UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

PERFIL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO

Evaluación de parámetros morfofisiológicos y productivos en el cultivo de pepinillo *(Cucumis sativus* L.*)* en la parroquia 10 de Agosto, Pastaza.

AUTORES:

Ortiz Mosquera Kelly Magaly
Cachipuendo Castillo Guberth Iván

TUTORA:

Ing. Sandra Soria Re, Ms.C.

PUYO – PASTAZA – ECUADOR

2019 - 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Nosotros, Kelly Magaly Ortiz Mosquera con C.I: 1600788200 y Guberth Iván Cachipuendo Castillo, con C.I: 1600746737, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente, certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el presente Proyecto de Investigación bajo el tema: "**Evaluación de parámetros morfofisiológicos y productivos en el cultivo de pepinillo *(Cucumis sativus* L.*)* en la parroquia 10 de agosto, Pastaza**'', son de nuestra autoría y exclusiva responsabilidad.

……..…….

Kelly Magaly Ortiz Mosquera

C.I. 1600788200

……..…….

Guberth Iván Cachipuendo Castillo

C.I. 1600746737

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Por medio del presente, Yo, Ing. Sandra Soria Re, Ms.C. con **C.I.** 1800988212 Certifico que los egresados, **Kelly Magaly Ortiz Mosquea y Guberth Iván Cachipuendo Castillo**, realizaron el Proyecto de Investigación titulado: "Evaluación de parámetros morfofisiológicos y productivos en el cultivo de pepinillo *(Cucumis sativus* L.*)* en la parroquia 10 de agosto, Pastaza''. previo a la obtención del título de Ingenieros Agropecuarios bajo mi supervisión.

…….....……..

Ing. Sandra Soria Re, Ms.C.

C.I. 1800988212

DIRECTORA DEL PROYECTO

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Oficio No. 176-SAU-UEA-2020

Puyo, 3 de febrero de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente a los egresados ORTIZ MOSQUERA KELLY MAGALY con C.I. 1600788200 y CACHIPUENDO CASTILLO GUBERTH IVÁN con C.I. 1600746737 con el Tema: **"Evaluación de parámetros morfofisiológicos y productivos en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en la parroquia Diez de Agosto, Pastaza"**, de la carrera, Ingenieria Agropecuaria. Directora del proyecto. Ing. Soria Sandra Luisa, MSc, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 5%, Informe generado con fecha 1 de febrero de 2020 por parte de la directora conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco MSc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document:	CULTIVO DE PEPINILLO CON Y SIN TUTORADO ORTIZ-CACHIPUENDO.docx (D63283659)
Submitted:	2/1/2020 2:44:00 AM
Submitted By:	${Xml.Encode(Model.Document.Submitter.Email)}
Significance:	5 %

Sources included in the report:

TESIS.docx (D55571785)
TESIS Ronal para antiplagio.doc (D44338146)
https://chapingo.mx/horticultura/pdf/tesis/TESISMCH2011121408126466.pdf
https://chapingo.mx/horticultura/pdf/tesis/TESISMCH2011061408126522.pdf

Instances where selected sources appear:

10

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El proyecto de investigación titulado "**Evaluación de parámetros morfofisiológicos y productivos en el cultivo de pepinillo *(Cucumis sativus* L.*)* en la parroquia 10 de agosto, Pastaza** "fue aprobado por los siguientes miembros del tribunal.

……..

Dra. Karina Carrera Sánchez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

…….

Dra. Elisa López Cosme

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

……

Ms.C. Jorge Freile Almeida

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios, por guiarnos en el camino y acompañarnos en el transcurso de nuestra vida, brindándonos sabiduría para culminar con éxito nuestras metas propuestas. brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

Nuestros más sinceros agradecimientos a nuestra tutora de proyecto, Ing. Sandra Soria Re Ms.C., quien con su conocimiento y su guía fue una pieza clave para el desarrollar este proyecto de igual manera a la UEA, Carrera de Ingeniería Agropecuaria, por ser partícipes de nuestra formación intelectual y moral; de manera a los docentes de la carrera por su infinito apoyo y sus excelentes recomendaciones.

Al MsC. Javier Domínguez Brito, por la ayuda brindada a determinar varios datos de nuestro Proyecto de Investigación

Al Dr. Reinaldo Alemán, por la ayuda brindada para determinar nuestro Proyecto de investigación.

A los miembros del Tribunal, Dra. Karina Carrera, Dra. Elisa López y Ms.C. Jorge Freile por el apoyo en la revisión y correcciones que ayudaron a determinar nuestro proyecto.

Al Sr. Mauro Ortiz y a la Ms.C. Laura Freire por la colaboración con el terreno para la realización de nuestro Proyecto de investigación.

A la Sra. Elisa Mora por su ayuda brindada durante nuestra carrera.

DEDICATORIA

A mis padres Guillermo Cachipuendo y Mariana Castillo, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy ahora

A Oscar, Jessica, Judith por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron durante esta etapa de mi vida

A toda mi familia por estar siempre conmigo y dispuestos a escucharme y ayudarme

A mi novia Kelly por toda su apoyo y comprensión durante los años universitarios

Guberth

A mis padres Hermiso Ortiz y Rosalía Mosquera, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes me he convertido en lo que soy ahora. Este logro es por ustedes

A Juan, Marlene y Ignacio por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron durante etapa de vida

A toda mi familia por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento

A mi novio Guberth por toda su ayuda y comprensión durante la formación de mis estudios

Kelly

RESUMEN

La Amazonía ecuatoriana es la región más pobre del Ecuador, en particular la provincia de Pastaza. El pepinillo es un producto hortícola muy demandado en los mercados de la provincia de Pastaza. Existe el criterio de que no puede ser cultivado en la zona. La investigación permitió determinar el comportamiento del cultivo de pepinillo híbrido Sakata, plantado a campo abierto con y sin tutorado, para lo cual se utilizó un diseño de bloques completos al azar. Se evaluaron indicadores morfofisiológicos del cultivo, el análisis de los resultados se determinó a través de un análisis de varianza y la prueba de Rango Múltiple de Tukey a $p \leq 0,05$ como estadístico de comparación de medias. Se establecieron dos sistemas de producción el T1 sin tutorado con plantas de crecimiento libre y el T2 con tutorado. Los mejores resultados para los indicadores fueron para T2 con: una altura de 103,79 cm, área foliar de 155,01 cm^2, diámetro del tallo de 0,95 cm y una tasa de asimilación neta (TAN) de 25,96 g. m^2. $día^{-1}$. Además, con respecto a los parámetros de rendimiento también fue T2 el que presentó una mejor longitud del fruto con 18,86 cm, y el rendimiento promedio de los frutos ascendió a 245,12 g. Sin embargo, comparativamente T1 presentó valores inferiores en las variables reportadas. Lo que indica que es recomendable establecer el cultivo de pepinillo en la Amazonia Ecuatoriana con tutorado para lograr que su performancia sea satisfactoria.

Palabra clave: hortalizas, *Cucumis sativus*, parámetros morfofisiológicos, plantación, Región Amazónica.

ABSTRACT

The Ecuadorian Amazon is the poorest region of Ecuador, especially Pastaza province. The pickle is a horticultural product in high demand in the markets of the Pastaza province. There is a criterion that it cannot be cultivated in the area. The research allowed to determine the behavior of the pickle culture Sakata hybrid, planted in open field with and without tutored, for which a randomized complete block design was used. Morpho-physiological indicators of the crop were evaluated, the analysis of the results were determined through an analysis of variance and the Tukey Multiple Range test at $p \leq 0,05$ as a statistical comparison of means. Two production systems were established, T1 without tutored with free-growth plants and T2 with tutored. The best results for were for T2 with: a height of 103,79 cm, leaf area of 155,01 cm^2, stem diameter of 0,95 cm and a net assimilation rate (TAN) of 25,96 g. m^2. $día^{-1}$. In addition, with respect to the performance parameters, it was also T2 that presented a better fruit length with 18,86 cm, and the average fruit yield amounted to 245,12 g. However, comparatively T1 presented lower values in the reported variables. Which indicates that it is advisable to establish the pickle crop in the Ecuadorian Amazon with tutored in order to achieve a satisfactory performance of the crop.

Keyword: vegetables, *Cucumis sativus*, morphophysiological parameters, plantation, Amazon Region.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO I 1

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN 2

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 3

1.3 OBJETIVOS 3

1.3.1 OBJETIVO GENERAL 3

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 3

CAPITULO II 4

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN 4

2.1. CULTIVO DE PEPINILLO 4

2.1.1 Clasificación Taxonómica 4

2.1.2 Morfología del pepinillo 4

2.1.2.1 Raíz…. 4

2.1.2.2 Tallo 4

2.1.2.3 Hoja… 5

2.1.2.4 Flores y frutos 5

2.1.2.5 Rendimiento 5

2.2 MANEJO DEL CULTIVO DE PEPINILLO 6

2.2.1 Método de siembra 6

2.3 ETAPAS FENOLÓGICAS DEL PEPINILLO (*C. SATIVUS*) 7

2.4 SISTEMAS DE CULTIVO 7

2.4.1 Sin Tutorar 8

2.4.2 Tutoreo (espaldera) 8

2.4.3 Fertilización 8

2.4.4 Tasa de Asimilación Neta (TAN) 8

2.5 PLAGAS Y ENFERMEDADES 9
2.5.1 Plagas 9
2.5.2 Enfermedades 9
2.5.2.1 Pudrición de la raíz y el tallo 9
CAPÍTULO III 10
3. MATERIALES Y MÉTODOS 10
3.1. LOCALIZACIÓN 10
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN 10
3.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN 11
3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL 11
3.4.1 Tratamientos a Evaluar 11
3.5 FACTORES DE ESTUDIO 12
3.5.1 Variables independientes 12
3.5.2 Variables dependientes 12
3.5.3 Manejo del Experimento 12
3.5.3.1 Fertilización 12
3.5.3.2 Preparación del área para el transplante de *C. sativus* 12
3.5.3.3 Transplante del cultivo de pepinillo 13
3.5.3.4 Colocación del tutorado T2 del cultivo de pepinillo 13
3.5.3.5 Control de Arvenses 14
3.5.3.6 Control fitosanitario 14
3.5.3.7 Cosecha 14
3.6 CARACTERIZACIÓN DE INDICADORES MORFOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE *C. SATIVUS* 15
3.6.1 Altura de planta (cm) 15
3.6.2 Diámetro de tallo (cm) 15
3.6.3 Número de hojas 16

3.6.4 Largo de hoja (cm) 16
3.6.5 Ancho de hoja (cm) 16
3.6.6 Área foliar (cm^2) 16
3.6.7 Largo del peciolo de la hoja (cm) 17
3.6.8 Número de flores y frutos 17
3.7 CARACTERIZACIÓN DE LOS INDICADORES FISIOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE *C. SATIVUS* 17
3.7.1 Acumulación de masa verde y masa seca de los órganos vegetativos 17
3.7.2 Tasa de asimilación neta (TAN) 18
3.8 EVALUACIONES PRODUCTIVAS DEL PEPINILLO BAJO DOS SISTEMAS DE PLANTACIÓN 18
3.8.1 Largo del fruto por planta 18
3.8.2 Ancho del fruto por planta 18
3.8.3 Peso promedio del fruto (g) 18
3.9 TRATAMIENTO DE LOS DATOS 18
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN 19
4.1 VARIABLES MORFOFISIOLÓGICAS 19
4.1.1 Altura de la planta 19
4.1.2 Diámetro del tallo 20
4.1.3 Número de hojas 21
4.1.4 Largo del pecíolo de la hoja 23
4.1.5 Área foliar por planta de pepinillo en dos sistemas de producción 23
4.1.6 Número de flores por planta en el cultivo de *C. sativus* 24
4.1.7 Número de frutos por planta 26
4.1.8 Acumulación de materia verde y materia seca en el cultivo de pepinillo bajo dos sistemas de plantación 26
4.1.9 Tasa de asimilación neta (TAN) 28
4.2 EVALUACIONES PRODUCTIVAS 29

4.2.1 Largo del fruto 29
4.2.2 Diámetro del fruto 29
4.2.3 Peso del fruto 30
CAPITULO V 32
CONCLUSIONES 32
RECOMENDACIONES 33
CAPÍTULO VI 34
BIBLIOGRAFÍA 34
ANEXOS 40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación geográfica del experimento 10
Figura 2: Esquema del ordenamiento de las parcelas en el campo 11
Figura 3: Preparación del terreno y delimitación de las parcelas para el establecimiento del ensayo de pepinillo 13
Figura 4: Transplante de las plántulas de pepinillo en el sitio del ensayo 13
Figura 5:Colocación de tutores y amarre de plántulas de pepinillo 14
Figura 6: Manejo del ensayo y cosecha de los frutos por planta de pepinillo..... 15
Figura 7: Medición de la altura de la planta y diámetro del tallo de la planta de C. *sativus* 16
Figura 8: Conteo del número de hojas, medición del largo de la hoja del cultivo de pepinillo 16
Figura 9: Medición del largo del peciolo de la hoja del pepinillo..... 17
Figura 10:Masa verde y masa seca de pepinillos de los tratamientos a los 25 y 85 días ... 17
Figura 11: Altura de la planta de pepinillo desde los 25 hasta los 85 días..... 20
Figura 12: Diámetro del tallo del pepinillo desde los 25 hasta los 85 días 21
Figura 13: Número de las hojas de la planta de pepillo hasta los 85 días..... 22
Figura 14: Largo del pecíolo de la hoja del pepinillo desde los 25 hasta los 85..... 23
Figura 15: Área foliar del pepinillo desde los 25 hasta los 85 días..... 24
Figura 16: Número de flores del pepinillo desde los 25 hasta los 85 días 25
Figura 17: Número de frutos en el cultivo de pepinillo a los 85 días 26
Figura 18: Tasa de asimilación neta del cultivo de pepinillo..... 28
Figura 19: Largo del fruto de pepinillo en los dos sistemas de plantación a los 85 días ... 29
Figura 20: Ancho del fruto del pepinillo en dos sistemas de plantación a los 85 días..... 30
Figura 21: Peso del fruto del pepinillo en dos sistemas de producción a los 85 días 30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Etapas fenológicas del cultivo de pepinillo (C. *sativus)* 7
Tabla 2: Peso fresco del cultivo de pepinillo a los 25 y a los 85 días en dos sistemas de plantación. 27
Tabla 3: Peso seco del cultivo de pepinillo a los 25 y a los 85 días en dos sistemas de plantación. 27

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

El pepino o pepinillo (*Cucumis sativus* L.) es nativo de Asia y África como lo señalan Bravo, Zambrano y Párraga (2011). Esta hortaliza se utiliza para la alimentación humana desde hace 3 000 años; se distribuyó por primera vez en la China, luego en Francia, Inglaterra y se propagó en Estados Unidos y el resto del mundo.

