y *Diaphania hyalinata*, *Lepidoptera*) importantes durante la etapa de formación del fruto; minador de la hoja (*Lyriomiza sp.*, *Diptera*) las larvas construyen galerías en las hojas, ataques severos pueden causar reducciones en la cosecha y en la calidad del fruto. Pulgones (*Aphis gossypii*, *Homóptera*), los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de enfermedades virales (Arriola, 2013).

Mosca blanca

Los daños ocasionados por este insecto son: succión de la savia de la planta, tanto por los adultos como por las ninfas, manifestándose un debilitamiento y marchitamiento del vegetal, excreción de sustancias azucaradas que propician el crecimiento de un hongo saprófito conocido como fumagina, el cual tiene un efecto adverso en la fotosíntesis, al impedir la llegada de luz a la superficie foliar. Este hongo ensucia y torna pegajosas las hojas de la planta (hojas, flores, frutos, etc) reduciendo la tasa fotosintética (Morales & Cermeli, 2001).

Gusano perforador del fruto (*Diaphania nitidalis* y *Diaphania hyalinata*)

Las larvas son blanquecinas, tienen hileras de puntos negros a lo largo del cuerpo, nacen de huevecillos puestos por los adultos sobre los frutos y partes tiernas de las plantas. Al inicio se alimentan de las hojas, flores y guías, después pasan a perforar los tallos y frutos; causando la pudrición de estos. La *Diaphania nitidalis* la que daña las flores y el fruto y la *Diaphania hyalinata* los tallos, hojas y guías. Las larvas infestan los frutos antes de la cosecha, reduciendo de manera drástica el rendimiento cuando no se efectúa ningún control (CENTA, 2003).

Minador de la hoja (*Lyriomiza sp*)

Las larvas se alimentan del mesófilo de las hojas, formando sinuosas galerías de aspecto blanquecino. Las hojas disminuyen su capacidad fotosintética y las infestaciones fuertes pueden ocasionar su desecación y deterioro (Arriola, 2013).

Áfidos (*Aphis gossypii*)

Son de forma globular, de color amarillento verdoso y viven en colonias en el envés de las hojas; las hembras son de mayor tamaño que los machos y muy prolíficas, cada una de ellas puede originar una nueva colonia sin la necesidad de los machos. Las plantas atacadas por estos áfidos presentan en las hojas de los brotes terminales bordes doblados hacia abajo y con un aspecto arrugado; en ataques severos también las hojas viejas presentan este aspecto; el follaje se ve empequeñecido y toma un color canela causándole la muerte a la planta (CENTA, 2003).

8.8.2. Enfermedades

Mildiu veloso (*P. cubensis*)

Una de las enfermedades que atacan al cultivo de pepino es el mildiú veloso, ataca en cualquier etapa de desarrollo del cultivo, aunque es más común después de la floración, y puede llegar a causar pérdidas totales en climas donde prevalece una alta humedad relativa (Ruiz, 2008).

Los síntomas son manchas de color amarillo claro limitadas por las nervaduras de la hoja, en el envés de la hoja se observan las estructuras del hongo de apariencia algodonosa. Cuando el ataque es severo las plantas se defolian y la producción se ve reducida considerablemente (Arriola, 2013).

Como consecuencia del daño directo sobre las hojas, esta enfermedad puede reducir el contenido de azúcar de los frutos. Algunas prácticas culturales, como la fecha de siembra, densidad de cultivo, modo y frecuencia de riegos y nutrición mineral, ejercen cierto efecto en el control de este patógeno (Ruiz, 2008).

Pudrición de la raíz y el tallo

El *Fusarium oxysporum* es un hongo saprofita que vive en el suelo, las plantas afectadas se marchitan, al principio sólo lateralmente. Cuando aún no se observan síntomas externos rajando el tallo, se ven los haces vasculares dañados. Después aparecen estrías longitudinales de color oscuro en un lado del tallo, a veces con exudaciones gomosas y al final unas masas

de esporas de un color que varía del naranja claro al rosa. No existen tratamientos químicos curativos realmente efectivos, todo lo que se puede hacer es prevenir la infección, con estrategias como la solarización del suelo (Aguilera, 2011).

Antracnosis

La antracnosis *Colletotrichum* sp, provoca manchas húmedas en el follaje que se expanden por la lámina de la hoja de color marrón. La enfermedad se presenta en el follaje específicamente en el tejido joven y frutos manchas hundidas oscuras y acuosas (CENTA, 2003).

8.9. Tutorado

Esta actividad debe hacerse antes de la siembra para evitar dañar las plántulas de pepino después de la siembra y también evitar pérdida de tiempo en supervisión de actividades durante o después de la siembra. El tutorado se ha generalizado como una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la aeración general y aprovechando de mejor manera la radiación y la realización de las labores culturales con mucha mayor eficiencia. Todo esto repercute positivamente en la producción, calidad de fruta, y control de plagas y enfermedades (Arias, 2007).

8.9.1. Tutorado con rafia

El pepino en ambiente protegido con espaldera, o tutorado, es el más recomendado. Su uso se traduce en una mejor disposición de las hojas para aprovechar la energía lumínica y una mayor ventilación (lo cual promueve una menor incidencia de plagas y enfermedades), se facilita la cosecha y permite el uso de mayores densidades de población para obtener altos rendimientos de frutos de mayor calidad (Casilimas , 2012).

Aunque diferentes tipos de tutorado han sido utilizadas en este cultivo, la sujeción suele realizarse con hilo polipropileno (rafia) fijado de un extremo de la zona basal de la planta (liado, anudado o con anillos) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima del dosel vegetal (Casaca, 2015).

8.9.2. Tutorado con mallas

La malla plástica se puede utilizar para facilitar el tutorado vertical en jitomate, pepino, pimiento, melón, sandía y calabaza; con las ventajas de su fácil y rápida instalación; además de ser reutilizable. Cuando se tutora en mallas, éstas se colocan verticalmente junto a las hileras de plantas, sujetas en la parte superior a los alambres del entramado, y por la parte inferior se coloca otra hilera de alambre o rafia donde se ata la malla (Gómez- Guillamón, 1997).

