



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



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:

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

“Manejo integrado del insecto taladrador *Hypsipyla grandella* en
Plantaciones Forestales de *Swietenia macrophylla*”

AUTORA:

Raysa Nahomi Valencia Tello

TUTOR:

Ing. Agr. Orlando Olvera Contreras, MBA

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2020



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:

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

“Manejo integrado del insecto taladrador *Hypsipyla grandella* en
Plantaciones Forestales de *Swietenia macrophylla*”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Maribel Vera Suárez, MAE

PRESIDENTE

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros, MBA

PRIMER VOCAL

Ing. Agr. Pedro Cedeño Loja, D.Sc

SEGUNDO VOCAL

DEDICATORIA

Este trabajo investigativo va dedicado principalmente a Dios que estuvo presente como guía en mi diario caminar, bendiciéndome y dándome las fuerzas necesarias para continuar con mis metas trazadas sin desmayar.

A mis Padres, Yolanda Tello y Jaime Valencia por su apoyo incondicional, por ser mi pilar más importante, y por demostrarme siempre su cariño y confianza.

A mis Hijos Lyam Anderson y Santhiago Gael que han sido mi fuerza y motor para seguir y no rendirme a pesar de las adversidades que se me presenten en la vida.

A mi compañero, amigo y pareja Ronny Monar por su apoyo incondicional.

A mi Abuela Sra. Marcia Rodríguez que no estuvo presente en mis estudios universitarios, pero siempre estaba presente en mis pensamientos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios Todopoderoso por guiar mis pasos siempre, a mis Padres la Sra., Yolanda Tello y El Sr. Jaime Valencia por su amor, sus consejos, sus enseñanzas y su apoyo siempre. Por guiarme a ser la Mujer hoy en día soy.

A mis familiares, en especial a la Familia Valencia Silva, que han sido mi segunda familia, y de los cuales siempre he recibido su ayuda y cariño.

Un Agradecimiento infinito a la QF. Esther Collahuazo que ha estado presente en toda mi vida universitaria, y ha sido una de las personas que me ha demostrado que uno puede recibir ayuda de personas ajenas a su familia, aquella que me ha brindado su cariño, y apoyo siempre en los momentos más felices y más tristes también.

A mi Hermana la Psic. Margarita Valencia por estar siempre al pendiente de mí, por su ayuda brindada.

A Ronny Monar Lucio por su ayuda y apoyo incondicional, por luchar junto a mí para cumplir esta meta.

A la Universidad Técnica de Babahoyo, en especial a los docentes de la Facultad De Ciencias Agropecuarias, por impartir sus conocimientos en mi carrera universitaria.

A mi tutor el Ing. Agr. Orlando Olvera Contreras por la ayuda brindada en la realización de este trabajo investigativo.

A mis amigos por su ayuda y por haberme brindado su amistad: Karla Escobar, José Alvarado, Rosbel Valero, Jonathan Junco, Luis Flores, Alejandro Vera, a todos y cada uno de ellos que me brindaron su ayuda de diferentes maneras.

La responsabilidad por los Resultados,
Conclusiones y Recomendaciones del
presente trabajo pertenecen única y
exclusivamente al autor.

Raysa Valencia Tello

RESUMEN

Swietenia macrophylla es una plantación de gran importancia ya que su madera tiene una alta aceptación para la elaboración de diferentes muebles y ebanistería, pero este se ve afectada por los daños que *Hypsipyla grandella* está causando a este maderable.

La presente investigación, tiene como objetivo conocer los métodos del manejo integrado de plagas usados para el control de *H. grandella*, y los daños que este ocasiona en la Caoba. La aplicación de los diferentes controles del MIP y los beneficios de cada uno sobre la plantación maderable, evitando causar pérdidas económicas a los productores de esta madera, y concientizando a ser más amigable al ambiente en el uso de controles tales como el mecánico, cultural, biológico, etológico y químico.

Las conclusiones de esta investigación se proyectan a emplear los diferentes tipos de controles en donde el umbral económico de las poblaciones de insecto se mantenga en niveles bajos, y en donde el control que apliquemos tenga el menor impacto ambiental en la plantación, los recursos naturales y reduciendo costos de producción

Palabras claves: Caoba, Control, Daños, MIP, *Hypsipyla grandella*.

SUMMARY

Swietenia macrophylla is a plantation of great importance since its wood has a high acceptance for the elaboration of different furniture and joinery, but it is affected by the damage that *Hypsipyla grandella* is causing to this timber.

The present research aims to know the integrated pest management methods used to control *H. grandella*, and the damage it causes in Mahogany. The application of the different IPM controls and the benefits of each one on the timber plantation, avoiding causing economic losses to the producers of this wood, and raising awareness to be more environmentally friendly in the use of controls such as mechanical, cultural, biological, ethological and chemical.

