



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Principales insectos plagas en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.).”

AUTOR:

Juan Carlos Castro Gómez

TUTOR:

Ing. Agr. Orlando Olvera Contreras, MAE.

Babahoyo- Los Ríos - Ecuador

2022

RESUMEN

Los insectos plagas en el cultivo de melón representan un problema muy importante desde la etapa de vivero hasta la cosecha, causando una reducción del rendimiento potencial del cultivo. Dentro del control de los insectos plagas, el control biológico representa una base fundamental para reducir las poblaciones de insectos a niveles inferiores, sin causar ningún daño en el ecosistema, considerando los enemigos naturales, siendo así una alternativa eficaz para el control de insectos plagas en el cultivo melón. Teniendo en cuenta que también existen medidas de control preventivo y técnicas culturales que pueden ser implementadas para el control de los insectos plagas en el cultivo de melón. La información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad de que el lector conozca sobre los principales insectos plagas que atacan el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.). Por lo anteriormente detallado se determinó que los principales insectos plagas que afectan el cultivo de melón son: Moscas blancas (*Bemisia tabaci* y *Bemisia argentifolii*), Pulgones del melón (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*), Complejo de gusanos soldados (*Spodoptera exigua* Hüebner, *Spodoptera albula* Walker y *Spodoptera frugiperda* Smith), Gusano del melón y gusano perforador del fruto (*Diaphania hyalinata* Linnaeus y *Diaphania nitidalis* Stoll) y Minadores de las hojas (*Liriomyza* spp.). Los métodos de control sobre los insectos plagas en el cultivo de melón, mas importantes y eficaces son el control biológico mediante la aplicación de insectos depredadores y parasitoides y hongos entomopatógenos, al igual que el método de control preventivo aplicando técnicas culturales dentro del cultivo, para disminuir las poblaciones de los insectos plagas.

Palabras claves: Melón, insectos plagas, depredadores, parasitoides, manejo.

SUMMARY

Insect pests in the melon crop represent a very important problem from the nursery stage to harvest, causing a reduction in crop yield potential. Within the control of insect pests, biological control represents a fundamental basis for reducing insect populations to lower levels, without causing any damage to the ecosystem, considering natural enemies, thus being an effective alternative for the control of insect pests in the melon crop. Taking into account that there are also preventive control measures and cultural techniques that can be implemented for the control of insect pests in the melon crop. The information obtained was carried out through the technique of analysis, synthesis and summary, with the purpose of informing the reader about the main insect pests that attack the melon crop (*Cucumis melo* L.). From the above detailed, it was determined that the main insect pests that affect the melon crop are: Whiteflies (*Bemisia tabaci* and *Bemisia argentifolii*), Melon aphids (*Aphis gossypii* and *Myzus persicae*), Soldier worm complex (*Spodoptera exigua* Hübner, *Spodoptera albula* Walker and *Spodoptera frugiperda* Smith), Melon maggot and fruit borer (*Diaphania hyalinata* Linnaeus and *Diaphania nitidalis* Stoll) and Leafminers (*Liriomyza* spp.). The most important and effective methods of control of insect pests in the melon crop are biological control through the application of predatory and parasitoid insects and entomopathogenic fungi, as well as preventive control by applying cultural techniques within the crop to reduce insect pest populations.

Key words: Melon, insect pests, predators, parasitoids, management.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Fundamentación teórica.....	4
1.5.1. Origen del melón	4
1.5.2. Taxonomía	4
1.5.3. Descripción botánica	4
1.5.3.1. Raíz.....	5
1.5.3.2. Tallo	5
1.5.3.3. Hojas.....	6
1.5.3.4. Flor.....	6
1.5.3.5. Fruta.....	7
1.5.3.6. Semilla	7
1.5.3.7. Zarcillos.....	7
1.5.4. Valor nutricional.....	7
1.5.5. Principales insectos plagas en el cultivo de melón	8
1.5.5.1. Moscas blancas (<i>Bemisia tabaci</i> y <i>Bemisia argentifolii</i>)	8
1.5.5.1.1. Control químico	10
1.5.5.1.2. Control preventivo y técnicas culturales	10
1.5.5.1.3. Control biológico mediante enemigos naturales	10
1.5.5.2. Pulgones del melón (<i>Aphis gossypii</i> y <i>Myzus persicae</i>).....	11
1.5.5.2.1. Control preventivo y técnicas culturales	12
1.5.5.2.2. Control biológico mediante enemigos naturales	12

1.5.5.3. Complejo de gusanos soldados (<i>Spodoptera exigua</i> Hübner, <i>Spodoptera albula</i> Walker y <i>Spodoptera frugiperda</i> Smith)	12
1.5.5.3.1. Control biológico mediante enemigos naturales	13
1.5.5.4. Gusano del melón y gusano perforador del fruto (<i>Diaphania hyalinata</i> Linnaeus y <i>Diaphania nitidalis</i> Stoll)	13
1.5.5.4.1. Control químico	15
1.5.5.4.2. Control biológico mediante enemigos naturales	15
1.5.5.5. Minadores de las hojas (<i>Liriomyza</i> spp.).....	15
1.5.5.5.1. Control químico	16
1.5.5.5.2. Control preventivo y técnicas culturales	16
1.5.5.5.3. Control biológico mediante enemigos naturales	16
1.5.5.6. Trips (<i>Frankliniella occidentales</i>)	16
1.5.5.6.1. Control preventivo y técnicas culturales	17
1.6. Hipótesis	17
1.7. Metodología de la investigación	18
CAPITULO II	18
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1. Desarrollo del caso	18
2.2. Situaciones detectadas (hallazgos).....	18
2.3. Soluciones planteadas	19
2.4. Conclusiones	19
2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)	20
BIBLIOGRAFÍA	21

