



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

Proyecto de Investigación  
previo a la obtención del  
título de Ingeniera Forestal

**TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

Diversidad de escolítidos en plantaciones de *Tectona grandis* L.f (Teca) en la provincia de  
Los Ríos, año 2018.

**AUTORA:**

GAMARRA SÁNCHEZ YOMIRA SULAY

**DIRECTOR:**

MSC. ING. FOR SOLANO APUNTES EDISON HIDALGO

**QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR**

**2018**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **Gamarra Sánchez Yomira Sulay**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; el cual no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Gamarra Sánchez Yomira Sulay**

**C.C. N°.1207082528**

## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El suscrito, **Msc. Ing. For. Edison Hidalgo Solano Apuntes**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante **Gamarra Sánchez Yomira Sulay**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**Diversidad de escolítidos en plantaciones de *Tectona grandis* L.f (Teca) en la provincia de Los Ríos, año 2018**”, previo a la obtención del título de **Ingeniera Forestal**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con todas las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

-----  
Msc. Ing. For. Edison Hidalgo Solano Apuntes

**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

**Diversidad de escolítidos en plantaciones de *tectona grandis* L.f (teca) en la provincia de Los Ríos, año 2018.**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniera Forestal:

**APROBADO POR:**

---

Ing. Pedro Suatunce Cunuhay, M.s.c  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Renato Baque Mite, M.s.c  
**INTEGRANTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Rolando López Tobar, M.s.c  
**INTEGRANTE DEL TRIBUNAL**

**QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR**

**2018**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme alcanzar una meta importante en mi vida, quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza de seguir adelante.

A mi madre quien ha sido el principal promotor en mi vida, por estar siempre para mí dándome el mejor consejo, guiándome, motivándome de seguir adelante en toda mi etapa universitaria,

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Ambientales y en especial a la carrera de Ingeniería Forestal ya que me brindó la oportunidad de prepararme durante mi etapa universitaria para ser una profesional.

A mi tutor el Ing. Edison Solano por compartir sus conocimientos y guiarme durante el desarrollo de mi proyecto de investigación.

Al Ing. Rolando López y Carlos Belezaca quienes aportaron sus conocimientos de sus diferentes áreas y me apoyaron para la realización de mi proyecto de investigación.

A todos los profesores que fueron parte de mi formación académica durante los años de estudio.

También a Bairon una persona muy especial, que llego a mi vida en el momento indicado para brindarme su apoyo incondicional durante todo el proceso de mi formación profesional.

A mis compañeros Adrián, Sandy, Jennifer, Julio, Verónica, Ana, Juan, Luis por los buenos, malos e inolvidables momentos que vivimos dentro y fuera del aula por su amistad y apoyo moral.

**¡Gracias a ustedes!**

**Yomira Sulay Gamarra Sánchez**

## **DEDICATORIA**

La presente investigación se la dedico:

Con todo mi amor y cariño a mi madre Grimi Sánchez por su sacrificio y esfuerzo quien han sido el pilar fundamental durante mi formación profesional, a mi hermana Melanie, y en general a toda mi familia que siempre me apoyó.

A todos muchas gracias.

**Yomira Sulay Gamarra Sánchez**

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación se realizó en tres sitios de estudio, Canbiosca ubicada en el cantón Buena Fe, con un área de 160 ha, Rafaelita localizada en el cantón Ventanas, con un área de 20 ha y la Chorrera ubicada en el cantón Valencia, con un área de 5 ha. Los objetivos de la investigación fueron; Identificar y Determinar la diversidad de escolítidos asociados a las plantaciones de Teca. Se instalaron 36 trampas de intersección de vuelo a una altura de 1,30 m, a nivel del suelo. Como atrayente se colocó en cada trampa 175 ml de alcohol (96 grados) y 75 ml de agua destilada, la recolección de los especímenes se realizó cada 8 días durante los meses de julio y agosto. Se recolectó un total de 3.784 escolítidos, correspondientes a 1.688 individuos en Rafaelita, seguido de Canbiosca con 1.265 individuos y 831 individuos en la Chorrera. El total de individuos, esta agrupado en 10 especies, siendo las más abundantes *Hypothenemus sp*, *Xyleborus Affinis*, *Premmobius cavipennis* y *Xyleborus ferrugineus*. En Canbiosca, el índice de Shannon y Simpson fue de 0,7328 y 0,3193, respectivamente, en Rafaelita fue de 0,403 y 0,1825, mientras que en la Chorrera fue de 1,197 y 0,6295, indicando que existe diversidad en los tres sitios. En la riqueza de especies, el sitio que mostró mayor riqueza fue Canbiosca con un valor de 1,12, seguido de La Chorrera con 1,041 y por ultimo Rafaelita con 0,6728. El índice de Jaccard nos indica que el sitio Rafaelita y la Chorrera existe una alta similitud de 0,75, seguido entre el sitio Canbiosca y la Chorrera con 0,7 y la que menor similitud presento es el sitio Canbiosca y Rafaelita con un 0,67.

**Palabras claves:** Escolitidos, trampas, diversidad, índices.

## ABSTRACT

The present research project was carried out in three study sites, Canbiosca located in the Canton Buena Fe, with an area of 160 ha, Rafaelita located in the Canton Ventanas, with an area of 20 ha and the Chorrera located in the canton of Valencia, with an area of 5 ha. The research objectives were to identify and determine the diversity of escolítidos associated with teak plantations. 36 Flight intercept traps were installed at a height of 1,30 m at ground level. As attractant was placed in each trap 175 ml of alcohol (96 degrees) and 75 ml of distilled water, the collection of specimens was performed every 8 days during the months of July and August. A total of 3.784 escolítidos were collected, corresponding to 1.688 individuals in Rafaelita, followed by Canbiosca with 1.265 individuals and 831 individuals in the Chorrera. The total number of individuals is grouped into 10 species, with the most abundant *Hypothenemus sp*, *Xyleborus affinis*, *Premmobius Cavipennis* and *Xyleborus ferrugineus*. In Canbiosca, the index of Shannon and Simpson was 0,7328 and 0,3193, respectively, in Rafaelita was 0,403 and 0,1825, while in the Chorrera was 1,197 and 0,6295, indicating that there is diversity in all three sites. In the richness of species, the site that showed greater richness was Canbiosca with a value of 1,12, followed by the Chorrera with 1,041 and finally Rafaelita with 0,6728. The index of Jaccard indicates that the site Rafaelita and Chorrera There is a high similarity of 0,75, followed between the site Canbiosca and the Chorrera with 0,7 and the least similarity present is the site Canbiosca and Rafaelita with a 0,67.

**Keywords:** Escolitidos, traps, diversity, índices.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Contenido</b>	<b>Pag.</b>
PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
TRIBUNAL DE TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1. Problematización de la Investigación.....	4
1.1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.1.3. Sistematización.....	5
1.2. Objetivos.....	5
1.2.1. General.....	5
1.2.2. Específicos.....	5
1.3. Justificación.....	5
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>6</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>6</b>
2.1. Marco conceptual.....	7
2.1.1. Plantación forestal.....	7

2.1.2.	Plantaciones forestales en el Ecuador.....	7
2.1.3.	Descripción taxonomía de la teca.....	7
2.1.4.	Descripción botánica.....	8
2.1.5.	Índice de diversidad.....	8
2.2.	Marco referencial.....	10
2.2.1.	Escolítidos.....	10
2.2.2.	Importancia ecológica de los escolítidos.....	10
2.2.3.	Importancia económica de los escolítidos.....	11
2.2.4.	Trampas de capturas para escolítidos.....	11
2.2.5.	Investigaciones relacionadas.....	12
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>14</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>		<b>14</b>
3.1.	Localización de la zona de estudio.....	15
3.2.	Características edafoclimáticas del cantón Buena Fe.....	15
3.3.	Características edafoclimáticas del cantón Ventanas.....	15
3.4.	Características edafoclimáticas del cantón Valencia.....	16
3.5.	Tipo de investigación.....	17
3.5.1.	Descriptiva y Comparativa.....	17
3.6.	Métodos de investigación.....	17
3.6.1.	Hipotético-Deductivo.....	17
3.6.2.	Analítico.....	17
3.6.3.	Descriptivo.....	17
3.7.	Fuentes de recopilación de información.....	17
3.7.1.	Fuentes primarias.....	17
3.7.2.	Fuentes secundarias.....	18
3.8.	Diseño de la investigación.....	18
3.9.	Instrumentos de investigación.....	18
3.9.1.	Instalación de las trampas.....	18
3.9.2.	Recolección de insectos.....	18
3.9.3.	Trabajo de laboratorio.....	19
3.10.	Tratamientos de los datos.....	19

3.10.1.	Abundancia.....	19
3.10.2.	Índice de diversidad.....	19
3.10.3.	Índice de Margalef.....	21
3.10.4.	Índice de Similitud de Jaccard.....	21
3.10.4.	Materiales de campo.....	21
3.10.5.	Materiales de oficina .....	22
3.10.6.	Materiales de laboratorio.....	22
3.10.7.	Reactivos .....	22
3.10.8.	Software.....	22
<b>CAPÍTULO IV.....</b>		<b>23</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>		<b>23</b>
4.1.	Resultados.....	24
4.1.1.	Abundancia de escolítidos en tres sitios de estudios.....	24
4.1.2.	Abundancia por tribu.....	24
4.1.2.	Proporción de insectos en los tres sitios de estudios.....	26
4.1.3.	Presencia / ausencia de insectos escolítidos en los tres sitios estudio.....	28
4.1.4.	Diversidad y riqueza de escolítidos en los tres sitios de estudio.....	29
4.1.5.	Índice de similitud de Jaccard dentro de los tres sitios de estudio .....	30
4.1.6.	Dendrograma de similitud de Jaccard de los tres sitios de estudio.....	30
4.2.	Discusión.....	36
<b>CAPITULO V.....</b>		<b>37</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>37</b>
5.1.	Conclusiones.....	38
5.2.	Recomendaciones .....	39
<b>CAPÍTULO VI.....</b>		<b>40</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>40</b>
6.1.	Literatura citada.....	41
<b>CAPÍTULO VII.....</b>		<b>45</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>45</b>
7.1.	Anexos.....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Contenido</b>	<b>pag.</b>
1. Escala para la interpretación de resultados del índice de Simpson .....	20
2. Escala para la interpretación de resultados del índice de Shannon-wiener .....	20
3. Presencia/ ausencia de insectos escolítidos capturados en trampas de intercepción de vuelo en los tres sitios de estudios.....	29
4. Especies, individuos e índices de diversidad de los tres sitios de estudio.....	29
5. Índice de similitud de Jaccard en los tres sitios de estudio. ....	30
6. Especies de escolítidos recolectados por semanas en Cambiosca, cantón Buena Fe, provincia de los Ríos, año 2018.....	32
7. Especies de escolítidos recolectados por semanas en el sitio Rafaelita, cantón Ventanas, provincia de Los Ríos, año 2018. ....	33
8. Especies de escolítidos recolectados por semanas en el sitio La Chorrera, cantón Valencia, provincia de los Ríos, año 2018. ....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Contenido</b>	<b>pag.</b>
1. Mapa de ubicación de los sitios de estudio.....	16
2. Abundancia de especies de escolítidos en los tres sitios de estudio presentes en la provincia de los Ríos año, 2018.....	24
3. Abundancia por tribu de los escolítidos del sitio Cambiosca, cantón Buena Fe, provincia de los Ríos, año 2018. ....	25
4. Abundancia por tribu de los escolítidos del sitio La Rafaelita, cantón Ventanas, provincia de Los Ríos, año 2018. ....	25
5. Abundancia por tribu de los escolítidos del sitio La Chorrera cantón Valencia provincia de Los Ríos, año 2018. ....	26
6. Abundancia de especies de escolítidos presentes en el sitio Cambiosca, ubicada en el cantón Buena Fe, provincia de Los Ríos, año 2018. ....	27
7. Abundancia de especies de escolítidos presentes en el sitio La Rafaelita, ubicada en el cantón Ventanas, provincia de Los Ríos, año 2018. ....	27
8. Abundancia de especies de escolítidos presentes en el sitio La Chorrera, ubicada en el cantón Valencia, provincia de Los Ríos, año 2018. ....	28
9. Dendrograma de similitud Jaccard de los tres sitios de estudio. ....	31
10. Fluctuaciones de escolítidos en las ocho semanas de recolección en el sitio Cambiosca, cantón Buena Fe, provincia de Los Ríos, año 2018. ....	32
11. Fluctuaciones de escolítidos en las ocho semanas de recolección en el sitio Rafaelita, cantón Ventanas, provincia de Los Ríos, año 2018. ....	34
12. Fluctuaciones de escolítidos en las ocho semanas de recolección en el sitio La Chorrera, cantón Valencia, provincia de Los Ríos, año 2018. ....	35

