



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**Maestría en Sanidad Vegetal**

**Trabajo de Graduación**

**Inventario, fluctuación poblacional y hábitos alimenticios  
de insectos descortezadores asociados a los pinos (*Pinus  
oocarpa*, L.) en Matagalpa.**

**AUTOR**

**Ing. José Aníbal Ordoñez Rodríguez.**

**ASESOR**

**Dr. Edgardo Jiménez Martínez**

**Managua, Nicaragua**

**Enero, 2019**

Este trabajo de maestría fue evaluado y aprobado por el Honorable Tribunal Examinador designado por la decanatura en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria como requisito parcial para optar al título de Maestro en Ciencias en Sanidad Vegetal.

Miembros del Tribunal Examinador

\_\_\_\_\_

Presidente

\_\_\_\_\_

Secretario

\_\_\_\_\_

Vocal

Lugar y fecha (día/mes/año) \_\_\_\_\_

SECCION	INDICE DE GENERAL	PAGINA
	Dedicatoria	I
	Agradecimiento	Ii
	Índice de cuadro	Iii
	Índice de figura	Iv
	Índice de anexos	V
	Resumen	Vi
	Abstract	vii
I	Introducción	1
II	Objetivos	3
III	Materiales y Métodos	4
3.1	Ubicación del área del estudio	4
3.2	Metodología de colecta de insectos en la zona de estudio	4
3.3	Colecta de insectos y mantenimiento de las trampas	5
3.4	Procesamiento de Muestras e identificación de Insectos en el Laboratorio.	6
3.5	Variables evaluadas en el estudio	7
3.6	Datos Climáticos de la zona de estudio	7
3.7	Procesamiento de los datos	7
3.8	Cálculo de la abundancia y riqueza de familias de insectos por trampa	7
IV	Resultados y discusión	8
4.1	Inventario de insectos asociados, orden, familia, Genero y especie, nombre común, habito alimenticio y total de insectos encontrados en Pino, en finca Los Pinares, Yucul, San ramón, Matagalpa, 2014	8
4.2	Fluctuación poblacional y hábito alimenticio de insectos Curculionidae de la sub-familia Scolitidae asociados a los pinos	10
4.2.1	Fluctuación poblacional de <i>Dendroctonus frontalis</i> en la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramón, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014.	10
4.2.2	Fluctuación poblacional de <i>Dendroctonus aproximatus</i> en la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramón, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014.	12
4.2.3	Fluctuación poblacional de <i>Ips ssp.</i> en la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramón, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014	13
4.2.4	Fluctuación poblacional de <i>Xyleborus sp.</i> En la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramón, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014	15
4.3	Fluctuación poblacional y hábito alimenticio de insectos de la familia Curculionidae asociados a los pinos.	16
4.3.1	Fluctuación poblacional de <i>Tomolips sp.</i> En la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramon, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014.	16
4.3.2	Fluctuación poblacional de <i>Cossonus sp.</i> En la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramón, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014	17
4.4	Fluctuación poblacional y hábito alimenticio de insectos de la	19

4.4.1	familia Trogostidae asociados a los pinos Fluctuación poblacional de <i>Temnochila</i> sp. En la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramón, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014.	19
5	Datos climatológicos de precipitación y temperatura	20
6	Descripción de la relación entre factores climáticos y <i>D.Frontalis</i>	21
7	Cálculo de la abundancia y riqueza de familias de insectos por trampa	22
V	Conclusiones	24
VI	Recomendaciones	25
VII	Literatura citada	26
VIII	Anexos	28

## **DEDICATORIA**

Dedico éste trabajo primeramente a nuestro Dios santísimo por permitir la vida la salud, fortaleza y capacidad para la realización de este trabajo

A mis padres Gloria María Rodríguez y Concepción Ordoñez Urbina por haberme brindado su apoyo incondicional y así llegar a concluir mi meta

A mis hermanos Luis Francisco, Lorena, Margarita y Daniel a quienes quiero y estimo y a mis hijos Angie, Christopher y Ashley que fueron mis motivadores para terminar mis estudios

De manera especial a mi hermano mayor Juan Carlos Ordoñez por su apoyo moral psicológico y económico durante toda mi carrera de estudios, a mis dos abuelas paterna y materna (QEPD) por apoyarme durante todos los días de mi vida que las tuve por su gran sabiduría y consejos que necesitaba.

**Ing. José Aníbal Ordoñez Rodríguez.**

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi más sincero agradecimiento a DIOS nuestro señor por darme la salud, entendimiento y fortaleza durante la realización de este trabajo

A mi asesor Dr. Edgardo Jiménez Martínez que me brindó todo su apoyo y orientación hasta la finalización de este trabajo

A los profesores de esta maestría que compartieron el conocimiento con nosotros

Agradezco al IPSA (Instituto de Sanidad y Protección Agropecuaria) por el financiamiento de mis estudios

A todas aquellas personas (compañeros de trabajo) que de una otra forma me brindaron su apoyo especial mención para el profesor Alex Cerrato responsable del Museo Entomológico para la identificación de los insectos.

**Ing. José Aníbal Ordoñez Rodríguez.**

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Orden, familia, Genero y especie, nombre común, habito alimenticio y total de insectos encontrados en Pino, en finca Los Pinares, Yucul, San ramón, Matagalpa, 2014	9

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINAS
1	Fluctuacion poblacional de <i>Dendroctonus frontalis</i> en pino en Yucul, San Ramon Matagalpa, 2014.	11
2	Fluctuación poblacional de <i>Dendroctonus aproximatus</i> en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014	13
3	Fluctuación poblacional de <i>Ips ssp</i> en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014	14
4	Fluctuación poblacional de <i>Xyleborus sp.</i> en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014	16
5	Fluctuación poblacional de <i>Tomolips sp</i> en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014.	17
6	Fluctuación poblacional de <i>Cossonus sp.</i> en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014	18
7	Fluctuación poblacional de <i>Temnochila sp.</i> en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014	20
8	Precipitación en mm y temperatura en °C de abril a octubre en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014	21
9	Relación de la fluctuación de <i>D. frontalis</i> y las variables climáticas precipitación y temperatura, en la finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014.	22
10	Abundancia y riqueza de insectos asociados a los pinos en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014	23



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO</b>		<b>PAGINA</b>
<b>1</b>	Maestrante Jose Aníbal Ordoñez haciendo monitoreo de <i>D. frontalis</i> en bosque de pino en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014.	<b>28</b>
<b>2</b>	Grumos (resina) encontrada en arboles de pino por ataque de <i>D. frontalis</i> en bosque de pino en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014.	<b>28</b>
<b>3</b>	Daños de galerías por ataque de <i>D. frontalis</i> en bosque de pino en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014.	<b>29</b>
<b>4</b>	Maestrante José Aníbal Ordoñez haciendo mantenimiento de trampa y feromona en bosque de pino en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014.	<b>30</b>

## RESUMEN

El gorgojo descortezador del pino *Dendroctonus frontalis* Zimm. (Coleoptera: Curculionidae: sub-familia Scolytidae) es el insecto más destructivo y de mayor importancia económica en los bosques de pino de Nicaragua. En San Ramón, Matagalpa existen unas 660 hectáreas de bosques de pino, aunque cada cierto tiempo se reportan daños por descortezadores, nunca se han hechos estudios científicos sobre estos importantes insectos del bosque. El propósito de este estudio fue generar información científica sobre los principales insectos descortezadores y sus depredadores asociados al bosque de pino en Yucul. El estudio se realizó entre el período comprendido entre los meses de abril a octubre del año 2014, en este sitio se instalaron cuatro trampas de embudo múltiple tipo Lindren Funnel nonsticky Trap, o trampas de embudo, las cuales son trampas estándar para el monitoreo de poblaciones de gorgojos descortezadores del pino y sus enemigos naturales. En este sitio las trampas se ubicaron distantes 30 metros entre cada una y se le adicionó la feromona Frontalin® + Alfa pineno (Aguarrás), como atrayentes de insectos. De acuerdo al inventario de insectos realizado en pino en este estudio, los encontrados fueron 6 órdenes de insectos, tales como, Díptera, Ortóptera, Coleóptera, Himenóptera, Dermáptera y Lepidóptera, se encontraron 31 familias y 60 géneros, se describió la fluctuación poblacional de los principales insectos descortezadores y depredadores asociados a los pinos en Yucul, San Ramón, Matagalpa. Esta información puede ser útil para diseñar e implementar mejores prácticas silviculturales y de manejo de plagas en los pinos, además, los principales hábitos alimenticios de los insectos encontrados en este estudio fueron, *chupador, masticador, lamedor, xilófago, fungívoro, hematófago, cortador* y depredador.

