



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA AGRÍCOLA

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGRÍCOLA**

TEMA:

**INFLUENCIA DEL TUTORADO Y DENSIDAD POBLACIONAL EN EL
RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PEPINO H. DIAMANTE**

AUTORES:

**GARCÍA ORMAZA JOSÉ HERNÁN
SOLIZ ANCHUNDIA CRISTHIAN LEONEL**

TUTOR:

ING. ÁNGEL M. GUZMÁN CEDEÑO, Mg. As

CALCETA, NOVIEMBRE 2016

DERECHOS DE AUTORÍA

José Hernán García Ormaza y Cristhian Leonel Solíz Anchundia, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

José H. García Ormaza

Cristhian L. Solíz Anchundia

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ángel M. Guzmán Cedeño, certifica haber tutelado la tesis, **INFLUENCIA DEL TUTORADO Y DENSIDAD POBLACIONAL EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PEPINO H. DIAMANTE**, que ha sido desarrollada por José Hernán García Ormaza y Cristhian Leonel Solíz Anchundia, previa la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACION DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. Ángel M. Guzmán Cedeño, Mg. As.

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

La suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **INFLUENCIA DEL TUTORADO Y DENSIDAD POBLACIONAL EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PEPINO H. DIAMANTE**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por José Hernán García Ormaza y Cristhian Leonel Solíz Anchundia, previa la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL**, de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Mg. Fabricio Alcívar Intriago

MIEMBRO

Mg. Silvia Montero Cedeño

MIEMBRO

Mg. Javier Mendoza Vargas

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por darnos la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual se forjaron nuestros conocimientos profesionales día a día;

A nuestros padres por el apoyo incondicional durante todo el proceso de nuestra carrera universitaria.

A nuestros amigos, hermanos y familiares que constantemente nos motivaban para la culminación de este proceso de enseñanza.

A cada uno de los catedráticos por ser los entes principales para nuestra preparación profesional.

Los autores

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme culminar esta nueva etapa de mi formación profesional.

A mis padres, a mis hermanas, primos y amigos que han sido mi mayor motivación para lograr esta meta.

Le dedico este trabajo a cada una de las personas que me ayudaron en especial a nuestros catedráticos que de una u otra forma me incentivaron y me dieron la mano para la realización de la investigación.

José H. García Ormaza

DEDICATORIA

Le dedico a Dios porque a él le debo todo lo tengo y todo lo que soy, gracias a el que me regala sabiduría y conocimiento día a día, por su fortaleza, oportunidades y misericordia cada mañana.

A mis padres por su apoyo continuo e incondicional, tanto financiero y moral, por ser personas que me han enseñado a desafiar los retos y alcanzar mis metas.

A mi esposa e hija que son mis tesoros más hermosos porque de alguna u otra forma ellas han influido en mi vida.

A mis catedráticos como símbolo de gratitud, respeto y admiración por la labor que a diario realizan, por compartir sus conocimientos conmigo, por la atención y el tiempo que nos brindaron durante nuestra carrera.

Cristhian L. Solíz Anchundia

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORIA	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vii
CONTENIDO GENERAL	viii
CONTENIDO DE CUADROS	viii
RESUMEN	x
PALABRAS CLAVES	x
ABSTRACT	xi
KEY WORDS	xi
CAPITULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos	3
1.4. Hipótesis	3
CAPITULO II. MARCO TEORICO	4
2.1. Origen y distribución geográfica del pepino	4
2.2. Generalidades	4
2.3. Requerimientos y particularidades del cultivo	7
2.4. Distanciamientos de siembra en el cultivo de pepino	9
2.5. El tutorado	10
2.6. Enfermedades y plagas que afectan al cultivo de pepino	12
2.7. Principales variedades de pepino en el Ecuador	13
2.8. Híbrido diamante	14
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	15
3.1. Ubicación	15
3.2. Datos climáticos	15
3.3. Duración	15
3.4. Material experimental	15
3.5. Factor y niveles en estudio	15
3.6. Tratamientos	16
3.7. Delineamiento experimental	16
3.8. Características de la unidad experimental	17
3.9. Manejo del experimento	17
3.10. Análisis económico	20
3.11. Datos a tomarse y métodos de evaluación	21
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
4.1. Altura de planta	22
4.2. Número de guías y producción	24

4.3 Número de frutos	26
4.4. Análisis económico	28
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
5.1 Conclusiones	30
5.2 Recomendaciones	30
BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXOS	36

CONTENIDO DE CUADROS

CUADROS:

2.1. Plagas y enfermedades comúnmente conocidas en el cultivo de pepino	12
3.1. Tratamientos para el ensayo experimental, manejo de altura de tutorado y distanciamiento en el cultivo de pepino	16
3.2. ADEVA	16
3.3. Características de la unidad experimental	17
3.4. Insecticidas aplicados en el cultivo estudiado	18
3.5. Fungicidas aplicados en el cultivo estudiado	19
4.1. Promedios de la variable altura de planta en cada factor en estudio	22
4.2. Promedios de la variable altura a los 10, 20 y 30 (ddt) en los tratamientos en estudio	23
4.3. Promedios de la variable numero de guias y produccion en Kg/parcela en los factores en estudio	24
4.4. Promedios de la variable número de guías y producción en Kg/parcela	25
4.5. Promedios de la variable numero de frutos/parcela y numero de frutos comerciales/parcela	26
4.6. Promedios de la variable numero de frutos/parcela y numero de frutos comerciales/parcela en los tratamientos	28
4.7. Cuadro de cálculo del presupuesto parcial	28
4.8. Análisis de dominancia	28
4.9. Análisis de tasa de retorno marginal	29

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la influencia de la altura de tutorado combinada con diferentes distanciamientos de siembra en la productividad del cultivo de pepino. Se estudió la altura de tutorado a 1,5; 1,8 y 2,1 m combinado con los distanciamientos de siembra de 1,5 x 0,2 y 1,2 x 0,3 m. Se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), (con el fin de bloquear la altura de planta al momento del trasplante,) se dispuso de tres replicas por cada tratamiento. Las variables estudiadas fueron. Altura de planta (cm) a los 10, 20 y 30 días después del trasplante, números de guías a los 25 y 40 días después del trasplante, peso de la producción en kilogramo por parcela, número de frutos comerciales por parcela. Los datos se analizaron mediante el análisis de varianza. Los resultados del análisis estadístico muestran diferencias significativas en los primeros 10 días después del trasplante, siendo el tutorado 1.5 m quien obtuvo mayor altura con 0.1 m, las posteriores evaluaciones no mostraron diferencias estadísticas. El tutorado a 1.8 m fue quien presentó los mayores promedios con 3.9 guías/planta y 19.73 Kg/parcela. La variable producción por parcela no presentó diferencias estadísticas. Con respecto al análisis económico los tratamientos T4 y T5 son los que reflejan una rentabilidad de 3,83 dólares por cada dólar invertido en la producción de pepino.

PALABRAS CLAVE

Altura de tutorado, distanciamiento, productividad.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the influence of tutoring height combined with different planting distances, on the productivity of cucumber cultivation. the height of tutoring was studied at 1,5; 1,8 and 2,1 m combined with the distance of plants at 1,5 x 0,2 and 1,2 x 0,3 m. A complete randomized block design (RCBD) was used (in order to block the plant height at the time of the transplantation,) three repetitions were carried out per treatment. The variables studied were: Plant height (cm) at 10, 20 and 30 days after the transplantation, numbers of guides at 25 and 40 days after the transplantation, weight production in kg and number of commercial fruits per parcel. The data were analyzed by using analysis of variance. The results of that statistical analysis showed differences during the first 10 days after the transplantation, being staking at 1,5 m which won a greater height with 0,1 m, subsequent tests showed no statistical differences. The tutored at 1,8 m was which presented the higher averages with 3,9 guides/plant and 19,73 Kg/parcel. The variable production per plot did not show statistical differences. In respect with the economic analysis treatments T4 and T5 it was found them as the reflection of a profit of 3.83 dollars per each dollar invested in the production of cucumber.

KEY WORD

Tutoring height, distance, productivity

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Desde el inicio de los tiempos la agricultura ha sido uno de los pilares fundamentales para la sobrevivencia humana, sin embargo la agricultura convencional ha venido explotando los sistemas agrícolas de manera intensiva estableciendo monocultivos de ciclo corto.

La agricultura como toda actividad humana implica la explotación del medio natural. En concreto, la agricultura intensiva pretende producir el máximo con la menor ocupación posible del suelo, para lo cual se recurre a una serie de técnicas con el objetivo de incrementar la producción (López *et al.*, 2011).

La producción, comercialización y consumo de frutas y hortalizas en el mundo son cada día mayores y representan un soporte significativo para las economías agrícolas y el mejoramiento de la salud de los consumidores de todo el mundo (Yáñez, 2002).

El cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L) es de importancia económica en los países que lo cultivan puesto que tienen una gran demanda en el mercado local ya sea en fresco o procesado.