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Contenido</b>	<b>pag.</b>
1. Abundancia de especies en los tres sitios de estudio.....	46
2. Abundancia en tribus de escolítidos en los tres sitios de estudio. ....	46
3. Trampa de intersección de vuelo, ubicada en el sitio 1.....	47
4. Trampa de intersección de vuelo, ubicada en el sitio 2.....	47
5. Trampa de intersección de vuelo, ubicada en el sitio 3.....	48
6. Reconocimiento y conteo de los insectos en el laboratorio.....	48
7. Insectos escolítidos de los tres sitios de estudio identificados en el laboratorio. ....	49

## Código Dublín

Título:	Diversidad de escolítidos en plantaciones de <i>Tectona grandis</i> L.f (Teca) en la provincia de Los Ríos, año 2018			
Autor:	Yomira Sulay Gamarra Sánchez			
Palabras clave:	Escolítidos	Trampas	Diversidad	Índices
Fecha de publicación:				
Editorial:	FCAMB; Carrera de Ingeniería Forestal; Gamarra, Y.			
Resumen: (hasta 300 palabras)	<p><b>Resumen.-</b> El presente proyecto de investigación se realizó en tres sitios de estudio, Cambiosca ubicada en el cantón Buena Fe, con un área de 160 ha, Rafaelita localizada en el cantón Ventanas, con un área de 20 ha y la Chorrera ubicada en el cantón Valencia, con un área de 5 ha. Los objetivos de la investigación fueron Identificar y Determinar la diversidad de escolítidos asociados a las plantaciones de Teca. Se instalaron 36 trampas de intersección de vuelo a una altura de 1,30 m, a nivel del suelo. Como atrayente se colocó en cada trampa 175 ml de alcohol (96 grados) y 75 ml de agua destilada, la recolección de los especímenes se realizó cada 8 días durante los meses de julio y agosto. Se recolectó un total de 3.784 escolítidos, correspondientes a 1.688 individuos en Rafaelita, seguido de Cambiosca con 1.265 individuos y 831 individuos en la Chorrera. El total de individuos, esta agrupado en 10 especies, siendo las más abundantes <i>Hypothenemus</i> sp, <i>Xyleborus Affinis</i>, <i>Premmobius cavipennis</i> y <i>Xyleborus ferrugineus</i>. En Cambiosca, el índice de Shannon y Simpson fue de 0,7328 y 0,3193, respectivamente, en Rafaelita fue de 0,403 y 0,1825, mientras que en la Chorrera fue de 1,197 y 0,6295, indicando que existe diversidad en los tres sitios. En la riqueza de especies, el sitio que mostró mayor riqueza fue Cambiosca con un valor de 1,12, seguido de La Chorrera con 1,041 y por ultimo Rafaelita con 0,6728. El índice de Jaccard nos indica que el sitio Rafaelita y la Chorrera existe una alta similitud de 0,75, seguido entre el sitio Cambiosca y la Chorrera con 0,7 y la que menor similitud presento es el sitio Cambiosca y Rafaelita con un 0,67.</p>			
Descripción:	Hojas: dimensiones, 29x21 cm			
URI:				

## INTRODUCCIÓN

La Teca es un árbol caducifolio de tamaño grande, natural del Sudeste de Asia, es una de las maderas tropicales más valiosas y mejor conocida, ha sido plantada extensamente para la producción de madera para la construcción naviera, muebles y carpintería en general. Se estima que existen 12.000 has de Teca en el Ecuador, las cuales se encuentran distribuidas en el Litoral ecuatoriano (1). Se ha adaptado a las condiciones de Ecuador y a su vez adquirido gran importancia económica y ecológica por su rápido crecimiento, buen acabado en las características de la madera y alta aportación de biomasa al suelo (2).

Los árboles, como cualquier otra planta, son susceptibles al ataque de insectos que pueden llegar a comprometer seriamente su sobrevivencia, visto desde un punto netamente económico pueden causar un detrimento importante en la productividad y valor de los productos que se espera obtener de la especie. Estos a su vez pueden sufrir daños estando en ambientes naturales, en plantaciones puras o en sistemas agroforestales. Los problemas que provocan estos insectos representan una amenaza para los productos forestales, por lo que el desarrollo de conocimientos en este campo y la difusión de los mismos, es fundamental dentro de la silvicultura de plantaciones, y específicamente para la Teca (1).

Las plantaciones forestales son un medio muy propicio para los ataques de insectos como es el caso de los escoltídos ya que se encuentran entre los insectos más dañinos en sistemas forestales (3). La mayoría de las especies son consideradas plagas secundarias en cuanto a que sus principales hábitats son árboles dañados o debilitados siendo muy difícil que ataquen a árboles sanos, pero algunas pocas especies, son plagas primarias capaces de colonizar árboles sanos e incluso de impedir el crecimiento y desarrollo normal del árbol (4). Las larvas para alimentarse del floema, anillan la parte interior de la corteza e impiden el flujo de nutrientes a las raíces, provocando el marchitamiento del follaje y posteriormente la muerte del árbol (5).

El periodo de vuelo de los escoltídos varía de acuerdo a la especie y localidad. En las áreas tropicales, se indica que ellos pueden volar durante todo el año, o en un solo periodo, seco o lluvioso. Además se indica que existe diversidad de especies de escoltídos que se encuentran

asociados a los bosques y también a las plantaciones (6). La presente investigación se realizó en tres sitios de estudio, Cambiosca ubicada en el cantón Buena Fe, Rafaelita ubicada en el cantón Ventanas y la Chorrera ubicada en el cantón Valencia pertenecientes a la provincia de Los Ríos. Con el objetivo de evaluar la diversidad de escolítidos asociados a las plantaciones de teca.

## **CAPÍTULO I**

### **CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problematización de la Investigación.**

### **1.1.1. Planteamiento del problema.**

Actualmente se indica que existen 6000 especies de escolítidos descrita, y en el Ecuador, la diversidad de estos es pobremente conocida. Se encuentran entre los insectos más dañinos en sistemas forestales si bien la mayoría de las especies atacan material vegetal leñoso y a la vez estos se asocian con hongos provocando un ataque masivo hacia las especies vegetales dejándolas sin defensa. En la actualidad se han desarrollado nuevas investigaciones enfocados en analizar los escolítidos para disminuir el daño en las plantaciones forestales.

### **Diagnóstico**

En América del sur, los estudios de descripción de los escolítidos, han estado enfocados en los de importancia económica, más que en su clasificación, la mayoría corresponde a un solo muestreo, 1330 especies, de las cuales, se menciona 50 especies en Ecuador. Actualmente el Ecuador cuenta con plantaciones de teca que son de importancia económica, en muchas de ellas se pueden observar árboles debilitados o enfermos, donde se puede apreciar perforaciones y galerías de escolítidos, sin embargo, se desconocen que especies están asociadas a las plantaciones de teca.

### **Pronóstico**

El desconocimiento en el manejo de plagas asociados a las plantaciones de teca, conlleva a realizar la investigación, de cuáles son las plagas que están causando daños económicos, ecológicos y sociales en el país.

### **1.1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la diversidad de escolítidos que existen en las plantaciones de *Tectona grandis* L.f a evaluarse?

### **1.1.3. Sistematización**

¿Cuáles son los escolítidos que existen en las plantaciones de Teca?

¿Cuál es la diversidad de los escolítidos en las plantaciones de Teca?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. General**

- Evaluar la diversidad de escolítidos en plantaciones de *Tectona grandis* en la provincia de Los Ríos.

### **1.2.2. Específicos**

- Identificar los escolítidos asociados a las plantaciones de Teca en la provincia de Los Ríos.
- Determinar la diversidad de escolítidos en las plantaciones de Teca en la provincia de Los Ríos.

## **1.3. Justificación**

En la actualidad la teca debido a parámetros de distribución y clima se ha adaptado al Ecuador formando un eje potencial para su comercialización, debido a sus características físicas y químicas como durabilidad, resistencia, color, calidad, entre otras. Debido a estos indicios las plantaciones en las últimas décadas han aumentado para el beneficio y desarrollo del sector forestal generando mano de obra en forma directa e indirecta.

El incremento del monocultivo ha propiciado el ataque de agentes patógenos como insectos u hongos, en el caso de los insectos se ha detectado la presencia de los escolítidos asociados a las plantaciones de teca ocasionando la muerte de los árboles y a su vez provocando pérdidas económicas y ecológicas. Esta investigación es de fundamental importancia para la provincia y el país ya que existen muchas plantaciones forestales que presentan problemas de insectos plaga. Debido a parámetros citados anteriormente se justifica la necesidad de conocer la diversidad de escolítidos asociados a las plantaciones de teca, información que sirve de guía para el desarrollo de metodologías de manejo, para técnicos forestales y productores de teca.

## **CAPÍTULO II**

# **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 2.1. Marco conceptual

### 2.1.1. Plantación forestal

Las plantaciones forestales son aquellas formaciones sembradas en el contexto de un proceso de forestación o reforestación, estas pueden ser especies introducidas o nativas que cumplen con los requisitos de una superficie mínima de 0.5 ha, una cubierta de copa de al menos el 10 por ciento de la cubierta de la tierra, y una altura total de los árboles adultos por encima de los 5m (7). Estas plantaciones técnicamente se las realiza con el fin de obtener productos de mejor calidad, con el mínimo costo y en el menor tiempo posible (8).

### 2.1.2. Plantaciones forestales en el Ecuador

Actualmente, se estima que el país posee aproximadamente 160 mil hectáreas de plantaciones forestales, con un promedio de establecimiento de no más 5.000 ha/año. La mayor parte de las plantaciones se encuentran en la sierra y se han utilizado especies introducidas de rápido crecimiento, principalmente el pino (*Pinus radiata* D. Don y *Pinus patula* SCHIEDEEX SCHLTDL. & CHAM.) y eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill. y *Eucalyptus saligna* Sm). Fuera de la sierra también existen plantaciones de teca (*Tectona grandis* L.f), balsa (*Ochroma pyramidale* Cav. Ex. Lam), pachaco (*Schizolobium parahybum* (Vell.) S.F.Blake), laurel (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken), cedro (*Cedrela odorata* L.), entre otras en las provincias de Esmeraldas, Los Ríos y Guayas en la región de la costa (9).

### 2.1.3. Descripción taxonomía de la teca

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Lamiales
<b>Familia</b>	Lamiaceae
<b>Genero</b>	<i>Tectona</i>
<b>Especie</b>	<i>Grandis</i>
<b>Nombre científico</b>	<i>Tectona grandis</i> (L.f.)

## **2.1.4. Descripción botánica**

### **2.1.4.1. Árbol**

Árbol que alcanza alturas entre 13 y 20 m, su diámetro puede llegar a medir 80 cm de Dap. Tronco recto con tendencia a bifurcarse o ramificarse en exceso si es aislado. Corteza color castaño claro, escamosa y agrietada; albura blanquecina y duramen amarillento o bronceo. Copa angosta de joven y medianamente amplia de adulta (10).

### **2.1.4.2. Hojas**

Hojas Simples, opuestas, grandes, de 11 a 85 cm de largo y de 6 a 50 cm de ancho, con peciolo gruesos, limbos membráceos y nervios prominentes en ambas caras. Inflorescencia en panículas erectas terminales de 40 cm a 1 m de largo (11).

### **2.1.4.3. Flores**

Las flores son de colores blanquecinos, pequeños y numerosas de cáliz campanulado, color amarillo verdoso, estilo blanco amarillento, más o menos pubescente con pelos ramificados, estigma blanco amarillento bífido (11).

### **2.1.4.4. Frutos**

Drupa café cuadrilobulada bastante dura (10). Generalmente contiene una o dos semillas de 5mm de largo (11).

### **2.1.4.5. Usos**

La teca produce unas de las maderas más valiosas y apreciadas del mundo, a causa de sus excelentes cualidades y múltiples aplicaciones. Se utiliza en construcción marina, contrachapados, paneles decorativos, juguetería, madera torneada y tallada, muebles y gabinetes, cerchas, marcos de puertas y ventanas, carpintería en general (11).

## **2.1.5. Índice de diversidad**

La diversidad de especies se puede definir como el número de especies en una unidad de área, tiene dos componentes principales, la riqueza (número de especies) y la equitatividad (número

de individuos de una sola especie). Generalmente, en las evaluaciones biológicas, se usan índices de diversidad que responden a la riqueza de especies y a la distribución de los individuos entre las especies. La estimación se realiza a través de diferentes índices, los más usados son Shannon Wiener, Simpson y Margalef (12).

#### **2.1.5.1. Índice de diversidad Shannon-Wiener**

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (12). El índice de Shannon es el más sencillo y común entre los índices, pero de gran importancia, debido a que permite medir el grado de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo dado, elegido al azar dentro del área de estudio (13).

#### **2.1.5.2. Índice de Margalef**

El índice de Margalef, es una medida utilizada para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. El índice de Margalef tiene los siguientes valores inferiores a 2,0 son considerados como zonas de baja diversidad y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad (12).

#### **2.1.5.3. Índice de diversidad de Simpson**

El índice de diversidad de Simpson determina la probabilidad que existe entre dos individuos seleccionados al azar de una población, de que provengan de una misma especie, encontrándose ligado a las especies dominantes y a la variabilidad inversa con respecto a la heterogeneidad, es decir si los valores decrecen, la diversidad crece y viceversa (13). El índice de diversidad de Simpson es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat (12).