C. sativus es un cultivo de gran relevancia, ya que tiene un índice de consumo elevado, sirve de alimento tanto fresco como industrializado. Para las regiones del mundo con cuatro estaciones, el pepinillo es considerado como una especie cuyo valor agronómico reside en su producción estacional, por lo cual necesita desarrollarse principalmente como cultivo protegido o bajo invernadero. Esta hortaliza mantiene una estabilidad de la superficie que ocupa a nivel mundial, con un aumento de la producción y exportación en los últimos años (González, Jiménez, Cruz, Martínez, Cambara, y Rodríguez, 2018).

A nivel mundial, las hortalizas son muy importantes en la alimentación, ya que brindan fibra, vitaminas y minerales, necesarias en la dieta para la salud de las personas, por lo que se cultivan en muchos países. Además, contribuyen a la nutrición humana con la ingesta de alimentos que contengan proteínas, grasas y carbohidratos (Uchazara, 2018).

Según los datos de la FAO mencionados por Horto (2018), la producción mundial de pepinillo en el 2016 fue de 80 616 millones de toneladas (t), China ha producido el 76,8 % del total mundial.

Para el año 2010, la superficie cosechada a nivel nacional fue de 532,18 ha con un rendimiento de 5 123,63 t. Aunque la mayor producción se concentra en la región Costa principalmente en las provincias de Guayas y Manabí con 1 584,4 y 1 486,0 t respectivamente. La provincia de Chimborazo dentro de las provincias de la región Sierra, ocupa el cuarto lugar en producción con 35,4 t; la estacionalidad de la producción ocasiona que los agricultores direccionen la mayor producción en la época seca, en la cual los factores climáticos como la precipitación no afecten la producción (Pazmiño, 2012).

La producción de hortalizas en la región es muy limitada; el plantear alternativas de producción hortícola que contribuyan a mejorar la situación alimentaria de esta región que

es la más pobre del Ecuador sería de gran interés para la población (Alemán, Domínguez, Rodríguez, Soria, Gutiérrez., Vargas, Bravo y Alba, 2018).

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

En la Amazonía Ecuatoriana, la actividad agrícola se ha visto limitada para algunos cultivos, especialmente las hortalizas, ya que son muy exigentes en cuanto a nutrientes y condiciones ambientales. En su mayoría los suelos de la región son pobres en materia orgánica, no satisfacen los requerimientos de pH y se dan procesos de lixiviación de nutrientes, en especial de nitrógeno por la alta precipitación existente en la zona (Bravo, Torres, Alemán, Marín, Durazno, Navarrete y Tapia, 2017)**.**

Por otro lado, en la provincia de Pastaza existe poca cultura de sembrar especies hortícolas, por lo cual los productores carecen de experiencia sobre el manejo del cultivo. Esta circunstancia hace que los vegetales consumidos en la zona provengan en su mayoría de la Sierra, circunstancia que encarece su precio de venta y afecta de manera negativa a la economía de los productores.

El pepinillo es un producto hortícola muy demandado en los mercados de la provincia de Pastaza; sin embargo, existe el criterio de que no puede ser cultivado en la zona. Por todo ello, es necesaria la investigación para evaluar el cultivo de pepinillo bajo dos sistemas de cultivo, con tutorado y sin tutorado, en las condiciones de la región y en particular en la parroquia 10 de Agosto, con el fin de obtener información necesaria para posibilitar una mayor diversificación de los cultivos de ciclo corto como son las hortalizas. Teniendo en cuenta que la parroquia 10 de Agosto es eminentemente ganadera, la incursión de los productores en cultivos hortícolas, contribuiría al fortalecimiento de la seguridad alimentaria y la promoción de circuitos cortos de comercialización, razón que justifica la realización de la presente investigación como un aporte a la consecución del desarrollo sostenible.

Adicionalmente, existen pocos resultados científicos que fundamenten el comportamiento productivo de las hortalizas en la Amazonía, específicamente no se ha trabajado con el cultivo de pepinillo, en estas condiciones, para lo cual se propone la siguiente investigación.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿|Las características morfofisiológicas y de rendimiento del pepinillo están influenciadas por el sistema de manejo utilizado?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar los parámetros morfofisiológicos y productivos en dos sistemas de manejo en el cultivo de pepinillo *(Cucumis sativus)* en la Parroquia 10 de Agosto, provincia de Pastaza.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de *C. sativus* en la parroquia 10 de Agosto, Pastaza.
- Determinar los parámetros productivos del cultivo *C. sativus* en condiciones de la parroquia 10 de Agosto.

CAPITULO II

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. CULTIVO DE PEPINILLO

El pepinillo (*C. sativus)*, es una planta de tipo anual, de porte herbáceo y semillas dicotiledóneas, es originaria de las regiones tropicales del sur de Asia (Arévalo, 2016).

2.1.1 Clasificación Taxonómica

Según Ruíz (2016), la clasificación taxonómica del pepinillo se resume de la siguiente manera: pertenece al Reino: Plantae, Subreino: Tracheobionta, Súper división: Spermathyta, División: Magnoliophyta, Clase: Magnoliopsida (Dicotiledónea), Sub. Clase: Dilleniidae, Orden: Violales, Familia: Cucurbitaceae, Género: *Cucumis,* Especie: *sativus,* Nombre Científico: *Cucumis sativus* L, Nombre común: Pepino de ensalada, pepino, pepinillo, alpicoz, cetriolo, gurke, cohombro.

2.1.2 Morfología del pepinillo

El pepinillo es una planta herbácea anual trepadora, con un sistema radicular muy potente que consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepinillo posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello de la raíz (Infoagro, 2011).

2.1.2.1 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 (Reche, 2011).

2.1.2.2 Tallo

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, 2011).

Según Silva (2015), el tallo se va ensanchando como resultado de un aprovechamiento de los nutrientes presentes en el suelo por efecto de la aplicación de los abonos y fertilizantes que mejoran el intercambio catiónico entre el suelo y las plantas.

2.1.2.3 Hoja

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 y Llumiquinga, 2007).

2.1.2.4 Flores y frutos

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).

2.1.2.5 Rendimiento

El rendimiento de un cultivo viene dado por la capacidad de acumular biomasa como materia fresca y seca en los órganos que se destinan a la cosecha y un incremento proporcional de la biomasa destinada a estos órganos garantiza un incremento del rendimiento. De esta manera la distribución de materia seca entre los diferentes órganos de la planta tiene un papel fundamental en la producción de un cultivo. Los asimilados o asimilatos (glúcidos, proteínas, lípidos y carbohidratos) producidos por la fotosíntesis en los órganos "fuente" (principalmente las hojas), pueden ser almacenados o distribuidos vía floema entre los diferentes órganos "sumideros" de una planta.

Para lograr un rápido crecimiento inicial de las plantas jóvenes, es importante incrementar substancialmente de la superficie foliar en esta fase, debido a que gran parte de la radiación solar incidente no es interceptada. Por lo tanto, en esta fase, una gran parte de los asimilados deben ser destinados a la formación de las hojas (Challa, Heuvelink, &Van Meeteren, 1995).

2.2 MANEJO DEL CULTIVO DE PEPINILLO

Las características de clima y suelo ideales para esta planta se exponen a continuación de acuerdo con (Infoagro, 2016):

- ✓ La temperatura de germinación se sitúa en 27 °C, para el desarrollo de la planta sobre los 20 °C y para el desarrollo de frutos entre los 17 y 19 °C.
- ✓ Por sus grandes hojas, el pepinillo requiere una distancia de siembra más amplia para poder desarrollarse, siendo la humedad relativa óptima durante el día (60 y 70%) y durante la noche (70 y 90%). Humedades superiores al 90% pueden originar enfermedades comunes.

  El cultivo del pepinillo se comporta mejor en suelos arenosos u orgánicos bien estructurados. Sin embargo, puede tolerar un suelo ligeramente ácido y es sensible a la salinidad
- ✓ **Control de malezas:** Se debe realizar el control de malezas o deshierba, retirándolas de forma manual con ayuda de azadillas y rastrillos, labor que se realiza cada vez que aparezcan malezas, en las parcelas (Calle, 2017). La eliminación de las malas hierbas se hace generalmente a mano, pues, aunque existen herbicidas en el mercado que no producen gran fitotoxicidad, los resultados de las experiencias realizadas no han sido totalmente satisfactorios (Cotrina, 2011).
- ✓ **Labores culturales.** Al cabo de seis u ocho días de sembrados los pepinillos, si el tiempo es el adecuado, comienzan aparecer las plantas. Su crecimiento en este período es muy rápido. A partir de este momento y hasta que comiencen a dar los primeros frutos se darán riegos cada ocho o diez días, acortándose los turnos durante la producción hasta llegar a regarse cada tres o cuatro días. Es conveniente dar tratamientos preventivos cada siete a diez días con productos fitosanitarios para evitar la aparición de plagas y enfermedades (Cotrina, 2011).

2.2.1 Método de siembra

En el cultivo de pepinillo, la distancia de plantación varía de acuerdo al sistema de siembra; tomando en cuenta los siguientes aspectos al cultivar: la textura del suelo, sistema de riego, el ambiente y prácticas culturales. Sin embargo, la distancia entre hileras puede variar entre 0,80 y 1,59 m; y entre plántulas y/o plantas 0,15 y 0,50 m. La densidad de la población dependerá del marco de plantación utilizado, en donde se requiere de dos o tres semillas por

postura, necesitándose de 1,4 a 1,8 kg de semilla por hectárea según el sistema de siembra a usar (Centa, 2003).

Es mejor sembrar primero en semilleros en donde se ubican protegidos, se ubican las semillas a 1 cm de profundidad, posteriormente se trasplanta en macetas cuando la planta tenga sus primeras hojas verdaderas, teniendo especial cuidado de momento que se le saca al exterior y prefiriendo a que tengan un mayor desarrollo.
Así de esta forma favorecemos el crecimiento de más brotes que producirán más flor y fruto. Si hemos dejado que la planta se arrastre debemos podar igualmente cuando la planta alcanza 1,5 m (Torres, 2015).

2.3 ETAPAS FENOLÓGICAS DEL PEPINILLO (*C. SATIVUS*)

Las etapas fenológicas del cultivo de pepinillo, son generalmente cortas y pueden ser modificadas por factores como los efectos de las condiciones edafoclimáticas de las zonas de siembra, características morfológicas de las variedades usadas y por el tipo de manejo agronómico que se realice durante el desarrollo del cultivo como se resume en la Tabla 1 (Aguirre, 2017).

Tabla 1: Etapas fenológicas del cultivo de pepinillo (*C. sativus*)

Etapa fenológica	Días después de la siembra
Emergencia	**4 - 5**
Inicio de emisión de guías	**15 – 24**
Inicio de floración	**27 – 34**
Inicio de cosecha	**43 – 50**
Fin de cosecha	**75 – 90**

Fuente: Según Aguirre (2017)

2.4 SISTEMAS DE CULTIVO

El pepinillo es una planta de guía que puede extender su follaje libremente sobre el suelo o puede trepar ayudada por sus zarcillas. Comúnmente se cultiva sobre el suelo; para evitar el costo adicional de la construcción de la estructura para sostenerlo; sin embargo, el costo del tutoreo se compensa con la cantidad y calidad del producto al obtener mayores ingresos (Centa, 2003).

2.4.1 Sin Tutorar

El cultivo de pepinillo sobre el suelo, puede tomar varias modalidades: según la disponibilidad de equipos de labranza; sistema de riego a usar y nivel de tecnificación del agricultor. Lo más apropiado es utilizar una cama de siembra alta, firme y uniforme, sobre el cual disponga la línea de siembra y para que el follaje de las plantas no esté en contacto directo con el suelo, es necesario poner un material que sirva como mulch (Ruíz, 2016).

2.4.2 Tutoreo (espaldera)

El Tutoreo o tutorado se ha convertido actualmente en una práctica recomendable para mejorar no solo las plantas, sino también el rendimiento de sus frutos que poseen un mejor color, la forma de los frutos es más homogénea. Este sistema se utiliza para conducir las plantas al tener en cuenta su hábito trepador y crecimiento indeterminado para obtener mayores poblaciones de plantas por área. El tutorado mejora la aireación al interior de la planta, permite el aprovechamiento de la energía solar por la buena disposición de las hojas y favorece un adecuado manejo de las labores culturales, para obtener un alto rendimiento en flores y frutos; así como poder controlar la incidencia de las diversas plagas y enfermedades a las que se exponen los cultivos, facilita la cosecha (Olalde et al, 2014, Bovey, 2010).

El pepino además no tiene inconveniente en dejar de formar raíces y comportarse como una planta rastrera, es por eso que el tutoraje es determinante para tener óptimos en captación de luz y la respectiva formación y acumulación de materia seca (Heemst, 1986).

2.4.3 Fertilización

El análisis químico del suelo mide los niveles nutricionales del suelo. Es una herramienta de diagnóstico que permite caracterizar con la información disponible el contenido nutricional del suelo frente potencial de producción. Sin embargo, su uso está realmente poco difundido en el sector agrícola, ya que mediante el uso regular del análisis de suelo se puede dar seguimiento al estado nutricional y a los cambios que ocurran, al fin de mantener su productividad (Acosta, 2017).

2.4.4 Tasa de Asimilación Neta (TAN)

La tasa de asimilación neta es un parámetro fisiológico que expresa la medida de la eficiencia fotosintética promedio de las hojas en una parcela de cultivo, e informa sobre la cantidad de materia seca producida por la unidad de área foliar en un día de trabajo, expresada en $g.m^{-2}.día^{-1}$ (Mansab, Jeffers y Henderlong, 2003).