**Palabras claves:** *Dendroctonus frontalis*, Pino, Matagalpa. Enemigos naturales

## ABSTRACT

The pine bark beetle *Dendroctonus frontalis* Zimm. (Coleoptera: Curculionidae: sub-family Scolytidae) is the most destructive and economically important insect in the pine forests of Nicaragua. In San Ramón Matagalpa there are some 660 hectares of pine forests, although every so often damage is reported by barkers, scientific studies have never been done on these important insects of the Yucul forest. The purpose of this study was to generate scientific information on the main bark beetles, and their predators associated with the pine forest in Yucul, San Ramón, Matagalpa. As specific objectives were proposed to make an inventory of the main bark beetles and natural predators associated with the pine forest of Matagalpa, and describe the population fluctuation and the food habit of the main bark beetles, and their predators associated with the pine forest. This study was conducted between the period of April to October of the year 2014. On this experimental site, four funnel traps, from the type Lindren Funnel nonsticky Trap, or Lindren funnel traps were installed, which are standard traps for the monitoring of populations of pine bark beetles and their natural enemies, in this site, the traps were located at 30 meters distant between each, the pheromone Frontalin® + Alfa pinene (Aguarras) was added to it as an insect attractant, according to other studies done in pine in Nicaragua. As a result, it was found 6 orders of insects, such as, Díptera, Ortóptera, Coleóptera, Hymenoptera, Dermáptera and Lepidóptera, 31 families and 60 genera were also found, the population fluctuation of the main bark beetles and predators associated with the pines in Yucul, San Ramón, Matagalpa was described. The main food habits of the insects found in this study were, sucking, chewing, lamella, xylophagous, fungivore, hematophagous, cutter and predator.

**Keywords:** *Dendroctonus frontalis*, Bark beetles, Pinus, Matagalpa, natural enemies

## I. INTRODUCCION

El gorgojo descortezador del pino *Dendroctonus frontalis* Zimm. (Coleoptera:Curculionidae: sub-familia Scolytidae) es el insecto más destructivo y de mayor importancia económica en los bosques de pino de Nicaragua. El género *Pinus* es uno de los tres géneros de gimnospermas que se encuentran en Nicaragua, existiendo cuatro taxones de *Pinus* en Nicaragua siendo ellos: *Pinus caribaea* Moreletvar. *hondurencis*(Sénécl.) Barr. & Golf., *Pinus maximinoi*H. E. Moore, *Pinus oocarpa*Shiede ex Schlecht. Subsp. *oocarpa* y *Pinus patula* Schiede&Deppesubsp. *Tecunumanii*(MARENA, 1994).

Dentro de las plagas forestales que afectan a los pinos sobresalen los gorgojos descortezadores, los cuales han provocado daños considerables en los pinares de Nicaragua. En octubre de 1999 dio inicio el más severo brote de gorgojos que se ha reportado en Nicaragua(INAFOR, 2002), el cual durante un período de dos años dio como resultado en el departamento de Nueva Segovia una pérdida en la cobertura forestal de pino de 31,072.93 hectáreas, con lo que se propició un considerable daño económico y ambiental a dicho departamento (MARENA, 1994). En el departamento de Matagalpaal norte de Nicaragua en la reserva genética de Yucul en San Ramón se han reportados daños de descortezadores desde el año 1996 en la finca San Roque propiedad del señor Sergio Álvarez con pérdidas ocasionadas por los descortezadores de hasta 30 hectáreas de bosque de pino, en el año 2016 también se reportaron pérdidas en 60 hectáreas de bosque de pino, en esta finca se reportaron daños en arboles jóvenes y adultos (INAFOR, 2002).

Entre los gorgojosdescortezadores sobresalen dos géneros totalmente asociados con los brotes ocurridos en Nicaragua son: *Dendroctonu sfrontalise* *Ips sp*, ambos géneros incluyen a los insectos considerados como los más destructivos de los pinares de Norteamérica y América Central (Billings, *et al* 1996), considerándose a *D .frontalis* como el principal agente de daño (Billings, 2001).Los gorgojos descortezadores se comunican entre si mediante el uso de señales químicas llamadas feromonas.*D. frontalis* emite para su comunicación una feromona llamada frontalin, en tanto las especies de *Ips sp*.emiten feromonas llamadas Ipsenol e Ipsdienol. La existencia de sustancias volátiles emitidas por insectos que propician atracción entre ellos ha sido aprovechada para procesos de control o monitoreo de poblaciones y

proveen una oportunidad muy importante en el estudio de la dinámica poblacional de los gorgojos descortezadores y de la diversidad de depredadores asociados (Billings, 2001).

Jiménez-Martínez *et al.*; (2005) utilizando trampas de embudo (Lindgren non-sticky funnel trap) cebadas con frontalín y alfa pineno describió la fluctuación poblacional de *D. frontalis* en los municipios de Dipilto y Jícaro del Departamento de Nueva Segovia, reportando además capturas de los enemigos naturales *Enoclerus sp.*, *Enoclerus ablusus* Barr, *Enoclerus arachnodes* Klugy, *Temnochila sp.*, también se describió la fluctuación poblacional de *D. approximatus*, *Ipssp.*, *Xyleborussp.*, *Tomolipssp.* y *Cossonussp.* El depredador *Temnochila* también fue reportado como el principal depredador de descortezadores en esa zona de estudio.

En San Ramón, Matagalpa existen unas 660 hectáreas de bosques de pino (MARENA, 1994), aunque cada cierto tiempo se reportan daños por descortezadores, nunca se han hecho estudios científicos sobre estos importantes insectos del bosque.

Con este estudio se pretende hacer un inventario de los principales insectos asociados a los pinos de esta zona, de igual manera estudiar la fluctuación poblacional y los hábitos alimenticios de los principales insectos descortezadores y su principal depredador. Para que en el futuro antes de realizar un plan de manejo de estas áreas protegidas de bosque se tomen en cuenta los resultados de estos estudios.

Este trabajo de investigación nos dará la información necesaria sobre estos insectos en los diferentes meses de estudio, el que podrá servir de guía, interés y base para así formar un historial de la plaga y su comportamiento, la cual es necesaria para el país, además que la información colectada nos ayude en la protección del bosque y a la implementación de mejores prácticas silviculturales para un mejor manejo y control del mismo.

## **II. OBJETIVOS.**

### **2.1 Objetivo general**

Generar información científica sobre los principales insectos descortezadores y sus depredadores asociados al bosque de pino en Yucul, San Ramón, Matagalpa

### **2.2 Objetivos específicos**

Hacer un inventario de los principales insectos descortezadores y depredadores naturales asociados al bosque de pino de Yucul, San Ramón, Matagalpa

Describir la fluctuación poblacional y el hábito alimenticio de los principales insectos descortezadores y sus depredadores asociados al bosque de pino en Yucul, San Ramón, Matagalpa

Calcular la abundancia y riqueza de insectos asociados al bosque de pino en Yucul, San Ramón, Matagalpa

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó entre el período comprendido entre los meses de abril a octubre del año 2014 en el bosque de pinos que comprende el área protegida de la reserva forestal de recursos genéticos de Yucul, en San Ramón, Matagalpa, la reserva está ubicada específicamente en el municipio de San Ramón, departamento de Matagalpa comprendida entre las coordenadas UTM siguientes: 627500 - 1427500; 636000 - 1434000; 641500 - 1429500; 640000 - 142500; 634500 - 1423000, estas coordenadas comprenden un área de 5,713.65 hectáreas, correspondiente a 57.13 Km, y que fue creada en 1990 por decreto no. 526 (AMUNIC, 2005). La precipitación en la reserva oscilan entre los 1,600mm y los 2,000mm totales al año. Las mayores precipitaciones se registran en la vertiente norte, lo que ha propiciado el desarrollo de la caficultura, actividad que predomina en esta serranía y la temperatura media anual de esta serranía varía según la altitud. Los valores oscilan entre los 26.9°C en las partes bajas hasta los 17°C, en las partes altas. De los 60 taxones (especies, sub especies y variedades) de los pinos tropicales de América Latina solo 4 se encuentran en Nicaragua y dos de ellos están presentes en Yucul, siendo el *Pinus ocarpa* y el *Pinus patula ssp tecunumanii*. La especie que predomina en el área de reserva es el *Pinus ssp tecunumani* (MARENA/DANIDA, 1994. Pinos de Nicaragua. Centro de Mejoramiento Genético y Banco de Semillas Forestales, Managua.

#### 3.2 Metodología de colecta de insectos en la zona de estudio

Se escogió el Municipio de San Ramón, en la comunidad de Yucul ubicada en la reserva genética de Pino ubicada a 12 km al este del municipio, debido a que siempre se han detectados afectaciones de insectos o gorgojos en esta reserva, hace 20 años en 1996, se reportó un ataque severo del gorgojo descortezador a los arboles de pino en la reserva.

Para el establecimiento del monitoreo, se realizó un recorrido general de la zona o del área de estudio en la fecha 16 de abril del 2014. El enfoque de esta investigación es cuantitativa y el alcance de la investigación es descriptiva. Para el Estudio se escogió una finca que frecuentemente ha sido atacada por el gorgojo, finca “Los Pinares” propiedad del señor Ricardo Oliu, en esta finca se establecieron 4 sitios específicos de ubicación para las instalaciones de las trampas, el área de la finca es de 270 hectáreas de pino donde se muestreo 1 ha . En este sitio se instalaron cuatro trampas de embudo múltiple, tipo Lindren Funnel nonsticky Trap, o trampas de embudo Lindren, las cuales son trampas estándar para el

monitoreo de poblaciones de gorgojos descortezadores del pino y sus enemigos naturales. En este sitio las trampas se ubicaron distantes 100 metros entre cada una y se le adicionó la feromona Frontalin® (1 onza 30 grs) + Alfa pineno (Aguarrás – 100 mml). Las trampas se colgaron entre arboles de pino utilizando alambre liso # 16 quedando el vaso colector de la trampa a una altura de 1.20 metros del suelo.