## **2.2. Marco referencial**

### **2.2.1. Escolítidos**

La subfamilia Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) se reconocen 247 géneros a nivel mundial, que agrupan aproximadamente 6000 especies. El 86% de estos géneros están representados en los trópicos o subtropicos, y 59% son exclusivos de estas regiones. En términos de número de especies el 79% se encuentra en ecosistemas tropicales o subtropicales (14).

Los escolítidos son insectos coleópteros de pequeño tamaño (generalmente sin superar los 10 mm de largo) Los huevos son pequeños, de color blanco perla y de forma redonda u oval. Las larvas son ápodas, con el cuerpo curvado y no esclerotizado. Presentan color blanco con una cápsula cefálica color ámbar y piezas bucales oscuras. La cabeza es libre, hipognata y subcircular. El tórax es generalmente de igual ancho que el abdomen. Las pupas son adécticas exaratas, por lo que presentan apéndices libres (antenas, palpos, patas y alas) (3).

Dentro de esta familia hay especies monófagas y polífagas, así como monógamas y polígamas. Estos insectos muestran una coordinación entre su vuelo y su ataque masivo hacia las especies vegetales que atacan dejándolas sin defensa, ya que atacan en gran número. Hembras y machos responden a una combinación de olores de la resina del árbol hospedero y señales químicas (feromonas de agregación) de los primeros colonizadores (15). Siendo favorables para ellos las condiciones climáticas como temperatura, humedad relativa, precipitación y radiación solar, están desempeñan un papel importante en la distribución y sobrevivencia de las poblaciones de estos insectos (16).

### **2.2.2. Importancia ecológica de los escolítidos**

Los escolítidos juegan un papel importante en el mantenimiento de la salud y vigor de los árboles, eliminando a aquellos viejos y enfermos y acelerando el reciclaje del material muerto. A pesar de la función natural que realizan en el bosque, su enfrentamiento con los intereses humanos los transforma en elementos dañinos, sobre todo cuando llegan a alcanzar niveles epidémicos (17).

### **2.2.3. Importancia económica de los escolítidos**

Especies de escolítidos pueden causar pérdidas económicas por la reducción del valor de la madera, debido a la selección del árbol hospedante, muchos de estos insectos invaden árboles de una sola especie, insectos descortezadores se han registrado como plaga para plantaciones de pino (6).

### **2.2.4. Trampas de capturas para escolítidos**

#### **2.2.4.1. Trampas de Luz**

Es una sábana color blanca de 2x2 m, la cual debe extenderse halando sus extremos con tensores de cabuya, piola o nailon que se amarran a ramas o troncos de los arboles cercanos. La bombilla debe colocarse en una parte central para que permita iluminar toda el área de la sabana la cual estará conectada a una extensión eléctrica fijada a una planta eléctrica portátil o directamente a un toma corriente, dependiendo de lo que se requiera atraer y la disponibilidad de materiales del investigador (18).

#### **2.2.4.2. Trampas de intersección de vuelo**

Con esta trampa se pretende capturar los escarabajos interrumpiéndoles el paso normal de vuelo. Se utiliza una malla fina de color negro o verde, de forma rectangular con un borde angosto de tela fuerte que a su vez cuenta con ojales o laso. También puede ser con un pliegue a todo lo largo de cada lado por donde se introducen tubos de aluminio que a su vez se clavan al suelo. La malla puede ser del tipo que se usa en los mosquiteros (de nailon, poliéster u otra fibra sintética resistente) (19).

#### **2.2.4.3. Recolecta de escolítidos con atrayentes químicos**

Los atrayentes químicos obtenidos por síntesis han sido muy utilizados para la captura de insectos, es una trampa formada por un par de planos cruzados, en medio de los cuales se coloca el atrayente. Bajo estos planos además se coloca un embudo con un recipiente donde caen los insectos. La abertura inferior del embudo se recomienda de unos 3 cm ó más de tal forma que los escarabajos grandes puedan pasar (19).

### 2.2.5. Investigaciones relacionadas

En el año 2009, Pérez M, et al, en la investigación sobre escolítidos asociados al agroecosistema de cacao en México, donde utilizaron tres métodos para la capturas de escolítidos; 1) trampas cebadas con alcohol, consta de un embudo de plástico, en cuyo extremo inferior posee un recipiente para recolectar los insectos y en la parte superior una pantalla de plástico transparente; como material atrayente se utilizó alcohol etílico al 70%, las trampas se instalaron a 1.50 m de altura y 50 m de distancia entre ellas, la recolección se realizó quincenalmente. 2) trampas de luz fluorescente, similar a la de alcohol, sin embargo, el atrayente fue una fuente de luz fluorescente instalado a un costado de la trampa (20).

Las recolecciones se realizaron mensualmente. 3) captura directa de escolítidos sobre plantas huéspedes, Consiste en hacer revisiones directamente sobre tallos y ramas en donde se sospecha la presencia de los insectos escolítidos. Con estos métodos de captura se recolectaron 3192 especímenes de 34 especies perteneciente a 18 géneros de escolítidos. Los géneros con mayor riqueza fueron; *Xyleborus* e *Hypothenemus*. La trampa cebada con alcohol etílico fue el método de captura con mayor diversidad 31 especies y 1712 organismos y la menor se obtuvo en las plantas huéspedes con 9 especies y 799 organismos (20).

Meléndez E, en el año 2011, realiza la investigación sobre diversidad de insectos de importancia forestal, utilizando tres sitios de muestreo en cada uno de ellos se instalaron 10 trampas, de las cuales las primeras 10 trampas contenían anticongelante comercial para vehículos y las 10 restante contenían anticongelante más un pequeño recipiente de feromona colgado en su interior, el cual sirve como atrayente de insectos de la subfamilia Scolytinae. En las dos formas de capturas de insectos se registraron 202 morfoespecies, la familia que presentó un mayor número de morfoespecies fue 15 Cerambycidae 15 morfoespecies, seguido de la familia Curculionidae con 10 morfoespecies (15).

Zambrano C, en el año 2016, realiza la investigación sobre diversidad de insectos scolytinae del bosque protector Pedro Franco Dávila, donde instaló 20 trampas de intersección de vuelo Modelo Jiri, 10 en la primera y 10 en la segunda formación del bosque, utilizando alcohol etílico como atrayente, en la segunda formación boscosa se registró mayor abundancia de escolítidos,

registrando un valor de 0,842 en el índice de Jaccard expresando que existió una alta similitud de escolítidos. Se recolectaron 772 especímenes en el área intervenida, correspondientes a 11 especies y ocho géneros, donde las especies más abundantes fueron; *Xyleborus affinis* con 592 individuos (76,68 %), *X. vólulos* con 65 individuos (8,42 %), *Xylosandrus morigerus* con 54 individuos (6,99 %) y las especies menos abundante fueron; *Cortylus insignis* y *Coptoburos spp.* con un solo individuo (0,13 %) (21).

En área no intervenida se recolectaron 699 especímenes correspondieron a 11 especies y siete géneros, las especies más abundantes fueron; *X. affinis* con 440 individuos (62,95 %), *X. morigerus* con 77 individuos (11,02 %), *Hypothenemus spp.* con 64 individuos (9,16 %) y las especies menos abundante fueron; *Cryptocarenemus seriatus* con dos individuos (0,29 %) y *Coptoburos spp.* con un individuo (0,14 %). Esto se debe a que los géneros *Xyleborus*, *Cortylus* y *Hypothenemus*, tienen diversos hábitos alimenticios, grandes distribuciones, altas tasas reproductivas y son bastante comunes en las regiones tropicales (21).

## **CAPÍTULO III**

# **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización de la zona de estudio

La presente investigación se realizó en tres sitios pertenecientes a la provincia de Los Ríos las cuales son: Cambiosca ubicada en el cantón Buena Fe, con un área total de 160 ha; Rafaelita ubicada en el cantón Ventanas, con una área total de 20 ha y La Chorrera ubicada en el cantón Valencia con un área total de 5 ha.

### 3.2. Características edafoclimáticas del cantón Buena Fe

Precipitación promedio.....	2000 mm
Temperatura media anual.....	24,4 °C
Humedad relativa.....	82-90 %
Zona de vida.....	bosque Tropical Monzónico
Topografía.....	ondulada
Tipo de suelo.....	franco, arcilloso

**Fuente:** GAD Buena Fe, 2015 (22).

### 3.3. Características edafoclimáticas del cantón Ventanas

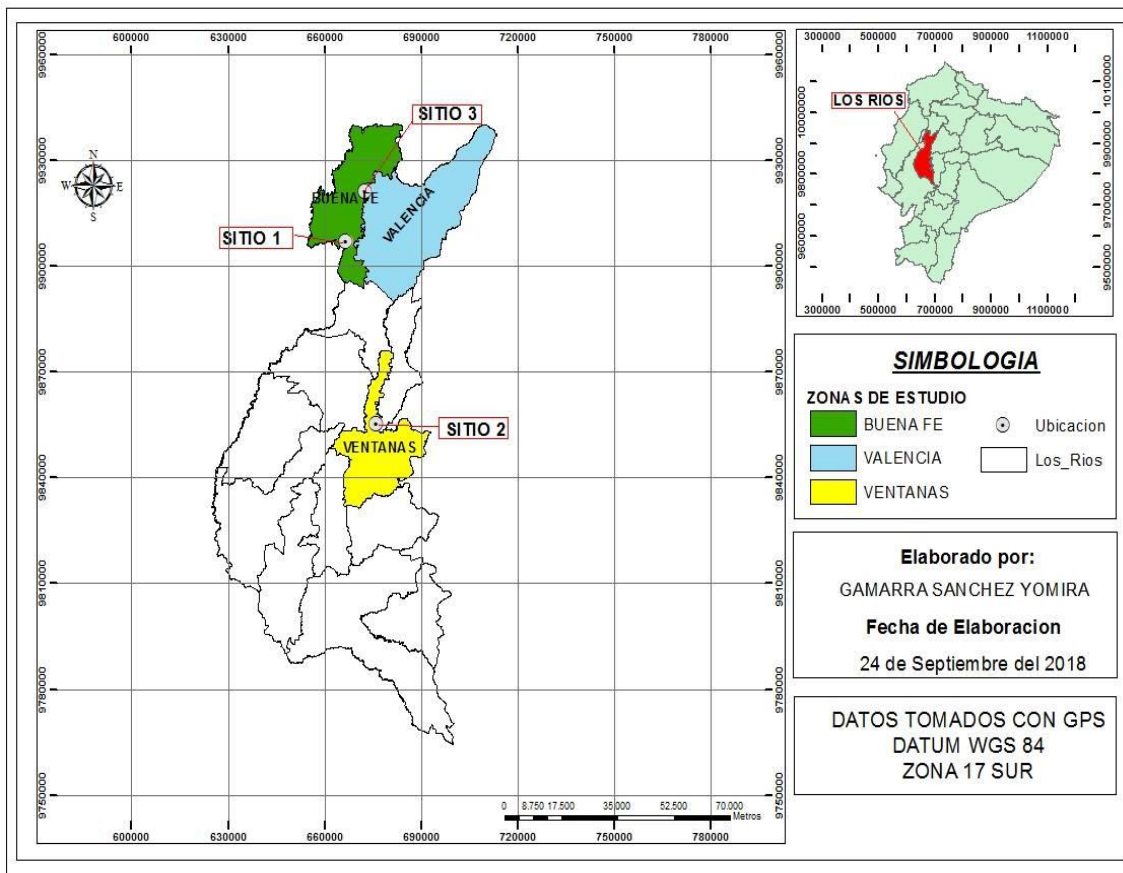
Precipitación promedio anual.....	1925 mm
Temperatura media anual.....	25,00 °C
Humedad relativa.....	83,00%
Zona de vida.....	bosque húmedo Tropical (bh-T)
Topografía.....	regular y buen drenaje
Tipo de suelo.....	franco-limosa

**Fuente:** Datos tomados de los Anuarios Meteorológicos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2000 – 2010; Ortega, 2012 (23).

### 3.4. Características edafoclimáticas del cantón Valencia

Precipitación promedio.....	3000 mm
Temperatura media anual.....	24,00 °C
Humedad relativa.....	89,00%
Zona de vida.....	bosque húmedo Tropical (bh-T)
Topografía.....	irregular
Tipo de suelo.....	franco
Valor de pH del suelo.....	6,9

**Fuente:** Datos proporcionados por el INAMI San Juan de la maná; Tapia, 2013 (24).



**Figura 1.** Mapa de ubicación de los sitios de estudio.

### **3.5. Tipo de investigación**

#### **3.5.1. Descriptiva y Comparativa**

El tipo de investigación que se empleó en el trabajo investigativo es de tipo descriptiva ya que se identificaron los escolítidos a nivel de especie, empleando claves dicotómicas para escarabajos de ambrosia, puesto que se analizaran los índices de diversidad de Shannon-Wiener, Simpson, Margalef y Jaccard.