En la actualidad también se está utilizando con mayor frecuencia la práctica de la poda en cultivos hortícolas intensivos para encausar el crecimiento y desarrollo de la planta a formas más productivas. En invernadero la poda se dirige a dejar uno o varios tallos, eliminando determinados brotes, hojas y chupones que por su excesivo desarrollo apenas fructifican, produciendo frutos de menor calidad (Reche, 2011).

En sistemas de producción de pepino es común la conducción del pepino a un tallo dejando todos los frutos, al realizar esta práctica y aumentar la densidad de población se obtienen frutos de mayor valor comercial (Bravo , 2011).

Se puede implementar es una estructura tipo túnel de 1000m² con malla 50% sombra en el techo, de 16m de ancho por 24m de longitud. Está estructurada con soportes de hierro de PTR galvanizado separados cada 4m y sus paredes son de malla antiáfida de 16×10. Tiene una puerta de acceso de doble entrada y su altura máxima es de 6m. Esta estructura regula el ambiente climático y protege el cultivo de condiciones adversas tales como radiación solar excesiva, vientos fuertes y, parcialmente, de la entrada de insectos (Olalde, 2014).

8.10. Investigaciones Realizadas

La investigación se realizó en el Centro Experimental “La Playita” de la Universidad Técnica de Cotopaxi, tuvo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico de hortalizas (pepino y berenjena) mediante la aplicación de fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental la Playita del Cantón la Maná Provincia de Cotopaxi. Se aplicó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, cada hortaliza tuvo cinco plantas como unidad experimental. Sus resultados fueron: En pepino el mayor número de frutos por planta se encontró en el tratamiento vermicompost con 1,40 y en el total de frutos en el mismo tratamiento con 12,80; vermicompost reportó los mayores valores en las variables largo de fruto con 19,90 cm y diámetro de fruto con 5,34 cm; peso de fruto por planta en vermicompost con 358,20 g. y 4,06 kg en su orden. Los mayores ingresos para pepino y berenjena fueron de 24,36 y 29,81 dólares con vermicompost. Obteniendo una

relación benéfico costo de 0,21 para vermicompost en pepino y berenjena con 0,48 (Jaramillo, 2014).

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi. El objetivo principal fue determinar el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de fruto con tres abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) compuesto por tres repeticiones y cinco tratamientos. Se obtuvieron los siguientes resultados: La mayor altura de planta a los 30, 45 y 60 días resultó con el tratamiento Humus de lombriz + Jacinto de agua con 69.27; 129.73 y 164.68 cm. En número de el mayor promedio con 2,58 frutos; Para el largo de fruto en las tres cosechas realizadas el tratamiento Humus de lombriz + Jacinto de agua resultó con los promedios más altos con 22,10; 19,08 y 16,72 centímetros. En cuanto al diámetro de fruto, el tratamiento Jacinto de agua alcanzó los mayores promedios en la primera y tercera cosecha con 5,71 y 5,18 cm respectivamente; para la segunda cosecha el tratamiento Humus de lombriz + Jacinto de agua obtuvo el mayor promedio con 5,72 cm. En el peso de fruto, el tratamiento Humus de lombriz + Jacinto de agua alcanzó los mayores promedios en la primera y segunda cosecha con 369.51 y 296.04 gramos (Arriaga, 2013).

La investigación tiene como objetivo comparar el cultivo del híbrido (*Cucumis sativus* L.), Marketmore tutorado y sin tutorar con dos abonos orgánicos, se lo desarrollo en la provincia de Los Ríos, cantón Valencia con una ubicación geográfica de 1°3'18'' de latitud Sur y 79° 25'29'' de longitud Oeste a una altura de 73 msnm. El diseño experimental se lo aplico por parcelas con 6 tratamientos con tres repeticiones, se valoraron plantas para el estudio de variables con el análisis de Tukey con una probabilidad del 95%. Los resultados fueron: mayor altura de planta el tratamiento sin tutor alcanzo un promedio de 8,50 y 26,27 centímetros a los 15 y 30 días. El mayor número de frutos se dio con el tratamiento con tutores con 10,67 frutos. En cuanto a la mayor longitud de frutos presento el tratamiento sin tutorar con frutos de 19,63 centímetros. El tratamiento que alcanzo el peso más alto fue con implementación de tutores con 315,66 gramos (Silva, 2015).

El presente estudio se llevó a cabo en la zona de Valencia – Los Rios, bajo un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones con los tratamientos T1 Enriquecidas Azul, T2 Yaramila, T3 Nutrifares especial, T4 Testigo (Urea) en dosis de 350 kg/ha. Se obtuvieron los resultados: la mayor altura de planta 147,80 cm. El

mayor número de flores por planta 18,50, mayor número de frutos por planta 10,67, mayor longitud de fruto 19.91 cm, mayor diámetro de fruto 5,02 cm, mayor peso de fruto 411,60 gramos, y, el mayor rendimiento de fruto 58,520 kilos por hectárea la presenta el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha). El inicio de la floración de las plantas fue a los 45 días después de la siembra. El inicio de la cosecha de pepino fue a los 70 días después de la siembra. La mayor utilidad \$ 2872,30 USD se tiene con el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha) que genera una relación beneficio/costo igual a 1,49 (Moreira, 2014).

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Ha: El cultivo de pepino incrementa su crecimiento y desarrollo con el empleo de los sistemas de tutorado.

Ho: El cultivo de pepino no incrementara su crecimiento y desarrollo con el empleo de los sistemas de tutorado.

10. METODOLOGÍAS

10.1. Ubicación y duración del ensayo

Esta investigación se llevó cabo en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la provincia de Cotopaxi. (Ubicación Geográfica WGS 84: Latitud S 0°56’27” Longitud W 79° 13’25”). Tiene varios pisos climáticos que varía del subtropical a tropical, y una altura de 193 msnm.