The conclusions of this research are projected to use the different types of controls where the economic threshold of the insect populations is kept at low levels, and where the control we apply has the least environmental impact on the plantation, natural resources and reducing production costs.

Keywords: Mahogany, Control, Damage, IPM, *Hypsipyla grandella*.

CONTENIDO

Tabla de contenido

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN.....	vi
SUMMARY	vii
CONTENIDO.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I	2
MARCO METODOLÓGICO	2
1.1. Definición del tema caso de estudio.	2
1.2. Planteamiento del problema.	2
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. General.....	3
1.4.2. Específicos.....	3
1.5. Fundamentación teórica	3
1.5.1. <i>Swietenia macrophylla</i>	3
1.5.2. <i>Hypsipyla grandella</i>	6
1.5.3. Daños que ocasiona el insecto taladrador <i>Hypsipyla grandella</i> en el cultivo de <i>Swietenia macrophylla</i>	8
1.5.4. Manejo Integrado de Plagas (MIP).....	9
1.6. Hipótesis.....	16
1.7. Metodología de la investigación	16
CAPITULO II.....	17
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.1. Desarrollo del caso	17

2.2. Situaciones detectadas (hallazgos).....	17
2.3. Soluciones planteadas	17
2.4. Conclusiones	18
2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)	18
BIBLIOGRAFIA.....	19
ANEXOS.....	22

INTRODUCCIÓN

Las caobas (*Swietenia spp.*) son aptas para ser cultivadas en plantaciones. Además del gran valor y aceptación de su madera, son de rápido crecimiento y excelente forma. Sin embargo, este potencial no se ha podido aprovechar debido al ataque de la larva de la palomilla *Hypsipyla grandella*. Hilje, L. y Cornelius (2001)

Esta polilla perteneciente a la familia Lepidóptera Pyralidae, es el principal responsable del fracaso y sobrevivencia de estas plantaciones ya que sus ataques causan daños irreversibles en las plantas de caoba, su daño se produce en el fuste ya que ocasiona una pérdida total de su estructura principal de los árboles ocasionando la proliferación de ramas laterales que no son adecuadas como madera comercial; esta afectación se inicia cuando las polillas hembras depositan sus huevos en la yema apical de los árboles, es aquí que la plaga inicia su ciclo biológico cuando los huevos eclosionan y dada su condición de larva se empiezan alimentar de los tejidos Meristemático de la planta. Díaz (2018)

Es necesario desarrollar un enfoque y prácticas de manejo integrado de plagas (MIP), el cual consiste en la combinación de varios métodos para mantener dicha plaga a niveles que no causen pérdidas de importancia económica, sin provocar serios perjuicios ambientales ni humanos. El MIP enfatiza los aspectos de prevención, coexistencia con la plaga (permitiéndole convivir, pero sin que su daño sea fuerte) y sostenibilidad económica y ecológica (uso de métodos eficaces, que dejen ganancias económicas, y que no perjudiquen al ambiente ni a la gente). Hilje, L. y Cornelius (2001)

Cabe indicar que la estrategia es la concepción o enfoque (el qué hacer), mientras que los métodos aplicados para concretar la estrategia (el cómo hacerlo). En el campo entomológico, las tácticas se clasifican en las siguientes categorías: mejoramiento genético, prácticas silviculturales, control biológico, combate etológico y combate químico selectivo. Hilje (2020)

CAPITULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio.

El presente documento trata sobre la temática del manejo integrado del insecto barrenador *Hypsipyla grandella*, y los daños que ocasionan en plantaciones forestales de *Swietenia macrophylla* (Caoba).

1.2. Planteamiento del problema.

Swietenia macrophylla sea quizás el árbol maderable con mayor importancia a nivel mundial, ya que su madera es de uso frecuente para la realización de muebles, sillas en el área de ebanistería y por su facilidad para ser moldeadas en la elaboración de pisos e instrumentos musicales debido a su resistencia. Por ello es necesario conocer las problemáticas que afectan el desarrollo de esta plantación y los daños que el insecto *Hypsipyla grandella* causa a las plantaciones de caoba, afectando así, la producción y calidad del producto maderero. Conociendo de cierta manera los métodos de manejo integrado de plaga, aplicados para un eficaz control o erradicación.

1.3. Justificación

Las plantaciones forestales de Caoba (*Swietenia macrophylla*) es de gran importancia, por el valor y la aceptación que tiene su madera, por ello debemos conocer cuáles son los factores que afectan la producción de esta plantación, para realizar un correcto manejo de control y conocer los daños que provoca la presencia de *Hypsipyla grandella* en el cultivo de Caoba.

Adquirir conocimientos acerca de los métodos de control del taladrador de la caoba (*H. grandella*) que pueden ser aplicados. La finalidad de esta investigación será conocer los diferentes métodos del MIP que son aplicados para el control de *H. grandella*, con la finalidad de acceder un control adecuado de plaga.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Establecer el Manejo Integrado del *Hypsipyla grandella* en plantaciones forestales de *Swietenia macrophylla*

1.4.2. Específicos

Recopilar información referente a los métodos de Manejo integrado del *Hypsipyla grandella*.