### **3.6. Métodos de investigación**

#### **3.6.1. Hipotético-Deductivo**

Deduce propiedades o relaciones partiendo de lo general a lo particular. Se utilizó el análisis de investigaciones ya realizadas en escolítidos, y en los resultados obtenidos a través de la recopilación de datos de las áreas de estudio durante el proceso que se ejecutó la investigación.

#### **3.6.2. Analítico**

Este tipo de investigación permite analizar y razonar los resultados que se obtendrán mediante la observación directa y cálculos matemáticos.

#### **3.6.3. Descriptivo**

Esta investigación es de tipo descriptiva (diagnóstico), el cual tiene como objetivo principal conocer la diversidad de los escolítidos en los tres sitios de estudio.

### **3.7. Fuentes de recopilación de información**

#### **3.7.1. Fuentes primarias**

La fuente de información primordial para la realización del proyecto se realizó mediante la recolección de insectos a nivel de campo en los diferentes sitios de estudio.

### **3.7.2. Fuentes secundarias**

La fuente secundaria se obtuvo mediante investigaciones a través de libros, libros electrónicos, documentos, revistas, tesis de grado e internet.

### **3.8. Diseño de la investigación**

Se aplicaron los índices de diversidad de Shannon – Wiener, Simpson, el índice de riqueza de Margalef, el índice de Jaccard y la fórmula de abundancia.

### **3.9. Instrumentos de investigación**

#### **3.9.1. Instalación de las trampas**

Se instalaron 12 trampas de intercepción de vuelo (modelo 2015, Jiri Hulcr) en cada uno de los sitios Canbiosca, Rafaelita y La chorrera, donde se utilizó una botella plástica de 2 litros, en la cual se realizó una abertura de 28x25 cm en el cuerpo del envase, en la parte superior del recipiente se colocó un plato desechable para prevenir el ingreso de agua en caso de precipitación.

Las trampas se colocaron a una distancia de 50 m (21). Con orientación de línea recta y 1,30 m de alto desde el suelo (25). Tomando como soporte dos árboles. Como atrayente se colocó en cada trampa 175 ml de alcohol (96 grados) y 75 ml de agua destilada, la recolección se efectuó cada 8 días durante dos meses.

#### **3.9.2. Recolección de insectos**

Los escolítidos se recolectaron quitando la tapa del recipiente y colocando un contenedor para recoger todo el atrayente con los insectos colectados, posterior se coloca nuevo atrayente. El material colectado se etiquetó con el número de trampa y la fecha de recolección, luego se llevaron al laboratorio de microbiología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ).

### **3.9.3. Trabajo de laboratorio**

#### **3.9.3.1. Identificación de insectos**

El material recolectado, se revisó y agrupo de acuerdo a sus características morfológicas para realizar el conteo por género y especie. Los escolítidos encontrados se identificaron en base a claves dicotómicas, mediante la observación morfológica usando un estéreo microscopio.

### **3.10. Tratamientos de los datos**

#### **3.10.1. Abundancia**

Denominada también como abundancia absoluta, y se interpreta como el número de individuos de una misma especie, siendo la suma de las repeticiones el resultado de la misma, para poder calcularla se aplicara la siguiente formula (26).

$$\text{Abundancia(\%)} = \frac{\text{Número de individuos de la especies}}{\text{Sumatoria de todas las especies}} * 100$$

#### **3.10.2. Índice de diversidad**

Para el cálculo de índice de diversidad se lo realizara mediante la evaluación de los índices de Simpson y Shannon – Wiener (27).

El índice de diversidad de Simpson se calculara usando la siguiente ecuación.

$$S = 1 - \sum pi^2$$

Donde:

S= índice de Simpson

pi = Proporción del número de individuos de la especie i con respecto a N (Tamaño de la población).

En la tabla 1 se detalla los valores en grado de significancia de acuerdo a la diversidad, este método de investigación es propuesto por Simpson.

**Tabla 1.** Escala para la interpretación de resultados del índice de Simpson

Valores	Significancia
0 – 0,33	Diversidad baja
0,34 – 0,66	Diversidad media
> 0,67	Diversidad alta

**Fuente:** (27).

Y para el índice de Shannon – Wiener se usara la siguiente ecuación.

$$H = - \sum Ar + \ln Ar$$

Dónde:

H= Índice de Shannon-Wiener

Ar= Abundancia relativa

Ln= Logaritmo natural

En la tabla 2 se detalla los valores en grado de significancia de acuerdo a la diversidad, este método de investigación es propuesto por Shannon – Wiener.

**Tabla 2.** Escala para la interpretación de resultados del índice de Shannon-Wiener

Valores	Significancia
0-1,35	Diversidad baja
1,36 – 3,5	Diversidad media
> 3,5	Diversidad alta

**Fuente:** (27)

### 3.10.3. Índice de Margalef

Para el cálculo de la riqueza se utilizara el índice de Margalef, la cual está representada por la siguiente formula (26).

$$DMg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Dónde:

DMg = Riqueza especifica de Margalef

S = Riqueza o número de especie dentro de la parcela

Ln = Logaritmo natural

N = Número total de individuos dentro de la parcela

### 3.10.4. Índice de Similitud de Jaccard

Para calcular la similitud de los escolítidos en los tres sitios se empleó el índice Jaccard, que incorpora datos de abundancia permitiendo evaluar la composición de las especies de cada sitio de muestreo sin importar el tamaño de la muestra (28).

$$IJ(\%) = \frac{C}{A+B-C} * 100$$

Donde:

IJ= Índice de Jaccard

A= Número de especies en el sitio A

B= Número de especies en el sitio B

C= Número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas

## 3.11. Materiales

### 3.10.4. Materiales de campo

- Machete
- Tableros de soporte
- Cintas

- GPS
- Piola
- Botellas plásticas de 2 litros.
- Platos desechables
- Botas
- Cuaderno de campo
- Tijeras

### **3.10.5. Materiales de oficina**

- Computadora
- Papel Bond A4
- Impresora
- Cámara fotográfica
- Libro de Campo
- Lápiz
- Memoria flash

### **3.10.6. Materiales de laboratorio**

- Platos Petri
- Pinzas
- Tubos de Eppendorf
- Estéreo microscopio
- Lupa de inspección e iluminación

### **3.10.7. Reactivos**

- Alcohol al 96%
- Agua destilada

### **3.10.8. Software**

- Paquete Microsoft ( Word, Excel)
- Programa estadístico PAST 1.89

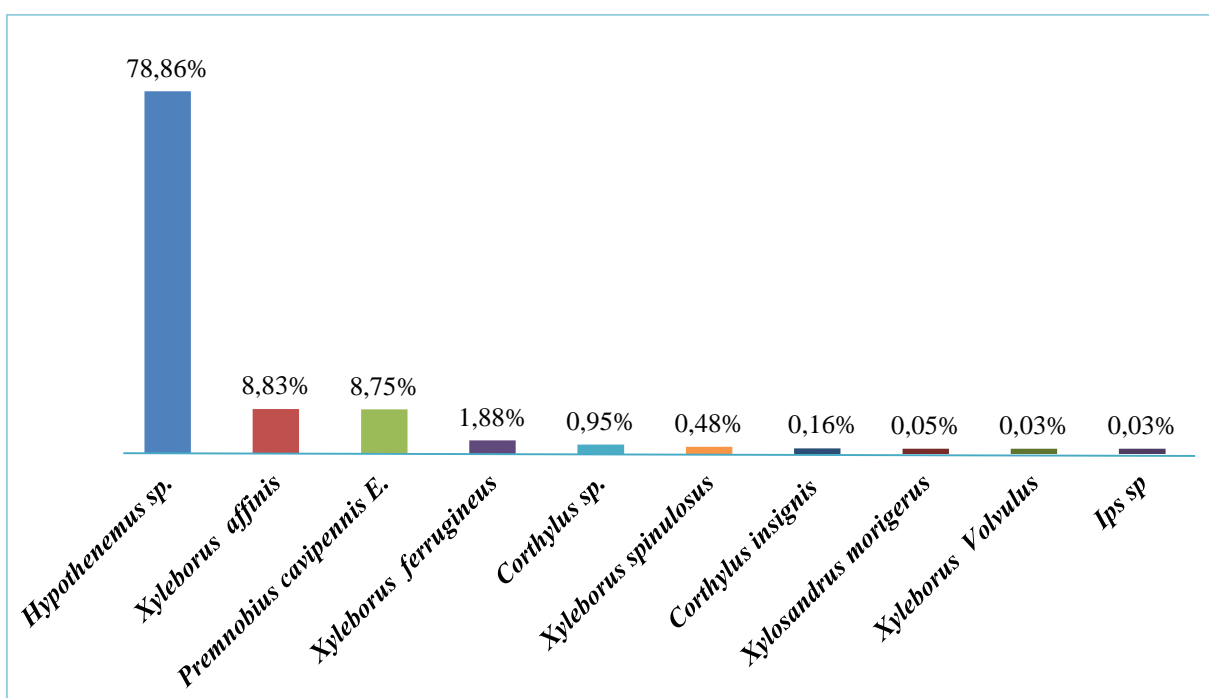
## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Resultados

### 4.1.1. Abundancia de escolítidos en los tres sitios de estudios.

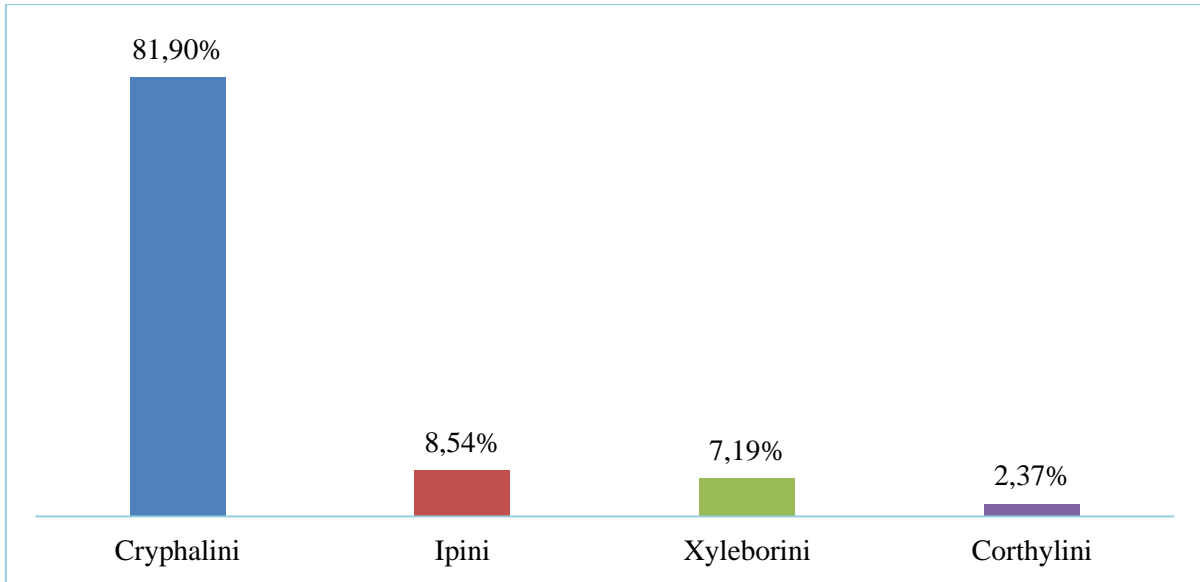
La recolección de los escolítidos inicio desde el mes de julio hasta agosto del 2018 durante época seca. Se recolecto un total de 3.784 insectos en los tres sitios de estudio, con 10 especies, donde los individuos más abundantes fueron *Hypothenemus sp* con 2.984 individuos (78,86%), *Xyleborus Affinis* con 334 individuos (8,83%), *Premnobius cavipennis* con 331 individuos (8,75%), y. Las especies que menos se encontró fueron *Xylosandrus morigerus* con 2 individuos (0,05%), *Xyleborus volvulus* con 1 individuo (0,03%), *Ips sp* con 1 individuo (0,03%) (Fig.2).



**Figura 2.** Abundancia de especies de escolítidos en los tres sitios de estudio presentes en la provincia de los Ríos año, 2018.