El atrayente de las trampas se renovaba cada 30 días, al vaso colector de cada trampa se le agregó agua con detergente (2 onz 60 grs) para asegurar la captura de los insectos colectados. Los insectos capturados en cada trampa fueron colectados cada 15 días y transferidos a frascos con alcohol al 70 % para su posterior identificación. Una vez identificados y agrupados todos los insectos capturados se elaboró una base de datos.

### **3.3 Colecta de insectos y mantenimiento de las trampas**

La colecta de los insectos se realizó cada 15 días entre los meses de abril a octubre del 2014, para la toma de muestras de insectos se procedía a quitar el vaso colector girándolo hasta que se liberara de la trampa, después se desocupaba todo el contenido del vaso con la ayuda de un pincel en una bolsa tipo ziplock ® de 16.5 cm x 14.9 cm, la cual estaba previamente rotulada con la fecha, la estación y el municipio donde se colectó la muestra. Para evitar equivocaciones al momento de la colecta y procesamiento de los insectos, la etiqueta de las bolsas no debía contener ninguna otra información a la previamente señalada. Finalmente, se volvía a colocar el vaso colector a la trampa, asegurándose de que quedara bien ubicado, después se procedía a colectar los insectos de las otras trampas. Una vez terminada la colecta de los insectos, los depositábamos en un termo, y estos posteriormente eran traídos al laboratorio de plagas forestales de la UNA, donde se colocaban en un refrigerador para matarlos y luego preservarlos lo mejor posible hasta su posterior identificación. El mantenimiento del trapeo se basó en la renovación de los cebos (frontalin® y aguarrás) cada quince días.



### **3.4 Procesamiento de Muestras e identificación de Insectos en el Laboratorio.**

El procesamiento de las muestras consistió en sacar cada bolsa del refrigerador y estas muestras individualmente se vaciaban y se colocaban sobre un papel absorbente. Se procuraba que todo el contenido de una bolsa, quedara vaciado sobre el papel. Posteriormente, con un pincel se realizaba la separación en grupos de todos los insectos capturados. No todos los insectos capturados eran depredadores y descortezadores, por lo que no se juntaban insectos de bolsas diferentes en el mismo papel, de esta manera se evitaban equivocaciones y mezcla de muestras al momento de la identificación. En la identificación de los especímenes de insectos usamos estereoscopio de 20x, 10x, 6.3x, 4x, 2.5x, donde se examinaron las principales características morfológicas de las familias de los insectos colectados. La identificación de los insectos fue por lo general hasta la jerarquía de familia, pero se procedió en lo posible a identificar los insectos hasta género y especie

Para la identificación de estas familias, se realizaron comparaciones de espécimen a espécimen con insectos de referencia ya identificados del museo entomológico de la UNA. Además para profundizar más la información nos apoyamos con el profesor Alex Cerrato del museo de entomología de la UNA y el Dr. Edgardo Jimenez Martinez entomólogo de esta misma alma mater, también se usaron referencias bibliográficas tales como: Cibrián et al, (1995) Sáenz & Llana, (1990) White, (1983) Lorus&Milne, (1984); Borrór& White, (1970) Núñez& Dávila, (2004) Midtgaard&Thunes, (2003); Andrews & Caballero, (1989)

Los insectos identificados eran contabilizados en las hojas de datos, posteriormente una parte de estos se montaban en alfileres entomológicos y se depositaban en cajas entomológicas y el resto se depositaba en frascos con alcohol al 70%, a los cuales se les ponía una etiqueta con los siguientes datos: estación, municipio y la fecha de colecta. Los insectos que frecuentemente se capturaban y se registraban en la base de datos fueron los del orden Coleoptera, familia Curculionidae sub familia Scolytidae y otras familias tales como: Buprestidae, Histeridae, Scarabaeidae, Tenebrionidae, Elateridae, Carabidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Staphylinidae, Cleridae y Trogostidae entre otros.

### **3.5 Variables evaluadas en el estudio**

Numero de *Dendroctonus frontalis* por trampa  
Numero de *Dendroctonus aproximatus* por trampa  
Numero de *Ips* spp. por trampa  
Numero de *Tomolips* sp. por trampa  
Numero de *Cossonus* sp. por trampa  
Numero de *Xyleborus* sp. por trampa  
Numero de *Temnochila* sp. por trampa  
Abundancia y riqueza de insectos encontrados por trampa

### **3.6 Datos Climáticos de la zona de estudio**

Adicionalmente, se tomaron datos climatológicos como: temperatura y precipitación con el propósito de relacionar estos datos con las fluctuaciones de los insectos encontrados asociados a los pinos durante el desarrollo del estudio.

### **3.7 Procesamiento de los datos**

El procesamiento de los datos de insectos se realizó de acuerdo a la metodología utilizada por (Barrios *et al.* 2004; Vargas *et al.*, 2005; Urías *et al.*, 2007, **Rugama** y López; 2011, Lacayo y Mayorga, 2014; después de colectados los insectos, estos fueron arreglados por variables de familias de insectos por trampa en una tabla de datos en EXCELL, posteriormente a cada insecto se le construyó su fluctuación poblacional.

### **3.8. Cálculo de la abundancia y riqueza de familias de insectos por trampa**

Para el cálculo de la abundancia se realizó una sumatoria del total de insectos encontrados por familia por trampa durante las fechas de colectas realizadas en la finca en estudio.

Para el cálculo de la riqueza, se hizo un conteo del total de insectos por género de insectos encontradas en todas las fechas de colectas en la finca en estudio. (Shannon, C, E y Weaver W, (1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana, IL, EEUU. 144 p.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Inventario de insectos asociados, orden, familia, Genero y especie, nombre común, habito alimenticio y total de insectos encontrados en Pino, en finca Los Pinares, Yucul, San ramón, Matagalpa, 2014

En el Cuadro 1, se presentan los principales insectos encontrados asociados a los pinares de la reserva genética Yuculen San Ramón, Matagalpa. Entre los insectos encontrados en este estudio están 6 órdenes de insectos, tales como, Díptera, Ortóptera, Coleóptera, Himenóptera, Dermáptera y Lepidóptera se encontraron 31 familias y 60 géneros, también, en este Cuadro 1 se presenta el hábito alimenticio de cada insecto encontrado, entre los hábitos alimenticios más comunes observados sobresalen, el chupador, masticador, lamedor, xilófago, frugívoro, hematófago, cortador y depredador.

**Cuadro 1. Orden, familia, Genero y especie, nombre común, habito alimenticio y total de insectos encontrados en Pino, en finca Los Pinares, Yucul, San ramón, Matagalpa, 2014.**

Orden	Familia	Genero y especie	Nombre común	Hábito alimenticio	Total
Diptera	Asilidae	<i>Effemia sp</i>	mosca ladrona	Lamedor	13
Orthoptera	Mantoidae	<i>Mantis religiosa</i>	madre culebra	hematófago	1
Diptera	Tachinidae	<i>Lespesiva Archivora</i>	mosca plateada	hematófago	9
Diptera	Stratiomidae	<i>Hermetia lucen</i>		hematófago	12
Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus</i>	mosca	hematófago	4
Diptera	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i>	mosca	Lamedor	16
Diptera	Calliphoridae	<i>Cochliomya</i>	mosca	hematófago	12
Dermaptera	Forficulidae	<i>Dorus linearis</i>	tijereta	depredador	5
Orthoptera	Tettigonidae	<i>Neocephalus sp</i>	esperanza	Fitófago	2
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Lagocheirus sp</i>	barrenador	masticador taladrador	1
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Cylenes sp</i>	antenuado	Xilófagos	2
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Assyuera sp</i>		Xilófagos	1
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Plascosternus sp</i>		Xilófagos	1
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Callichroma sp</i>		Xilófagos	1
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Lissonotus</i>		Xilófagos	3
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Epitragus sp</i>	falso gusano	masticador	19
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Zoperos sp</i>		Xilófagos	2
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Zophobas sp</i>		Xilófagos	5

Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Rhynandrus sp</i>	escarabajo	masticador	7
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Celenophorus sp</i>		Xilófagos	1
Coleoptera	Elateridae	<i>Conoderus sp</i>	gusano alambre	masticador	19
Coleoptera	Elateridae	<i>Chalcolepidius sp</i>			6
Coleoptera	Lampiridae	<i>Aspisoma sp</i>	escarabajo		4
Coleoptera	Brentidae	<i>Bbrenthus sp</i>	escarabajo		4
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Phyllofagasp</i>	gallina ciega	masticador	22
Coleoptera	Crisomelydae	<i>Calligraphasp</i>	escarabajo	Fitófagos	2
Coleoptera	Cleridae	<i>Enoclerus sp</i>	escarabajo	depredadores	2
Coleoptera	Scolytidae	<i>Dendroctonus sp</i>	gorgojo	Xilófagos	27
Coleoptera	Scolytidae	<i>Dendroctonus aproximatus</i>	gorgojo	Xilófagos	23
Coleoptera	Scolytidae	<i>Ips apache</i>	gorgojo	Xilófagos	19
Coleoptera	Bostrichidae	<i>Ampicerus sp</i>	vernáculo	Xilófagos	5
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Ligyus sp</i>	escarabajo	masticador	2
Coleoptera	Histeridae	<i>Hololepta sp</i>	escarabajo	masticador	1
Coleoptera	Buprestidae	<i>Shysobotis sp</i>	escarabajo	Fitófagos	1
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Colosomasoyi</i>	escarabajo	depredadores	19
Coleoptera	Pasalidae	<i>Passlus verres</i>	escarabajo	sapofitos	3
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>cotinismutabilis</i>	escarabajo	predadores	6
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Anómala sp</i>	escarabajo	masticador	25
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Euphoria</i>	escarabajo	masticador	21
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Phaenus sp</i>	escarabajo	masticador	2
Coleoptera	Trogostidae	<i>Tenmochila sp</i>	escarabajo	depredadores	40
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Cantonsp</i>	escarabajo	masticador	12
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Coprissp</i>	escarabajo	masticador	2
Coleoptera	Bostrichidae	<i>Amphicerus sp</i>	vernaculo	Xilófagos	3
Coleoptera	Buprestidae	<i>Euchomagigantea</i>	escarabajo	masticador	1
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Celenophora</i>	escarabajo	antófagos	13
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Calleida sp</i>	escarabajo	antófagos	9
Coleoptera	elateridae	<i>Canderus sp</i>	gusano alambre	masticador	2
Coleoptera	Elateridae	<i>Aelus sp</i>	gusano alambre	masticador	8
Coleoptera	Scolytidae	<i>Xileborus sp</i>	escarabajos	Xilófago y fungivoro	7
Coleoptera	Curculionidae	Tomolips	escarabajos	Xilófagos	2
Coleoptera	Curculionidae	<i>Cosonuss sp</i>	escarabajos	Filófagos	7
Coleoptera	Pasalidae	<i>Passalus sp</i>	escarabajos	depredador	10
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis melliferas</i>	avejas	Lamedor	10
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigonasp</i>	avejas	Lamedor	7
Hymenoptera	Mutillidae	<i>Dasymutilla sp</i>	hormiga terciopelos	chupadores	1
Hymenoptera	Scolidae	<i>Capsomeris sp</i>	avispas tierreros	predadoras	3

Hymenoptera	Formicidae	<i>Attacepaholote</i>	zompopo	masticador	4
Hymenoptera	Sphecidae	<i>Seliphron sp</i>	avispa	succionador	1
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes sp</i>	avispa	Lamedor	3
Lepidoptera	Pieridae	<i>Leptobosthia</i>	mariposa	succionador	1

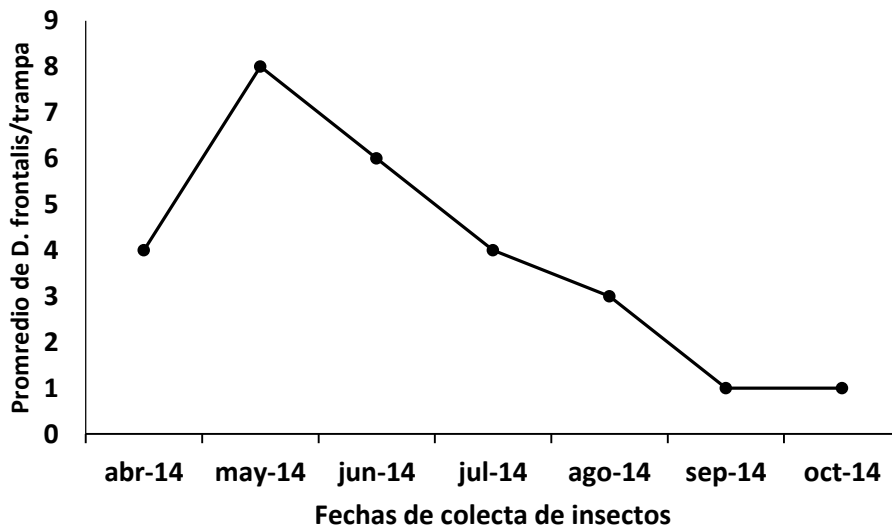
## 4.2 Fluctuación poblacional y hábito alimenticio de insectos Curculionidae de la subfamilia Scolytidae asociados a los pinos

### 4.2.1 Fluctuación poblacional de *Dendroctonus frontalis* en la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramón, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014.

En la Figura 1, se presenta la fluctuación poblacional de *D. frontalis*, este insecto se encontró en todas las fechas de colecta de insectos, este insecto se encontró a partir del 4 de abril con un promedio de 4 insectos por trampa, el mayor pico poblacional se encontró en la fecha del 4 de mayo con un promedio de 8 insectos por trampa, a partir de la fecha 4 de junio, las poblaciones disminuyeron hasta alcanzar un promedio de un insecto por trampa en las fechas de colecta del mes de septiembre y octubre.

De acuerdo a la Figura 8 donde se presenta la precipitación total en mm por cada mes y la temperatura promedio en °C en el período en que se realizó el estudio, se observa que la precipitación anduvieron entre los meses de junio a octubre con un promedio entre unos 252 mm totales, mientras que en los meses de abril a mayo el promedio de precipitación fue de 98mm. La temperatura promedio entre el período de estudio fue de 21°C. De acuerdo a estos datos climatológicos reportados, se considera que la precipitación probablemente tuvo un efecto sobre las poblaciones de *D. frontalis* ya que las mayores precipitaciones pudieron haber bajado el número de insectos e influir sobre la fluctuación poblacional, aunque no se realizó un análisis estadístico de correlación para comprobar esto. Toledo y Zeledón (2005) describen la mayor fluctuación poblacional de insectos descortezadores de *Dendroctonus frontalis* en los meses de octubre, noviembre y diciembre en los municipios dipilto y el jícara. Alfaro y Lazo (2005) encontraron la fluctuación poblacional estadísticamente igual en ambos municipios de estos insectos. En este estudio se pudo observar que el hábito alimenticio de *D. frontalis* es descortezador, algunas literaturas como la de Sáenz y De La Llana (1990) reportan que *D. frontalis* es vector de patógenos (*Ceratocystis minor*), que causan enfermedades de coníferas (mancha azul de las coníferas)(Piña Lujan & Muñiz Vélez 1981 & Núñez Hernández 2001),

estos insectos son fungivoros o fitófagos reportan que los descortezadores como *D. frontalis* son escarabajos descortezadores que se alimentan de la corteza del árbol hasta causar la muerte del árbol, Sibirian (2017) describe que los *Scolytidae* se alimentan de la corteza del árbol de pino causando daños económicos en grandes cantidades, estos insectos son llamados descortezadores por que habitan debajo de las cortezas de los árboles, lugar donde establecen sus sistemas de galerías para el desarrollo y alimentación de su progenie. Realmente son insectos que se alimentan de los tejidos del floema de la corteza interior de los árboles, donde hacen galerías en la región del cambium de sus hospederos y por lo tanto producen los grabados característicos que se muestran en la superficie de la madera. Los daños de esta especie se observaron en todo el tronco del árbol de abajo hasta arriba, se alimentan de árboles en desarrollo y adultos Sibirian (2017).



**Figura 1.** Fluctuacion poblacional de *Dendroctonus frontalis* en pino en Yucul, San Ramon Matagalpa, 2014.

#### **4.2.2 Fluctuación poblacional de *Dendroctonus aproximatus* en la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramón, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014.**

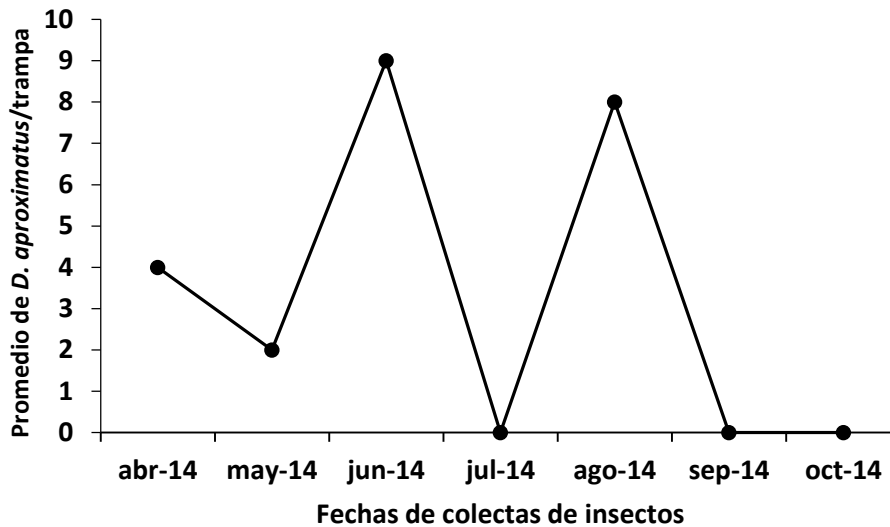
En la Figura 2, se presenta la fluctuación poblacional de *D. aproximatus*, este insecto se encontró en las fechas de abril, mayo, junio y agosto, no se encontró en los meses de Julio septiembre y octubre. En el mes de abril el promedio de *D. aproximatus* encontrado fue de 4 insectos por trampa, en la fecha de colecta de mayo se encontraron un promedio de 2 insectos por trampa, en el mes de junio el promedio de insectos colectados por trampa fue de 9 y en agosto se encontró un promedio de 8 insectos por trampa. Los mayores picos poblacionales fueron encontrados en el mes de junio y agosto.

