

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

MANEJO AGRONOMICO DE CULTIVO DE PEPINO A NIVEL DE CASA MALLA

POR:

BAIRO DENILSON FUENTES FLORES

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO

REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2024

**MANEJO AGRONOMICO DE CULTIVOS DE SANDÍA Y PEPINO A NIVEL DE CASA
MALLA**

POR:

BAIRO DENILSON FUENTES FLORES

DIRECTOR DE PRACTICA:

PhD. JOSE SANTIAGO MARADIAGA

**PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA
PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

CATACAMAS

HONDURAS C.A

MAYO, 2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

A **DIOS** nuestro creador por permitirme cumplir este sueño, proveerme las fuerzas suficientes, brindarme la salud y sabiduría en momentos que se tornaron un tanto difíciles a lo largo de este camino para alcanzar esta meta.

A mi padre **MANUEL ANTONIO FUENTES** por todo el apoyo brindado siempre en mi educación y formación como profesional y personal de valores por animarme para seguir adelante en momentos difíciles.

A mi madre **ROSA MARGARITA FLORES REYES** por todo su apoyo y esfuerzo brindado a lo largo de mi vida para formarme en una persona de bien.

A mis hermanos **GERSON ELIU FUENTES FLORES, GENRRY ANTONIO FUENTES FLORES, YOJELY FUENTES FLORES** y **YORLENI ADELI FUENTES FLORES** por siempre creer en mí y apoyarme de todas las maneras posibles siempre.

A mis compañeros y amigos, **ANA CERRATO, BESSY CHÁVEZ, CINTHIA BUCARDO, EMELLY BULNES, KATHIA BUSTILLO, ALFREDO FUNEZ, JARED FERRERA Y GIANFRANCO FLORES**, por su amistad, las incontables experiencias vividas y también por todo el apoyo que me brindaron a lo largo de estos cuatro años.

AGRADECIMIENTOS

A **DIOS** todo poderoso porque en ningún momento me abandono y que siempre estuvo a mi lado proveyéndome la fuerza necesaria para no renunciar en este objetivo.

A la **Universidad Nacional de Agricultura** por abrirme sus puertas y permitirme ser un egresado más de la mejor universidad de Honduras.

A mis asesores, **PhD. SANTIAGO MARADIAGA, Ing. ALEX LOPEZ, Ing. ROSALÍO ROSALES** por su valioso apoyo, y consejos en todo este trabajo y poder llevarlo a cabo de la mejor manera.

A mi **Familia** que de no ser por ellos nada de esto fuera posible, este título es para ellos.

A mis **amigos** de hace muchos años, por su apoyo en los momentos difíciles y al igual por su apoyo al inicio de mi práctica profesional.

A cada uno de los estudiantes **DE EL BTP EN DESARROLLO AGROPECUARIO DEL IGTC "DAVID HERCULES NAVARRO"** por brindarme su apoyo y también confianza durante el periodo de la PPS.

Al ING. WILIAN MILLA por abrirme las puertas del IGTC y acompañarme en las actividades realizadas a lo largo de este periodo de práctica.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
I. INTRODUCCIÓN:.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo general:	2
2.2. Objetivos específicos:	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1. Cultivo de Hortalizas	3
3.3. Cultivo de hortalizas bajo techo.....	4
3.4. Formas de siembra de las hortalizas	4
3.4.1. Siembra Directa.....	4
3.4.2. Siembra indirecta	4
3.5. Trasplante	5
3.6. Riego	6
3.7. Las Plagas.....	6
3.7.1. Tipos de plagas.....	7
3.8. Control de enfermedades.....	8
3.9. Control de Malezas.....	9

3.10.	Cosecha	9
3.11.	Cultivo de pepino	11
IV.	MATERIALES Y METODO.....	13
4.1.	Localización:	13
4.2.	Materiales y equipo	13
4.3.	Metodología.....	14
4.4.	Descripción de la practica.....	14
4.4.1.	Fase de inducción.....	14
4.4.2.	Fase de reconocimiento	15
4.4.3.	Fase de desarrollo	15
4.5.	Métodos utilizados.....	15
4.5.1.	Manejo de los cultivos	15
4.5.2.	Cosecha.....	19
4.5.3.	Comercialización	19
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
	Guía de manejo para el cultivo de pepino en casa malla.....	20
5.1.	Manejo del cultivo	25
VI.	CONCLUSIONES.....	29
VII.	RECOMENDACIONES.....	30
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	31

ANEXOS	33
Anexo 1. Acondicionamiento del área	33
Anexo.2 Elaboración de semillero, preparación de sustrato y llenado de bolsas..	34
Anexo.3 Colocación de bolsas, instalación de riego, trasplante	35
Anexo.4. Manejo del cultivo	36
Anexo.5. Presencia de mosca blanca y de diabrótica.....	37
Anexo 6. Cosecha de pepino	38

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1Ubicación del centro de practica	13
Ilustración 2Sobrevivencia de las plántulas	18
Ilustración 3 Trasplante de plántulas de pepino	23
Ilustración 4Resultados de los monitoreos realizados	25
Ilustración 5Resultados de la polinización manual	26
Ilustración 6Rendimiento del pepino	27
Ilustración 7 Calidad de Frutos	28
Tabla 1Proporción de cal a utilizar en el sustrato	22

FUENTES, B. E. 2024. Manejo agronómico de cultivos de sandía y pepino a nivel de casa malla, Guarita, Lempira. PPS. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura. **Catacamas**, Olancho, HN.

RESUMEN

La práctica profesional supervisada se realizó en las instalaciones del **Instituto Gubernamental Técnico Comunitario "David Hércules Navarro"**, Guarita, Lempira, durante el periodo del mes de enero al mes de abril del año 2024. **El propósito de esta práctica, fue desarrollar una guía de manejo agronómico del cultivo de pepino a nivel de casa malla.** Durante este periodo se trabajó en la casa malla del centro educativo y se recibió la ayuda de los estudiantes de la carrera de Bachillerato Técnico Profesional en Desarrollo Agropecuario, los cuales recibían charlas introductorias sobre los trabajos a realizar. Se hizo la introducción sobre el manejo de cultivos en casa malla, y el uso de un **método innovador que consistía en hacer uso de bolsas plásticas, rellenas con sustrato al cual se le colocaba una capa de fibra de coco, con el fin de retener humedad dentro de la bolsa.** Las variedades utilizadas fueron Mickey Lee en el caso de la sandía y en el pepino se utilizó la variedad: Diamante F1. Una vez realizado el trasplante se realizaron todas las actividades que conlleva el manejo agronómico de ambos cultivos. Se realizaron dos riegos diarios con una duración de unos diez minutos por hilera. La fertilización se realizaba tres veces por semana durante y se acompañaba con una aplicación de fertilizante foliar. Se utilizó el tutorado individual y se realizaban podas de formación. La polinización se realizaba manualmente y en el caso del pepino se realizaba diariamente. **Durante la realización de esta práctica, se pudo observar que la producción de pepinos que se obtuvo alrededor de 1 a 2 frutos por planta, los cuales tenían un tamaño considerable y por ende un muy buen peso, obteniendo así unos buenos resultados en cuanto al pepino. Pero la producción en casa malla puede ser una muy buena alternativa en muchas zonas del país debido a las condiciones de climas muy variables, o también a la gran cantidad de plagas y enfermedades que pueden llegar a presentarse**