La investigación se la realizo en el periodo comprendido entre los meses de mayo-agosto, con una duración de 90 días de trabajo de campo aproximadamente, y 21 días de preparación del cultivo.

10.2. Datos meteorológicos

De acuerdo con los datos de la Estación del Instituto Nacional de Meteorológica e Hidrología (INAMHI) Hacienda San Juan, la zona tiene un clima tropical. Los datos de las condiciones climáticas típicas a través de los datos meteorológicos se presentan a continuación:

Tabla 1. Condiciones agrometereologicas del Centro Experimental La Playita

Parámetros	Promedios
Altitud m.s.n.m.	193,00
Temperatura medio anual °C	23,00
Humedad Relativa, %	89,00
Heliofanía, horas/luz/año	12,60
Precipitación, mm/año	2854,00
Topografía	Regular
Textura	Franco arenoso

Fuente: Estación del Instituto Nacional de Meteorológica e Hidrología (INAMHI) Hacienda San Juan.2014

10.3. Tipo de investigación

Se utilizó el método experimental, donde el investigador manipula una variable y controla aleatoriamente el resto de las variables.

La investigación estuvo formada por las plantas de pepino (*Cucumis sativus.*), con dos métodos de tutorado: alambre combinado con rafia, tutorado con mallas, y un testigo absoluto; en el Centro Experimental “La Playita” del cantón La Maná. En los tratamientos se tomó cuatro plantas por tratamiento. Esto nos dio un total de setenta y dos plantas que se utilizaron en la investigación.

10.4. Tratamientos

Se contó con tres tratamientos, seis repeticiones, de cada tratamiento se evaluaron cuatro unidades experimentales seleccionadas al azar.

Tabla 2. Esquema de tratamientos

TRATAMIENTO	CÓDIGO	REPETICIONES	UE	TOTAL
T1	P. + S.T1	6	4	24
T2	P. + S.T1	6	4	24
T3	T	6	4	24
TOTAL				72

Elaborado por: Díaz Ayala Karina Noemí

10.5. Diseño experimental

Para el estudio de las variables agronómicas, se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), el análisis de varianza para medir el efecto de los tratamientos a evaluar (Tabla 3).

Tabla 3. Diseño experimental

Tratamiento	Código	Descripción
T1	P. T1	Pepino + Tut. Rafia
T2	P. T2	Pepino + Tut. Malla
T3	T.	Testigo Absoluto

Elaborado por: Díaz Ayala Karina Noemí

10.6. Análisis de varianza

El diseño experimental que se utilizara es el diseño completamente al azar, con tres tratamientos, seis repeticiones y con un número de cuatro unidades experimentales (Tabla 4).

Tabla 4. Esquema de análisis de varianza

Fuentes de variación		Grados de libertad
Repeticiones	$r - 1$	5
Tratamientos	$t - 1$	2
Error experimental	$(t-1)(r-1)$	10
Total	$rt - 1$	17

Elaborado por: Díaz Ayala Karina Noemí

10.7. Análisis e interpretación de los resultados

Los cálculos de tabulación de los datos levantados en el campo son procesados con los siguientes programas de computación Microsoft Excel, la redacción del proyecto de investigación en Microsoft Word. Se utilizó el paquete estadístico Infostat y una prueba de Tukey al 5% para rangos de significación. Todas las técnicas aplicadas en la investigación son a partir de la toma de datos que se llevó a cabo una vez realizado el experimento.

10.8. Variables evaluadas

Altura de la planta (cm.)

Se registro a los 15 y 30 días a partir del trasplante se seleccionó cuatro plantas tomadas al azar en cada parcela experimental, se midió desde la base de la planta hasta la yema terminal empleando un flexómetro y se expresó en centímetros.

Número de frutos por planta

En cuatro plantas tomadas al azar en cada parcela, se contaron los frutos en cada recolección para calcular el promedio de frutos por planta.

Longitud del fruto (cm.)

Para el cálculo de esta variable se tomaron las plantas experimentales de cada tratamiento. Se midió la longitud desde la base hasta el ápice del fruto y se expresó en centímetros.

Diámetro del fruto (cm.)

Se tomo en cuenta el diámetro de los frutos de cada unidad experimental, en el tercio medio se midió el diámetro del fruto empleando un calibrador digital y se calculó el promedio, esta variable se expresó en centímetros.

Peso del fruto (g.)

Los frutos evaluados en las variables de longitud y diámetro fueron pesados en una balanza digital de precisión, expresando su promedio en gramos.

Frutos dañados

Los frutos dañados fueron contabilizados por tratamiento como por repetición, se obtuvo un promedio y se midió en unidades.

Evaluación económica

El análisis económico se lo calculara de la siguiente manera:

Ingreso bruto

Se calculara considerando la producción de cada tratamiento multiplicado por el precio de venta del producto en el mercado, utilizando la siguiente fórmula:

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

Dónde:

IB = Ingreso Bruto

Y = Producto

PY = Precio del producto

Costos totales de los tratamientos

Se obtendrá mediante la suma de los costos fijos (jornales, insumos, manejo, etc.) y los costos variables (patrones de estudio). Se calculara mediante la fórmula:

$$\mathbf{CT = X + PX;}$$

Dónde:

CT = Costos Totales

X = Costos fijos

PX = Costos variables

Beneficio neto de los tratamientos

El beneficio neto se lo determinara restando el beneficio bruto de los costos totales de cada tratamiento. Utilizando la fórmula:

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

Dónde:

BN = Beneficio neto (ganancia)

IB = Ingreso bruto

CT = Costo total

Relación Beneficio/ costo

La relación beneficio/ costo se calculara dividiendo el total de ingresos sobre el total de egresos mediante la fórmula:

$$R = B / C$$

Dónde:

R = Relación

B = Beneficio (Ingreso)

C = Costo (Egreso)

10.9. Manejo del ensayo

Durante el desarrollo del ensayo se llevaron las siguientes labores agrícolas:

Preparación del terreno

Se procedió a remover la capa arable del suelo hasta una profundidad de 15 centímetros aproximadamente, con la ayuda de un azadón un mes antes del trasplante. Esta labor se la realizo con el fin de eliminar malezas y se nivelo posteriormente con un rastrillo.

