UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Proyecto de Investigación y Desarrollo previa la obtención del Grado Académico de Magíster en Manejo y Aprovechamiento Forestal.

TEMA

DIVERSIDAD DE INSECTOS SCOLYTINAE DEL BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA DEL RECINTO JAUNECHE, CANTÓN PALENQUE, AÑO 2015.

AUTOR

Lcdo. CIRO LUDOVICO ZAMBRANO BARCOS

DIRECTOR

Dr. CARLOS BELEZACA PINARGOTE

QUEVEDO – ECUADOR

2016

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Proyecto de Investigación y Desarrollo previa la obtención del Grado Académico de Magíster en Manejo y Aprovechamiento Forestal.

TEMA

DIVERSIDAD DE INSECTOS SCOLYTINAE DEL BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA DEL RECINTO JAUNECHE, CANTÓN PALENQUE, AÑO 2015.

AUTOR

Lcdo. CIRO LUDOVICO ZAMBRANO BARCOS

DIRECTOR

Dr. CARLOS BELEZACA PINARGOTE

QUEVEDO – ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN

El suscrito, Dr. Carlos Belezaca Pinargote, Docente de la UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, certifica que el posgradista Ciro Ludovico Zambrano Barcos, realizó las actividades necesarias para la elaboración del Proyecto de Investigación titulado “DIVERSIDAD DE INSECTOS *SCOLYTINAE* EN DOS ÁREAS DEL BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA DEL RECINTO JAUNECHE, CANTÓN PALENQUE, AÑO 2015”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Dr. Carlos Belezaca Pinargote
DIRECTOR DE PROYECTO

AUTORÍA

La responsabilidad de la presente investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones pertenecen única y exclusivamente del autor.

_____

Lcdo. Ciro Ludovico Zambrano Barcos

DEDICATORIA

Con devoción y amor dedico este trabajo a Dios por ser el motor de mi vida, a mis padres Alicia y Ciro +, a mis hermanos Leonel, Rosario, Leontes, Floriselda y Fabricio.

A mi amada esposa Rocío Rocero Vergara y a sus padres.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece infinitamente a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en el desarrollo del presente trabajo investigativo, en especial:

- A mis queridos padres Alicia Barcos y Ciro Zambrano +, por su incondicional apoyo y sacrificios realizados para que este sueño se cristalice.

- A mis hermanos, por su apoyo moral y constante motivación para que no desmaye en la meta propuesta.

- A mi amada esposa Rocío Rocero, por su comprensión y por el tiempo que le deje abandonada para cumplir con las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto.

- Al Dr. Carlos Belezaca Pinargote, director de este Proyecto por sus sugerencias e indicaciones en el desarrollo del presente trabajo investigativo y por brindarme su ayuda cuando necesitaba de sus conocimientos.

- Al Ing. Elias Cuasquer F Mg, por su motivación y el apoyo brindado en el desarrollo de este trabajo investigativo.

- A los integrantes del laboratorio de microbiología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), por su valiosa ayuda en la identificación de los insectos de la familia *Scolytinae*.

- A mis compañeros y amigos Levin Zambrano, Ivonne Jalca y Norberto Mite por su gran aporte durante la realización de esta investigación.

PRÓLOGO

Los bosques protectores del Ecuador, dentro del marco legal son formaciones vegetales de varia naturaleza, en áreas topográficas accidentadas, cuencas hidrográficas o en zonas no aptas para la agricultura o ganadería y su principal función son conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre (MAE, 2002). Más allá de un marco legal los bosques protectores del país son un ejemplo claro de lucha y perseverancia en la conservación de unos de los principales ecosistema, como son los bosques.

AL revisar los resultados de esta investigación en el Bosque Protector Pedro Franco Dávila ubicado en Jauneche, me llena de orgullo y satisfacción, ver que se están realizando investigaciones de gran importancia en este ecosistema, reconociendo y aflorando la demás funciones de nuestros bosque protegidos, dejando por un momento a un lado la conceptualización de muchos que piensan, que los bosques solo son formaciones vegetales sin mirar los sinnúmeros de vida que coexisten en ellos. Este estudio de diversidad de escolítidos, determinó que existe una alta diversidad de estos insectos, demuestra que pese a las batallas entre hombre – naturaleza, no todo está perdido para nuestros bosques, si los esfuerzos de conservación son grandes.

Este documento no solo es de gran valor para todas las personas inmersas en las ciencias ambientales, agrícolas y forestales, también debe ser tomado como una herramienta en la toma de decisiones para el manejo de los bosques. Pues además invito a toda la comunidad universitaria y estudiantil a realizar estudios de diversidad de fauna y flora de especies no estudiadas, puesto que ninguna especie sobre la faz de la tierra es imprescindible e innecesaria, cada una cumple una función primordial y quizás específica en nuestro planeta tierra.