Palabras clave: Casa malla, Mickey lee, tutorado individual, fertilizante foliar, podas de formación

I. INTRODUCCIÓN:

Los primeros indicios que se tienen registrados del uso de estructuras protegidas datan del imperio Romano. Estas primeras estructuras fueron fabricados con láminas de mica y alabastro y eran utilizados de forma regular en aquellos momentos donde el clima no era el apropiado para las plantas. Eran de un tamaño reducido y era posible movilizarlos fácilmente. Su diseño era rústico y con materiales poco especializados como madera, bambú, paneles de vidrio y papeles aceitados. (Agropinos, 2021)

En Honduras, históricamente, la sandía, ha sido cultivada en la zona sur del país bajo sistemas de: “Chagüite”, el cual consiste de siembras de invierno en épocas de Primera (mayo, junio y julio) y Postrera (septiembre, octubre y noviembre) y “Humedad”, el cual consiste en usar el agua almacenada en el suelo y que es influenciada por las costas; en los meses de noviembre, diciembre y enero. Tradicionalmente, se ha sembrado sandía con semillas desde formas, alargadas y oblongas destinadas al mercado local pero muy poca para exportación. La exportación a mercados en Norteamérica y Europa, obligó a utilizar cultivares sin semilla y a mejorar la tecnología de producción. Actualmente, la sandía es un cultivo que se siembra en todo el país y durante todo el año. De esta manera se mantiene cubierto el mercado Centroamericano y se tiene un dominio de ventanas rentables y atractivas (junio, julio, septiembre, octubre y noviembre). (USAID,2007)

El cultivo del pepino tiene un alto índice de consumo, en fresco como industrializado, representando una alternativa de producción para el agricultor, tanto para mercado interno, como con fines de exportación. Normalmente se siembran cultivares de polinización abierta o libre, sin embargo, el pepino es uno de los cultivos hortícolas que durante los últimos años las casas productoras de semillas han trabajado mucho en mejoramiento genético dando origen a muchos híbridos. (SAG, 2005)

II. OBJETIVOS

2.1.Objetivo general:

Elaborar una guía de manejo para el cultivo pepino a nivel de casa malla.

2.2. Objetivos específicos:

Implementar medidas preventivas dentro de la casa malla para generar un descenso en la afección de organismos dañinos en los cultivos hortícolas.

Aplicar en el manejo del cultivo una metodología que sea amigable con el medio ambiente.

Monitorear y controlar las plagas y enfermedades que pueden afectar los cultivos dentro de la casa malla.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1.Cultivo de Hortalizas

Las hortalizas son de mucha importancia para la alimentación y buena nutrición de la familia, sus hojas, frutos, raíces, tallos y flores son consumidos para satisfacer las necesidades de nuestro organismo, por su alto contenido de minerales, vitaminas y proteínas que contribuyen a mejorar y mantener la buena salud. Estas Proveen energía para trabajar, jugar, crecer y también proporcionan protección a cada uno de los órganos del cuerpo contra las enfermedades. (FAO, 2014)

3.2.Situación de las hortalizas en Honduras

Según la FHIA (2023), las hortalizas son un cultivo importante en Honduras, tanto para el consumo interno como para la exportación. En 2022, la producción de hortalizas en Honduras alcanzó las 2.7 millones de toneladas, un aumento del 2% respecto al año anterior.

Los principales cultivos de hortalizas en Honduras son:

Pepino (40% de la producción total)

Calabaza (20%)

Sandía (15%)

Tomate (10%)

Chile (5%)

La producción de hortalizas se concentra en las zonas central y occidental del país, donde se cuenta con condiciones climáticas favorables para su cultivo. La mayoría de los productores de hortalizas en Honduras son pequeños agricultores, que utilizan técnicas de producción tradicionales.

3.3.Cultivo de hortalizas bajo techo

La producción de hortalizas bajo cubierta es una de las estrategias para extender la estacionalidad natural, asegurar abastecimiento continuo de los mercados y permitir el desarrollo de producciones en regiones con limitaciones climáticas. Agroinvernaderos (2012)

3.4.Formas de siembra de las hortalizas

3.4.1. Siembra Directa

Consiste en sembrar la semilla en el terreno definitivo una sola vez, al cabo de 7 días germinarán y emergerán las plantas creciendo en forma normal. Las hortalizas que se siembran en forma directa son: zanahoria, maíz, papa, haba, arveja, poroto, vainitas y ajo. FAO (2014)

3.4.2. Siembra indirecta

Para este tipo de siembra se realiza primero el almacigo, pasadas unas semanas o cuando tienen entre 3 a 4 hojas y un tamaño de planta de entre 10 a 12 centímetros, se sacan del almacigo para

plantar en el terreno definitivo previamente preparado. Las hortalizas que se siembran indirectamente son: tomate, acelga, lechuga, repollo, coliflor, cebolla, rábano, nabo, brócoli. UNODC (2017)

Almacigo

El almacigo es una pequeña área en la que se hace trabajos para que semillas de ciertas hortalizas encuentren buenas condiciones (suelo, sombra, humedad) para la germinación. Debido al tamaño de la semilla, la susceptibilidad y el poder germinativo bajo, algunas hortalizas requieren ser almacigadas. Es por estas razones que se debe dar condiciones óptimas y controladas para no perder la semilla. Ejemplo: La mayoría de las hortalizas como la lechuga, coliflor, pimentón, repollo, brócoli, apio y tomate. UNODC (2017)

3.5.Trasplante

Debe hacerse con sumo cuidado, ya que las plantas sufren en alto grado de estrés cuando se les pasa de un lugar a otro, más cuando las condiciones del terreno definitivo a donde se van a trasplantar es pobre y contiene pocos nutrientes para las plantas. Por ello, antes de trasplantar, el semillero debe de estar bien mojado y la cama bien húmeda y abonada. Se recomienda pasar la plantita con su cepellón (tierra que cubre las raíces), ya que las raíces no deben de tocarse, en todo caso si se extraen descubiertas, la planta debe tomarse por las puntas de las hojas. El trasplante debe hacerse en días de poco calor y de preferencia por la tarde y regar bien después del trasplante, de lo contrario la planta sufre un mayor estrés. UNODC (2017)

3.6.Riego

En lugares lluviosos, se debe regar la huerta sólo cuando el tiempo está seco. Si se riega demasiado, el exceso de agua hace que los nutrientes del suelo se vayan al fondo y queden fuera del alcance de las raíces. Además, mucha agua facilita el desarrollo de enfermedades. Si se riega muy poco, las raíces crecen solo en la superficie y no pueden aprovechar bien los nutrientes del suelo. Las plantas quedarán pequeñas y darán poco rendimiento. UNODC (2017)

Dentro de este apartado encontramos el fertirriego el cual es una técnica que permite la aplicación simultánea de agua y fertilizantes a través del sistema de riego. Mediante el fertirriego, alcanzamos un mayor rendimiento de los cultivos a la vez que reducimos los costes de explotación y la aplicación de fertilizantes.