2.5 PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.5.1 Plagas

Las principales plagas insectiles del pepino son, *Bemisia* tabaci, *Homoptera y Diabróticasp*., *Coleóptera*), 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).

2.5.2 Enfermedades

2.5.2.1 Pudrición de la raíz y el tallo

El *Fusarium oxysporum* Schltdl. es un hongo saprofito 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).

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN

La investigación se desarrolló en la finca "Campo Amor" propiedad del Sr. Mauro Ortiz ubicada en la parroquia 10 de Agosto sobre la vía Puyo-Arajuno, al Este de la parroquia Puyo, a nueve kilómetros de distancia de la Capital Provincial; en las coordenadas geográficas 176586 UTM Latitud Sur y 9838659 UTM de Longitud Oeste (Figura 1) de acuerdo con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PD y OT) de la Parroquia Diez de Agosto (2011). El rango altitudinal de la parroquia oscila entre 838 y 1 091 m.s.n.m y los límites parroquiales son: al Norte la parroquia Fátima y el cantón Arajuno, al Sur las parroquias Veracruz y Canelos, al Este con la parroquia Canelos y Curaray, al Oeste: Con las parroquias Fátima y Puyo.

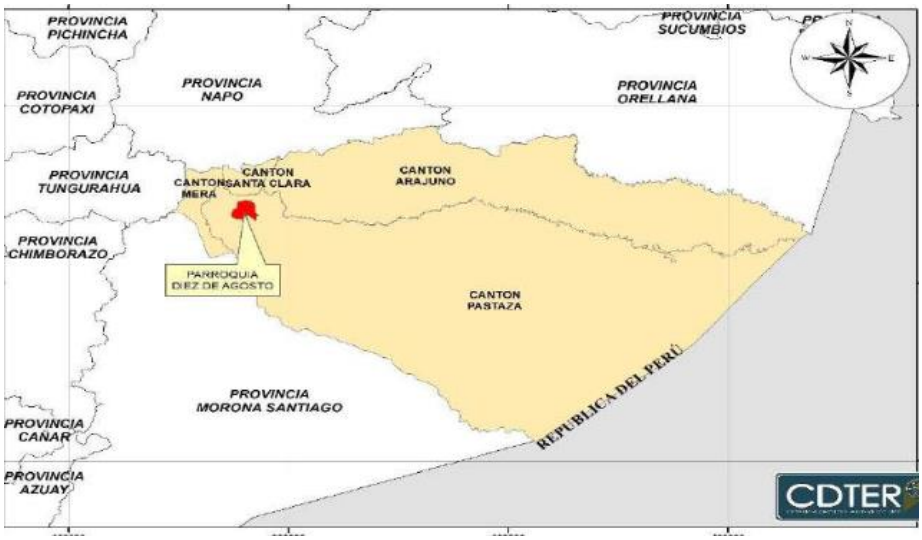


Figura 1: Ubicación geográfica del experimento

Fuente: SENPLADES (2018)

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue de tipo experimental; para ello un conjunto de variables se mantuvieron constantes, mientras que otro conjunto de variables se miden como sujeto del experimento. Es así que se evaluó dos sistemas de cultivo de pepinillo *(C. sativus)* híbrido Sakata, con el establecimiento de 6 parcelas experimentales, en las cuales se evaluaron los parámetros morfofisiológicos y productivos bajo dos sistemas de cultivo.

3.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Se aplicó un método de investigación de tipo experimental, en el que se interrelaciona una variable dependiente, en este caso los sistemas de cultivo, para evaluar la respuesta morfofisiológica y los parámetros productivos. Este método consiste en organizar deliberadamente las condiciones de acuerdo a un plan previo, con el fin de investigar las posibles relaciones causa-efecto, exponiendo a la acción de una variable experimental y comparando resultados con el mismo y otros grupos de comparación.

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

3.4.1 Tratamientos a Evaluar

Los tratamientos que se evaluaron para el cultivo de pepinillo híbrido de Sakata fueron (Figura 2): T1: sin tutorado o de crecimiento libre y T2: tutorado. Cada una de las 6 parcelas establecidas contó con 28 plantas que fueron plantadas a una distancia de 0,6 m entre plantas y 1,20 m entre hileras en cada parcela, dando un total de 168 plantas de acuerdo a lo recomendado por Centa (2003). No obstante, se estimó una mortalidad del 10 % debido al proceso de trasplante de las plántulas, razón por la cual se contempló una reposición de 17 plantas una semana después del trasplante.

0,6 m * 1,20 m **T1R1**	**0,6 m * 1,20 m** **T2R1**
0,6 m * 1,20 m **T2R2**	**0,6 m * 1,20 m** **T1R2**
0,6 m * 1,20 m **T1R3**	**0,6 m * 1,20 m** **T2R3**

Figura 2: Esquema del ordenamiento de las parcelas en el campo

3.5 FACTORES DE ESTUDIO

3.5.1 Variables independientes

Se utilizaron dos sistemas de plantación para el experimento que constituyeron los dos tratamientos, siendo el tratamiento T1 correspondiente al cultivo sin tutorado, y el tratamiento T2 correspondiente al uso de tutorado. Cada tratamiento tuvo 3 repeticiones y se evaluaron 8 plantas por réplica.

3.5.2 Variables dependientes

Se tuvieron en cuenta variables morfológicas como fisiológicas. Las variables morfológicas fueron: altura de la planta (cm), diámetro del tallo (cm), número de hojas, largo del peciolo (cm), largo y ancho de la hoja (cm) para el cálculo del área foliar (cm^2), número de flores, número de frutos por tratamiento, largo y ancho del fruto (cm), peso fresco y seco de raíces, tallos hojas y frutos.

Para las variables fisiológicas: materia seca y materia verde (g) y tasa de asimilación neta (g/m^2).

3.5.3 Manejo del Experimento

3.5.3.1 Fertilización

Los análisis de suelo se realizaron en el Laboratorio de Suelos, del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuaria, Estación experimental Central de la Amazonía (Anexo 1) destacándose que tiene alto contenido de materia orgánica (23,61%) pues estuvo dedicado a la ganadería y su cultivo anterior fue gramalote, un pH ácido de 4.84, y contenidos altos de: NH4 con 87,8 ppm, P 29,4 ppm, Zn 8,35 ppm, Cu 9,74 ppm y Fe 358,50 ppm; le siguen en un contenido medio el K 0,31 meq/100 mL, Mn 7,73 ppm, y bajos el Ca 2,11 meq/100 mL, Mg 0,77 meq/100 mL, S 6,90 ppm y B 0,16 ppm. Estos valores determinan que se trata de un área rica en nutrientes razón por la cual incorporó urea a razón 20 g/planta a los 25 días, y la misma dosis a los 55 días, en aplicación directa al suelo para favorecer un mayor crecimiento y rendimiento de las plántulas.

3.5.3.2 Preparación del área para el transplante de *C. sativus*

Se realizó la limpieza del terreno utilizando una moto guadaña, pues el terreno estaba cubierto de gramalote y se lo dedicaban al pastoreo. Con la ayuda de un azadón se procedió al movimiento de la tierra hasta una profundidad de 0,30 m, (Figura 3), posteriormente se realizó el trazado de las parcelas que medían 25 m^2 con sus respectivas calles (1,5 m) y la

construcción de los surcos separados (1,2 m); para la delimitación de cada una de las parcelas se utilizó cinta métrica, piola y estacas.

Figura 3: Preparación del terreno y delimitación de las parcelas para el establecimiento del ensayo de pepinillo

3.5.3.3 Transplante del cultivo de pepinillo

A los 20 días de la germinación de las semillas, se realizó el transplante del pepinillo en cada una de las parcelas, considerando el marco de plantación de 0,60 x 1,20 m, contabilizándose 28 plantas por parcela, y de éstas se evaluaron 8 plantas de parcela neta, tomando en cuenta que las plántulas tuvieran 3 hoja verdaderas y buen grosor del tallo.

Figura 4: Transplante de las plántulas de pepinillo en el sitio del ensayo

3.5.3.4 Colocación del tutorado T2 del cultivo de pepinillo

A los 30 días después del transplante, se colocó el tutorado en las plantas correspondientes al T2, a una altura de 1,50 m. Posteriormente, se sujetaron las plántulas con piola de algodón #18 hacia el alambre del tutorado (Figura 5).

Figura 5:Colocación de tutores y amarre de plántulas de pepinillo

3.5.3.5 Control de Arvenses

Se realizó el control de arvenses una vez a la semana durante todo el ciclo vegetativo del pepinillo, utilizando un rastrillo y azadón para el movimiento de la tierra y retiro de arvenses.

3.5.3.6 Control fitosanitario

Debido al ataque de grillos (*Gryllus assimilis* Fabricius), se aplicó Cipermetrina, insecticida del grupo de los piretroides a los 7 y 21 días después del transplante, en dosis de 0,5 ml /L agua aplicado con una bomba mochila, en forma de aspersión ligera sobre el follaje de la planta; además de pellets de Attakill ubicados estratégicamente entre las parcelas de cultivo y en los alrededores para minimizar el ataque de hormigas arrieras (*Atta* spp.). En segunda instancia se detectó sintomatología asociada a la pudrición del cogollo debido a un período de alta precipitación, que posiblemente fue causado por *F. oxysporum*, hongo oportunista presente en los suelos de la Amazonía, por esta razón se aplicó el fungicida Ridomil Gold polvo mojable a razón de 0,75 g/L en dos ocasiones a los a los 21 y 55 días después del transplante en forma de aspersión ligera sobre el follaje de la planta.

3.5.3.7 Cosecha

La cosecha se realizó cuando los frutos alcanzaron un nivel suficiente de maduración lo cual se puede conocer a través de la observación del color que tiene que ser verde intenso y brilloso en un porcentaje mayor al 50 %, se procedió a la primera cosecha que se realizó a los 85 días (Figura 6).

Figura 6: Manejo del ensayo y cosecha de los frutos por planta de pepinillo

3.6 CARACTERIZACIÓN DE INDICADORES MORFOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE *C. SATIVUS*

Para dar cumplimiento al primer objetivo se evaluaron las variables morfológicas y fisiológicas cada 15 días hasta la culminación del ciclo vegetativo del cultivo, seleccionando 8 plantas al azar de cada réplica. Las siguientes variables evaluadas según (Marcano et al., 2012) fueron: Altura de planta (cm), diámetro del tallo (cm), número de hojas, largo de hojas (cm), ancho de la hoja (cm), área foliar (cm^2), largo del pecíolo (cm), número de flores y frutos.

3.6.1 Altura de planta (cm)

Con la ayuda de un flexómetro, se midió la altura de la rama principal desde la superficie del suelo hasta la yema apical (Figura 7), desde los 25 a los 85 días después del transplante (ddt) con la finalidad de determinar la dinámica de crecimiento del cultivo.

3.6.2 Diámetro de tallo (cm)

Se midió el diámetro en la base del tallo a 1 cm de la superficie del suelo Para esta medición se utilizó un calibrador pie de rey (Figura 7).

Figura 7: Medición de la altura de la planta y diámetro del tallo de la planta de C. *sativus*

3.6.3 Número de hojas

Se realizó el conteo de las hojas verdaderas durante el ciclo vegetativo de 8 plantas de la parcela neta en cada tratamiento del experimento (Figura 8).

3.6.4. Largo de hoja (cm)

Las mediciones se realizaron desde la base hasta el ápice de la hoja, para esta evaluación se utilizó una regla o cinta métrica (Figura 8).

3.6.5 Ancho de hoja (cm)

Para el ancho de la hoja, se midió desde el margen izquierdo al derecho de la hoja en la parte central considerando la parte más ancha de la hoja por su forma acorazonada, para la medición se utilizó una regla (Figura 8).

Figura 8: Conteo del número de hojas, medición del largo de la hoja del cultivo de pepinillo

3.6.6 Área foliar (cm^2)

A los 25 y 85 días se midió el largo y ancho de todas las hojas de las 8 plantas de la parcela neta, para determinar el área foliar por tratamiento se procedió a multiplicar el largo por ancho de la hoja, por el coeficiente de conversión equivalente a 0,75.

3.6.7 Largo del peciolo de la hoja (cm)

Las mediciones se realizaron desde la inserción del pecíolo al tallo hasta la base de la hoja, para esta medición se utilizó una regla (Figura 9).

Figura 9: Medición del largo del peciolo de la hoja del pepinillo

3.6.8 Número de flores y frutos

Se evaluó el inicio de la floración y fructificación del pepinillo, cuando las plantas alcanzaron el 15% de su floración y fructificación**.**

3.7 CARACTERIZACIÓN DE LOS INDICADORES FISIOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE *C. SATIVUS*

Como variables fisiológicas se determinó la materia verde, materia seca y tasa de asimilación neta (TAN).

3.7.1 Acumulación de masa verde y masa seca de los órganos vegetativos

A los 25 y 85 días después del transplante se seleccionó una planta al azar por réplica de cada tratamiento y se procedió al pesaje en verde de: raíz, tallo, hojas y frutos, para obtener la masa verde y posteriormente se deshidrató a 60 °C para obtener la materia seca (Figura 10).

Figura 10:Masa verde y masa seca de pepinillos de los tratamientos a los 25 y 85 días

3.7.2 Tasa de asimilación neta (TAN)

Se realizó a los 25 y 85 días, la cantidad de masa seca producida por la unidad de área foliar en un día de trabajo, expresada en $g.m^{-2}$. $día^{-1}$. Para el cálculo se utilizó la fórmula:

$$TAN = \frac{2 \cdot (P_f - P_i)}{(A_f + A_i) \cdot (t_f - t_i)} \quad (1)$$

- P_f = peso seco inicial por planta (primera evaluación)
- P_i = peso seco final por planta (segunda evaluación)
- A_f = área foliar final por planta
- A_i = área foliar inicial por planta
- t_f= es tiempo final en días de emergencia,
- t_i = es tiempo inicial en días de emergencia

3.8 EVALUACIONES PRODUCTIVAS DEL PEPINILLO BAJO DOS SISTEMAS DE PLANTACIÓN

Para dar cumplimiento al segundo objetivo se evaluaron las siguientes variables según Padilla y Monge (2016): Largo del fruto por planta (cm), ancho del fruto por planta (cm), peso promedio del fruto (g).

