



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

EVALUACIÓN DE CUCUMIS SATIVUS SOMETIDO A DIFERENTES
SISTEMA DE PODA EN SECTOR DE PALMALES-ARENILLAS

TELLO CHUQUIMARCA CARLOS ARTURO
INGENIERO AGRÓNOMO

MACHALA
2023



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

EVALUACIÓN DE CUCUMIS SATIVUS SOMETIDO A
DIFERENTES SISTEMA DE PODA EN SECTOR DE PALMALES-
ARENILLAS

TELLO CHUQUIMARCA CARLOS ARTURO
INGENIERO AGRÓNOMO

MACHALA
2023



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

TRABAJO TITULACIÓN
TRABAJO EXPERIMENTAL

EVALUACIÓN DE CUCUMIS SATIVUS SOMETIDO A DIFERENTES SISTEMA DE
PODA EN SECTOR DE PALMALES-ARENILLAS

TELLO CHUQUIMARCA CARLOS ARTURO
INGENIERO AGRÓNOMO

BARREZUETA UNDA SALOMON ALEJANDRO

MACHALA, 13 DE MARZO DE 2023

MACHALA
2023

EVALUACIÓN DE CUCUMIS SATIVUS SOMETIDO A DIFERENTES SISTEMAS DE PODA EN EL SECTOR PALMALES-ARENILLAS.

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Técnica de Machala

Trabajo del estudiante

3%

2

Submitted to Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

Trabajo del estudiante

<1%

3

Submitted to Universidad ISA

Trabajo del estudiante

<1%

4

Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS

Trabajo del estudiante

<1%

5

Submitted to Universidad Católica de Santa María

Trabajo del estudiante

<1%

6

Submitted to Colegio Fiscomisional Madre Bernarda

Trabajo del estudiante

<1%

7

Submitted to Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) - Sede Ecuador

Trabajo del estudiante

<1%

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, TELLO CHUQUIMARCA CARLOS ARTURO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado EVALUACIÓN DE CUCUMIS SATIVUS SOMETIDO A DIFERENTES SISTEMA DE PODA EN SECTOR DE PALMALES-ARENILLAS, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 13 de marzo de 2023

Carlos Tello

TELLO CHUQUIMARCA CARLOS ARTURO
0706060134



UTMACH

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**EVALUACIÓN DE CUCUMIS SATIVUS SOMETIDO A DIFERENTES SISTEMAS DE
PODA EN EL SECTOR PALMALES-ARENILLAS.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
TRABAJO EXPERIMENTAL**

CARLOS ARTUTO TELLO CHUQUIMARCA

INGENIERO AGRÓNOMO

BARREZUETA UNDA SALOMON ALEJANDRO

**MACHALA
2023**

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mis Padres Arturo Santiago Tello Valencia y María Elvia Chuquimarca Morocho, quienes son mis pilares de apoyo que hacen sus mayores esfuerzos para que yo pueda cumplir este logro. Me formaron con reglas y con algunas libertades siempre inculcándome buenos valores y principios para tomar buenas decisiones en la vida. Son el mejor regalo que Dios me ha podido dar en esta vida, gracias por motivarme siempre con sus palabras y abrazos sinceros.

A mi hermano Joel gracias por compartir buenos y malos momentos a mi lado, siempre estaré a tu lado guiándote y cuidándote como se lo prometí a nuestro hermano Cristhian quien ya no está a nuestro lado.

Carlos Arturo Tello Chuquimarca

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme salud y fuerzas durante toda esta trayectoria y permitirme hacer este gran sueño una realidad.

A mis padres y hermano por su apoyo motivacional y económico desde el comienzo hasta el final de mi trabajo de investigativo.

A mi jefe el Sr. Efraín Iván Changotasig Cajas por la ayuda brindada en todos estos años, siendo flexible con mis horarios académicos y permitiéndome en muchas ocasiones trabajar las horas que me sean posibles en su empresa.

Al docente Dr. Barrezueta Unda Salomón Alejandro por ser mi tutor y orientarme con sus conocimientos durante el desarrollo de este trabajo.

A mis especialistas del tribunal Ing. Agr. Cun Carrión Jorge Vicente, Ing. Rodríguez Delgado Irán y al Ing. Jaramillo Aguilar Edwin Edison por la colaboración y conocimientos impartidos durante el desarrollo de mi trabajo de investigación.

A los docentes de mi querida Facultad de Ciencias Agropecuarias por brindarme sus conocimientos para poderme desenvolverme en la vida profesional y amistad brindada.

Gracias a todos

Carlos Arturo Tello Chuquimarca

EVALUACIÓN DE CUCUMIS SATIVUS SOMETIDO A DIFERENTES SISTEMAS DE PODA EN EL SECTOR PALMALES -ARENILLAS.

Autor:

Carlos Arturo Tello Chuquimarca

Tutor:

Dr. Barrezueta Unda Salomón Alejandro

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Sector de Palmales perteneciente al Cantón Arenillas; provincia de El Oro. El objetivo general del experimento fue evaluar el comportamiento agronómico y económico del pepino cultivar hídrico Humocaró sometido a diferentes sistemas de poda y como específico evaluar la incidencia en la rendimiento y calidad del fruto en base a los tratamientos de estudio definidos para establecer un análisis de rentabilidad del cultivo en base a la relación beneficio costo. El pepino es una hortaliza que tiene un alto valor nutricional por su contenido en grasas, proteínas y carbohidratos ya sea al consumirlo fruto fresco o procesado, dentro del País. La poda es una práctica que consiste reducir el número de ramas y brotes improductivos u enfermos que limiten al desarrollo fisiológico de la planta. Los sistemas de poda pueden ser de formación, rendimiento o fructificación y fitosanitarios. Esto permite un equilibrio entre el desarrollo vegetativo y fructificación de la planta. Este cultivo de pepino se los establece en varias zonas del Ecuador, tiene gran adaptabilidad en los Valles Cálidos de la Serranía Ecuatoriana y al Suroeste en el trópico árido del Litoral, óptimos para su desarrollo fisiológico y alcanzar una buena producción. Los tratamientos fueron establecidos de la siguiente manera T1 (sin poda), T2 (desde los 0,50 m de altura, se dejan todas las brotaciones laterales y despuntándolas cuando tengan 1 fruto y por encima de una hoja), T3 (desde 0,50 m de altura hasta 1 m, aproximadamente, se dejan todas las brotaciones laterales y despuntándolas cuando tengan 1 fruto y por encima de una hoja. A partir de 1 m se dejan todos los brotes laterales, podándolos cuando tengan 2 frutos y por encima de una hoja), T4 (por encima de 0,5 m se dejan crecer todos los tallos laterales, despuntándolos por encima de una hoja y después de 2 frutos). Las variables estudiadas fueron: días a la cosecha, plantas a la cosecha, número de frutos, longitud de fruto, diámetro de fruto, peso de fruto, calidad comercial, análisis de rentabilidad. El diseño experimental utilizado fue un Diseño de Bloques Completamente al Azar, con un arreglo factorial de 4x4, compuesta de cuatro tratamientos con cuatro repeticiones, obteniendo 16 unidades experimentales. Evaluando con el Análisis de Varianza y la prueba de pares de Fisher ambos con

él 95% de confiabilidad. Mediante la obtención de los resultados se indica que el tratamiento (T2), fue quien se inició la cosecha de frutos (60,51 días), así también el tratamiento (T4), fue el que mantuvo el mayor número de plantas a la cosecha (25000 plantas), el tratamiento (T3) obtuvo la mayor producción de frutos por plantas (7,93), el tratamiento (T2), obtuvo el mejor rendimiento agrícola con la mayor longitud de frutos (24,58 cm), así mismo obtuvo el mejor peso del fruto (423,87 gr), mientras que el tratamiento (T2) y (T3) obtuvieron resultados similares estadísticamente (6,24 cm), el tratamiento (T2) destacada en la producción de frutos de primera calidad comercial (158250 frutos), segunda calidad correspondió al tratamiento (T1) con 73589,64 frutos, en frutos no comerciales el tratamiento (1), obteniendo una producción de (14717,93) frutos, para el tratamiento (T3), se establece que el aporte de mayor cantidad en frutos de primera calidad permitió obtener mejor rentabilidad económica.

Palabras clave: poda, pepino, frutos, calidad, económico.

EVALUATION OF CUCUMIS SATIVUS SUBJECTED TO DIFFERENT PRUNING SYSTEMS IN THE PALM GROVES -ARENILLAS SECTOR.

Author:

Carlos Arturo Tello Chuquimarca

Tutor:

Dr. Barrezueta Unda Salomón Alejandro

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Palmales sector of the Arenillas canton, province of El Oro. The general objective of the experiment was to evaluate the agronomic and economic behaviour of the Humocaro cucumber cultivar subjected to different pruning systems and specifically to evaluate the impact on the yield and quality of the fruit based on the defined study treatments in order to establish a profitability analysis of the crop based on the benefit-cost ratio. Cucumber is a vegetable that has a high nutritional value due to its fat, protein and carbohydrate content, whether consumed fresh or processed within the country. Pruning is a practice that consists of reducing the number of unproductive or diseased branches and shoots that limit the physiological development of the plant. Pruning systems can be training, yield or fruiting and phytosanitary. This allows a balance between vegetative development and fruiting of the plant. This cucumber crop is established in various areas of Ecuador, with great adaptability in the warm valleys of the Ecuadorian highlands and in the south-west in the arid tropics of the coast, which are optimal for its physiological development and good production. The treatments were established as follows: T1 (without pruning), T2 (from 0.50 m in height, all the lateral shoots are left on the trees, and they are pruned when they have one fruit and above one leaf), T3 (from 0.50 m in height to approximately 1 m, all the lateral shoots are left on the trees, and they are pruned when they have one fruit and above one leaf), T3 (from 0.50 m in height to approximately 1 m, all the lateral shoots are left on the trees, and they are pruned when they have one fruit and above one leaf. From 1 m onwards, all the lateral shoots are left to grow, pruning them when they have 2 fruits and above one leaf), T4 (above 0.5 m, all the lateral stems are left to grow, pruning them when they have 1 leaf and above 2 fruits). The variables studied were: days to harvest, plants at harvest, number of fruits, fruit length, fruit diameter, fruit weight, commercial quality, profitability analysis. The experimental design used was a Randomised Complete Block Design, with a 4x4 factorial arrangement, composed of four treatments with four replications, obtaining 16 experimental units. Evaluating with the Analysis of Variance and Fisher's test of pairs, both

with 95% reliability. By obtaining the results it is indicated that the treatment (T2), was the one that began the harvest of fruits (60.51 days), also the treatment (T4), was the one that maintained the highest number of plants at harvest (25000 plants), the treatment (T3) obtained the highest production of fruits per plant (7.93), the treatment (T2), obtained the best agricultural yield with the highest length of fruits (24.58 cm), also obtained the best weight of the fruit (423.87 gr), while the treatment (T2) and (T3) obtained statistically similar results (6.24 cm), the treatment (T2) stood out in the production of fruits of first commercial quality (158250 fruits), second quality corresponded to the treatment (T1) with 73589.64 fruits, in non commercial fruits the treatment (1), obtaining a production of (14717.93) fruits, for the treatment (T3), it is established that the contribution of greater quantity in fruits of first quality allowed to obtain better economic profitability.