Trasplante

El trasplante se efectuó cuando las plántulas tuvieron presentaron cuatro hojas verdaderas, también se tomó en cuenta que las plantas sean de una altura uniforme.

Control de malezas

La eliminación de hierbas no deseadas y limpieza de parcelas fue constantemente al observar la presencia de malezas en el cultivo, se realizó de forma manual y empleando machetes y rastrillos.

Control fitosanitario

El control de plagas y enfermedades fue preventivo, se presentó en mayor escala el ataque de caracoles y hormigas, para eliminarlos se procedió a recolectar los caracoles y sumergirlos en

una solución de agua más sal, para evitar el ataque de las hormigas se utilizaron cebos con insecticidas orgánicos. La enfermedad que se observó en el desarrollo del experimento fue el necrosamiento de hojas y tallo debido al ataque de la mosca blanca, se controló con la colocación de trampas foto cromáticas.

Tutorado

Para realizar el tutorado se utilizaron cañas de guadua de dos metros de largo en los extremos del cultivo, dispuestas en forma vertical y firme con el fin de dar soporte a las plantas, a la vez se colocaron alambres galvanizados en la parte superior para el totureo con piolas y en la parte superior e inferior para el tratamiento con mallas.

En cuanto al tutorado con piolas se procedió a atar cinta rafia en el extremo del alambre y en la base del tallo de la planta de manera suave para evitar pudriciones, conforme se desarrolló la planta se tensó la rafia sin dejar que la planta entre en contacto con el suelo.

El tratamiento testigo no se implementó ningún sistema de tutorado, pero se realizó el mismo manejo técnico que los demás tratamientos.

Fertilización

La fertilización se la realizó a los quince y a los treinta días posterior al trasplante. Para ello se empleó el abono orgánico a base de residuos de matadero en dosis de cinco kilogramos por metro cuadrado. Se aplicó el fertilizante en toda la parcela y en cada unidad experimental indistintamente.

Cosecha

La cosecha fue manual, se utilizaron tijeras de podar para cortar los frutos al nivel del peciolo, se colocaron las respectivas identificaciones por tratamiento y repetición para posteriormente registrar los datos experimentales.

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

11.1. Altura de planta

En la tabla 5 se analiza la altura de planta en el cultivo de pepino, se analizaron en dos diferentes edades debido a la característica trepadora de la planta.

La mayor altura de planta a los 15 días se registró con el tratamiento tutorado con malla, registrando valores de 24,81 centímetros, siendo superiores a los resultados obtenidos por (Silva, 2015), quien logró alturas de 8,50 centímetros. La menor altura demostró el tratamiento testigo con 19,17 y 23,54 centímetros respectivamente.

Analizando esta misma variable a los 30 días el mejor resultado se logró con el tutorado de mallas con 39,54 centímetros de altura, superando a los datos obtenidos por (Silva, 2015), quien tuvo una altura de 26,27 centímetros, pero siendo inferior a la altura de planta registrado por (Arriaga, 2013), quien alcanzó una altura de 69,27 centímetros a los 30 días.

Tabla 5. ALTURA DE PLANTA EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.

Tratamientos	Altura de planta (cm)	
	15 días	30 días
Piola	20,83 b	34,92 b
Malla	24,81 a	39,54 a
Testigo	19,17 c	23,54 c
CV (%)	3,84	3,01
EE	0,34	

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

11.2. Número, largo y diámetro de frutos a los 60 días

La tabla 6 muestra los resultados de las variables: número de fruto, longitud y diámetro de frutos de cada uno de los tratamientos a los 60 días en estudio antes de la cosecha.

El promedio más alto en cuanto al número de frutos se consiguió con el tratamiento tutorado con malla con 3,79 frutos por planta, mientras el menor número obtuvo el tratamiento sin tutorar registrando 3,01 frutos, el tutorado con piolas alcanzó menores valores con 2,43 frutos por planta.

En lo que se refiere a la longitud de fruto en sistema de tutorado con mallas muestra mayor incremento en el largo de frutos con 22,53 centímetros, a continuación, el tratamiento

tutorado con piolas presenta longitudes de fruto de 19,58, finalmente el tratamiento con menor longitud de fruto se obtuvo con el testigo alcanzando los 16,15 centímetros.

El tratamiento con mayor diámetro de frutos se consiguió con el sistema de tutorado implementando mallas con valores de 3,60 centímetros, seguido por el tratamiento testigo, el cual presento diámetros de fruto de 2,73 centímetros. El diámetro inferior se registró con el tratamiento tutorado con mallas con un promedio de 2,24 centímetros.

Tabla 6. NÚMERO, LARGO Y DIÁMETRO DE FRUTOS A LOS 60 DÍAS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.

Tratamientos	Número de frutos	Longitud de fruto (cm)	Diámetro fruto (cm)
Piola	2,43 b	19,85 b	2,24 b
Malla	3,79 a	22,53 a	3,60 a
Testigo	3,01 b	16,15 c	2,73 b
CV (%)	15,34	4,01	11,58
EE	0,19	0,32	0,14

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

11.3. Número de frutos cosecha

A continuación, se presentan los resultados obtenidos al realizar las cosechas, cada uno de los datos fueron analizados una vez promediados los resultados de cada una de las dos cosechas realizadas, se los detalla en la tabla 7.

En la primera cosecha el mayor número de frutos se lo consiguió con el tratamiento tutorado con mallas con 6,13 frutos por parcela, seguido por el testigo con 5,42 frutos por parcela, el menor número de frutos se dio con el tutorado usando piolas cuyos datos fueron de 4,58 frutos, estos resultados son inferiores a la investigación realizada por (Silva, 2015) obteniendo en cuanto al número de frutos por cosecha son superiores contando con 10,67 frutos por tratamiento con tutores.