Describir los daños que ocasiona el *Hypsipyla grandella* en plantaciones forestales de *Swietenia macrophylla*.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. *Swietenia macrophylla*

Maria Angelica Navarro Martinez (2015) indica que:

Swietenia macrophylla (Meliácea) comúnmente conocida como caoba de hoja ancha es una especie que crece como un árbol emergente en los bosques neotrópicos húmedos y secos del mundo, en una gran variedad de condiciones climáticas y de suelo, en donde alcanza una altura hasta de 40 m. y un diámetro hasta de 2.0 m. A nivel mundial, esta especie se distribuye desde México hasta Brasil y Bolivia, ocupando un área de alrededor de 8,000 km de longitud y un rango altitudinal que oscila entre 0 y 1400 m.s.n.m.

Importancia de la Caoba (*Swietenia macrophylla*)

Según Zambrano y Miguel (2020) indica que:

La especie maderable tropical *Swietenia macrophylla* King es la más estudiada, sin embargo, la mayoría de los trabajos realizados se han enfocado en la ecología de la regeneración y la silvicultura de la caoba en condiciones experimentales, aunque en la última década han incrementado los estudios en bosques naturales. Estos estudios permiten evaluar el estado de conversión de las poblaciones naturales de la especie y dinámica con el medio ambiente, debido a que ayuda a la estabilización de bancos de arena en territorios secos y mejora la fertilidad del suelo en épocas de crecimiento de la especie con la aportación de hojarasca al suelo.

Uso

Según Instituto Nacional de Bosques Guatemala (2017) menciona que:

La caoba es una de las maderas más conocidas y apreciadas del mundo; de hecho, ha sido comercializada y utilizada internacionalmente por más de 400 años. Se usa principalmente para muebles y chapa decorativa, pero su facilidad para trabajarla y su alta resistencia en comparación a su peso la hace apta para un gran número de usos como construcción ligera, embarcaciones, instrumentos musicales, modelos y maquetas. También tiene un rango de usos menos frecuentes como medicinas, tintes y taninos en la corteza. La infusión de la corteza y semillas se usa contra diarrea y fiebre. La semilla es muy amarga y se ha usado para calmar el dolor de muelas. Contiene también aceites usados en la preparación de cosméticos.

Taxonomía

Díaz (2018) señala que:

Reino: Vegetal.

División: Magnolophyta o Magnoliatae.

Subclase: Rosidae.

Orden: Sapindales.

Familia: Meliaceae.

Género: Swietenia.

Especie: macrophylla.

Descripción Morfológica

Rodríguez et al. (2008) manifiesta que:

Árbol grande, de copa globosa y amplia. La corteza es fisurada en forma longitudinal, áspera, plana con escamas, de color gris oscura a marrón externamente y rosada o rojiza internamente. Presenta un sabor amargo. Presenta follaje caducifolio, sus hojas son paripinnadas, alternas, grandes con 3 a 8 pares de hojuelas; de 6 a 18 cm x 3 a 3.5 cm, brillantes en el haz y verde oscuro en el envés. Sus flores se agrupan en panículas de 10 a 20 cm de largo de color blanco cremoso. Produce frutos secos, tipo cápsula dehiscente, en forma de pera, de 10 a 25 cm de largo y 7 cm de ancho. Las semillas son ovoides, comprimidas de 4 a 6 mm, cubiertas por un ala de color café. Son planas y corchosas, de 7 a 8 cm de largo y 3 cm de ancho.

Principales Insectos plagas

<i>Insectos</i>	<i>Familia</i>	<i>Parte que Afecta</i>
<i>Antaeotricha ribbei</i>	Stenomidae	Follaje
<i>Exaphthalmus sp.</i>	Curculionidae	Follaje
<i>Hypsipyra grandella</i>	Pyralidae	Brotos y Fuste
<i>Phyllocnistis meliacella</i>	Gracilariidae	Follaje

Fuente: (Arguedas 2007)

Elaborado por: Autor, 2020

1.5.2. *Hypsipyla grandella*

Zambrano y Miguel (2020) sostiene que:

Hypsipyla grandella es conocida comúnmente como el barrenador de las meliáceas, es principalmente una de las plagas que más ataca a *Swietenia macrophylla*. El problema con dicha plaga es que está relacionado con la deformación de los tallos, o con la mortalidad alta de las plantaciones jóvenes cuando sus ataques son continuos.

El taladrador *Hypsipyla grandella* es una plaga potencial y económicamente importante porque ataca los brotes tiernos terminales y en algunas ocasiones el fuste de los individuos arbóreos pertenecientes a la familia de las meliáceas (importantes en los mercados madereros a nivel mundial) como la caoba (*Swietenia macrophylla*).