En el Ecuador, el cultivo de pepino se adapta a los valles secos y cálidos de la región interandina, zonas secas y sub-húmeda de la costa. Por lo que realizar prácticas culturales en el cultivo es muy frecuente bajo condiciones de invernadero, no así cuando se cultiva en campo abierto, como tradicionalmente se realiza en la costa ecuatoriana. Esto provoca un sinnúmero de problemas específicamente de tipo fitosanitarios, los que aumentan a medida que avanza el ciclo vegetativo del cultivo (Gálvez, 2004).

Sin embargo, el desarrollo de la agricultura en Ecuador y principalmente en Manabí, no ha tenido una macro tecnificación, razón por la cual es común observar a los agricultores cultivar sus tierras en forma tradicional o artesanal

sin un mínimo de técnicas avanzadas para la producción y productividad (Briones y Cedeño, 2009).

Las zonas donde más se cultivan pepino son las provincias de Manabí, Guayas, Santa Elena, Esmeraldas y Loja. De allí la necesidad de conocerlo y diseñar estrategias que permitan conservarlo, mejorarlo e incrementar la producción (Ortiz y Moran, 2010).

Este trabajo pretende optimizar el manejo sustentable del cultivo de pepino, y por ende mejorar los rendimientos, tanto económico como productivo, con el uso de buenas prácticas culturales durante el ciclo de vida del mismo. Con estos antecedentes se plantea la siguiente interrogante: ¿De qué manera influirá sobre la productividad del cultivo del pepino la altura de tutorado combinada con diferentes distanciamientos de siembra?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Ecuador posee suelos y condiciones climáticas propicias para el normal desarrollo vegetativo y fisiológico del cultivo de pepino, pero los rendimientos obtenidos son deficientes, probablemente se deba a la falta de técnicas apropiadas o mal manejo del cultivo.

La elección de una adecuada densidad de plantación y altura de tutorado son prácticas muy necesarias y frecuentes, para controlar las condiciones ambientales del cultivo en campo y, en consecuencia la obtención de producción con mayor calidad comercial. Estas dos prácticas mejoran la recepción de luz del cultivo. Existen estudios que demuestran que los incrementos en la radiación solar interceptada por el cultivo mejoran la calidad y aumentan el tamaño y peso de los frutos; los tratamientos fitosanitarios son más eficaces, la recolección es más rápida y por ende es más barata, así también la disminución de enfermedades.

Según Torres, (2015) las distancias de siembra o densidades poblacionales influyen significativamente en las características del fruto (longitud, diámetro y peso) así como en el número de frutos por planta; sostiene que la producción se incrementa conforme disminuye el número de plantas por hectárea, lo cual

demuestra la importancia de las densidades poblacionales en la expresión fenotípica de los caracteres agronómicos, ya que el crecimiento de una planta es proporcional a la densidad de siembra; pues la mayor o menor densidad de plantas en un cultivo determina la ocurrencia de numerosos procesos de interferencia entre plantas individuales.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Mejorar la productividad del cultivo pepino mediante una óptima altura de tutorado y un adecuado distanciamiento de siembra.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la mejor altura de tutorado que favorezca significativamente en el comportamiento vegetativo y productivo del pepino.
- Determinar el distanciamiento de siembra que influya favorablemente en la productividad del cultivo de pepino.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.4. HIPÓTESIS

El manejo combinado de la altura de tutorado y el distanciamiento de siembra tendrá un efecto positivo sobre la productividad del cultivo de pepino.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL PEPINO

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, es cultivado en la India desde hace más de 3.000 años (Briones y Cedeño, 2009).

De la India se extendió a Grecia, de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón trajo semillas a América. El primer híbrido apareció en 1872 (Peralta y Murillo, 1997 citado por Ortiz y Moran, 2010).

En Ecuador, también se lo cultiva en los diferentes pisos altitudinales y es considerado un rubro de importancia por su gran demanda en el consumo diario y por rendir mayores y más sustanciales servicios a la economía (Fernández y Castillo, 2010).

2.2. GENERALIDADES

En el ámbito mundial, el cultivo de pepino 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, su consumo puede ser como alimento fresco o industrializado (Velasco, 2005).

El pepino es un fruto que el (96,7 %) está compuesto por agua, su contenido de proteínas, grasas, carbohidratos es relativamente bajo; pero en lo que refiere a vitamina A, Calcio, Fósforo, y ácido Ascórbico, los posee en altos niveles, por esta razón se los utiliza para consumo en fresco y conservas (Ortiz y Moran, 2010).

Esta cucurbitácea es una hortaliza fresca que cada día la consume más la población, ya que este cultivo para los agricultores representa una alternativa para diversificar y satisfacer la demanda del mercado interno. En cuanto a su contenido nutricional es una de las hortalizas que contiene las vitaminas A, B,

C y minerales que son indispensables en la alimentación humana (Parsons, 1992; CENTA, 2003, citado por García y Angulo, 2008).

2.2.1. TAXONOMÍA

La clasificación taxonómica según Hernández, (1997) citado por Ortiz y Moran (2010) es la siguiente:

- ✓ Reino: Plantae
- ✓ División: Magnoliophyta
- ✓ Clase: Magnoliopsida
- ✓ Orden: Violales
- ✓ Familia: Cucurbitaceae
- ✓ Género: *Cucumis*
- ✓ Especie: *sativus*
- ✓ Nombre binomial *Cucumis sativus*

2.2.2. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Es una planta herbácea, anual, su sistema radicular consta de una raíz principal que alcanza hasta 1,2 m de largo ramificándose por lo general entre los 20 y 30 primeros centímetros. Sus tallos son trepadores, rastreros angulosos por los cuatro lados, están cubiertos de pelos y son muy ramificados en la base, su tipo de crecimiento es indeterminado, pudiendo alcanzar de 2,5 a 3,0 m de longitud, con presencia de nudos; en cada uno surgen hojas y zarcillos simples, además de tallos secundarios. La hoja por su nervadura, es de tipo palminervia, alternas, lobuladas, poseen de tres a cinco lóbulos angulados y triangulares, con longitud de 7 a 20 cm de epidermis con cutícula delgada, por lo que no resiste evaporación excesiva. Sus pecíolos son largos, llegando a medir de 5 a 15 cm de longitud (Lagos, 1983 citado por Ibáñez, *et al.*, 2002).

➤ **SISTEMA RADICULAR:** Posee una raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino puede emitir raíces adventicias por encima del cuello (PROMECA, 2007).

La planta de pepino, desarrolla una raíz principal que puede alcanzar una profundidad en el suelo entre 100 y 120 cm, de la raíz principal parten raíces secundarias, que se caracterizan por ser muy ramificadas y se extienden horizontalmente, la mayor parte de las raíces secundarias se ubican en una capa de suelo de 20-30 cm (Huerres, 1988 citado por García y Angulo, 2008).

- **TALLO PRINCIPAL:** Es anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador, con un eje principal que da origen a varias ramas laterales, en cada nudo parte una hoja y un zarcillo, en la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores.
- **HOJA:** Tiene el pecíolo largo, 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 (PROMEC, 2007).
- **ZARCILLO:** Son hojas transformadas que favorecen la función trepadora de la planta, no presentan ramificaciones (Hernández 1992 citado por Cedeño *et al.*, 2008).
- **FLORES:** Aparecen en las axilas de las hojas; poseen un corto pedúnculo y el color de los pétalos es amarillo fuerte. Hasta hace pocos años las plantas cultivadas eran monoicas, ya que en un mismo pie existían flores masculinas y femeninas, pero actualmente gran parte de las variedades son ginoicas, es decir solo poseen flores femeninas. Las flores femeninas se reconocen fácilmente por la presencia de un ovario voluminoso y alargado (Pérez, 1984 citado por Cedeño *et al.*, 2008).
- **FRUTO:** El fruto es una pepónide que al igual que el resto de las plantas es áspero, sobre todo cuando es joven, aunque depende de la variedad. La coloración del fruto es verde, varía de tonalidad según la variedad. La pulpa tiene un color blanquecino; es bastante venosa y con cierto sabor refrescante; en su interior se encuentran las semillas ordenadas en líneas paralelas al eje mayor del fruto.

➤ **SEMILLA:** Son ovales algo aplastadas y de color blanco amarillento. La cantidad de semilla depende de las variedades, lo mismo que su peso. Se pueden considerar que entran 30-45 semillas por gramo. Un fruto puede proporcionar más de 250 gramos de semillas. El poder germinativo de las semillas dura hasta cinco años, lo que depende principalmente de las condiciones de preservación (Hernández, 1992 citado por Cedeño *et al.*, 2008).

2.3. REQUERIMIENTOS Y PARTICULARIDADES DEL CULTIVO

El pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. El cultivo de pepino es una planta medianamente resistente a la salinidad. Por otro lado, es una planta de gran superficie foliar, por lo que la humedad relativa óptima durante el día es de 60-70% y durante la noche de 70-90% (INFOAGRO, 2011 citado por Pérez, s/f).

Las temperaturas que durante el día oscilan entre 20°C y 30°C apenas tienen incidencia sobre la producción; aunque temperaturas mayores a 25°C, provocan una producción precoz; por encima de los 30°C se observan desequilibrios en las plantas que afectan directamente a los procesos de fotosíntesis y respiración, y las temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17°C ocasionan malformaciones en hojas y frutos (Briones y Cedeño, 2009).