Este método permite el suministro de nutrientes a los cultivos en la cantidad y momento adecuados y llevándolos a la raíz, demostrando así ser el método más eficiente. En esta línea, mediante la fertiirrigación, obtenemos una fertilización optimizada ya que permite soluciones equilibradas, una mayor asimilación de los nutrientes mediante un pH determinado, total uniformidad en la operación y un uso racional de los fertilizantes y del agua. Tecn. hortícola (2023)

3.7.Las Plagas

El término “plaga” se refiere a cualquier organismo vivo (animal o vegetal) que ocasiona daños económicos a poblaciones de personas, animales, vegetales. El término plaga está definido tanto para los animales (insectos, ácaros, nemátodos, aves y roedores), microorganismos que producen enfermedades y plantas superiores que pueden causar daños económicos (malezas). CIP (2011)

3.7.1. Tipos de plagas

Plaga agrícola

Puede referirse a una población de animales o vegetales que se alimentan de las plantas (fitófagos), o que compiten por nutrientes disminuyendo la producción del cultivo, reduciendo el valor de la cosecha o incrementando los costos de producción. CIP (2011)

Plagas claves

Son aquellas especies de insectos que campaña tras campaña están presentes en poblaciones altas, ocasionando daños económicos a los cultivos, por ejemplo, pulgón de la coliflor en las hortalizas. CIP (2011)

Plagas potenciales

Son aquellas especies de insectos que se encuentran en bajas poblaciones en los campos de cultivo debido a factores bióticos (enemigos naturales) y abióticos (temperatura, humedad, precipitación) y cuyas poblaciones se incrementan significativamente por alguna alteración de ellos, causando daños económicos. CIP (2011)

Plagas ocasionales

Son aquellas especies de insectos que se presentan en poblaciones altas en ciertas épocas o años, mientras que en otros periodos carecen de importancia económica. El crecimiento de las poblaciones de estas especies, está asociado a cambios climáticos, variaciones de las prácticas culturales o desequilibrios causados por el hombre. CIP (2011)

Plagas migrantes

Son aquellas especies de insectos no residentes en los campos cultivados y que pueden llegar periódicamente debido a sus hábitos migratorios, causando severos daños, por ejemplo, la langosta. CIP (2011)

Plaga directa: aquellas poblaciones de insectos que atacan los órganos de las plantas que van ser cosechadas, por ejemplo, la mosca minadora en espinaca, o el pulgón de la coliflor. CIP (2011)

Plaga indirecta: Estas dañan órganos que no van a ser cosechados, por ejemplo, la mosca minadora y la pulguilla saltona en papa. CIP (2011)

3.8.Control de enfermedades

Para la prevención de las diferentes enfermedades fungosas se recomienda la aplicación de sulfato de cobre oxiclورو de cobre, a razón de 1 cucharadita por cada litro de agua, cada 7 a 10 días

aproximadamente. Si las condiciones ambientales no son muy húmedas se puede aplicar con el rociador manual o en su defecto con mochila aspersor. Cabe señalar que al darle las condiciones de nutrición en el sustrato las incidencias de enfermedades de la raíz se disminuyen. UNODC (2017)

3.9.Control de Malezas

Existen varios factores que se deben conocer o manejar para hacer un buen Manejo Integrado de Malezas (MIM). Inicialmente se debe evitar la diseminación de semillas de malezas a través de la maquinaria utilizada para las labores del cultivo o la misma cosechadora. El manejo integrado de malezas incluye la prevención, manejo y control.

La prevención es un componente muy importante del MIM. El uso de semilla certificada libre de malezas y la limpieza de la maquinaria son prácticas necesarias para evitar la proliferación de una mayor cantidad de semillas de malezas dentro de los terrenos agrícolas. INTAGRI (2017)

3.10. Cosecha

La cosecha se realiza una vez concluida la maduración del cultivo, generalmente entre 90 y 120 días a partir de la siembra o el trasplante definitivo. Consiste en arrancar las hortalizas maduras con la ayuda de un cuchillo o jalando los frutos, raíces u hojas. Inmediatamente debemos guardar el producto cosechado en un lugar fresco, en canastas o en todo caso venderlas lo más rápido posible porque se deteriora muy rápido. FAO (2014)

Para llevar a cabo la cosecha se debe tomar en cuenta el tiempo y la época de siembra, casi todas las especies tienen un ciclo de 3,5 a 4 meses después de sembrado, para ser cosechado. Solamente el rabanito se cosecha a los 25 días después de sembrado. Después de cosechar se debe guardar el producto inmediatamente en un lugar fresco, en canastas o venderlo inmediatamente. UNODC (2017)

Después de cosechar se debe guardar el producto inmediatamente en un lugar fresco, en canastas o venderlo inmediatamente. Para almacenar las hortalizas se recomienda:

- Eliminar las hortalizas que están blandas y dañadas, enfermas o atacadas por insectos.
- A las hortalizas como zanahoria, beterraga y rabanito, se les debe cortar las hojas dejando sólo 1 cm de ellas.
- Se pueda almacenar en cualquier habitación que no sea muy fresca ni muy calurosa, pero sí a la sombra.
- Algunos productos como los tomates y melones se pueden cosechar inmaduros y conservarse hasta que maduren.
- Otras, como cebollas y ajos se deben cosechar bien secas.

3.11. Cultivo de pepino

Es originario de las regiones tropicales de ASIA (Sur de Asia), siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años. Dentro de las características generales es una planta anual, herbácea de crecimiento rastrero e indeterminado. El cultivo del pepino tiene un alto índice de consumo, en fresco como industrializado, representando una alternativa de producción para el agricultor, tanto para mercado interno, como con fines de exportación. SAG (2005)

Requerimientos edafoclimáticos

Temperatura:

Es un cultivo de clima templado, que al aire libre no soporta los fríos: cuando la planta está en el periodo de desarrollo, si ocurre una disminución fuerte de temperatura durante algunos días, puede dar lugar a que la planta florezca antes de tiempo. El pepino se adapta a climas cálidos y templados y se cultiva desde las zonas costeras hasta los 1,200 metros sobre el nivel del mar. Sobre 40°C el crecimiento se detiene, con temperaturas inferiores a 14°C, de igual manera, y en caso de prolongarse esta temperatura, se caen las flores femeninas. La planta muere cuando la temperatura desciende a menos de 1°C, comenzando con un marchitamiento general de muy difícil recuperación.

Humedad:

Es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente.

Luminosidad:

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

Precipitación:

La precipitación, así como la humedad, deben ser relativamente bajas de manera que se reduzca la incidencia de enfermedades. La calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que la de zonas secas. Luminosidad: Una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz, la reduce.

IV. MATERIALES Y METODO

4.1.Localización:

El trabajo de establecimiento se llevó a cabo en la casa malla perteneciente al Instituto Técnico Comunitario (ITC) "DAVID HÉRCULES NAVARRO" del Municipio de Guarita, Lempira. Este municipio tiene la siguientes Coordenadas $14^{\circ}11'00''\text{N}$ $88^{\circ}49'00''\text{O}$, Elevación de 807 msnm, la temperatura media anual es de 32°C y la humedad relativa media anual es del 70%.