Zambrano y Miguel (2020) indican que:

Se ha observado que los ataques severos del insecto en vivero en los primeros dos años en el campo, pueden llegar a ocasionar la muerte de las plantas. Sin embargo, en la mayoría de los casos las plantas no mueren, pero la pérdida de la dominancia apical y la producción de ramas laterales impiden la formación de fustes comerciales. Es la única especie que limita el crecimiento en las plantaciones de caoba y cedro.

Taxonomía

Para Espinoza (2017):

Clase: Insecta

Orden: Lepidóptera

Familia: Pyralidae

Subfamilia: Phycitinae

Género: *Hypsipyla*

Especie: *grandella* (Zéller)

Distribución

Espinoza (2017) manifiesta que:

La distribución de *Hypsipyla grandella* probablemente coincide con la de sus plantas hospederas principales, eso es debido a que su alimentación es restringida a las especies de la familia Meliácea, sub familia Swietenioideae que comprende 13 géneros, la mayoría de los cuales son registrados como huéspedes de *Hypsipyla*. Es decir, que esta va desde la Florida, la mayoría de las islas de las Indias Occidentales, México desde Sinaloa hasta el sur, Centroamérica, y América del Sur con la excepción de Chile.

Ciclo de vida

Howard y Merida (2014) sostienen que:

Huevo

Los huevos del taladrador de las meliáceas son ovalados, aplanados, y miden aproximadamente 0.9 mm. de largo por 0.5 mm. de ancho. El color de los huevos cambia de blanco a rojizo dentro de 24 horas después de la oviposición.

Larva

El cuerpo de la larva de los instares jóvenes es de un color habano pálido a blanco, volviendo azul en los instares más avanzados. La cápsula de la cabeza es marrón. Las larvas maduras son de aproximadamente 25 mm. de largo.

Pupa

La pupa de *H. grandella* es marrón-negro en color y envuelto en un cocón de seda.

Adulto

Los adultos de *H. grandella* son de color de marrón a marrón-grisáceo. La envergadura de las alas anteriores es cerca de 23 a 45 mm. Estas son grises-fuscas sombreadas de color ladrillo en la parte posterior del ala. Las áreas medias a afueras de las alas anteriores aparecen espolvoreadas con escamas y con puntos negros hacia las puntas de las alas. Las venas de las alas son recubiertas con escamas negras. Las alas traseras son blancas a translucidas con márgenes oscuras. La cabeza, cuerpo, y patas son de un color castaño-grisáceo.

Plantas hospederas

Howard y Merida (2014) indican que:

Especies de varios géneros en la familia botánica Meliácea sirven como plantas hospederas del taladrador de las meliáceas, incluyendo *Carapa*, *Cedrela*, *Guarea*, *Khaya*, *Swietenia*, y *Trichilia*. La mayoría de las especies son nativas de los trópicos de las Américas, pero especies exóticas como *Khaya* spp. pueden ser atacadas cuando crecen en América Tropical. Entre las especies nativas, *Cedrela odorata* L. tiene la distribución más amplia, ocurriendo en las áreas del continente de las Américas de México norteño a través de la Argentina, y en la mayoría de las islas de las Indias Occidentales. El rango de esta especie más o menos coincide con la del taladrador de las meliáceas, con la excepción de que el *C. odorata* no es nativo a la Florida. Hay por lo menos 11 especies de *Cedrela*, y se sabe que el taladrador de las meliáceas ataca por lo menos a algunos de ellos además de atacar al *C. odorata*.

1.5.3. Daños que ocasiona el insecto taladrador *Hypsipyla grandella* en el cultivo de *Swietenia macrophylla*

Según Arguedas (2006) sostiene que:

La clasificación más sencilla de tipos de daños producidos por insectos es de acuerdo a la parte y estructura del árbol afectada. Estas partes son las estructuras reproductivas, el follaje, los meristemos, las ramas, el fuste y la raíz.

Hypsipyla grandella es considerada un insecto taladrador o barrenador ya que penetran el ápice y desarrollan total o parcialmente su ciclo de vida dentro de este, por lo que producen galerías internas en el tallo.

Martínez-Vento et al. (2010) explica que:

Los estragos que ocasiona el ataque del insecto *Hypsipyla grandella*, cuyo daño principal es la perforación de los brotes nuevos, especialmente el brote terminal, el cual se bifurca; esto impide la formación de fustes rectos, disminuyendo el valor comercial del árbol, además de que se retarda el crecimiento, y si los ataques son repetidos en plántulas o árboles jóvenes, puede causar la muerte. Asimismo, los frutos pueden ser severamente afectados, lo cual dificulta su multiplicación.

1.5.4. Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Journal of the Selva Anфина Biosph (2017) sostiene que:

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) definido como el conjunto de herramientas que manejadas de manera coordinada y oportuna logra mantener al límite las poblaciones de plagas llámese: Malezas, enfermedades, insectos y vertebrados, de manera que no provoquen pérdidas de naturaleza económica a nuestros productores agrícolas es un concepto que tiene más de 60 años.