Este cultivo puede crecer en todo tipo de suelos, desde los de textura arenosa (suelos apropiados para producciones precoces) hasta los suelos algo arcillosos, siempre y cuando no presenten problemas de encharcamiento. En términos generales se adapta mejor a los suelos medios, ricos en materia orgánica, fresca y aireada. Puede soportar sin problemas la acidez del terreno hasta un pH de 5,5. Es una hortaliza medianamente tolerante a la salinidad (Maroto, 2000 citado por Limpio, 2005).

El cultivo de pepino es una planta de clima cálido que se puede cultivar desde el nivel del mar hasta los 1 300 msnm en zonas donde las temperaturas oscilen entre 15°C y 30°C, sin embargo, la temperatura óptima de cultivo se encuentra entre 18°C y 24°C, ya que a pesar de ser un cultivo de clima cálido, ciertas etapas del ciclo reproductivo de la planta se benefician de temperaturas no muy

elevadas, por ejemplo, la producción de flores femeninas se favorecen cuando la temperatura no es muy elevada y la intensidad lumínica es baja durante el período de crecimiento. Por otro lado, las plantas tienden a presentar problemas de desarrollo cuando la temperatura del suelo es menor a 21°C (Torres, 2007).

LUMINOSIDAD. El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas siendo así que a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción (Ortiz y Moran, 2010).

No existe una relación cuantitativa concreta entre la reducción de luz y reducción de producción, ya que esta relación depende de la intensidad de luz incidente y de la fase de cultivo (Schapendonk, 1984, citado por Ramírez, *et al.*, 2012).

RIEGO

Según INFOAGRO, (2011) citado por Pérez, (s/f) considera que a los cultivos protegidos el aporte de agua y gran parte de los nutrientes se realiza de forma generalizada mediante riego por goteo, esto se da en función del estado fenológico de la planta así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.). En el cultivo de pepino el volumen de riego vendrá dado básicamente por los siguientes parámetros.

- ✓ Tensión del agua en el suelo, que se determinará mediante un manejo adecuado de tensiómetros.
- ✓ Tipo de suelo (capacidad de campo, porcentaje de saturación).
- ✓ Evapotranspiración del cultivo.
- ✓ Eficacia de riego (uniformidad de caudal de los goteros).
- ✓ Calidad del agua de riego (a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua, ya que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad).

Las necesidades del riego para cultivar pepino son muy importantes, ya que mantiene un nivel de humedad constante y alto en el suelo, para un óptimo desarrollo del sistema radicular. Para ello, es preciso que el suelo sea permeable, a fin de evitar acumulaciones de agua que provoquen asfixia radicular por encharcamiento. De esta forma, se favorece la penetración del agua y de las raíces. Es necesario que el bulbo de humedad sea amplio, lo que permitirá que las raíces adquieran amplitud necesaria para satisfacer las fuertes necesidades hídricas de este cultivo (Pérez, s/f).

FERTILIZACIÓN

El pepino no es muy exigente en cuestión de materia vegetal en descomposición en el suelo, pero debido a que es de ciclo corto, es necesario proporcionarle los nutrimentos necesarios desde el momento de la siembra. Para algunos nutrimentos como el N, se recomienda aplicarlo en dos etapas: en la siembra y a medio ciclo, mientras que el P y el K pueden aplicarse en su totalidad al momento de la siembra (Torres, 2007).

La misma indica que la cantidad y la fuente de los nutrimentos varían de acuerdo a los resultados de los análisis físico-químicos del suelo y la región donde se encuentre el cultivo. Las aplicaciones generalmente se hacen directas al suelo o vía foliar, algunos autores consideran buena práctica las aplicaciones de fertilizantes foliares en el cultivo de pepino.

2.4. DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA EN EL CULTIVO DE PEPINO

El pepino se siembra en camas o directamente en el suelo. La distancia entre surcos varía entre 1,2 y 1,5 m y la distancia entre plantas es de 20 a 50 cm. La siembra se realiza en hoyos de 2 a 3 cm de profundidad en los que se colocan de tres a cuatro semillas por golpe, se ralea después y se deja sólo una o dos plantas (MAGAP, 1991 citado por Ortiz y Moran, 2010).

Según López *et al.* (2011) con la siembra del pepino a una densidad de 3,3 plantas por m², a doble hileras separadas a 30 cm, con distanciamiento de 40

cm entre plantas y distancias entre hileras de 1,5 m se obtiene el mayor número de frutos por planta, con más peso y diámetro de frutos.

Velasco, (2005) realizó un estudio comparativo de tres densidades de siembra de un híbrido de pepino con dos tipos de tutorado y obtuvo que el tratamiento de densidad de siembra de 1,5 m x 0,4 m en combinación con el tutorado de espaldera fue el de mejor resultado en cosecha.

Los distanciamientos de siembra en el cultivo de pepino varían de acuerdo al sistema de siembra a utilizar, textura del suelo, sistema de riego, ambiente, prácticas culturales y época de siembra. Una buena recomendación deberá estar basada en experimentación local y aplicable para cada caso en particular. Los distanciamientos entre hileras pueden variar entre 0,80 y 1,50 metros entre hilera; por lo que el distanciamiento entre postura y/o plantas oscilan entre 0,15 y 0,50 metros. La densidad de población dependerá entonces de los distanciamientos utilizados (Biblioteca virtual Bio-nica, s/f citado por Ortiz y Moran, 2010).

Hidalgo (s/f) citado por Ortiz y Moran (2010) deduce que se pueden tener poblaciones entre 27 000 a 37 000 plantas por hectárea, para lo cual se requiere:

- ✓ Cantidad de semilla: 2-2,5 Kg/ha
- ✓ Distanciamiento entre surcos: 150 cm
- ✓ Distanciamiento entre plantas: 10-15 cm

Lo normal es que cuando se guía el cultivo la densidad aumenta, en relación a un cultivo sin conducir. Esto es porque la planta conducida no crece rastreadamente en el suelo, dando cabida a más plantas en una misma superficie (Rojas y Alfaro, s/f.).

Según PROMEC (2007) la densidad normalmente utilizada son las siguientes: Producción con riego por goteo: (Deh) 1,5 m y la (Dep) 0,15 a 0,20 m. Lo cual da una población de 33 300 a 44 400 plantas por hectárea.

Producción sin riego por goteo: (Deh) 1,5 m y la (Dep) 0,30 a 0,40 m. Con una población de 16 600 a 22 200 plantas por hectárea.

2.5. EL TUTORADO

La diversidad genética y la flexibilidad de manejo del pepino, mediante prácticas como la poda de brotes, hojas, el despunte y el tutorado, permiten formar plantas con características morfológicas deseables en el sistema de producción haciendo que el cultivo obtenga un alto número de frutos de calidad y tamaño comercial (Ortiz, *et al.*, 2009).

Las plantas de pepino son suspendidas con estructuras de soporte (tutorado de espaldera) de hasta 2 m de altura sobre el nivel del suelo para reducir la incidencia de enfermedades causadas por el contacto directo de la planta con el suelo. Existe evidencia estadística que el tutorado tipo ramada o parral puede crear condiciones de mayor aireación, reduciendo así la incidencia de enfermedades, incrementa la producción (número y peso promedio de frutos), aumenta la proporción de fruta comercializable reduciendo la incidencia de raspaduras y frutos descoloridos (Hortalizas, 2014).

El tutorado debe realizarse antes del trasplante para evitar daños a las plántulas de pepino después de la siembra y también evitar pérdida de tiempo en supervisión de actividades durante o después de la siembra. La altura del tutorado es importante ya que la zona donde se desarrollan los frutos es hasta la altura de la cuerda superior del tutorado. Por esta razón es deseable dentro de lo posible usar estacas de 2 metros o más de altura. Todo esto repercute positivamente en la producción, calidad de fruto, y control de plagas y enfermedades (USAID, 2007).

El tutorado es un sistema para sostener a las plantas. Este sistema se utiliza en varias formas una de esas es despuntar las plantas y dejarlas a 1 m de altura, es uno de los métodos más utilizados en Chile (Sánchez *et al.*, 2014).

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 *et al.*, 2012 citado por Olalde, *et al.*, 2014).

12

Es un practica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la alreacion general de esta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades (Góngora, 2008).

2.6. ENFERMEDADES Y PLAGAS QUE AFECTAN AL CULTIVO DE PEPINO

El cultivo de pepino está expuesto a diversas enfermedades, entre las que destacan las causadas por hongos fitopatógenos que originan las cenicillas. Aunque raramente causan la muerte del hospedante, reducen el rendimiento y calidad de plantas. El principal método de manejo de las enfermedades de las plantas ha sido el control químico que impacta negativamente en la biodiversidad de los agroecosistemas (Yáñez, *et al.*, 2012).