Ilustración 1 Ubicación del centro de practica

4.2.Materiales y equipo

Para la ejecución de la práctica se hizo uso de la casa malla del IGTC David Hércules Navarro el cual cuenta con una longitud de 39 metros y 9 metros de ancho, un área total de 351 metros cuadrados, el área útil es de 288 metros cuadrados. La luminosidad con la que cuenta la malla de la que está construida es de un 75% aproximadamente y el paso de aire es de 45-50%.

En los materiales principales se utilizaron bolsas para vivero de 14 x 18 pulg, libreta de campo, computadora, lápiz, hojas de registro, equipo de trabajo y de protección, herramientas, fungicidas, materiales de desinfección.

4.3. Metodología

El trabajo profesional supervisado se llevó a cabo entre los meses de enero y abril cumpliendo 600 horas de práctica en horarios estipulados por el centro. El método utilizado fue el inductivo, el cual se fundamenta en dos actividades principales como ser la observación y la participación. Se desarrollaron las siguientes actividades: programación de manejo de los cultivos, monitoreos, inspecciones de toda el área, asesorar a los participantes en cada practica realizada.

4.4. Descripción de la practica

Al a cabo esta práctica se trató de cumplir con cada uno de los objetivos plasmados, se trabajó de forma profesional y siguiendo cada uno de las indicaciones emitidas por el centro de práctica. Y para su normal desarrollo se trabajó en base a 4 fases las cuales detallo a continuación.

4.4.1. Fase de inducción

En esta fase se dio la bienvenida en la que se hizo una breve entrevista a mi persona y también una presentación, luego se describió el centro, sus proyectos, la visión y misión de la misma, las oportunidades que ésta ofrece, también se indicó el horario de entrada y salida, así mismo las distintas actividades que se realizarían dentro de la empresa en el transcurso del trabajo profesional supervisado.

4.4.2. Fase de reconocimiento

Se realizó una visita a las instalaciones del centro en el municipio de Guarita, con el fin de conocer el área productiva, al igual que también se realizaron las revisiones necesarias sobre el estado actual de la casa malla, la disposición de recursos esenciales para el manejo óptimo de los cultivos, también se realizó la planeación de las actividades, para optimizar las condiciones de la estructura.

4.4.3. Fase de desarrollo

El trabajo profesional supervisado se enfocó en el manejo agronómico de los cultivos de Sandía y pepino. Se llevo a cabo empezando por el reconocimiento de como funcionaria el proyecto, para luego enfocarse en las actividades programadas semanalmente. Dentro de estas actividades esta la limpieza de la casa malla, elaboración de semillero, preparación de sustrato, llenado de bolsas, trasplante, manejo agronómico de los cultivos, cosecha, comercialización

4.5.Métodos utilizados

4.5.1. Manejo de los cultivos

Para el manejo de los cultivos se hicieron programaciones de actividades semanales para esto se implementó una nueva guía de manejo, teniendo en cuenta toda la información necesaria sobre las necesidades de cada cultivo, se tomaron mediciones de pH, las plagas y enfermedades que pueden presentarse para ello se realizaron monitoreos una vez por semana, en caso de presentarse incidencia de estas se procedía a la elección del control a realizar.

En el manejo de los cultivos se llevaron a cabo las siguientes actividades

Reacondicionamiento de la casa malla y elaboración de semillero

La casa malla contenía una gran cantidad de maleza y rastrojo, también aún estaban las bolsas y todo el tutorado, por lo que esta tarea fue un tanto complicada debido ya que en esta época el centro estaba de vacaciones. También se comenzó con la elaboración de un semillero de sandía y pepino, para evitar el comprar las plántulas y aumentar las pérdidas durante los viajes. De manera conjunta se realizó el retiro de todos los restos de la cosecha anterior, dejando completamente limpio.

Una vez la casa malla quedo completamente limpia de malezas, rastrojo y demás cosas, se procedió con la revisión de toda la malla antiviral, encontrando algunos agujeros los cuales nos podían llegar a afectar en un futuro, por lo que se hicieron las reparaciones correspondientes. También se le colocó un candado a la puerta principal para evitar la entrada de personas sin autorización

Medidas preventivas

Una vez retirado todo el rastrojo y material de la cosecha anterior se realizaron reparaciones desinfección del suelo, así como también el de la malla en el interior, uso de pediluvios con cal en la entrada de la estructura, limpieza de los instrumentos utilizados. Para evitar el ingreso de organismos que dañen nuestros cultivos.

Instalación de sistema de riego:

El sistema de riego a utilizar fue riego por goteo, este sistema ya estaba disponible anteriormente, por lo que solo se reinstalo y también se desinfecto. Se realizaron dos riegos diarios con una duración de 15 minutos cada uno, realizando también fertirriegos muy frecuentes dependiendo de las necesidades que el cultivo tuviera.

Preparación de sustrato, llenado y alineado de bolsas

Para esta actividad se realizó la recolección de tierra de lugares aledaños al centro, a esta misma le practicamos medición del pH sin ningún tipo de tratamiento. El pH natural de la tierra era de alrededor de 4.5, lo cual nos obligó a realizar unas enmiendas usando cal. El pH requerido por estos cultivos está dentro del rango de 5.5 – 6.5.

Una vez el pH era el óptimo para los cultivos, se procedió al llenado de bolsas a las cuales se le colocó una capa de fibra de coco esto con el fin de retener el mayor porcentaje de humedad posible, lo que jugaba un papel crucial al momento de establecer estos cultivos en la época de verano que transcurría durante el desarrollo de la práctica.

La fibra de coco utilizada fue extraída, lavada, secada y desinfectada, con el apoyo de alumnos de undécimo y duodécimo de la carrera de Desarrollo agropecuario, este proceso fue un poco tedioso, ya que la fibra de coco debía tener trozos muy grandes, además la capa superior se le debía retirar. Del apartado de la preparación de sustrato y llenado de bolsas fue el que más se alargó

Las bolsas se alinearon a una distancia de 0.6 metro entre bolsa y 1.5 metros entre cada hilera. De estas 6 hileras que se alinearon cada una contaba con 46 bolsas. Se destinaron 2 hileras para la siembra de pepino, y otras 4 para sandia.

Con la alineación de bolsas finalizada se le aplicó fungicida (PREVALOR 84 SL) a cada bolsa para evitar infecciones fungosas.

Trasplante y siembra directa:

Una vez que las plántulas en el semillero estaban con un tamaño adecuado, se realizó el trasplante hacia las bolsas. Antes de colocar la plántula en la bolsa, se le realizaba un lavado del pilón y se colocaba en la tierra de la bolsa previamente humedecida. Una vez terminada esta labor se le realizó la aplicación de enraizador, para evitar el estrés producido al momento de realizar el trasplante.