La segunda cosecha presento el mayor número de frutos el tutorado con mallas con 6,79 frutos, mientras el menor números registro el tratamiento tutorado con piolas 5,42 frutos, este resultado es superior a lo expresado por (Jaramillo, 2014), que obtuvo en su investigación un total de 1,40 frutos por tratamiento. De igual manera supera a (Arriaga, 2013), quien registra 2,58 frutos por tratamiento.

Tabla 7. NUMERO DE FRUTOS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.

Tratamientos	Número de frutos (cosechas)	
	Primera	Segunda
Piola	4,58 b	4,58 b
Malla	6,13 a	6,79 a
Testigo	5,42 a	5,38 b
CV (%)	8,76	12,48
EE	0,19	0,28

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

11.4. Longitud de frutos

La longitud del fruto se lo registro una vez cosechado e identificado cada una de las unidades experimentales, se realizó el cálculo y el análisis por tratamiento y repetición como se detalla en la Tabla 8.

En la longitud de fruto el tratamiento que sobresale es el tutorado con mallas, alcanzando una longitud de 25,48 centímetros, por encima de los resultados arrojados por (Jaramillo, 2014) con 19,90 centímetros, de la misma manera supero a la longitud de frutos conseguido por (Moreira, 2014).

La segunda cosecha los resultados prominentes se dieron de igual manera con el tratamiento tutorado con mallas con 27,70 centímetros, siendo superior al largo de fruto obtenido por (Arriaga, 2013), la cual manifiesta haber alcanzado una longitud fruto de 19,80 centímetros en la segunda cosecha.

Tabla 8. LONGITUD DE FRUTOS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.

Tratamientos	Longitud de frutos (cm)		
	Primera*		Segunda
Piola	23,49 b	b	24,79 b
Malla	25,48 a	a	27,70 a
Testigo	22,70 c	c	23,23 c
CV (%)	1,84		3,37
EE	0,18		0,35

* Cosechas

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

11.5. Diámetro de frutos

La Tabla 9 detalla el análisis del diámetro de fruto por tratamiento, esta variable se la registro una vez realizada la cosecha.

En esta variable al realizar la primera cosecha, el tratamiento más prominente resulto con la implementación de tutores más malla con 5,63 centímetros, el tutoreo con piolas arrojados promedios de 4,17 centímetros, por debajo del testigo el cual presento diámetros de 4,81 centímetros por tratamiento. Estos resultados son superiores si los comparamos con los datos obtenidos por (Jaramillo, 2014), alcanzando diámetros de 5,34 centímetros en esta variable. Mientras (Arriaga, 2013) alcanzó mayor diámetro alcanzando los 5,71 centímetros en pepino con tutorado por medio de piolas.

La segunda cosecha el mayor diámetro de fruto se alcanzó con el tutoreo con mallas, cuyo resultado fue de 5,84 centímetros, los tratamientos testigo y tutorado con piola presentaron menores valores con 4,56 y 4,30 centímetros respectivamente. Presentando un diámetro de fruto inferior a (Moreira, 2014) el cual obtuvo diámetros de 5,02 centímetros de promedio por tratamiento.

Tabla 9. DIÁMETRO DE FRUTOS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.

Tratamientos	Diámetro de frutos (cm)	
	Primera*	Segunda
Piola	4,17 c	4,30 b
Malla	5,63 a	5,84 a
Testigo	4,81 b	4,56 b
CV (%)	3,71	4,25
EE	0,07	0,08

* Cosechas

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

11.6. Peso de frutos

En la tabla 10 se observa El análisis del peso de fruto se realizó por el cálculo por el promedio total por tratamiento en cada una de las cosechas efectuadas.

La primera cosecha muestra el mayor peso de fruto con el tratamiento a base de mallas logrando un promedio de 437,75 gramos, mientras los tratamientos tutoreo con piola y testigos obtuvieron menor peso con 390,96 y 362,31 centímetros en ese orden. En esta

variable los resultados superan a los de (Jaramillo, 2014) en su investigación obtuvo resultados de 358,20 gramos, de igual manera es superior a (Moreira, 2014) quien alcanzo valores de 411,60 gramos por tratamiento.

En cuanto al peso de la segunda cosecha observamos que el tratamiento tutorado con mallas se mantiene con promedios de peso más elevados alcanzando los 539,64 gramos, este resultado es superior al obtenido por (Silva, 2015), con un peso de 315,66 gramos, así como supera los datos de (Arriaga, 2013) quien en su investigación logro un peso promedio de 296.04 gramos.

Tabla 10. PESO DE FRUTOS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.

Tratamientos	Peso de frutos por planta (g)	
	Primera*	Segunda
Piola	390,96 b	474,77 b
Malla	437,75 a	539,64 a
Testigo	362,31 b	461,43 b
CV (%)	4,76	2,42
EE	7,72	4,85

* Cosechas

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

11.7. Frutos dañados

Para el análisis de los frutos dañados se tomó en cuenta cada uno de los frutos en mal estado o atacados por plagas y enfermedades, también se consideró los frutos afectados por condiciones climáticas, se detalla a continuación en la Tabla 11.

Durante la primera cosecha el mayor número de frutos dañados presento el testigo con 5,67 frutos afectados, siendo ampliamente superior al tutorado con piola, el cual presento 1,83 frutos en mal estado, finalmente el tutorado con mallas obtuvo la menor cantidad con 1,67 frutos dañados.

La segunda cosecha se observó una mayor incidencia de frutos dañados en el tratamiento testigo con 6,83 frutos, mientras el tutorado mediante piolas tuvo 2,67 frutos podridos, el tratamiento que demostró menor cantidad de frutos en mal estado se dio con el tutoreo con mallas con 0,67 frutos afectados.

Tabla 11. FRUTOS DAÑADOS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.

Tratamientos	Frutos dañados	
	Primera*	Segunda
Piola	1,83 b	2,67 b
Malla	1,67 b	0,67 c
Testigo	5,67 a	6,83 a
CV (%)	29,07	35,60
EE	0,37	0,49

* Cosechas

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

11.8. Eficiencia

La Tabla 12 muestra el porcentaje de eficiencia para cada uno de los tratamientos en estudio, se analizó cada una de las cosechas realizadas.