INTRODUCCIÓN

El melón (*Cucumis melo* L.), es una hortaliza que pertenece a la familia de las cucurbitáceas, cuyo origen está en el este y noreste de África. Se caracteriza por ser una planta enredadera, que crece hasta 3 m de largo, con un fruto grande ovalado o redondo y dulce.

La producción de melón a nivel mundial es de aproximadamente 29.626'34 millones de Kg de melón, sobre una superficie de 1'19 millones de hectáreas, en la cual China produce el 49,8 % del total mundial con 14.752'9 millones de Kg, seguida por Turquía con 1.707'3 (5,76%) e Irán con 1.476'8 millones de Kg (4,98) (Naranjo 2018).

En América como también encontramos países que son productores y exportadores de melón, tales como: Brasil, México, Costa Rica, Honduras, República Dominicana, Ecuador, Venezuela, Guatemala; Francia, Rumania e Italia en Europa (Chávez 2018).

En Ecuador el melón es una de las principales especies hortícolas que se cultiva en los suelos agrícolas de la provincia de Manabí, donde se siembra en la época seca y lluviosa. El área cultivada en la provincia alcanza 663 hectáreas, con una producción anual de 7421 Tm (Chávez 2018).

Los insectos plagas de mayor importancia en el cultivo de melón destacan la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii*), el pulgón del melón (*Aphis gossypii*), el minador de la hoja (*Liriomyza sativae* y *Liriomyza trifolii*) y el gusano barrenador del melón (*Diaphania hyalinata*) (Martínez 2020).

Para el control de insectos plagas, que afectan al cultivo de melón se aplican insecticidas, que son sustancias químicas que incluyen una gran variedad de productos diferentes en su composición, los mismos que provocan efectos negativos en el medio ambiente y salud del ser humano. El control químico ha sido

una de las alternativas más utilizadas durante muchos años en el cultivo de melón, pero existen otras alternativas como el control biológico, etológico y cultural, que son viables para reducir las poblaciones de insectos plagas y bajar la incidencia de enfermedades (Vargas *et al.* 2016).

El presente trabajo se desarrolló para adquirir y mejorar los conocimientos sobre los principales insectos plagas que atacan el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.).

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento trata sobre la temática correspondiente a los principales insectos plagas que atacan el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.).

1.2. Planteamiento del problema

El melón como todas las plantas es afectado por numerosos insectos plagas, que causan considerables pérdidas económicas, que reducen los rendimientos, incrementando los costos de producción. Generalmente afectan varias partes de la planta; por ende, las condiciones climáticas y el mal manejo de cultivo benefician a la presencia de los insectos plagas.

1.3. Justificación

Debido a la importancia de los insectos plagas en el cultivo de melón, el presente trabajo se justifica para identificar las principales plagas que afectan el cultivo de melón, al igual que evaluar alternativas para su prevención y control.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar los principales insectos plagas que atacan el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.).

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir los principales insectos plagas que afectan el cultivo de melón.
- Conocer el manejo de los principales insectos plagas que afectan el cultivo de melón.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Origen del melón

El melón parece ser originario de África Occidental y posiblemente se encuentren formas silvestres de *C. melo* en el Este de África tropical, al Sur del Sahara. Las formas silvestres fueron transportadas a la India y Pakistán, en donde ocurrió la domesticación hacia frutos dulces (Avilez 2016).

Es una especie muy polimórfica, con tallo herbáceo que puede ser rastrero o trepador. Las hojas exhiben tamaños y formas muy variables, y pueden ser enteras, reniformes, pentagonales o provistas de tres a siete lóbulos (Avilez 2016).

1.5.2. Taxonomía

El melón está comprendido dentro de la siguiente clasificación taxonómica, según Chávez (2017):

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Violales
Familia:	Cucurbitáceae
Género:	Cucumis L., 1753
Especie:	Cucumis melo L., 1753
Nombre común:	Melón

1.5.3. Descripción botánica

Las hojas del melón son fáciles, alternas y palmeadas. El fruto varía en cuanto a la longitud, la forma, la nervadura y la reticulación de los poros y la piel y dentro del color, la textura y la belleza de la pulpa (Chávez 2017).

El melón difiere dentro de la forma y la longitud del fruto y la suavidad de su piel. Las hojas son de longitudes variables, difíciles y más redondeadas que las del pepino. La planta es monoica, es decir, tiene una maravillosa vida vegetal masculina y femenina (Chávez 2017).