3.8.1 Largo del fruto por planta

Se midió el largo del fruto por tratamiento, para lo cual se utilizó una cinta métrica.

3.8.2 Ancho del fruto por planta

Se midió el ancho del fruto de cada tratamiento con un pie de rey y se sacó un promedio.

3.8.3 Peso promedio del fruto (g)

Se tomó el peso total de todos los frutos de cada tratamiento, para lo cual se utilizó una balanza electrónica.

3.9 TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Se utilizó una hoja de Excel para sistematizar los datos de las variables independientes y el paquete estadístico SPSS, para poder calcular el análisis de varianza. Las variables que presentaron diferencias significativas fueron sometidas a la prueba de rango Tukey al 95%.

CAPITULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

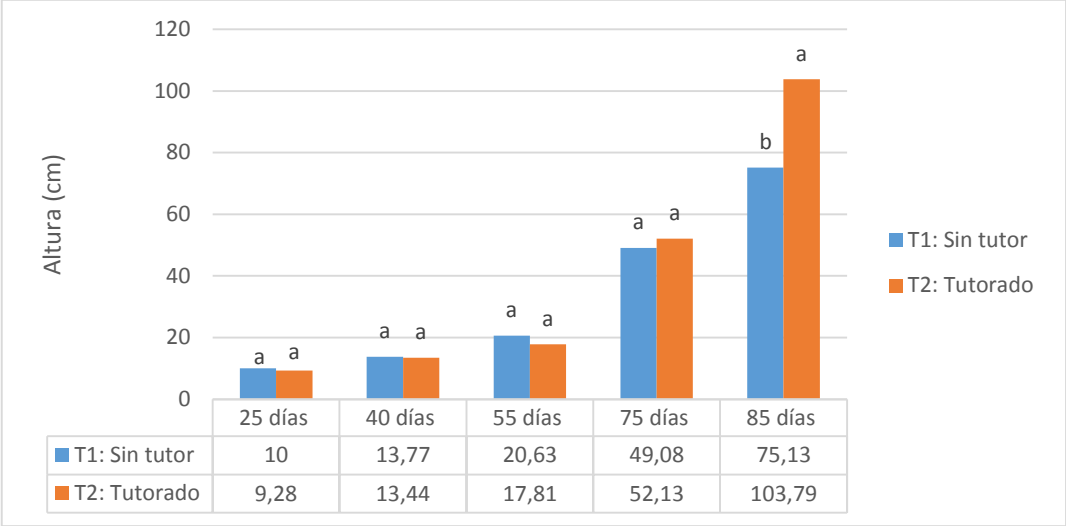
4.1 VARIABLES MORFOFISIOLÓGICAS

Para dar cumplimiento al primer objetivo se evaluaron las variables morfológicas y fisiológicas cada 15 días hasta la culminación del ciclo vegetativo del cultivo, seleccionando 8 plantas al azar de cada réplica. Las siguientes variables evaluadas fueron: Altura de planta (cm), diámetro del tallo (cm), número de hojas, largo de hojas (cm), ancho de la hoja (cm), área foliar (cm^2), largo del pecíolo (cm), número de flores y frutos. En este se pudo determinar que el T2 con tutorado fue el de mejor respuesta de todas las variables morfofisiológicas evaluadas.

4.1.1 Altura de la planta

Se muestra el comportamiento de la variable altura de planta para el cultivo de pepinillo tutorado (T2) y sin tutorado (T1), la observación indica que a partir del transplante hasta los 55 días existe un crecimiento lento pero progresivo en el T1 y T2, pero se destacan valores ligeramente superiores en el sistema de cultivo sin tutorado con 10 cm a los 25 ddt (días después del transplante) hasta 20,63 cm a los 55 ddt frente a los 9,28 cm a los 25 ddt y 17,81 cm en el T2 tutorado; mientras que a partir de los 55 y 75 días inicia un crecimiento acelerado; sin embargo, no presentaron diferencias estadísticas significativas todavía para la altura de planta en los dos sistemas de cultivo hasta los 75 días, pero se observa que el T2 con 52,13 cm empieza a superar al T1 que registró 49,08cm.

Fue en la evaluación a los 85 días, cuando el crecimiento y desarrollo de la planta reflejado en la altura presentó diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$), entre T2 con tutorado y el T1 de crecimiento libre, tanto en el ANOVA como en la prueba de rango múltiple de Tukey (Anexo 2), siendo el mejor tratamiento el T2 con 103,79 cm, seguido en un rango diferente el T1 con 75,13 cm (Figura 11).



	25 días	40 días	55 días	75 días	85 días
T1: Sin tutor	10	13,77	20,63	49,08	75,13
T2: Tutorado	9,28	13,44	17,81	52,13	103,79

Figura 11: Altura de la planta de pepinillo desde los 25 hasta los 85 días

El resultado para la dinámica de crecimiento de la altura de la planta en el cultivo de pepinillo concuerda con lo expresado por Silva (2015), con respecto a que el uso apropiado del sistema de tutorado en plantas rastreras puede ser significativo, ya que permite que las plantas estén erguidas y tanto hojas como tallo se desarrollen con normalidad lo que se ve reflejado en la altura que alcanza la planta. Por el contrario, en las plantas rastreras sin tutorado, se retrasa el crecimiento por estar en contacto con el suelo. Estos resultados coinciden con lo reportado por Moreno, Mora, Sánchez y García (2011), cuando refieren una altura total de las plantas en cultivo de 80,9 cm debido a una mayor longitud de los entrenudos.

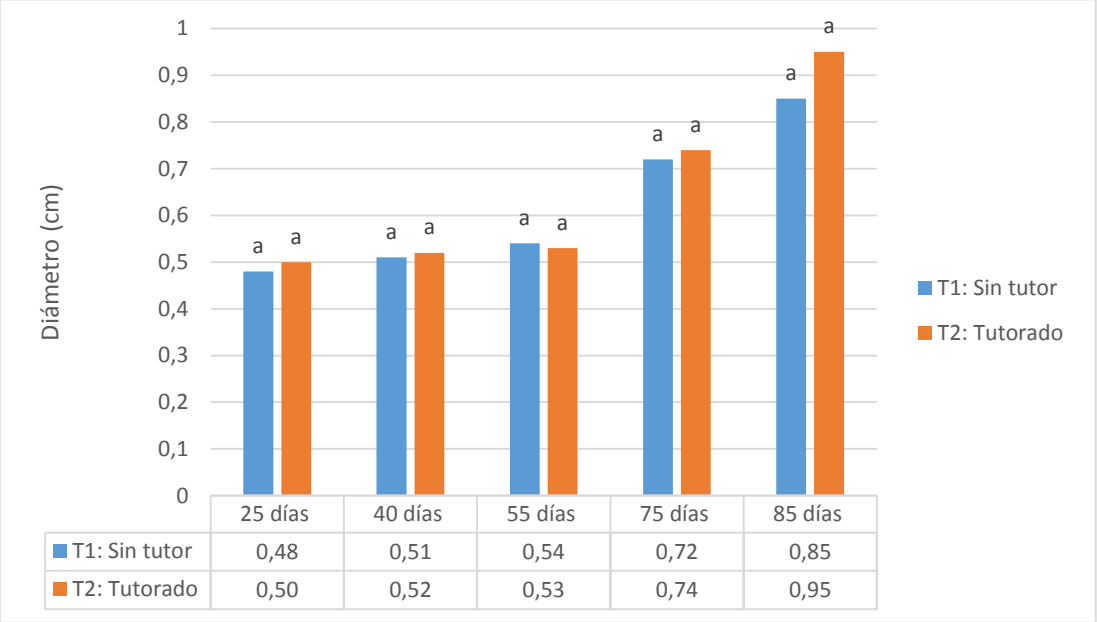
4.1.2 Diámetro del tallo

Se observa que desde los 25 hasta los 85 días se produjo un engrosamiento progresivo del tallo en los tratamientos T1 sin tutor con plantas de crecimiento libre y T2 con tutorado. Desde los 25 hasta los 55 ddt el proceso fue lento y progresivo, habiéndose registrado incrementos de diámetro de 0,48 y 0,50 cm, para los tratamientos T1 y T2, respectivamente (Anexo 3).

A partir de los 55 días, el crecimiento es más rápido y las plantas muestran vigor en los dos casos, incrementándose el diámetro a 0,72 y 0,85 cm a los 75 y 85 ddt respectivamente; lo mismo ocurre en T2, cuyos valores promedios se incrementaron de 0,74 cm a los 75 ddt y 0,95 cm a los 85 ddt, manteniendo la tendencia de que el mayor desarrollo de las plantas de pepinillo se dio a partir de la evaluación a los 55 días. En la evaluación final, a pesar de no existir diferencias estadísticas significativas, se destaca ligeramente el T2 con tutorado (Figura 12).

Según Silva (2015), el tallo se va ensanchando como resultado de un aprovechamiento de los nutrientes presentes en el suelo por efecto de la aplicación de los abonos y fertilizantes, que mejoran el intercambio catiónico entre el suelo y las plantas. Estos resultados difieren con lo que reporta Montenegro (2018), quien indica que la utilización de híbridos de alto rendimiento de pepinillo, depende de su adaptabilidad a las condiciones de la zona y en su investigación el diámetro de tallo a los 15 días fue de 0,585 cm para los tratamientos probados en la provincia de Carchi.

Es conocido que la expresión del vigor híbrido es directamente relacionada con las condiciones edafo-climáticas de la zona donde se realiza el cultivo y la utilización de insumos para compensar deficiencias o controlar afecciones fitosanitarias que pudieran presentarse (Fita, Rodríguez y Prohens. 2008)



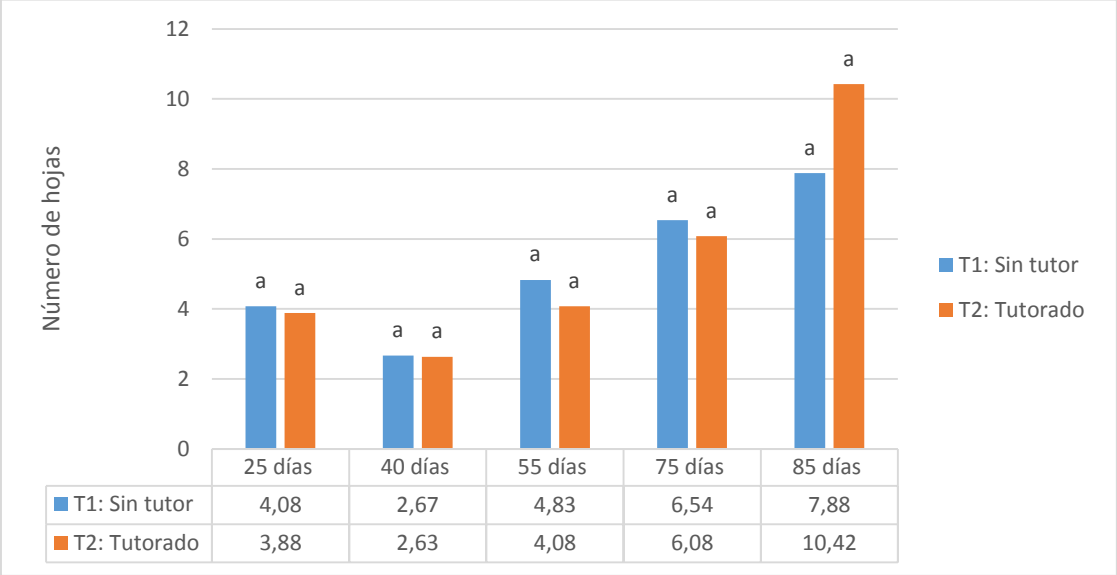
	25 días	40 días	55 días	75 días	85 días
T1: Sin tutor	0,48	0,51	0,54	0,72	0,85
T2: Tutorado	0,50	0,52	0,53	0,74	0,95

Figura 12: Diámetro del tallo del pepinillo desde los 25 hasta los 85 días

4.1.3 Número de hojas

En la evaluación a los 25 ddt las plantas tenían 4,08 hojas en el T1 sin tutorado y 3,88 hojas en el T2 con tutorado; en el período de adaptación y establecimiento del cultivo desde los 25 hasta los 40 días, se produjo un decrecimiento con relación a la formación de hojas verdaderas, debido al ataque de grillos y aparición de síntomas asociados a la pudrición del cogollo, por lo que se tuvo que aplicar un insecticida y fungicida como medida fitosanitaria para cada caso, no presentándose diferencias estadísticas significativas en los dos tratamientos (Anexo 4).

Sin embargo, a partir de los 55 hasta los 85 días, se incrementa la aparición de hojas en los dos tipos de cultivo, parámetro asociado directamente al desarrollo de la altura de la planta y la longitud de los brotes laterales, destacándose a los 85 días un mayor número de hojas en el T2 con tutorado, que alcanzó un valor de 10,42 hojas/planta en promedio en relación al T1, que obtuvo 7,88 hojas/planta a los 85 días de evaluación (Figura 13).



	25 días	40 días	55 días	75 días	85 días
T1: Sin tutor	4,08	2,67	4,83	6,54	7,88
T2: Tutorado	3,88	2,63	4,08	6,08	10,42

Figura 13: Número de las hojas de la planta de pepillo hasta los 85 días

El decrecimiento en el número de hojas a partir de los 40 días del transplante se debió al ataque de grillos y hormigas arrieras (*Atta* sp.), que son insectos que están presentes en la zona, y a la aparición de pudrición del cuello del tallo posiblemente debido a *F. oxysporum* que es una enfermedad común en la zona. Como medida de control se tuvo que aplicar insecticida Cipermetrin y Ridomil Gold fungicida agrícola, polvo mojable (WP), 15 g en 20 litros de agua para evitar la afectación del experimento. Además, las plantas del tratamiento T2 con tutorado fueron las más afectadas, sin embargo, a los 85 días habían superado plenamente la afectación y registraron un mayor número de hojas frente a T1.

Los resultados en cuanto al número de hojas para el cultivo de pepinillo coinciden con lo que manifiesta Silva, (2015) con respecto a que el uso apropiado del sistema de tutorado en plantas rastreras favorece a que las plantas estén erguidas y permita que las hojas, pero sobre todo el tallo, tengan un mejor desarrollo. La ausencia de significación de esta variable se debe además a que el número de hojas tiene un fuerte componente genético (Fita et al., 2008).