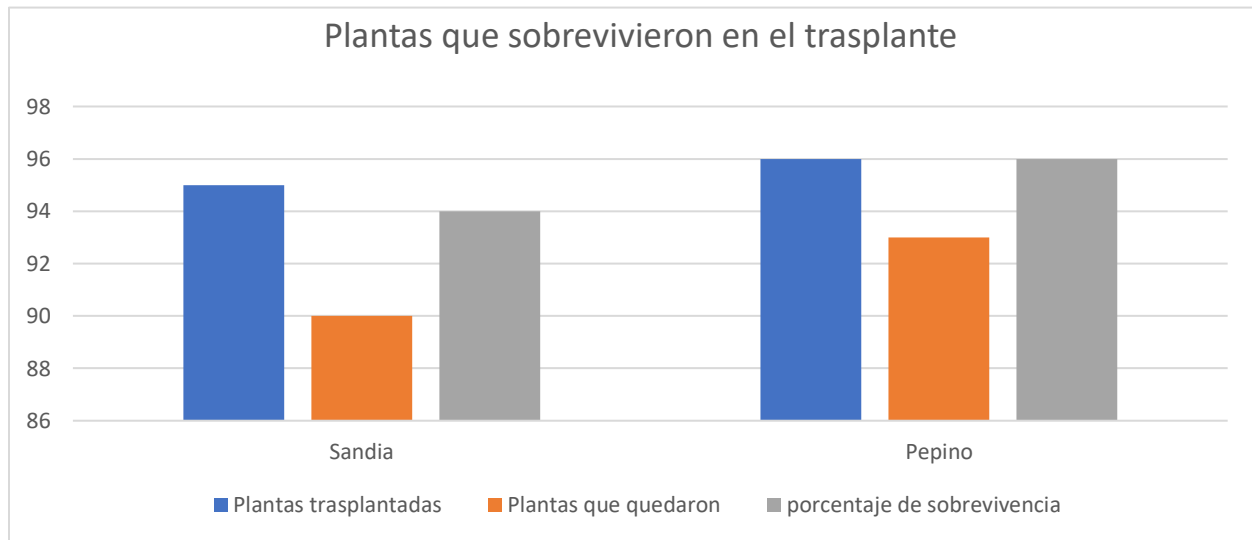


Ilustración 2 Sobrevivencia de las plántulas

Como se muestra en la ilustración 3 en el cultivo de sandia se trasplantaron 95 plántulas de las cuales sobrevivieron 90 dándonos un porcentaje de sobrevivencia del 94%, el motivo aparente de esto fue por daños mecánicos en la raíz, al conocer este dato se tomaron otras 5 plántulas para compensar estas pérdidas.

En el caso del pepino se trasplantaron 96 plántulas de estas sobrevivieron 93, dándonos un porcentaje de sobrevivencia de 96%, las causas fueron daños mecánicos en la raíz, por lo que se optó por lo que se trasplantaron 3 plántulas para reponer las dañadas

Control de malezas

Para mantener nuestra área productiva completamente limpia, se realizó un control manual de las malezas, minimizando el hacer aplicaciones de herbicidas, o cualquier otro insumo de origen químico en esta etapa. En esta época del año la falta de lluvia nos ayudó en gran medida en el control de malezas, ya que esta no creció en toda el área de la casa malla y solo crecía solo en las bolsas, donde se retiraba manualmente.

4.5.2. Cosecha

Durante el desarrollo del cultivo se realizaron 4 cosechas de pepino, al llevar a cabo esta actividad se hacia la selección de los frutos que presentaban un mayor desarrollo, también que no tuvieran deformidades significativas, el rendimiento de cada planta en su mayoría fue de 1 pepino, en algunos casos se podían obtener 2 frutos por planta.

4.5.3. Comercialización

Una vez se realizó la cosecha, se plantearon 2 formas de comercializarlo, la primera consistía en venderlo sin darle ningún valor agregado, de esta manera se tuvo una gran aceptación por parte de la comunidad, pero las ganancias no eran tan altas, y la segunda forma fue venderlo dentro de la institución de manera ya preparada con otros ingredientes, obteniendo una ganancia casi del doble.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Guía de manejo para el cultivo de pepino en casa malla

Características climáticas de la zona donde se va a establecer el cultivo:

En este caso el trabajo se realizó en el municipio de Guarita, Lempira, este municipio cuenta con:

- Temperatura promedio de 32 °C
- Humedad relativa anual promedio de 70%
- y el local donde se realizó el trabajo está a una altura de 807 msnm.

Características de la casa malla:

- Tiene una longitud de 39 metros y un ancho de 9 metros, lo cual nos da un área de 351 metros cuadrados, con un área útil de 288 metros cuadrados.
- La malla antiviral cuenta con una luminosidad de 75 %
- La temperatura en su interior está de 2 a 4 grados arriba de la temperatura ambiental

Labores de acondicionamiento:

En este caso se realizaron lo que es la limpieza del terreno, eliminando rastros, malezas y todo el material que se había utilizado en la cosecha anterior (Bolsas, cuerdas, mangueras).

Elaboración de semillero:

Para obtener las plántulas que se requerían se decidió realizar un semillero en bandejas con capacidad de 200 plántulas.

La variedad que se utilizó fue Diamante F1 el cual es resistente a algunas enfermedades y cuya semilla tenía un porcentaje de germinación del 90%.

Las plántulas se dejaron 15 días después de germinadas para ser llevadas a trasplante.

Preparación del sustrato

En esta etapa se decidió agregarle una capa de fibra de coco a la bolsa con el fin de que esta retuviera bastante humedad. Para este proceso se extraía la fibra del coco, luego se le practicaba un lavado para eliminar las sales que podía tener, para luego secarlas y utilizarla.

Para la preparación del sustrato se recolectó tierra de una zona cercana al centro, se le realizaron medidas de pH gracias a un pH metro digital que tenía el instituto para ver si estaba dentro del rango óptimo para nuestro cultivo. Cabe recalcar que si no se cuenta con este aparato también se puede utilizar cintas de papel tornasol. El resultado de las mediciones fue un pH de 4.5 a 5.

Para dejar el pH en el rango óptimo se aplicó una cantidad de cal por cada cantidad de tierra a utilizar.

Tabla 1 Proporción de cal a utilizar en el sustrato

pH inicial	pH óptimo de los cultivos	Proporción de cal a utilizar	pH Final
4.5 -5	5.5 – 6.5	1 palada/5 carretas de tierra	5.5 - 6.6

Disposición de bolsas:

Las bolsas que se utilizaron fueron de 18 x 14 pulgadas, una vez estas se llenaban se colocaban en hileras a una distancia entre bolsas de 0.60 metros y entre hilera de 1.5 metros. Se destinaron 2 hileras de 46 bolsas cada una para establecer el pepino.

Instalación de sistema de riego:

Este punto es crucial porque se debía de elegir un sistema para eficientizar el uso del agua, por lo que nos inclinamos por el sistema de riego por goteo, este mismo nos iba a servir para realizar los fertirriegos correspondientes.

Trasplante:

Una vez las bolsas estaban alineadas y con el sistema de riego listo, se procedió a realizar el trasplante, se trasplantaron 96 plántulas de pepino.

De estas 96 sobrevivieron 93, al presentarse esto, se recurrió a trasplantar 3 plantulas mas para reponer las que se habían dañado.