Es una planta anual, con tallos largos, sarmentosos, con zarcillos retorcidos, rastreros o trepadores, y que pueden empujar hacia arriba cuando encuentran soportes adecuados. Las hojas son de forma y tamaño variable, su borde es entero o dentado (Chávez 2017).

El melón es una planta anual herbácea y rastrera. Su raíz principal tiene hasta 1 m de profundidad y las secundarias son más largas que la principal, llegando a alcanzar hasta 3,5 m de longitud y ramificándose abundantemente (Chávez 2017).

1.5.3.1. Raíz

El sistema radicular es razonablemente vasto e incluye una raíz principal profunda, algunas raíces secundarias, produce raíces laterales menos profundas que se ensanchan rápidamente, desarrollando un radio de unos 0,25 m (Crawford 2017).

Son amplias, rastreras, fibrosas, superficiales, en cambio largas y especialmente ramificadas, con una amplia cantidad de pelos absorbentes, unas pocas raíces alcanzan hasta 1 m de profundidad y de vez en cuando incluso más, pero típicamente es a kilómetros entre treinta y 0,40 m del suelo, donde la planta desarrolla raíces considerables y de rápido crecimiento; la raíz primaria puede alcanzar hasta un m de profundidad (Crawford 2017).

1.5.3.2. Tallo

El tallo es herbáceo, incluido con formaciones arbustivas, y su mejora puede ser rastrera o senderista por la presencia de zarcillos. Puede alcanzar de 3

a 4 m de longitud y se ramifica después de tener de cinco a seis hojas (Crawford 2017).

1.5.3.3. Hojas

Las hojas son simples, enormes, cambiantes, de cinco a 7 lóbulos, su longitud varía según la variedad, tienen un diámetro de ocho a 15 cm. Además de un largo peciolo de 4 a 10 cm. Son duras al tacto y presentan un zarcillo en cada axila de la hoja (Gonzales 2017).

Las hojas del melón tienen formas distintivas: redondeadas, arriñonadas, en formas de corazón coronario, triangulares y pentagonales (ligeramente palmeadas y muy palmeadas); también están incluidas con pelos blancos (Gonzales 2017).

1.5.3.4. Flor

Las plantas suelen ser andromonoicas, a pesar de que hay ginos monoecios y andromonoicos. Las plantas masculinas aparecen antes que las femeninas y en organizaciones de tres a cinco plantas en los nudos de las guías primarias y nunca donde se descubre una flor femenina o hermafrodita. La vegetación produce más vegetación masculina que femenina y es de color amarillo (Hernández 2018).

El melón es una planta monoica, es decir, que lleva plantas estaminadas y postuladas, y andromonoica, porque lleva flora estaminada y hermafrodita (Hernández 2018).

Las flores estaminadas nacen en racimos de la axila, las plantas postuladas suelen encontrarse solitarias. Las postcotiledóneas se distinguen de las estaminadas por la protuberancia en su base, es decir, en la que se encuentra el ovario (Hernández 2018).

La flora masculina suele aparecer primero en los entrenudos de los rieles primarios, mientras que la femenina y la hermafrodita aparecen en un tiempo los rieles secundarios y terciarios (Hernández 2018).

1.5.3.5. Fruta

El melón es una baya, provista de una semilla considerable, su forma puede ser redonda ampliada y ovalada por los polos y con dimensiones muy variables (Fernández 2017).

El resultado final puede ser redondo o rectangular con una piel lisa, dura o reticulada, comúnmente amarilla, anaranjada o sin experiencia. La pulpa o factor en la edad adulta es suave, fragante o casi inodora, dulce y acuosa (Fernández 2017).

1.5.3.6. Semilla

La semilla es de longitud cotidiana, aplanada, ovalada o rectangular, puntiaguda en un extremo, de color blanco amarillento, de 5 a 15 mm. Su peso difiere en función de la variedad (Fernández 2017).

La capacidad de germinación dura de 4 a 6 años y la germinación tarda de 5 a 6 días. El porcentaje de germinación depende de numerosos factores, pero se sitúa entre el 70 y el 80% (Fernández 2017).

1.5.3.7. Zarcillos

Los zarcillos pueden ser simples o complicados, es decir, formados por 2 o 3 zarcillos, se sitúan en el aspecto alternativo de las hojas (Fernández 2017).

1.5.4. Valor nutricional

El melón es una fruta muy chispeante, con una enorme cantidad de agua, como el 90% de la carta de su pulpa, como la mayoría de las mercancías hortícolas, el melón no lleva colesterol. Otro elemento fundamental es la fibra dietética, cuya presencia permite al comensal sentirse satisfecho, lo que es beneficioso para prevenir problemas de peso (Fernández 2017).

Los hidratos de carbono más esenciales del melón se trasladan a un azúcar simple, la sacarosa. Ésta se acumula en los últimos 10 o 12 días antes de la cosecha (Fernández 2017).

Los melones relacionados con la cruz son un excelente suministro de vitamina A. De los nutrientes alternativos, el ácido ascórbico está presente en cantidades sustanciales como en los melones con red, la gota de miel lleva básicamente el mismo azúcar, a pesar de que con menos vitamina A (Fernández 2017).