El número de hojas desarrolladas hasta los 25 ddt (T1: 4,08 y T2: 3,88) fue inferior a los obtenidos por Valle (2010) a los 21 ddt quien reporta 7,8 hojas por planta a los 84 ddt, que son similares a los reportados en este trabajo para los 85 días después del transplante.

4.1.4 Largo del pecíolo de la hoja

Los análisis de varianza para el parámetro morfológico largo del pecíolo no presentaron diferencias estadísticas significativas para la variable (Anexo 5). Esta ausencia de significación, está asociada a que la variable tiene un fuerte componente genético, poco influenciado por las condiciones ambientales (Fita et al., 2008). El crecimiento del pecíolo de la hoja bajo los dos sistemas de plantación tuvo un crecimiento progresivo en el tiempo, manteniendo una tendencia similar a las demás variables evaluadas (Anexo 5). La longitud del pecíolo desde los 25 a los 40 días fue lento, pero entre los 55 y los 85 días el tamaño se fue incrementando; de manera que los valores registrados aumentaron de 1,53 cm para T1 sin tutorado y 1,52 cm en el T2 con tutorado a los 25 ddt hasta 7,75 cm para T1 y 8,44 cm para T2 a los 85 ddt, sin existir diferencias estadísticas para los dos tratamientos (Figura 14).

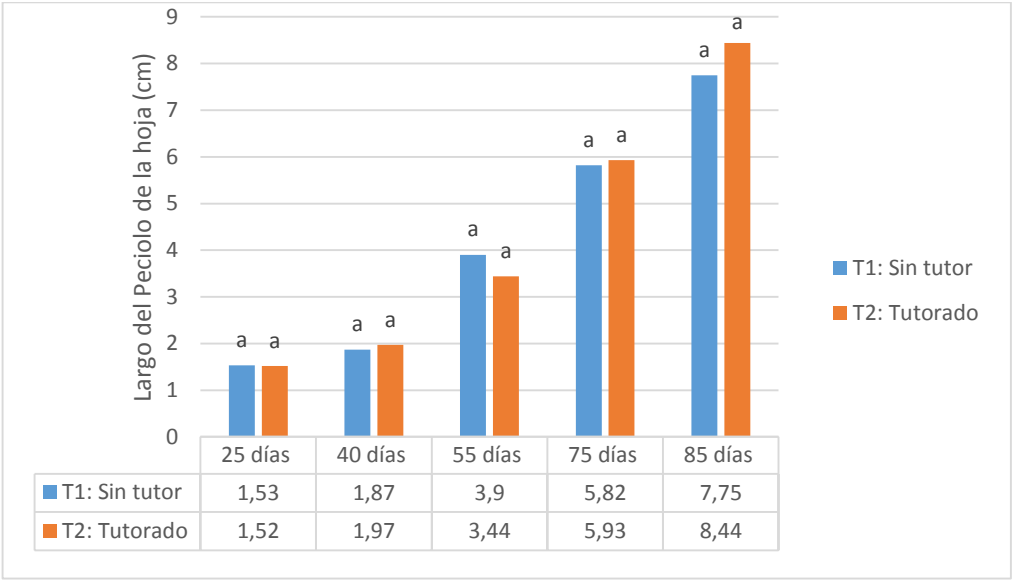
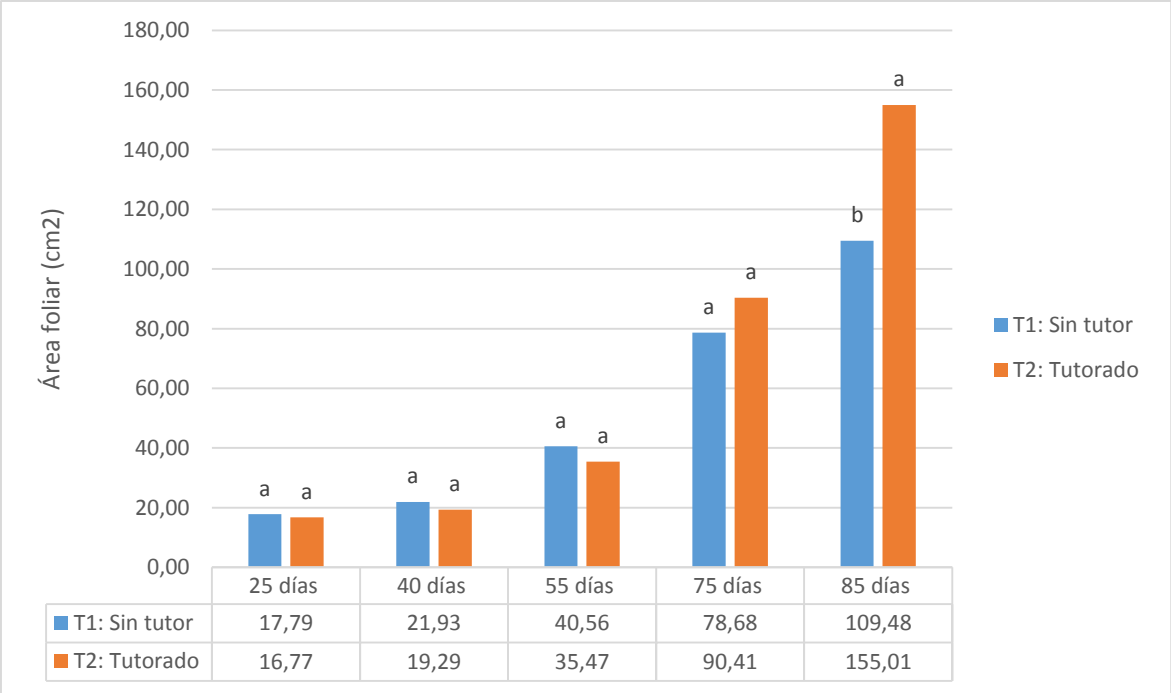


Figura 14: Largo del pecíolo de la hoja del pepinillo desde los 25 hasta los 85

4.1.5 Área foliar por planta de pepinillo en dos sistemas de producción

Los análisis de varianza para el parámetro morfológico área foliar por planta no presentaron diferencias estadísticas significativas para la variable en las evaluaciones a los 25, 40, 55 días, pero a los 85 días se presentaron diferencias estadísticas, como se detalla en los ANOVA (Anexo 6). En cuanto al área foliar para el cultivo de pepinillo (Figura 15), se puede observar que desde los 25 hasta los 55 días, los dos tratamientos presentaron áreas foliares

que no tuvieron diferencias estadísticas en el período, y el desarrollo del área foliar fue lento durante las dos primeras evaluaciones a los 25 y 40 ddt, pero a partir de los 55 ddt empiezan los valores a incrementar, manteniéndose la tendencia de similitud hasta los 75 días; con el incremento para T1 desde 17,79 cm^2 a los 25 días hasta 78, 68 cm^2 por planta a los 75 días. Para T2 desde 16,77 cm^2 hasta 90,42 cm^2 por planta, a los 25 y 75 ddt respectivamente. Sin embargo, en la evaluación a los 85 días se apreció un mayor incremento del área foliar para T2 con tutorado, habiéndose encontrado diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$) y un área de 155,01 cm^2 por planta seguido por el tratamiento T1 sin tutorado, con 109,48 cm^2 por planta.



	25 días	40 días	55 días	75 días	85 días
T1: Sin tutor	17,79	21,93	40,56	78,68	109,48
T2: Tutorado	16,77	19,29	35,47	90,41	155,01

Figura 15: Área foliar del pepinillo desde los 25 hasta los 85 días

4.1.6 Número de flores por planta en el cultivo de *C. sativus*

Se muestra el número de flores desarrolladas en el cultivo de pepinillo para los dos tratamientos T1 de crecimiento libre y T2 con tutorado, observándose que la aparición de las flores ocurrió entre los 55 y los 85 días después de la plantación, no presentándose diferencias significativas para este indicador en los dos sistemas de producción (Figura 16). Se destaca que en la evaluación a los 75 días se obtuvo el pico de floración, con el mayor número de flores por planta, siendo el tratamiento T2, el que registró un numero promedio ligeramente superior con 3,56 flores por planta, y T1 desarrolló 3,0 flores por planta. Si se

compara estos resultados con la evaluación a los 85 días, se detecta la disminución en la formación de flores, indicativo que las plantas se acercan al período de senescencia (Anexo 7).

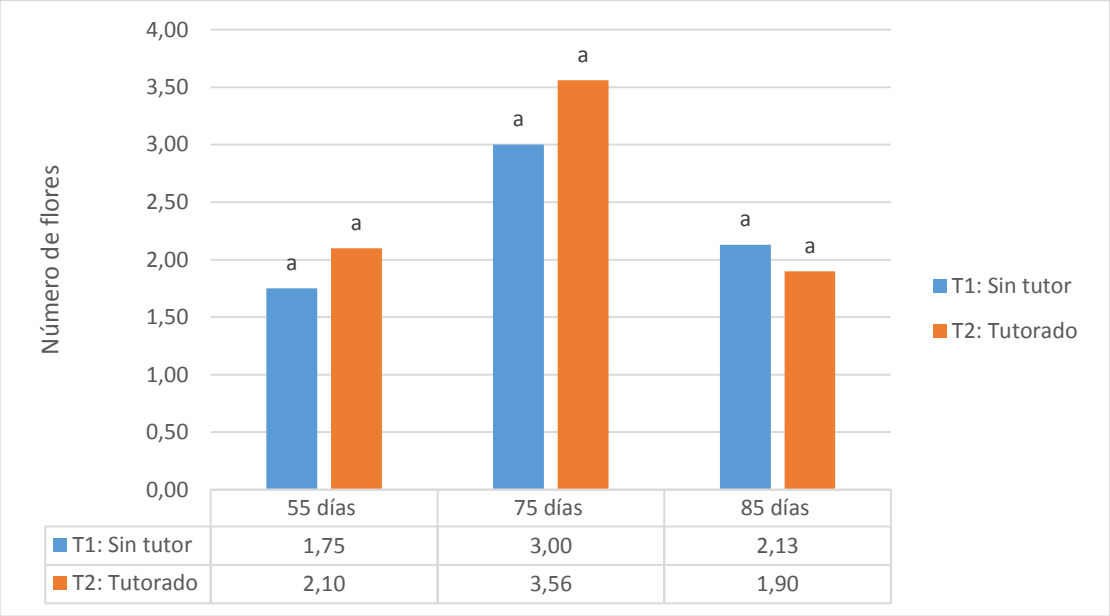


Figura 16: Número de flores del pepinillo desde los 25 hasta los 85 días

Los resultados obtenidos para el cultivo de pepinillo coinciden con lo que manifiesta Silva, (2015) con respecto a que el uso apropiado del sistema de tutorado en plantas rastreras favorece a que las plantas estén erguidas y permita que las hojas, junto con el tallo, tengan un mejor desarrollo en cuanto al área foliar, número de hojas y altura de plantas.

Pero se puede indicar que la duración del ciclo de cultivo en la parroquia 10 de Agosto de la provincia de Pastaza se vio afectada por las condiciones ambientales que fueron con lluvias muy marcadas como reportan López, Rodríguez, Huez, Garza, Jiménez y Leyva (2011) en su trabajo de investigación en el estado de Sonora, México, que la floración del pepinillo se dio a los 33 ddt. A pesar de haber sido cultivado en época otoñal en invernadero sin acondicionamiento térmico, mientras que en la presente investigación en este caso la floración se consideró a partir de los 55 días y su pico productivo fue a los 75 ddt; es decir que las condiciones de bosque húmedo tropical de la zona en cuanto a temperatura, humedad y la influencia del pH en la disponibilidad de nutrientes afectó el desarrollo fenológico de las plantas.

4.1.7 Número de frutos por planta

Los resultados obtenidos en la primera cosecha, para los dos sistemas de plantación, fue a razón de 2,27 frutos por planta para T2 con tutorado, seguido del T1 sin tutorado con plantas de crecimiento libre con 1,91 frutos por planta, no encontrando diferencias significativas a los 85 días (Anexo 8). Esto pudo estar provocado por el hecho de que algunos frutos fueron abortados debido a condiciones de temperatura y humedad adversas para el cultivo de pepinillo, o también a que las flores se adelantaron a la fase de cuajado, estando aun la planta en fase de crecimiento en altura de planta, grosor del tallo y formación de hojas (Figura 17).

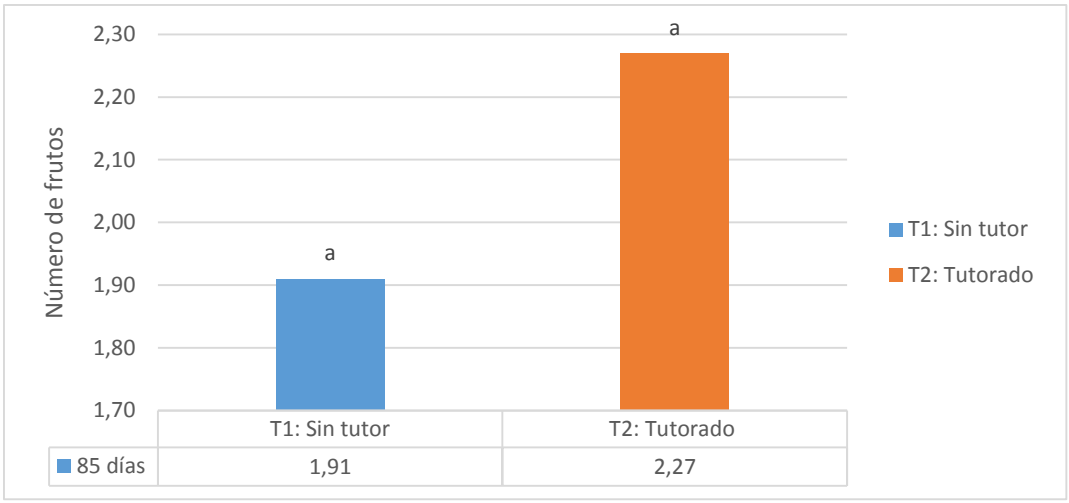


Figura 17: Número de frutos en el cultivo de pepinillo a los 85 días

Los resultados de esta investigación son inferiores a los obtenidos por Guillen (2010) quien refiere que el número de fruto por planta de pepinillo fluctuaron entre 10,25 a 10,75 frutos por planta. Hay que considerar que en este experimento se evaluó únicamente la primera cosecha; sin embargo, pudo estar asociado a factores edafo – climáticos adversos que actuaron como limitantes para el desarrollo de las plantas. Por otra parte, según López et al. (2011) reportaron a los 69 días un rendimiento de 14,6 a 17,7 frutos por planta.