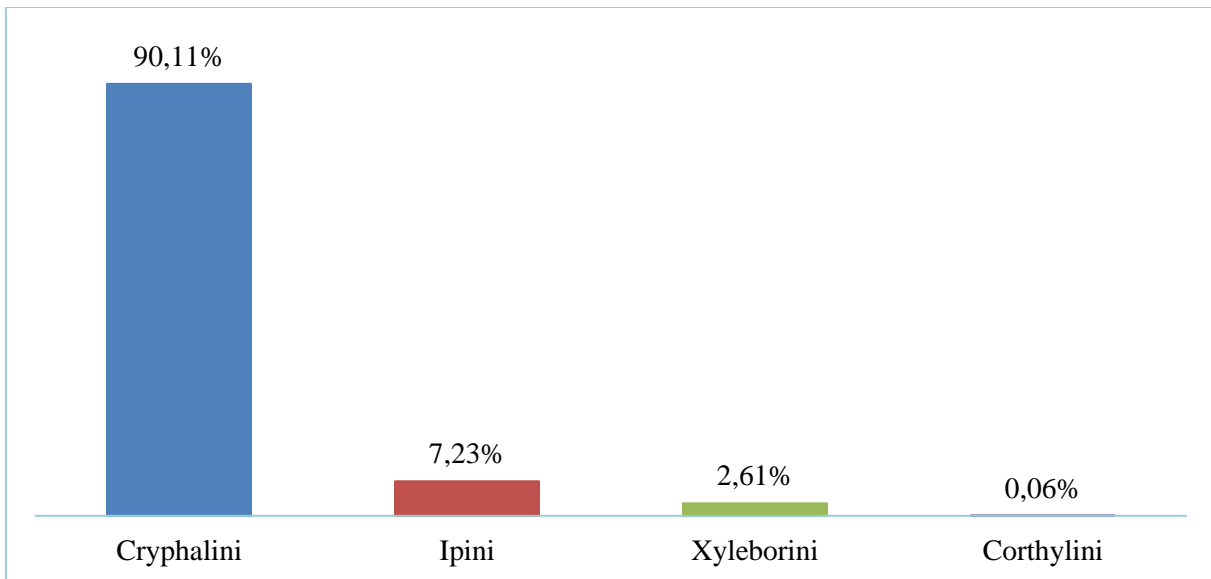
### 4.1.2. Abundancia por tribu

En el sitio Canbiosca, el mayor número de individuos colectados, fueron los pertenecientes a la tribu Cryphalini con un (81,90%), seguido por la tribu Ipini (8,54%), Xyleborini (7,19%) y en menor abundancia la tribu Corthylini (2,37%) (Fig.3).



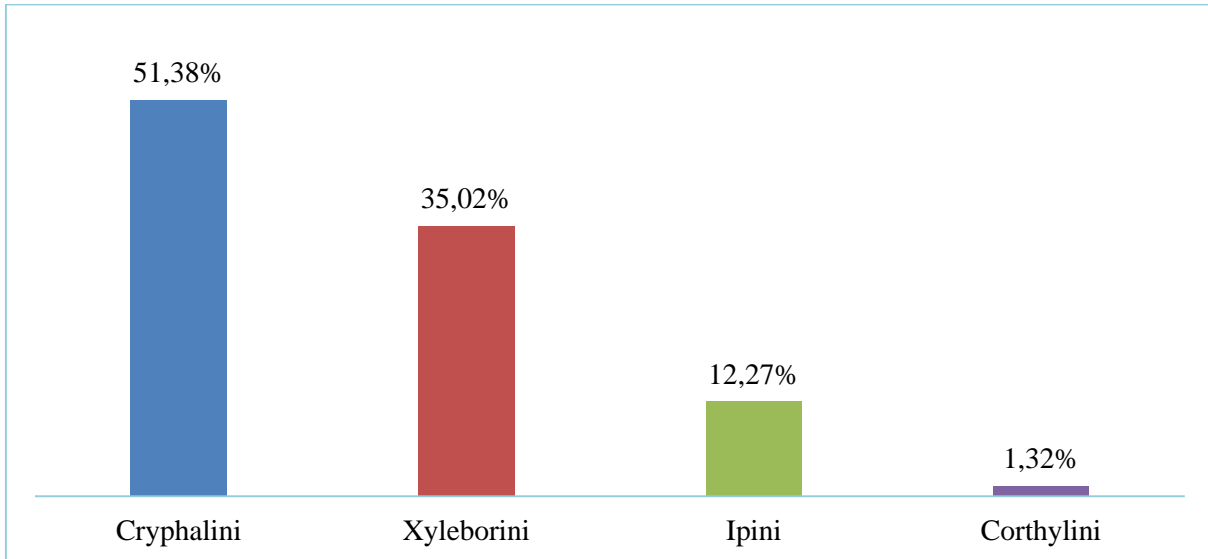
**Figura 3.** Abundancia por tribu de los escolítidos del sitio Cambiosca, cantón Buena Fe, provincia de los Ríos, año 2018.

En el sitio Rafaelita se recolectó el mayor número de individuos de la tribu Cryphalini con un (90,11%), seguido por la tribu Ipini (7,23%), Xyleborini (2,61%) y en menor abundancia la tribu Corthylini (0,06%) (Fig.4).



**Figura 4.** Abundancia por tribu de los escolítidos del sitio Rafaelita, cantón Ventanas, provincia de Los Ríos, año 2018.

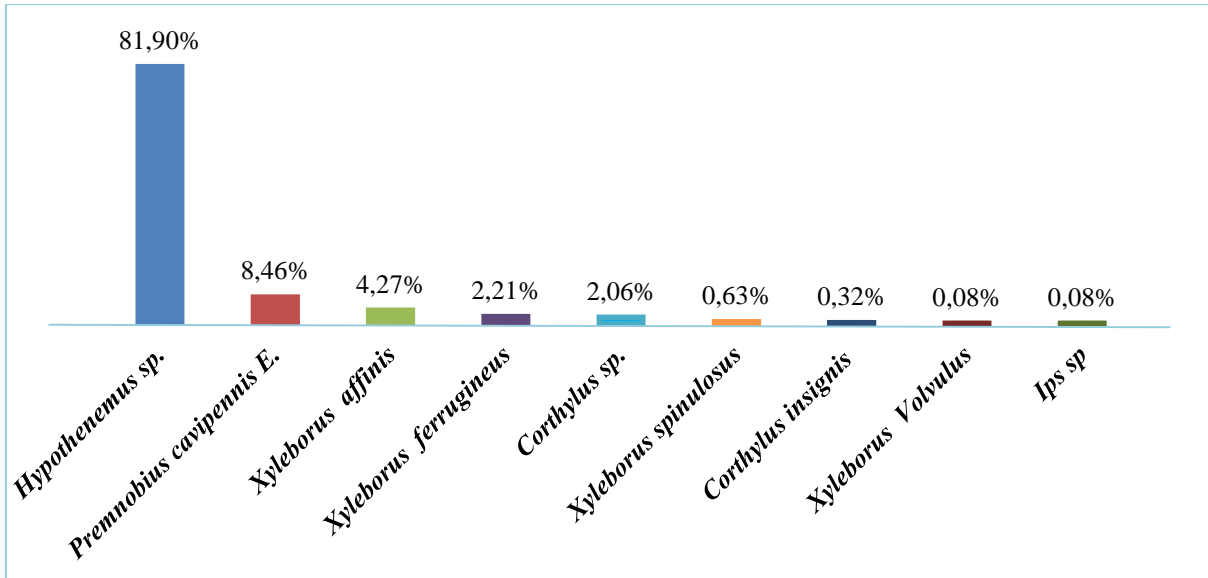
En el sitio La Chorrera, el mayor número de individuos colectados, fueron los pertenecientes a la tribu Cryphalini con un (51,38%), seguido por la tribu Xyleborini (35,02%), Ipinini (12,27%) y en menor abundancia la tribu Corthylini (1,32%) (Fig.5).



**Figura 5.** Abundancia por tribu de los escolítidos del sitio La Chorrera cantón Valencia provincia de Los Ríos, año 2018.

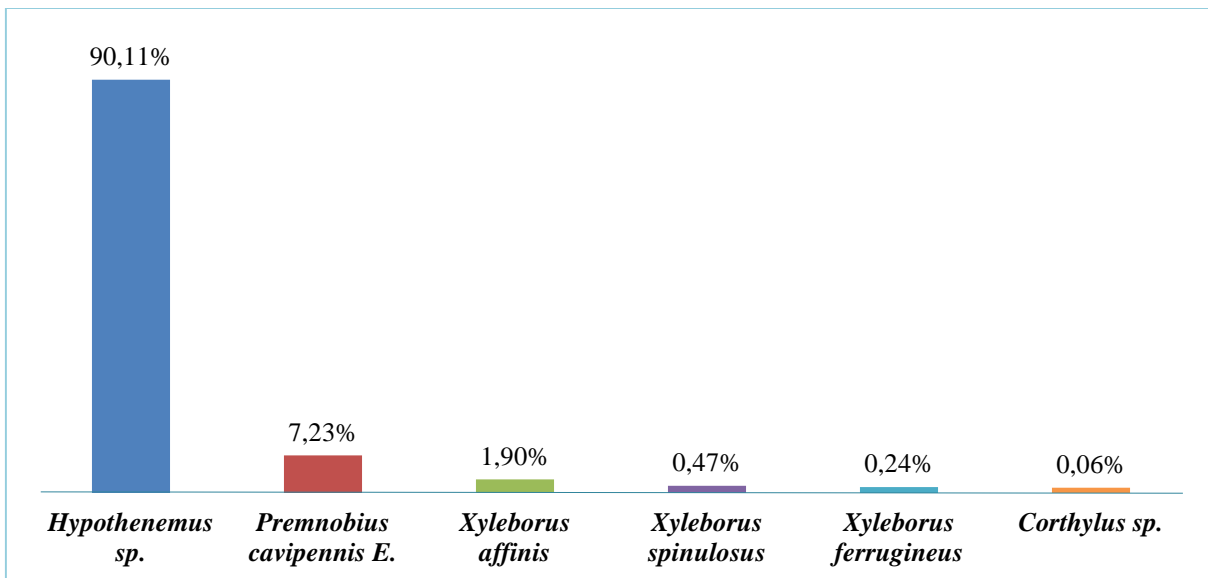
#### 4.1.2. Proporción de insectos en los tres sitios de estudios.

Se recolectó un total de 1265 individuos en el sitio Canbiosca, correspondiente a 9 especies, donde las especies más abundantes fueron *Hypothenemus sp* con 1036 individuos (81,90%), *Premnobius cavipennis* con 107 individuos (8,46%), *Xyleborus Affinis* con 54 individuos (4,27%). Las especies menos abundantes fueron *Corthylus insignis* con 4 individuos (0,32%), *Xyleborus volvulus* con 1 individuo (0,08%), y *Ips sp* con 1 individuo (0,08%) (Fig.6).



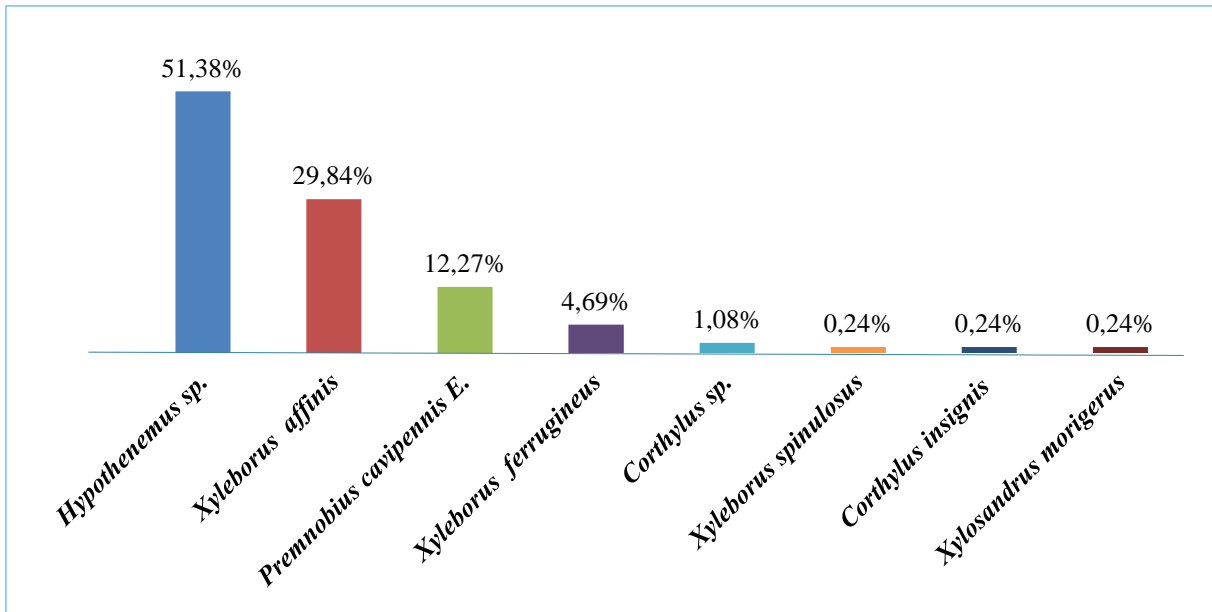
**Figura 6.** Abundancia de especies de escolítidos presentes en el sitio Cambiosca, ubicada en el cantón Buena Fe, provincia de Los Ríos, año 2018.

Se recolectó 1688 individuos en el sitio Rafaelita, correspondiente a 6 especies, donde las especies más abundantes fueron *Hypothenemus sp* con 1521 individuos (90,11%), *Premnobijs cavipennis* con 122 individuos (7,23%), y las especies menos abundantes fueron *Xyleborus spinulosus* con 8 individuos (0,47%), *Xyleborus ferrugineus* con 4 individuos (0,24%), y *Corthylus sp* con 1 individuo (0,06%) (Fig.7).