1.5.5. Principales insectos plagas en el cultivo de melón

Las pérdidas ocasionadas a nivel mundial por los insectos plagas, alcanzan aproximadamente el 35 % de la producción potencial del cultivo de melón, teniendo en consideración las principales plagas, según (Cabrera 2017):

1.5.5.1. Moscas blancas (*Bemisia tabaci* y *Bemisia argentifolii*)

Las moscas blancas tienen como objetivo tres estilos de daño a los cultivos: la succión de nutrientes en la vida de la planta mediante la inserción del estilete y la succión de la savia, la transmisión de virus, y la producción de excreciones de melaza que causan dos tipos de problemas: interferencia dentro de la manera fotosintética y/o favoreciendo la proliferación de fumaginas (Cabrera 2017).

Con poblaciones de moderadas a excesivas de este insecto, se produce la desecación de las plantas, la vegetación se vuelve improductiva y los frutos pierden su valor comercial. *B. tabaci* ha sido tradicionalmente una molestia crítica en las

cucurbitáceas por la transmisión del virus del amarillamiento infeccioso de la lechuga y del virus del rizado de la hoja del calabacín (Cabrera 2017).

Recientemente, *B. argentifolii* se ha convertido en una especie dañina, y con poblaciones de bajas a moderadas, las hojas no muestran signos distintivos en respuesta a la alimentación, pero se depositan altas cantidades de melaza en las hojas con un aspecto pegajoso y vibrante. Asimismo, es una plaga crítica debido a su alto potencial reproductivo, su amplio rango de hospederos, su alta carga de alimentación y sus exudados melíferos pegajosos. Cuando se alimenta de calabacines, hace que las hojas adquieran un color blanquecino o plateado, de ahí su nombre común (Lareta y Machado 2016).

Al alimentarse, los adultos y las ninfas introducen el estilete tubular en el tejido vascular de las hojas y extraen los asimilados. Y extraen los asimilados de la planta, incluidos los carbohidratos y los aminoácidos. Además, afectan a la mejora de la planta destruyendo la clorofila y disminuyendo la afinidad a la fotosíntesis. Las altas poblaciones del insecto en las plantas más jóvenes pueden motivar la desecación de las hojas y la muerte de la planta (Lareta y Machado 2016).

Las poblaciones de mosca blanca causan un grave daño económico a la cosecha de melón al reducir el tamaño y la calidad de la fruta. La calidad también se ve afectada por las bajas concentraciones de sólidos solubles dentro de la fruta y por la infección de la fruta con fumagina (Lareta y Machado 2016).

Los geminivirus transmitidos por la mosca blanca provocan más de 40 enfermedades en la vegetación agrícola, siendo en los cultivos agrícolas, siendo considerados en algunas zonas como la máxima organización viral numerosa y grande. En la sandía, se identificaron los geminivirus de la hoja de calabaza y del moteado rizado de la sandía (Lareta y Machado 2016).

1.5.5.1.1. Control químico

Dentro del control químico se deben tomar las siguientes consideraciones, según (Escalona *et al.* 2016):

- Aplicar insecticida selectivo si se registran altas poblaciones de insectos.
- Aplicar extractos de Nim como repelente para los adultos.

1.5.5.1.2. Control preventivo y técnicas culturales

Dentro del control preventivo y técnicas culturales se considera lo siguiente, según (Escalona *et al.* 2016):

- Implementar mallas en las bandas del invernadero.
- Limpieza de las malas hierbas y de los residuos de los cultivos.
- No asociar plantas en el mismo invernadero.
- No abandonar los brotes en la parada del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

1.5.5.1.3. Control biológico mediante enemigos naturales

Muchas avispas, junto con especies de los géneros *Encarsia* y *Eretmocerus*, parasitan a las moscas blancas. Las ninfas de la mosca blanca también son víctimas de los depredadores, como la chinche del ojal *Geocoris* sp, el pulgón *Chysoperla carnea* y la Catarina *Hippodamia convergens*. Algunos parasitoides y depredadores locales la han atacado, pero en la actualidad no mantienen niveles de daño bajos (Escalona *et al.* 2016).

El hongo entomopatógeno *Aschersonia aleyrodis* es particular para el manejo de los aleyrodidos. El hongo generalista *Paecilomyces fumosoroseus* ha sido el patógeno más estudiado para la manipulación de la mosca blanca. El hongo *Beauveria bassiana* se formula bajo numerosos nombres de cambio. El hongo *Verticillium lecanii* actúa sobre la mosca blanca, pero requiere una humedad excesiva para comportarse (Escalona *et al.* 2016).

1.5.5.2. Pulgones del melón (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*)

El pulgón del melón *A. gossypii* puede ser un gran problema en la vegetación joven cuando se alimenta cerca de las guías o puntos de crecimiento de la vegetación del melón. Se reúnen en gran número en el envés de las hojas en crecimiento, deformando y enrollando las hojas, generando grandes cantidades de melaza. La culminación empieza a cubrirse con las secreciones pegajosas, creando un entorno positivo para la mejora de la fumagina (Espine *et al.* 2017).

