

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



---

---

**EFECTO DE BARRERAS VIVAS Y TRAMPAS DE COLORES EN  
CONTROL DE MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*) EN EL CULTIVO DE  
PEPINO (*Cucumis sativus* L.) EN CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
FRUTÍCOLA OLERÍCOLA (CIFO) - UNHEVAL – HUÁNUCO – 2019.**

---

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**TESISTA: Bach. GAVIDIA FALCON, Yordin**

**Asesora: M.Sc. ALVAREZ BENAUTE, Luisa Madolyn**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2021**

## DEDICATORIA

A Dios, por el éxito y la satisfacción de esta investigación, quien me regala los dones de la sabiduría para enfrentar los retos, las alegrías y principalmente fortaleza para romper barreras.

A mí Padre Andrés Gavidia Trujillo y a mi querida Madre Marcelina Falcón Justo, por la gratitud, cariño, su amor y su apoyo incondicional brindado en todo momento, por inculcarme principios y valores de todas las aristas de mi vida.

A mis Hermanos: Marlon, Miguel y Ing. Leener por el apoyo, la confianza brindada en todo momento de mi vida.

A mis Amigos: Matos Meza Henry, Herrera Aranda Álvaro, Espíritu Sabrera Kelvin por nuestra amistad brindada.

A mis Amigas: Villaflor Garay Fiorela, Trinidad Esperitu Betsi, Diego Aguilar Yulisa, por nuestra amistad brindada.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica, a sus Catedráticos que con sus sabios conocimientos me guiaron y me apoyaron en mi formación profesional.

A la M.Sc. Luisa Madolyn, Álvarez Benaute, por su asesoría y enseñanza en la elaboración y ejecución del presente proyecto de investigación.

A mis Padres por apoyar económicamente, emocionalmente y mucho sacrificio que han servido para el bien de mi formación profesional.

Un sincero agradecimiento a los miembros de la Comisión Revisora al, M.Sc. Fleli Ricardo Jara Claudio, Dra. Agustina Valverde Rodríguez y al M.Sc. Henry Briceño Yen por las observaciones realizadas, sus valiosa crítica y correcciones oportunas.

Agradezco a todos los ingenieros de la carrera Ingeniería Agronómica quienes fueron mis docentes que con su sabiduría, conocimiento y apoyo motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad Hermilio Valdizan.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis familiares y amistades, por apoyarme cuando más los necesite, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día en verdad mil gracias siempre los llevare en mi corazón a cada uno de ustedes.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de barreras vivas y trampas de colores en el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), esta investigación se ejecutó el 06 de enero del 2020, se utilizó el diseño factorial de 2 x 2 con Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 3 repeticiones y 4 tratamientos, haciendo un total de 12 unidades experimentales, se estudió 2 factores, barreras vivas (A) y trampa de colores (B), con sus 2 niveles de estudio cada factor, el factor (A) con su nivel maíz morado ( $a_1$ ), cebolla china ( $a_2$ ) y el factor (B) con su nivel de trampas amarillas ( $b_1$ ) y trampas blanca ( $b_2$ ), evaluando 3 variables el % de incidencia de plagas/planta, número de moscas adultas y rendimiento, el análisis de varianza (ADEVA), y la prueba de significación de Duncan se hizo al 1% y 5%, los resultados finales nos indica que los factores que estuvieron con barreras de maíz presentan 0 % de incidencia y numero de moscas adultas, mientras tanto la cebolla china con trampa amarillo presento el 2.47 % de incidencia y las barreras vivas de cebolla con trampas de color blanco presentaron mayor % de incidencia 3.39 % de plaga en promedio. Por lo tanto, es recomendable utilizar el maíz como barrera viva y trampa color amarillo en control de *Bemisia tabaci*.

**PALABRAS CLAVES:** Barreras vivas, trampas de colores, *Bemisia tabaco*, *Cucumis sativum* L.

## ABSTRACT

The present research work aimed to evaluate the effect of live barriers and colored traps in the control of whitefly (*Bemisia tabaci*) in the cultivation of cucumber (*Cucumis sativus* L.), this research was carried out on January 6, 2020, the 2 x 2 factorial design with Completely Random Block Design (DBCA) was used, with 3 repetitions and 4 treatments, making a total of 12 experimental units, 2 living barrier factors (A) and color trap (B), with its 2 levels of study each factor, factor (A) with its level of purple corn (a1), Chinese onion (a2) and factor (B) with its level of yellow traps (b1) and white traps (b2), evaluating 3 variables the % incidence of pests / plant, number of adult flies and yield, the analysis of variance (ADEVA), and the Duncan significance test was carried out at 1% and 5%, the final results were indicates that the factors that were with corn barriers present 0% incidence and num The number of adult flies, meanwhile, Chinese onion with yellow trap had 2.47% incidence and live onion barriers with white traps had a higher incidence rate of 3.39% of plague on average. Therefore, it is advisable to use corn as a live barrier and yellow trap to control *Bemisia tabaci*.

KEY WORDS: Living barriers, colored traps, *Bemisia tabaci*, *Cucumis sativum* L.

## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>3</b>
2.1. Fundamentación teórica .....	3
2.1.1. Origen del pepino .....	3
2.1.2. Clasificación taxonómica .....	3
2.1.3. Descripción Botánica .....	3
2.1.4. Variedades .....	4
Variedades del pepinillo.....	5
Variedad 'Market More 76.....	5
Variedad 'Palomar .....	5
Variedad 'Table Green.....	6
2.1.5. Requerimiento agroclimático.....	6
2.1.6. Siembra .....	7
2.1.7. Barreras vivas.....	8
Cómo ayudan las barreras vivas al control de plagas.....	8
Plantas recomendables para barreras .....	8
2.1.8. Plaga .....	9
Mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i> .....	9
2.1.9. Manejo y Control.....	10
Control cultural .....	10
Control biológico.....	10
Control químico .....	11
2.2. Antecedentes.....	11
2.3. HIPÓTESIS .....	12
Hipótesis general.....	12
Hipótesis específica.....	12

2.4. Variables.....	13
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN .....	14
3.1.1. Condiciones agroecológicas .....	14
3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	15
Nivel de investigación .....	15
3.3. Población, muestra y unidad de análisis .....	15
3.4. FACTORES Y TRATAMIENTOS DE ESTUDIO.....	17
3.5. Prueba de hipótesis .....	17
3.5.1. Diseño de la investigación .....	17
3.5.2. Datos a registrar .....	18
3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información .....	19
3.6. MATERIALES Y EQUIPOS .....	19
3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
3.7.1. Actividades desarrolladas .....	20
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE PLAGA.....	23
4.1.1. Monitoreo para determinar número de moscas Adultos .....	23
4.1.2. Monitoreo para determinar % de incidencia de mosca blanca. ....	25
4.1.3. Número de frutos por planta .....	27
4.1.4. Diámetro del fruto (cm) .....	29
4.1.5. Longitud de fruto (cm).....	31
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>34</b>
<b>Número de frutos por planta.....</b>	<b>35</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>38</b>

<b>VIII. REFERENCIAS.....</b>	<b>39</b>
<b>IX. ANEXO .....</b>	<b>41</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Las variables de la investigación. ....	13
<b>Tabla 2.</b> Factores y tratamientos de estudio. ....	17
<b>Tabla 3.</b> Esquema de Análisis de Varianza (ANDEVA) para un DBCA.....	18
<b>Tabla 4.</b> Análisis de varianza para el número de <i>Bemisia tabaci</i> adulta.....	23
<b>Tabla 5.</b> Prueba de significación de Duncan al 5 y 1 % de numero de Bemisia tabaci adulta en factor barreras vivas.....	23
<b>Tabla 6.</b> Prueba de significación de Duncan al 5 y 1 % de número de Bemisia tabaci adulta en factor trampas de colores.....	24
<b>Tabla 7.</b> Prueba de significación de Duncan al 5 y 1 % de número de <i>Bemisia tabaci</i> adulta. ....	24
<b>Tabla 8.</b> Análisis de varianza para % de Incidencia de <i>Bemisia Tabaci</i> .....	25
<b>Tabla 9.</b> Análisis de varianza para % de Incidencia de Bemisia Tabaci en factor barreras vivas.....	26
<b>Tabla 10.</b> Análisis de varianza para % de Incidencia de Bemisia Tabaci en factor trampa de colores.....	26
<b>Tabla 11.</b> Prueba de significación de Duncan al 5 y 1 % de Incidencia. ....	26
<b>Tabla 12.</b> Análisis de varianza para número del fruto por planta. ....	27
<b>Tabla 13.</b> Prueba de significación de Duncan para número de frutos por planta en factor barreras vivas.....	28
<b>Tabla 14.</b> Prueba de significación de Duncan para número de frutos por planta en factor trampa de colores.....	28
<b>Tabla 15.</b> Prueba de significación de Duncan para número de frutos por planta.....	28
<b>Tabla 16.</b> Análisis de varianza para diametro del fruto. ....	29
<b>Tabla 17.</b> Prueba de significación de Duncan para diámetro de fruto en factor barreras vivas.....	30
<b>Tabla 18.</b> Prueba de significación de Duncan para diámetro de fruto en factor trampa de colores.....	30

<b>Tabla 19.</b> Prueba de significación de Duncan para diámetro de fruto. ....	30
<b>Tabla 20.</b> Análisis de varianza para longitud de fruto. ....	31
<b>Tabla 21.</b> Prueba de significación de Duncan para longitud de fruto en factor barreras vivas.....	32
<b>Tabla 22.</b> Prueba de significación de Duncan para longitud de fruto en factor trampa de colores.....	32
<b>Tabla 23.</b> Prueba de significación de Duncan para longitud de fruto. ....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Croquis del experimento..	16
<b>Figura 2.</b> Croquis experimental .....	17
<b>Figura 3.</b> Muestra en forma gráfica las diferencias del número de <i>Bemisia tabaci</i> adulta..	24
<b>Figura 4.</b> Muestra en forma gráfica las diferencias del % de Incidencia de mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i> .	25
<b>Figura 5.</b> Muestra en forma gráfica las diferencias de promedio en frutos..	27
<b>Figura 6.</b> Muestra en forma gráfica las diferencias de promedios en diámetro de fruto.	28
<b>Figura 7.</b> Muestra en forma gráfica las diferencias de los promedios de longitud del fruto.	30

## I. INTRODUCCIÓN

ICA, (1992) menciona la mosca blanca *Bemisia Tabaci*, es un insecto de importancia económica que ataca cultivos de frutales, hortalizas (tomate, cebolla, pepino) y leguminosas. Es una plaga polífaga y de alto potencial biótico, que con su ataque ocasiona bajas a la producción y pérdidas considerables al agricultor.

ICA, (1992) indica que a nivel mundial el manejo integrado de la mosca blanca con la práctica de medidas de control cultural, etológico, biológico y químico racional, bajo el concepto de un programa ambientalmente seguro es bajo.

Chimbolema, (2016) indica que a nivel regional no se aprecia de manera masiva su uso, esto debido a la falta de incentivo, lo cual es una alternativa poco utilizada por los agricultores hoy en día, ya que demanda mucho tiempo y constancia al momento de la aplicación, ya que se debe hacer en lapsos de tiempo muy cortos para evitar la incidencia alta de plagas en los cultivos.