Keywords: pruning, cucumber, fruit, quality, economic.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| I. INTRODUCCIÓN | 10 |
| 1.1. Objetivo General | 11 |
| 1.2. Objetivos Específicos..... | 11 |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA | 12 |
| 2.1. Origen del pepino | 12 |
| 2.2. Clasificación Taxonómica..... | 12 |
| 2.3. Descripción botánica del cultivo de pepino..... | 12 |
| 2.3.1. Raíz | 12 |
| 2.3.2. Tallo | 13 |
| 2.3.3. Hoja | 13 |
| 2.3.4. Flor | 13 |
| 2.3.5. Fruto | 13 |
| 2.4. Requerimientos edafoclimáticos | 14 |
| 2.4.1. Luminosidad | 14 |
| 2.4.2. Suelo | 14 |
| 2.5. Etapas de desarrollo en la planta de pepino. | 14 |
| 2.6. Material germoplásmico y selección..... | 14 |
| 2.6.1. Híbrido Humocaró | 14 |
| 2.6.2. Selección del material germoplásmico..... | 15 |
| 2.7. Manejo agronómico..... | 16 |
| 2.7.1. Preparación del suelo..... | 16 |
| 2.7.2. Siembra | 16 |
| 2.7.3. Fertilización | 16 |
| 2.7.4. Control de arvenses | 16 |
| 2.7.5. Riego..... | 17 |
| 2.7.6. Drenaje..... | 17 |
| 2.7.7. Entutorado | 17 |
| 2.7.8. Poda | 17 |
| 2.7.9. Cosecha..... | 18 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 20 |
| 3.1. Ubicación del área experimental..... | 20 |
| 3.2. Caracterización del suelo..... | 20 |
| 3.3. Diseño del experimento..... | 20 |
| 3.4. Cultivar Humocaró | 21 |
| 3.5. Croquis del experimento..... | 21 |
| 3.6. Especificaciones del diseño | 22 |
| 3.7. Manejo agronómico del experimento | 23 |
| 3.7.1. Selección del lugar de siembra | 23 |

| | | |
|---------|---|----|
| 3.7.2. | Limpieza y adecuación del terreno | 23 |
| 3.7.3. | Preparación del suelo | 23 |
| 3.7.4. | Preparación del sustrato | 24 |
| 3.7.5. | Preparación del semillero | 25 |
| 3.7.6. | Emergencia de las plantas de pepino | 25 |
| 3.7.7. | Selección de tutores | 26 |
| 3.7.8. | Colocación de tutores | 26 |
| 3.7.9. | Trasplante de las plántulas | 27 |
| 3.7.10. | Riego | 27 |
| 3.7.11. | Dragado del pozo de agua | 28 |
| 3.7.12. | Etapa de floración | 28 |
| 3.7.13. | Entutorado de las plantas de pepino..... | 29 |
| 3.7.14. | Aplicación de los sistemas de poda | 29 |
| 3.7.15. | Recopilación y evaluación de datos..... | 30 |
| 3.7.16. | Etapa fenológica del cultivo de pepino | 31 |
| 3.8. | VARIABLES A EVALUAR..... | 32 |
| 3.8.1. | Días a la cosecha..... | 32 |
| 3.8.2. | Número de plantas a la cosecha..... | 32 |
| 3.8.3. | Número de frutos..... | 32 |
| 3.8.4. | Longitud de fruto..... | 32 |
| 3.8.5. | Diámetro de fruto..... | 33 |
| 3.8.6. | Peso de fruto..... | 33 |
| 3.8.7. | Producción..... | 33 |
| 3.8.8. | Análisis de rentabilidad..... | 33 |
| 3.9. | Hipótesis..... | 34 |
| 3.10. | Análisis estadístico..... | 34 |
| 3.11. | Análisis de varianza | 34 |
| 3.12. | Prueba de comparación de promedios | 35 |
| IV. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 36 |
| 4.1. | Días a la cosecha, plantas a la cosecha y número de frutos por planta | 36 |
| 4.2. | Longitud, diámetro y peso del fruto | 37 |
| 4.3. | Frutos de primera, segunda y no comerciales | 39 |
| 4.4. | Análisis comercial..... | 42 |
| V. | CONCLUSIONES..... | 43 |
| VI. | RECOMENDACIONES..... | 44 |
| VII. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 45 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Tratamientos del objeto de estudio en la investigación..... | 20 |
| Tabla 2. Especificidades del terreno experimental..... | 22 |
| Tabla 3. Composición de sustrato..... | 24 |
| Tabla 4. Etapa fenológica del cultivo de pepino, híbrido “HUMOCARO” | 31 |
| Tabla 5. Unidades de medidas para las variables del experimento, sistemas de podas en el cultivo de pepino, 2023 | 32 |
| Tabla 6. El esquema de Análisis de Varianza | 34 |
| Tabla 7. Análisis descriptivo y Tukey de los sistemas de poda en pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) | 36 |
| Tabla 8. ANOVA de sistemas de poda en pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.)..... | 37 |
| Tabla 9. Análisis descriptivo y Tukey de los sistemas de poda en pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) | 38 |
| Tabla 10. ANOVA de los sistemas de poda en pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) | 38 |
| Tabla 11. Análisis descriptivo y Tukey de los sistemas de poda en pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) | 40 |
| Tabla 12. ANOVA de los sistemas de poda en pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) | 41 |
| Tabla 13. Análisis Comercial para el cultivar de Pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.)..... | 42 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| Figura 1. Ubicación satelital del lugar de investigación, Palmales 2023 | 20 |
| Figura 2. Croquis de la unidad experimental con la distribución aleatoria de los Tratamientos..... | 22 |
| Figura 3. Selección del terreno para el desarrollo del experimento en Palmales. | 23 |
| Figura 4. Limpieza del terreno..... | 23 |
| Figura 5. Remoción del suelo y elaboración de surcos..... | 24 |
| Figura 6. Desinfección y secado de BIOABOR BB. | 25 |
| Figura 7. Semillero para plántulas de pepino..... | 25 |
| Figura 8. Emergencia del pepino. | 26 |
| Figura 9. Elección de tutores en campo..... | 26 |
| Figura 10. Colocación de tutores en campo. | 27 |
| Figura 11. Trasplante realizado en cada tratamiento..... | 27 |
| Figura 12. Riego en el cultivo de pepino..... | 28 |
| Figura 13. Realización de dragado en el pozo de agua. | 28 |
| Figura 14. Floración en el cultivo de pepino..... | 29 |
| Figura 15. Realización de tutorado en el cultivo de pepino..... | 29 |
| Figura 16. Aplicación de los sistemas de poda dentro de las unidades experimentales. | 30 |
| Figura 17. Toma de datos de los frutos cosechados..... | 31 |

I. INTRODUCCIÓN

El pepino (*Cucumis sativus* L) es una hortaliza herbácea anual muy productiva de fruto trepador que pertenece a la familia de las curcubitáceas se la cultiva por su contenido en grasas, proteínas y carbohidratos ya sea al consumirlo fruto fresco o procesado (Zhang et al., 2021). Este cultivo de desarrolla dentro de los Valles Cálidos de la Serranía Ecuatoriana y al Suroeste en el trópico árido del Litoral, óptimos para su desarrollo fisiológico y alcanzar una buena producción (Rosado, 2013).

El cultivo de *Cucumis sativus* en el año 2021 alcanzó una producción mundial de 93.528,8 millones de kilos de pepino producidos en todo el mundo, la Republica de China se sitúa como el productor principal de esta hortaliza con el 75,543.2 millones de kg de esa producción, en segundo lugar sitúa Turquía con una producción 1.800 millones de kg y en tercer lugar Rusia con una producción de 1.649 millones de kg, estas cifras han vuelto a batir un récord histórico en la producción de esta hortaliza (FAO, 2023).

En Ecuador las provincias que se dedican al manejo y producción de esta hortaliza ya sea de manera casera o a gran escala son Manabí, Santa Elena, Esmeralda, Loja y Guayas liderando el primer lugar con 6.680 t encontrándose variedades que no producen semillas (*pepinos partenocárpicos*), como es el caso de la *variedad Beit Alpha (pepino libanés)* (Blanco-Valdes, 2021). Se debe tomar en consideración que los factores climáticos, edafológicos y material genético tendrán gran impacto al momento de la producción (Ramón, 2013).

Este cultivo requiere un estricto manejo agronómico, empezando con una desinfección del suelo antes de la siembra ya sea directa o trasplante, el manejo de plagas u enfermedades como el *Fusarium* y el hongo *Pythium* los cuales debido a su afección reduce la productividad y rentabilidad de dicho cultivo (Zambrano, 2021).

La poda aplicada en la Familia de la Curcubitaceae es una práctica manual que se realiza con la finalidad de aumentar el rendimiento, calidad del fruto y control fitosanitario de la planta, esta actividad es muy poco aplicada entre los agricultores por desconocimiento del efecto positivo que conlleva un buen manejo de sistemas de poda. La poda en plantas pretende suprimir al máximo órganos vegetativos improductivos u enfermos que limiten al desarrollo fisiológico de la planta y aumentar su productividad (Moran, 2010).

Las Curcubitas forman parte de los productos agrícolas de importancia económica para el Sector de Palmales, dentro de las áreas que se dedican a las actividades agrícolas están compuestas por familias que cooperan en la actividad. Vergopolan (2018), manifiesta que el Cantón Arenillas de

acuerdo a su ubicación geográfica consta de suelos óptimos para el establecimiento de cultivos de ciclo corto y según la clasificación climática de Köppen, pertenece a una sábana. Arenillas presenta gran disponibilidad de suelos no cultivados el Sector Palmales brinda las condiciones casi perfectas para el desarrollo de este trabajo investigativo, teniendo presente que en esta comunidad su pequeña limitante es el recurso hídrico.

Los agricultores de la zona establecen sus cultivos de ciclo corto empíricamente sin una guía técnica profesional que los oriente a ser más productivos, lo que se busca es evaluar si hay un efecto positivo o negativo dentro de la producción del cultivo de pepino sometido a diferentes sistemas de poda y así tener una guía la cual pueda ser aplicada en esa zona en cultivares de Curcubitaceas.

1.1. Objetivo General

- Evaluar el comportamiento agronómico y económico del pepino híbrido Humocaró sometido a diferentes sistemas de poda en el sector Palmales.

1.2. Objetivos Específicos

- Determinar el efecto de la poda en el rendimiento y calidad del fruto del pepino.
- Realizar un análisis económico del cultivo de pepino sometido a diferentes sistemas de poda.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen del pepino

El pepino (*Cucumis sativus* L.) es una planta dicotiledónea, anual y herbácea de origen andino que se propaga vegetativamente perteneciente a la familia de las curcubitáceas (Pettinari & Faz, 2021). Esta hortaliza tiene origen en las regiones tropicales del Sur de Asia, cultivada en el noroeste de la India desde hace más de unos 3000 años. La introducción de este cultivar dentro del continente europeo probablemente se debió a los romanos, que eran los mayores consumidores de pepinos y también a exploradores como Cristóbal Colón, se propagó al continente americano en el siglo XVI. Las curcubitáceas asocian alrededor de 850 plantas con características similares trepadoras, rastreras y herbáceas. Cuyos frutos poseen un epicarpio duro y blando con apariencia, cilíndricos y prolongados (Tomala, 2019). En la actualidad el cultivo de pepino se lo establece bajo condiciones de invernadero o a campo abierto en todo el mundo empleándose para la industria alimenticia y cosmética (Landauer, 2010).

2.2. Clasificación Taxonómica

La nomenclatura botánica del pepino fue descrita por Carlos Lineo y publicado en el libro *Species Plantarum* se puede describirse de la siguiente manera:

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| Reino: | Plantae |
| Orden: | Curcubitales |
| Familia: | Curcubitaceae |
| Género: | <i>Cucumis</i> |
| Especie: | <i>Sativus</i> |
| Nombre Científico: | <i>Cucumis sativus</i> L. |
| Nombre Común: | Cucumber |

Fuente: Becerra (2014)

2.3. Descripción botánica del cultivo de pepino

2.3.1. Raíz

Consta de un sistema radicular muy fuerte que alcanza los 60 cm de profundidad, la raíz principal es su órgano vegetal que se encarga de la absorción de agua y nutrientes que necesita para el desarrollo y llenado del fruto, se ramifica rápidamente produciendo raíces superficiales muy finas en los 45 cm de profundidad (Hidalgo, 2020). El desarrollo del sistema radical es importante si este se expone a un estrés ambiental se limita la absorción de agua en la raíz, afectando directamente en el rendimiento del cultivo (Zhao et al., 2020).