Este pulgón puede transmitir el virus del mosaico del pepino, el virus amarillo del calabacín y el virus del mosaico de la sandía, entre otros. Estas enfermedades virales pueden ser más perjudiciales para la vegetación que la alimentación directa del pulgón. Los daños causados por la alimentación pueden tener como objetivo la falta de potencia, la reducción del crecimiento o, al final, la desaparición de la planta (Espine *et al.* 2017).

El virus del mosaico de la sandía, el virus del mosaico amarillo del calabacín y el virus de las manchas anulares de la papaya son transmitidos principalmente por el pulgón verde *M. persicae*. Este pulgón se desplaza a los campos de melones en gran número desde las plantas que bordean los campos, transportando los virus en sus desplazamientos y alimentándose de planta en planta (Espine *et al.* 2017).

La incidencia de estos virus provoca enormes descuentos en los rendimientos del melón y las infecciones virales intensas pueden provocar pérdidas totales de rendimiento. Las poblaciones elevadas de pulgones verdes

pueden reducir el auge de las plantas al eliminar los fluidos nutritivos, pero raramente las poblaciones elevadas de este pulgón son suficientes para el propósito de un daño financiero (Espine *et al.* 2017).

1.5.5.2.1. Control preventivo y técnicas culturales

Dentro del control preventivo y técnicas culturales se considera lo siguiente, según (Escalona *et al.* 2016):

- Implementar de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación malezas y restos del cultivo anterior.
- Ubicar trampas cromáticas amarillas.

1.5.5.2.2. Control biológico mediante enemigos naturales

Las poblaciones naturales de *H. Convergans* también podrían ofrecer un potente manejo. Las liberaciones de este insecto ya no han sido potentes. Otros depredadores, como los pulgones león, las larvas de sírfidos, *Ceratomegilla maculata*, *Brachycantha dentipes*, *Scymnus* spp y *Cycloneda sanguínea*; además de las avispas parasitoides, como las especies de *Lysiphlebus*, *Aphidius*, *Diaeretiella* y *Aphelinus*, pueden atacar a los pulgones (Espine *et al.* 2017).

El control biológico no es eficaz para reducir la transmisión del virus por parte de estos áfidos. El hongo entomopatógeno *Verticillium lecanii*, en condiciones de humedad, puede controlar las poblaciones de áfidos (Espine *et al.* 2017).

1.5.5.3. Complejo de gusanos soldados (*Spodoptera exigua* Hübner, *Spodoptera albula* Walker y *Spodoptera frugiperda* Smith)

Al principio, las larvas de los primeros estadios se alimentan de forma gregaria en el envés de las hojas. Cuando las larvas están más avanzadas, se alimentan solas. En condiciones de altas poblaciones de la plaga, son capaces de causar una grave defoliación de los cultivos (Moreno *et al.* 2016).

La vegetación joven puede debilitarse e incluso destruirse. Además, causan daños a las plantas y frutos del melón cantalupo, disminuyendo el rendimiento y la finura de la fruta. En el seguimiento de esta plaga, es esencial hacer un seguimiento visual de los daños en las plantas y del número de larvas presentes en el cultivo, con dos muestreos por semana. En algunos cultivos, se ha utilizado correctamente un umbral de movimiento de 0,3 larvas en línea con la planta (Moreno *et al.* 2016).

1.5.5.3.1. Control biológico mediante enemigos naturales

El control biológico de esta plaga se basa en los parasitoides de huevos y larvas. Entre los parasitoides de huevos podemos mencionar algunas especies de *Trichogramma*. Existen parasitoides de larvas como *Apanteles* spp, *Chelonus* spp, *Cotesia marginiventris* Cresson y *Meteorus augraphae* Muesbeck (Moreno *et al.* 2016).

También se citan depredadores de huevos junto con *Geocoris* spp y *Orius* spp; así como depredadores de larvas que incluyen *Chrysopa* spp, *Nabis* sp y *Zelus* spp (Moreno *et al.* 2016).

El microorganismo entomopatógeno *Bacillus thuringiensis* var. *Aizawai* y *B. thuringiensis* var. *Kurstaki*, propósitos la mortalidad en las pequeñas larvas de los gusanos soldados. Además, el virus de los poliedros nucleares se pronuncia como patógeno de las especies de *Spodoptera* (Moreno *et al.* 2016).

1.5.5.4. Gusano del melón y gusano perforador del fruto (*Diaphania hyalinata* Linnaeus y *Diaphania nitidalis* Stoll)

El gusano cortador del melón y el barrenador del fruto, cada uno del género *Diaphania*, son plagas que afectan a los cultivos de cucurbitáceas, siendo muy importantes. Actúan sobre el follaje de la vegetación y los frutos del melón, causando daños externos que reducen la finura del producto, así como daños internos, generando la falta total del fruto afectado (Macías 2021).

Las larvas de *D. hyalinata* se alimentan de las hojas y pueden causar la defoliación. Además, socavan los tallos causando la pérdida de vida del componente distal. También pueden alimentarse de la vida vegetal y socavar la fruta causando su caída o podredumbre (Macias 2021).