4.1.8 Acumulación de materia verde y materia seca en el cultivo de pepinillo bajo dos sistemas de plantación

Se observa los valores de peso fresco de todos los órganos vegetativos de la planta de pepinillo en dos momentos a partir de la plantación. Se aprecia que a los 25 días los pesos no presentaron diferencias estadísticas en cuanto a la raíz, tallo y hojas. Sin embargo, a los

85 días en el peso de masa fresca de la raíz y tallo y frutos no presentaron diferencias estadísticas para el T1 sin tutorado con plantas de crecimiento libre, y T2 con tutorado; mientras que en el peso verde de las hojas presentaron diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$), con mayor acumulación de masa verde el T2 con 1049,44 g, seguidamente del T1 con 378,34 g (Tabla 2).

Tabla 2: Peso fresco del cultivo de pepinillo a los 25 y a los 85 días en dos sistemas de plantación.

MASA VERDE (g)					
TR	**Raíz**	**Tallo**	**Hojas**	**Frutos**	**Peso total**
T1 (25 días)	0,74 a	5,04 a	4,64 a	----	10,42 a
T2 (25 días)	1,54 a	3,93 a	6,30 a	----	11,77 a
T1 (85 días)	6,38 a	35,63 a	54,00 b	282,33 a	378,34 b
T2 (85 días)	18,99 a	85,76 a	163,69 a	781,00 a	1049,44 a

Letras distintas indican diferencias significativas, según Tukey ($p \leq 0,05$)

Se observa los valores de peso seco de todos los órganos vegetativos de la planta de pepinillo en dos momentos a partir de la plantación. Se aprecia que a los 25 días los pesos secos no presentaron diferencias estadísticas en cuanto a la raíz, tallo, hojas (Tabla 3). Sin embargo, a los 85 días en el peso de materia seca de la raíz y tallo no presentaron diferencias estadísticas para el T1 sin tutorado con plantas de crecimiento libre, y T2 con tutorado; mientras que en el peso seco de las hojas y flores presentaron diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$), con mayor acumulación de masa seca en el T2 con 43.52 g, seguido del T1 con 15.61 g.

Tabla 3: Peso seco del cultivo de pepinillo a los 25 y a los 85 días en dos sistemas de plantación.

MASA SECA (g)					
TR	**Raíz**	**Tallo**	**Hoja**	**Flores**	**Peso total**
T1 (25 días)	0,07 a	0,30 a	0,50 a	----	0,87 a
T2 (25 días)	0,14 a	0,26 a	0,67 a	----	1,07 a
T1 (85 días)	0,56 a	2,62 a	5,08 b	7,36 b	15,61 b
T2 (85 días)	1,22 a	5,16 a	13,20 a	23,94 a	43,52 a

Letras distintas indican diferencias significativas, según Tukey ($p \leq 0,05$)

Barrientos *et al.*, (2015), en cuanto a la biomasa del pepino de la variedad Pointset señalan que comienza a generar biomasa de manera exponencial a partir de los 60 días después de la siembra, donde comenzó un crecimiento en altura y de generación de hojas zarcillos y en estadios finales del estudio órganos florales. El mayor peso alcanzado por el pepino fue de 199,5 (g). A partir de los 90 dds (días después de la siembra), el pepino comenzó con el llenado de algunos frutos, demostrando que no fue necesario alcanzar valores altos para que suceda esta producción.

El crecimiento y acumulación del pepinillo en la parroquia 10 de Agosto, de la provincia de Pastaza se demoró proporcionalmente 15 días más lo que demuestra que las condiciones edafo-climáticas de la zona retardaron el ciclo de vida de este cultivo pues la acumulación y distribución de biomasa en los vegetales son características genotípicas fácilmente afectadas por el ambiente y su interacción (Manrique y Bartholomew, 1991); así, la proporción de biomasa asignada a hojas, tallos y frutos en cada momento del desarrollo, depende de la cinética de crecimiento y de la tasa de distribución, que están gobernadas por el área foliar, clima y disponibilidad de nutrimentos (Heemst, 1986).

4.1.9 Tasa de asimilación neta (TAN)

Se observa que el tratamiento que reportó mayor tasa de asimilación neta fue el tratamiento T2 con tutorado con 25,96 g. m^2. $día^{-1}$, seguido del T1 sin tutorado con plantas de crecimiento libre que alcanzó 14,43 g. m^2. $día^{-1}$ (Figura 18). Siendo el T2 superiores a la TAN reportada para pepinillo por Barrientos, Del Castillo y García (2015) de 14,98 g. m^2. $día^{-1}$ como valor máximo obtenidos a los 120 días.

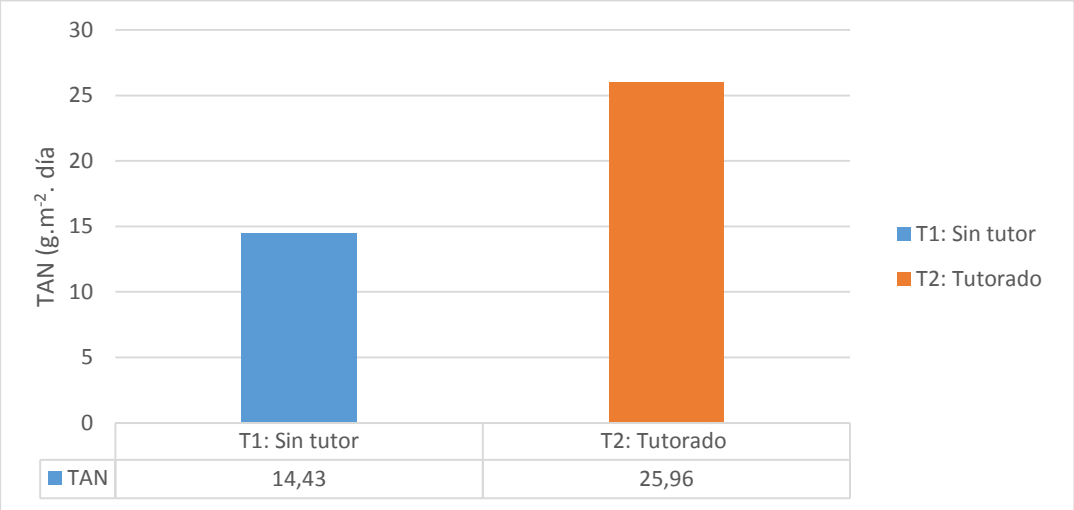


Figura 18: Tasa de asimilación neta del cultivo de pepinillo

4.2 EVALUACIONES PRODUCTIVAS

Para dar cumplimiento al segundo objetivo se evaluaron las siguientes variables según Padilla y Monge (2016): Largo del fruto por planta (cm), ancho del fruto por planta (cm), peso promedio del fruto (g), en donde se determinó que el tratamiento T2 con tutorado fue el de mejor respuesta en el experimento.

4.2.1 Largo del fruto

Se observa que el T2 con tutorado presentó una mayor longitud del fruto de 18,86 cm, seguidamente del T1 sin tutorado con plantas de crecimiento libre con una longitud de 16,17 cm, presentándose diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$) para la variable largo del fruto (Figura 19). Estos valores son inferiores a los reportados por López et al. (2011) quienes señalan valores que oscilan entre 22,8 y 23 cm para la longitud del fruto (Anexo 9).

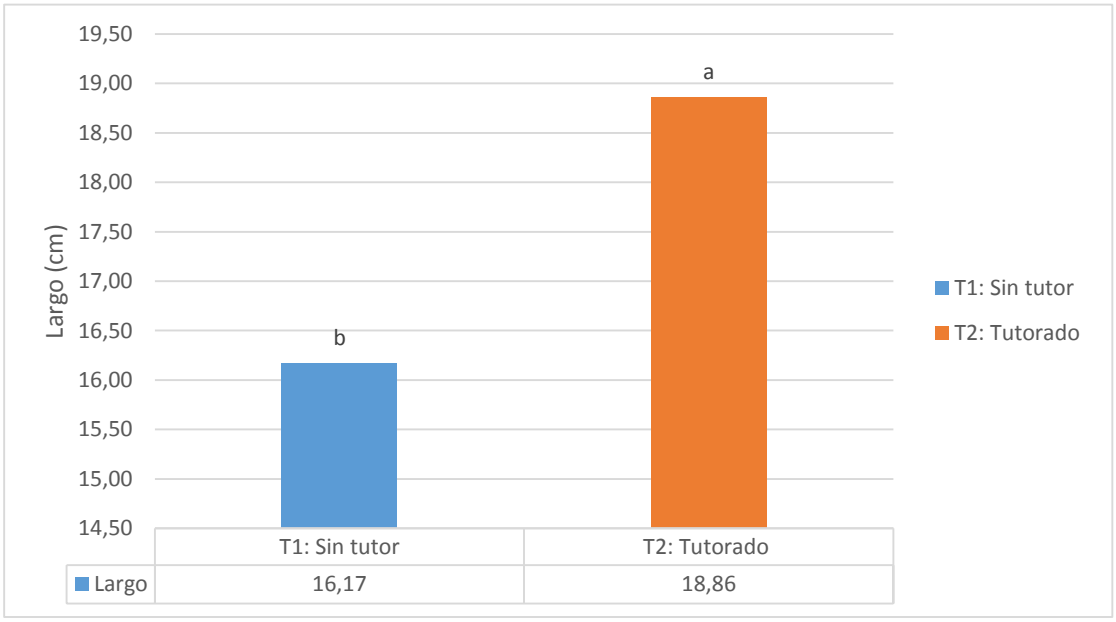


Figura 19: Largo del fruto de pepinillo en los dos sistemas de plantación a los 85 días

4.2.2 Diámetro del fruto

Los análisis de varianza para el parámetro productivo diámetro del fruto fueron no significativos para la variable (Anexo 10). Se observa en la (Figura 20) que el T2 con tutorado alcanzó diámetro de 5 cm, seguidamente del T1 sin tutorado con 4,74 cm, valores que están dentro del rango reportado por López et al. (2011) quienes refieren valores que oscilan entre 4,9 a 5,1 cm de diámetro para el fruto de pepinillo cultivado bajo invernadero,

por lo que es un parámetro menos influenciado por las condiciones edafo – climáticas del área experimental más por las características del híbrido utilizado (Fita et al., 2008)

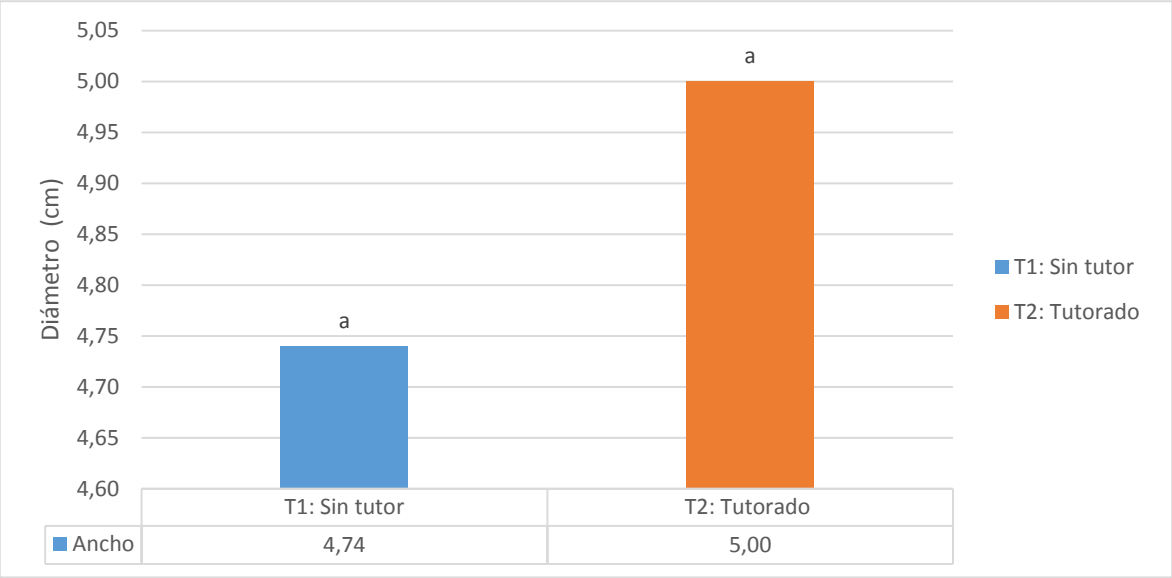


Figura 20: Ancho del fruto del pepinillo en dos sistemas de plantación a los 85 días

4.2.3 Peso del fruto

Se observa que a los 85 días el T2 con tutorado reporta un peso de 245,12 g, seguido del T1 sin tutorado con un peso del fruto de 213,02 g (Figura 21), no presentando diferencias significativas en el análisis de varianza (Anexo 10).