Baddi, M., Landeros, J., & Cerna (2007) manifiesta que:

La definición más aceptada según el panel de expertos de la FAO es que el MIP constituye un sistema de manejo de plagas que, en el contexto del ambiente asociado y la dinámica poblacional de las especies bajo estudio, utiliza todos los métodos y la tecnología adecuada de manera compatible para mantener la densidad poblacional de plaga a niveles subeconómicos conservando a la vez la calidad ambiental.

Louise (2001) indica que :

Las formas de control son: Control químico, control mecánico, control biológico, control del cultivo y otras maneras como vacuna o antibiótico. Aparte de estas maneras, el pronóstico es un elemento muy importante para el MIP porque sirve para saber con anterioridad la aparición de plagas, y también se puede optimizar la actividad de los enemigos naturales.

Métodos de manejo

Para Hilje, L. y Cornelius (2001):

El uso de insecticidas para el combate de *H. grandella* ha tenido poca aceptación, tanto por su alto costo como por factores operativos, entre los que destacan la rápida penetración de la larva en el brote tras emerger del huevo, el lavado causado por las lluvias, y los métodos de aplicación. Por tanto, es necesario desarrollar un enfoque y prácticas de manejo integrado de plagas (MIP), el cual consiste en la combinación de varios métodos para mantener dicha plaga a niveles que no causen pérdidas de importancia económicas ni provocar serios perjuicios ambientales ni humanos. El MIP enfatiza los aspectos de prevención, coexistencia con la plaga (permitiéndole convivir, pero sin que su daño sea fuerte) y sostenibilidad económica y ecológica (uso de métodos eficaz es, que dejen ganancias económicas, y que no perjudiquen al ambiente ni a la gente). Un buen programa de MIP debe fundamentarse en el conocimiento de aspectos bioecológicos claves de la plaga y de los árboles hospedantes, para establecer criterios confiables para la toma de decisiones. Así mismo, idealmente debe enfatizar las prácticas de tipo preventivo, priorizando el mejoramiento genético, las prácticas silviculturales, el control biológico y el control etológico.

Método cultural

Zavala (2009) sostiene que:

El control cultural, es la alteración deliberada del sistema de producción, bien sea el sistema de producción en sí mismo o prácticas específicas de

producción de cultivos, para reducir la población de plagas o evitar el daño de las plagas a los cultivos. También podemos decir que es el control realizado a través de prácticas agronómicas que generan un agroecosistema menos favorable para el desarrollo y sobrevivencia de las plagas. El control cultural es un control preventivo que se realiza aún antes que las plagas se presenten. Con estas técnicas se crea las bases para impedir un desarrollo de los insectos, empezando con la incorporación de materia orgánica al suelo. Un suelo rico en materia orgánica contiene un gran número de microorganismos benéficos que controlan a nematodos y enfermedades y hace que la planta se desarrolle bajo condiciones óptimas de agua, aire y nutrientes. Esto hace que la planta sea sana y con esto relativamente más resistente al ataque de plagas y enfermedades.

Poda

Según Hilje, L. y Cornelius (2001) indica que:

Las podas no son un método preventivo, son eficaces para atenuar el efecto del ataque de *H. grandella* y dos tipos de ellas. En árboles con ataques recientes y frescos se puede aplicar una poda sanitaria, de modo que el brote principal se corta en un punto localizado inmediatamente debajo de donde termina el daño. Así se elimina la infestación en el árbol y queda un corte impecable, el cual cicatrizará bien y permitirá la brotación rápida. En el caso de árboles con daño más viejo, que ya han respondido emitiendo dos o más brotes competidores, debe efectuarse una poda para dejar solamente un brote, pero el corte se hace una vez que éste se haya lignificado suficiente, para reducir así la probabilidad de reincidencia del ataque en la sección del brote ya producida.

Sombra Lateral

Hilje, L. y Cornelius (2001) corrobora que:

Reduce el daño de la plaga, debido a que estimula el crecimiento vertical y la auto-poda. Así, los árboles crecen más rápidamente en altura y, de ser

atacados, tienden a responder con un solo rebrote. Para lograr la sombra lateral deseada se puede recurrir a tres opciones:

a) la mezcla con otras especies árboles, las cuales deben crecer muy rápido y poseer copas densas y más o menos perennes (*Cassia siamea* y *Eucalyptus spp.*), para generar suficiente sombra durante el período crítico.

b) la siembra de caoba o cedro en hileras, pero dentro de áreas de crecimiento secundario joven (tacotales).

c) la eliminación de las malezas en las plantaciones en carriles a lo largo de la línea de plantación, dejando una hilera con malezas en el centro, para permitir el desarrollo rápido de barreras naturales entre las hileras de árboles.