La mayor eficiencia en la primera cosecha se obtuvo en el tutorado con mallas alcanzando un 93,08%, seguido por el tutorado con piola el cual alcanzó una eficiencia de 90,09%, el testigo presentó menor valor con un 57,60%.

En cuanto a la segunda cosecha podemos observar que el porcentaje más alto es para el tutorado con mallas con un 97,61% de eficiencia, mientras el tutorado con piola presentó 85,44%, el testigo obtuvo la menor eficiencia con 67,85%.

Tabla 12. EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.

Tratamientos	Eficiencia (%)	
	Primera*	Segunda
Piola	90,09 a	85,44 b
Malla	93,08 a	97,61 a
Testigo	57,60 b	67,85 c
CV (%)	7,11	8,84
EE	2,33	3,02

* Cosechas

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

11.9. Análisis Económico

En la tabla 13 se detalla el análisis económico de cada uno de los tratamientos en estudio.

El tratamiento con tutorado de mallas presento mayores gastos comparado con los demás tratamientos, sin embargo, presenta un ahorro a largo plazo debido a la calidad reutilizable de las mallas. A diferencia del tratamiento con piolas que cada ciclo de producción se debe cambiar por piolas nuevas.

En cuanto a los ingresos por peso el tutorado con piolas obtuvo mejores resultados con USD. 51,56; tomando en cuenta la venta por peso, a su vez el tutorado con mallas alcanzo ingresos de USD. 45,71.

La mejor utilidad se obtuvo con el tutorado con piolas alcanzando los USD. 6,61. En lo que se refiere a la relación beneficio/costo de igual manera el mejor resultado se dio con el tratamiento tutorado con mallas con USD. 0,15.

Tabla 13. ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON DOS SISTEMAS DE TUTORADO.

Rubros	Tratamientos		
	Malla plástica	Piola	Testigo
Costos			
Semilla	22,50	22,50	22,50
Abonos	4,50	4,50	4,50
Insecticida	5,00	5,00	5,00
Fungicida	2,00	2,00	2,00
Dep de materiales	2,00	1,00	
Mano de obra	10,00	10,00	10,00
Total costos	46,00	45,00	44,00
Ingresos			
Peso de frutos	20,78	23,46	16,53
Precio USD Kg	2,20	2,20	2,20
Total ingresos	45,71	51,61	36,36
Utilidad	-0,29	6,61	-7,64
Relación B/C	-0,01	0,15	-0,17

Se acepta la hipótesis el cultivo de pepino incrementa su crecimiento y desarrollo con el empleo de los sistemas de tutorado, debido a los resultados arrojados en la investigación lo corroboran.

12. IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

La transferencia de conocimientos a los beneficiarios del proyecto es uno de los principales impactos sociales positivos, se trata de involucrar a la sociedad en general y particularmente a los agricultores acerca de las nuevas técnicas de producción de pepino, logrando llevar un manejo correcto tanto en labores culturales como en el uso eficiente de los insumos utilizados en la producción de pepino.

En cuanto a los impactos ambientales se tomó conciencia sobre los beneficios de la agricultura orgánica, sobre todo en obtener alimentos sanos y libres de sustancias nocivas. El cuidado del medio ambiente es uno de los principales objetivos de la agricultura orgánica, combinada con los métodos de producción significan mayor rentabilidad para los productores, mejorando de esta manera su estilo de vida.

Al introducir nuevos métodos de cultivo en pepino estamos reduciendo los costos de producción innecesarios, permitiendo al productor llevar un cultivo altamente rentable mejorando su economía.

13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 14. Presupuesto del proyecto

ÍTEM	JORNALES	DETALLES	PRECIO UNIT.	TOTAL
1	1	Análisis de suelos	35,00	35,00
2	2	Análisis de abonos	45,00	90,00
3	200	Plántulas	0,25	50,00
4	1	Distribución de parcelas	17,00	17,00
5	4	Limpieza de maleza	17,00	68,00
6	4	Tutorado con mallas	17,00	68,00
7	1	Colocación de rótulos y carteles	17,00	17,00
8	2	Trasplante	17,00	34,00
9	2	Realización de estaquillas	17,00	34,00
10	2	Aplicación de Abonos	10,00	20,00
11	2	Insecticidas	12,40	24,80
12	3	Control de plagas	17,00	51,00
13	2	Cosecha	17,00	34,00
14	1	Imprevistos	108,56	542,80
TOTAL DEL PROYECTO				1085,6

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En la variable de altura de planta a los 15 y 30 días registro el tratamiento con mallas debido al crecimiento vertical de las plantas.

El número de frutos más alto se obtuvo con el tutorado con mallas tanto en la primera como en la segunda cosecha.

La mayor longitud de fruto se registró con el tutorado usando mallas, tanto en la primera como en la segunda cosecha.

En el peso de fruto los mejores resultados se lograron con el tutorado con mallas en ambas cosechas

El menor número de frutos dañados se registró en el tutorado implementando con mallas en las dos cosechas efectuadas.

La mayor eficiencia se logró con el tutorado a base de mallas, en cuanto a los mayores ingresos económicos se obtuvo con el tutorado con piolas.

Recomendaciones

Implementar el tutorado con mallas como método de producción de pepino, debido a que favorece tanto al crecimiento como a la producción de pepino, evitando el contacto con el suelo y aprovechando de mejor manera el espacio del cultivo.

Realizar investigaciones en diferentes condiciones climáticas, del mismo modo emplear distintos materiales como tutores en el cultivo del pepino.