El pepino (*Cucumis sativus* L.) es una de las hortalizas cucurbitáceas más conocidas. Se cultiva en casi todo el mundo principalmente para consumo de sus frutos no climatéricos en estado inmaduro. Los pepinos poseen alto contenido de agua (96,7%) y pocas calorías (9); además contienen vitamina A, vitamina B1 (0,02 mg), vitamina B2 (0,02 mg), vitamina B3 (0,1 mg), vitamina C (8 mg), y minerales como calcio (7 mg), potasio (147 mg), hierro (0,3 mg), fósforo (30 mg) y magnesio (13 mg), mencionado por (Kasemi, 2013 citado por Barraza-Álvarez 2015).

Barraza-Álvarez (2015) menciona que el consumo del pepino lo ubica como la cuarta hortaliza más importante del mundo, después del jitomate (*Solanum lycopersicum* L.), repollo (*Brassica oleracea* L. var. capitata) y cebolla (*Allium cepa* L.). Se utiliza tanto en estado fresco como industrial (*pepinillos* o "*pickles*"). También tiene amplio uso en cosmetología y salud.

Herrada Gonzáles, (2007) menciona que el cultivo de esta cucurbitácea es cosmopolita y ocupa un importante lugar de preferencia por los horticultores, así mismo sus bondades agronómicas y comerciales han hecho

que este cultivo crezca debido al aumento de su demanda como consumo fresco e industrial.

El pepino es una planta anual de la familia de las cucurbitáceas, igual que el calabacino, la calabaza, melón, sandía y como todas las plantas, no está exenta de sus plagas.

Los agricultores en su desesperación buscan un control adecuado para la plaga, sin embargo, por el desconocimiento, los agricultores usan en forma indiscriminada productos agroquímicos altamente tóxicos que afectan enormemente la salud, suelo, agua y el medio ambiente y eleva los costos de producción.

En la actualidad aún no se encontró un método adecuado para su control, por lo general es necesario buscar opciones de control sin contaminar el medio ambiente y sin que los costos de producción se eleven. Por lo general el presente trabajo de investigación con barreras vivas y trampas de colores ayudara a prevenir las plagas sin contaminar el medio ambiente, sin que sus costos de producción se eleven.

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Determinar el efecto de barreras vivas y trampa de colores en el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en el Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO) - Unheval – Huánuco – 2019.

#### **Objetivo específico**

a). Determinar el porcentaje de incidencia de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo el efecto de maíz morado, cebolla china y trampa a colores en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.).

b). Determinar número de adultos de Mosca Blanca *Bemisia tabaci*.

c). Evaluar el rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) dentro del sistema de barreras vivas.

d). Determinar el efecto de la interacción de barreras vivas y trampa de colores contra la plaga del cultivo de pepino.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Fundamentación teórica

#### 2.1.1. Origen del pepino

Fornaris, (2001) menciona que la planta de pepino se origina posiblemente en el norte de la India, ya que en esa región se ha encontrado en su estado silvestre la especie *Cucumis hardwickii* Royle, considerada como su predecesora. El pepino se ha cultivado en la India durante los pasados 3,000 años, de donde se diseminó inicialmente hacia el oeste, al Cercano Oriente, siendo conocido por los egipcios, griegos y romanos. En el este, se diseminó hacia China para el siglo 6 D.C, aunque algunos historiadores afirman que esto ocurrió desde el siglo 2 A.C. Cristóbal Colón la introdujo al Nuevo Mundo y se sembró en Haití en el 1494, diseminándose posteriormente por todas las Américas.

#### 2.1.2. Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica del pepino según (Siovm, 2003 citado por Terrones, 2016) es la siguiente.

**Reino:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Violales

**Familia:** Cucurbitaceae

**Género:** *Cucumis*

**Especie:** *Cucumis sativus* L.

#### 2.1.3. Descripción Botánica

##### **Raíz**

Muñoz (2018) menciona que es potente, dada la gran productividad de esta planta y consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepinillo (*Cucumis sativus* L.) posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello.

### **Tallo**

Según Muñoz (2018) el tallo es anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores.

### **Hoja**

Muñoz (2018) menciona que la hoja de largo pecíolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino.

### **Flor**

Muñoz (2018) menciona que la flor es de corto pedúnculo y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos eran monoicos y solamente presentaban flores masculinas y femeninas y en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario.

### **Fruto**

Su fruto es pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que vira desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y es ovales, algo aplastadas y de color blanco amarillenta según (Guenkov citado por Muñoz, 2018).

#### **2.1.4. Variedades**

Según (HORTUS, 2005 citado por Morillo, 2016) el pepino recomendada para el Perú, son las siguientes variedades clásicas.

- Nacional pickling
- Palomar
- Marketmore 70
- Salvador
- Híbrido de tipo americano

- Carmen
- Sakata
- California

### **Variedades del pepinillo**

(INFOAGRO, 2016 citado por Terrones, 2016) Menciona los principales criterios de selección.

Características de la variedad comercial, vigor de la planta, características del fruto, resistencias a enfermedades.

Los aspectos fundamentales a tener en cuenta para elegir una variedad que se adapta a las condiciones del cultivo y al gusto del consumidor son:

Producción comercial, que debe ser lo más alta posible

Vigor de la planta, de forma que un buen vigor permite un ciclo largo y una buena tolerancia a las bajas temperaturas y al acontecimiento de los días.

Buen nivel de resistencia a enfermedades (Mildiu y Oidio).

Longitud de fruto que debe ser estándar (mínimo de 30 cm y máximo de 38 cm).

Firmeza y conservación del fruto, que debe ser adecuada para resistir el transporte y mantenerse el tiempo suficiente en el mercado en óptimas condiciones.

### **Variedad 'Market More 76**

Es una variedad de alta producción, de la empresa Bonanza Seeds; sus frutos son de buena calidad, grandes y suaves, muy uniformes, alargados y un promedio de longitud de 20 a 25 cm y un diámetro de 4 a 5 cm, según las condiciones en la que se cultiva. El extremo del pedúnculo es acuminado, el extremo apical es redondo, su cáscara es lisa de color verde oscuro, espinas blancas y su ciclo vegetativo dura 70 días. Esta variedad es resistente al mildiu menciona (Nueza, 2006 citado por Herrada González, 2007).

### **Variedad 'Palomar**

Es una variedad de alta producción de la empresa HORTUS, su fruto es de buena calidad, grandes y suaves, uniformes, alargados y con un promedio de longitud de 22 a 27 cm y diámetro de 4 a 5.5 cm; según las condiciones en la que se cultiva. Su cáscara es lisa, verde oscuro y su ciclo



vegetativo es de 70 días mencionado por (Nueza, 2006 citado por Herrada Gonzáles, 2007).

### **Variedad 'Table Green**

Posee alta producción y pertenece a la empresa Best American Seeds. Posee buena calidad, es suave, uniforme, de forma alargada y con un promedio de longitud de 15 a 25 cm y diámetro de 3.5 a 4.5 cm. La cáscara es lisa y verde oscuro casi uniforme, presenta espinas blancas; su ciclo vegetativo es de 60 a 70 días. La pulpa es de buena calidad, presenta semillas pequelias, las que son alargadas y de color crema mencionado por (NUEZA, 2006 citado por Herrada Gonzáles, 2007).

### **2.1.5. Requerimiento agroclimático**

#### **Suelo**

Según Rivas (2008) los suelos en los que mejor se desarrolla el pepino son francos-arenosos, francos - arcillosos con buen contenido de materia orgánica y un pH óptimo de 5.5 - 7, las cucurbitáceas requieren de buena aireación en sus raíces por lo que le favorecen suelos sueltos y bien drenados no toleran la salinidad por lo que se pueden cultivar sólo en suelos ligeramente ácidos.

#### **Temperatura**

Según Muñoz (2018) la temperatura óptima esta entre 18 °C – 25 °C, se desarrollan mejor en un ambiente fresco, su temperatura máxima es de 32 °C y mínimas de 10 °C.

#### **Humedad relativa**

Según Rivas (2008) la planta del pepino tiene 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, con humedades relativas superiores al 90% y con atmósfera saturadas de vapor de agua pueden favorecer el desarrollo de enfermedades fungosas por lo que debe existir un balance entre la humedad del aire y la del suelo.

### **Luminosidad**

Es una planta muy exigente a la luminosidad, por lo que una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de la luz la reduce mencionado por (CENTA, 2003 citado por Rivas, 2008).

#### **2.1.6. Siembra**

La época más apropiada para efectuar la siembra de ésta hortaliza bajo condiciones de la costa peruana, es principalmente en los meses de noviembre a enero para cosechar en verano. En la selva se tiene que efectuar en la época de verano, es decir cuando no exista demasiada precipitación, esto es a partir de los meses de abril hasta septiembre y cosechar antes de que empiecen las lluvias, vale decir en los meses de diciembre y enero. El pepinillo al igual que las otras cucurbitáceas, se siembra en forma directa, el transplante es muy delicado y no recomendable.

Las semillas germinan a las 48 horas en camas calientes y, al aire libre después de 4 a 6 días. Para acelerar la germinación conviene remojar las semillas en un recipiente con agua antes de sembrar desechando las que flotan mencionado por (Herrada Gonzáles, 2007, pág. 24)

#### **Distanciamiento**

El Departamento de Horticultura de la Universidad Nacional Agraria de La Molina, recomienda para variedades de consumo fresco, hacer sembrío directo en surcos sencillos o mellizos, con distanciamientos de 1 a 1.40 m entre surcos, las líneas corridas sin desahije con distanciamiento entre plantas de 0.25 m.

Recomienda para variedades de consumo fresco, distanciamientos entre surcos de 1.50 m y entre plantas de 0.30 m. En un trabajo de altas densidades de siembra para esta cucurbitácea se señala que es ventajoso sembrar a mayores densidades que las usuales, existiendo la tendencia a la concentración de los frutos, pero a mayor densidad de siembra la robustez del tallo es menor, existiendo una disminución en el área foliar mencionado por (Quinones, 1962 citado por Herrada Gonzáles, 2007)

### **2.1.7. Barreras vivas**

Según FAO (2011) la barrera viva es una práctica que ayuda a la conservación del suelo y del agua en la parcela.

Las barreras vivas son cultivos que se siembran en curvas a nivel, principalmente en las laderas, con el propósito de controlar la erosión. Poseen la característica de que se manejan tupidas en los surcos, con alta densidad; por este motivo actúan como barreras.

JICA (2019) menciona que las barreras vivas constituyen parte de diversas actividades y técnicas dentro del manejo integrado de plagas (MIP) que tienen como principal función el control de plagas. Estas son obstáculos físicos, que además de esa función, protegen los cultivos contra la acción del viento. En zonas de ladera, sirven de barreras físicas para el control de la erosión del suelo.

#### **Cómo ayudan las barreras vivas al control de plagas**

Según JICA (2019) sin lugar a duda, uno de los problemas más difíciles de combatir en los cultivos hortícolas es la incidencia de virus, transmitidos por insectos como la mosca blanca y los áfidos. Los virus transmitidos por insectos se clasifican en resistentes y no resistentes. Los virus no resistentes se transmiten en las piezas bucales de los insectos (estiletes en el caso de los chupadores), donde pueden permanecer viables desde pocos minutos, hasta varias horas. En cuanto los virus resistentes, en cambio, pasan al interior del insecto y de ahí a la saliva, para ser inoculados en otros hospedantes.

Está comprobado que el uso de barreras de gramíneas alrededor de los cultivos de hortalizas ayuda al control de enfermedades causadas por virus, sobre todo aquellas transmitidas por áfidos, que transmiten el virus de forma no resistente.

#### **Plantas recomendables para barreras**

JICA (2019) menciona que se deben de usar plantas de doble propósito (por ejemplo, que sirvan como barrera y además de alimento para el ganado) En tal sentido las barreras vivas de zacate (Elefante, King Grass y Napier morado) o sorgo (de porte alto) ofrecen una buena alternativa. Entre más cerca se establezcan entre sí, más protegerán los cultivos.