De acuerdo a la Figura 8 ( pag.22) donde se presenta la precipitación total y la temperatura promedio en el periodo de estudio, se observa que la precipitación anduvo en los meses de junio a octubre con un promedio entre 252mm totales mientras que en los meses de abril y mayo el promedio total fue de 98mm respectivamente, la temperatura promedio entre el periodo de estudio fue de 21°C, de acuerdo a estos datos de precipitación, se puede considerar que la precipitación probablemente tuvo efecto sobre la fluctuación poblacional de *D.aproximatus*, ya que por lo general las lluvias fuertes y copiosas influyen en el desarrollo de los insectos. Según Alfaro y Lazo (2005) el mayor número de insectos descortezadores se encontraron en el municipio de Dipilto que en el Júcaro debido a su temperatura favorable al desarrollo poblacional de este insecto. Zeledón y Toledo (2004) señalan que el pico poblacional más grande de *D aproximatus* Fue en el mes agosto, los demás meses se mantuvo igual. Se observó el hábito alimenticio de estos insectos en pino, *D .aproximatus*

Estos insectos son descortezadores y fueron encontrados en arboles adultos solamente, aunque solo atacando la parte inferior del árbol. Según Sáenz y de la Llana (1990) describen los insectos descortezadores como plagas de interés económico por lo que se alimentan de la madera floema y xilema Nunes y Dávila (2004) mencionan que los insectos de esta especie son pequeños y se alimentan del floema y su hábito alimenticio es en pino solamente y ellos interrumpen el flujo de nutrientes del árbol hasta causarle la muerte. Cibrian (2017) señaló que estos insectos son una de las plagas más importantes que afectan los bosques de coníferas, ellos son llamados también insectos descortezadores por que habitan debajo de las cortezas de los árboles, estos se alimentan de los tejidos del xilema del árbol, construyendo galerías de



alimentación de la corteza interior, este insecto se observó alimentándose de la parte más gruesa del árbol, del suelo 1 a 1.5 metros hacia arriba, atacan los arboles de más de 30 cm de diámetro (Dosel) estos insectos son considerados una plaga secundaria en pino (Midgaard &Thunes, 2003).



**Figura. 2.** Fluctuación poblacional de *Dendroctonus aproximatus* en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014

#### 4.2.3 Fluctuación poblacional de *Ips apache* Sub familia scolytinae antes sub familia scolytidae en la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramón, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014

En la Figura 3, se presenta la fluctuación poblacional de *Ips sp*, este insecto se encontró en las fechas de mayo, julio, agosto y septiembre, no se encontró en los meses de abril, junio y octubre. En el mes de mayo el promedio de *Ips sp* .Encontrado fue de 3 insectos por trampa, en la fecha de colecta de julio se encontraron un promedio de 6 insectos por trampa, en el mes de agosto el promedio de insectos colectados por trampa fue de 6 y en septiembre se encontró un promedio de 4 insectos por trampa, los mayores picos poblacionales se encontraron en los meses de julio y agosto. Según Zeledón y Toledo (2004) el mayor pico poblacional de *Ips sp* en el Jícaro fue en los meses de julio y agosto con un promedio de 16 insectos y en el jícaro fue de 10 insectos por trampa.

De acuerdo a la Figura 8 donde se presenta la precipitación total y la temperatura promedio en el periodo en que se realizó el estudio, se observa que las precipitaciones registradas favorecen el desarrollo de este insecto. Alfaro y Lazo (2004) señalan que la fluctuación poblacional de *Ips sp*, fue estadísticamente similar en los municipios del Júcaro y Dipilto. Según Saenz y de la Llana (1990) describen a los *Ips* como plagas secundarias que se alimentan de arboles tumbados o debilitados. Nunes y Davila (2004) son insectos descortezadores que viven en el bosque y se alimentan del floema del árbol. Cibrián (2017) son de las plagas de gran importancia en los bosques de pinos ya que causan daños a la corteza matan al árbol cuando se vuelve susceptible a sequías o cuando hay incendios es única especie capaz de invernar en grandes números dentro de la corteza de árboles maduros de *Pinus engelmannii*. El hábito alimenticio de estos insectos son descortezadores (xilófagos) por que habitan debajo de las cortezas de los árboles, son considerados insectos secundarios ya que sus ataques son en arboles ya han sido debilitados y caídos por otros descortezadores, las características de las galerías observadas son en forma de “X”.

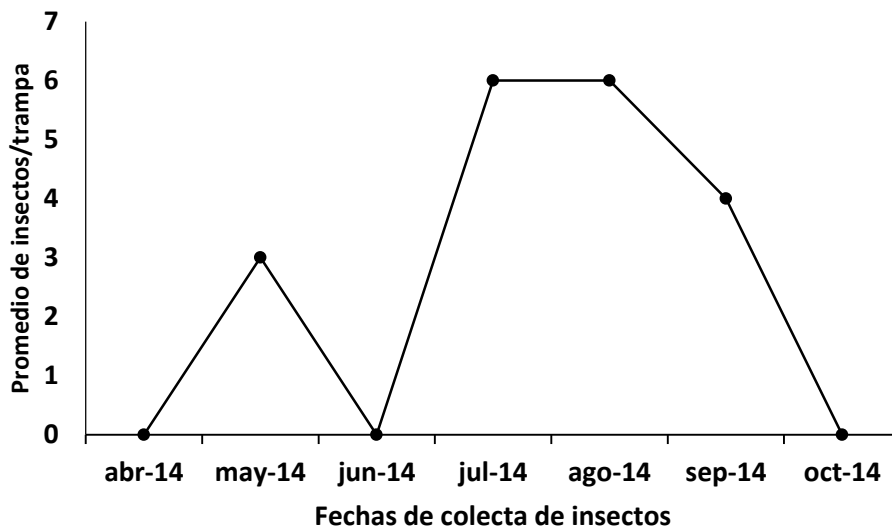
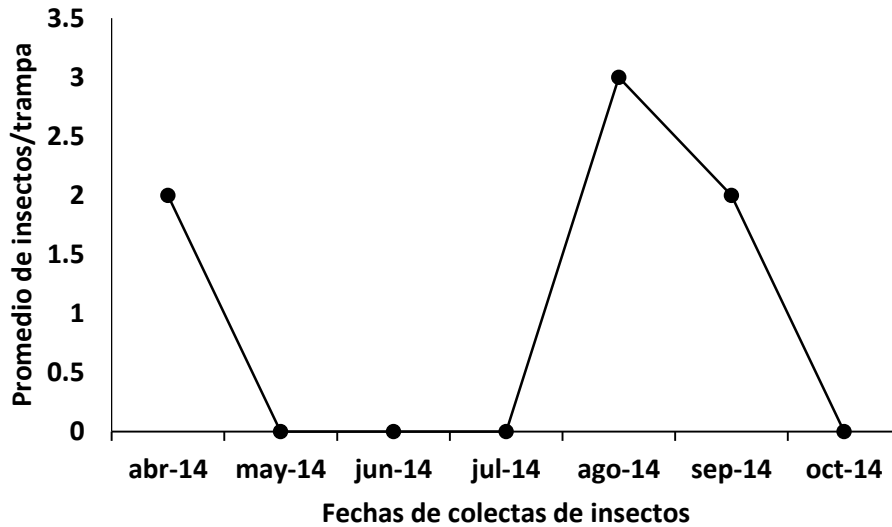


Figura 3. Fluctuación poblacional de *Ips spp* en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014

#### **4.2.4 Fluctuación poblacional de *Xyleborus sp.* En la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramón, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014**

En la Figura 4 se presenta la fluctuación poblacional de *Xyleborus sp.*, este insecto se encontró en el mes de abril con un promedio de 2 insectos por trampa, luego se volvió a encontrar en el mes de agosto y septiembre con un promedio de 3 y 2 insectos por trampa respectivamente. Zeledón y Toledo (2005) describen la fluctuación poblacional de este insecto en el municipio de Dipilto y Jícaro, encontrándose el mayor pico en los meses de Febrero, Marzo, Abril y Mayo.

De acuerdo a la Figura 8 donde se presenta la precipitación total y la temperatura promedio en el período en que se realizó el estudio, la precipitación y la temperatura registrada en el periodo de estudio fueron favorables para el normal desarrollo de este insecto. Alfaro y Lazo (2005) Señalaron que la fluctuación poblacional de *Xyleborus sp* en los municipios de Dipilto y el Jícaro fueron similares con un promedio de 20 insectos en los meses de marzo y agosto. Sáenz y de la Llana (1990) mencionan que *Xyleborus sp.* Son descortezadores que se alimentan de árboles muertos y que además son insectos fungívoros. Nunes y Davila (2004) describen que *Xyleborus sp* son descortezadores fitófagos de importancia agroforestal. Cibrián (2017) describe a *Xyleborus sp* como insectos ambrosiales cuyo sistema reproductivo es la poliginia endogámica infectan troncos y ramas y viven en climas tropicales y templados. El hábito alimenticio observado en insectos *Xyleborus* es como un insecto barrenador, por dos razones, primero por el hecho de hacer barrenaciones en la madera y segundo por el hecho de establecer crías de hongos en las galerías hechas por insectos descortezadores. En ecología, el término apropiado para este tipo de alimentación se llama Xilomicetófagos, por el hecho de alimentarse de hongos simbióticos que cultivan en la madera (Wood, 1982).