Control Biológico

Estrada (2008) sostiene que:

El control biológico de plagas consiste en el uso de enemigos naturales y microorganismos para el control de sus poblaciones. Se trata de una técnica milenaria que utilizaron culturas como la china en el siglo III. Es una forma de manejar poblaciones de animales o plantas. Consiste en el uso de uno o más organismos para reducir la densidad de una planta o animal que causa daño al hombre. Así, el control biológico puede definirse como el uso de organismos benéficos (enemigos naturales) contra aquellos que causan daño (plagas).

Hilje, L. y Cornelius (2001) manifiesta que:

Consiste en la utilización de los enemigos naturales de *H. grandella* (parasitoides, depredadores y entomopatógenos), para que regulen sus poblaciones. Hasta ahora se han identificado al menos 11 especies de parasitoides incluyendo avispidas (familias Braconidae, Ichneumonidae y Trichogrammatidae) y moscas (Tachinidae), así como de depredadores (avispidas grandes, chinches, arañas, etc.), los cuales atacan los huevos o larvas de dicha plaga. Por su parte, los entomopatógenos (virus, bacterias, hongos y nematodos) le causan enfermedades y la matan.

Control Mecánico

Para Sinfuentes (2015):

Los controles mecánicos de las plagas consisten en la remoción y destrucción de los insectos y órganos infestados de las plantas. También se incluye la exclusión de los insectos y otros animales por medio de barreras y otros dispositivos. El control mecánico está relacionado con los siguientes usos:

- Barreras físicas-cercas, mallas y otros más que se consideren de exclusión.
- Herramientas de labranza.
- Inundación.
- Asoleo del suelo.
- Acobijos plásticos para eliminar malezas o prevenir la germinación de las mismas.

También el uso de atrayentes con feromonas, trampas de luz y en algunos casos calor o frío, se consideran como control mecánico. El almacenamiento en frío de la producción, reduce los problemas de post cosecha con enfermedades.

Control Etológico

Carlos et al. (2018) manifiesta que:

La etología se refiere al estudio del comportamiento de los animales (insectos) con relación a su medio ambiente, por consiguiente, el control etológico viene a ser el control de plagas aprovechando los estímulos que se relacionan al comportamiento y que sirven como atrayentes de los insectos, en general, el uso del control etológico incluye la utilización de cebos, atrayentes cromáticos (como por ejemplo ciertos colores que resultan atrayentes para algunas especies de insectos) y feromonas para ser utilizadas mediante el uso de trampas.

Hilje, L. y Cornelius (2001) Indica que:

Los efectos de factores que alteran el comportamiento de *H. grandella*, incluyendo sustancias atrayentes, así como repelentes y disuasivas. En el primer caso, actualmente se trabaja en el aislamiento y síntesis de la feromona sexual de la hembra, la cual atrae a los machos. De lograrse esto, podría colocarse en trampas y usarse como herramienta de monitoreo para aplicar medidas de combate en momentos críticos, o como método de combate directo.

La otra opción son las sustancias que repelan a las hembras, para que no se acerquen a los árboles, o que inhiban la oviposición una vez que las hembras se posen en el árbol. Así mismo, hay sustancias que inhiben la alimentación o el desarrollo de las larvas. Hasta ahora no se ha hallado sustancias repelentes de *H. grandella*, aunque algunas sí disuaden a las larvas.

Por ejemplo, los extractos alcohólicos de *Quassia amara* y de ruda (*Ruta ch alepensis*), cuando se aplican sobre los brotes de la caoba y cedro evitan que las larvas se alimenten de éstos y mueren de inanición. Por su parte, el Nim 80, que es un aceite proveniente de la semilla del árbol de nim, actúa diferente, pues impide que las larvas pequeñas muden su piel y mueran casi de inmediato, sin poder penetrar en el brote.

Aunque los extractos crudos de *Quassia amara* y ruda (*Ruta ch alepensis*), así como los productos comerciales a base del nim, podrían aplicarse directamente a la parte aérea del árbol, sería mejor incorporarlos al suelo en el momento de la siembra. Puesto que ellos se pueden transportar de manera sistémica dentro de los árboles, quizás podrían formularse como productos de liberación controlada, para así aumentar su duración y efecto. Esto se ha documentado para algunos insecticidas sistémicos convencionales, los cuales dieron protección total contra *H. grandella*, en árboles de cedro, por varios meses. Perspectivas sin duda, los avances reseñados muestran que hay buen potencial en las nuevas opciones para el manejo de *H. grandella*. Es decir, el problema no es lo inmanejable que aparenta ser. No obstante, hay que

reconocer que aún falta profundizar en algunos de estos métodos y, sobre todo, en su integración y validación bajo condiciones comerciales, en el campo.