Wyss (s/f) describe una serie de plagas que pueden aparecer en distintas etapas del cultivo como son gusano de suelo, grillos, vaquitas, moscas blancas, orugas barrenadoras, ácaros y pulgones (Cuadro 2.1). Al momento de la siembra se hace una aplicación contra posibles ataques de gusanos del suelo, grillos y otros insectos con Cipermetrina u otro insecticida específico. Para controlar ácaros utilizar Abamectina y para pulgones Imidacloprid.

Arbaiza (2002) hace una clasificación de enfermedades, insectos y plagas más relevantes que existen en el cultivo de pepino:

Cuadro 2.1. Plagas y enfermedades comúnmente conocidas en el cultivo de pepino.

Plagas	Descripción
Ácaros fitófagos	Son de tamaños pequeños y minúsculos respectivamente, y succionan el contenido de las células de las hojas o de los frutos.

Teraníquidos	Son llamados comúnmente “Arañitas rojas”, se alimentan preferentemente del follaje donde producen manchitas cloróticas, amarillentas, y en algunos casos las hojas se caen y las ramas pueden llegar a secarse.
Mosca blanca	Los daños directos son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas.
Áfidos o pulgones	Son los que infestan preferentemente los brotes y las hojas tiernas de las plantas, deformándolas o encrespándolas, se presentan en colonias y en el envés de las hojas.
Trips	Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y preferentemente, en flores.
Minadores de hojas	Las larvas de las moscas minadoras se alimentan del mesófilo o tejido interno de las hojas dejando intactas las capas externas o epidermales. Las hojas afectadas presentan túneles o minas que son más visibles en la cara superior que en la inferior.
Orugas	Los daños pueden clasificarse de los siguientes daños ocasionados a la vegetación, daños ocasionados a los frutos y daños ocasionados en los tallos que pueden llegar a segar las plantas
Manchas de las hojas	Produce pequeñas manchas foliares, circulares, inicialmente acuosas. Que más tarde se necrosan tornándose grisáceas. En las hojas viejas aparecen unos anillos concéntricos
Mildiu	Ataca a las hojas produciendo manchas cloróticas en la cara superior que son relativamente esféricas y que más tarde se necrosan y adquieren un color marrón.
Oídium	Ataca hojas, tallos y peciolo, se caracteriza por la presencia de un polvo blanquecino, pulverulento y los tejidos parasitados se necrosan, adquiriendo un color pardo.
Fusariosis o marchitez	Presenta un marchitamiento, amarillamiento y colapso de las plantas enfermas, que primero se presenta e ciertas partes de la planta, pero después se generaliza.
Moho blanco	Aparición sobre la planta afectada de un micelio veloso y blanco sobre en el envés de la hoja.

2.7. PRINCIPALES VARIEDADES DE PEPINO EN EL ECUADOR.

14

Según el MAGAP, (2010) las variedades de pepino más reconocidas en el Ecuador están clasificadas de la siguiente manera:

Para consumo fresco: Palomar, Poinsett, Vlotory, Marqueter, Market- More.

Para exportación se ha utilizado con éxito el híbrido Dasher II.

Para encurtido los híbridos han sido muy aceptados y estos son Geminis (híbrido), Pioneer- Explorer Premir, Ohlo 17 entre otras.

Existen otras Híbridos de pepino que se cultivan en el Ecuador como es el caso de: Humocaró, Diamante, Darlington.

2.8. HÍBRIDO DIAMANTE

Es un material genético de siembra, pepino híbrido 'Diamante' cuyas características agronómicas se detallan a continuación: Pepino híbrido para mercado fresco, fruto de un largo aproximado de 20 a 22 cm y 6 cm de diámetro, cuando llega a su madurez. Altamente productivo, se puede alcanzar hasta 70 toneladas de frutos por hectárea. Los frutos son de forma alargada y de color verde oscuro; se adapta a climas situados entre los 0 y 1500 msnm (Ezeta, 2014).

El pepino Diamante, es un híbrido de alto rendimiento, produce frutos uniformes de color verde oscuro y lisos, de un sabor agradable, su fruto tiene buena consistencia, el promedio de frutos por planta es de 24; la planta soporta condiciones adversas de clima y el fruto tiene menos tendencia a amarillearse o deformarse; el largo promedio es de 18 a 20 cm y con un diámetro de 7 a 8 cm (Pronaca, 2012).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación se desarrolló en el área de investigación, vinculación y producción convencional en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, ubicada en el sitio El Limón, parroquia Calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí, situado geográficamente entre las coordenadas 0°49'23" Latitud Sur y 80°11'01" Longitud Oeste, a una altitud de 15 msnm (ESPAM MFL, 2014).

3.2. DATOS CLIMÁTICOS

Precipitación media anual:	838,7 mm
Temperatura media anual:	26°C
Humedad relativa anual:	80,9%
Heliofanía anual:	1 325,4 (horas/sol)
Evaporación anual:	1 739,5 mm

3.3. DURACIÓN

El trabajo de campo se lo realizó entre los meses de octubre y diciembre del 2015.

3.4. MATERIAL EXPERIMENTAL

Se empleó como material experimental el pepino híbrido DIAMANTE.

3.5. FACTORES Y NIVELES DE ESTUDIO

➤ **Factores:**

1. Altura de tutorado (A)
2. Distanciamiento de siembra (D)

➤ **Niveles:**

A₁ = (1,5 m); A₂ = (1,8 m); A₃ = (2,1 m)

D₁ = (1,5 m x 0,20 m); D₂ = (1,20 m x 0,3 m).

3.6. TRATAMIENTOS

Cuadro 3.1. Tratamientos para el ensayo experimental, manejo de altura de tutorado y distanciamiento en el cultivo de pepino

Tratamientos	Código	Descripción	
		Altura tutorado (m)	Distanciamiento de siembra (m)
A1 D1	T 1	1,5	1,5 x 0,2
A1 D2	T 2	1,5	1,2 x 0,3
A2 D1	T 3	1,8	1,5 x 0,2
A2 D2	T 4	1,8	1,2 x 0,3
A3 D1	T 5	2,1	1,5 x 0,2
A3 D2	T 6	2,1	1,2 x 0,3

3.7. DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

3.7.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con arreglo factorial AxB con el fin de bloquear la altura de planta al momento del trasplante. Se dispuso tres réplicas por tratamiento.

3.7.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Cuadro 3.2. ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	17
Tratamiento	5
Replica	2
Error experimental	10
Factor A	2
Factor B	1
AxB	2

3.7.3. ANÁLISIS FUNCIONAL

Las variables que resultaron con diferencias estadísticas fueron analizadas mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

3.8. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

Cuadro 3.3. Características de la unidad experimental

Total de unidades experimentales:	18
Forma:	Rectangular
Descripción de la parcela con el distanciamiento 1 (33,333 plantas.ha⁻¹)	
Tamaño de la parcela:	18 m ² (6 m x 3 m)
Población total/9 parcelas:	540 plantas
Distanciamiento de siembra	1,5 m x 0,20 m
Número de plantas por parcela:	60 plantas
Número de filas por parcela:	4
Efecto borde	Se eliminó una hilera en cada lado de la parcela y dos plantas a cada extremo de la hilera
Área útil por parcela:	6,60 m ²
Área de borde:	11,40 m ²
Descripción de la parcela con el distanciamiento 2 (27,777 plantas.ha⁻¹)	
Tamaño de la parcela:	18 m ² (6 m x 3 m)
Población total/9 parcelas:	450 plantas
Distanciamiento de siembra	1,2 m x 0,30 m
Número de plantas por parcela:	50 plantas
Número de filas por parcela:	5
Efecto borde	Se eliminó una hilera en cada lado de la parcela y dos plantas a cada extremo de la hilera
Área útil por parcela:	6,48 m ²
Área de borde:	11,52 m ²
Separación entre parcelas:	1 m
Separación entre bloque:	1,5 m
Área total del ensayo:	575 m ² (23 m x 25 m)

3.9. MANEJO DEL EXPERIMENTO

➤ SEMILLERO

Se utilizó como sustrato turba más suelo en proporciones 1:1 en cantidades de 1 kg por gaveta de 200 cubículos o cavidades, previamente desinfectado con Sekudazin 5 g/kg de sustrato; y cipermetrina 1,5 ml/L de agua, para eliminar cualquier insecto cortador.

➤ PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del suelo se lo realizó de forma convencional con la maquinaria agrícola de la ESPAM MFL, ejecutando un pase de arado de discos y dos de rastra, luego se procedió a efectuar la respectiva medición y delimitación de las parcelas, dejando un espacio de separación entre parcelas de 1 m.

➤ **TRASPLANTE**

A los 8 días de haber realizado la siembra en las bandejas se procedió a realizar orificios de 3 a 5 cm de profundidad con un espeque, colocando una planta por sitio, de acuerdo al distanciamiento de cada uno de los tratamientos.

➤ **CONTROL DE MALEZAS**

Para el control de malezas se realizó el riego antes del trasplante con una duración de tres horas y una frecuencia de dos días, con la finalidad de que germinen las semillas de malezas para proceder a realizar control preventivo. Esta labor se efectuó de manera alternada, realizando deshierba manual a los 15 y 45 días después del trasplante y control químico, usando como herbicida de contacto paraquat 200 ml por bomba de 20 L de agua, se realizaron dos aplicaciones;

- ❖ Antes del trasplante
- ❖ A los 30 días después del trasplante.