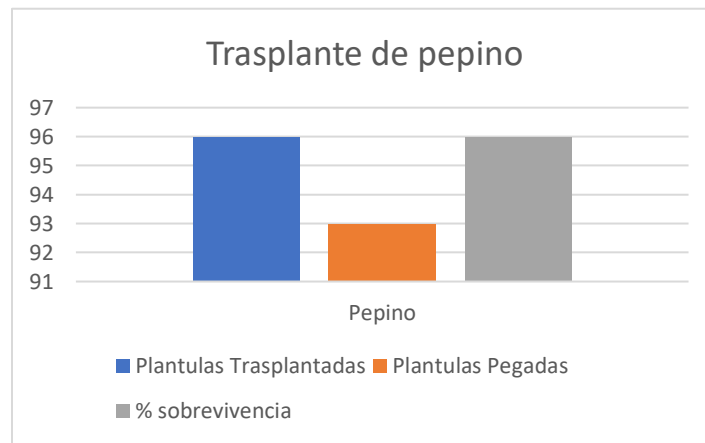


Ilustración 3 Trasplante de plántulas de pepino

Fertilización:

Las fertilizaciones se realizaron 2 veces por semana, y se utilizaron 3 formas de aplicación distintos, Fertilización foliar, en esta se utilizaron 2 productos (Metalosate y Foliar plus) estos se utilizaron en la etapa de desarrollo y su uso se suspendió en la etapa de floración. Fertirriego este se realizó utilizando fertilizantes solubles como 18-46-0, KCL, sulfato de magnesio y nitrato de calcio, estos fertirriegos se realizaban 2 veces por semana. En menor frecuencia se aplicaba fertilización granular, este solo se aplicaba 1 vez cada 2 semanas.

Tutorado:

Para un correcto crecimiento de la planta, se realizó un tutorado usando una cuerda para cada planta, también se realizaron podas de formación en las plantas, para evitar una gran densidad de

entre planta, y también evitar que los frutos puedan tener daños al tocar el suelo. En el caso de la sandía se le colocó un sostén para cada fruto. Al usar estas técnicas se reduce el riesgo de daños a los frutos y al no hacer uso de madera para el tutorado se trabaja de manera amigable con el ambiente.

El tutorado estaba sostenido por unos alambres de hierro que extienden en el techo de la casa malla, sobre cada hilera de bolsas.

Al hacer hincapié en la implementación de medidas preventivas dentro de la casa malla se logró generar un descenso en la afección de organismos dañinos en los cultivos hortícolas. Ya que, al usar los pediluvios, controlar el ingreso de personas, la desinfección de suelo y de las herramientas se obtiene los resultados que se esperaban al momento de la planeación del uso de estos, siendo esto una gran ventaja para el productor, debido a que con esto logramos un descenso también en el uso de fungicidas y otros agroquímicos para controlar las enfermedades, siendo estos unos productos con un elevado costo económico.

Cuando hablamos de aplicar en el manejo de estos cultivos una metodología que fuera amigable con el medio ambiente, se tenía como objetivo principal el generar conciencia en la población del uso de la madera para elaborar tutorado, ya que de esta forma evitamos talar árboles o deforestar algunas zonas para obtener las bases para este trabajo. Gracias al uso de cuerda de nylon podemos disminuir costos ya que esta puede ser reutilizada, siempre y cuando se desinfecten cada vez que se utilizaran.

Monitorear y controlar las plagas y enfermedades que pueden afectar los cultivos dentro de la casa malla, nos ayudó a controlarlas de manera eficiente, ya que al hacer el monitoreo periódico nos

permite identificar el tipo de plaga que se presenta en nuestro cultivo, para así elegir el producto que se va a utilizar.

5.1.Manejo del cultivo

Monitoreo y control de plagas y enfermedades

Durante este tiempo se estuvieron realizando monitoreos periódicos, donde las únicas plagas que se presentaron fueron La diabrótica (*Diabrotica spp*), esta plaga se presentó en las primeras semanas después del trasplante y se optó por un control químico, haciendo uso de insecticida a base de Clorpirifos; también en otro monitoreo se presentó la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), en la etapa de cosecha, por lo que se combatió usando productos a base de beta-cyfluthrin y tiacloprid SE 112.5. Cada aplicación se realizó siguiendo todas las medidas de seguridad. Lo mismo ocurre con el control de las enfermedades, se realizó el monitoreo durante todo el ciclo en ambos cultivos, pero el único que presento pudrición del tallo fue el cultivo de pepino en algunas plantas, se aplicó Clorotalonil para combatirlo.

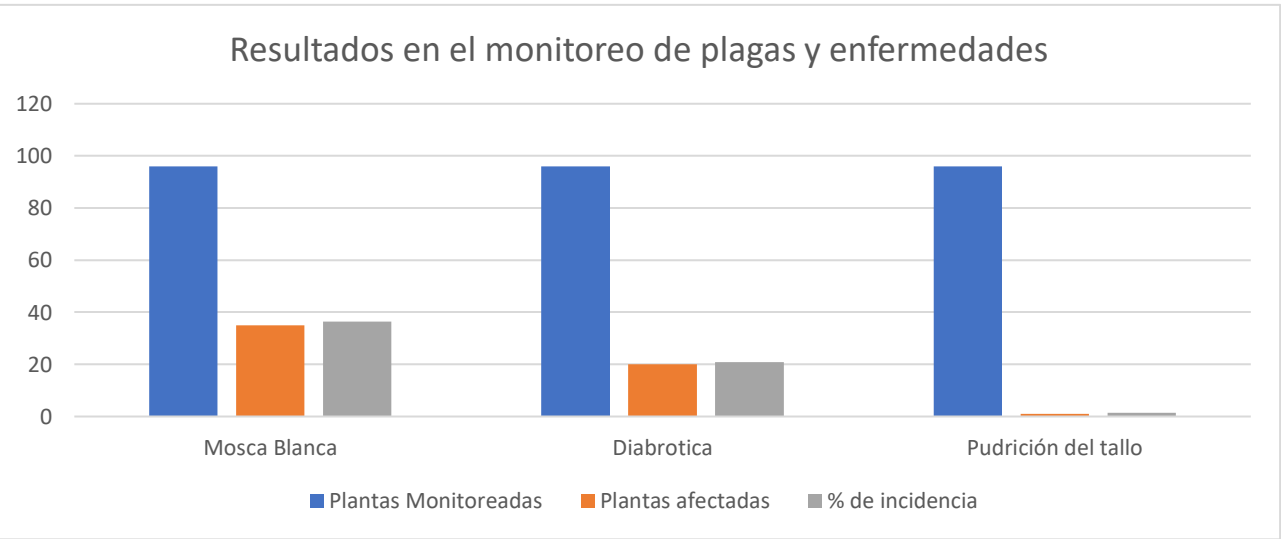


Ilustración 4Resultados de los monitoreos realizados

Como se observa en la ilustración 3 la incidencia de las plagas fue muy bajo, y al haber realizado un control de estas plagas y enfermedades a tiempo, se logro que estas no llegaran a causar daños a nuestro cultivo, por lo que realizar un monitoreo constante es de mucha importancia.

Polinización

Esta se realizó de forma manual, de esta forma controlar la cantidad de frutos por cada planta, se optó por el uso de este método debido a que se trata de cultivos dentro de casa malla, en la cual la potencia del viento y la entrada de agentes polinizadores se ve restringida, lo que nos obliga a realizar esta acción de esta manera.

Realizar este proceso es de mucha importancia ya que con este nos aseguramos la producción dentro de casas mallas, ya que al no contar con variedades partenocarpicas es la única opción viable.