2.3.2. Tallo

Se caracteriza por su pigmentación verde, leñosos y flexibles. En cada uno de sus nudos sale una nueva hoja donde luego en cada axila de las nuevas hojas se presenciara el brote de varias flores y un zarcillo formando numerosas ramificaciones herbáceas (Marmol, 2011).

Cuenta con un tallo principal con pubescencia muy fuerte y que alcanza hasta los 3 m, y de cada nudo se encuentran las hojas y brotaciones secundarias, con unos zarcillos que le permiten una gran capacidad de afianzarse a los sistemas de tutoraje (Quinchiguango, 2017).

2.3.3. Hoja

Sus peciolos son largos, tiene un limbo acorazonado con tres a cinco lóbulos, de color verde oscuro. Su textura recubierta por un bello muy fino por ambos lados, su contorno es ovado y dentado, sus hojas llegan a medir hasta 12 cm de ancho por 18 de largo, su función principal es realizar la fotosíntesis(Grimaldo Juárez et al., 2020).

2.3.4. Flor

Sus flores resaltan por ese color amarillo intenso que posee y de corto pedúnculo, aparecen por debajo de las axilas de las hojas, en los nudos se pueden encontrar hasta 3-5 flores dependiendo de la variedad que estemos usando tengamos presencia de flores hermafroditas y unisexuales. El pepino botánicamente es una planta dioica de polinización cruzada y en toda su etapa de producción de flores algunas estas presenten hasta en su periodo de cosecha siendo esta llamativa para los polinizadores. (Sanchez, 2015)

2.3.5. Fruto

Su fruto es de color verde claro posee un epicarpio blando áspero, carnosos y acuosa de color blanquecina de forma elongada que su tamaño llega a alcanzar los 40cm, su consumo puede ser fresco o procesado; muy apetitoso por su alto contenido de minerales y vitaminas(Ramírez-Vargas, 2019). No se recomienda el uso de las semillas de los frutos para una segunda siembra porque se obtendrá un cultivo poco uniforme y más susceptible al control fitosanitario (Aguirre, 2014).

El pepino es una de las hortalizas más consumidas en las familias, este fruto puede aumentar o disminuir su precio por su producción estacional, en los últimos años se ha dado el incremento de su producción y exportación a nivel mundial (González et al., 2018). Genera una entrada y esparcimiento en la economía en los lugares de producción de esta hortaliza a su vez generando más plazas de empleo (Rebollar et al., 2022).

2.4. Requerimientos edafoclimáticos

2.4.1. Luminosidad

El pepino se adapta climáticamente con menos de 12 horas luz y en ese proceso fisiológico crece, florece y llega a su etapa de producción y con mayor horas luz su producción es relativamente mayor en rendimiento y número de frutos por plantas (Monge et al., 2021). A mayor exposición de luminosidad en zonas tropicales el proceso de fotosíntesis en las plantas se acelera y este factor índice un aumento del 11% de la producción (Freitas et al., 2021).

2.4.2. Suelo

Se requiere suelos fértiles con abundante materia orgánica, con altas porosidad, con presencia de microfauna y drenados, con su característica física franco-arcillosos. La profundidad del suelo de 60 cm para que facilite la retención del agua y desarrollo del sistema radicular (Jaramillo, 2016). El manejo de suelos agrícolas es imprescindible en la actualidad debido a su gran explotación para maximizar su rendimiento (Bonilla et al., 2021).

El aporte necesario de agua para que exista una disponibilidad y evitar el estrés por este factor y suplir las demandas fenológicas y fisiológica para optimizar un desarrollo en la producción ante manejos de pérdidas de partes vegetativa poda (Quevedo et al., 2018).

Las condiciones nutricionales que brinde el suelo favorecerán al momento de la producción porque incrementara la calidad de su fruto (Montoya et al., 2021). Los suelos salinos empeoran las prácticas agrícolas porque limitan el desarrollo y rendimiento de los cultivos por el estrés fisiológico que están expuestas las raíces por el exceso de sales (Gutiérrez et al., 2021).

2.5. Etapas de desarrollo en la planta de pepino.

Las etapas fenológicas consideradas son: germinación o emergencia (4-6 días), emisión de guías y desarrollo foliar (15-24 días), etapa de floración y cuajado del fruto (27-34 días), inicio de la primera cosecha (43-50 días), fin de la cosecha y eliminación de plantas no productivas (75-90 días) (Armeria, 2009).

2.6. Material germoplásmico y selección

2.6.1. Híbrido Humocaro

Magna (2023), señala las siguientes características del material germoplásmico híbrido:

- Pepino ginoico muy vigoroso altamente productivo.
- Excelente cuaje de flores.
- Frutos súper selectos muy uniformes, largos, rectos y cilíndricos, color verde oscuro, 23x6 cm, espinosidad media y peso alrededor de 400 g.
- Tolerancia a *cladosporium cucumerinum*, virus del mosaico de la lechoza, de la patilla y del calabacín, la mancha foliar angular, antracnosis raza 2 y mildiu polvoso todas las razas.
- Ciclo: 50-60 días a cosecha.
- Excelente sabor.
- Presentación: L/100 g y L/1 lb.

Agripac (2021), recomienda establecer el cultivo en zonas con el clima trópico cálido por su adaptación y establece la distancia de siembra de 1,5m entre la hilera y de 0.30 m entre plantas, aplicación de riego unas 2 veces por semana dependiendo de las condiciones climáticas su requerimiento nutricional edáfico la ‘‘urea’’ y foliar ‘‘bioestimulantes’’. Establecer tutores para evitar que los frutos tengan contacto con el suelo. La cosecha empieza a partir de los 60 días de la siembra. Frutos de 250 a 300 gr de color verde oscuro y pulpa blanca.

2.6.2. Selección del material germoplásmico

El cultivo de pepino cada vez está en la mira de los agricultores que buscan mejores alternativas de producción por ende se desarrollan investigaciones con la objetividad de aumentar el rendimiento y calidad del fruto (Ramos et al., 2019). El uso de semilla certificada mitiga el ataque foliar del mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*) y a su vez nos garantiza la producción del cultivo (Alvarado et al., 2019).

El desarrollo de esta investigación permite dar a conocer a los agricultores del Sector Palmales los resultados de la expresión fenotípica del material vegetativo a utilizar.

Al momento de seleccionar el material vegetativo debemos tomar las siguientes consideraciones, (Infoagro, 2014).

- Características de la variedad comercial
- Vigor de la planta
- Mayor tolerancia a plagas y enfermedades
- Rendimiento de cosecha por hectárea
- Calidad del fruto

2.7. Manejo agronómico

2.7.1. Preparación del suelo

Es parte de las labores pre culturales en la cual debemos conocer si en ese suelo es la primera vez que se establece el cultivo o hay rastrojos de un cultivo anterior. Se recomienda realizar una quema si hay residuos y luego la labranza del suelo, además las camas o surcos deben ser altas para evitar inundaciones al momento de regar (Rocohano, 2018).

La actividad de la microfauna en el suelo y porosidad de esta tendrá un factor positivo en el desarrollo fisiológico de las plantas (Pérez et al., 2022). La aplicación de sustratos como el de arroz mejoran el crecimiento vegetativo de las plantas porque la actividad microbiana se encarga de descomponerlo e incorporar esa solución nutritiva al suelo (Neutzling et al., 2018).

2.7.2. Siembra

La siembra se la puede realizar directamente al suelo, pero el porcentaje de germinación será muy bajo, por ende, se debe utilizar las bandejas pre-germinadoras con sustrato de fibra de coco como opción, para esta labor, la plántula debe tener mínimo 15 cm de altura y un periodo de 20-25 días (Cruz-Coronado & Monge, 2021).

El cultivo de pepino se puede que se puede realizar asociar con otros cultivos obteniendo resultados agronómicamente viales (Colombo et al., 2018). Se debe emplear el uso de semillas certificadas en cultivos a gran escala con la higiene adecuada al establecer las plántulas en el campo (Vlugt et al., 2021).

2.7.3. Fertilización

Esta practica es uno de los factores que más índice en el rendimiento de los frutos cosechados, ya que se puede establecer programas nutricionales para cualquier tipo de cultivo, el requerimiento nutricional del cultivo de pepino es nitrógeno y fosforo durante su desarrollo fisiológico (Alejo-Santiago et al., 2021).

2.7.4. Control de arvenses

Tarquino (2021), recomienda realizar un control de arvenses manual, cuando se presencie en el cultivo con el fin de evitar la competencia de absorción de nutrientes, luz y humedad. La acumulación de cobertura vegetal muerta o rastrojos de cultivos por largos periodos dentro de los

cultivos, afectan a la germinación de la semillas y desarrollo fisiológico de las plantas (Muñoz et al., 2020). La implementación de adoptar estrategias amigables en el manejo de malezas como el uso de herramientas manuales dentro de los cultivos de hortalizas (Jazo, 2018).

2.7.5. Riego

El manejo eficiente del riego es importante dentro de los cultivos, es necesario realizar un pre-riego antes de realizar el trasplante las plántulas de pepino requieren de 0.02 y 0.05 cm de agua por semana, en su etapa fisiológica de floración y cuajado de frutos demanda más recurso hídrico, el tipo de riego se lo puede aplicar por gravedad o por goteo (Campos & Burguete, 2019).

2.7.6. Drenaje

Es un proceso técnico que consiste en eliminar el exceso de agua, mejorar la aireación del suelo, facilita el desarrollo radicular y acceso de nutrientes, se evita la oxidación de los suelos lo cual sería más productivo (Polón Pérez et al., 2011).

2.7.7. Entutorado

Es una práctica de implementación de soportes para mantener la planta erguida, evitando que los frutos tengan contacto con el suelo y por ende aprovechando la radiación. mejorando la aireación, brindando una facilitación al realizar las labores culturales dentro de la plantación (Jaramillo, 2016).

2.7.8. Poda

Esta práctica en Cucurbitáceas consiste en regular la producción, eliminación de áreas foliares enfermas, frutos mal formados, limitar el número de ramas y eliminación de flores masculinas, la cual requiere mucho tiempo y es laboriosa esto es considerado como una práctica de mejoramiento genético (Dou et al., 2022).

El objetivo es reducir el número de ramas y brotes para facilitar sus actividades agrícolas dentro del cultivo y permitir aumentar el número plantas por hectárea, los sistemas de poda pueden ser de formación, rendimiento o fructificación y fitosanitarios. Esta actividad permite un equilibrio entre el desarrollo vegetativo y fructificación de la planta (Prevital et al., 2022).

El efecto de la poda en el cultivar de pepino híbridos influye un efecto positivo en el aumento de la biomasa foliar, aumento de flores y mayores rendimientos en kg por hectárea, no obstante, una

pequeña disminución en el diámetro del fruto (Tafoya et al., 2019). El cultivo de pepino sometido bajo un sistema de poda puede alcanzar una longitud del fruto (16,56 - 21,30 cm), diámetro del fruto (42,94 - 54,09 mm), número total de frutos por planta (26,31 - 49,41), peso del fruto (215,41 - 269,89 g) tal como lo mencionan Coronado & Pérez (2020).