➤ **CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

Las aplicaciones de insecticidas se realizaron en presencia de insectos-plagas. En cuanto a los fungicidas se aplicaron de manera preventiva y en presencia de primeros síntomas de enfermedades. Las dosis de productos utilizadas para el control fitosanitario se detallan en los cuadros 3.4 y 3.5.

Cuadro 3.4. Insecticidas aplicados durante el desarrollo del cultivo.

Insecticidas			
Ingrediente activo	Plagas que controla	Época de aplicación	Dosis
Cipermetrina	<i>Diaphania nitidalis</i>	A los 25 días después del trasplante.	200 ml por tanque de 200 L.

Imidacloprid	<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Aphis sp.</i> , <i>myzus persicae</i> .	A partir de los 6 días después del trasplante.	200 ml por tanque de 200 L.
Abamectina	Acaros, Trips	A partir de los 6 días después del trasplante.	200 ml por tanque de 200 L.
Oxamil	Nemátodos, mosca blanca, trips, minadores de hoja.	A los 6 y 25 días después de trasplante.	1 litro por tanque 200 L.
Tiametoxan	Trips, mosca blanca, ácaros.	A los 6 y 15 días después del trasplante.	250 ml por tanque de 200 L.
Lambdacihalotrina			19

Cuadro 3.5. Fungicidas aplicados en el cultivo estudiado.

Fungicidas			
Ingredientes activos	Enfermedades que controlan	Epoca de aplicación	Dosis
Fosetil aluminio	<i>Phytophthora</i>	En pre siembra y a partir de los 4 días después del trasplante.	600 ml por tanque 200 L.
Sulfato de cobre	Mildiu, marchitez, antracnosis.	A los 10 y 20 días después del trasplante.	500 ml por tanque de 200 L.
Dimetomorf +mancozeb	Mildiu, Tizón	A partir de los 10 días después del trasplante.	750 g por tanque de 200 L.
Azoxystrobina	<i>Mildiu</i> , <i>Phytophthora</i>	A partir de los 6 días después del trasplante.	160 g por tanque de 200 L.

➤ **PODA**

Se realizó a los 30 días posterior al trasplante donde se eliminó con tijeras los brotes axilares dejando los ejes productivos para todos los tratamientos correspondientes, seguidamente se aplicó oxiclورو de cobre (3 g/L de agua) en aspersión foliar.

➤ **TUTORADO**

Se inició a los 18 días después del trasplante. Previamente se colocaron estacas de caña guadua de tres metros de longitud a una distancia de 2,5 metros en línea recta. Para sostener los alambres, se utilizó alambre galvanizado número 16 ubicándolos a las alturas de cada tratamiento, a estos a su vez sujetaron las piolas o hilos de polipropileno (fibra) en un extremo de la

zona basal de la planta. Conforme la planta crecía se fue sujetando al hilo hasta que alcanzó el alambre.

➤ **RIEGO**

Se realizó con una frecuencia de tres veces por semana durante dos horas, para dicha labor el sistema de riego que se empleó fue por cintas de goteo auto compensadas, con un gasto de 2 litros por hora por cada metro lineal trabajando a una presión de 0,5 Bar.

➤ **FERTILIZACIÓN**

La fertilización se la realizó a los 10 y 20 días después del transplante, se aplicó una mezcla de 30 kg urea (13,8 kg N) + 50 Kg de fertilizante compuesto 15-15-15 (7,5 kg de N + 7,5 kg de P_2O_5 + 7,5 kg de KO_2), esta mezcla fue incorporada al suelo en dosis de 40 g por planta en cada aplicación, con la mezcla utilizada se estableció un plan de fertilización propio para este ensayo de: 370 kg de N + 130 kg de P_2O_5 + 130 kg de KO_2 , por hectárea.

Además se realizaron tres aplicaciones con los fertilizantes foliares: Pronto 25-16-12, en dosis de 2,5 ml/L de agua, a los 20 días después del transplante; y Biofol Cal+B+N en dosis de 1,25 ml/L de agua, a los 10 y 20 días después del transplante.

➤ **COSECHA**

Se inició la cosecha a los 49 días después de la siembra, cuando los frutos presentaron las características adecuadas para su comercialización. Se realizaron 6 pases de cosechas, dos veces por semana, los días martes y viernes.

3.10. ANÁLISIS ECONÓMICO

Se empleó el cálculo del presupuesto parcial, utilizando la metodología propuesta por el CIMMYT (1988), considerando los costos variables y beneficios netos de cada uno de los tratamientos en estudio. Inicialmente se

determinaron los beneficios brutos, netos y totales; de los costos variables por tratamientos. Se realizó un análisis de dominancia, mediante el cual se eliminaron los tratamientos con beneficios netos menores o iguales al de un tratamiento con costos variables más bajos.

3.11. DATOS A TOMARSE Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

✓ ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 10, 20 Y 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

La toma de datos de esta variable se realizó, considerando el eje principal de la planta, con la ayuda de una cinta métrica, se procedió a medir 10 plantas al azar dentro del área útil de cada parcela, se consideró la altura desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja más alta.

✓ NÚMEROS DE GUÍAS A LOS 25 Y 40 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

En esta variable se procedió a cuantificar el número de guías, en 10 plantas tomadas al azar, del área útil en cada parcela.

✓ PESO DE LA PRODUCCIÓN EN KILOGRAMO POR PARCELA

Esta variable se la tomo después de cada cosecha, pesando el número total de frutos del área útil de cada parcela con la ayuda de una balanza.

✓ NÚMERO DE FRUTOS COMERCIALES POR PARCELA

Se procedió a realizar una separación a los frutos mediante una selección comercial del área útil de cada parcela, después de cada cosecha, los frutos medianos fueron considerados de 10 a 18 cm de longitud, y los frutos grandes aquellos de 18 cm en adelante.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ALTURA DE PLANTA

En el cuadro 4.1 se presentan los valores correspondientes a la altura de planta en los diferentes días de evaluación. En ambos factores en estudio se encontró diferencias significativas a los diez días después del trasplante. En el tutorado comparten la primera categoría estadística las variantes 1,5 y 1,8 m de altura y a su vez el 1,8 y 2,1 comparten la segunda categoría. Mientras que, el otro factor ocupó el primer lugar, el distanciamiento de siembra de 1,5 x 0,2 m. Las posteriores evaluaciones no presentan diferencias significativas ($p>0,05$), aunque de una evaluación a otra presentaron un aumento de altura en todos los niveles, llegando a los treinta días a una altura de planta alrededor de 1 m

Cuadro 4.1. Promedios de la variable altura de planta en cada factor en estudio

Factores	Altura de planta (m)		
	10	20	30 (Días)
Altura de tutorado			
A1 (1.5 m)	0,10 a	0,25	0,92
A2 (1.8 m)	0,09 ab	0,27	0,95
A3 (2.1 m)	0,08 b	0,28	1,09
Probabilidad	0,002	0,2	0,3
Error estándar	0,04	0,1	0,08
Distanciamiento			
D1 (1.5 x 0.2m)	0,10 a	0,27	0,95
D2 (1.2 x 0.3m)	0,08 b	0,26	1,02
Probabilidad	0,005	0,6	0,4
Error estándar	0,034	0,09	0,06
Interacción AxB	0,5	0,1	0,2

a, b letras diferentes en una misma columna indican diferencias estadísticas según Tukey 0.05.

Los valores encontrados a los treinta días son similares a los resultados reportados por Ferreira da Silva et al. (2011) con la diferencia que estos autores evaluaron la altura de planta a los 28 días. Posiblemente, la mayor altura registrada en la densidad mayor, sea efecto de la competencia entre planta, por espacio físico y factores ambientales como luz, agua y nutrientes. Lo cual originó una etiolación de las plantas, esto ha sido reportado por varios autores (Saliburry y Ros, 2000; Taiz y Zeiger, 2010).

Se establece que la altura del tutorado y el distanciamiento de siembra no influyen en la altura de la planta del pepino. Al analizar la interacción se

observa que los factores no tienen una sinergia en lo referente a la altura de planta. Esto concuerda con (Marcano *et al.*, 2012) manifestando que es posible que la no influencia de los factores en estudio en esta variable, sea debido a que el crecimiento tiene relación con el material vegetativo, el medio ambiente donde se desarrolla, o también los niveles de fertilización del suelo.

El análisis de los tratamientos es consistente con el de los factores manteniendo diferencia estadística ($p < 0,05$) solo en la primera evaluación. El T1 presenta el mayor valor con 0,11 m y el menor promedio lo presenta el T6 con 0,071 m. En los 20 días el T4 es quien presenta la mayor altura con 0,29 m y en los 30 días el T6 alcanza 1,22 m. Se debe tomar en cuenta que la altura de tutor fue superior a la altura de la planta hasta los treinta días del cultivo, es posible que el efecto del tutorado sea notorio al momento que la planta supere o al menos que alcance la altura del tutor.

Cuadro 4.2. Promedios de la variable altura de planta a los 10, 20 y 30 días (ddt).