**Figura. 4.** Fluctuación poblacional de *Xyleborus sp.* En finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014

#### 4.3 Fluctuación poblacional y hábito alimenticio de insectos de la familia Curculionidae asociados a los pinos.

##### 4.3.1 Fluctuación poblacional de *Tomolips sp.* En la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramon, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014.

En la Figura 5, se presenta la fluctuación poblacional de *Tomolip sp.*, este insecto fue encontrado en las trampas solamente una vez en el periodo del estudio, este se encontró en el mes de agosto con un promedio de 7 insectos por trampa. Alfaro y Lazo (2005) describen la fluctuación poblacional de *Tomolips sp.* En los municipios de Dipilto y el Jícaro, este insecto en Dipilto tuvo su pico más alto en los meses de julio, agosto y noviembre en cambio en el municipio del Jícaro el promedio más grande fue en julio con 10 insectos colectados por trampa.

En la Figura 8 se presenta la precipitación total y la temperatura promedio en el período en que se realizó el estudio, la precipitación y la temperatura registrada en el periodo de estudio fueron favorables para el normal desarrollo de este insecto. Sáenz y de la Llana (1990) describen que *Tomolips sp.* son insectos compiten por espacio con los descortezadores, estos son plagas secundarias. Nunes y Davila (2004) reportan dos especies *T. bicalcaratus* y *T.*

*quercicola* son competidores por espacios y tienen morfológicamente una apariencia similar a *D. frontalis*. Cibrián (2017) señala que los insectos *Tomolips* son fitófagos y que se adaptan a cualquier hábito terrestre, son plagas agrícolas y forestales, también son agentes de control biológicos contra malezas y sus ciclos biológicos son diversos. En este estudio, el hábito alimenticio de *Tomolips sp.* Fue observado como insectos que se alimentan de la corteza de árboles y competidores de espacios de los descortezadores.

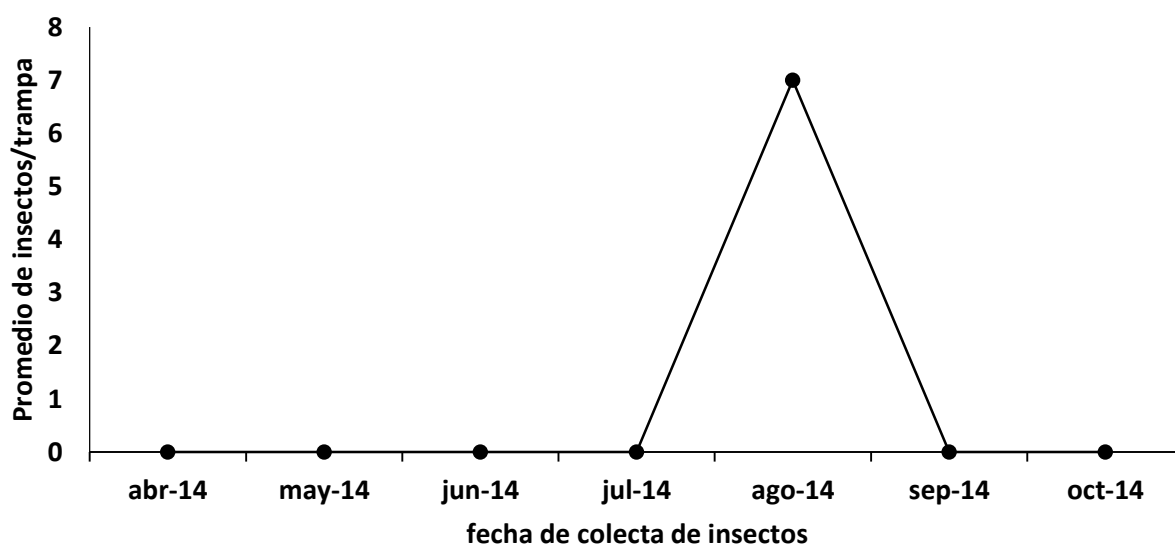
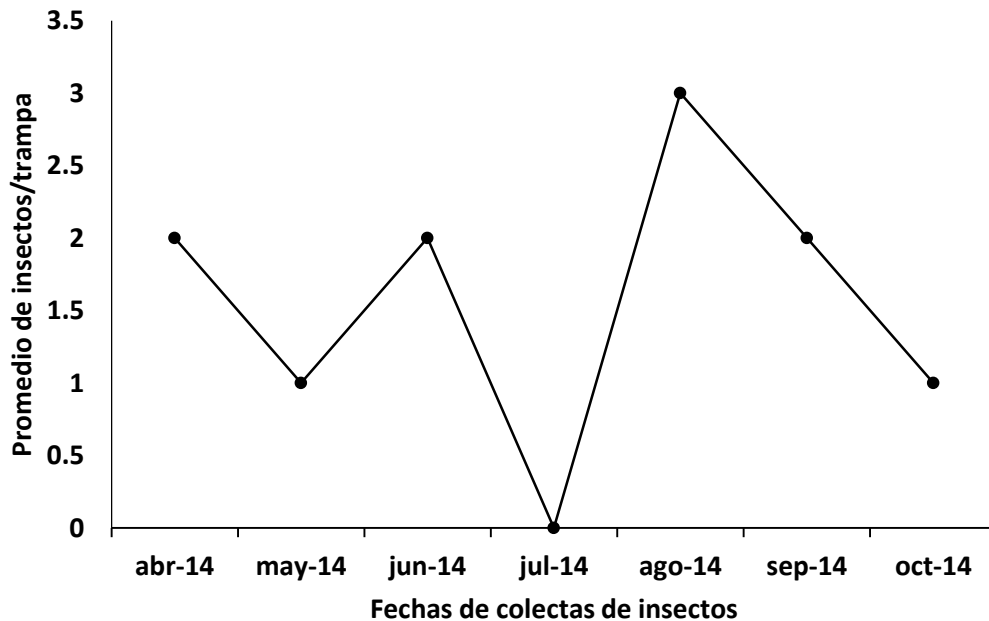


Figura. 5. Fluctuación poblacional de *Tomolips sp* en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014.

#### 4.3.2 Fluctuación poblacional de *Cossonus sp.* En la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramón, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014

En la Figura 6, se presenta la fluctuación poblacional de *Cossonu ssp.*, este insecto se encontró en las fechas de abril, mayo, junio agosto, septiembre y octubre, no se encontró en las trampas en el mes de julio, el promedio de estos insectos por trampa en el mes de abril, mayo y septiembre fue de 2 insectos por trampa, en el mes de mayo y octubre se encontró un promedio de 1 insecto por trampa y en el mes de agosto se encontró el mayor pico poblacional con 3 insectos por trampa.

Figura 8 donde se presenta la precipitación total y la temperatura promedio en el período en que se realizó el estudio, la precipitación y la temperatura registrada en el periodo de estudio fueron favorables para el normal desarrollo de este insecto. Zeledón y Toledo (2005) describen que el mayor número de insectos *Cossonus* capturados fue de 20 en el municipio de Dipilto en el mes de febrero y que en el municipio de el Jicaro solo se capturaron 3 insectos en el mes de junio. El hábito alimenticio de *Cossonus sp.* Se observó cómo insectos que se alimentan de la corteza de árboles y son competidores de espacios de los demás descortezadores en la parte del fuste. Saenz y de la Llana (1990) reportan a *Cossonus sp.* como mirmecófilos (asociados con hormigas) o fitófagos en cultivos, que se alimentan de hojas y tallos. Nunes y Dávila (2004) reportan que estos insectos *Cossonus* pueden ser fitófagos y algunos son plagas importantes de los cultivos, estos viven dentro del tejido de la planta. Cibrián (2017), los *Cossonus sp.* son insectos que se alimentan de material que están dentro de las galerías, estos insectos se mantienen en troncos y son llamados xilófagos (consumidores de madera).



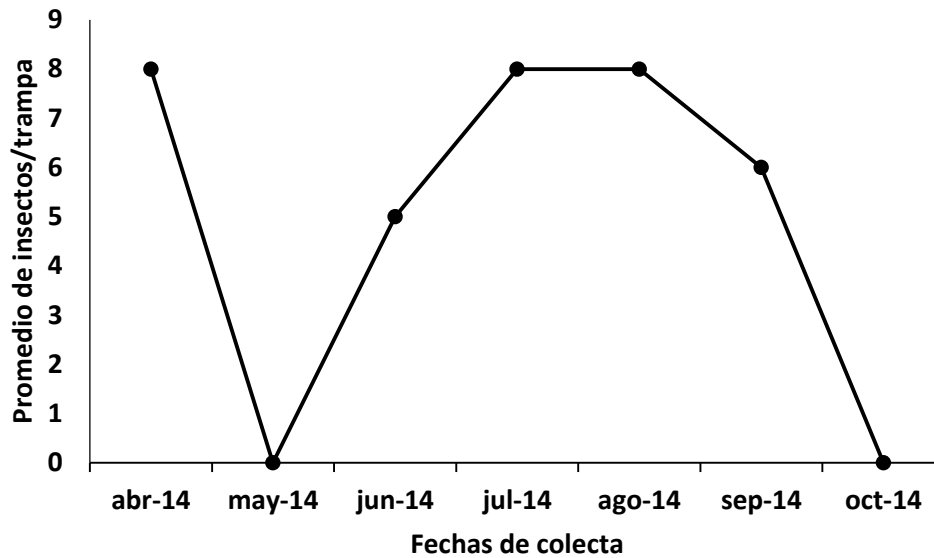
**Figura 6.** Fluctuación poblacional de *Cossonus sp.* en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014

#### **4.4 Fluctuación poblacional y hábito alimenticio de insectos de la familia *Trogostidae* asociados a los pinos**

##### **4.4.1 Fluctuación poblacional de *Temnochila* sp. En la reserva genética de pinos de Yucul, San Ramón, Matagalpa, en el periodo de abril a octubre del 2014.**

En la Figura 7, se presenta la fluctuación poblacional del depredador de descortezadores *Temnochila* sp. Este insecto se encontró en las fechas de abril, junio, julio, agosto y septiembre, no se encontró presente en los meses de mayo y octubre. En el mes de abril el promedio de *Temnochila* sp. Encontrado fue de 8 insectos por trampa, en la fecha de colecta de junio se encontraron un promedio de 5 insectos por trampa, en julio y agosto el promedio de insectos colectados por trampa fue de 8, y en septiembre se encontraron un promedio de 6 insectos por trampa.