El tutorado facilita el rápido crecimiento de la planta este se debe realizar a pocos días después del trasplante, se debe eliminar brotes axilares (poda) dejando los ejes productivos seguidamente aplicar un producto foliar oxiclورو de cobre y realizar la desinfección de la herramienta que se utilizó (García & Soliz, 2016).

El mercado es quien pone las exigencias de presentación del producto, así se busca algún tipo de producto que satisfaga estas demandas, así como características intrínsecas del material germoplásmico, así como son la fruta en tamaño, color, sabor etc. Desarrollo vegetativo, características que son dependientes para el manejo del cultivo como la poda y calidad del fruto e iniciando la cosecha a los 28-30 días después del trasplante (ddt), con frutos que alcanzaron los 21,12 cm de longitud, 5,34 de diámetro (cm) con una producción de frutos por planta que de 5,52 a 24,31 mientras que el peso del fruto fluctuó 103,70 y 415,66 g, con una densidad de 6 plantas/m² (Cruz & Monge, 2022).

Los pepinos híbridos tienen un potencial de alta productividad y los mismos que pueden ser podados a un solo tallo y que pueden producir más de un fruto por nudo, permitiendo incrementar considerablemente la producción y calidad se brinda con el manejo complementario con la nutrición y riego y trabajando con una densidad de 26000 plantas por hectárea con frutos de 12,58 cm de longitud y diámetros de 4,73 cm y un peso que estuvo entre los 137,37 y 140,38 gramos (Cruz-Coronado & Monge-Pérez, 2019)

El cultivo del pepino manejado mediante un sistema de nutrición orgánica requiere de grandes cantidades de aporte así obteniendo frutos con longitud encontrada que superan las expectativas de mercado con aportes de estiércol de vacuno en cantidad de 10 T/ha (28,52 cm) permitiendo un equilibrio dentro de los procesos fisiológicos (Rodríguez-Fernández & Girón-Acosta, 2021).

2.7.9. Cosecha

La etapa de la cosecha esta entre los 50 a 70 días después de la siembra y cada 3 días para mantener el tamaño del fruto a efectos de calidad, siempre se debe cosechar el fruto en estado inmaduro, sin que tenga signos de amarillamiento. El tamaño del fruto varía entre 20 y 30 cm de longitud y 3 a 6 cm de diámetro, su color varía del verde oscuro a verde claro dependiendo de la variedad.

Los pepinos se deben cosechar cortando el fruto con tijeras en lugar de arrancarlo, la firmeza y el brillo externo son también indicadores del estado prematuro deseado. Esta actividad debe realizarse por la mañana, después de la recolección proteger del sol. Los pepinos deben mantenerse en un lugar fresco y protegido del viento para evitar la deshidratación (Marcano et al., 2012).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área experimental

La investigación fue realizada en la Parroquia de Palmales perteneciente al Cantón Arenillas Provincia de El Oro. Las coordenadas geográficas en unidades UTM son latitud $03^{\circ} 69' S$ y longitud $80^{\circ} 11' W$ y una altitud de 15 msnm (Figura 1).

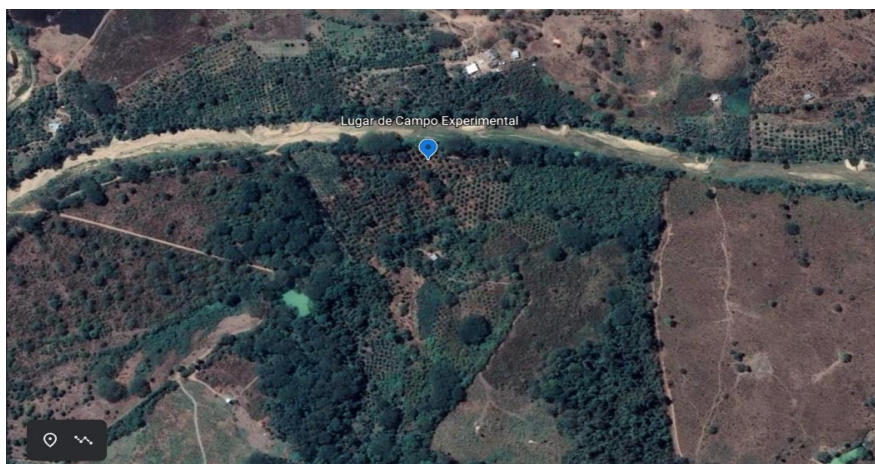


Figura 1. Ubicación satelital del lugar de investigación, Palmales 2023

3.2. Caracterización del suelo

Según Villaseñor et al., (2015) indica que el suelo es del orden Inceptisol formados por una combinación de factores que incluyen depósitos fluviales, donde predomina la clase textural Franco arenosa y Franca limosa. El pH presenta un valor de 6,38 a 6,83 pero con baja conductividad eléctrica y materia orgánica.

3.3. Diseño del experimento

Para el establecimiento del experimento se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), el investigador utilizó diferentes sistemas de poda, se presentan dos factores no controlados (humedad del suelo y temperatura), que pueden influir en los resultados, estableciendo una densidad de siembra 1m entre surco y 0,40m entre planta, por ello se ubicó las unidades experimentales en columnas e hileras, con 4 repeticiones en cada tratamiento dando un total de 16 unidades experimentales (Tabla 1).

Tabla 1. Tratamientos del objeto de estudio en la investigación

| Sistemas de poda | |
|-------------------------|---|
| T1 | Control. - no se realizará poda alguna |
| T2 | Desde los 0,50 m de altura, se dejan todas las brotaciones laterales y despuntándolas cuando tengan 1 fruto y por encima de una hoja |
| T3 | Desde 0,50 m de altura hasta 1 m, aproximadamente, se dejan todas las brotaciones laterales y despuntándolas cuando tengan 1 fruto y por encima de una hoja. A partir de 1 m se dejan todos los brotes laterales, podándolos cuando tengan 2 frutos y por encima de una hoja. Igualmente, los tallos de 3° orden se eliminan. |
| T4 | Por encima de 0,5 m se dejan crecer todos los tallos laterales, despuntándolos por encima de una hoja y después de 2 frutos |

3.4. Cultivar Humocaro

Es un cultivar sencillo de trabajar el cual se caracteriza por su rápido crecimiento, el material. Está híbrido presenta un porcentaje de germinación del 94% que el fabricante asegura al agricultor. Su descripción comercial indica que es vigoroso, altamente productivo, de excelente calidad, buen manejo en postcosecha y su presentación en lata de 100gr aproximadamente 3000 semillas la recomendación técnica para este híbrido es de 17000 plantas/hectárea y la característica del fruto verde oscuro, denso y largo.

3.5. Croquis del experimento

El croquis del diseño experimental cuenta con un área total de 400 m², un área neta de 256 m² con 16 unidades experimentales totales, cada unidad experimental tiene 4 m de ancho y 4 m de largo, con un espacio entre cada unidad de 1 m. Está representado por 4 tratamientos, los cuales representan los diferentes sistemas de poda (tratamiento 1, tratamiento 2, tratamiento 3, tratamiento 4), y 4 réplicas que están representados por hileras (Hilera I, Hilera II, Hilera III, Hilera IV) y columnas (Columna I, Columna II, Columna III, Columna IV) (Figura 2).

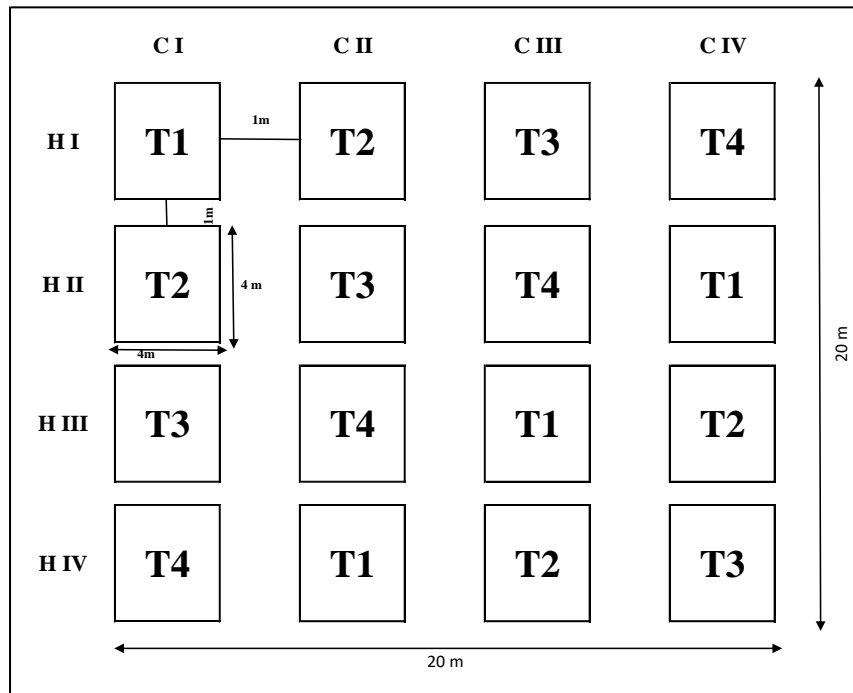


Figura 2. Croquis de la unidad experimental con la distribución aleatoria de los Tratamientos

3.6. Especificaciones del diseño

Tabla 2. Especificidades del terreno experimental

| | |
|---|-----|
| Número de unidades experimentales | 16 |
| Número de tratamientos | 4 |
| Número de bloques | 4 |
| Número de surcos por unidad experimental | 4 |
| Área bruta del experimento (m ²) | 400 |
| Área neta del experimento (m ²) | 256 |
| Distancia entre surcos (m) | 1 |
| Distancia entre bloques (m) | 1 |
| Total, del área de la unidad experimental (m ²) | 16 |
| Número de plantas por unidad experimental | 40 |
| Número total de plantas | 640 |
| Número de plantas por unidad experimental útil | 16 |
| Número de plantas útil por tratamiento | 64 |
| Número de plantas útil del experimento | 256 |

3.7. Manejo agronómico del experimento

3.7.1. Selección del lugar de siembra

El área seleccionada se encuentra ubicada en la Parroquia Palmales, en el Cantón Arenillas. Para realizar la delimitación del área, que corresponde los 40m² para el desarrollo del experimento se utilizó un odómetro (Figura3).



Figura 3. Selección del terreno para el desarrollo del experimento en Palmales.

3.7.2. Limpieza y adecuación del terreno

Se procedió a realizar en desbroce de la maleza en el terreno manualmente con machete luego a la quema de cobertura residual seca. Esto se realizó como un método de control de plagas y disminuir el banco de semillas de las arvenses (Figura 4).



Figura 4. Limpieza del terreno.

3.7.3. Preparación del suelo

Se utilizó como recurso principal la ayuda de una surcadora agrícola para remover el suelo a una

profundidad de 60cm, con esta actividad permitimos airear el suelo ya que estaba sumamente compacto y mejorando el desarrollo del sistema radical con una distancia de 1 metro entre surcos con una altura optima y buen drenaje (Figura 5).



Figura 5. Remoción del suelo y elaboración de surcos.

3.7.4. Preparación del sustrato

Como sustrato para el llenado del semillero se utilizó ‘‘BIOABOR BBO’’, el cual antes de utilizarlo se le realizó el proceso de desinfección y secado expuesto a la radiación solar 72 horas antes de utilizarse (Figura 6).

BIOABOR BB es un fertilizante orgánico y mineral de alta calidad, enriquecido y tratado con un coctel de microorganismos eficientes.

Nutre, acondiciona y mejora la estructura del suelo. Aporta gran cantidad de materia orgánica y microorganismos, minerales orgánicos, ácidos húmicos y fúlvicos (Tabla 3).