Martínez (2016) menciona sembrar barreras vivas de maíz o sorgo, que crezcan más de un metro de altura, para evitar que la mosca blanca vuele al frijolar. Las barreras vivas se siembran 20 días antes de la siembra de frijol y se colocan en sentido contrario a la dirección del viento.

### **2.1.8. Plaga**

#### **Mosca blanca *Bemisia tabaci***

La mosca blanca es considerada una plaga importante, ya que la presencia de este insecto chupador puede ocasionar serios daños, debido a que es vector de virus de tipo persistente y semi-persistente como geminivirus o crinivirus. Hay muchas especies diferentes de mosca blanca en Nicaragua pero la especie más importante es *Bemisia tabaci* por la transmisión de virus en chiltoma y tomate. Este insecto pasa por tres etapas durante su ciclo biológico huevo, ninfas y adulto, se encuentran en el envés de las hojas, actualmente están distribuidas en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, es una plaga de mucha importancia económica mencionado por (Morales, 2007 citado por Guevara, 2008).

#### **Biología de *Bemisia tabaci***

##### **Huevos:**

Martínez, (2016) indica que la hembra deposita preferentemente los huevos en el envés de las hojas, unidos por un pedicelo que es insertado en el tejido de la hoja, aunque en algunos cultivos prefiere el haz. Pueden o no estar recubiertos por una secreción cerosa blanca. Los huevos son elípticos, asimétricos.

##### **Ninfas:**

Martínez, (2016) menciona que la ninfa de mosca blanca es móvil únicamente durante su primer estadio, es altamente susceptible a mortalidad por perturbación ya sea por viento o lluvia. Las ninfas tienen forma de gotas y son notorias únicamente en el envés de las hojas más viejas, durante su última etapa ninfal no se alimenta.

**Adultos:**

Martínez, (2016) menciona que el adulto mide de 1-2 mm de largo, de color blanco, con dos pares de alas, generalmente viven en el envés de las hojas.

**Daños:**

Martínez, (2016) indica los daños causados por esta especie pueden ser directos e indirectos, el directo es causado al succionar la savia, en este proceso inyectan toxinas a la planta a través de la saliva lo que provoca debilitamiento, manchas cloróticas. Otro daño directo provocado por mosca blanca en el cultivo, es la reproducción de fumagina que crece sobre la mielecilla que excretan, afectando la eficiencia fotosintética de la planta, la calidad de la producción del cultivo, y pérdidas económicas, al depreciar el valor económico y estético de los frutos al ser manchados. El daño indirecto más importante de *Bemisia tabaci* es como vector de geminivirus que pueden afectar la producción.

**2.1.9. Manejo y Control****Control cultural**

Martínez, (2016) menciona sembrar barreras vivas de maíz o sorgo, que crezcan más de un metro de altura, para evitar que la mosca blanca vuele al frijolar. Las barreras vivas se siembran 20 días antes de la siembra de frijol y se colocan en sentido contrario a la dirección del viento.

Colocar trampas plásticas amarillas en la parcela. Estas se impregnan de aceite de motor, número 40, para que las moscas se peguen (OPS/OMS, 2003b). Las trampas se ponen detrás de cada barrera viva, a una distancia de 2 metros.

La siembra continua o escalonada de cultivos donde se alimenta la mosca blanca durante todo el año, mantiene alta las poblaciones de esta plaga. Siembre maíz o cultivos donde no se desarrolle la mosca blanca, antes de las siembras de los principales cultivos que daña esta plaga.

**Control biológico**

Martínez, (2016) indica para el control depredadores como mariquitas (*Coccinellidae*), león de áfidos (*Chrysopa* sp.), parasitoides de mosca blanca

*Encarsia pergandiella*, *E. porteri* (Hym.: Aphelinidae), *Shersonia aleyrodis* afecta ninfas y adultos de mosca blanca, *Verticillium lecanie* afecta ninfas y adultos.

### **Control químico**

Martínez, (2016) menciona que a nivel mundial los mejores resultados se han obtenido utilizando insecticidas organofosforados, piretroides, aceites minerales o sus combinaciones. También se han utilizado extractos vegetales como los obtenidos de la planta Neem *Azadirachta*, perteneciente a la familia *Meliaceae*. Aun cuando su control químico es difícil, por sus hábitos característicos de situarse debajo de las hojas y otros aspectos, no se debe usar venenos de contacto. La mosca blanca es resistente a estos venenos, y lo único que va a matar son los insectos y otros organismos benéficos que controlan la mosca blanca.

### **2.2. Antecedentes**

Según Muñoz (2018). Realizó un estudio de Evaluación del control etológico de trips (*Frankliniella occidentalis*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en Canchi. Con el objetivo de aplicar el método más efectivo de mejor control de plagas, ubicar correctamente las trampas tipo cinta de color amarillo y azul en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.). A través del método inductivo -deductivo con una población de 5000 plantas, en un área de 2500 m<sup>2</sup>, se colocó semanalmente 5 trampas cromáticas tipo cinta de color amarillo, cada una en un intervalo de 5 surcos, durante cuatro semanas, cada trampa con una dimensión de 0.25 m de ancho y 0.30 m de largo. Obteniéndose los siguientes resultados. En las trampas cromáticas de color azul se atraparon 529 trips en 20 trampas colocadas en un periodo de cuatro semanas. Las trampas de color amarillo, atraparon 800 moscas blancas en 20 trampas colocadas en un periodo de cuatro semanas. La aplicación de este método práctico ayudó a obtener frutos limpios y un buen rendimiento.

Según Alfredo, González Acosta E. M., (2006). Realizo un estudio en Barreras físicas y biológicas como alternativa de control de mosca blanca (*Bemisia* spp.) en berenjena (*Solanum melongena* L.) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México. Con el objetivo de aplicar el método más efectivo de mejor

control de plagas, para determinar si las barreras de Tagetes-sorgo, Tagetes, trampa amarilla, o sorgo es más eficaz en control de *Bemisia Tabaci*. A través del método inductivo -deductivo con una población de 3675 plantas, en un área de 245' m<sup>2</sup>, Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con submuestras con cuatro tratamientos (sorgo, cempasúchil, sorgo-cempasúchil y banda amarilla sin testigo) con cinco repeticiones. Los tratamientos se establecieron en cada bloque en surcos que tenían una distancia de 2 m de separación de los bloques a evaluar y en las cabeceras a 1 m de distancia para cubrir en forma rectangular a las plantas que se encontraban en cinco parcelas experimentales que tenían 8 m de largo por 10 m de ancho con una superficie de cada unidad experimental de 80 m<sup>2</sup> y con una separación entre parcelas de 1.5 m que en total cada bloque tenía una superficie de 490 m, para una superficie total de 2450 m<sup>2</sup> en todo el diseño. Obteniendo los siguientes resultados, la combinación de tagetes con sorgo se obtuvo un promedio de 5,48 moscas adultas, mientras que las barreras vivas sin combinación superaron obteniendo tagetes un promedio de 7,93 y en sorgo 9,49, mientras en trampa amarilla se capturo un promedio de 7,25 moscas adultas. La aplicación de este método práctico ayudó a obtener frutos limpios y un buen rendimiento.

### **2.3. HIPÓTESIS**

#### **Hipótesis general**

Si aplicamos las barreras vivas y trampas de colores entonces tendremos efecto significativamente en control de mosca blanca *Bemisia tabaci*.

#### **Hipótesis específica**

**Hi:** El efecto de barreras vivas y trampas de colores en reducir el porcentaje de incidencia de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) es eficaz.

**Hi:** El efecto de barreras vivas y trampas de colores en disminuir adulto de Mosca Blanca *Bemisia tabaci* es eficaz.

**Hi:** El efecto de barreras vivas y trampas de colores en rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) es eficaz.

**Hi:** El efecto de la intersección de barreras vivas y trampas de colores en control de *Bemisia tabaci* es eficaz.

#### 2.4. Variables

**Tabla 1. Las variables de la investigación.**

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTES	Barreras vivas	Maíz morado
		Cebolla china
	Trampa de colores	Plástico amarillo
		Plástico blanco
DEPENDIENTES	Control de <i>Bemisia tabaco</i>	Número de adultos
		% de incidencia/planta
	Rendimiento	Número de fruto por planta
		Diámetro del fruto (cm)
		Longitud de fruto (cm)
INTERVINIENTE	Condiciones edafoclimáticas	Temperatura
		Humedad

Fuente: Elaboración propia.



### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO) UNHEVAL, ubicado a 2.5 Km de la ciudad de Huánuco, al margen izquierdo del río Huallaga.

##### Ubicación política

Región	:	Huánuco
Departamento	:	Huánuco
Provincia	:	Huánuco
Distrito	:	Pillco Marca

##### Posición geográfica

Latitud Sur	:	09° 57' 24"
Longitud Oeste	:	76° 14' 44.80"
Altitud	:	1,947 msnm

##### 3.1.1. Condiciones agroecológicas

Según el Mapa Ecológica del Perú actualizado por la ex (ONERN), Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, el lugar corresponde a la zona de vida: monte espinoso - Pre montano Tropical (mte - PT), la vegetación dominante es de tipo xerofítica y arbustiva. Cuyas características son las siguientes posee una temperatura media anual máximo que oscila entre 18.8 y 24.5 °C y la mínima de 16.6, evapotranspiración anual entre 2 a 4 mm, el promedio de precipitación máxima anual es de 532.6 mm y el promedio mínimo es de 226 mm, humedad relativa fluctúa de 60 a 70 %. El clima es templado cálido.

El suelo es de origen transportado aluvial y con una pendiente aproximadamente de 1 %; la unidad fisiográfica es fondo de valle, la mayor parte de estos suelos tiene la clase textural franco arenoso con un pH ligeramente alcalino.

### 3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

#### Tipo

Aplicada, porque se recurrió en los principios de las ciencias entomológicas para solucionar los problemas de los agricultores respecto a la mosca blanca que es una plaga clave en el cultivo de Pepino en Huánuco.

#### Nivel de investigación

Fue experimental porque se manipulo la variable independiente en los 2 factores, factor (A) barreras vivas y factor (B) trampas de colores, con sus 2 niveles de cada factor (A) maíz morado (a1) y cebolla china (a2) y el factor (B) trampa amarilla (b1) y trampa blanca (b2). Se midió la variable dependiente (control de la mosca blanca y el rendimiento) y se comparó la interacción.

### 3.3. Población, muestra y unidad de análisis

La población fue homogénea con un total de 576 plantas de todo campo experimental, de ellos 48 plantas corresponden por cada uno de los tratamientos.

#### Muestra

La muestra se tomó de los surcos centrales de cada parcela experimental denominados plantas del área neta experimental, que constó de 12 plantas, haciendo un total de 144 plantas de todas las áreas netas experimentales evaluadas.

#### Tipo de muestreo

Probabilística en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) porqué todas las plantas de pepino tuvieron la misma posibilidad de formar parte del área neta experimental para ser evaluada.

#### Unidad de análisis

Fueron constituidas por las plantas de pepino (*Cucumis sativus* L.)