Control químico

Según Martínez Nubilde (2010) manifiesta que:

Por control químico se entiende la utilización de cualquier producto químico natural o sintético, que contribuya a mantener los insectos o plagas a un nivel poblacional bastante reducido. En esta técnica del programa se utilizan muchos productos químicos, pero aquí sólo se van a considerar los plaguicidas. En la implementación de cualquier programa de “Manejo Integrado de Plagas” el uso de productos químicos, es cada vez más específico, menos contaminante y más costoso.

Louise (2001) manifiesta que:

Es una de las medidas más efectivas y rápidas. Aunque el MIP tiene como objetivo reducir el uso de productos químicos, el control químico mantiene su posición como la medida de control más segura e inmediata. Lo importante es usar productos químicos que tengan menos toxicidad y más selectividad. También hay que tener mucho cuidado con el manejo, aplicación y almacenaje para evitar intoxicación, efecto negativo a los cultivos y accidentes.

Para Howard y Merida (2014):

El control químico de estas plagas pudiera ser aplicable a las situaciones de viveros. Esto puede ser el caso en la Florida, en donde el taladrador de las meliáceas ataca las ramitas sobre todo en la primavera, y las aplicaciones químicas se pueden concentrar así durante este período. Como la primer instar de la larva puede alimentarse en los tejidos superficiales por un breve período

antes de taladrar en la ramita o la fruta. es teóricamente posible reducir a poblaciones del taladrador de las meliáceas por aplicaciones tópicos de un plaguicida o de un 'antifeedant'. En hecho, unas aplicaciones tópicas repetidas del azadirachtin (extracto de la semilla del neem), un 'antifeedant' de insectos, a los árboles de caoba jóvenes durante el período principal del ataque de caoba del taladrador en la Florida redujeron la incidencia del daño, pero un experimento similar después no fue conclusivo. Algunos insecticidas del contacto que son eficaces contra otros taladradores de las ramitas han sido probados en el campo para reducir daño por el taladrador de meliáceas sin éxito. Un lavado de raíz con el imidacloprid antes de la estación de primavera no protegió las caobas contra los taladradores. Sin embargo, puesto que el imidacloprid es absorbido en diferentes tasas por diversas especies del árbol, la eficacia de un lavado aplicado más anterior en la estación debe ser ensayado.

1.6. Hipótesis

Ho= No es de vital importancia el manejo integrado del insecto taladrador *Hypsipyra grandella* en plantaciones forestales de *Swietenia macrophylla*.

Ha= Es de vital importancia el manejo integrado del insecto taladrador *Hypsipyra grandella* en plantaciones forestales de *Swietenia macrophylla*.

1.7. Metodología de la investigación

La investigación del trabajo practico se cumplió con la recopilación de información de diferentes fuentes como artículos científicos, trabajos investigativos, revistas, textos, páginas web, congresos. La cual fue analizada, sintetizada y resumida, en donde incluiremos el tema de Manejo Integrado de Plagas de *Hypsipyra grandella* en la plantación de *Swietenia macrophylla* (Caoba).

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

Este documento tiene como finalidad recopilar información referente al manejo integrado de plaga para el insecto *Hypsipyla grandella* en plantaciones de *Swietenia macrophylla*.

Hypsipyla grandella es una de las principales plagas ya que ataca los brotes tiernos terminales y en ocasiones el fuste, afectando así la calidad de la madera o la muerte de la planta, estos daños son ocasionados en su estadio de larva.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)

Existen varios métodos de control del manejo integrado de plaga tales como: cultural, biológico, mecánico, etológico y químico, que pueden ser usados para el control de *Hypsipyla grandella*. Estos diferentes tipos de métodos ayudan a prevenir o controlar posibles daños que ocasiona esta plaga en las plantas de caoba, como es el ataque en los brotes terminales, también por su diversidad podemos escoger el método más eficiente y el que va a reducir costos adicionales.

2.3. Soluciones planteadas

Es de gran importancia dar a conocer a los agricultores que existe el MIP, ya que indica los diferentes tipos de métodos de control de plagas que pueden ser aplicados.

El MIP es fundamental para el control de plagas en cualquier plantación, la aplicación de estos métodos podría reducir o evitar los daños que realiza *Hypsipyla grandella* en los brotes más tiernos de las plantas de caoba, saber seleccionar el

más eficiente y la variación del uso de estos métodos, para prevenir las resistencias de plagas, y así la posible disminución en los costos de producción.

2.4. Conclusiones

Por lo anteriormente se concluye lo siguiente:

El Manejo Integrado de *Hypsipyla grandella*, en plantaciones forestales de (*Swietenia macrophylla*), se proyecta como un método para emplear diferentes tipos de procedimientos para mantener el umbral económico de esta plaga en una incidencia muy baja, buscando un punto de vista en donde su control sea más amigable al medio ambiente en la mayor medida que sea posible.

Aplicar el uso de control biológico sería más favorable, ya que existen diferentes tipos de enemigos naturales para controlar los ataques de *H. grandella* como las especies de parasitoides como las avispidas de la familia Braconidae, Trichogramma, y otros tipos de depredadores como las avispas, arañas, etc.