Tabla 3. Composición de sustrato

| COMPOSICIÓN % | |
|-----------------------|-------|
| Nitrógeno Total (NT) | 1.63 |
| Fósforo (P) | 2.90 |
| Potasio (K) | 3.19 |
| Calcio (Ca) | 4.89 |
| Magnesio (Mg) | 1.63 |
| Hierro (Fe) | 1.41 |
| Zinc (Zn) | 0.05 |
| Manganeso (Mn) | 0.06 |
| Boro (B) | 0.01 |
| Materia Orgánica (MO) | 40.68 |



Figura 6. Desinfección y secado de BIOABOR BB.

3.7.5. Preparación del semillero

Se debe adecuar un lugar seguro mientras las plántulas emergen, que no estén expuestas al ataque de animales o insectos; adicional que no estén expuestas a la humedad o temperatura (Figura7).



Figura 7. Semillero para plántulas de pepino.

3.7.6. Emergencia de las plantas de pepino

A los 4 días después de realizar la siembra las plantas comenzaron a emerger (Figura 8).

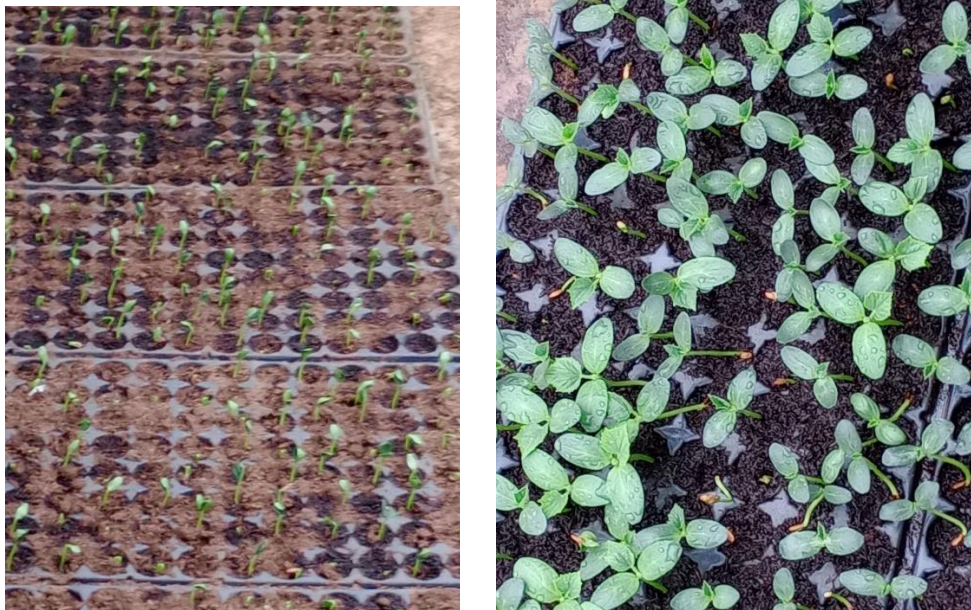


Figura 8. Emergencia del pepino.

3.7.7. Selección de tutores

Los tutores que se utilicen no siempre estarán a disposición del agricultor, se utilizó estacas de una medida de 2 a 2.5m, las cuales se obtuvieron dentro de la zona como residuos aprovechables de árboles, muchas veces cuando no se dispone de este recurso se debe realizar la compra (Figura 9).



Figura 9. Elección de tutores en campo.

3.7.8. Colocación de tutores

Una vez definido el área experimental, se realiza la colocación de tutores la cual fue a cada de 3m

de distancias entre cada una, como recomendación se debe tener el suelo a capacidad de campo un pre -riego dos días antes para facilitar esta labor (Figura 10).



Figura 10. Colocación de tutores en campo.

3.7.9. Trasplante de las plántulas

El trasplante se lo realizo 28 días de la siembra en las bandejas pre-germinadoras y como indicación técnica de la variedad apenas tenga su primera hoja verdadera se podía realizar esta actividad (Figura 11).



Figura 11. Trasplante realizado en cada tratamiento.

3.7.10. Riego

En la parroquia Palmales una de las debilidades del agricultor es el recurso hídrico, por lo cual es indispensable un tener un pozo para poder proporcionar el riego dentro de los cultivos, el recurso hídrico que se utilizó para el cultivo fue de pozo, mediante un sistema de riego por gravedad con una frecuencia de riego de una hora y media por la mañana y tarde (Figura 12).



Figura 12. Riego en el cultivo de pepino.

3.7.11. Dragado del pozo de agua

Este es la fuente de recurso hídrico, con el cual se aplica el riego al cultivo, esta actividad consiste en la limpieza y ahondamiento del mismo con esto evitamos minimizar las frecuencias de riego las cuales son por la mañana y la tarde (Figura 13).



Figura 13. Realización de dragado en el pozo de agua.

3.7.12. Etapa de floración

Las plantas alcanzaron esta etapa fenológica a sus 40 días se debe mantener el cultivo libre de malezas y como se puede apreciar en la fotografía es muy importante mantener el suelo a capacidad de campo el riego se lo realiza por la mañana y por la tarde de una a dos horas (Figura 14).



Figura 14. Floración en el cultivo de pepino.

3.7.13. Entutorado de las plantas de pepino

Esta actividad es imprescindible para mantener la planta erguida, mejorar la aireación dentro del cultivo y facilitar la realización de las labores además que no tenga contacto con el suelo.

Los parámetros que se deben tomar en cuenta que el hilo no debe quedar ni muy tenso ni muy flojo, lo ideal sería ponerlo semi flojo para que no afecte a la planta en su crecimiento. El material que se utilizo fue (hilo de paja) que lo distribuye la casa comercial ‘‘Fertisa’’ (Figura 15).



Figura 15. Realización de tutorado en el cultivo de pepino

3.7.14. Aplicación de los sistemas de poda

Esta labor agronómica es la más imprescindible porque puede demostrar si el experimento obtuvo un factor o negativo dentro del cultivar de pepino.

Para realizar esta actividad se recomienda aprovechar las primeras horas de la mañana porque la radiación solar es muy fuerte en el Sector de Palmales adicional que la persona a cargo de esta actividad puede realizarla con herramientas económicas que estén al alcance del agricultor. Por la cual la ayuda de un estilete se ejecutó esta labor (Figura 16).

Tal como se indica en la Tabla 1. Se realizará la poda dentro del experimento.



Figura 16. Aplicación de los sistemas de poda dentro de las unidades experimentales.

3.7.15. Recopilación y evaluación de datos

Se contabilizo el total de los frutos cosechados de cada unidad experimental y de cada tratamiento del experimento todos estos serán evaluación según sus variables de estudio. La toma de datos permitirá conocer cuál de los sistemas de podas fue el que mejor resultados dieron para poder ser replicados por los agricultores de la zona (Figura 17).

La clasificación comercial de los frutos se la debe realizar después de contabilizar en total de frutos.



Figura 17. Toma de datos de los frutos cosechados

3.7.16. Etapa fenológica del cultivo de pepino

En la siguiente tabla se detallan las etapas fenológicas del cultivo de pepino, híbrido “HUMOCARO”.

Tabla 4. Etapa fenológica del cultivo de pepino, híbrido “HUMOCARO”

| Fases del cultivo | Fecha inicial/final | Días |
|-------------------|---------------------|------|
| Siembra semillero | 2/11/2022 | 0 |
| Trasplante | 30/11/2022 | 28 |
| Cosecha 1 | 31/12/2022 | 59 |
| Cosecha 2 | 7/1/2023 | 66 |
| Cosecha 3 | 14/1/2023 | 73 |
| Cosecha 4 | 21/1/2023 | 80 |

3.8. VARIABLES A EVALUAR

Se estableció unidades de medidas para el estudio de las variables del experimento las cuales se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 5. Unidades de medidas para las variables del experimento, sistemas de podas en el cultivo de pepino, 2023

| | VARIABLE | UNIDAD DE MEDIDA |
|---|---------------------------------|---|
| 1 | Días a la cosecha | Días |
| 2 | Plantas a la cosecha | Unidad |
| 3 | Número de frutos | Unidad |
| 4 | Longitud de fruto | Centímetro (cm) |
| 5 | Diámetro de fruto | Centímetro (cm) |
| 6 | Peso de fruto | Gramos (g) |
| 7 | Calidad comercial | Categoría 1 = frutos de > a 20 cm Categoría 2 = frutos de 15 a 19 cm Categoría 3 = Rechazo o no comercial |
| 8 | Análisis de rentabilidad | Dólares Americanos (\$.) |

3.8.1. Días a la cosecha.

Se contabilizó a partir de la siembra de la semilla de pepino híbrido HUMOCARO hasta llegar a la cosecha del pepino tomando en cuenta solo la parcela útil de cada unidad experimental.

3.8.2. Número de plantas a la cosecha.

Son las plantas que llegaron a su fase productiva considerando solo la parcela útil para la recopilación de datos investigativos (*evitando el efecto de borde*), para ser cosechadas y evaluadas. Los valores obtenidos en la recopilación de información se transformaron esos valores a cantidad de plantas por hectárea.

3.8.3. Número de frutos.

Se contaron todos los frutos cosechados de las plantas de pepino en cada parcela útil, incluido el número total de frutos cosechados para cada tratamiento y el número de repeticiones, y luego se sumaron y promediaron por cada tratamiento.

3.8.4. Longitud de fruto.

Para determinar la longitud de los frutos se utilizó una cinta métrica con su unidad de medición en (cm). La medición se realizó desde la base del fruto hasta la inserción

del pedúnculo, para ser promediado por tratamiento y clasificados comercialmente.

3.8.5. Diámetro de fruto.

Para la medición de esta variable se utilizó para la calibración el (pie de rey). La medición se realizó en la parte central de cada fruto, la unidad de medición en (cm), promediando para cada tratamiento.

3.8.6. Peso de fruto.

Para el pesado de los frutos cosechados se utilizó una balanza gramera. Luego se sumaron y promediaron por tratamiento.

3.8.7. Producción.

Para el cálculo de esta variable se clasificaron los frutos cosechados de la siguiente manera:

- **Frutos de primera por hectárea.**

Se considera como categoría 1 para la aceptación y comercialización en el mercado. Los frutos de primera por hectárea son aquellos frutos que en su longitud son mayores a 20 cm, denso, de forma y color normal, sin problemas estéticos ni de daños.

- **Frutos de segunda por hectárea.**

Se considera como categoría 2 para la aceptación y comercialización en el mercado. Los frutos de segunda por hectárea son aquellos frutos que en su longitud entre 15 a 19 cm, con características de firmes y sin daños estéticos.

- **Frutos no comerciales por hectárea.**

Se considera como categoría 3 para la aceptación y comercialización en el mercado. Los frutos de rechazo por hectárea son aquellos frutos que su longitud son menores a 15 cm, son de forma irregular, con defectos y daños en su estética muchas veces producidos por plagas y enfermedades.

3.8.8. Análisis de rentabilidad.

Para realizar este parámetro fue necesario tomar en cuenta la calidad del fruto por tratamiento y el presupuesto de gasto total (*relación costo – beneficio*), siendo estos transformados a sacos con frutos de primera y segunda calidad.

Las ecuaciones empleadas:

$$1. \text{ rentabilidad} = \frac{\text{utilidad } \mathbf{neta} \text{ de la producción (beneficio)}}{\text{inversión total (costo)}} \times 100$$

$$2. \text{ Beneficio/costo} = \frac{\text{utilidad } \mathbf{bruta} \text{ de la producción}}{\text{inversión total (costo)}}$$

Teniendo en cuenta la relación:

$$1. \frac{\text{Beneficio}}{\text{costo}} = > 1 \text{ (existe rentabilidad)}$$

$$2. \frac{\text{Beneficio}}{\text{costo}} = < 1 \text{ (no existe rentabilidad)}$$

3.9. Hipótesis

H₀ = La respuesta de los diferentes sistemas de podas no difieren significativamente entre sí.