#### Descripción del campo experimental

##### Campo experimental

Longitud del campo experimental	: 24,8 m.
Ancho del campo experimental	: 28,4 m.
Áreas de camino (0.8 x 9)	: 7,2 m
Área total del campo experimental (28.4 x 24.8)	: 704,32 m <sup>2</sup>

Área neta experimental : 564,48 m<sup>2</sup>

### Características de bloques

Número de bloques de estudio : 3

### Bloque

Numero de tratamientos : 4

Longitud de bloques : 24,8 m

Ancho de bloques : 8,4 m

Longitud de la parcela : 28,4 m

### Densidad

Distanciamiento entre planta : 0,60 cm

Distanciamiento entre surcos : 0,80 cm

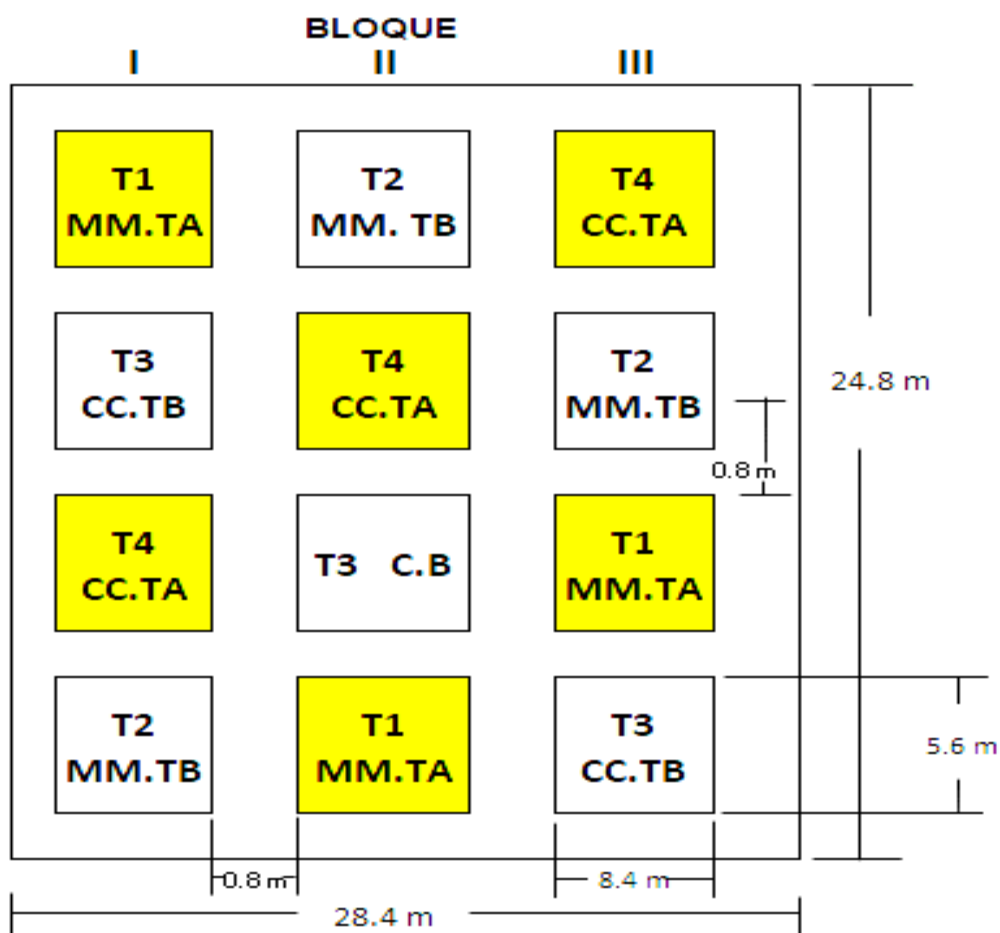
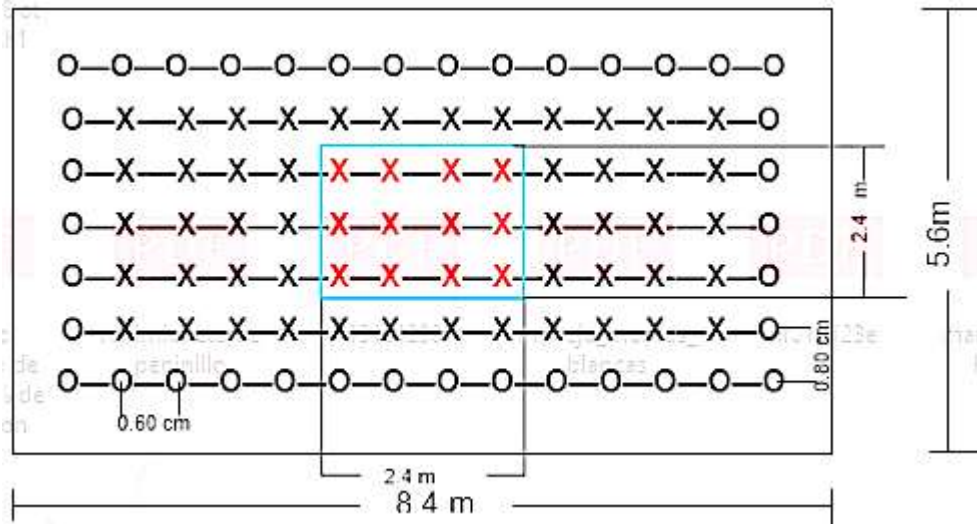


Figura 1. Croquis del experimento. (Elaboración propia).



**Figura 2.** Croquis experimental

**Leyenda:**

Plantas experimentales = X

Plantas no experimentales = X

Barreras vivas = O

**3.4. FACTORES Y TRATAMIENTOS DE ESTUDIO**

En el presente trabajo de investigación se estudiaron el efecto de dos barreras vivas y trampas de colores.

**Tabla 2.** Factores y tratamientos de estudio.

FACTORES EN ESTUDIO	TRATAMIENTO
<b>FACTOR (A) BARRERAS VIVAS</b>	
a1. Maíz Morado	M.M-T.A (T1)
a2. Cebolla China	M.M-T.B (T2)
<b>FACTOR (B) TRAMPA DE COLORES</b>	
b1. Trampa. Amarillo	C.C-T.A (T3)
b2. Trampa. Blanco	C.C-T.B (T4)

Fuente: Elaboración propia.

**3.5. Prueba de hipótesis**

**3.5.1. Diseño de la investigación**

En esta investigación se empleó un diseño factorial de 2 x 2, con bloques completamente al azar (DBCA) constituida por 4 tratamientos y 3 repeticiones, haciendo un total de 12 unidades experimentales.

Se usó la siguiente ecuación lineal

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + \beta_j + (t\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Para  $i = 1, 2, 3, \dots, t$  (iésimo nivel del factor A)

$j = 1, 2, 3, \dots, r$  (iésimo nivel del factor B)

$k = 1, 2, 3, \dots, ij$  (iésimo rep. de las combinaciones)

Donde:

$\mu$  = *media general*

$t_i$  = *efecto del iésimo nivel del factor*

$\beta_j$  = *efecto del j – iésimo nivel del factor B*

$(t\beta)_{ij}$  = *efecto de la interacción entre  $t_i$  y  $\beta_j$*

$\varepsilon_{ijk}$  = *componente del error aleatorio*

### Esquema de análisis estadístico

Para la prueba de hipótesis se utilizó la técnica estadística de Análisis de Varianza o prueba de (ANOVA), al nivel de significación de 1 % y 5 %, para la prueba de significación entre tratamientos, repeticiones para comparación de promedios se utilizó rasgos múltiples de Duncan al nivel de significación de 1% y 5% para determinar el nivel de significación.

**Tabla 3.** Esquema de Análisis de Varianza (ANDEVA) para un DBCA factorial.

Fuente de Variación (F.V.)	Grados de libertad (gl)	CME
Factor A (a – 1)	1	$\alpha^2 e + rb\theta^2_a$
Factor B (b – 1)	1	$\alpha^2 + ra\theta^2_b$
Combinación A y B (a-1) (b-1)	1	$\alpha^2 + r\theta^2_{ab}$
Error experimental ab(n – 1)	8	$\alpha^2$
<b>TOTAL</b> abn – 1	<b>11</b>	

### 3.5.2. Datos a registrar

#### Número de adultos de *Bemisia Tabaci*.

Se contabilizo los adultos de *Beisia Tabaci*, 3 hojas por plata siendo un total de 12 plantas evaluadas por área neta experimental.

### **Plantas dañadas**

Se evaluó 3 hojas al azar por planta siendo un total de 12 plantas evaluadas por tratamiento, los datos se tomaron teniendo en cuenta el % de incidencia/planta.

### **Número de fruto por planta**

Se contabilizó los frutos por cada planta siendo un total de 12 plantas evaluadas por área neta experimental.

### **Diámetro de fruto (cm)**

Se utilizó el vernier para medir cada fruto, se tomaron 3 frutos por planta, siendo evaluados un total de 36 frutos por tratamiento.

### **Longitud de fruto (cm)**

Con una regla se procedió a medir la longitud del fruto, para ello se tomaron 3 frutos por planta, siendo un total de 36 frutos por tratamiento.

## **3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información**

### **3.5.3.1. Técnicas bibliográficas**

#### **Fichaje**

Se utilizó para construir la literatura citada de acuerdo al modelo de redacción de IICA – CATIE.

#### **Análisis de contenido**

Permitió analizar el contenido de los libros, artículos leídos para elaborar el sustento teórico redactado según el modelo de redacción IICA – CATIE.

### **3.5.3.2. Técnicas de campo**

#### **La observación**

Permitió visualizar los datos directamente en actividades realizadas durante la ejecución del experimento y tomando datos en el libreta de campo.

#### **Instrumento de campo**

Libreta de campo

## **3.6. MATERIALES Y EQUIPOS**

Para realizar el presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes materiales, equipos.

## **MATERIALES**

### **Material genético:**

Se emplearon semillas de pepinillo variedad Marketmore 76, maíz morado y cebolla china.

### **Material no biológico**

Yeso

Plástico blanco

Plástico amarillo

Cinta métrica (50m)

Cordel

### **Equipos**

Cámara fotográfica

Lupa

Mochila de fumigar

Computadora

Calculadora

### **Herramientas**

Pico

Azadón

Tijereta pequeña

Machete

Vernier

### **Instrumento**

Libreto de campo

Lápiz

Regla

Sustrato

Papel bond

Cuaderno de apunte

## **3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.7.1. Actividades desarrolladas**

#### **3.7.1.1. Instalación y manejo del experimento**

## **Labores culturales**

### **Preparación de terreno (06 – 07/01/2020)**

La preparación de terreno se hizo utilizando una maquinaria agrícola (tractor), quedando la parcela sin terrones, bien mullido, nivelado, con camas de 8.4 m de ancho y distancia entre surco de 0.80 m.

### **Demarcación del terreno (08-01-2020)**

Inmediatamente después de haber preparado el terreno, se procedió a delimitar el campo, dividiendo en tres bloques con sus cinco tratamientos respectivamente.

### **Obtención de semillas (10/01/2020)**

Las semillas utilizadas para la presente investigación se adquirieron de las tiendas comerciales Hortus.

### **Siembra de la semilla (12/01/2020)**

La siembra se realizó el 12 de enero del 2020 a un distanciamiento entre surco de 0.80 m y entre planta a 0.60 m para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, dejando 2 semillas por golpe y utilizando el método manual a una profundidad de 1 a 2 cm, en cuanto a la cebolla china *Allium cepa* L y el maíz morado *Zea maíz* L se sembraron al borde de cada tratamiento correspondiente a una distancia de 0.40 m entre planta.

### **Riegos**

Se utilizó el sistema de riego por gravedad para una mejor humedad del suelo, y cuando las condiciones ambientales lo ameriten.

### **Deshierbo**

Se efectuaron dos deshierbo durante todo el periodo del trabajo experimental, realizándose en forma manual utilizando una lampa, eliminando todas las malezas con finalidad de evitar la competencia por nutrientes, agua, luz y suelo (espacio), además las malezas son hospederos de plagas y enfermedades; el primer deshierbo se realizó a los 20 días y el segundo a los 35 días después de la siembra.