Fomentar el cultivo de pepino combinado con la aplicación de productos orgánicos como complemento para tener una producción sana y rentable económicamente para el productor.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, A. (2011). *Enfermedades en hortalizas*. Obtenido de <http://elhocinoadra.blogspot.com/2011/01/fusarium-oxysporum-f-sp-cucumerinum.html>
- Aguirre, S., & Llumiyinga, M. (2007). *Comparación de tres híbridos de pepinillo (Cucumis sativus L.) bajo dos métodos de manejo y sistemas de cultivo, para la agroindustria de pickles*. Tesis de Grado, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales, Ibarra.
- Arias, S. (2007). Producción de pepino. *Manual de producción*, 3-34.
- Arriaga, L. (2013). *COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO HORTALIZAS DE FRUTO CON TRES ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL "LA PLAYITA", DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI - LA MANÁ*. Tesis de Grado, Universidad Técnica Estatal Quevedo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Quevedo.
- Arriola, J. (2013). *Evaluación de tres insecticidas a base de neem sobre el manejo de adultos de mosca blanca (Bemisia tabaci; aleyrodidae) en pepino; aldea Las Tunas, Salamá*. Tesis. Ing. Agrónomo, UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR, FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS, Guatemala de la Asunción.
- Bravo, B. (2011). Influencia de la densidad de siembra y la poda del pepino (Cucumis sativus). *EspanaCiencia*, 45-48.
- Carrasco, O. (2008). Guía completa para el cultivo y cuidado de hortalizas. *Hortalizas*, 71-73.
- Casaca, A. (2015). *Guías tecnológicas de frutas y vegetales*. Obtenido de <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/2286/pepino.pdf>
- Casilimas, H. (2012). *Manual de Producción de Pepino bajo invernadero*. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá.
- CENTA. (2003). *Guía técnica del cultivo de pepino*. Obtenido de Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Pepino%202003.pdf>
- Cotrina, F. (2007). El cultivo de pepino. *Hojas Divulgadoras*, 3-14.
- Gómez- Guillamón, M. (1997). *El melón en invernadero*. Valladolid: Ediciones de Horticultura.
- Guillen, C. (2010). *Respuesta a la fertilización con enmiendas orgánicas y químicas como complemento del Híbrido de Pepino Humocaro (C sativus L) en la zona de Babahoyo*,

- Provincia de los Ríos*. Tesis de Grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agrícolas, Babahoyo.
- Ibañez, E. (2002). *MANEJO DEL HÁBITO DE CRECIMIENTO DEL PEPINO (Cucumis sativus L.), Y SU EFECTO EN LA PREFERENCIA HOSPEDERA DE Diaphania spp.* Tesis de Grado, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agrícolas, San Salvador.
- Jaramillo, A. (2014). *COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE FRUTO BERENJENA (Solanum melongena) Y PEPINO (Cucumis sativus) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL "LA PLAYITA" DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ. AÑO 2014.* Tesis de Grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, La Mana.
- Lara, I. (2013). *EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A MILDIU VELLOSO (Pseudoperonospora cubensis) (Berk. y Curt.) Rostw. DE CUATRO HÍBRIDOS DE PEPINO (Cucumis sativus L.).* Tesis de Grado, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas, Xalapa.
- Morales, P., & Cermeli, M. (2001). *Evaluación de la preferencia de la mosca blanca Bemisia tabaci (Gennadius).* Boletín de Entomología, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Departamento de Protección Vegetal, Maracay.
- Moreira, C. (2015). *Estudio del comportamiento poscosecha del pepino (C sativus) sometido a hidrogenfrío con tres temperaturas y tres tiempos de inmersión.* Tesis Ing. Agroindustrial, ULEAM, Manta.
- Moreira, J. (2014). *Fertilización química en la producción de pepino (Cucumis sativus L.) en la zona de Valencia.* Tesis de Grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, Valencia.
- Muñoz, N. (2015). *RESPUESTA DEL CULTIVO DE PEPINO (Cucumis sativus L.) A LA NUTRICIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA BAJO RIEGO POR GOTEO.* Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias, Rocafuerte.
- Olalde, V. (2014). El sistema de tutorado y poda sobre el rendimiento de pepino en ambiente protegido. *Revista Científica Interciencia*, 39(10), 112-117.
- Ramirez, G., & Mercado, A. (2012). *Efecto del manejo cultural y sombreo sobre la productividad del cultivo del pepino (C. sativus L.).* Obtenido de http://www.uaq.mx/investigacion/revista_ciencia@uaq/ArchivosPDF/v5-
- Reche, J. (2011). Cultivo del pepino en invernadero. *MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO*, 21-25.

- Ruiz, E. (2008). *Evaluación de fungicidas sistémicos para el control del mildiú veloso (Pseudoperonospora cubensis Berk. & Curt)*. Tesis de Grado, Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatan.
- Silva, J. R. (2015). *Producción de pepino (Cucumis sativus L), tutorado y sin tutorar con dos abonos orgánicos*. Tesis de Grado, UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, Unidad de Estudios a Distancia, Quevedo.
- Tamaro, D. (2005). *Guía para el cultivo de hortalizas*. Ciudad de Mexico, Mexico D.F., Mexico: Limusa.
- Vázquez, M. C. (2014). Cultivo del Pepino. *Programa Integral de Desarrollo Rural 2014*, 1-2.
- Velez, V. (2009). *Estudio de diferentes distanciamientos de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el pepino híbrido Victory (Cucumis sativus L.) en el valle del río Portoviejo*. Tesis de Ingeniero Agronomo, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABI, Facultad de Ingeniería Agronómica, Portoviejo.

ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida del equipo de trabajo

CURRICULUM

DATOS PERSONALES

Apellidos: Diaz Ayala
Nombres: Karina Noemí
Fecha de Nacimiento: 28 de Febrero de 1993
Lugar de Nacimiento: La Maná, Cotopaxi
Domicilio: Parroquia El Triunfo, La Mana
Cédula Ciudadanía: 0503303240
Celular: 0985503225
Email: noemi-1216@hotmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA:

Educación Básica: Escuela Francisco Sandoval Pastor
Academia Blanca Sáenz
Instituto Tecnológico Superior Ciudad de Valencia
Superior: Egresada de la Universidad Técnica de Cotopaxi

CURSOS Y SEMINARIOS:

Seminario de Agroforestería, duración 24 horas presencial y 16 de trabajo autónomo del 18 de junio al 26 de junio del 2015. Organizado por La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

Jornadas Científicas Agronómicas del 20 de junio al 24 de junio del 2016. Organizado por La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

II Congreso Internacional de Investigación Científica UTC – LA MANÁ 2017, duración de 40 horas del 16 de enero al 20 de enero del 2017. Organizado por La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

Dr. Juan José Reyes Pérez



Graduado de Ingeniero Agrónomo con Título de Oro en la “Universidad de Granma,” Bayamo, Cuba en el 2005, al concluir sus estudios trabajó en dicha institución, como Profesor- Investigador desde septiembre del 2005 hasta febrero del 2013, al ser seleccionado por su trayectoria estudiantil en lo docente e investigativo.