Cuando las larvas se alimentan de las hojas, las venas suelen quedar intactas, lo que da a la planta un aspecto cordado. Además, si la disponibilidad de follaje disminuye o la planta es menos deseada, entonces las larvas pueden alimentarse adicionalmente en el suelo de la fruta o, por el contrario, socavar el interior de la misma. Algunos cultivadores hablan de vez en cuando de este insecto como "gusano de la corteza", ya que provoca cicatrices en la superficie del melón (Macias 2021).

El daño indirecto resultante del gusano de la yema del melón *D. hyalinata* es del 23% en pérdidas de rendimiento debido al daño del follaje. Mientras que el daño directo se considera que es del 9 al 10% en el descuento de rendimiento debido al daño en la fruta. Se supone que este insecto es la máxima plaga crítica en cucurbitáceas (Macias 2021).

Las larvas de *D. nitidalis* se alimentan de la vida interna de la planta, de los estigmas y de diferentes tejidos lisos. También pueden socavar los tallos y los pecíolos de las hojas. Las larvas más grandes perforan los frutos. La presencia de la culminación interior de las larvas puede identificarse a través de uno o más agujeros que exudan un excremento de color naranja. Cuando las larvas están bien en el fruto, cierran esta entrada con un material de seda (Macias 2021).

Los capullos de las flores son un sitio de alimentación favorito en línea, sobre todo para las larvas más jóvenes. En las flores con muchos botones florales, entre las que se encuentran los calabacines, las larvas pueden completar su desarrollo sin entrar en la fruta. También pueden circular de brote en brote, alimentándose y destruyendo el potencial de producción de la planta. La presencia de las larvas provoca el rechazo de la fruta en el mercado y el desarrollo de enfermedades fúngicas o bacterianas una vez que se ha producido la perforación.

Cuando todos los botones florales y los frutos han sido destruidos, la larva asalta las publicaciones, en particular el meristemo apical (Macias 2021).

1.5.5.4.1. Control químico

Llevar a cabo medidas de control químico cuando en los recuentos semanales haya daños en una de cada seis hojas; en una de cada quince yemas o en un fruto de cada treinta muestreados. Aplicar plaguicidas basados totalmente en *Bacillus thuringiensis* (Naranjo 2015).

1.5.5.4.2. Control biológico mediante enemigos naturales

Las larvas de las 2 especies de *Diaphania* son parasitadas a través de las pequeñas avispa *Apanteles* sp., y los huevos son parasitados a través de *Trichogramma* spp. De hecho, existe un amplio tipo de enemigos herbívoros para *Diaphania* spp (Naranjo 2015).

Las aplicaciones de *Bacillus thuringiensis*, además de otros pesticidas químicos, suelen recomendarse para la supresión de las poblaciones de *D. hyalinata*. Para el caso de *D. nitidalis*, la bacteria causa la muerte de las larvas, sin embargo, no se recomienda comúnmente debido al comportamiento de alimentación interna en el resultado final, porque el factor de alimentación de la larva está más allá de la variedad de interés del vientre de la toxina (Naranjo 2015).

1.5.5.5. Minadores de las hojas (*Liriomyza* spp.)

Los minadores representan una alta importancia económica en el cultivo del melón, pero en condiciones de altas poblaciones pueden disminuir significativamente la superficie foliar de las plantas (Pérez 2020).

Las larvas desarrollan minas o galerías entre la superficie de la hoja superior e inferior, creando serpentinadas. Al principio, los túneles blanquecinos son estrechos, pero a medida que las larvas se desarrollan, se vuelven más anchos (Pérez 2020).

Los daños pueden hacer que las hojas se sequen, lo que provoca quemaduras de sol en los frutos y reducciones en el rendimiento y la calidad de los mismos. En infestaciones graves, los minadores pueden reducir el rendimiento o causar la muerte de la planta (Pérez 2020).

1.5.5.5.1. Control químico

Dentro del control químico se considera lo siguiente, según (Pérez 2020):

- Reduzca al mínimo los programas de plaguicidas para preservar a los enemigos de las hierbas.
- Aplicar un pesticida mientras más del 20% de la vecindad de la hoja de la planta esté afectada.

1.5.5.5.2. Control preventivo y técnicas culturales

Dentro del control preventivo y técnicas culturales se considera lo siguiente, según (Pérez 2020):

- Implementar mallas en las bandas del invernadero
- Eliminación de malezas y restos de cultivo.
- En fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.
- Ubicar trampas cromáticas amarillas.

1.5.5.5.3. Control biológico mediante enemigos naturales

Los minadores de las hojas son atacados por numerosos insectos beneficiosos. Los parasitoides de las larvas incluyen a *Opius insularis* Ashmead, *Brachymeria* sp, *Diglyphus* spp, *Chrysocharis* spp y *Halticoptera* spp (Pérez 2020).

1.5.5.6. Trips (*Frankliniella occidentales*)

Los adultos colonizan la vegetación depositando sus huevos en el interior de los tejidos vegetales, en las hojas, en la culminación y, en el mejor de los

casos, en la vida vegetal (pueden ser florícolas), donde se sitúan los mejores rangos de población de adultos y larvas nacidas de los huevos (Vargas 2017).