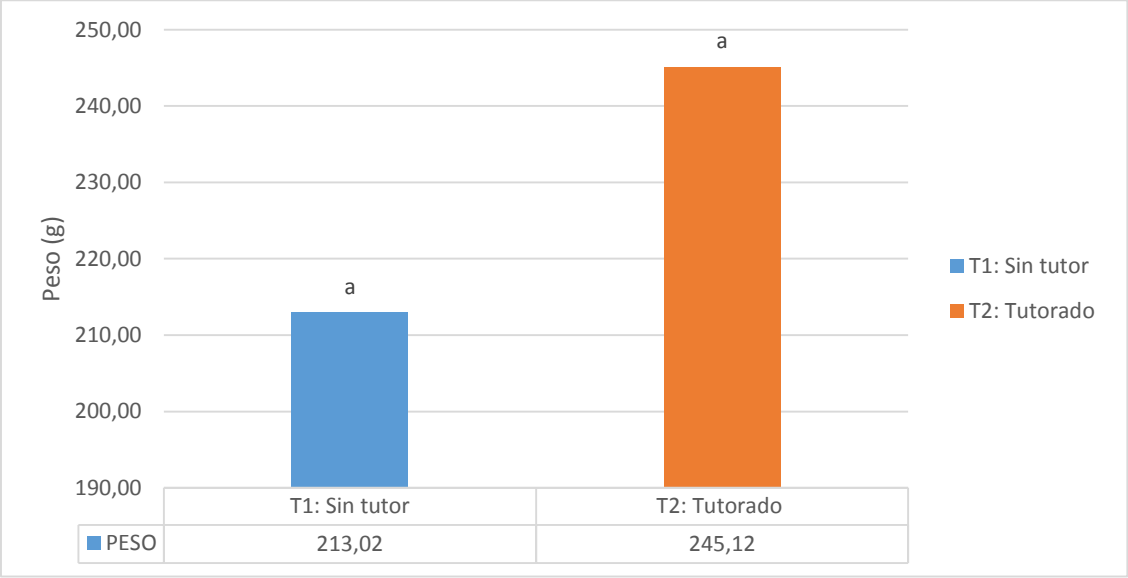


Figura 21: Peso del fruto del pepinillo en dos sistemas de producción a los 85 días

Los valores del rendimiento promedio del fruto de pepinillo difieren de los resultados reportados por Silva (2015) quien obtuvo valores promedios de 315,00 g para aquellos frutos producidos bajo un sistema con fertilización y tutorado, pero son superiores al peso del fruto

en parcelas sin tutorado y sin fertilización que registró valores de 202,53 g. También son inferiores al peso promedio reportado por López et al. (2011) en cultivo de pepinillo bajo invernadero, quienes registraron valores que oscilaron entre 318 y 345 g. Estos resultados son importantes pues la zona del experimento presenta un pH ácido de 4,84, por lo cual la asimilación de nutrientes se ve limitada.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Los mejores resultados en condiciones amazónicas, para el cultivo de pepinillo Hibrido Sakata en dos sistemas de plantación en la parroquia 10 de Agosto, provincia de Pastaza en cuanto a indicadores morfofisiológicos se obtuvieron en el tratamiento T2 con tutorado, destacándose una altura de 103,79 cm, área foliar de 155,01 cm^2, diámetro del tallo de 0,95 cm, una tasa de asimilación neta (TAN) de 25,96 g. m^2. $día^{-1}$, mayor acumulación de masa verde con 1049,44 g, así como también con una mayor acumulación de materia seca con 43,52 g.

El tratamiento T2 con tutorado, también se destaca, con respecto a los parámetros productivos con una longitud del fruto con 18,86 cm, diámetro del fruto con 5 cm y peso de 245,12 g.

La parroquia 10 de Agosto de la provincia de Pastaza no tiene vocación hortícola, pero es factible el cultivo de pepinillo híbrido Sakata bajo un sistema de plantación con tutorado; sistema de cultivo que se puede generalizar para las condiciones de la Amazonia Ecuatoriana.

RECOMENDACIONES

Continuar con la investigación referentes a fertilización, enmienda con cal para modificar el pH, podas y estudios eco fisiológicos del cultivo de pepinillo.

Difundir los resultados de esta investigación a productores locales, estudiantes universitarios a través de charlar y seminarios.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, J. (2017). Importancia del análisis de los suelos agrícolas. Laboratorio de suelos agrícolas de AGQ Labs, Soil Factory Lab, Colombia. Disponible en https://agqlabs.co/2017/02/03/la-importancia-del-analisis-suelos-agricolas/ Recuperado el 10 de enero 2020.

Aguilera, A. (2011). *Fusarium oxysporum* f. sp cucumerinum. EC. Disponible en http://elhocino-adra.blogspot.com/2011/01/fusarium-oxysporum-f-sp-cucumerinum.htm Recuperado el 08 de enero 2020.

Aguirre, J. (2017). Efecto de poda (1, 2,3 y 4 ramas por planta) en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) híbrido Em American Slicer 160 F1 Hyb, en la provincia de Lamas. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto. Perú. Recuperado de http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/2477/TESISAGUIRRE.pdf?sequence=1 Recuperado el 12 de diciembre 2019.

Aguirre, S y Llumiquinga, M. 2007. Comparación de tres híbridos de pepinillo (*C. sativus* L) bajo dos métodos de manejo y sistemas de cultivo, para la agroindustria de pickles. Tesis. PUCE. Ibarra, EC. p 22. EC. Disponible en http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/235/1/T71793.pdf Recuperado el 12 de diciembre 2019.

Alemán, R., Domínguez, J., Rodríguez, Y., Soria, S., Gutiérrez., Vargas, J., Bravo, C., Alba, J. (2018). Indicadores morfo fisiológicos y productivos del pimiento sembrado en invernadero y a campo abierto en las condiciones de la Amazonía ecuatoriana. *Revista Centro Agrícola*. 45(1). 14-23 p. ISSN On line: 2072-2001

Arévalo, L. (2016). Evaluación de tres concentraciones de benzoato de emamectina en el control de *Diaphania nitidalis* (Lepidóptera, Pyralidae) en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.). (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. Disponible en http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3067/1/ING.AGRONLEYLA.AR

EVALOCONCENTARCIONES.DE.BENZOATODATOS.PDF Recuperado el 15 de diciembre 2019.

Arias, A. (2007). Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.). USAID - RED. Estados Unidos. 34p. Disponible en http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments /article/3574/manual%20para%20Producci%C3%B3n%20de%20Pepino.pdf Recuperado el 10 de octubre 2019

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. URL. Guatemala de la Asunción, GT. p 5. Consultado, 26 de jun. 2015. Disponible en http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/06/14/Arriola-Juan.pd Recuperado el 05 de septiembre 2019

Barrientos Llanos, H. Del Castillo Gutiérrez, C. R., García Cárdenas, M. (2015). Análisis de crecimiento funcional, acumulación de biomasa y translocación de materia seca de ocho hortalizas cultivadas en invernadero. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales, La Paz*, 2(1):76-86. Disponible en http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v2n1/v2n1_a10.pdf Recuperado el 05 de enero 2020

Bovey, R. (2010). La defensa de las plantas cultivadas. Santiago, Chile: Nuevas ediciones Realza.

Bravo, C., Torres, V., Alemán, R., Marín, H., Durazno, G., Navarrete, H. y Tapia, A. (2017). Indicadores morfológicos y estructurales de calidad y potencial de erosión del suelo bajo diferentes usos de la tierra en la Amazonía ecuatoriana. Anales de Geografía de la Universidad Complutense, 37(2), 247-264 p.

Bravo, B. P. J., Zambrano, B. J. F., y Párraga, M. L. E. (2011). Influencia de la densidad de siembra y la poda en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*). Rev. EspamCiencia, 2(2), 45-48.

Calle, R. (2017). "Evaluación agronómica del pepinillo (*Cucumis sativus* l.) Hibrido diamante, cultivado aplicando diferentes abonos orgánicos comerciales en el cantón Cumandá, provincia de Chimborazo". Universidad Técnica de Ambato. Disponible en http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24518/1/tesis%20012%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20%20Calle%20S%C3%A1nchez%20Rosa%20-

%20cd%20012.pdf Recuperado el 06 de septiembre 2020 Recuperado el 25 de septiembre 2019.

Centa, (2003). Cultivo del pepino. Guía técnica del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Disponible en http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Pepino%202003.pdf Recuperado el 18 de octubre 2019

Challa, H., Heuvelink, E., Van Meeteren, U. (1995). Crop growth and development. Long-term responses. Crop growth. In: Bakker, J.C.; Bot, G.P.A.; Challa, H.; Van de Braak, N.J. Greenhouse climate control: an integrated approach. Wageningen: Wageningen Pers.

Cotrina, F. (2011). Cultivo de pepinillo. Ministerio de Agricultura. Disponible en https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1979_07.pdf Recuperado el 20 de noviembre 2019

Fernández, Fita A. M., Rodríguez Burruezo, A. y Prohens Tomás, A. (2008). Genética y Mejora Vegetal. Valencia, España, Universidad Politécnica de Valencia. 190 p

González, L., Jimenez, M., Cruz, D., Martinez, I., Cambara, A., Rodriguez, A., (2018). Respuesta agronómica del pepino a la aplicación de QuitoMax en condiciones de organoponía. Disponible en la *Revista Centro Agricola:* http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025357852018000300027&lng=es&nrm=iso Recuperado el 12 de noviembre 2019

Guillén Valencia, E. (2010). Respuesta a la fertilización con enmiendas orgánicas como complemento del híbrido de pepino *Cucumis sativus* L. en la zona de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador.

Heemst, H. D. J. Van. 1986. The distribution of dry matter during growth of a potato crop. Potato Res. 29

Horto (2018). Récord histórico en la producción mundial de pepino: más de 80.000 millones de kilos . Disponible en el Diario Digital de la actualidad Hortofruticola :

http://www.hortoinfo.es/index.php/99-catotranot/6638-ind-agro-and-260416 Recuperado el 12 de septiembre 2019

Infoagro (2011). Guía práctica para la producción profesional e intensiva del pepino, hortaliza de la familia de las cucurbitáceas. Disponible en https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_pepino__parte_i_.asp. Recuperado el 20 de septiembre 2019

Infoagro (2016). El cultivo de pepino. Requerimientos edafoclimáticas del cultivo de pepino. Disponible en http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm. Recuperado el 28 de septiembre 2019

López-Elías, J., Rodríguez, J. C., Huez L., M. A., Garza O., S., Jiménez L., Leyva E., E. I. (2011). Producción y calidad de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo condiciones de invernadero usando dos sistemas de poda. IDESIA (Chile), 29(2): 21-27 p. Disponible en https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v29n2/art03.pdf Recuperado el 15 de octubre 2019

Manrique, L. A., Bartholomew, D. P. 1991. Growth and yield performance of potato grown at three elevations in Hawaii: II. Dry matter production and efficiency of partitioning. Crop Sci. 31.

Mansab A., D. Jeffers y P. Henderlong. 2003. Interrelationship between leaf area, light interception and growth rate in a soybeanwheat system. Asian J. Plant Sci. 2181, 605-

Marcano, C., Acevedo, I., Contreras, J., Jimenez, Odalys., Escalona, A., Perez, P., (2012). Crecimiento y desarrollo del cultivo pepino (*Cucumis sativus* L.) en la zona hortícola de Humocaro bajo, estado Lara, Venezuela. *Rev. Mex.Cienc. Agric*. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007093420120008 00012 Recuperado el 13 de diciembre 2020

Montenegro, M. (2018). Estudio de la incidencia de Barbary Plantae G2T, aplicado al suelo, en el rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus*, L.), en la Comunidad de San Vicente de Pusir, Cantón Bolívar, Provincia del Carchi, 2017. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica De Babahoyo. Carchi, Ecuador. Disponible

en http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/4384/1/TEUTBFACIAGINGAGRON.pdf Recuperado el 03 de enero 2020

Moreno-Pérez, del C.E., Mora Aguilar, R., Sánchez del Castillo, F., García Pérez, V. (2011). Fenología y rendimiento de híbridos de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.) cultivados en hidroponía. *Revista Chapingo*. Serie horticultura, 17 (spe2): 5-18

Olalde, V., Mastache, A., Carreño, E., Martinez, J., Ramirez, M., (2014). El sistema de tutorado y poda sobre el rendimiento de pepino en ambiente protegido. Disponible en la *Revista Interciencia* , pp. 712-717. https://www.redalyc.org/pdf/339/33932433005.pdf Recuperado el 14 de octubre 2019

Padilla y Monge (2016). Evaluación del rendimiento y la calidad de seis genotipos de pepino (*Cucumis sativus* L.) cultivados bajo invernadero en Costa Rica. Disponible en la *Revista Scielo*. pág. 3-4. http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v10n2/v10n2a13.pdf. Recuperado el 23 de octubre 2019

Pazmiño, D. (2012). Proyectode Factibilidad para la Exportación de pepinillo fresco al mercado alemán período 2013 -2022. Obtenido de Universidad Tecnologica Equinoccial- Tesis de grado: Disponible en http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/8243/1/51073_1.pdf Recuperado el 26 de Octubre 2020

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PD y OT) de la Parroquia Diez de Agosto (2011).

Reche, J. (2011). Cultivo del pepino en invernadero. 1 ed. España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino 21-25 pp. Disponible en http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/cultivo_del_pepino_en_invernadero._primeras_p%C3%A1ginas_tcm7-213611.pdf Recuperado el 14 de enero 2020

Ruíz, R. (2016). Dosis de fosforo, calcio y boro en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L), híbrido em american slicer 160 f1 Hyb, en la provincia de lamas". Tesis de grado. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto. Pág. 10. Disponible en

http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2151/TP_AGRO_00695_2016.df?sequence=1&isAllowed=y Recuperado el 23 de diciembre 2019

Ruiz, L. (2011). "Evaluación de cuatro abonos orgánicos en el cultivo de pepino híbrido thumder (*C. sativus*), en el Barrio La Capilla, parroquia El Tambo, cantón Catamayo provincia de Loja". Tesis. Ing. en Administración y Producción Agropecuaria. UNL. Catamayo –Loja. EC. p 07.. Disponible en http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5529/1/Ruiz%20Espinosa%20Lauro.pdf Recuperado el 13 de enero 2020

Silva, J. A. (2015). Producción de pepino (*Cucumis sativus* L), tutorado y sin tutorar con dos abonos orgánicos. Disponible en file:///F:/PROYECTO%20FINAL%20DE%20PEPINILLO/INFORMACION%20PEPINILLO/T-UTEQ-0174(1).pdf Recuperado el 08 de enero 2020

Torres, F. (2015). Comportamiento agronómico de los Pepinos híbridos `diamante´àmanda´y `jaguar en tres densidades poblacionales en la zona de Babahoyo. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de Facultad De Ciencias Agropecuarias.