En la Figura 8 donde se presenta la precipitación total y la temperatura promedio en el período en que se realizó el estudio, la precipitación y la temperatura registrada en el periodo de estudio fueron favorables para el normal desarrollo de este insecto. Sáenz y de la Llana (1990) describen que los *Temnochila* sp. Son depredadores de *Dendroctonus frontalis* e *ips* sp. Estos viven debajo de la corteza de los árboles. Nunes y Davila (2004) mencionan que se reportan dos especies en Nicaragua, una es depredadora y la otra se alimenta de hongos *T. virescens* y *Temnochila* sp. Por otro lado, Cibrián (2017) reporta que los hábitos alimenticios de *Temnochila*, es que son depredadores de gran importancia, especialmente insectos de la familia *Curculionidae* y sub-familia *Scolitynae*, en bosques forestales es posible encontrar decenas de estos depredadores en troncos infectados por plagas, estos son voraces. En este estudio se observó que el hábito alimenticio de *Temnochila* sp. es principalmente el depredador de gorgojos descortezadores de pino, estos se alimentan de larvas, pupa y adulto de descortezadores, ellos fueron encontrados y vistos debajo de la corteza de árboles, en hongos y material vegetativo, los *Temnochila* sp. Son considerados depredadores de insectos forestales que actúan como descortezadores principalmente.

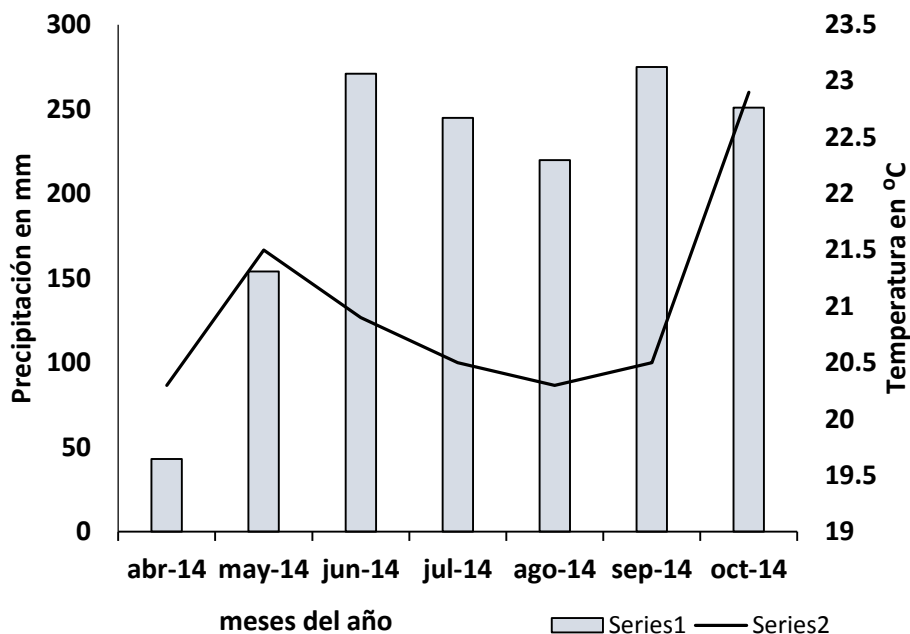


**Figura. 7.** Fluctuación poblacional de *Temnochila sp.* En finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014

### 5. Datos climatológicos de precipitación y temperatura

En la Figura 8 se presentan los datos climatológicos de precipitación y temperatura del municipio de San Ramón, comunidad de Yucul, Matagalpa, para el período durante se realizó el estudio. Durante este periodo, la temperatura promedio se mantuvo entre un rango de 20-23 °C, las precipitaciones más altas se registraron en los meses de Junio con 271mm y en el mes de Septiembre con 275 mm totales, mientras que en los meses de Julio la precipitación total en mm fue de 245, en el mes de agosto con 220mm y en octubre fue de 251mm. Las menores precipitaciones se registraron en abril con 43mm y en mayo 154 mm, estas condiciones de temperatura y precipitación se mantuvieron dentro de un rango estable y favorable para un buen comportamiento de la fauna insectil plaga y benéfica asociada a los pinares en Yucul, San ramón, Matagalpa.



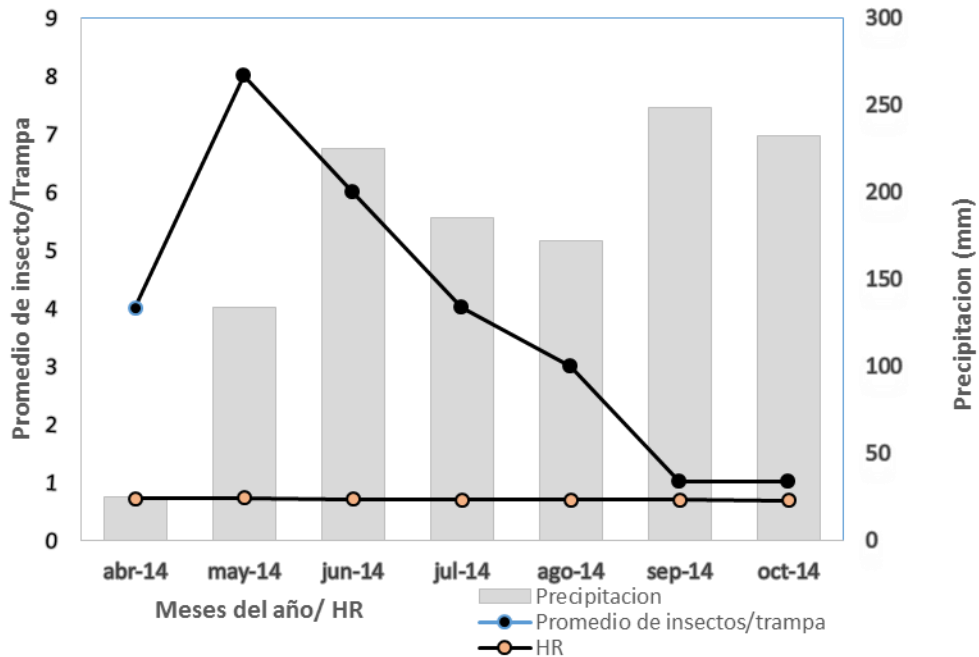


**Figura 8.** Precipitación en mm y temperatura en °C de abril a octubre en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014

## 6. Descripción de la relación entre factores climáticos y *D. Frontalis*

En la Figura 9, se presenta los datos de precipitación y temperatura y los datos de la fluctuación de *D. frontalis*. Se puede observar que *D. frontalis* disminuye sus poblaciones a medida que aumenta la cantidad de agua de lluvia, esto se logra observar a partir del mes de junio a octubre. Es importante señalar que la temperatura en el área de estudio se mantuvo entre un rango de 20-23 °C, este factor no afectó o no tiene influencia sobre las poblaciones del descortezador del pino.

**Figura 9.** Relación de la fluctuación de *D. frontalis* y las variables climáticas precipitación y temperatura, en la finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014.



### 7. Cálculo de la abundancia y riqueza de familias de insectos por trampa

En la figura 10, se presenta el cálculo de la abundancia y riqueza de los principales insectos asociados a los pinos en la finca Los Pinares en la reserva de Yucul en San Ramón, Matagalpa. Se observa que la abundancia de familias de insectos fue de 31 familias y la riqueza de géneros de insectos fue de 60 en la finca estudiada. No se realizó comparación con otras fincas ya que solo se estudió la finca los pinares además el manejo del productor y el control natural explican el bajo porcentaje de las especies del bosques.

Según Shannon y Weaver (1949) La abundancia es el número de individuos totales en una comunidad y la riqueza de especies es el número de especies por sitio de muestreo, ósea supone una relación entre el número de especies y el número total de individuos. La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies obtenido por un censo de la comunidad. La mayoría de las veces tenemos que recurrir a índices de riqueza específica obtenidos a partir de un muestreo de la comunidad.