H_a = Al menos una media de los sistemas de poda diferirá de manera estadística.

3.10. Análisis estadístico

El modelo matemático a emplearse será el expresado por la siguiente fórmula:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + \tau_j + E_{ij}$$

De donde:

Y_{ij} = Respuesta correspondiente a la j-enésima repetición del i-enésimo tratamiento

μ = Promedio General

β_i = Efecto del bloque o heterogeneidad del suelo y factores ambientales

τ_j = Efecto del sistema de poda sobre las características del fruto y producción de pepino

E_{ij} = Error Experimental

3.11. Análisis de varianza

Tabla 6. El esquema de Análisis de Varianza

| Fuente de Variación | G.L. | S.C. | C.M. | FC | p-valor |
|---------------------|------|------|------|----|---------|
| Tratamiento | 3 | | | | |
| Error | 12 | | | | |
| Total | 15 | | | | |

3.12. Prueba de comparación de promedios

Los promedios que se obtuvieron a través de los diferentes tratamientos evaluados, serán comparados con sus pares correspondiente dentro del mismo factor mediante la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 95 %, mientras que la interacción de estos grupos está establecida dentro del sistema gráfico de las medias.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Días a la cosecha, plantas a la cosecha y número de frutos por planta

Dentro del tabla 7, el tratamiento (T2), fue quien se inició la cosecha de frutos (60,51 días), antes que los otros tratamientos mejorando con datos límites para esta variable de 60,1 a 64,37 días.

Mientras que el tratamiento (T4), fue el que mantuvo el mayor número de plantas a la cosecha (25000 plantas) y el tratamiento (T3), también obtuvo la mayor producción de frutos por plantas (7,93).

Para el tiempo de inicio a la cosecha se encontraron dos grupos homogéneos, un grupo conformado por el tratamiento (T2) y el otro grupo estadísticamente homogéneos conformados por los otros tratamientos, aunque numéricamente fueron diferentes (Tabla 7).

Tabla 7. Análisis descriptivo y Tukey de los sistemas de poda en pepino (*Cucumis sativus* L.)

| Variable | Tratamiento | TUKEY (95%) | Media | Desviación Estándar | Mínimo | Máximo |
|----------------------|--------------|-------------|----------|---------------------|------------|--------|
| Días a la cosecha | T1 | b | 63,21 | 0,40227 | 62,8 | 63,67 |
| | T2 | a | 60,51 | 0,55299 | 60,1 | 61,27 |
| | T3 | b | 63,86 | 0,38405 | 63,47 | 64,37 |
| | T4 | b | 63,98 | 0,23 | 63,77 | 64,27 |
| | Media | | | 62,89 | 1,49908 | 60,1 |
| Plantas a la cosecha | T1 | b | 20312,5 | 806,87153 | 19375 | 21250 |
| | T2 | a | 24843,75 | 312,5 | 24375 | 25000 |
| | T3 | a | 24843,75 | 312,5 | 24375 | 25000 |
| | T4 | a | 25000 | 0 | 25000 | 25000 |
| | Media | | | 23750 | 2091,65007 | 19375 |
| Frutos/planta | T1 | a | 7,25 | 0,35939 | 6,92 | 7,69 |
| | T2 | a | 7,07 | 0,85749 | 6,11 | 8,17 |
| | T3 | a | 7,93 | 0,77034 | 7,11 | 8,97 |
| | T4 | a | 7,76 | 0,71789 | 7,08 | 8,39 |
| | Media | | | 7,50 | 0,72683 | 6,11 |

De manera similar las plantas que llegaron a la cosecha presentaron dos grupos estadísticos, el tratamiento (T1) presentó el menor número de plantas existentes a la cosecha y los otros tratamientos conformaron el otro grupo estadístico homogéneo. En lo referente al número de frutos por plantas se aprecia la existencia de un solo grupo estadístico, aunque cada tratamiento presento valores numéricos diferentes.

Al ser analizados los valores obtenidos para estas variable mediante el sistema del ANOVA al 95% de confiabilidad se encontró que los descriptores de días y plantas a la cosecha presentaron una variabilidad estadística dentro de los tratamientos evaluados por lo que se ajustan a la hipótesis alternativa que se tiene planteada para estas variables y una situación totalmente adversa

para el número de frutos por cada planta que resultaron no tener una significancia estadística significativa quedando así encajada dentro de la hipótesis nula que se tenía planteada (Tabla 8).

Tabla 8. ANOVA de sistemas de poda en pepino (*Cucumis sativus* L.)

| Tratamiento | Fuente de Variación | G.L. | S.C. | C.M. | FC | P-valor |
|-----------------------------|---------------------|------|-------------|--------------|----------|---------|
| Días a la Cosecha | Tratamiento | 3 | 31,70 | 10,568 | 63,281* | 0,000 |
| | Error | 12 | 2,01 | 0,167 | | |
| | Total | 15 | 33,71 | | | |
| Plantas a la Cosecha | Tratamiento | 3 | 63085937,50 | 21028645,833 | 99,385* | 0,000 |
| | Error | 12 | 2539062,50 | 211588,542 | | |
| | Total | 15 | 65625000,00 | | | |
| Frutos por planta | Tratamiento | 3 | 2,00 | 0,668 | 1,354 nc | 0,303 |
| | Error | 12 | 5,92 | 0,493 | | |
| | Total | 15 | 7,92 | | | |

La fecha de inicio a la cosecha, cantidad de plantas y número de frutos reportados se encaja dentro de los parámetros afirmados por Agripac (2021). Destacando que el tipo de semilla es importante para desarrollo comercial de productos agrícolas, ya que presentan mejor vigor de desarrollo y productivo como la resistencia y tolerancia a una serie de factores fitosanitarios, también reforzado por Armería (2009) así considerando que el híbrido Humocaró y también con los rangos de 28-30 ddt indicados por Cruz-Coronado & Monge-Pérez (2022).

4.2. Longitud, diámetro y peso del fruto

El tratamiento (T2), fue quien alcanzó la mayor longitud de frutos (24,58 cm), cuyos valores estuvieron dentro de una Desviación Estándar (SD) de 1,68 para esta variable, así mismo obtuvo el mejor peso del fruto (423,87 gr) y una SD de 67,69 mientras que el tratamiento (T2) y (T3) obtuvieron resultados similares. Para el diámetro los valores estuvieron dentro de los límites mínimo y máximo de 5,69 y 6,77 cm (Tabla 9).

La prueba de Tukey (Tabla 9), se aprecian tres grupos estadísticos bien conformados tanto para la variable de longitud y peso de fruto; así para longitud el tratamiento (T2), se ubicó con los frutos más largos (24,58 cm), seguido por tratamiento (T3) y dejando a tratamiento (T4) y (T1) un solo grupo estadístico homogéneo.

Dentro del peso de fruto el menor peso lo conforma el tratamiento (T1), mientras que el mayor lo obtuvo el tratamiento (T2), conformando grupos estadísticamente diferentes, mientras que los tratamientos (T3) y (T4), conformaron un solo grupo estadístico homogéneo.

Tabla 9. Análisis descriptivo y Tukey de los sistemas de poda en pepino (*Cucumis sativus* L.)

| Variable | Tratamiento | TUKEY (95%) | Media | Desviación Estándar | Mínimo | Máximo |
|------------------------|-------------|-------------|--------|---------------------|--------|--------|
| Longitud de fruto (cm) | T1 | c | 21,04 | 0,8839 | 19,94 | 22,09 |
| | T2 | a | 24,58 | 0,85796 | 23,46 | 25,54 |
| | T3 | b | 22,62 | 0,44327 | 22,38 | 23,29 |
| | T4 | c | 20,77 | 0,40078 | 20,39 | 21,29 |
| | Media | | 22,25 | 1,68243 | 19,94 | 25,54 |
| Diámetro de fruto (cm) | T1 | a | 5,92 | 0,10392 | 5,81 | 6,05 |
| | T2 | a | 6,24 | 0,3646 | 5,95 | 6,77 |
| | T3 | a | 6,247 | 0,11644 | 6,08 | 6,35 |
| | T4 | a | 5,88 | 0,13711 | 5,69 | 5,99 |
| | Media | | 6,071 | 0,25875 | 5,69 | 6,77 |
| Peso de fruto (gr) | T1 | c | 251,59 | 28,69112 | 216,88 | 286,35 |
| | T2 | a | 423,87 | 37,03986 | 390,09 | 475,09 |
| | T3 | b | 341,05 | 6,37259 | 335,29 | 350,12 |
| | T4 | b | 309,39 | 3,40367 | 304,84 | 313,09 |
| | Media | | 331,47 | 67,69247 | 216,88 | 475,09 |

Al realizar la prueba del Análisis de Varianza con un margen de error del 5%, se encontró la existencia estadística de manera significativa para los descriptores de longitud y peso de fruto por lo que se rechaza la hipótesis nula propuestas para estas variables, mientras que los valores presentados para diámetro de frutos resultaron presentar una no significancia estadística para los tratamientos evaluados (Tabla 10).

Tabla 10. ANOVA de los sistemas de poda en pepino (*Cucumis sativus* L.)

| Tratamiento | Fuente de Variación | G.L. | S.C. | C.M. | FC | P-valor |
|--------------------|---------------------|------|----------|-----------|---------|---------|
| Longitud de frutos | Tratamiento | 3 | 36,83 | 12,278 | 26,198* | 0,000 |
| | Error | 12 | 5,62 | 0,469 | | |
| | Total | 15 | 42,45 | | | |
| Diámetro de frutos | Tratamiento | 3 | 0,47 | 0,159 | 3,604ns | 0,046 |
| | Error | 12 | 0,52 | 0,044 | | |
| | Total | 15 | 1,00 | | | |
| Peso de frutos | Tratamiento | 3 | 61992,08 | 20664,028 | 36,780* | 0,000 |
| | Error | 12 | 6741,98 | 561,832 | | |
| | Total | 15 | 68734,06 | | | |

La longitud de frutos es un indicador de calidad de los mismos y depende mucho de los aportes nutricionales e hídricos así que los la media obtenida con un buen manejo de estas exigencias concordando con Quevedo et al., (2018), que destacan que se debe brindar un eficiente aporte nutricional e hídrica a la planta, pero no concordando con lo reportado por Cruz-Coronado & Monge-Pérez (2022) que reportan frutos de 21,12 cm.

El grosor o diámetro del fruto del pepino es otra de las características fundamentales en la calidad de producción así se destaca que los valores obtenidos en todos los tratamientos superan a los reportados por Cruz-Coronado & Monge-Pérez (2022) con 5,34 cm de diámetro de fruto en el plano ecuatorial, no concordando con (Tafoya, Orona, & Valdez, 2019) quien hace referencia que la poda incide en la obtención de frutos con menor diámetro.

El peso en gramos de manera individual para cada fruto está dentro del marco establecido por Agripac (2021) y también superándolo ya esta empresa destaca un peso que va de 250 a 300 gramos por fruto superados por los tratamientos donde se aplicó la poda y por ende existió una mejor distribución de energía dentro de la planta hacia los frutos.

Por lo que se concuerda con Rodríguez-Fernández & Girón-Acosta (2021) que señalan que con una buena nutrición y disponibilidad de nutrientes se repercute en la producción, mientras que (Coronado & Pérez, 2020) presentaron valores que fluctuaron entre los 103,70 y 415,66 g, manteniéndose dentro de los recolectados por este experimento.