Tratamientos	Altura de planta (m)		
	10	20	30 (Días)
(A1 D1)	0,11 a	0,27	0,98
(A1 D2)	0,09 ab	0,22	0,86
(A2 D1)	0,10 a	0,26	0,92
(A2 D2)	0,09 ab	0,29	0,98
(A3 D1)	0,08 ab	0,28	0,95
(A3 D2)	0,071 b	0,28	1,22
Probabilidad	0,003	0,2	0,3
Error estándar	0,06	0,17	0,11

a, b letras diferentes en una misma columna indican diferencias estadísticas según Tukey 0.05.

Probablemente en un período mayor de evaluación se alcance diferencias considerables. El cultivo generalmente alcanza alturas superiores a la del tutorado utilizados en esta investigación. Marcano *et al.* (2012) al estudiar el crecimiento del pepino en diversas localidades encontraron que en siete semanas el cultivo superó el 1,6 m de altura. Ayala *et al.*, (2015) encontraron alturas de alrededor de 2,4 m en 74 días de evaluación en condiciones semi protegidas. Hay que considerar que generalmente el agricultor realiza el tutorado en función de su tamaño lo cual le facilita la labor en el campo.

En lo concerniente al distanciamiento se conoce que a mayor competencia por efecto de una mayor población de planta tiende a desarrollarse más rápido en búsqueda de la luz solar (López *et al.*, 2011), en nuestra investigación las diferencias de densidades no son tan amplias por tanto el comportamiento se presentó de manera similar.

4.2. NÚMERO DE GUÍAS Y PRODUCCIÓN

En el cuadro 4.3 se presentan los promedios de las variables número de guías y la producción en los diferentes factores estudiados. El factor altura de tutorado no presentó diferencias estadísticas ($p > 0,05$) en ambas variables, sin embargo, el tutorado a 1,8 m presentó los mayores promedios con 3,9 guía/planta y 19,73 kg/parcela. Los menores valores lo presenta el nivel 1.5 m en ambas variables con 3,77 guías/planta y 17,45 kg/parcela, respectivamente.

Cuadro 4.3. Promedios de las variables número de guías y producción en kg/parcela en los factores en estudio

Factores	Nº Guía	Producción kg/parcela
Altura de tutor		
A1 (1.5 m)	3,77	17,45
A2 (1.8 m)	3,93	19,73
A3 (2.1 m)	3,95	18,52
Probabilidad	0,7	0,2
Error estándar	0,21	0,87
Distanciamiento		
D1 (1.5 x 0.2 m)	3,62 b	18,72
D2(1.2 x 0.3 m)	4,14 a	18,41
Probabilidad	0,04	0,7
Error estándar	0,17	0,71
Interacción AxB	0,3	0,2

a, b letras diferentes en una misma columna indican diferencias estadísticas según Tukey 0.05.

El factor distanciamiento en la variable número de guía tuvo influencia significativa ($p < 0,05$) el D2 presenta el mayor promedio con 4,14 guías/planta a diferencia del D1 con 3,62 guías/planta (Cuadro 4.3). En la variable producción en parcela no presentó diferencias estadísticas ($p > 0,05$), las diferencias numéricas son leves siendo en el D1 18,72 y D2 18,41 kg/parcela. Los datos encontrados sugieren que la altura del tutorado no produce ningún efecto en la producción de guías, por el contrario el distanciamiento si provoca un efecto en

el número de guías, por lo que al tener una menor área para desplazarse, debido a una mayor densidad de siembra, provoque que las guías no tengan la facilidad de desarrollarse.

En estos casos la poda de hojas y guías son exigidas para que la planta se desarrolle con normalidad sin que afecte la producción, por el contrario mejora el rendimiento (Bravo *et al.*, 2011). En el presente trabajo se puede apreciar que con un distanciamiento de 1.5 x 0.2 m se tuvo un menor número de guías, sin embargo, se alcanzó una mayor producción (Cuadro 4.3). Por otro lado, la interacción de los factores no presenta diferencias estadísticas lo que indica que estas prácticas de cultivo no tienen ninguna relación y se la puede realizar por separado sin verse afectadas entre ellas.

En lo referente a la altura del tutorado y al factor distanciamiento no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) en las variables número de guías y producción en kg/parcela. Las diferencias numéricas señalan al T4 con el mayor número de guías/plantas con 4,4 y al T5 con la mejor producción con 19,87 kg/parcela (Cuadro 4.4). Los datos no presentan alguna relación entre número de guías con la producción dado que ciertos tratamientos de mayor producción presentan el menor número de guías, posiblemente al tener menor número de guía habrá menor competencia por luz, agua, nutrientes criterio que es compartido por Bravo *et al.* (2011) que al estudiar densidad de siembra y poda encontraron que a menor número de guía y al aumentar la densidad obtuvieron una mayor producción

Cuadro 4.4. Promedios de las variables número de guías y producción en kg/parcela en los tratamientos

Tratamientos	N° Guía	Producción Kg/parcela
(A1 D1)	3,5	16,67
(A1 D2)	4,03	18,23
(A2 D1)	3,47	19,63
(A2 D2)	4,4	19,83
(A3 D1)	3,9	19,87
(A3 D2)	4,0	17,17
Probabilidad	0,2	0,3
Error estándar	0,29	1,23

4.3 NÚMERO DE FRUTOS

En el (Cuadro 4.5), se aprecia que la variable frutos/parcela no presenta diferencias significativas, en cada uno de los factores. También se observa que a medida que aumenta la altura de tutorado se incrementa el número de frutos, similar situación se presenta en los frutos comerciales con la diferencias que esta si tuvo discrepancia estadística ($p < 0,05$). El mayor promedio lo alcanzó la altura de tutorado de 2,1 m con 48,67 frutos comerciales y el menor lo obtuvo la altura de tutorado de 1,5 m con 41,17 frutos comerciales. Olalde *et al.*, (2014) al estudiar sistemas de tutorado y poda en ambiente protegido encontraron que tanto los frutos comerciales y no comercial fueron afectadas por el tipo de tutorado.

Cuadro 4.5. Promedios de las variables número de frutos/parcela y número de frutos comerciales/parcela

Factores	Nº frutos/parcela totales	Nº frutos comerciales/parcela
Altura de tutor		
A1(1.5 m)	50,17	41,17 b
A2(1.8 m)	56,83	47,17 ab
A3(2.1 m)	60,00	48,67 a
Probabilidad	0,057	0,04
Error estándar	2,63	1,94
Distanciamiento		
D1(1.5 x 0.2 m)	56,67	46,00
D2(1.2 x 0.3 m)	54,67	45,33
Probabilidad	0,5	0,7
Error estándar	2,14	2,74
Interacción AxB	0,7	0,3

a, b letras diferentes en una misma columna indican diferencias estadísticas según Tukey 0.05.

También se puede observar que hay una tendencia que entre más frutos por planta, mayor es el número de frutos por parcela. Esta influencia de la altura del tutorado puede estar relacionado con la distribución del follaje en la planta, puesto que si se tiene mayor altura tendrá una mayor área para el desarrollo de su follaje, y así se evita la aglomeración que puede impedir la penetración de polinizadores y por ende la poca fructificación, además, se tiende a formar climas óptimos para el desarrollo de enfermedades. Ortiz, *et al.*, (2009) comparten esta opinión al mencionar que en un ambiente poco restrictivo estas variables influyen en el rendimiento.

Los valores de número de frutos encontrados en el presente estudio son superiores a los reportados por Bravo *et al.* (2011) con la diferencia que estos autores solo realizaron dos pases de cosecha. López *et al.* (2011) obtuvieron alrededor de 15 frutos por planta cultivada bajo invernadero, obviamente que bajo estas condiciones suele ser el tutorado mayor a los dos metros de altura. Marcano *et al.* (2012) encontraron que el número de frutos por planta aumenta a medida que se tiene más semanas de cosechas. Es necesario tener en cuenta que para llegar a este tiempo de cosecha se debe tener un control estricto de enfermedades. Se considera que el tiempo de cosecha más frecuente en el medio es (4 y 5 semanas), estos autores muestran entre 6 y 10 coincidiendo con los valores encontrados en esta investigación.

El factor distanciamiento no presentó diferencias estadísticas ($p > 0,05$) en las variables número de frutos por parcela y número de frutos comerciales por parcela, (Cuadro 4.5) siendo las diferencias numéricas menores a la unidad. Es posible que se necesite de una mayor diferencia entre las densidades del cultivo. En este sentido Bravo *et al.* (2011) encontraron un mayor número de frutos con una densidad de 50000 plantas/ha en comparación a las 25000 plantas de la otra variante. En cambio las diferencias del presente estudio entre tratamientos fue de 5555 plantas/ha que pudiera ser insuficiente para alcanzar diferencias estadísticas. El análisis de la interacción muestra que al igual que las anteriores variables no tienen relación los dos factores en estudio puesto que no alcanzan diferencias estadísticas ($p = 0.2$). López *et al.* (2011) encontraron diferencias estadísticas al evaluar dos densidades de siembra (20000 y 10000 plantas. ha^{-1}) siendo la menor densidad la de mayor número de frutos por planta. Similar resultados encontraron Ngouajio *et al.* (2006), al igual que Oliveira *et al.* (2010), quienes observaron que a mayor densidad de plantación en pepino se tiene una disminución en el número de frutos por planta, lo cual es debido por una mayor competencia por espacio.