### **Aporque (15-02-2020)**

El aporque se realizó a los 35 días después de la siembra, que consistió en acumular la tierra en la base del tallo con la ayuda de un azadón, con la finalidad de mantener la humedad del suelo y facilitar el desarrollo radicular.



### **Instalación de trampas**

Las trampas de colores se pusieron engrampando cada lado en una estaca, en el centro de cada tratamiento de 1 m de largo por 0.40 m ancho.

Las trampas de colores se les barnizo con melaza de caña cada 7 días de la semana.

Las trampas fueron monitoreadas en forma semanal para evaluar el nivel de población de la plaga

### **Monitoreo de mosca blanca**

El primer monitoreo se realizó a los 30 días después del germinado de la planta donde se evaluaron 3 hojas por planta siendo un total de 12 plantas evaluadas del área neta experimental. Posteriormente las evaluaciones fueron cada 7 días durante 2 meses, los datos se tomaron teniendo en cuenta el número de adultos de mosca blanca y el % incidencia, tomando los mismos datos cada semana

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{Número de Hojas infestadas con mosca blanca}}{\text{Total de Hojas evaluadas}} \times 100$$

### **Cosecha (18-03-2020 al 09-04-2020)**

Se realizó en forma manual utilizando una tijera pequeña de podar, La primera cosecha se obtuvo a los 66 días después de la siembra, cuando los frutos alcanzaron su madurez óptima de mercado (frutos de un color verde oscuro). Luego las posteriores cosechas se realizaron a los 10 días cada uno.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE PLAGA.

#### 4.1.1. Monitoreo para determinar número de moscas Adultos

**Tabla 4:** Análisis de varianza para el número de *Bemisia tabaci* adulta.

FACTOR DE VARIANZA	S.C	G.I	C.M	Fc	p-valor	
					5%	1%
Barreras Vivas	30.08	1	30.08	180.50**	<0.0001	<0.0001
Trampa de Colores	0.75	1	0.75	4.50 *	0.667	0.694
Barreras Vivas * Trampa de Colores	0.75	1	0.75	4.50 *	0.667	0.694
Error	1.33	8	0.17			
Total	32.92	11				

$$Sx^+ = 0.192$$

$$C.V. = 25.78$$

$$(\bar{X}) = 1.58$$

El Análisis de Varianza indica significativo para la interacción del factor barreras vivas \* trampa de colores y el factor trampas de colores, pero muestra altamente significativo para el factor barreras vivas, indicando que al menos algún factor difiere de los demás en ambos niveles de significación. El coeficiente de variabilidad es 25.78 %, la desviación estándar ( $Sx \pm 0.192$ ) y el promedio ( $\bar{X}$ ) de 1.58 adultos, que dan confiabilidad a los resultados.

**Tabla 5.** Prueba de significación de Duncan al 5 y 1 % de número de *Bemisia tabaci* adulta en factor barreras vivas.

OM	Barreras vivas	Medias	Nivel de significación	
			5%	1%
a2	CC	3.17	a	a
a1	MM	0.00	b	b

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 % el factor MM ( $a_1$ ) supera al segundo factor, al nivel del 1 % los factores MM ( $a_1$ ) y CC ( $a_2$ ) estadísticamente son diferentes. El mayor número de mosca blanca adulta se obtuvo con el factor CC ( $a_2$ ) con promedio de 3.17, superando al factor MM ( $a_1$ ) quien obtuvo 0 moscas adultos.

**Tabla 6.** Prueba de significación de Duncan al 5 y 1 % de número de *Bemisia tabaci* adulta en factor trampas de colores.

OM	Trampas de colores	Medias	Nivel de significación	
			5%	1%
b2	TB	1.83	a	a
b1	TA	1.33	a	a

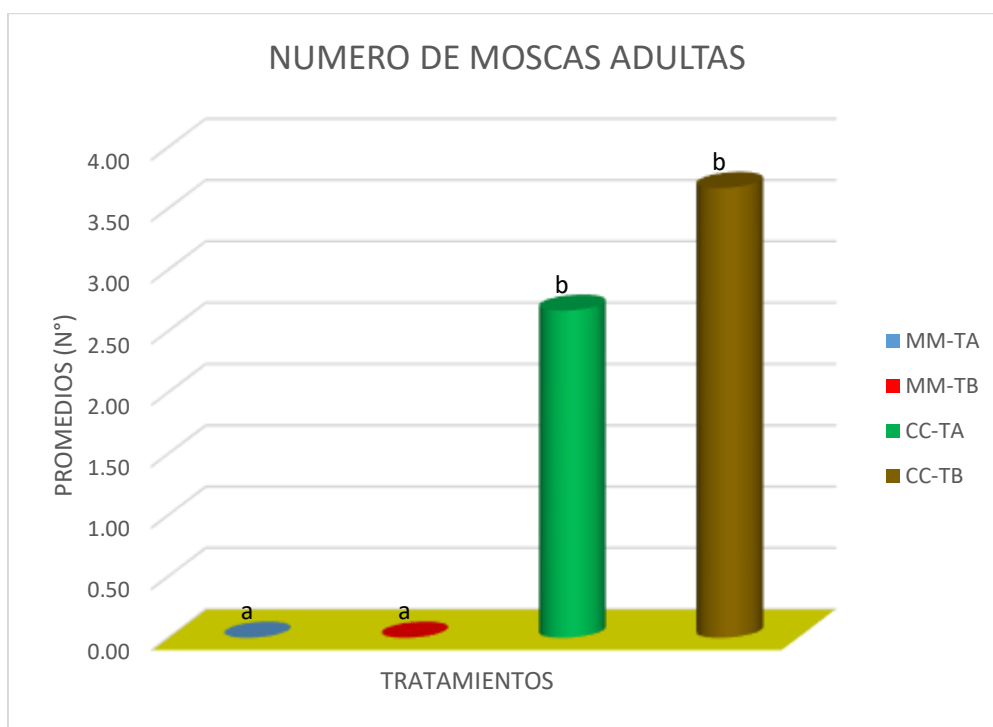
La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 y 1 % los factores TA (b<sub>1</sub>) y TB (b<sub>2</sub>) estadísticamente son iguales, donde el factor TB (b<sub>2</sub>) presenta número de moscas adultas en promedio de 1.83, mientras el factor TA (b<sub>1</sub>) presenta en promedio 1.33 moscas adultas.

**Tabla 7.** Prueba de significación de Duncan al 5 y 1 % de número de *Bemisia tabaci* adulta.

OM	Barreras vivas	Trampa de colores	Medias	Nivel de significación	
				5%	1%
T1	MM	T.A	0.00	a	a
T2	MM	T.B	0.00	a	a
T3	CC	T.A	2.67	b	b
T4	CC	T.B	3.67	b	b

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 % el factor MM-TA (T<sub>1</sub>) supera a los demás tratamientos, al nivel del 1 % los factores MM-TA (T<sub>1</sub>) y MM-TB (T<sub>2</sub>) estadísticamente son iguales pero el primer y segundo supera a los demás factores CC-TB (T<sub>4</sub>) y CC-TA (T<sub>3</sub>). El mayor promedio de mosca blanca adulta se obtuvo con el factor CC-TB-A (T<sub>4,3</sub>) con 2.67 y 3.67 adultos superando al factor MM-TA-B (T<sub>1,2</sub>) quien obtuvo 0.00 adultos.

**Figura 3.** Muestra en forma gráfica las diferencias del número de *Bemisia tabaci* adulta.



#### 4.1.2. Monitoreo para determinar % de incidencia de mosca blanca.

**Tabla 8.** Análisis de varianza para % de Incidencia de *Bemisia Tabaci*.

FACTOR DE VARIANZA	S.C	G.I	C.M	Fc	p-valor	
					5%	1%
Barreras Vivas	25.78	1	25.78	180.8**	<0.0001	<0.0001
Trampa de Colores	0.64	1	0.64	4.48 *	0.067	0.067
Barreras Vivas * Trampa de Colores	0.64	1	0.64	4.48 *	0.067	0.067
Error	1.14	8	0.14			
Total	28.20	11				

( $Sx \pm 0.178$ )

CV = 25.75

( $\bar{X}$ ) = 1.47

El Análisis de Varianza indica significativo para la interacción del factor barreras vivas \* trampa de colores y el factor trampas de colores, pero muestra altamente significativo para el factor barreras vivas, indicando que al menos algún factor difiere de los demás en ambos niveles de significación. El coeficiente de variabilidad es 25.75 %, la desviación estándar ( $Sx \pm 0.178$ ) y el promedio ( $\bar{X}$ ) de 1.47 % de incidencia, que dan confiabilidad a los resultados.

**Tabla 9.** Análisis de varianza para % de Incidencia de *Bemisia Tabaci* en factor barreras vivas.

OM	Barreras vivas	Medias	Nivel de significación	
			5%	1%
a2	CC	2.93	a	a
a1	MM	0.00	b	b

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 % el factor MM (a<sub>1</sub>) supera al segundo factor, al nivel del 1 % los factores MM (a<sub>1</sub>) y CC (a<sub>2</sub>) estadísticamente son diferentes. El mayor promedio se obtuvo con el factor CC (a<sub>2</sub>) con promedio de 2.93 % de incidencia, superando al factor MM (a<sub>1</sub>) quien obtuvo 0 % de incidencia.

**Tabla 10.** Análisis de varianza para % de Incidencia de *Bemisia Tabaci* en factor trampa de colores.

OM	Trampa de colores	Medias	Nivel de significación	
			5%	1%
b2	TB	1.70	a	a
b1	TA	1.24	a	a

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 y 1 % los factores TA (b<sub>1</sub>) y TB (b<sub>2</sub>) estadísticamente son iguales, donde el factor TB (b<sub>2</sub>) presenta un promedio de 1.70 % de incidencia, mientras el factor TA (b<sub>1</sub>) presenta en promedio 1.24 % de incidencia.

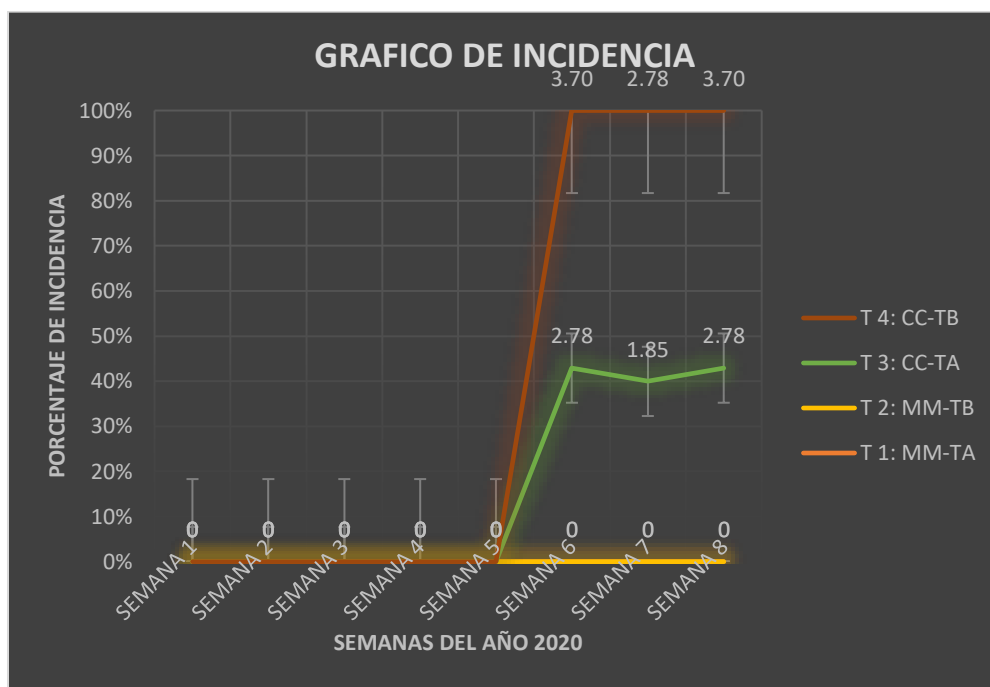
**Tabla 11.** Prueba de significación de Duncan al 5 y 1 % de Incidencia.