4.3. Frutos de primera, segunda y no comerciales

El tratamiento (T2), obtuvo los mejores resultados en calidad comercial de frutos de primera (158250) superando a la media general de 115425,156 frutos y de segunda calidad que presentaron correspondió al tratamiento (T1) con 73589,64 frutos de segunda al igual que en la producción de frutos no comerciales (Tabla 11).

En la prueba de Tukey, se puede apreciar la conformación de cuatro grupos estadísticos bien conformados tanto para la variable de frutos de primera, frutos de segunda y frutos no comerciales se encuentra la existencia de tres grupos estadísticamente bien conformados tanto para las variables evaluados en este ítem.

El grupo estadístico conformado por el tratamiento (T1), fue el que se ubicó en el último lugar del Rankin mientras que el sistema de poda a un solo fruto se ubicó en primer lugar, mientras que los tratamientos (T1) y (T4), conformaron un solo grupo estadísticamente homogéneo, aunque presentaron valores numéricos diferentes (Tabla 11).

El tratamiento (1), presento los mayores valores en la producción del tipo no comerciales y de

frutos de segunda clase que junto al tratamiento (T4), conformaron un solo grupo estadísticamente homogéneo y; dejando a los tratamientos (T2) y (T4) conformaron el segundo grupo estadístico en la producción de frutos de segunda, presentando la menos producción de frutos de este tipo al tratamiento de poda de un solo fruto en guía.

Tabla 11. Análisis descriptivo y Tukey de los sistemas de poda en pepino (*Cucumis sativus* L.)

| Variable | Tratamiento | TUKEY (95%) | Media | Desviación Estándar | Mínimo | Máximo |
|-------------------------------------|--------------|----------------|-----------|------------------------|-----------|-----------|
| Frutos de 1ra/ha | T1 | c | 58871,72 | 2125,21512 | 56000 | 61050 |
| | T2 | a | 158250,00 | 19140,5329 | 137550 | 183750 |
| | T3 | b | 128141,40 | 12667,7508 | 115483,33 | 145708,33 |
| | T4 | b | 116437,5 | 10755,4928 | 106150 | 125800 |
| | Media | | 115425,15 | 38919,6027 | 56000 | 183750 |
| Frutos de 2da/ha | T1 | a | 73589,64 | 2656,51773 | 70000 | 76312,5 |
| | T2 | c | 14066,66 | 1701,37776 | 12226,67 | 16333,33 |
| | T3 | b | 59142,18 | 5846,65453 | 53300 | 67250 |
| | T4 | ab | 65981,25 | 6094,7801 | 60151,67 | 71286,67 |
| | Media | | 53194,93 | 24258,5323 | 12226,67 | 76312,5 |
| Frutos No Comerciales/ha | T1 | a | 14717,93 | 531,30378 | 14000 | 15262,5 |
| | T2 | d | 3516,66 | 425,34223 | 3056,67 | 4083,33 |
| | T3 | c | 9857,03 | 974,44177 | 8883,33 | 11208,33 |
| | T4 | b | 11643,75 | 1075,54928 | 10615 | 12580 |
| | Media | | 9933,84 | 4287,17371 | 3056,67 | 15262,5 |

Al realizar la prueba del Análisis de Varianza con un margen de error del 5% se encontró diferencia estadística dentro de los tratamientos evaluados para los descriptores de calidad de producción (frutos de primera, segunda y no comerciales), por lo que se rechaza la hipótesis nula propuestas para estas variables (Tabla 12).

Tabla 12. ANOVA de los sistemas de poda en pepino (*Cucumis sativus* L.)

| Tratamiento | Fuente de Variación | G.L | S.C. | C.M. | FC | P-valor |
|---------------------------------|---------------------|-----|----------------|---------------|----------|---------|
| Frutos/ha de Primera | Tratamiento | 3 | 20779944864,13 | 6926648288,05 | 42,821* | 0,000 |
| | Error | 12 | 1941087225,36 | 161757268,78 | | |
| | Total | 15 | 22721032089,50 | | | |
| Frutos/ha de Segunda | Tratamiento | 3 | 8583301372,07 | 2861100457,36 | 140,800* | 0,000 |
| | Error | 12 | 243844458,99 | 20320371,58 | | |
| | Total | 15 | 8827145831,07 | | | |
| Frutos no comerciales/ha | Tratamiento | 3 | 267989248,03 | 89329749,34 | 139,059* | 0,000 |
| | Error | 12 | 7708628,19 | 642385,68 | | |
| | Total | 15 | 275697876,22 | | | |

La cantidad de frutos de primera calidad que son de interés comercial se ajusta a un buen manejo del cultivo y el encaje de las labores hacia la producción así dan nuestros resultados que se concuerda con (Quevedo et al., 2018) y Rodríguez-Fernández & Girón-Acosta (2021) que acertadamente manifiesta que sobre una buena nutrición y aportes hídricos se logra buena producción en cantidad y calidad.

Dentro de los frutos comerciales tenemos a los de segunda calidad, estos no son muy apreciados en el campo de la producción por el margen del precio que se dan por los mismos, aunque estos tienen una buena aceptación en el mercado popular, la producción de estos frutos se deben a una deficiencia fisiológica por lo que los frutos no son provistos de las cantidades de nutrientes y de agua que exigen en su momento así también expresados por Cruz-Coronado & Monge-Pérez (2019), Rodríguez-Fernández & Girón-Acosta (2021).

Las limitaciones que tenga la planta por diferentes tipos de estrés (factores no controlados) a los que son sometidos, limitan drásticamente a la producción y no entran de donde se producen frutos que no están aptos para la comercialización según las demandas de mercado, así concordando con Cruz-Coronado & Monge-Pérez (2019).

La pérdida de calidad de los frutos se debe a la presencia de sales en el suelo el cual empeora las prácticas agrícolas porque limitan el desarrollo y rendimiento de los cultivos por el estrés fisiológico que están expuestas las raíces por el exceso de sales expuesto por (Gutiérrez et al., 2021).

4.4. Análisis comercial

Al realizar un registro de las diferentes actividades en el manejo del cultivo del pepino ,ajustado a las exigencias del presente trabajo de investigación se establecieron los costos bases o generales para cada uno de los tratamientos en estudio, así como la clasificación de la producción y comercialización basados al mercado local y actual, donde se obtuvieron los ingresos respectivos y por ende la evaluación de utilidad libre, donde el tratamiento (T3), resulto ser el de mejor utilidad económica(Tabla 13).

Los indicadores económicos como B/C y rentabilidad señalaron que todos los tratamientos dejaron ganancias y que el tratamiento T3 (22,27%), seguido por el tratamiento T4 (14,65%) fueron los más rentables.

Tabla 13. Análisis Comercial para el cultivar de Pepino (*Cucumis sativus* L.)

| TRATAMIENTO | EGRESO (\$) | INGRESO (\$) | UTILIDAD NETA (\$) | B/C | RENTABILIDAD (%) |
|-------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|------------|-------------------------|
| Sin Poda | 9265,97 | 19596,43 | 10330,46 | 2,11 | 111,49 |
| Un solo fruto | 9610,37 | 20304,56 | 10694,20 | 2,11 | 111,28 |
| Uno y Dos frutos | 9634,97 | 21415,57 | 11780,61 | 2,22 | 122,27 |
| Dos frutos | 9659,57 | 20734,65 | 11075,09 | 2,15 | 114,65 |

La demanda del mercado es fundamental para establecer precios referenciales y las exigencias sobre el producto a comercializar así tenemos que el aporte de mayor cantidad en frutos de primera calidad permitieron obtener mejor rentabilidad económica, muy referente sobre el tratamiento donde no existió manejo de poda influyendo en la cantidad de planta y frutos comerciales existiendo mejor aprovechamiento comercial en el sistema de un frutos hasta el metro sobre el nivel del suelo para luego dejar 2 frutos en guía, logrando mejor beneficio de los recursos aplicados así coincidiendo con Cruz-Coronado & Monge-Pérez (2019), Carrión (2022), Rodríguez-Fernández & Girón-Acosta (2021) y (Quevedo et al., 2018).

V. CONCLUSIONES

- En los descriptores agronómicos relacionados con la producción se presenta un efecto positivo de la poda en el cultivo de pepino.
- Así el sistema de un solo fruto en guía produjo los frutos de mejor calidad comercial de primera.
- El sistema de un solo fruto y luego a dos frutos en guía mejora la producción comercial por lo que es quien obtendría un mayor interés comercial y económico.
- El sistema donde no se realizó poda alguna presentó la mayor cantidad de frutos no comerciales.
- Los sistemas de poda aplicados facilitan la realización de labores agrícolas dentro del cultivo.

VI. RECOMENDACIONES

- Manejar el cultivo de pepino con poda inicialmente dejando libre los primeros 50 cm para fortalecer el cuello y sistema radicular, así como una estrategia para minimizar problemas fitosanitarios.
- Emplear el sistema de poda de producción de un fruto por cada nudo hasta llegar al metro de altura de allí en adelante dejar dos frutos por cada guía o nudo.
- Ejecutar más ensayos con alternativas dentro del proceso de manejo del cultivo.
- Establecer charlas técnicas con los agricultores sobre el manejo de poda en cultivos de pepino e identificar que híbrido presenta mejores características productivas dentro de la Zona de Palmales.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agripac. (2021). PEPINO HIBRIDO HUMOCARO. Recuperado el 27 de 1 de 2023, de <https://agripac.com.ec/productos/pepino-hibrido-humocar/>
- Aguirre, P. (2014). Evaluación de las podas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), Palmales.
- Alejo-Santiago, G., Becerra-Venegas, S. G., Bugarín-Montoya, R., Aburto-González, C. A., Quiñones-Aguilar, E. E., Rincón-Enríquez, G., & Juárez-Rosete, C. R. (2021). Requerimiento nutrimental y nutrición potásica en pepino Persa con poda a un solo tallo. *Terra Latinoamericana*, 39. <https://doi.org/10.28940/TERRA.V39I0.906>
- Alvarado, A., Pilaloa, W., & Torres, S. (2019). Efecto de *Trichoderma harzianum* en el control de mildiú (*Pseudoperonospora cubensis*) en pepino. *Revista Mexicana de Ciencia Agrícolas*. Recuperado el 20 de Febrero de 2023, de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242019000100101&lang=es
- Armeria, C. R. (2009). Variedades del pepino de Armería. Recuperado el 27 de 1 de 2023, de https://www4.cajamar.es/servagro/sta/publicaciones/pepino/publ9712/pepi_capi1.htm
- Becerra, J. (2014). Evaluación del crecimiento vegetativo y rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo acolchado con películas fotodegradables.
- Blanco-Valdes, Y. & -V. (2021). Influencia de la densidad de población en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.). *Cultivos Tropicales*, 42(3), 1-12. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v42n3/1819-4087-ctr-42-03-e08.pdf>
- Bonilla, J., Dávila, F., & Villa, M. (2021). Estudio del uso de técnicas de inteligencia artificial aplicadas para análisis de suelos para el sector agrícolas. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 5(1), 4-19. Recuperado el 23 de Febrero de 2023, de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/978/1672>
- Campos, I. C., & Burguete, M. T. C. (2019). Los mayas y la agricultura de riego en el Oriente de Yucatán. *Desacatos. Revista de Ciencias Sociales*, 61, 130–149. <https://doi.org/10.29340/61.2137>
- Colombo, J. N., Puiatti, M., Filho, J. B., Vieira, J. C., & Silva, G. d. (2018). Viabilidade agroeconômica do consórcio de taro (*Colocasia esculenta* L.) e pepino em função do arranjo de plantas. *Revista Mexicana de Ciências Agrícolas*, 65(1). doi:Ceres,Vicosa
- Coronado, J. A., & Pérez, E. M. (2020). Producción de siete genotipos de pepino (*Cucumis sativus* L.) cultivados en ambiente protegido. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 33(2). Recuperado el 15 de 2 de 2023, de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0379-39822020000200102&script=sci_arttext&tlng=en
- Cruz, J., & Monge, J. (2022). Producción de siete genotipos de pepino (*Cucumis sativus* L.) cultivados en ambiente protegido. *Revista Tecnología en Marcha*, 33(2), 102-118. doi:<https://doi.org/10.18845/tm.v33i2.4343>
- Cruz-Coronado, J., & Monge-Pérez, J. (2019). Producción de pepinillo (*Cucumis sativus*) en un ambiente protegido: evaluación de dos genotipos. *UNED Research Journal*, 11(3), 410-417. doi:DOI: <https://doi.org/10.22458/urj.v11i3.2720>
- Cruz-Coronado, J., & Monge Pérez, J. (2021). Evaluación de cuatro genotipos de pepino tipo largo cultivados bajo ambiente protegido. *Pensamiento Actual*, 21(36). <https://doi.org/10.15517/pa.v21i36.47198>
- Dou, J., Wang, Y., Yang, H., & Niu, H. (2022). Development of branchless watermelon near isogenic lines by marker assisted selection. *Horticultural Plant Journal*, 8(5). Recuperado el 20 de Febrero de 2023, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468014122000784>
- FAO. (2023). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. Recuperado el 25 de Febrero de 2023
- Freitas, I., GustavoRoldan, Mello, S., & Macedo, A. (2021). The responses of photosynthesis, fruit yield and quality of mini-cucumber to LED-interlighting and grafting. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 39.