El (cuadro 4.6) presenta los promedios correspondientes al análisis de los tratamientos donde se observa que tanto el número de frutos/parcela como los número de frutos comerciales/parcela no presentan diferencias estadísticas

($p > 0.05$). Las diferencias numéricas colocan al tratamiento T5 con 62,67 frutos/parcela y 51,33 frutos comerciales/parcela. El menor promedió en variables fruto/parcela lo obtuvo el T2 con 50, y en la variable frutos comerciales/parcela el T1 con 40.

Cuadro 4.6 Promedios de las variables número de frutos/parcela y número de frutos comerciales/parcela en los tratamientos

Tratamientos	N° frutos/parcela totales	N° frutos comerciales/parcela
(A1 D1)	50,33	40,0
(A1 D2)	50,0	42,33
(A2 D1)	57,0	46,67
(A2 D2)	56,67	47,67
(A3 D1)	62,67	51,33
(A3 D2)	57,33	46
Probabilidad	0,2	0,1
Error estándar	3,71	2,74

4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO

Análisis de presupuesto parcial.- se tomaron en cuenta para los costos variables los gastos que se obtuvieron en cada tratamiento. Para obtener los beneficios netos se restó del beneficio bruto los costos variables (Cuadro 7).

Cuadro 4. 7. Cuadro de cálculo del presupuesto parcial.

Tratamientos	Rendimiento promedio (kg/ha)	Rendimiento ajustado (-10%) (Kg/ha)	Beneficio bruto (USD/ha)	Costos Variables (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)
1	9261,11	8335,00	2917,25	708,50	2208,75
2	10127,78	9115,00	3190,25	700,50	2489,75
3	10905,56	9815,00	3435,25	714,50	2720,75
4	11016,67	9915,00	3470,25	706,50	2763,75
5	11038,89	9935,00	3477,25	733,00	2744,25
6	9538,89	8585,00	3004,75	725,00	2279,75

Precio unitario del pepino \$ 0,35

Análisis de dominancia.- Los resultados obtenidos muestran como los tratamientos dominados son los T5,y T4 ordenados de mayor a menor (Cuadro 8).

Cuadro 4. 8. Análisis de dominancia

Tratamientos	Costo (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)	
5	733,00	2744,25	D
4	706,50	2763,75	D
3	714,50	2720,75	*
2	700,50	2489,75	*
6	725,00	2279,75	*
1	708,50	2208,75	*

Análisis de la tasa de retorno marginal.- De acuerdo al tratamiento dominado, el análisis marginal reportó que el T4 y T5, obtuvo una rentabilidad de 3,83 dolares por cada dólar invertido en el cultivo (cuadro 9). Los resultados obtenidos en el análisis económico son mayores a los reportados por Roa, (2015) donde la ganancia de dicha investigación fue de 0,69 centavos.

Cuadro 4. 9. Análisis de tasa de retorno marginal

N°	Tratamientos	Costo totales (Unid/ha)	IMCV (Unid/ha)	Beneficio neto (Unid/ha)	IMBN (Unid/ha)	TRM (%)
4	5	733,00	1439,50	2744,25	5508,00	3,83
3	4	706,50		2763,75		

IMCV Incremento Marginal de Costo Variables;

IMBN Incremento Marginal de Beneficio Neto.

TRM Tasa de Retorno Marginal

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En base a los resultados se puede concluir lo siguiente:

- El factor altura de tutorado no tuvo influencia en el rendimiento de pepino.
- El factor distanciamiento tuvo su efecto en el número de guías por planta, en menor densidad se obtiene un mayor número de guías.
- En el ámbito económico se pudo determinar que el T5 obtuvo una rentabilidad de 3,83 dólares, por cada dólar invertido.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente.

- En futuras investigaciones tomar en cuenta distanciamientos de siembra con diferencias amplias entre tratamientos.
- Considerar mayor tiempo de evaluación para la altura de planta para así lograr la influencia del tutorado.
- Tomar en cuenta las características de los frutos como indicador de calidad en presencia de los factores en estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Arbaiza, A. 2002. Guía práctica y manejo de plagas en cultivos. Chiclayo, P. 1ed. p. 95. Consultado, 22 de febrero del 2016. Formato PDF. Disponible en:
<http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/235/1/T71793.pdf>.
- Ayala, F; Yáñezrez, M; Partida, L; Ruiz, F; Campos,. Vásquez, O. Martínez, T; Velázquez J y Díaz, T. 2015. Producción de pepino en ambientes diferenciados por mallas de sombreo fotoselectivo. ITEA. Vol. 111 (1), 3-17
- Bravo P, Zambrano J, Párraga L, y Rivera R. 2011. Influencia de la densidad de siembra y la poda en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*). EspamCiencia 2(2):45-48.
- Briones, W y Cedeño, A. 2009. Determinación de un coeficiente de cultivo (Kc) para pepino (*Cucumis sativus* L) relacionando estimaciones alométricas del área foliar y contenido de agua del suelo, en el valle Carrizal-Chone de la provincia de Manabí. Tesis. Ing. Agrícola. UTM. Portoviejo-Manabí. EC. P 1. (En línea) Consultado el 07 de mayo 2015. Formato PDF. <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/235/1/TESIS%20-%20ING%20AGRICOLA.pdf>.
- Cedeño, J; Zambrano, F y Guzmán, V. 2008. Diseño de una planta procesadora de Baby Corn y pepinillo en la zona de santo domingo de los Tsachilas –Ecuador. Revista Digital. (En línea) Consultado el 07 de mayo 2015. Formato PDF.
<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1651/1/CD-1867.pdf>
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo). 1989. La formulación de recomendaciones a partir de datos Agronómicos – Un manual metodológico de evaluación económica. México. D.F. MX. p 79.
- ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí). 2014. Estación meteorológica. Consultado, 16 de diciembre 2015.
- Ezeta, H. 2014. Respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos “Diamante” y “Amanda” a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Tesis. Ing. Agrícola. Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo-Los Ríos. EC. P 1. (En línea) Consultado el 07 de mayo 2015. Formato PDF. dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/.../T-UTB-FACIAG-AGR-00097.pdf.
- Fernández, P; Castillo, J. 2010. Producción local de pepino híbrido SARIG 454 y su impacto sobre el crecimiento y productividad del cultivo en dependencia de la biofertilización foliar en un agro ecosistema

Santiaguero. Santiago de Cuba. C. Revista Redalyc. Vol. 2.p.3. (En línea). Consultado, 25 de julio del 2015. Disponible en: http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd&ved=0CC0QFjACahUKEwigkfyJm_zGAhWJFR4KHV2oB_w&url=http%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F1813%2F181317869010.pdf&ei=vpy2VaC6M4mreN3QnuAP&usg=AFQjCNHhMafU1Zdd1sTOsw4kK4xqfrUmFw&bvm=bv.98717601,d.dmo.

Ferreira da Silva,G; Resende, P; Ferreira de Lima, L; Oliveira de Araujo, T; Silva, L.2011.Aspectos Morfoanatômicos de plantas de pepino (*Cucumis sativus* L.) sob omissão de nutrientes. Bras.Revista verde de agroecología e desenvolvimento sustentável.Vol 6 ,p 13-20.Consultado el 13 de octubre del 2016.Disponible en <http://revista.gvaa.com.br>

Gálvez, F. 2004. Influencia de la densidad de siembra y la poda en el cultivo del pepino. (En línea). EC. Consultado, 07 de Agosto 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1ved=0CBwQFjAAahUKEwilk5fD_ZfHAhXJdh4KHUI8CWI&url=http%3A%2F%2Fespaam.edu.ec%2Frevista%2F2011%2FV2N2%2F11.pdf&ei=2ivFVWGsentecL4pJAG&usg=AFQjCNHOxvzjyvhkTauwLNdYbbRvcTEenQA&bm=bv.99804247,d.dmo.

García, K; y Angulo, L. 2008. Efecto de cultivos en asocio pepino (*Cucumis sativus* L.), pipian(*Cucúrbita pepo* L.) frijol de vara (*Vigna unguiculata* L. Walp), en la ocurrencia poblacional de insectos plagas, benéficos y el rendimiento en tisma, masaya. (En línea) Consultado el 07 de mayo 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf08g216.pdf>.