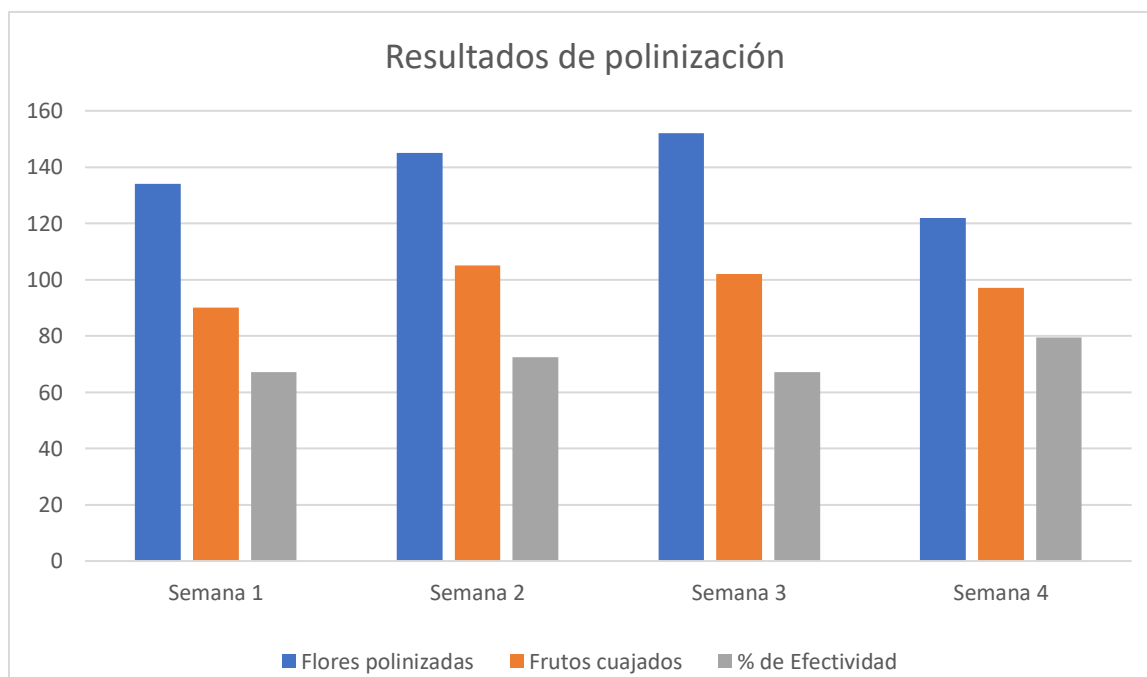


Ilustración 5 Resultados de la polinización manual

En este caso se llevaba un control de la cantidad de flores que se polinizaban al final de cada semana, para llevar un dato mas preciso en cuanto a las flores polinizadas semanalmente y con el mismo sacar la cantidad de frutos cuajados. Según la ilustracion 4 el porcentaje de efectividad de la polinización manual realizada esta en un rango mas que aceptable, pero si se quiere optimizar la produccion se puede hacer uso de hibridos que se auto polinicen.

Cosecha de pepino

En este espacio se tomarán los datos únicamente del pepino, debido a que el cultivo de sandia aun no estaba listo para realizar una cosecha, lo que es distinto en cuanto al pepino, en el cual hasta la fecha se han realizado 4 cosechas.

Peso obtenido durante cada cosecha en pepino

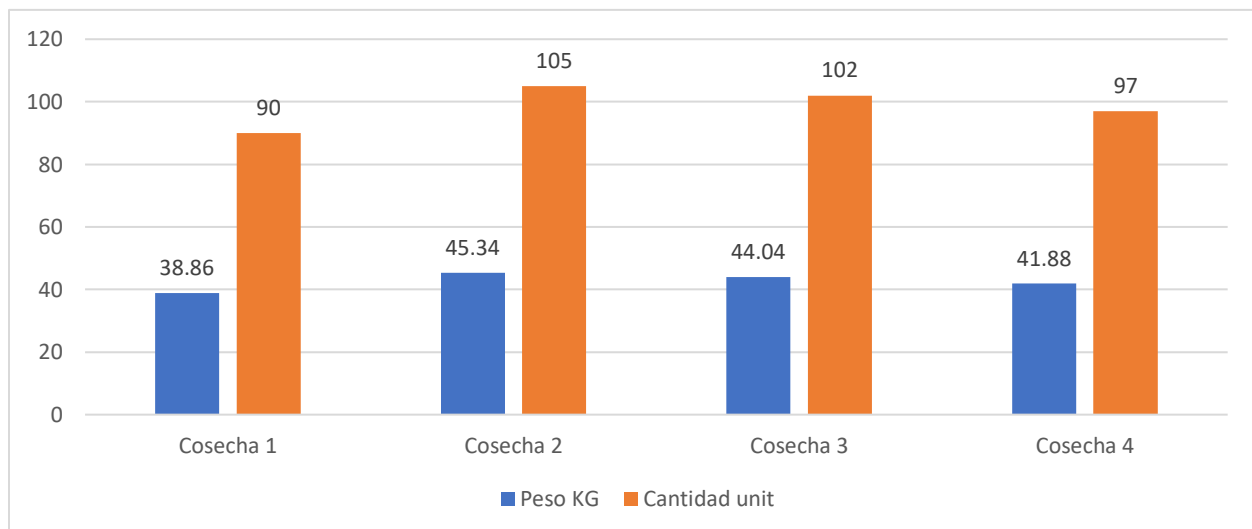


Ilustración 6 Rendimiento del pepino

Como se observa en la ilustración 5, en la segunda cosecha se logró obtener una mayor cantidad de pepinos, por lo que se registra un aumento de peso. Esto sucede en muchos casos ya que la planta en la primera cosecha no tiene el mismo vigor, también el desarrollo radicular en esta etapa es mayor, y también al realizar la polinización manual se controla la cantidad de frutos por planta,

nos ayuda a que la planta no gaste energía en mantener una gran cantidad de frutos a la vez; por lo que estas mediciones pueden llegar a variar.

Comercialización del pepino:

Esta es una parte muy importante, ya que se debe realizar la selección de los frutos que no presenten daños mecánicos, deformaciones, o tamaño muy reducido.