- doi:http://dx.doi.org/10.1590/s0102_0536_20210113
- García, J., & Soliz, C. (2016). Influencia del tutorado y densidad poblacional en el rendimiento del cultivo de pepino H. diamante. Obtenido de <https://repositorio.espm.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/462/TA59.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González., L. G., Jiménez., M. C., Cruz., D. C., & Rodríguez, A. F. (2018). Respuesta Agronómica del Pepino a la aplicación de Quitomax en condiciones de organoponía. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 45(3). Recuperado el 18 de Febrero de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253-57852018000300027&script=sci_arttext&tlng=en
- Grimaldo Juárez, O., Suárez Hernández, Á. M., Vargas-Hernández, E. A., Carrasco Peña, L. D., Morales Zamorano, L. A., Grimaldo Juárez, O., Suárez Hernández, Á. M., Vargas-Hernández, E. A., Carrasco Peña, L. D., & Morales Zamorano, L. A. (2020). Concentración de nutrientes en hoja y calidad de pepino en plantas injertadas bajo condiciones salinas. *Idesia (Arica)*, 38(2), 41–48. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292020000200041>
- Gutiérrez, A. C., Araya, F. C., Condori, W. E., Vallejos, F. A., & Águila, P. M. (2021). El silicio (Si) y su efecto mitigador del estrés salino en cultivos hortícolas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 40(1). Recuperado el 19 de Febrero de 2023, de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292022000100129&lang=es
- Hidalgo, R. (2020). “Evaluación del rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) ante la aplicación de bioestimulantes a base de algas marinas en la zona de Simón Bolívar provincia del Guayas”.
- Infoagro. (2014). El cultivo de pepino. Recuperado el 27 de 1 de 2023, de <https://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm>
- Jaramillo, L. (2016). “EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE TRES MATERIALES DE PEPINO (*Cucumis sativus* L) CULTIVADOS EN TRES DISTANCIAS DE SIEMBRA”.
- Jazo, I. Z. (2018). Manejo sustentable de plagas agrícolas en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 15(1). Recuperado el 19 de 2 de 2023, de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-54722018000100099&script=sci_arttext
- Landauer, H. (2010). Productos provenientes de cultivos orgánicos en el Ecuador. Certificación, mercados y promoción. CORPEI.
- Magna, D. (2023). Pepino Híbrido Humocaró. Recuperado el 27 de 1 de 2023, de <https://semillasmagna.com/productos/hortalizas/pepino-h%C3%ADbrido-humocar%C3%ADo-detall#:~:text=H%C3%ADbrido%20ginoico%20muy%20vigoroso%20con,peso%20alrededor%20de%20400%20gr.>
- Marcano, C., Acevedo, I., Contreras, J., Jiménez, O., Escalona, A., & Pérez, P. (2012). Crecimiento y desarrollo del cultivo pepino (*Cucumis sativus* L.) en la zona hortícola de Humocaró bajo, estado Lara, Venezuela. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(8). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263124770012.pdf>
- Marmol, J. R. (2011). CULTIVO DEL PEPINO EN INVERNADERO. Recuperado el 27 de 1 de 2023
- Monge, J. E., Padilla, K. C., & Coto, M. L. (2021). Selection criteria for yield in cucumber (*Cucumis sativus*) grown under greenhouse conditions during the dry season. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(1). doi:<https://doi.org/10.22458/urj.v13i1.3373>
- Montoya, R. B., Santiago, G. A., Becerra, S. G., & Aburto., C. A. (2021). Requerimiento nutrimental y nutrición potásica en pepino Persa con poda a un solo tallo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 39. Recuperado el 19 de Febrero de 2023, de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792021000100132&lang=es
- Moran, D. O. (2010). Estudio comparativo de dos distancias de siembra en pepino (*Cucumis sativus* L.) alzado en huertos organopónicos.

- Muñoz R; Viviana Cisterna O; Andrés France I. (2020). 5. Cultivos. Manual de Micología General, 1–10. http://www.microbiota.com.ar/sites/default/files/5_cultivos_0.pdf
- Neutzling, C., Peil, R., Borges, C., & Perin, L. (2018). Reutilización del sustrato cascarilla de arroz in natura tras el cultivo de tomate para la producción de híbridos de pepino de conserva (*Cucumis sativus* L.) en sistema de recirculación de lixiviado. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(3). Recuperado el 24 de Febrero de 2023, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-21732018000300602&lang=es
- Pérez, J., Fajardo, C., Beltrán, F., & Hernández, L. (2022). Emergencia y características agronómicas del *Cucumis sativus* a la aplicación de quitosano, *Glomus cubense* y ácidos húmicos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 33(3). Recuperado el 22 de Febrero de 2023, de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-14562021000300038&lang=es
- Pettinari, I., & Faz, A. L. (2021). Efectos del estrés hídrico moderado y severo sobre características morfológicas y bioquímicas en un conjunto de cultivares de pepino (*Solanum muricatum*). *Scientia Horticulturae*, 284(1). Recuperado el 12 de Enero de 2023, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423821002508>
- Polón Pérez, C., Sánchez, R., Rodríguez, A., Guevara, M., Mompié, J., Arrebato, R., Á, M., López, M., & Reseña PRINCIPALES BENEFICIOS QUE SE ALCANZAN CON LA PRÁCTICA ADECUADA DEL DRENAJE AGRÍCOLA. *Cultivos Tropicales*, 32(2), 52–60. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193222422010>
- Prevital, E., Gastaldi, A. C. R., Novakoski, A. dos S., Francisco, J. P., Silva, R. A. da, & Lopes, A. D. (2022). Potencial produtivo de frutos de pepino (*Cucumis sativus* L.) para conserva sob diferentes sistemas de condução. *Research, Society and Development*, 11(1). <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.24841>
- Quevedo, Y., Beltrán, J., & Quijano, E. (2018). Effect of sowing density on yield and profitability of a hybrid corn under tropical conditions. *Agronomía Colombiana*, 36(3), 248-256.
- Ramírez-Vargas, C. (2019). Extracción de nutrientes, crecimiento y producción del cultivo de Pepino bajo sistema de cultivo protegido hidropónico. *Revista Tecnología En Marcha*. <https://doi.org/10.18845/tm.v32i1.4122>
- Ramón, M. V. (2013). Fertilización Química en la Producción de Pepino (*Cucumis Sativus* L.).
- Ramos., R. A., Ramírez., M. Á., & Llerena, L. T. (2019). Efecto del quitosano sobre variables del crecimiento, absorción de nutrientes y rendimiento de *Cucumis sativus*. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(1). Recuperado el 2023 de Febrero de 16, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0253-57852019000400053#:~:text=Los%20resultados%20indicaron%20que%20las,de%20200%20mg%20ha%20D1.
- Rebollar, S. R., Abarca, O. R., & Martínez, J. H. (2022). Competitividad y valor agregado de pepino Persa (*Cucumis sativus* L.) en agricultura por contrato: estudio de caso. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 40(1). doi:<https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.952>
- Rocohano, H. V. (2018). EFECTO DE DOSIS DE CREOLINA EN EL CONTROL DE INSECTOS PLAGAS EN EL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) EN MANGLARALTO, PROVINCIA DE SANTA ELENA. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4395/1/UPSE-TIA-2018-0006.pdf>
- Rodríguez-Fernández, P., & Girón-Acosta, J. (2021). Producción ecológica de pepino (*cucumis sativus* l.) en las condiciones edafoclimáticas del III Frente. *Ciencia en su PC*, 1(2), 71-81. Recuperado el 15 de diciembre de 2022, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181369731006>
- Rosado, M. E. (2013). Desarrollo morfológico y rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) mediante sistema hidropónico de sustrato sólido en el cantón Babahoyo.
- Sanchez, G. A. (2015). Fertilización química suplementada con nutrición orgánica en la

- producción de pepino bajo condiciones de invernadero. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Tafoya, F., Orona, C., & Valdez, T. (2019). Densidad de plantas y poda de tallos en la producción de pepino en invernadero. (F. d.-U. Sinaloa, Ed.) *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1(1). doi:<https://doi.org/10.29312/remexca.v10i1.1211>
- Tarquino, L. R. (2021). “Efecto de Quitomax sobre el crecimiento y producción del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.)”. Recuperado el 27 de 1 de 2023, de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6146>
- Tomala, E. (2019). EFECTO DE LA DENSIDAD Y PODA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL FRUTO DE SANDIA INJERTADA SOBRE LAGENARIA SICERARIA. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4990/1/UPSE-TIA-2019-0023.pdf>
- Vergopolan Noemi, A. B. (2018). Mapas de clasificación climática de Köppen. Environment.
- Villaseñor, D., Chabla, J., & Luna, E. (2015). Caracterización física y clasificación taxonómica de algunos suelos dedicados a la actividad agrícola de la provincia del El Oro. *Cumbres*, 1(2), 28-34. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/5121/1/ART%200080%20Caracterizaci%C3%B3n%20f%C3%ADsica%20y%20clasificaci%C3%B3n%20taxon%C3%B3mica%20de%20algunos%20suelos.pdf>
- Vlugt, R. A., & Stijger, C. (2021). Pepino Mosaic Virus (Alphaflexiviridae). *Encyclopedia of Virology (Fourth Edition)*, 33(4). Recuperado el 20 de Febrero de 2023, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128096338215252>
- Zambrano, L. (2021). EFECTO DEL *Bacillus subtilis* USADO COMO PROTECTANTE EN EL CONTROL DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus*), LA TRONCAL, CAÑAR.
- Zhao, C., Zhang, H., & Song, C. (2020). Mechanisms of Plant Responses and Adaptation to Soil Salinity. *The Innovation*, 1(1). Recuperado el 20 de Febrero de 2023, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666675820300175>
- Zhang, J., Feng, S., Yuan, J., Wang, C., Lu, T., Wang, H., & Yu, C. (2021). The Formation of Fruit Quality in *Cucumis sativus* L. *Frontiers in Plant Science*, 12, 1955. <https://doi.org/10.3389/FPLS.2021.729448/BIBTEX>