Góngora, E. 2008. Producción orgánica de tres variedades de pepino bajo condiciones de invernaderos. Santiago.Ch. Consultado, 22 de febrero del 2016. Disponible en: <http://ri.uaq.mx/bitstream/123456789/2671/1/RI002513.pdf>

Hortalizas, 2014. Efecto de diferentes tutorados en cultivo del melón amargo (*Momordica charantia*). (En línea) Consultado el 07 de mayo 2015. Formato (PDF). Disponible en: <http://www.hortalizas.com/cultivos/cucurbitaceas/evaluacion-del-efecto-de-los-diferentes-tutorados-en-el-cultivo-del-melon-amargo-mamordica-charantia/>

Ibáñez, E; Paiz, J; y Aguilar, S. 2002. Manejo del hábito de crecimiento del pepino (*Cucumis sativus* L.), y su efecto en la preferencia hospedera de *diaphania* spp. (lepidóptera: pyralidae: pyraustynae). (En línea) Consultado el 04 de mayo 2015.Formato PDF. <http://ri.ues.edu.sv/1606/1/13100870.pdf>.

- Limpio, J. 2005. Efecto comparativo entre el humus sólido de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) y fertilizantes químicos sobre el comportamiento agronómico del pimentón (*Capsicum annuum* L.) y del pepino (*Cucumis sativus* L.) (En línea) Venez . Consultado el 23 de junio del 2015.Formato PDF. Disponible en http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/694/1/TESIS635.643_L658_01.pdf.
- López, J; Huez,M; Pacheco,F; León,L; y Preciado, F.2011. Productividad y calidad de dos cultivares de pepino en respuesta a la densidad de plantación.Sonora.Mex. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud Vol.13.P. 23. www.biotecnia.uson.mx
- López, J; Rodríguez, J; Huez, M; Garza, S; Jiménez, J; y Leyva, E. 2011. Producción y calidad de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo condiciones de invernadero usando dos sistemas de poda. Sonora. Mex. Revista Scielo. Vol. 29. P. 23. Disponible en: www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s078-3429011000020000003.
- MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca).2010. *Cucumis sativus* L. (pepino). Ec. Formato PDF. Consultado, 4 de marzo del 2016. Disponible en: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-pepino.pdf.
- Marcano, C; Acevedo, I; Contreras, J; Jiménez, O; Escalona, A; y Pérez, P. 2012. Crecimiento y desarrollo del cultivo pepino (*Cucumis sativus* L.) en la zona hortícola de Humocaro bajo, estado Lara, Venezuela. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol. 3, núm. 8, pp. 1629-1636.
- Ngouajio, M., Wang, G.y Hausbeck, M.K.2006.Changes in Pickling cucumber yield and economic value in response to planting density.Crop Science.46:1570-1575.
- Olalde, V; Mastache, A; Carreño, E; Martínez, J; Ramírez, M. 2014. El sistema de tutorado y poda sobre el rendimiento de pepino en ambiente protegido. Revistas Interciencia. Vol.39.p.4. (En línea) Consultado el 07 de mayo 2015.Formato PDF: <http://www.redalyc.org/pdf/339/33932433005.pdf>.
- Oliveira, A., Silva, J., Oliveira, A.N., Silva, D., Santos, R.y Silva, N.2010.Produção do maxixeiro em função de espaçamentos entre fileiras e entre plantas. Horticultura Brasileira.28:344-347.
- Ortiz, D; y Moran, J. 2010."Estudio comparativo de dos distancias de siembra en pepino (*Cucumis sativus* L.) alzado en huertos organopónicos" Revista científica Agraria. (En línea). Consultado, 24 de julio del 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/123456789/972>.

- Ortiz, J. Sánchez, F. Mendoza, C. y Torres G. 2009. Características deseables de plantas de pepino crecidas en invernadero e hidroponía en altas densidades de población. Montecillo. Mex. Revista Fitotec. Vol.32. p.3. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v32n4/v32n4a7.pdf> 34
- Pérez, S (s.f). Efectos en un cultivo de pepino de la nutrición mixta nítrico / amoniacal en condiciones convencionales y en medios muy salinos. Aspectos ambientales, productivos y de calidad alimentaria. España (En línea). Consultado, 24 de julio del 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.ual.es:8080/jspui/bitstream/10835/553/2/EFFECTOS%20EN%20UN%20CULTIVO%20DE%20PEPINO%20DE%20LA%20NUTRICI%C3%93N%20MIXTAN%C3%8DTRICO%20AMONIACAL%20>.
- PROMECA (Promocao Económica de Camponeses Sofala) 2007. Producción de hortalizas todo el año. (En línea) Consultado el 07 de mayo 2015. Formato PDF. http://www.entwicklung.at/uploads/media/5_Manual_f%C3%BCr_Gemuesebau.pdf.
- PRONACA. 2012. Pepino Diamante. (En línea). Consultado, 22 de febrero del 2016. Disponible en: http://www.pronaca.com/site/principal_india.jsp?arb=547&codigo.
- Rojas, L; y Alfaro, V. (s.f.) Densidad de plantación en tomate y pepino ensalada. (En línea) Consultado el 07 de mayo 2015. Formato PDF <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR18315.pdf>.
- Ramírez, E. Rico A. Mercado, R. Ocampo, R. Guevara G. 2012. Efecto del manejo cultural y sombreado sobre la productividad del cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.), Cerro de Las Campanas Col. Revista de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Vol. 1. Pág. 2. Disponible en: http://www.uaq.mx/investigacion/revista_ciencia@uaq/ArchivosPDF/v5-n1/articulo2.pdf
- Roa, J. 2015. Densidades de siembra y dosis de Biol en la producción de pepino (*cucumis sativus* l.) en Esmeraldas. Tesis de Ing. Agr. Universidad técnica estatal de Quevedo. Unidad de estudios a distancia. Modalidad semipresencial. Quevedo, Ec. Disponible en: <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/501/1/T-UTEQ-0010.pdf>.
- Salisbury, F. y Ross, C. 2000. Fisiología de las plantas. Tomo 3. Desarrollo de las plantas y fisiología ambiental. Madrid, ES. INTERNATIONAL THOMSON PARANINFO EDITORES SPAIN. 988 p.
- Sánchez, F. González, L. Moreno, M. Pineda, J. y Reyes, E. 2014. Dinámica nutrimental y rendimiento de pepino cultivado en hidroponía con y sin recirculación de la solución nutritiva. Mex. Revista Fitotec. Vol. 37.p.4. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v37n3/v37n3a13.pdf>.

- Taiz, L; Zeiger, E. 2010. Plant Physiology, Fifth Edition. Sinauer Associates Sunderland, MA, USA. 782 p.
- Torres, F. 2015. Comportamiento agronómico de los pepinos híbridos 'diamante' 'amanda' y 'jaguar' en tres densidades poblacionales en la zona de Babahoyo. Tesis de Ing. Agr. Universidad técnica de Babahoyo. Facultad de Ingeniería Agronómica. Babahoyo Los Rio, Ec. p 56. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/728/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000133.pdf>
- Torres, S. 2007. Valoración agronómica de dos variedades de mostaza (*Brassica juncea*), pepino (*Cucumis sativus*.L) y rabano (*Raphanus sativus* L.) Limón Costa Rica. Consultado, 28 de julio del 2015. Formato PDF. Disponible <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/dpg/44-2007.pdf>
- USAID (United States Agency International Development. Proyecto de diversificación económica rural). 2007. Revistas Ciencias. (En línea) Consultado el 07 de mayo 2015. Formato PDF. <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/3574/Manual%20para%20Producci%C3%B3n%20de%20Pepino.pdf>.
- Velasco, P. 2005. Estudio comparativo de tres densidades de siembra de un híbrido de pepino con dos clases de tutorio. Tesis. Ing. Agropecuario. ESPOL. Guayaquil-Guayas. EC. p 1. (En línea) Consultado el 07 de mayo 2015. Formato PDF. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/14631/3/%E2%80%9CEstudio%20Comparativo%20de%20Tres%20Densidades%20de%20Siembra%20de%20un%20H%C3%ADbrido%20de%20Pepino%20con%20Dos%20Clases%20de%20Tutorio%E2%80%9D.pdf>
- Yáñez, J. 2002. Nutrición y regulación del crecimiento en hortalizas y frutales. Buenavista. Mex. p. 3. Revista Redalyc. (En línea). Consultado, el 28 de julio del 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=25&ved=0CDoQFjAEOBRqFQoTCpGBzb6Z_sYCFQiZgAod9H8F8g&url=http%3A%2F%2Fwww.uaaan.mx%2Fpostgrado%2Fimages%2Ffiles%2Fhort%2Fsimposio2%2FPonencia03.pdf&ei=g6e3VbG0MoiyggT0_5WQDw&usg=AFQjCNFbUPChK6cEB5iRCTZRF1903Mzhcw&bvm=bv.98717601,d.cWw
- Yáñez, M; Rocha; L. Godoy, J; Gastetum, P; López, M; Cruz, J; y Cervantes, L. 2012. Alternativas para el control de la cenicilla en pepino. Mex. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Vol. 3.p.2. Consultado, 23 de julio del 2015. Disponible en: revista_atm@yahoo.com.mx.
- Wyss, F. s.f. Cultivo de pepinos en misiones. Boletín divulgativo. p.3. (En línea). Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/cultivo>.

ANEXOS

Anexo 1. Números de guías a los 25 días.



Anexo 2. Números de guías a los 40 días



Anexo 3. Peso en kilogramos por parcela.



Anexo 5. Numero de frutos comerciales



Anexo 6. Diagrama de campo.