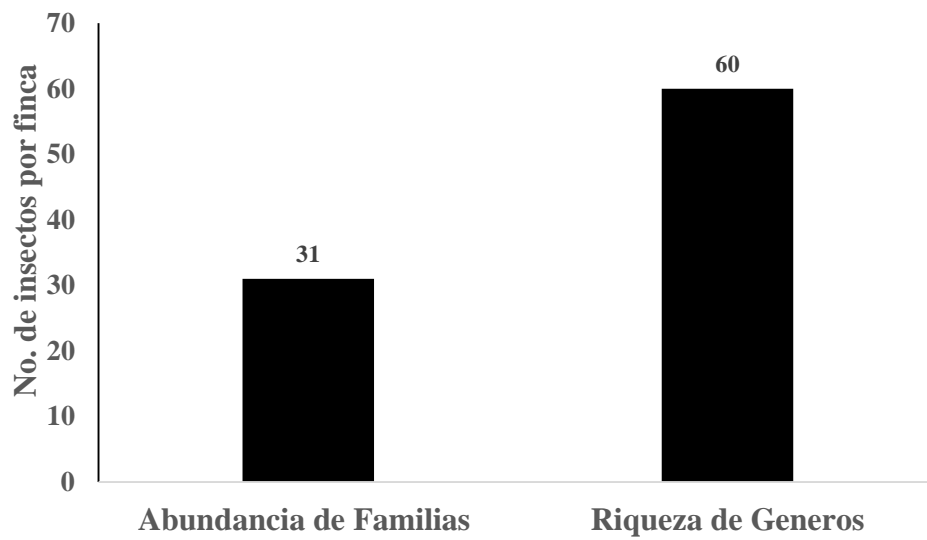


Figura 10. Abundancia y riqueza de insectos asociados a los pinos en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo al inventario de insectos realizado en pino en este estudio, se encontraron 6 órdenes de insectos, tales como, Díptera, Ortóptera, Coleóptera, Himenóptera, Dermáptera y Lepidóptera, se encontraron 31 familias y 60 géneros.

Se describió la fluctuación poblacional de los principales insectos descortezadores y depredadores asociados a los pinos en Yucul, San Ramón, Matagalpa, esta información puede ser útil para diseñar e implementar mejores prácticas silviculturales y de manejo de plagas en los pinos, además, los principales hábitos alimenticios de los insectos encontrados en este estudio fueron, chupador, masticador, lamedor, xilófago, fungívoro, hematófago, cortador y depredador.

abundancia total de familias de insectos encontrados en La la finca fue de 31 y la riqueza de géneros de insectos encontrados en la finca en estudio fue de 60.

Se concluye que la palatibilidad del depredador temnochila hacia *dendroctonus frontalis* como control específico. Debido a que *dendroctonus aproximatus* e ips sp no son del agrado para el depredador y que al pasar del tiempo se mantiene como depredador únicamente además es importante saber el control que ejerce ya que mantiene en equilibrio el hábitat de *dendroctonus frontalis*.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Continuar con el monitoreo de la fluctuación poblacional de *Dendroctonus frontalis*, otros descortezadores y sus enemigos naturales en Yucul, San Ramón, Matagalpa, con el objetivo de ir conociendo con exactitud cuál es la dinámica de aparición de estos insectos en los pinos.

Realizar programas y planes de manejo integrales que incluyan a los dueños de bosques, técnicos, universidades, sociedad e instituciones afines a la protección forestal con el fin de reconsiderar la peligrosidad que representa *D. frontalis* en el bosque de pino, de tal manera que se empleen las medidas preventivas ante un eventual ataque y así lograr mantener el equilibrio natural del bosque reduciendo los daños y pérdidas por esta plaga.

## VII. LITERATURA CITADA

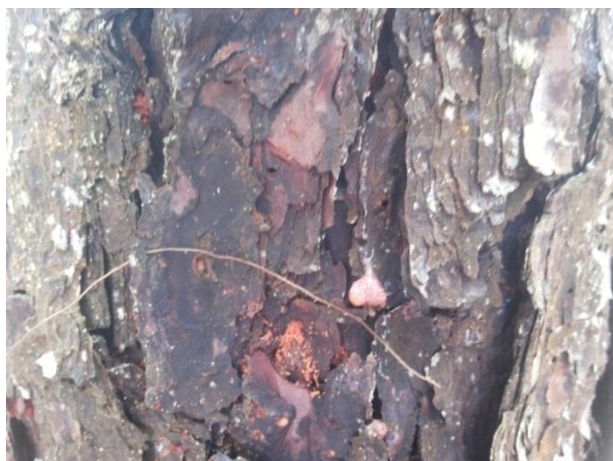
- Billings, R., Flores, J. E., & R. Scott Cameron. 1996. Los escarabajos descortezadores del pino. Publicación Técnica no. 150. Texas ForestService, USDA, UnitedStates.
- Billings R. 2001. Evaluación de la plaga del gorgojo descortezador del pino (*Dendroctonus frontalis*) en los pinares de Nicaragua y recomendaciones para su control. Informe Técnico. USAID/USDA
- Cibrian et al; 2017. Insecto descortezadores (coleópteros: curculionidae) en los bosques de coníferas.
- Jiménez Martínez E., López Zeledón L. B., Toledo Marín, L. Zelaya Obregón. M. 2005. Dinámica poblacional e identificación de(*Dendroctonus frontalis* Zimm) y otros insectos descortezadores de pino en Nueva Segovia. La Calera, no 6, p 22-27
- Jiménez Martínez E., Alfaro Espinoza, J. A., Lazo Urrutia, J. N. & ZelayaObregón. M. 2005. Identificación y fluctuación poblacional de depredadores de (*Dendroctonus frontalis* Zimm) y otros descortezadores de pino en Nueva Segovia. La Calera, no 6, p 16-21
- INAFOR, 2002. Acciones realizadas y efectos causados por el gorgojo descortezador (*Dendroctonus frontalis* Zimm) en las áreas boscosas de coníferas en el Dpto. Nueva Segovia. Informe Técnico. Nicaragua
- MARENA/DANIDA, 1994. Pinos de Nicaragua. Centro de Mejoramiento Genético y Banco de Semillas Forestales, Managua.
- Billings R.2001. Evaluación de la plaga del gorgojo descortezador del pino (*Dendroctonus frontalis*) en los pinares de Nicaragua y Recomendaciones para su control. Informe al INAFOR. p. 4.
- Barrios al ; 2004, Vargas et al, 2005, Urías et al, 2007, Rugama y López 20011, Lacayo y Mayorga 2011. Metodología del procesamiento de los datos en insectos.

- Cibrian D.; Mendes J.; Campo R.; Yates H. & Flores J. 1995. Insectos Forestales de México. Universidad Autónoma Chapingo de México. Publicación No. 6. P. 278-316.
- Cuolsom R & Billings J. 1990. Entomología Forestal Ecología y Control. Primera edición México Editorel LIMUSA. P.587-638.
- INAFOR. 2002. Acciones Realizadas y Efectos Causados por el Gorgojo Descortezador (*Dendroctonus frontalis Zimm*), en el Departamento de Nueva Segovia. Instituto Nacional Forestal. Informe Ejecutivo. Nicaragua. P. 3-10.
- Miidgaard F. & Thunes K. 2003. Escarabajos de corteza de pino en la Reserva forestal Mountain Pine Ridge, Belice: Descripción de las especies, como monitorear y controlar la plaga en caso de infección, segunda edición. P. 3-11.
- Núñez Hernandez D. 1985. Descripción de insectos asociados con *Dendroctonus frontalis zimm*. En Honduras. Manuel de identificación, Escuela Nacional de Ciencias forestales, Siguatepeque, Honduras. P. 6-13.
- Nunes & Davila. 2004. Guía para la Identificación de Gorgojos Descortezadores del Pino e Insectos Asociados. Primera edición. Nicaragua. P. 2-27.
- Núñez Hernandez, D. 2001. Manejo Integrado del Gorgojo del Pino *Dendroctonus frontalis*. Primera edición. Honduras. P. 3-6.
- Piña I. & Muñoz R. 1981. Los Escolitidos como Plagas Forestales. Monografía III. México. P. 33-86.
- Reeve, J. R., M. P. Ayres, AND P. L. Lorio, JR. 1995. Host suitability, predation and bark beetle population dynamics. N. Cappuccino and P. Price, editors. Population dynamics: new approaches and synthesis. Academic Press. p 339-357. Disponible en [http//. www. Population dynamical D. frontalis](http://www.Population dynamical D. frontalis).
- Shannon, C, E y Weaver W, (1949). The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana, IL, EEUU. 144 p.
- Saenz & de la Llana, 1990. Insectos descortezadores y fauna insectil asociada a los pinos.

## VIII. ANEXOS



**Anexo 1.**Maestrante Jose Aníbal Ordoñez haciendo monitoreo de *D. frontalis* en bosque de pino en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014.



**Anexo 2.**Grumos (recina) encontrada en arboles de pino por ataque de *D. frontalis* en bosque de pino en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014.





**Anexo 3.** Daños de galerías por ataque de *D. frontalis* en bosque de pino en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014.



**Anexo 4.**Maestrante José Aníbal Ordoñez haciendo mantenimiento de trampa y feromona en bosque de pino en finca Los Pinares, Yucul, San Ramón, Matagalpa, 2014.