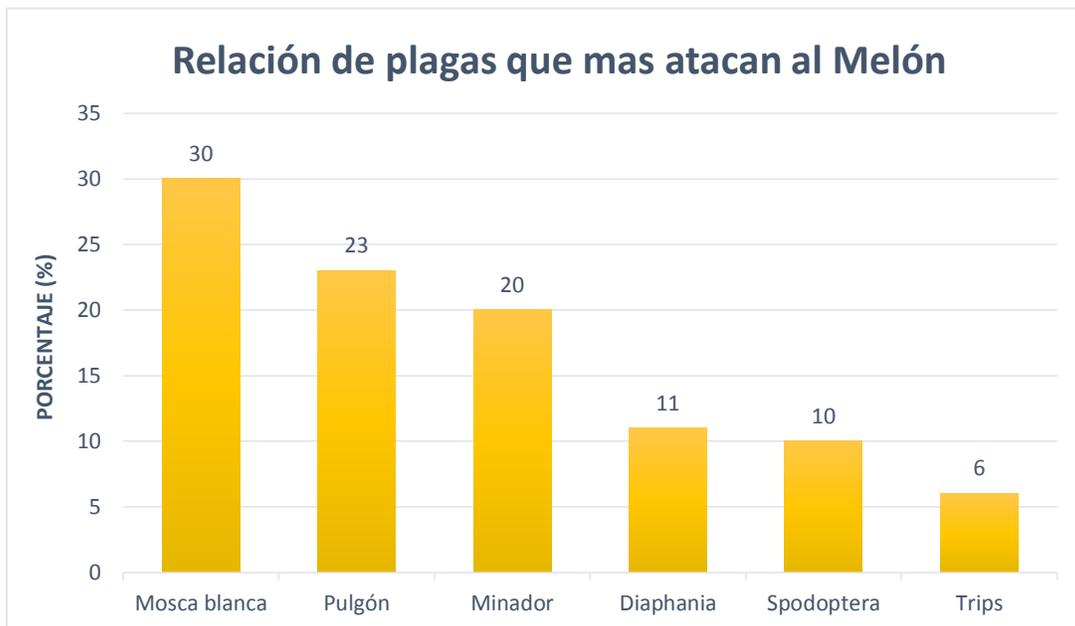
Los daños directos son consecuencia de la alimentación de las larvas y de los adultos, sobre todo en la parte inferior de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados, que luego se necrosan (Vargas 2017).

Los daños indirectos son los más importantes y se deben a la transmisión del virus del bronceado del tomate (TSWV) (Vargas 2017).

1.5.5.6.1. Control preventivo y técnicas culturales

Dentro del control preventivo y técnicas culturales se considera lo siguiente, según (Vargas 2017):

- Implementación de mallas en las bandas del invernadero.
- Limpieza de malezas y restos de cultivo.
- Ubicar trampas cromáticas azules.
- Control biológico mediante enemigos naturales.



1.6. Hipótesis

Ho= No es de vital interés conocer sobre las principales plagas que atacan el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.).

Ha= Es de vital interés conocer sobre las principales plagas que atacan el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.).

1.7. Metodología de la investigación

Para el desarrollo del presente documento se recolectó información bibliográfica de libros, revistas, periódicos, artículos científicos, páginas web, ponencia, tesis de grado, congresos y manuales técnicos.

La información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad de que el lector conozca sobre las principales plagas que atacan el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.).

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

La finalidad de este documento fue recolectar información referente a las principales plagas que atacan el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.).

2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)

Los insectos plagas en el cultivo de melón representan un problema muy importante desde la etapa de vivero hasta la cosecha, causando una reducción del rendimiento potencial del cultivo.

Dentro del control de los insectos plagas, el control biológico representa una base fundamental para reducir las poblaciones de insectos a niveles inferiores, sin causar ningún daño en el ecosistema, considerando los enemigos naturales, siendo así una alternativa eficaz para el control de insectos plagas en el cultivo melón. Teniendo en cuenta que también existen medidas de control

preventivo y técnicas culturales que pueden ser implementadas para el control de los insectos plagas en el cultivo de melón.

2.3. Soluciones planteadas

Es importante que los productores de melón, implementen medidas de control preventivo y técnicas culturales, al igual que el control biológico, teniendo como última alternativa el control químico, con la finalidad de reducir las poblaciones de insectos plagas de manera eficaz en el cultivo de melón.

2.4. Conclusiones

En la perspectiva sobre los principales insectos plaga en el cultivo de melón, se llegó a las siguientes conclusiones:

Los principales insectos plagas que afectan el cultivo de melón son: Moscas blancas (*Bemisia tabaci* y *Bemisia argentifolii*), Pulgones del melón (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*), Complejo de gusanos soldados (*Spodoptera exigua* Hübner, *Spodoptera albula* Walker y *Spodoptera frugiperda* Smith), Gusano del melón y gusano perforador del fruto (*Diaphania hyalinata* Linnaeus y *Diaphania nitidalis* Stoll) y Minadores de las hojas (*Liriomyza* spp.).

Los insectos plagas ocasionan daños directos e indirectos en el cultivo de melón, afectando varias partes de la planta como la raíz, tallos, hojas y frutos.

Las pérdidas que pueden ocasionar los insectos plagas en el cultivo de melón pueden alcanzar aproximadamente el 35 % de la producción potencial del cultivo.