Uchazara, L. (2018). Evaluación de dos variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) con tres niveles de fertilizante foliar "vigortop" en ambiente protegido en el centro experimental de Cota Cota. Disponible en la Universidad Mayor De San Andrés: https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/20137/T-2600 Recuperado el 29 de diciembre 2019

Valle M, J. C. (2010). Acumulación de biomasa, crecimiento y extracción nutrimental (K L.). Instituto de horticultura. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 990 p.

ANEXOS

Anexos 1: Análisis de suelo del área del experimento.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONÍA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS
Vía Sacha - San Carlos, Km 3 de la Parker, Orellana - Ecuador
www.iniap.gob.ec - Correo electrónico: centralamazonia@iniap.gob.ec - Teléfono: 063700000

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre	: DEYSI ORTIZ		Teléfono:	:	N/E
Dirección	: N/E		Fax:	:	N/E
Ciudad	: PUYO		e-mail	:	N/E

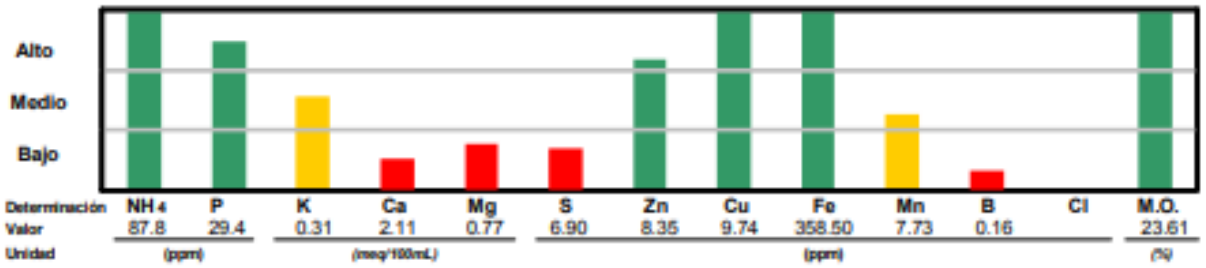
DATOS DE LA PROPIEDAD

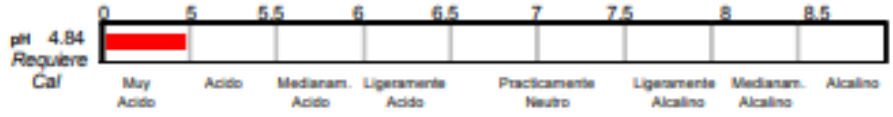
Nombre	: S/N				
Provincia	: PASTAZA		Parroquia	:	DIEZ DE AGOSTO
Cantón	: PASTAZA		Ubicación	:	DIEZ DE AGOSTO

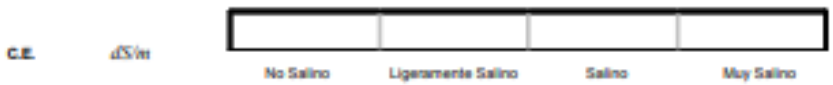
DATOS DE LA MUESTRA

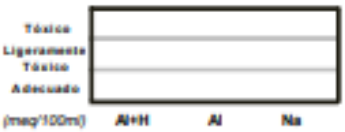
No. Laboratorio	: 15835	Informe No.	:		Factura No.	:	0
Identificación	: 16368 / DEYSI ORTIZ	Responsable Muestreo	:	Cliente	Fecha Análisis	:	24/08/2019
Cultivo Actual	: SACHAINCHI	Fecha Muestreo	:	04/08/2019	Fecha Emisión	:	24/08/2019
Coordenadas	: Latitud: Longitud:	Fecha Ingreso	:	05/08/2019	Fecha Impresión	:	05/09/2019

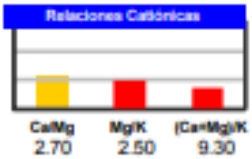
INTERPRETACION











Determinación	Metodología	Extractante
NH4, P	Colorimetría	Olsen Modificado
K, Ca, Mg	Absorción Atómica	pH 8.5
Zn, Cu, Fe, Mn		
S	Turbidimetría	Fosfato de Ca Monobásico
B	Colorimetría	
Cl	Volumetría	Pasta saturada
M.O.	Walkley Black	No aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo: Agua (1: 2.5)
CE	Conductometría	Pasta Saturada
Textura	Bouyoucus	No Aplica
Al	Volumetría	K, Cl, 1 N
Al + H		
Na	Absorción Atómica	Pasta saturada
S Bases		Olsen Modificado pH 8.5

Niveles de Referencia Optimos												
NH4	20 - 40	S	10 - 20	B	0.5 - 1.0	Na	0.5 - 1.0
P	10 - 20	Zn	2 - 7	Cl	17 - 34	Ca/Mg	2 - 8
K	0.2 - 0.4	Cu	1 - 4	M.O.	3.10 - 5.00	Mg/K	2.5 - 10.0
Ca	4 - 8	Fe	20 - 40	Al+H	0.50 - 1.00	(Ca+Mg)/K	12.5 - 50.0
Mg	1 - 2	Mn	5 - 15	Al	0.30 - 1.00		

Anexos 2: Altura de la planta a los 25, 40,55, 75 y 85 días.

Tabla ANOVA para los 25 DIAS. H por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	6,45333	1	6,45333	1,88	0,1769
Dentro de los grupos	157,823	46	3,43094		
Total	164,277	47			

Pruebas de rango múltiple para 25 DIAS. H por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	9,275	X
1	10,0083	X

Tabla ANOVA para los 40 DIAS. H por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	1,33333	1	1,33333	0,09	0,7701
Dentro de los grupos	709,646	46	15,4271		
Total	710,979	47			

Pruebas de rango múltiple para 40 DIAS. H por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	13,4375	X
1	13,7708	X

Tabla ANOVA para los 55 DIAS. H por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	94,9219	1	94,9219	0,92	0,3431
Dentro de los grupos	4758,53	46	103,446		
Total	4853,45	47			

Pruebas de rango múltiple para 55 DIAS. H por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	17,8125	X
1	20,625	X

Tabla ANOVA para los 75 DIAS. H por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	111,021	1	111,021	0,24	0,6296
Dentro de los grupos	21668,5	46	471,053		
Total	21779,5	47			

Pruebas de rango múltiple para 75 DIAS. H por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	49,0833	X
2	52,125	X

Tabla ANOVA para los 85 DIAS. H por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	9861,33	1	9861,33	4,68	0,0357
Dentro de los grupos	96882,6	46	2106,14		
Total	106744,	47			

Pruebas de rango múltiple para 85 DIAS. H por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	75,125	X
2	103,792	X

Anexos 3: Análisis del diámetro del tallo a los 25, 40, 55, 75 y 85 días.

Tabla ANOVA para los 25 DIAS. H por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	6,45333	1	6,45333	1,88	0,1769
Dentro de los grupos	157,823	46	3,43094		
Total	164,277	47			

Pruebas de rango múltiple para 25 DIAS. H por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	9,275	X
1	10,0083	X

Tabla ANOVA para los 40 DIAS. H por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	1,33333	1	1,33333	0,09	0,7701
Dentro de los grupos	709,646	46	15,4271		
Total	710,979	47			

Pruebas de rango múltiple para 40 DIAS. H por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	13,4375	X
1	13,7708	X

Tabla ANOVA para los 55 DIAS. H por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	94,9219	1	94,9219	0,92	0,3431
Dentro de los grupos	4758,53	46	103,446		
Total	4853,45	47			

Pruebas de rango múltiple para 55 DIAS. H por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	17,8125	X
1	20,625	X

Tabla ANOVA para los 75 DIAS. H por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	111,021	1	111,021	0,24	0,6296
Dentro de los grupos	21668,5	46	471,053		
Total	21779,5	47			

Pruebas de rango múltiple para 75 DIAS. H por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	49,0833	X
2	52,125	X

Tabla ANOVA para los 85 DIAS. H por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	9861,33	1	9861,33	4,68	0,0357
Dentro de los grupos	96882,6	46	2106,14		
Total	106744,	47			

Pruebas de rango múltiple para 85 DIAS. H por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	75,125	X
2	103,792	X

Anexos 4: Numero de hojas a los 25, 40, 55, 75 y 85 días.

Tabla ANOVA para los 25 DIAS. NH por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	0,520833	1	0,520833	0,54	0,4666
Dentro de los grupos	44,4583	46	0,966486		
Total	44,9792	47			

Pruebas de rango múltiple para 25 DIAS. NH por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	3,875	X
1	4,08333	X

Tabla ANOVA para los 40 DIAS. NH por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	0,0208333	1	0,0208333	0,01	0,9289
Dentro de los grupos	118,958	46	2,58605		
Total	118,979	47			

Pruebas de rango múltiple para 40 DIAS. NH por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	2,625	X
1	2,66667	X

Tabla ANOVA para los 55 DIAS. NH por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	6,75	1	6,75	1,23	0,2739
Dentro de los grupos	253,167	46	5,50362		
Total	259,917	47			

Pruebas de rango múltiple para 55 DIAS. NH por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	4,08333	X
1	4,83333	X

Tabla ANOVA para los 75 DIAS. NH por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	2,52083	1	2,52083	0,31	0,5792
Dentro de los grupos	371,792	46	8,08243		
Total	374,312	47			

Pruebas de rango múltiple para 75 DIAS. NH por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	6,08333	X
1	6,54167	X

Tabla ANOVA para los 85 DIAS. NH por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	77,5208	1	77,5208	3,84	0,0561
Dentro de los grupos	928,458	46	20,1839		
Total	1005,98	47			

Pruebas de rango múltiple para 85 DIAS. NH por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	7,875	X
2	10,4167	X

Anexos 5: Largo del pecíolo de la hoja a los 25, 40, 55, 75 y 85 días.

Tabla ANOVA para los 25 DIAS. PH por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	0,000675	1	0,000675	0,01	0,9280
Dentro de los grupos	3,76063	46	0,0817527		
Total	3,7613	47			

Pruebas de rango múltiple para 25 DIAS. PH por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	1,52375	X
1	1,53125	X

Tabla ANOVA para los 40 DIAS. PH por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	0,122008	1	0,122008	0,27	0,6030
Dentro de los grupos	20,4679	46	0,444953		
Total	20,5899	47			

Pruebas de rango múltiple para 40 DIAS. PH por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	1,86625	X
2	1,96708	X

Tabla ANOVA para los 55 DIAS. PH por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	2,61333	1	2,61333	1,74	0,1942
Dentro de los grupos	69,2608	46	1,50567		
Total	71,8741	47			

Pruebas de rango múltiple para 55 DIAS. PH por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	3,43542	X
1	3,90208	X

Tabla ANOVA para los 75 DIAS. PH por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	0,162169	1	0,162169	0,04	0,8428
Dentro de los grupos	187,613	46	4,07854		
Total	187,775	47			

Pruebas de rango múltiple para 75 DIAS. PH por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	5,81708	X
2	5,93333	X

Tabla ANOVA para los 85 DIAS. PH por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	5,72701	1	5,72701	0,73	0,3972
Dentro de los grupos	360,765	46	7,84273		
Total	366,492	47			

Pruebas de rango múltiple para 85 DIAS. PH por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	7,74875	X
2	8,43958	X

Anexos 6: Área foliar a los 25, 40, 55, 75 y 85 días.

Tabla ANOVA para los 25 DIAS. AF por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	0,00000623521	1	0,00000623521	0,97	0,3286
Dentro de los grupos	0,00029423	46	0,0000063963		
Total	0,000300465	47			

Pruebas de rango múltiple para 25 DIAS. AF por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	0,0066625	X
1	0,00738333	X

Tabla ANOVA para los 40 DIAS. AF por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	0,00001323	1	0,00001323	0,47	0,4971
Dentro de los grupos	0,00129883	46	0,0000282354		
Total	0,00131206	47			

Pruebas de rango múltiple para 40 DIAS. AF por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	0,00533333	X
1	0,00638333	X

Tabla ANOVA para los 55 DIAS. AF por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	0,000234525	1	0,000234525	0,70	0,4077
Dentro de los grupos	0,0154476	46	0,000335818		
Total	0,0156821	47			

Pruebas de rango múltiple para 55 DIAS. AF por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	0,0159583	X
1	0,0203792	X

Tabla ANOVA para los 75 DIAS. AF por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	0,000709941	1	0,000709941	0,31	0,5812
Dentro de los grupos	0,105796	46	0,00229991		
Total	0,106506	47			

Pruebas de rango múltiple para 75 DIAS. AF por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	0,0576583	X
2	0,06535	X

Tabla ANOVA para los 85 DIAS. AF por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	0,1012	1	0,1012	7,29	0,0097
Dentro de los grupos	0,638946	46	0,0138901		
Total	0,740147	47			

Pruebas de rango múltiple para 85 DIAS. AF por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	0,0921958	X
2	0,184029	X

Anexos 7: Número de flores a los 55, 75 y 85 días.

Tabla ANOVA para los 55 DIAS. F por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	0,35	1	0,35	0,15	0,7036
Dentro de los grupos	27,65	12	2,30417		
Total	28,0	13			

Pruebas de rango múltiple para 55 DIAS. F por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	1,75	X
2	2,1	X

Tabla ANOVA para los 75 DIAS. F por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	2,4496	1	2,4496	1,23	0,2773
Dentro de los grupos	57,9375	29	1,99784		
Total	60,3871	30			

Pruebas de rango múltiple para 75 DIAS. F por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	3,0	X
2	3,5625	X

Tabla ANOVA para los 85 DIAS. F por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	0,225	1	0,225	0,23	0,6393
Dentro de los grupos	15,775	16	0,985938		
Total	16,0	17			

Pruebas de rango múltiple para 85 DIAS. F por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
2	1,9	X
1	2,125	X

Anexos 8: Número de frutos a los 85 días.

Tabla ANOVA para los 85 DIAS. FTS por Tratamiento

Fuente	*Suma de cuadrados*	*g´*	*Medias de cuadrados*	*F-calculado*	*Valor p*
Entre grupos	1,45472	1	1,45472	1,20	0,2797
Dentro de los grupos	52,1897	43	1,21371		
Total	53,6444	44			

Pruebas de rango múltiple para 85 DIAS. FTS por Tratamiento

Método: 95,0 por ciento Tukey HSD

Tratamiento	*Media*	*Grupos homogéneos*
1	1,91304	X
2	2,27273	X