OM	Barreras vivas	Trampa de colores	Medias	Nivel de significación	
				5%	1%
T4	CC	T.B	3.39	a	a
T3	CC	T.A	2.47	b	b
T2	MM	TB	0.00	c	c
T1	MM	TA	0.00	c	c

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 % el factor CC-TB (T<sub>4</sub>) supera a los demás factores, al nivel del 1 % el factor CC-TB (T<sub>4</sub>) y CC-TB (T<sub>3</sub>) estadísticamente son diferentes, pero el primero supera a los factores MM-TA

(T<sub>1</sub>) y MM-TB (T<sub>2</sub>). El mayor promedio se obtuvo con el factor CC-TB (T<sub>4</sub>) con 3.39 % de incidencia superando al factor MM-TA-B(T<sub>1,2</sub>) quien obtuvo 0.00 %.

**Figura 4.** Muestra en forma gráfica las diferencias del % de Incidencia de mosca blanca *Bemisia tabaci*.



**Figura 4.** Incidencia total de plaga.

#### 4.1.3. Número de frutos por planta

**Tabla 12.** Análisis de varianza para número de fruto por planta.

FACTOR DE VARIANZA	S.C	G.I	C.M	Fc	p-valor	
					5%	1%
Barreras Vivas	36.75	1	36.75	73.50**	<0.0001	<0.0001
Trampa de Colores	0.08	1	0.08	0.17 ns	0.694	0.694
Barreras Vivas * Trampa de Colores	0.08	1	0.08	0.17 ns	0.694	0.694
Error	4.00	8	0.50			
Total	40.92	11				

$$Sx^+ = 0.215$$

$$C.V. = 11.02$$

$$(\bar{X}) = 6.42$$

El Análisis de Varianza indica no significativo para la interacción del factor barreras vivas \* trampa de colores y trampas de colores, pero muestra altamente significativo en factor barreras vivas, indicando que al menos algún tratamiento difiere de los demás en ambos niveles de significación. El coeficiente de variabilidad es 11.02 %, la desviación estándar ( $Sx \pm 0.215$ ) y el promedio ( $\bar{X}$ ) de 6.42 cm, que dan confiabilidad a los resultados.

**Tabla 13.** Prueba de significación de Duncan para número de frutos por planta en factor barreras vivas.

OM	Barreras vivas	Medias	Nivel de significación	
			5%	1%
a1	MM	8.17	a	A
a2	CC	4.67	b	B

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 % el factor MM (a<sub>1</sub>) supera al segundo factor, al nivel del 1 % los factores MM (a<sub>1</sub>) y CC (a<sub>2</sub>) estadísticamente son diferentes. El mayor promedio se obtuvo con el factor MM (a<sub>1</sub>) con promedio de 8.17 número de frutos por planta, superando al factor CC (a<sub>2</sub>) quien obtuvo un promedio 4.67 números de fruto por planta.

**Tabla 14.** Prueba de significación de Duncan para número de frutos por planta en factor trampa de colores.

OM	Trampa de colores	Medias	Nivel de significación	
			5%	1%
b2	TB	6.50	a	A
b1	TA	6.33	a	A

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 y 1 % los factores TA (b<sub>1</sub>) y TB (b<sub>2</sub>) estadísticamente son iguales, donde el factor TB (b<sub>2</sub>) presenta un promedio de 6.50 número de frutos, mientras el factor TA (b<sub>1</sub>) presenta en promedio 6.33 número de frutos.

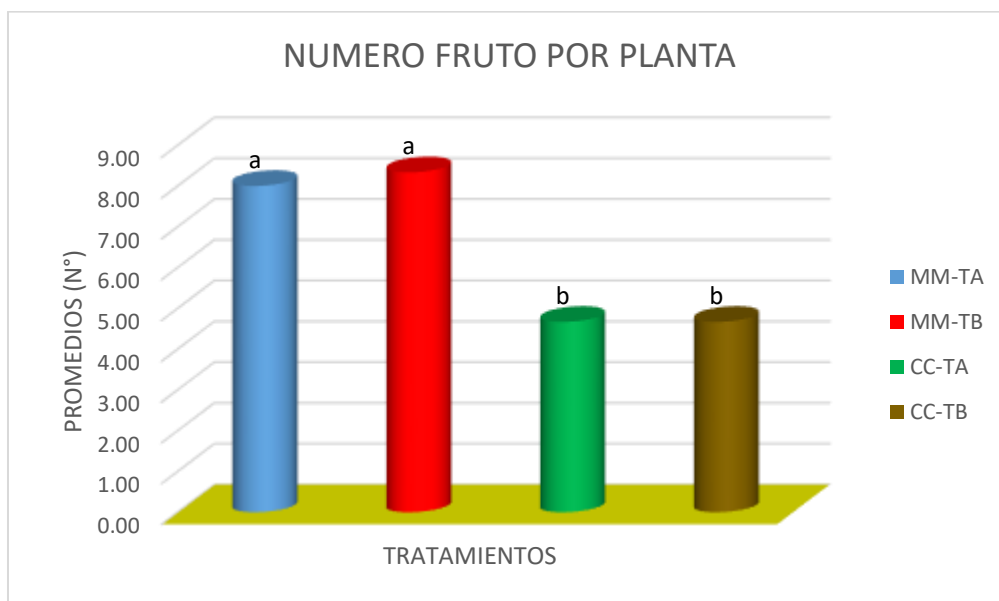
**Tabla 15.** Prueba de significación de Duncan para número de frutos por planta.

OM	Barreras vivas	Trampa de colores	Medias	Nivel de significación	
				5%	1%
T2	MM	T.B	8.33	a	A
T1	MM	T.A	8.00	a	A
T4	CC	T.B	4.67	b	b
T3	CC	T.A	4.67	b	b

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 % el factor MM-TB (T<sub>2</sub>) supera a los demás factores, al nivel del 1 % el factor MM-TB (T<sub>2</sub>) y CC-TB (T<sub>4</sub>) estadísticamente son diferentes, pero el primero supera a los factores CC-TA

(T<sub>3</sub>) y MM-TA (T<sub>1</sub>). El mayor promedio se obtuvo con el factor MM-TB (T<sub>2</sub>) con 8.33 cm superando al factor CC-TB(T<sub>4</sub>) quien obtuvo 4.67 cm.

**Figura 5.** Muestra en forma gráfica las diferencias de promedio en frutos.



**Figura 5.** Promedio total de frutos.

#### 4.1.4. Diámetro del fruto (cm)

**Tabla 16.** Análisis de varianza para diámetro del fruto.

FACTOR DE VARIANZA	S.C	G.I	C.M	Fc	p-valor	
					5%	1%
Barreras Vivas	4.55	1	4.55	25.31**	0.002	0.002
Trampa de Colores	0.97	1	0.97	5.39*	0.059	0.059
Barreras Vivas * Trampa de Colores	0.13	1	0.13	0.72 ns	0.427	0.427
Error	1.08	8	0.18			
Total	6.75	11				

**Sx<sup>+</sup> = 0.245**

**C.V. = 5.02**

**( $\bar{X}$ ) = 8.44**

El Análisis de Varianza indica no significativo para la interacción del factor barreras vivas \* trampa de colores, pero muestra altamente significativo en factor barreras vivas y significativo en factor trampa de colores indicando que al menos algún factor difiere de los demás en ambos niveles de significación. El coeficiente de variabilidad es 5.02 %, la desviación estándar (**Sx ± 0.245**) y el promedio ( $\bar{X}$ ) de 8.44 cm, que dan confiabilidad a los resultados.



**Tabla 17.** Prueba de significación de Duncan para diámetro de fruto en factor barreras vivas.

OM	Barreras vivas	Medias	Nivel de significación	
			5%	1%
a1	MM	9.06	A	a
a2	CC	7.83	B	b

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 % el factor MM (a<sub>1</sub>) supera al segundo factor, al nivel del 1 % los factores MM (a<sub>1</sub>) y CC (a<sub>2</sub>) estadísticamente son diferentes. El mayor promedio se obtuvo con el factor MM (a<sub>1</sub>) con promedio de 9.06 cm, superando al factor CC (a<sub>2</sub>) quien obtuvo un promedio 7.83 cm.

**Tabla 18.** Prueba de significación de Duncan para diámetro de fruto en factor trampa de colores.

OM	Trampa de colores	Medias	Nivel de significación	
			5%	1%
b1	TA	8.73	A	a
b2	TB	8.16	a	a

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 y 1 % los factores TA (b<sub>1</sub>) y TB (b<sub>2</sub>) estadísticamente son iguales, donde el factor TA (b<sub>1</sub>) presenta un promedio de 8.73 cm, mientras el factor TB (b<sub>2</sub>) presenta en promedio 8.16 cm.

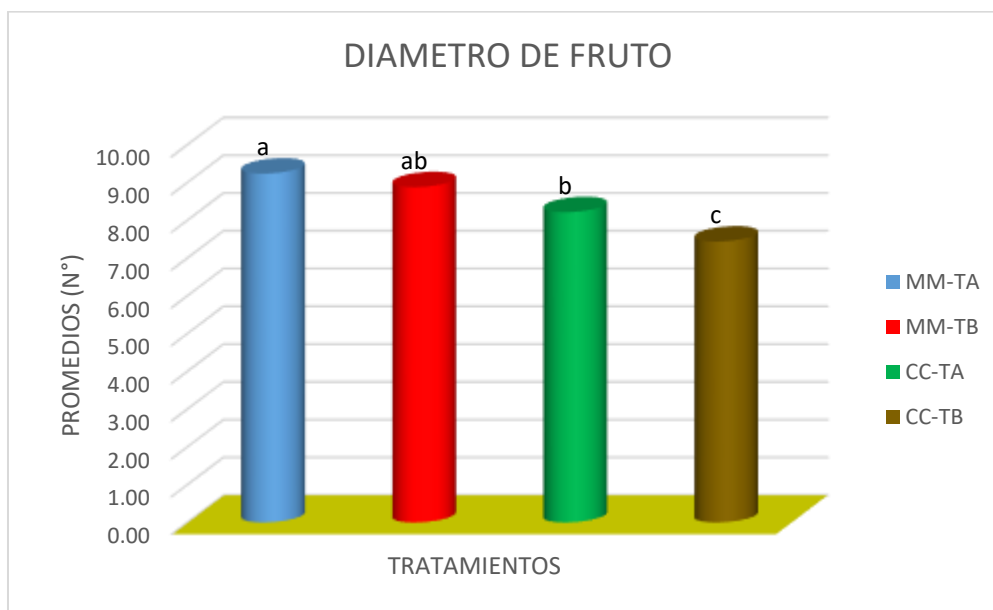
**Tabla 19.** Prueba de significación de Duncan para diámetro de fruto.