Los métodos de control sobre los insectos plagas en el cultivo de melón, mas importantes y eficaces son el control biológico mediante la aplicación de insectos depredadores y parasitoides y hongos entomopatógenos, al igual que el

método de control preventivo aplicando técnicas culturales dentro del cultivo, para disminuir las poblaciones de los insectos plagas.

El control químico sobre los insectos plagas es una de las alternativas más viables para los productores de melón, pero su utilización implica muchos aspectos negativos desde el punto de vista ecológico y por su alto grado de residualidad en la fruta.

2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

- Proponer a los productores que se dedican a la producción del cultivo de melón la aplicación del manejo integrado para el control de los insectos plagas en el cultivo de melón.
- Enfatizar la aplicación del control químico para reducir las poblaciones de insectos plagas.
- Cuando se realice algún control químico sobre los insectos plagas es importante saber que insecto se va a controlar, su biología, la dosis y método de aplicación, para evitar problemas negativos a nivel ecológico y al aplicador.

BIBLIOGRAFÍA

- Avilez, F. 2016. El cultivo de melón (*Cucumis melo* L). Producción de Hortalizas de clima cálido. Bogotá. 71 p.
- Chávez, E. 2017. Evaluación de doce programas fitosanitarios para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de melón (*Cucumis melo*), en Zacapa. Tesis. Ing. Agr. Guatemala. USCG. 74 p.
- Chávez, J. 2018. Producción de melón (*Cucumis melo*) con diferentes niveles de abono orgánico en el cantón Quinindé. Tesis. Ing. Quevedo, Ecuador. UTEQ. 97 p.
- Crawford, H. 2017. Manual de manejo agronómico para cultivo de Melón *Cucumis melo* L. INIA. Santiago. 92 p.
- Cabrera, I. 2017. Insectos y su Manejo Integrado en el cultivo de melón. Estación Experimental Agrícola 2(3): 1-5.

- Escalona, V., Alvarado, P., Monardes, H., Urbina, C. y Martin, A. 2016. Manual de cultivo del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) Y melón (*Cucumis melo* L.). InnovaChile CORFO. Chile. 51 p.
- Espinel, C., Lozano, M., Villamizar, L., Grijalba, E. y Marina, A. 2017. Estrategia MIP para el control de *Bemisia tabaci* (Hemíptera: Aleyrodidae) en melón y tomate. Revista Colombiana de Entomología 34 (2): 163-168.
- Fernández, L. 2017. Cultivo de melón (*Cucumis melo* L). Producción de hortalizas. UNA La Molina. 18 p.
- Gonzales, J. 2017. Ensayo de dos variedades de melón (*Cucumis melo* L.) en hidroponía. Tesis Ing. Agrícola y Rural. San Cristóbal de la Laguna. ULL. 113 p.
- Hernández, J. 2018. El cultivo de melón *Cucumis melo* L en México. Tesis Ing. Agr. Saltillo, México. UAA. 102 p.
- Jurado, W. 2018. Efecto de *Trichoderma* sp., sobre la incidencia de enfermedades en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L). Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador. UG. 85 p.
- Loreto, F. y Machado. 2016. Insectos plagas de mayor importancia económica en los cultivos de melón y pimentón en butare, municipio colina, estado Falcón. Revista Arbitrada Interdisciplinaria 1(2): 140-152.
- Moreno, A., García, L., Cano, P., Martínez, V., Márquez, C. y Rodríguez, N. 2016. Desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis melo*) con vermicompost bajo condiciones de invernadero. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios 1(2): 163-173.
- Martínez, L. 2020. Eficacia del uso de insecticida botánico con purín de altamisa para control de (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de melón. Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador. UAE. 81 p.

- Macias, V. 2021. Evaluación de dos programas nutricionales en el cultivo de melón (Cucumis Melo) en el cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador. UCSG. 57 p.
- Naranjo, A. 2018. "Evaluación agronómica y de calidad en diferentes híbridos de melón Cucumis melo grupo Cantaloupe bajo condiciones controladas en el valle de Tumbaco". Tesis Ing. Agro empresas. Quito, Ecuador. USFQ. 71 p.
- Pérez, R. 2020. Desarrollo de una fertilización química para la producción de melón (Cucumis melo L.) bajo invernadero. Tesis Ing. Agr. Jipijapa, Ecuador. UNESUM. 101 p.
- Vargas, L. 2017. Poda en el cultivo de melón tipo Cantaloupe (*Cucumis melo* L.) Bajo crecimiento rastrero en la zona pacífico central de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San Carlos, Costa Rica. ITC. 81 p.
- Vargas, G., Álvarez, V., Guijón, C., Cano, P., Jiménez, F., Vásquez, J. y García, M. 2016. Patrón de uso de plaguicidas de alto riesgo en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera. Ecosistemas y recursos naturales 3(9): 1-12.
- Vargas, G., Álvarez, V., Guijón, C., Cano, P. y García, M. 2019. Impacto ambiental por uso de plaguicidas en tres áreas de producción de melón en la Comarca Lagunera, México. Ciencia UAT 13(2): 113-127.