2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

- Concientizar a todos los productores a que pongan en práctica el Manejo integrado de plagas.
- Aplicar como prioridad métodos de control del MIP que sean más amigables al medio ambiente
- Uso de métodos que ayuden a economizar gastos de producción.

BIBLIOGRAFIA

- Arguedas, M. 2006. Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales . Segunda parte. 3(9):1-8.
- Arguedas, M. 2007. Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 4(11 y 12 especial) (en línea). s.l., s.e., vol.4. Disponible en <http://www.itcr.ac.cr/RevistaKuru/>.
- Baddi, M., Landeros, J., & Cerna, E. 2007. Manejo Sustentable de Plagas o Manejo Integral de Plagas Un apoyo al desarrollo sustentable (en línea). CULCyT 4(23):13-30. Disponible en <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/viewFile/423/403>.
- Carlos, C; Máximo, V; Blanca, I; Yhony, V; Julio, G. 2018. Control etológico de Thrips sp . (Insecta : Thysanoptera) y Spodoptera spp . (Lepidoptera : Noctuidae) con fermentos naturales en sandía (Citrullus vulgaris L .) Ethological control Thrips sp . (Insecta : Thysanoptera) and Spodoptera spp . (Lepido. :104-112.
- Díaz, EBP. (2018). Efecto de la resina de “piñón blanco” *Jatropha curcas* Linn, en control de la “polilla barrenadora” *Hypsipyla grandella* Zeller, en plantaciones de “caoba” en Tabalosos San Martín 2016 (en línea). Tabalosos San Martín, s.e. Consultado 8 sep. 2020. Disponible en <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/1892%0Ahttp://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/2710>.
- Espinoza, DFC. 2017. Efecto de la densidad de siembra de plantas biocidas (nim y piñón blanco), establecidos en diferentes arreglos agroforestales con Caoba para el control de *Hypsipyla grandella* Zéller en la región San Martín. :52.
- Estrada, CIN. 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. s.l., s.e. 282 p.
- Hilje, L., J; Cornelius. 2001. ¿Es inmanejable *Hypsipyla grandella* como plaga forestal? Manejo Integrado de Plagas 61(38):i-iv.
- Hilje, L. 2020. En busca de un enfoque preventivo para el manejo del barrenador de

- las meliáceas (*Hypsipyla grandella*). *Revista de Ciencias Ambientales* 54(2):211-229. DOI: <https://doi.org/10.15359/rca.54-2.13>.
- Howard, FW; Merida, MA. 2014. El taladrador de las meliáceas, *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Insecta:Lepidoptera:Pyralidae: Phycitinae) (en línea). *Entomology and Nematology* :1-8. Disponible en <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN61400.pdf>.
- Instituto Nacional de Bosques Guatemala. (2017). Caoba, *Swietenia macrophylla*. Paquete Tecnológico Forestal (en línea). s.l., s.e. Disponible en www.inab.gob.gt.
- Journal of the Selva Anfina Biosph. 2017. El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Perspectivas e importancia de su impacto en nuestra región. (en línea). *Selva Andina Biosphere* 5(2):67-69. Disponible en http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592017000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v5n2/v5n2_a01.pdf.
- Louise, P. 2001. Guía del Manejo Integrado de Plaga para técnicos y productores. Article 12:32.
- Maria Angelica Navarro Martinez. 2015. Diagnóstico del estado actual de *Swietenia macrophylla* King (caoba) en los bosques manejados de Quintana Roo , México : perspectivas para su manejo . :148.
- Martínez-Vento, N; Estrada-Ortiz, J; Góngora- Rojas, F; López-Castilla, R; Martínez-González, L; Curbelo-Gómez, S. 2010. BIOPLAGUICIDA DE *Azadirachta indica* A. Juss (Nim) Y LA PODA, UNA ALTERNATIVA PARA EL CONTROL DE *Hypsipyla grandella* Zeller EN PLANTACIONES DE *Cedrela odorata* L. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* XVI(1):61-68. DOI: <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2009.03.006>.
- Martínez Nubilde. 2010. *Epidemiología en Acción*. :11.
- Rodríguez, FR; Córdoba, GT; De, M; Rica, C. 2008. Caoba (en línea). 5(14):1-3. Disponible en

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/37-melia5m.pdf.

Sinfuentes, M. 2015. Guía sobre Manejo Integrado de Plagas, Control Mecánico y Control Biológico (en línea). :2. Disponible en http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Control_mecanico_biologico.pdf.

Zambrano, S; Miguel, L. (2020). Control orgánico de *Hypsipyla grandella* (Zéller) (Lepidóptera: Pyralidae) en una plantación de *Swietenia macrophylla* King. s.l., s.e.

Zavala, J. 2009. Control Cultural Manejo Integrado de Plagas (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/PlandecontingenciacontraFocR4TOIRSA.pdf>.

ANEXOS