OM	Barreras vivas	Trampa de colores	Medias	Nivel de significación	
				5%	1%
T1	MM	T.A	9.24	a	a
T2	MM	T.B	8.88	ab	ab
T3	CC	T.A	8.21	b	b
T4	CC	T.B	7.44	c	c

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 % el factor MM-TA (T<sub>1</sub>) supera a los demás factores, al nivel del 1 % el factor MM-TA (T<sub>1</sub>) y CC-TA (T<sub>3</sub>) estadísticamente son diferentes, pero el primero supera a los factores CC-TB

(T<sub>4</sub>) y MM-TB (T<sub>2</sub>). El mayor promedio se obtuvo con el factor MM-TA (T<sub>1</sub>) con 9.24 cm superando al factor CC-TB(T<sub>4</sub>) quien obtuvo 7.44 cm

**Figura 6.** Muestra en forma gráfica las diferencias de promedios en diámetro de fruto.



**Figura 6.** Diámetro de fruto (cm).

#### 4.1.5. Longitud de fruto (cm)

**Tabla 20.** Análisis de varianza para longitud del fruto.

FACTOR DE VARIANZA	S.C	G.I	C.M	F <sub>c</sub>	p-valor	
					5%	1%
Barreras Vivas	2.28	1	2.28	8.73 **	0.026	0.026
Trampa de Colores	0.62	1	0.62	2.38 *	0.174	0.174
Barreras Vivas * Trampa de Colores	0.01	1	0.01	0.03 ns	0.858	0.858
Error	1.57	8	0.26			
Total	4.86	11				

$Sx^+ = 0.295$

$C.V. = 2.25$

$(\bar{X}) = 22.74$

El Análisis de Varianza indica no significativo para la interacción del factor barreras vivas \* trampa de colores, pero muestra altamente significativo en factor barreras vivas y significativo en factor trampa de colores indicando que al menos algún tratamiento difiere de los demás en ambos niveles de significación. El coeficiente de variabilidad es **2.25 %**, la desviación estándar ( $Sx \pm 0.239$ ) y el promedio ( $\bar{X}$ ) de 22.74 cm, que dan confiabilidad a los resultados.

**Tabla 21.** Prueba de significación de Duncan para longitud de fruto en factor barreras vivas.

OM	Barreras vivas	Medias	Nivel de significación	
			5%	1%
a1	MM	23.18	a	a
a2	CC	22.31	b	b

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 % el factor MM (a<sub>1</sub>) supera al segundo factor, al nivel del 1 % los factores MM (a<sub>1</sub>) y CC (a<sub>2</sub>) estadísticamente son diferentes. El mayor promedio se obtuvo con el factor MM (a<sub>1</sub>) con promedio de 23.18 cm, superando al factor CC (a<sub>2</sub>) quien obtuvo un promedio 22.31 cm.

**Tabla 22.** Prueba de significación de Duncan para longitud de fruto en factor trampa de colores.

OM	Trampa de colores	Medias	Nivel de significación	
			5%	1%
b1	TA	22.97	a	a
b2	TB	22.52	a	a

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 y 1 % los factores TA (b<sub>1</sub>) y TB (b<sub>2</sub>) estadísticamente son iguales, donde el factor TA (b<sub>1</sub>) presenta un promedio de 22.97 cm, mientras el factor TB (b<sub>2</sub>) presenta en promedio 22.52 cm.

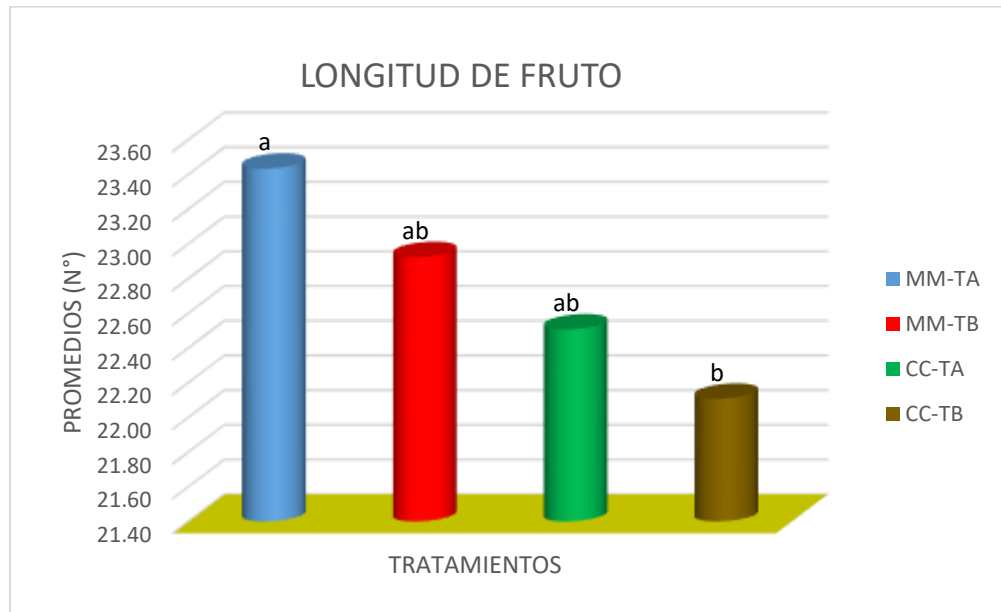
**Tabla 23.** Prueba de significación de Duncan para longitud de fruto

OM	Barreras vivas	Trampa de colores	Medias	Nivel de significación	
				5%	1%
T1	MM	T.A	23.43	a	a
T2	MM	T.B	22.92	ab	ab
T3	CC	T.A	22.51	ab	ab
T4	CC	T.B	22.11	b	b

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 % el factor MM-TA (T<sub>1</sub>) supera a los demás factores, al nivel del 1 % el factor MM-TA (T<sub>1</sub>) y CC-TA (T<sub>3</sub>) estadísticamente son diferentes, pero el primero supera a los factores CC-TB

(T<sub>4</sub>) y MM-TB (T<sub>2</sub>). El mayor promedio se obtuvo con el factor MM-TA (T<sub>1</sub>) con 23.43 cm superando al factor CC-TB(T<sub>4</sub>) quien obtuvo 22.11 cm.

**Figura 7.** Muestra en forma gráfica las diferencias de los promedios de longitud del fruto.



**Figura 7.** Longitud de fruto (cm).

## V. DISCUSIÓN

### **Incidencia**

Los resultados para el % de incidencia indican, que los factores MM-TA y MM-TB (T<sub>1,2</sub>) presentaron 0 % de incidencia, mientras que los factores CC-TA y CC-TB (T<sub>3,4</sub>) presentaron un promedio de 3.39 y 2.47 % de incidencia, presentando mayor % de incidencia que el factor MM-TA y MM-TB, no existiendo investigaciones con esta variable estudiado, nuestro resultado queda como antecedente para investigaciones posteriores.

### **Número de moscas adultas**

Los resultados para el número de moscas adultas indican que los factores MM-TA (T<sub>1</sub>) y MM-TB (T<sub>2</sub>) no presentaron el número de mosca blanca adulta, mientras los factores CC-TA (T<sub>3</sub>) y CC-TB (T<sub>4</sub>) presentaron un promedio menor de 3.17 moscas blancas adultas, resultados inferiores a lo obtenido por Alfredo, González y Acosta (2006) quien en su trabajo de investigación “Barreras físicas y biológicas como alternativa de control de mosca blanca (*Bemisia* spp.) en berenjena (*Solanum melongena* L.) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México.” Donde señala que los tratamientos y la barrera biológica de sorgo-Tagetes presento menor número de mosca blanca/hoja siendo en promedio 5.48 y fue la mejor en comparación con los demás tratamientos y puede utilizarse exitosamente como una alternativa de control en el manejo integrado de plagas, mientras tanto Huera (2018). En su trabajo de investigación Evaluación del control etológico de trips (*Frankliniella occidentalis*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) menciona que, en las trampas de color amarillo, atraparon 800 moscas blancas en 20 trampas colocadas en un periodo de cuatro semanas. La aplicación de este método práctico ayudó a obtener frutos limpios y un buen rendimiento.

Las barreras vivas de sorgo forrajero y maíz tienen como propósito fundamental, impedir la llegada de adultos de mosca blanca al cultivo y deben sembrarse antes del trasplante en forma paralela y de preferencia perpendiculares a la dirección del viento, ya que este factor abiótico, influye marcadamente en la dispersión de insectos alados que migran de las plantas hospedantes alternativas hacia los cultivos establecidos. Los mismos autores

indican que las barreras deben establecerse, si es posible, alrededor de todo el cultivo (Salguero Pozo y Ávila, citado por Alfredo, González y Acosta 2006)

Ruiz y Aquino (1999) señalan una mayor eficiencia de control de mosca blanca en tomate y chile al combinar barreras de maíz (*Zea mays*) con el hongo entomopatógeno *Paecilomyces farinosus*, por lo que es posible proponer un esquema de manejo integrado de la plaga en estos cultivos. Hilje y Stansly (2000) recomiendan el uso de coberturas vivas para reducir el daño por mosca blanca en cultivos de tomate, Aunque no se conocen los detalles del mecanismo de acción de las coberturas, se piensa que probablemente enmascaran el cultivo haciéndolo menos accesible a la mosca blanca. Estos autores avalan la posibilidad de utilizar barreras vivas, posiblemente de manera integrada con otros métodos de control, para el control de mosca blanca en distintos cultivos (Ruiz y Aquino, citado por Alfredo, González y Acosta 2006).

**Rendimiento para variables número de fruto, diámetro y longitud de fruto por planta, se obtuvieron los siguientes resultados.**

#### **Número de frutos por planta**

Los resultados indican que el factor MM-TB (T<sub>2</sub>) obtiene el mayor promedio con 8.33 frutos por planta resultados superiores a lo obtenido por Chimbolema (2008) con promedio de 6.88 frutos por planta y Torres (2015) quien concluye que Sin tutorar obtenido un promedio de 8.00 frutos por planta siendo menor resultado que el factor que evaluamos.

#### **Diámetro de fruto (cm).**

Los resultados sobre diámetro de fruto indican que los factores MM-TA (T<sub>1</sub>) y MM-TB (T<sub>2</sub>) estadísticamente son iguales y obtienen los mayores promedios con 9.24 cm y 8.88 resultados superiores a lo obtenido por Chimbolema (2008) con promedio de 5.29 cm y Torres (2015) quien concluye que sin tutorar obtenido un promedio de 4.40 cm siendo menor resultado que el factor que evaluamos.

#### **Longitud de fruto (cm).**

Los resultados sobre la longitud de fruto indican que el factor MM-TA/MM-TB (T<sub>1,2</sub>) obtiene el mayor promedio con 23.43 y 22.92 cm resultados superiores a lo obtenido por Chimbolema (2008) con promedio de 18.07 cm y

Torres (2015) quien concluye que Sin tutorar obtenido un promedio de 19.67 cm siendo menor resultado que el factor que evaluamos.

### **Interacción de barreras vivas y trampas de colores.**

Los resultados sobre la interacción de barreras vivas y trampa de colores indican, que la interacción de los factores Maíz morado/Trampa amarilla y Maíz morado/Trampa blanca ( $T_{1,2}$ ) no registraron el % incidencia y el número de moscas adultas por planta, superando al factor Cebolla china/Trampa amarilla y Cebolla china/Trampa blanca ( $T_{3,4}$ ) quien presento mayor % de incidencia y mayor número de moscas blancas por planta, en cuanto a la variable rendimiento en diámetro, longitud y número de fruto los factores MM-TA ( $T_1$ ) y MM-TB ( $T_2$ ) presentaron mayor número, diámetro y longitud de fruto por planta, superando a los factores CC-TA y CC-TB ( $T_{3,4}$ ) quien presento menor número, diámetro y longitud de fruto por planta, no existiendo investigaciones con estas variables estudiados, nuestro resultado quedan como antecedente para investigaciones posteriores.