Posee amplia experiencia en la investigación científica, siendo miembro del Consejo Científico de la Facultad de Ciencias Agrícolas desde septiembre del 2005 hasta febrero del 2013. Obtiene el grado académico de Master en Ciencias en Agroecología y Agricultura Sostenible el 21 de mayo de 2008. El 3 de diciembre de 2014 obtiene el grado científico de Doctor en Ciencias en el “Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales”. Ha realizado investigaciones relacionadas con la aplicación de bioestimulantes naturales, como atenuante de estreses abióticos en varios cultivos. Actualmente Docente – Investigador de la Universidad Técnica de Cotopaxi y la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ha recibido 31 cursos de posgrados en diferentes áreas de su especialidad y ha impartido más de 10 relacionados con sus líneas de investigación. Ha participado como ponente en unos 80 Congresos Internacionales. Tiene 35 publicaciones científicas en revistas indexadas. Además, funge como revisor de 10 revistas internacionales relacionadas con sus líneas de investigación. Participa en 12 proyectos de investigación y ha dirigido 15 tesis de Ingenierías y Maestrías. Es autor de 4 capítulos de libros en Agricultura Orgánica.

Es acreedor de diferentes premios y reconocimientos entre los que se destacan: Graduado con Título de Oro de la Universidad de Granma, Cuba en julio de 2005. Premio Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, año 2009. Premio del Rector Universidad de Granma, Cuba, año 2009. Premio Ramal Ministerio de la Agricultura, año 2010. Premio de la I Conferencia Científica Internacional. Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, año 2016, República del Ecuador.

Anexo 2: Fotos de la investigación

Figura 1 Adecuación de parcelas



Figura 2: Plantas de pepino a los 15 días



Figura 3: Datos de altura de planta los 30 días



Figura 4: Longitud del fruto



Figura 5: Cosecha




Figura 6: Datos a la cosecha



Anexo 2: Reporte de análisis

Figura 7: Análisis textural de suelo



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

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : Zambrano Darwin
 Dirección :
 Ciudad : La Maná
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : La Playita
 Provincia : Cotopaxi
 Cantón : La Maná
 Parroquia :
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual :
 N° de Reporte : 1407
 Fecha de Muestreo : 25/11/2016
 Fecha de Ingreso : 25/11/2016
 Fecha de Salida : 07/12/2016

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)		Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	AH+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla		
81372					4,8 M	6,6	5,17	39,66	11,79				61	32	7	Franco-Arenoso
81373					3,9 M	8,0	6,25	56,25	9,16				55	40	5	Franco-Arenoso
81374					5,6 A	6,6	4,55	34,85	11,83				53	40	7	Franco-Arenoso
81375					4,5 M	6,4	7,78	57,78	10,58				53	40	7	Franco-Arenoso

INTERPRETACION

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

ABREVIATURAS

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

METODOLOGIA USADA


C.E. = Conductímetro
 M.O. = Titulación de Walkley Black
 AH+H = Titulación con NaOH

[Firma]
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

[Firma]
RESPONSABLE LABORATORIO

La muestra será guardada en el laboratorio por tres meses, tiempo en el que se aceptaran reclamos en los resultados

Figura 8: Análisis químico de suelo



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

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : Zambrano Darwin
 Dirección :
 Ciudad : La Maná
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : La Playita
 Provincia : Cotopaxi
 Cantón : La Maná
 Parroquia :
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual :
 N° Reporte : 1407
 Fecha de Muestreo : 25/11/2016
 Fecha de Ingreso : 25/11/2016
 Fecha de Salida : 07/12/2016

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm					meq/100ml					ppm				
	Identificación	Area		NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B				
81372	Muestra 1 (Dayana Rivera)		5,9 MeAc	29 M	38 A	0,29 M	10 A	1,5 M	15 M	8,4 A	7,5 A	95 A	3,6 B	0,31 B				
81373	Muestra 1 (Edika Calucho)		5,6 MeAc	10 B	5 B	0,16 B	8 M	1,0 M	10 M	5,7 M	7,5 A	91 A	2,1 B	0,29 B				
81374	Muestra 1 (Patricia Cuyo)		5,7 MeAc	24 M	6 B	0,33 M	10 A	1,5 M	9 B	8,8 A	5,3 A	97 A	3,2 B	0,30 B				
81375	Muestra 1 (Karina Diaz)		5,8 MeAc	10 B	6 B	0,18 B	9 A	1,4 M	7 B	6,7 M	7,1 A	90 A	2,6 B	0,28 B				

INTERPRETACION

pH		Elementos: de N a B	
MAc = Muy Acido Ac = Acido MeAc = Media. Acido	LAc = Liger. Acido PN = Prac. Neutro N = Neutro	LAl = Lige. Alcalino MeAl = Media. Alcalino Al = Alcalino	RC = Requiere Cal B = Bajo M = Medio A = Alto

METODOLOGIA USADA

pH = Suelo: agua (1:2,5)
 N,P,B = Colorimetría
 S = Turbidimetría
 K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica

EXTRACTANTES

Olsen Modificado
 N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
 Fosfato de Calcio Monobásico
 B,S

[Firma]
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

[Firma]
RESPONSABLE LABORATORIO

La muestra será guardada en el laboratorio por tres meses, tiempo en el que se aceptaran reclamos en los resultados