**Figura 7.** Abundancia de especies de escolítidos presentes en el sitio Rafaelita, ubicado en el cantón Ventanas, provincia de Los Ríos, año 2018.

Se recolectó 831 individuos en el sitio La Chorrera, correspondiente a 8 especies, donde las especies más abundantes fueron *Hypothenemus sp* con 427 individuos (51,38%), *Xyleborus Affinis* con 248 individuos (29,84%), *Premnobius cavipennis* con 102 (12,27%), y las especies menos abundantes fueron *Xyleborus spinulosus* con 2 individuos (0,24%), *Corthylus insignis* con 2 individuos (0,24%), y *Xylosandrus morigerus* con 2 individuos (0,24%) (Fig.8).



**Figura 8.** Abundancia de especies de escolítidos presentes en el sitio La Chorrera, ubicada en el cantón Valencia, provincia de Los Ríos, año 2018.

#### 4.1.3. Presencia / ausencia de insectos escolítidos en los tres sitios de estudio

*Hypothenemus sp*, *Premnobius cavipennis*, *Xyleborus affinis*, *Xyleborus ferrugineus*, *Xyleborus spinulosus*, *Corthylus sp*, se encuentran presentes en los sitios Canbiosca, Rafaelita y Chorrera mientras que las especies *Xyleborus Volvulus*, e *Ips sp* se encuentran únicamente en el sitio Canbiosca.

**Tabla 3.** Presencia/ ausencia de insectos escolítidos capturados en trampas de intercepción de vuelo en los tres sitios de estudio.

Tribu	Especie	Canbiosca	Rafaelita	Chorrera	Número de unidades
Xyleborini	<i>Xyleborus ferrugineus</i>	28	4	39	71
Xyleborini	<i>Xyleborus affinis</i>	54	32	248	334
Xyleborini	<i>Xyleborus Volvulus</i>	1	0	0	1
Xyleborini	<i>Xylosandrus morigerus</i>	0	0	2	2
Xyleborini	<i>Xyleborus spinulosus</i>	8	8	2	18
Corthylini	<i>Corthylus insignis</i>	4	0	2	6
Corthylini	<i>Corthylus sp.</i>	26	1	9	36
Cryphalini	<i>Hypothenemus sp.</i>	1036	1521	427	2984
Ipini	<i>Premmobius cavipennis</i>	107	122	102	331
Ipini	<i>Ips sp</i>	1	0	0	1

Elaborado: Autora

#### 4.1.4. Diversidad y riqueza de escolítidos en los tres sitios de estudio.

Según el índice de diversidad de Simpson, se obtuvo una diversidad media en todos los sitios de estudio, con valores que oscilan entre 0,1825 a 0,6295, ponderación establecida en la tabla 1 de la metodología.

El índice de Shannon Wiener indica una diversidad baja en todos los sitios de estudio con valores que oscilan entre 0,403 a 1,197, ponderación establecida en la tabla 2 de la metodología.

En la riqueza de especies, el sitio que mostró mayor riqueza fue Canbiosca con un valor de 1,12, seguido de La Chorrera con un 1,041 y la que presentó menor riqueza fue Rafaelita con un valor de 0,6728.

**Tabla 4.** Especies, individuos e índices de diversidad de los tres sitios de estudio.

Índices de diversidad	Canbiosca	Rafaelita	Chorrera
Taxa_S	9	6	8
Individuals	1265	1688	831
Simpson_1-D	0,3193	0,1825	0,6295
Shannon_H	0,7328	0,403	1,197
Margalef	1,12	0,6728	1,041

Elaborado: Autora

#### 4.1.5. Índice de similitud de Jaccard dentro de los tres sitios de estudio

El índice de Jaccard nos indica que el sitio Rafaelita y la Chorrera existe una alta similitud de ( $c_j = 0,75$ ), seguido entre el sitio Canbiosca y la Chorrera con ( $c_j = 0,7$ ) y la que menor similitud presento es el sitio Canbiosca y Rafaelita con un ( $c_j = 0,67$ ).

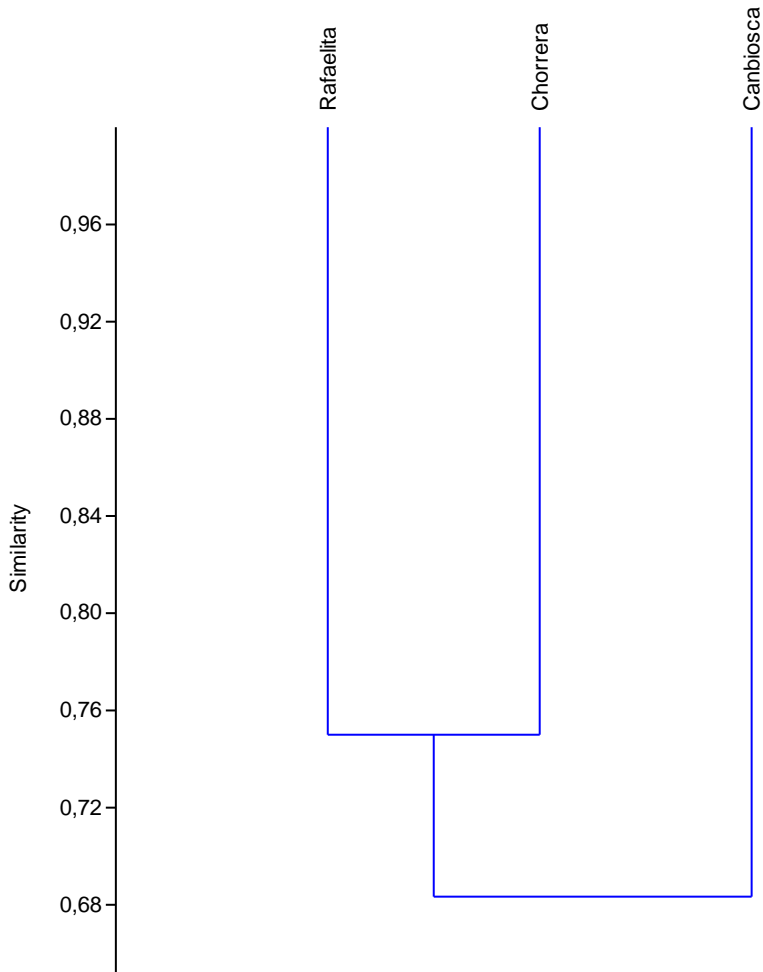
**Tabla 5.** Índice de similitud de Jaccard en los tres sitios de estudio.

Sitios	Canbiosca	Rafaelita	Chorrera
Canbiosca	1	0,67	0,7
Rafaelita		1	0,75
Chorrera			1

Elaborado: Autora

#### 4.1.6. Dendrograma de similitud de Jaccard de los tres sitios de estudio

Con respecto a la variable de similitud en cuanto a los sitios de estudio, se puede observar que existe similitud entre los sitios Rafaelita y Chorrera, seguido por Canbiosca y la Chorrera y los que menor similitud presentaron fueron Canbiosca y Rafaelita.



**Figura 9.** Dendrograma de similitud Jaccard de los tres sitios de estudio.

#### **4.1.7. Fluctuaciones de los escolítidos en los tres sitios de estudio.**

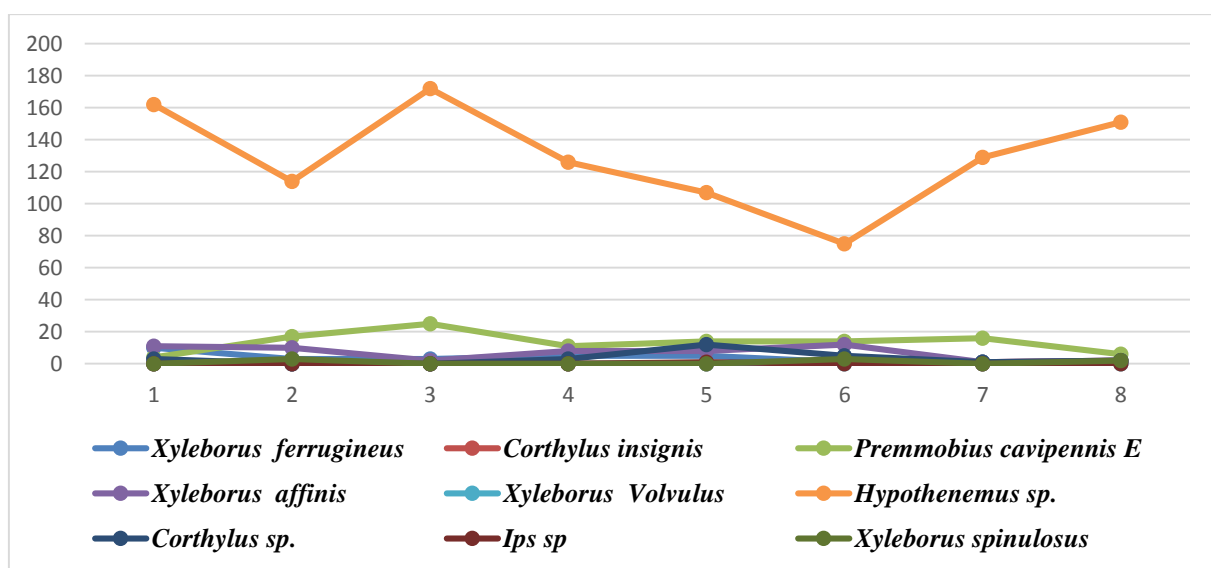
Las 12 trampas que se colocaron en el sitio Cambiosca fueron cebadas con alcohol y agua destilada como atrayente para los escolítidos. La abundancia de los escolítidos fue similar en la segunda y quinta semana, con respecto a la tercera semana que presentó mayor números de insectos, mientras que en la sexta semana se presentaron pocos insectos a diferencias de las otras semanas.

**Tabla 6.** Especies de escolítidos recolectados por semanas en Cambiosca, cantón Buena Fe, provincia de los Ríos, año 2018.

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
<b>Especies</b>									
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	10	3	3	5	5	1	0	1	28
<i>Corthylus insignis</i>	0	0	0	0	0	1	1	2	4
<i>Premnobius cavipennis E</i>	4	17	25	11	14	14	16	6	107
<i>Xyleborus affinis</i>	11	10	2	8	8	12	1	2	54
<i>Xyleborus Volvulus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Hypothenemus sp.</i>	162	114	172	126	107	75	129	151	1036
<i>Corthylus sp.</i>	3	0	0	3	12	5	1	2	26
<i>Ips sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Xyleborus spinulosus</i>	0	3	0	0	0	3	0	2	8
<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>147</b>	<b>202</b>	<b>153</b>	<b>147</b>	<b>111</b>	<b>149</b>	<b>166</b>	<b>1265</b>

Elaborado: Autora

Según los resultados obtenidos el mayor número de especies recolectadas, fue en la tercera semana que corresponde al mes de julio, siendo la especie más abundante *Hypothenemus sp.*, mientras que las especies *Ips sp.* y *Xyleborus Volvulus* tuvieron un comportamiento diferente a las demás especies ya que estuvieron presentes en la quinta y séptima semana con un solo individuo, esto puede ser porque influyen algunos factores ambientales como: temperatura, humedad y precipitación.



**Figura 10.** Fluctuaciones de escolítidos en las ocho semanas de recolección en el sitio Cambiosca, cantón Buena Fe, provincia de Los Ríos, año 2018.

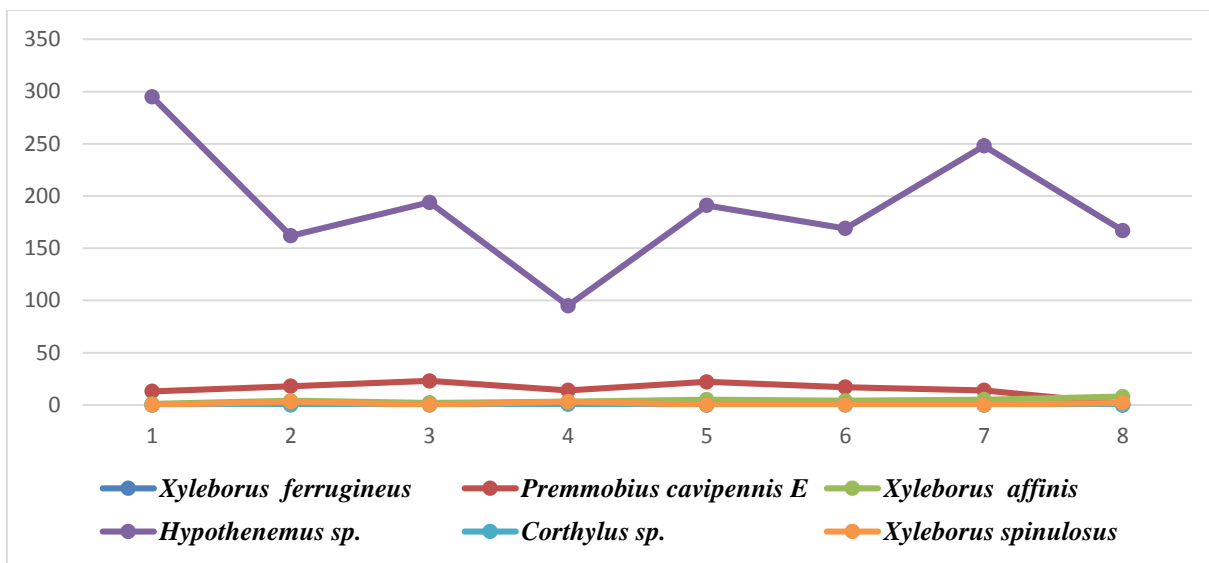
Las 12 trampas que se colocaron en el sitio Rafaelita fueron cebadas con alcohol y agua destilada como atrayente para los escolítidos. La abundancia de los escolítidos fue muy similar entre la segunda y sexta semana, mientras que la semana uno fue la que mayor número de insectos presentó a comparación de la cuarta semana que hubo poca presencia de los insectos.