## VI. CONCLUSIONES

Finalizando el trabajo de investigación se concluye en lo siguiente:

- 1) Existe efecto significativo de barreras biológicas con los factores MM-TA y MM-TB ( $T_{1,2}$ ) quien obtuvo promedio 0 % de incidencia, superando al factor CC-TA y CC-TB ( $T_{3,4}$ ) quien obtuvo un promedio de 3.39 y 2.47 % de incidencia, presentando mayor % de incidencia que el factor MM-TA y MM-TB.
- 2) Existe efecto significativo de barreras biológicas con los factores MM-TA y MM-TB ( $T_{1,2}$ ) con 0 número de moscas adultas, superando al factor CC-TA y CC-TB ( $T_{3,4}$ ) quien obtuvo un promedio de 2.67 y 3.67 de moscas adultas.
- 3) Existe efecto significativo de los factores barreras vivas y trampa de colores en diámetro, longitud y número de fruto con los factores MM-TA ( $T_1$ ) y MM-TB ( $T_2$ ) respectivamente superando a los factores CC-TA y CC-TB ( $T_{3,4}$ ).
- 4) Existe efecto significativo de la interacción de barreras vivas y trampa de colores los factores Maíz morado/Trampa amarilla y Maíz morado/Trampa blanca ( $T_{1,2}$ ) no registraron el % incidencia y el número de moscas adultas por planta, superando al factor Cebolla china/Trampa amarilla y Cebolla china/Trampa blanca ( $T_{3,4}$ ) quien presento mayor % de incidencia y mayor número de moscas blancas por planta.



## VII. RECOMENDACIONES

1. Los resultados obtenidos permiten recomendar en el cultivo de Pepino, la aplicación de barreras vivas y trampas de colores son efectivos, al destacar en las variables evaluadas.

2. Aplicar las barreras vivas al contorno del cultivo de Pepino 30 días antes que la planta emerja.

3. Realizar ensayos en otros cultivos que sean susceptibles por la mosca blanca (*Bemisia Tabacci*).

4. Realizar ensayos en el mismo cultivo y otros cultivos que sean susceptibles por la mosca blanca (*Bemisia Tabacci*), pero en época de mayor incidencia de la plaga.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Barraza-Álvarez, F. V. (2015). Calidad morfológica y fisiológica de pepinos cultivados en diferentes concentraciones nutrimentales . Colombiana de Ciencias Hortícolas , 60-71.
- Chimbolema Masaquiza P. 2016. "Manejo de población de insectos en pepino (*Cucumis sativus L.*),. Ambato – Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Recuperado el 11 de MARZO de 2021, de file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/manejo%20ecologico%20de%20pepinillo%20%25%20de%20infestacion.pdf
- Fornaris Guillermo J. 2001. Conjunto Tecnológico para la Producción de Pepinillo de Ensalada. Estación Experimental Agrícola , 1-160.
- Guevara Garcia K. A. 2008. Efecto de cultivos en asocio pepino (*Cucumis sativus L.*), Pipian (*Cucúrbita pepo L.*) y frijol de vara (*Vigna unguiculata L. Walp*), en la ocurrencia poblacional de insectos plagas, beneficios y el rendimiento en Tisma, Masaya. Managua, Nicaragua .
- González Acosta A. 2006. Barreras físicas y biológicas como alternativa de control de mosca blanca (*Bemisia spp.*) en berenjena (*Solanum melongena L.*) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México. Revista Científica UDO Agrícola, 76-83. Recuperado el 09 de marzo de 2021, de file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/barreras%20fisicas%20como%20alternativa%20de%20control%20de%20mosca%20blanca%202006.pdf
- Herrada Gonzáles L. 2007. "Manejo con fertirriego de tres variedades . Tingo Maria : Universidad Nacional Agraria de la Selva .
- ICA. 1992. Manejo Integrado de Mosca Blanca. colombia: Instituto Colombia Agropecuario. Recuperado el 06 de Marzo de 2021, de <https://www.ica.gov.co/getattachment/c7d21173-307f-4abe-902c-939c56e76f2c/Manejo-integradode-las-moscas-blancas.aspx>
- JICA. 2019. *Barreras Vivas*. Obtenido de [https://www.jica.go.jp/project/elsalvador/0603028/pdf/production/vegetable\\_07.pdf](https://www.jica.go.jp/project/elsalvador/0603028/pdf/production/vegetable_07.pdf):[https://www.jica.go.jp/project/elsalvador/0603028/pdf/production/vegetable\\_07.pdf](https://www.jica.go.jp/project/elsalvador/0603028/pdf/production/vegetable_07.pdf)

- Martínez Edgardo J. 2016. Plagas de Cultivos. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria Departamento de Protección Agrícola y Forestal. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/45358991.pdf>
- Molina-Murillo, D. 2017. Dificultades metodológicas en la selección de cultivos trampa para el manejo del complejo Bemisia tabaci-virus en tomate . Revista de Ciencias Ambientales , 76-91.
- Morillo Acosta Y. 2016. Diagnostico de la Produccion de Pepinillo (*cucumis sativus L*) en moche, Trujillo La Libertad . TRUJILLO - PERÚ.
- Muñoz Edizon A. 2018. “Evaluación del control etológico de trips (*Frankliniella occidentalis*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus L.*) a realizarse en la comunidad de Cunquer, Provincia del Carchi.”. El Ángel – Espejo - Carchi.
- Rivas Garcia A. 2008. Efecto de cultivos en asocio pepino (*Cucumis sativus L.*), Pipian (*Cucúrbita pepo L.*) y frijol de vara (*Vigna unguiculata L. Walp*), en la ocurrencia poblacional de insectos plagas, beneficos y el rendimiento en tisma, masaya. . Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria (U N A) Facultad De Agronomía Departamento De Protección Agrícola Y Forestal (DPAF).
- Stansly Luko H. 2017. Dificultades metodológicas en la selección de cultivos trampa para el manejo del complejo Bemisia tabaci-virus en tomate. Revista de Ciencias Ambientales (*Trop J Environ Sci*), 76-91.
- Terrones Arevalo L. 2016. Evaluación de tres concentraciones de benzoato de emamectina en el control de Diaphania nitidalis (*Lepidóptera, Pyralidae*) en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus L.*). Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego .
- Torres Silva J. 2015. Producción de pepino (*Cucumis sativus L*), tutorado y sin. Quevedo - Los Ríos – Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Recuperado el 12 de marzo de 2021, de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1539/1/T-UTEQ-0174.pdf>

## IX. ANEXO

### ANEXO 01: PROMEDIO DE *Bemisia Tabaci* ADULTA.

FACTOR (A)	FACTOR (B)	BLOQUE			$\Sigma$	$\bar{Y}$
		I	II	III		
MAIZ MORADO	TRAMPA AMARILLA	0	0	0	0.00	0.00
	TRAMPA BLANCA	0	0	0	0.00	0.00
CEBOLLA CHINA	TRAMPA AMARILLA	3	2	3	8.00	2.67
	TRAMPA BLANCA	4	3	4	11.00	3.67
$\Sigma$		7.00	5.00	7.00	19.00	
$\bar{Y}$		1.75	1.25	1.75		1.58

### ANEXO 02: PROMEDIO DE LA INCIDENCIA DE LA MOSCA BLANCA.

FACTOR (A)	FACTOR (B)	BLOQUE			$\Sigma$	$\bar{Y}$
		I	II	III		
MAIZ MORADO	TRAMPA AMARILLA	0	0	0	0.00	0.00
	TRAMPA BLANCA	0	0	0	0.00	0.00
CEBOLLA CHINA	TRAMPA AMARILLA	2.78	1.85	2.78	7.41	2.47
	TRAMPA BLANCA	3.70	2.78	3.70	10.18	3.39
$\Sigma$		6.48	4.63	6.48	17.59	
$\bar{Y}$		1.62	1.16	1.62		1.47

### ANEXO 03: PROMEDIO DE FRUTOS POR PLANTA.

FACTOR (A)	FACTOR (B)	BLOQUE			$\Sigma$	$\bar{Y}$
		I	II	III		
MAIZ MORADO	TRAMPA AMARILLA	8	9	7	24.00	8.00
	TRAMPA BLANCA	8	9	8	25.00	8.33
CEBOLLA CHINA	TRAMPA AMARILLA	5	5	4	14.00	4.67
	TRAMPA BLANCA	5	5	4	14.00	4.67
$\Sigma$		26.00	28.00	23.00	77.00	
$\bar{Y}$		6.50	7.00	5.75		6.42

**ANEXO 04: PROMEDIO DE DIÁMETRO DEL FRUTO (cm).**

FACTOR (A)	FACTOR (B)	BLOQUE			$\Sigma$	$\bar{Y}$
		I	II	III		
MAIZ MORADO	TRAMPA AMARILLA	9.21	9.2	9.3	27.71	9.24
	TRAMPA BLANCA	9	8.28	9.35	26.63	8.88
CEBOLLA CHINA	TRAMPA AMARILLA	8.25	8.28	8.11	24.64	8.21
	TRAMPA BLANCA	7.1	8	7.21	22.31	7.44
$\Sigma$		33.56	33.76	33.97	101.29	
$\bar{Y}$		8.39	8.44	8.49		8.44

**ANEXO 05: PROMEDIO DE LONGITUD DE FRUTO (cm).**

FACTOR (A)	FACTOR (B)	BLOQUE			$\Sigma$	$\bar{Y}$
		I	II	III		
MAIZ MORADO	TRAMPA AMARILLA	23.30	23.20	23.80	70.30	23.43
	TRAMPA BLANCA	23.00	22.58	23.19	68.77	22.92
CEBOLLA CHINA	TRAMPA AMARILLA	22.75	22.55	22.22	67.52	22.51
	TRAMPA BLANCA	21.15	22.46	22.71	66.32	22.11
$\Sigma$		90.20	90.79	91.92	272.91	
$\bar{Y}$		22.55	22.70	22.98		22.74

**ANEXO 06: PROMEDIO DE TEMPERATURA (T°).**

Año		Enero	febrero	Marzo
1	2020	22.15	22.55	22.4

Fuente: SENAMHI CP HUÁNUCO.

**ANEXO 07: PROMEDIO DE HUMEDAD (H°).**

Año		Enero	febrero	Marzo
1	2020	71	69	65

Fuente: SENAMHI CP HUÁNUCO.



**ANEXO 9: PANEL FOTOGRAFICO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.**

**Figura 1:** Preparación de terreno.



**Figura 2:** Demarcación de las dimensiones del campo experimental.



**Figura 3:** Surcado del campo experimental.



**Figura 4:** Dimensiones del surco.





**Figura 5:** Pre riego del campo experimental.



**Figura 6:** Distribución de las semillas por cada tratamiento.



**Figura 7:** Sembrío de las semillas en el campo experimental.



**Figura 8:** Riego de la parcela experimental.



**Figura 9:** Evaluación de emergencia.



**Figura 10:** Desmalezada del cultivo.



**Figura 11:** Desmalezada del cultivo.



**Figura 12:** Fertilización de los cultivos.



**Figura 13:** Aporque del cultivo de maíz.



**Figura 14:** Aporque del cultivo de Pepino.



**Figura 15:** Aporque del cultivo de Pepino.





**Figura 16:** Puesta de trampa en el campo experimental.







**Figura 17:** Evaluación de la Mosca Blanca.





**Figura 18:** Cosecha del Pepino.