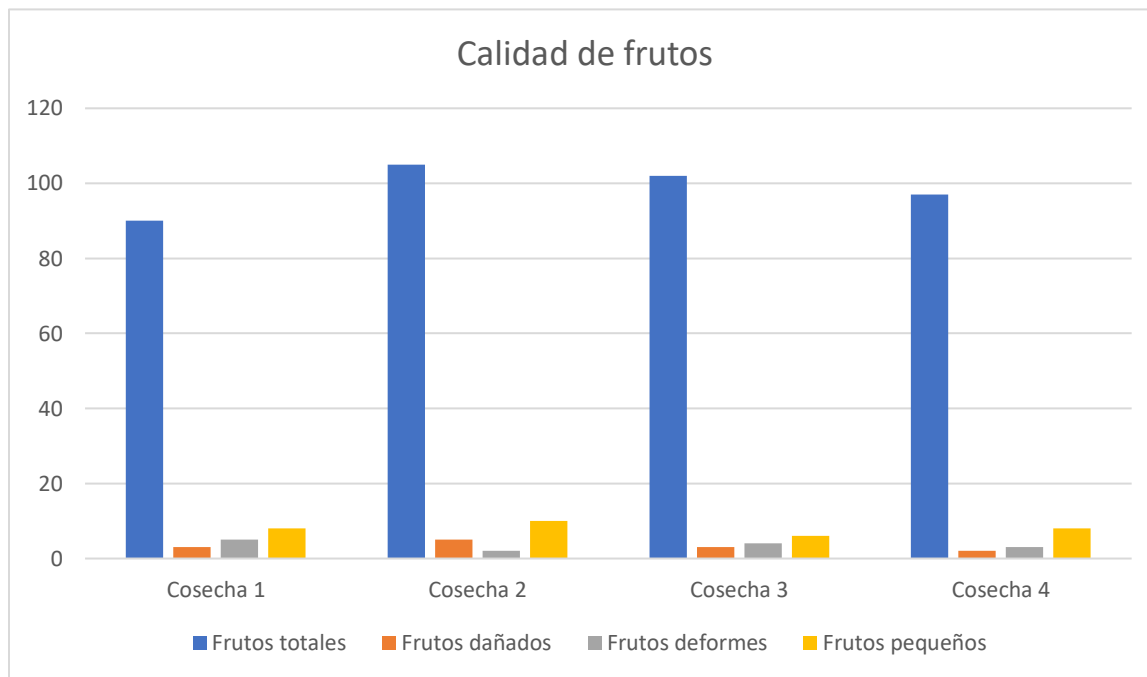


Ilustración 7 Calidad de Frutos

Al momento de realizar las cosechas se contaban frutos dañados mecánicamente durante la cosecha, los que presentaban deformidades y tamaño menor al de los óptimos, por lo que evaluar esto es de suma importancia al momento de comercializarlos, ya que estos frutos dañados no son atractivos hacia los compradores.

VI. CONCLUSIONES

El desarrollo y socialización de una guía de manejo para cultivos en estructuras protegidas es de mucha importancia en esta región, ya que muchas veces se hace un uso inadecuado de estos, o también no se les da el manejo adecuado a los cultivos, por lo que muchas veces no se obtienen los resultados esperados

Al implementar medidas preventivas en el manejo de los cultivos en la casa malla se logra un mayor control en la cantidad de plagas y enfermedades que pueden llegar a presentarse dentro de esta, lo que nos hace tener una disminución de los costos para eliminarlas, por este motivo fue de gran importancia este punto.

Cuando se decidió trabajar con una metodología amigable con el medio ambiente fue con el fin de ayudar un poco en la conservación de vegetación de la zona, ya que al utilizar un tutorado individual con cuerda se evitó el cortar árboles jóvenes, y también se redujo el uso de agroquímicos para control de plagas y enfermedades.

Realizar monitoreos de plagas y enfermedades nos ayudó a tener un mayor control de ellas ya que debido a detectar a tiempo la presencia de plagas podemos realizar un control antes de que esta afecte más a nuestros cultivos, derivando en pérdidas económicas.

VII. RECOMENDACIONES

Dar charlas de inducción a los que vayan a colaborar con algunas prácticas ya que muchos de ellos no son responsables al momento de realizar las labores. Al momento de siembra es importante asegurar bien las plántulas ya que desde ahí parte el éxito de nuestros cultivos.

Si la polinización manual se llega a tornar un poco tediosa o en muchos casos ineficaz, se debería considerar el empleo de variedades de pepino partenocarpicas, ya que con estas nos podemos evitar el realizar la polinización manual.

Cuando se vayan a realizar algunas prácticas de limpieza asegurarse de que se realice con mucho cuidado, ya que se pueden llegar a romper algunas bolsas, también al limpiar cerca de la malla de la estructura para evitar rupturas, lo que nos puede causar un aumento en la incidencia de plagas y enfermedades.

También se debe rotular las bombas de mochila con el uso en específico que se le vaya a dar, para evitar confusiones con los usos, con esto evitamos usar las destinadas a aplicar herbicidas cuando se vaya a aplicar algún insecticida, también evitar el uso de estas para otras actividades que no sean en el manejo de estos cultivos, para no causar daños a otras áreas.

Siempre se debe colocar un pediluvio en la entrada de la casa malla, para evitar el ingreso de algunos agentes perjudiciales, también colocar un candado en la puerta, para limitar el ingreso a la casa malla tanto para evitar la propagación de enfermedades o plagas, como también los hurtos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Agropinos. (2021, 7 octubre). Historia de los invernaderos. Agropinos. <https://www.agropinos.com/blog/historia-del-invernadero-para-cultivos>

Agroinvernaderos (2012) Cultivos bajo cubierta, <https://agroinvernaderos.webnode.es> Obtenido de <https://agroinvernaderos.webnode.es/el-cultivo/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20de%20hortalizas%20bajo,en%20regiones%20con%20limitaciones%20clim%C3%A1ticas>.

Centro Internacional de la Papa CIP (2011), Manejo integrado de las plagas de insectos en hortalizas <https://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/08/005739.pdf>

FAO (2014) Producción de hortalizas, <https://www.fao.org>, Obtenido de <https://www.fao.org/3/as972s/as972s.pdf>

INTAGRI (2017.). *Control de malezas en cultivos hortícolas* <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/control-de-malezas-en-cultivos-horticolas>

Novagric (2016, 7 septiembre). Cultivos en invernadero: INVERNADERO PARA HORTALIZAS. <https://www.novagric.com/es/blog/articulos/cultivos-invernadero-hortalizas#:~:text=El%20uso%20m%C3%A1s%20com%C3%BAn%20de,la%20producci%C3%B3n%20de%20los%20cultivos>

Rodríguez et al. (2023) Producción de hortalizas bajo invernadero, <https://biblioteca.inia.cl/>. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/68837/Capitulo%209.pdf?sequence=12&isAllowed=y>.

SAG (2002) Mesa Agrícola Hondureña, <http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/1554/P.%20HORTICULTURA%20APROB.pdf?sequence=1>

SAG (2005) Cultivo de la Sandía, <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-sandia,-G.pdf>

SAG (2005) El cultivo del Pepino, <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-del-pepino,-F.pdf>

Tecn. Hortícola (2023) *Fertirriego: aplicar agua y fertilizantes de forma simultánea*
<https://www.tecnologiahorticola.com/itc-fertirriego-agua-fertilizantes-forma-simultanea/>

UNODC (2017), El cultivo de hortalizas,
https://www.unodc.org/documents/bolivia/DIM_Manual_de_cultivo_de_hortalizas.pdf

USAID (2007) Manual para la producción de sandía,
https://repositorio.credia.hn/bitstream/handle/123456789/264/manual_para_la_produccion_de_sandia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1. Acondicionamiento del área



Anexo.2 Elaboración de semillero, preparación de sustrato y llenado de bolsas



Anexo.3 Colocación de bolsas, instalación de riego, trasplante



Anexo.4. Manejo del cultivo



izo

Anexo.5. Presencia de mosca blanca y de diabrotica



Anexo 6. Cosecha de pepino