**Tabla 7.** Especies de escolítidos recolectados por semanas en el sitio Rafaelita, cantón Ventanas, provincia de Los Ríos, año 2018.

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
<b>Especies</b>									
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	0	1	1	1	0	1	0	0	4
<i>Premnobius cavipennis E</i>	13	18	23	14	22	17	14	1	122
<i>Xyleborus affinis</i>	1	4	2	3	5	4	5	8	32
<i>Hypothenemus sp.</i>	295	162	194	95	191	169	248	167	1521
<i>Corthylus sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Xyleborus spinulosus</i>	0	3	0	3	0	0	0	2	8
<b>Total</b>	<b>309</b>	<b>188</b>	<b>220</b>	<b>117</b>	<b>218</b>	<b>191</b>	<b>267</b>	<b>178</b>	<b>1688</b>

**Elaborado:** Autora

Según los resultados obtenidos el mayor número de especies recolectadas fue en la primera semana que corresponde al mes de julio, siendo la especie, más abundante *Hypothenemus sp.*, mientras que la especie *Xyleborus ferrugineus* presentó una baja abundancia porque solo se presentó en la segunda, Tercera, cuarta y sexta semana, con respecto a la especie *Corthylus sp* que estuvo presente en la cuarta semana con un solo individuo.



**Figura 11.** Fluctuaciones de escolítidos en las ocho semanas de recolección en el sitio Rafaelita, cantón Ventanas, provincia de Los Ríos, año 2018.

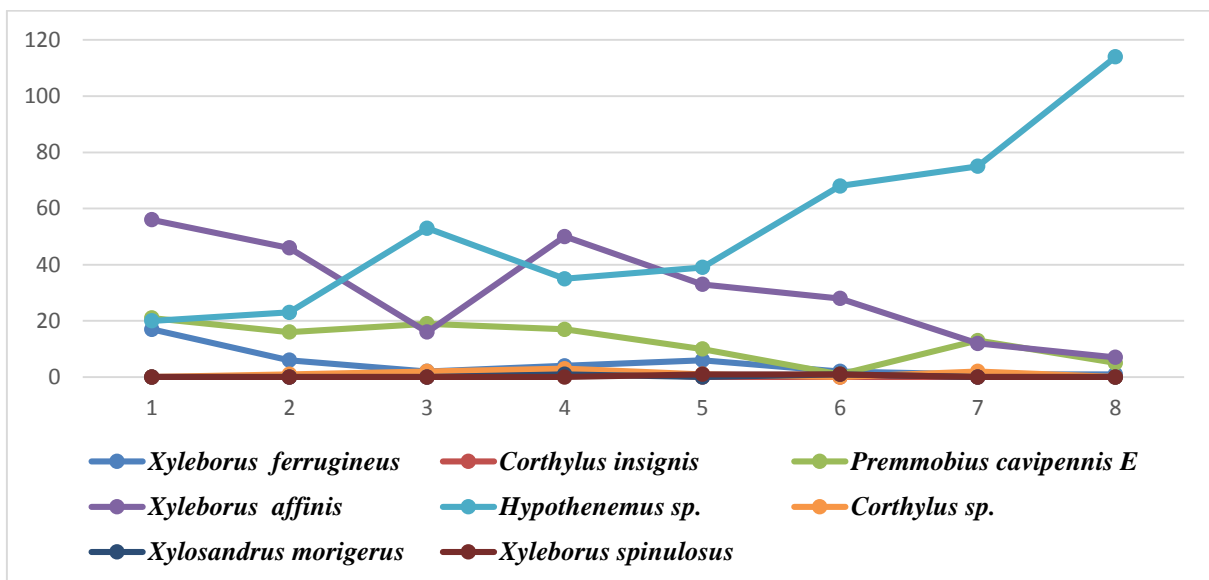
Las 12 trampas que se colocaron en el sitio La Chorrera fueron cebadas con alcohol y agua destilada como atrayente para los escolítidos. La abundancia de los escolítidos fue baja en comparación con los otros dos sitios, la segunda, tercera y quinta semana tuvieron similares números de insectos recolectados.

**Tabla 8.** Especies de escolítidos recolectados por semanas en el sitio La Chorrera, cantón Valencia, provincia de los Ríos, año 2018.

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
<b>Especies</b>									
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	17	6	2	4	6	2	1	1	39
<i>Corthylus insignis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Premnobijs cavipennis E</i>	21	16	19	17	10	1	13	5	102
<i>Xyleborus affinis</i>	56	46	16	50	33	28	12	7	248
<i>Hypothenemus sp.</i>	20	23	53	35	39	68	75	114	427
<i>Corthylus sp.</i>	0	1	2	3	1	0	2	0	9
<i>Xylosandrus morigerus</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	2
<i>Xyleborus spinulosus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<b>Total</b>	<b>114</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>112</b>	<b>90</b>	<b>101</b>	<b>103</b>	<b>127</b>	<b>831</b>

Elaborado: Autora

Según los resultados obtenidos el mayor número de especies recolectadas fue en la octava semana que corresponde al mes de agosto, siendo la especie más abundante *Hypothenemus sp*, mientras que las especies *Xylosandrus morigerus*, *Xyleborus spinulosus* y *Corthylus insignis* obtuvieron una baja abundancia ya que estuvieron presentes en la cuarta, quinta y sexta semana.



**Figura 12.** Fluctuaciones de escolítidos en las ocho semanas de recolección en el sitio La Chorrera, cantón Valencia, provincia de Los Ríos, año 2018.

## 4.2. Discusión

En la abundancia de escolítidos colectados en plantaciones de teca de los tres sitios de estudio. Se registró un total de 3.784 individuos con 10 especies. En el sitio Rafaelita se recolectó 1.688 individuos, siendo estos el mayor número de escolítidos recolectados, las especies que presentaron mayor número de individuos fueron *Hypothenemus sp* y *Premmobius cavipennis*. Coincidiendo con lo reportado por Martínez y otros en el año 2017. Quienes mencionan que en plantaciones de teca se recolectaron 414 individuos representados en 10 especies entre las cuales las más representativas son *Hypothenemus sp*, *Premmobius cavipennis*, *Corthylus sp*, y *Xyleborus affinis*.

En los tres sitios de estudio de esta investigación, las tribus que se encontraron fueron Xyleborini, Corthylini, Cryphalini, Ipini, mientras que en una investigación realizada por Ibarra en el año 2016. En plantaciones de teca se encontraron las tribus Xyleborini, Corthylini, Cryphalini, Ipini existiendo una similitud en ambas investigaciones.

En el sitio La Chorrera y el sitio Cambiosca, las especies que se reconocieron fueron *Hypothenemus sp*, *Xyleborus affinis* y *Premnobius cavipennis*, ya que estuvieron presentes durante el tiempo de recolección que se realizó; presentando similitud al estudio realizado por Pérez en el año 2008. Donde detalla que las especies que más se registraron en los tres métodos de colecta que el utilizó fueron *Xyleborus volvulus*, *Xyleborus affinis*, *Hypothenemus eruditus*, *Hypothenemus brimanus* y *Premnobius cavipennis*.

En los tres sitios de estudio encontramos en mayor proporción individuos pertenecientes al género *Hypothenemus sp*, su cantidad en la plantación es relevante. Coincidiendo con lo realizado por Pereira en el año 2015. En plantaciones de balsa, esto es debido a que la copa de los arboles es muy densa, y los escarabajos se desarrollan bien bajos estas condiciones.

En los tres sitios de estudio, el mayor número de escolítidos que se recolectaron fue en la Tercera, primera y octava semana, mientras que en la cuarta y quinta semana se obtuvo una baja abundancia de escolítidos. Coincidiendo con lo realizado por Zambrano en el año 2016. Donde los picos máximos se dieron en la segunda semana para casi todas las especies y muy pocas en la tercera semana, a partir de la cuarta semana en adelante la abundancia fue bajando.

**CAPITULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

La mayor abundancia de especies se registró en el sitio Rafaelita con 1.688 individuos, seguido de Cambiosca con un total de 1.265 individuos y la que menor cantidad de individuos presentó fue La Chorrera con un total de 831 individuos.

En Cambiosca se identificaron 9 especies de insectos, siendo *Hyphenemus sp*, *Premmobius cavipennis* y *Xyleborus affinis* las que mayor cantidad de individuos presentaron, en Rafaelita se identificaron 6 especies. Las más abundantes fueron *Hypothenemus sp* y *Premmobius cavipennis* y en La Chorrera se identificaron 8 especies; las más abundantes fueron *Hypothenemus sp*, *Xyleborus affinis* y *Premmobius cavipennis*.

El índice de Shannon Wiener fue mayor en La Chorrera con un valor de 1,197, seguido de Cambiosca con un 0,7328 y por ultimo Rafaelita con un 0,403 indicando una diversidad baja para todos los sitios de estudio, ponderación establecida en la tabla 2 de la metodología.

El índice de Simpson fue mayor en La Chorrera con un valor de 0,6295, seguido de Cambiosca con un valor de 0,3193 y menor en Rafaelita con un 0,1825, indicando una diversidad media en todos los sitios de estudio, ponderación establecida en la tabla 1 de la metodología.

En la riqueza de especies, el sitio que mostró mayor riqueza fue Cambiosca con un valor de 1,12, seguido de La Chorrera con un 1,041 y la que presentó menor riqueza fue Rafaelita con un valor de 0,6728.

El índice de Jaccard nos indica que entre Rafaelita y La Chorrera existe una alta similitud de 0,75, seguido entre Cambiosca y La Chorrera con 0,7 y la que menor similitud presento es Cambiosca y Rafaelita con un 0,67.

## **5.2. Recomendaciones**

Realizar investigaciones en diferentes épocas del año (lluviosa y seca), para así conocer en qué meses existe mayor diversidad y abundancia de insectos de la Subfamilia Scolytinae.

Realizar otras investigaciones aplicando diferentes tipos de atrayentes químicos y trampas para comparar métodos adecuados para la recolección de insectos de la Subfamilia Scolytinae.

Realizar estudios de ecología y diversidad, en el Ecuador sobre estos insectos de la Subfamilia Scolytinae.

## **CAPÍTULO VI**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1. Literatura citada

1. Flores, T. Crespo, R. Cabezas, F. Plagas y Enfermedades en Plantaciones de Teca (*Tectona grandis* L.f) en la zona de Balzar, provincia del Guayas. Ciencia y Tecnología. 2010; 3(1): 15-22.
2. Nieto, R..Diversidad Genetica de Ecotipos de Teca (*Tectona grandis* L.f) del litoral Ecuatoriano. Tesis de Master en Biotecnología de plantas. Universidad Internacional de Andalucía. 51 p. 2010.
3. Gómez, D. 2016. Situación Actual de la Investigación en Escolítidos en Plantaciones Forestales de Uruguay (En línea). Consultado el 23 de Junio del 2018. Disponible en: <http://www.inia.uy/Documentos/>.
4. Soto, A; Orengo, L; Estrela, A. Estudio de Poblaciones de insectos escolítidos (Coleoptera: Scolytidae) en las masas de *Pinus halepensis* Miller del Parque Natural del Montgó (Alicante) Boletín de sanidad vegetal. 2002; 28(1): 445-446.
5. López, A. Góngora, F. Guerra, C. Zayas, E. Fernández, A. Triguero, N. Contribución para el Diagnóstico y Control de los Descortezadores del Género IPS (Coleoptera: Scolytidae) en los Bosques de Pino de Cuba. RA Ximhai. 2009; 5(3): 281-295.
6. Wood, S. Bark and ambrosia beetles of South America ( Coleoptera, Scolytidae). First edition. Brigham Young University. Provo, United States of America. 2007.
7. FAO. 2002. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000. (En línea). Roma. Consultado el 23 de Junio del 2018. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=sokgkhcgjwwc&pg=pa23&dq=concepto+de+una+plantacion+forestal&hl=es419&sa=x&ved=0ahukewivvsfh7utbahwcuvkhtqxckiq6aeijjaa#v=onepage&q=concepto%20de%20una%20plantacion%20forestal&f=false>
8. Rojas, F. Plantaciones Forestales. 2nd ed. San José. Universidad Estatal a Distancia. 2001.

9. Aguirre, N; Gunter, S; Weber, M; Stimm, B. Enriquecimiento de plantaciones de *Pinus patula* con especies nativas en el sur del Ecuador. *Iyonia*. 2006; 10(1): 17-29.
10. Vinuesa, M. 2012. Ecuador Forestal, Ficha Técnica N°1: Teca. (En línea). Consultado el 1 de Agosto del 2018. Disponible en: <http://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-1-teca/>.
11. Aguirre, Z; Loja, F; Solano, C; Aguirre, N. Especies Forestales más Aprovechadas en la región Sur del Ecuador. Loja: Universidad Nacional de Loja, Programa Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos 2015.
12. Orellana, J. Determinación de Índices de Diversidad Florística Árborea en las Parcelas Permanentes de Muestreo del Valle de Sacta. Título de Técnico Superior Forestal. Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Agrícolas, Forestales y Veterinarias. 43p. 2009.
13. Badii, M; Landeros, J; Cerna, E. Species Association Patterns and Sustainability. *International Journal of Good Conscience*. 2008; 3(1): 632-660.
14. Vega, D. Diversidad de Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) de dos comunidades áridas de Baja California Sur. Tesis de Maestro en Ciencias. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., Programa de Estudios de Posgrado. 108 p. 2017.
15. Meléndez, E. Diversidad de Insectos de Importancia Forestal en Sitios con Diferentes Etapas Serales en el Parque Ecológico Chipinque. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León, Entomología Forestal. 115 p. 2011.
16. Wood, S; Steven, S; Lezama, H. Los Scolytidae (Coleoptera) de Costa Rica: Clave de la Subfamilia Scolytinae, Tribu Corthylini. *Biología Tropical*. 1992; 40(3): 247-286.
17. Monreal, J; Serrano, A. Los Escolítidos (Coleoptera, Scolytidae) del Pino Carrasco (*Pinus halepensis* Miller) en la Provincia de Albacete. *Medios de Control Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias forestales*. 2000.10(1):79-84

18. Giraldo, A. Moreno, X. Protocolos de Investigación en Ecosistemas Terrestres, Intermareales, Submareales y Pelágicos para el Parque Nacional Natural Gorgona. Universidad del Valle, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias Exactas. 218 p. 2011.
19. Solís, A. 2007. Métodos y Técnicas de Recolecta para Coleópteros Scarabaeoideos. (En línea). Consultado el 23 de Junio del 2018. Disponible en: <http://www.bionica.info/biblioteca/SolisScarabaeidae.pdf>.
20. Pérez de la Cruz, M. Equihua, A. Romero, J. Sánchez, S. García, E. Bravo, H.. Escolítidos (Coleoptera: Scolytidae) Asociados al Agroecosistema. Ecology, Behavior And Bionomics. 2009; 38(5): 602-609.
21. Zambrano, C. Diversidad de Insectos Scolytinae del Bosque Protector Pedro Franco Dávila del Recinto Jauneche, Cantón Palenque, año 2015. Maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Posgrado. 39 p. 2016.
22. GAD Municipal del cantón Buena Fé. Plan de ordenamiento territorial del cantón Jacinto de Buena Fé: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Buena Fé; 2015.
23. Ortega, E. 2012. “Efecto de siete distancias de siembra en el comportamiento agronómico y rendimiento de grano en el cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) ‘P83G19’, En el cantón Ventanas, provincia de Los Ríos. Tesis de grado. Universidad Técnica de Babahoyo Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela De Ingeniería Agronómica. Babahoyo, Ecuador. 30 p.
24. Tapia, W. 2013. Evaluación de tres programas de fertilización foliar complementaria luego del trasplante en el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) var. Flavicarpa. Valencia, los Ríos. Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Quito, Ecuador. 34 p.
25. Cedeño, L. Diversidad de Escolítidos (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae: Xyleborini), en Bosque Natural y en Plantaciones de Balsa. Tesis de Ingeniería. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias. 59 p. 2017.

26. Basurto, L. Cáliz, A. Dinámica Poblacional y Diversidad de los Insectos Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae en los Bosques Nublado Sub-Tropical y Húmedo Tropical de los Cantones La Maná, Provincia de Cotopaxi y Mocache, Provincia de los Ríos. Tesis de Ingeniería. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Ambientales. 65 p. 2016.
27. Aguirre, Z. Guía de métodos para medir la biodiversidad. Loja: Universidad Nacional de Loja, Área agropecuaria y de recursos naturales renovables. 71 p. 2013.
28. Chao A, Chazdon R, Colwell R, Shen T. un nuevo método estadístico para la evaluación de las similitudes en la composición de especies con datos de diversidad, incidencia y abundancia. 2005. Monografías tercer milenio.
29. Martínez, M; Castro, J; Villamar, R; Carranza; Muñoz, J; Jiménez, E; Guachambala, M; Heredia, M; García, L; Mehdi, S; Evaluation of the diversity of Scolitids (Coleoptera: Curculionidae) in the forest plantations of the central zone of the Ecuadorian littoral. *Ciencia y Tecnología*. 2017. 10(2): 25-32.
30. Ibarra, G. Diversidad de escolitidos en plantaciones de balsa (*Ochroma pyramidale* (Cav. Ex. Lam) Urb), teca (*Tectona grandis* L.f), caucho (*Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A. Juss) Mull. Arq.) y melina (*Gmelina arborea* Roxb). Tesis Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 52p. 2016.
31. Pereira da Silva<sup>1</sup>, J; Pinheiro, G; Flechtmann, Influence of tapping on the abundance of scolytinae and platypodinae (curculionidae) in *hevea brasiliensis* in northwestern São Paulo state, Brazil. Congreso brasileiro de heveicultura. São José do Rio Preto. 2015.

## **CAPÍTULO VII**

### **ANEXOS**

## 7.1. Anexos

**Anexo 1.** Abundancia de especies en los tres sitios de estudio.

<b>Especies</b>	<b>Cambiosca</b>	<b>%</b>	<b>Rafaelita</b>	<b>%</b>	<b>Chorrera</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<i>Xyleborus sp</i>	2	0,16	0	0,00	10	1,20	12	0,32
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	34	2,69	2	0,12	97	11,67	133	3,51
<i>Corthylus insignis</i>	1	0,08	0	0,00	0	0,00	1	0,03
<i>Premmobijs cavipennis E</i>	111	8,77	117	6,93	96	11,55	324	8,56
<i>Xyleborus affinis</i>	35	2,77	18	1,07	187	22,50	240	6,34
<i>Xyleborus Volvulus</i>	1	0,08	0	0,00	0	0,00	1	0,03
<i>Hypothenemus sp.</i>	1044	82,53	1547	91,65	428	51,50	3019	79,78
<i>Corthylus sp.</i>	28	2,21	1	0,06	10	1,20	39	1,03
<i>Xylosandrus morigerus</i>	1	0,08	0	0,00	1	0,12	2	0,05
<i>Ips sp</i>	1	0,08	0	0,00	0	0,00	1	0,03
<i>Xyleborus spinulosus</i>	7	0,55	3	0,18	2	0,24	12	0,32
<b>Total</b>	<b>1265</b>	<b>100</b>	<b>1688</b>	<b>100</b>	<b>831</b>	<b>100</b>	<b>3784</b>	<b>100</b>

**Anexo 2.** Abundancia en tribus de escolítidos en los tres sitios de estudio.

<b>Tribus</b>	<b>Cambiosca</b>	<b>Rafaelita</b>	<b>Chorrera</b>
<b>Xyleborini</b>	7,19	2,61	35,02
<b>Corthylini</b>	2,37	0,06	1,32
<b>Cryphalini</b>	81,90	90,11	51,38
<b>Ipini</b>	8,54	7,23	12,27

**Anexo 3.** Trampa de intersección de vuelo, ubicada en el sitio 1.



**Anexo 4.** Trampa de intersección de vuelo, ubicada en el sitio 2.



**Anexo 5.** Trampa de intersección de vuelo, ubicada en el sitio 3.



**Anexo 6.** Reconocimiento y conteo de los insectos en el laboratorio.



**Anexo 7.** Insectos escolítidos de los tres sitios de estudio identificados en el laboratorio.



*Xyleborus ferrugineus*



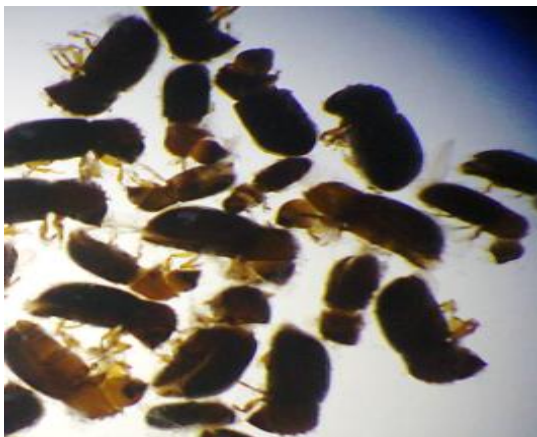
*Premnobius cavipennis*



*Xylosandrus moriguerus*



*Xyleborus affinis*



*Hypothenemus sp.*



*Xyleborus Spinulosus*



*Xyleborus volvulus*



*Corthylus* sp



*Ips* sp



*Corthylus insignis*

# CERTIFICACIÓN

El suscrito, Ing. For. Edison Solano Apuntes Hidalgo M.s.c., docente de la Universidad Técnica estatal de Quevedo, certifica que el proyecto de investigación de la estudiante GAMARRA SÁNCHEZ YOMIRA SULAY con el tema de “**Diversidad de escolítidos en plantaciones de *Tectona grandis* L.f (Teca) en la provincia de Los Ríos, año 2018.**”, fue sometida URKUND, arrojando el 3% de similitud en contenido, verificando las correcciones pertinentes y considerando el reglamento e instructivos del proyecto de investigación de la Universidad Técnica estatal de Quevedo.

URKUND

Documento: [YOMIRA GAMARRA PROYECTO\\_FINAL\\_SOLANO.docx](#) (D43172504)

Presentado: 2018-10-28 11:25 (-05:00)

Presentado por: Rolando López Tobar (rlopez@uteq.edu.ec)

Recibido: rlopez.uteq@analysis.orkund.com

3% de estas 21 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes.

Lista de fuentes Bloques Rolando López Tobar (rlopez)

- [Proyecto de Investigación Basurto y Caliz-Urkund.docx](#)
- [CASTRO\\_JEFFERSON\\_PROYECTO\\_FINAL.docx](#)
- [Proyecto de Investigación Ludovico Zambrano URKUND.docx](#)
- [Tesis Gabriel casi FIN.docx](#)
- <https://bmcevolbiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12862-016-0610-7>

Fuentes alternativas

- [Proyecto Adrian Bermudez- Urkund.docx](#)
- [Tesis Gabriel casi FIN3 - urkund.docx](#)
- [Tesis Gabriel casi FIN3 - urkund.docx](#)

0 Advertencias. Reiniciar Exportar Compartir

---

**Ing. For. Edison Hidalgo Apuntes Solano M.s.c.**  
**DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** JOMIRA\_GAMARRA\_PROYECTO\_FINAL\_SOLANO.docx  
(D43172504)  
**Submitted:** 10/28/2018 5:25:00 PM  
**Submitted By:** rlopez@uteq.edu.ec  
**Significance:** 3 %

### Sources included in the report:

Proyecto GABRIEL urkund.docx (D21204827)  
<http://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-1-teca/>

### Instances where selected sources appear:

11

**Tema:** Diversidad de escolítidos en plantaciones de *Tectona grandis* L.f (Teca) en la provincia de Los Ríos, año 2018.

URKUND

Documento: [JOMIRA GAMAARRA PROYECTO\\_FINAL\\_SOLANO.docx \(043172304\)](#)

Presentado por: Rolando López Tobar (rllopez@uteq.edu.ec)

Recibido: rllopez.uteq@analisisurkund.com

3% de estas 21 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes:

Lista de fuentes Bloques

- [UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL](#)
- [Proyecto de investigación Basurro y Caliz-urkund.docx](#)
- [CASTRO JEFFERSON PROYECTO\\_FINAL.docx](#)
- [Proyecto de investigación Ludovico Zambrano URKUND.docx](#)
- [Tesis Gabriel Casá FIN.docx](#)
- <https://biomechbiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12862-016-0610-7>

Fuentes alternativas

- [Proyecto Adrian Bermudez-urkund.docx](#)
- [Tesis Gabriel Casá FIN3 - urkund.docx](#)

Archivo de registro Urkund: UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO / JENIFFER MONTEIL PR... 69%

UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniería Forestal

Titulo del Proyecto de Investigación:

Diversidad de escolítidos en plantaciones de *Tectona grandis* L.f (Teca) en la provincia de Los Ríos, año 2018.

AUTORA:

GAMAARRA SANCHEZ VOMIRASILAV

UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniería Forestal

PROYECTO DE INVESTIGACION:

Diversidad de escolítidos en plantaciones de *Tectona grandis* L.f (teca) en la provincia de Guayas, año 2018

AUTORA:

Montiel Plaza Jeniffer Stefania

Mostrar todo

12:18 28/10/2018