Ing. For. Ivonne Jalca Zambrano. Mg.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Bosque Protector Pedro Franco Dávila (BPPFD), ubicado en el cantón Palenque, recinto Jauneche, de coordenadas 1º 20.00' latitud Sur y 79º 35.00' latitud Este, con un área de 137 ha. El objetivo general fue evaluar la diversidad de insectos *Scolytinae* en dos áreas del BPPFD. Para determinar la diversidad de los insectos *Scolytinae* se colocaron 20 trampas de intercepción de vuelo durante los meses de mayo, junio y julio del 2015. Se colectaron 13 especies y ocho géneros, con un total de 1471 especímenes de los cuales 772 y 699 especímenes en el área intervenida y no intervenida respectivamente. El género *Xyleborus* resultó el más abundante con 86.53 % y 71.82 % especímenes en el área intervenida y no intervenida respectivamente. El índice de diversidad de Shannon fue 0,92 para el área intervenida y 1,08 para el área no intervenida los que indicaron que para ambas áreas de muestreo la diversidad resultó alta, además se comprobó que estadísticamente no existe diferencia significativa entre las áreas muestreadas. El índice de similitud de Jaccard indicó que las áreas evaluadas tienen una relación de 83,33 %. Las fluctuaciones poblacionales de los *Scolytinae* en los meses de mayo, junio y julio del 2015 tuvieron picos máximos en la segunda semana y tercera semana, es decir desde el 15 hasta el 30 de mayo del 2015.

ABSTRACT

This research was conducted in the Bosque Protector Pedro Franco Dávila (BPPFD), located in the canton Palenque, enclosure Jauneche, coordinates 1º 20.00' South latitude and 79º 35.00' latitude east, with an area of 137 ha. The overall objective was to evaluate the diversity of insects *Scolytinae* in two areas of BPPFD to determine the diversity of insects *Scolytinae* 20 flight interception traps were placed during the months of May, June and July 2015 eight genera and 13 species were collected, with a total of 1471 specimens of which 772 and 699 specimens the intervention area and unhampered respectively. *Xyleborus* gender was the most abundant with 86.53% and 71.82 % specimens in the intervention area and unhampered respectively. The Shannon diversity index was 0.92 and 1.08 for the operated area for unhampered which indicated that for both sampling areas diversity was high, also found that there is no statistically significant difference between the areas sampled area. The Jaccard similarity index indicated that the evaluated areas have a ratio of 83.33 %. The population fluctuations of Scolytinae in the months of May, June and July 2015 were peaks in the second week and third week, is from 15 to 30 May 2015.

ÍNDICE

PORTADA……..……i
HOJA EN BLANCO……..….ii
COPIA DE LA PORTADA……..….iii
CERTIFICACIÓN…….....iv
AUTORÍA.....v
DEDICATORIA.....vi
AGRADECIMIENTOS…….....vii
PRÓLOGO…….…..viii
RESUMEN……ix
ABSTRACT……...x
ÍNDICE……...xi
INDICE DE CUADROS……xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....xv
INTRODUCCIÓN.....xvi

CAPITULO I. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN **1**

1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA 2

1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA 3

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 4

1.3.1 Problema general 4

1.3.2. Problemas derivados..... 4

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA 5

1.5. OBJETIVOS 6

1.5.1. Objetivo generaL 6

1.5.2. Objetivos específicos 6

1.5.3 Variable dependiente e independiente 7

1.6. JUSTIFICACIÓN 7

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO 9

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL 10

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 11

2.2.1. Escolítidos 11

2.2.2. Estudios realizados en escolítidos en bosques tropicales 12

CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 16

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN 17

3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN 17

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA 17

3.3.1. Población 17

3.3.2. Muestra 18

3.4. FUENTE DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN. 19

3.5. INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN 19

3.5.1. Fase de campo 19

3.5.2. Fase de laboratorio 20

3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS 20

3.6.1. Abundancia. 21

3.6.2. Riqueza. 21

3.6.3. Índices de diversidad. 22

3.6.4. Índice de similitud. 24

CAPITULO IV. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADO 26

3.1. ABUNDANCIA DE LOS INSECTOS SCOLYTINAE EN DOS ÁREAS DEL BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA……..27

3.2. RIQUEZA DE LOS INSECTOS *SCOLYTINAE* EN DOS ÁREAS DEL BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA 30

3.3. ÁNALISIS DE LA DIVERSIDAD DE INSECTOS *SCOLYTINAE* EN DOS ÁREAS DEL BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA..... 31

3.4. SIMILITUD DE LOS INSECTOS SCOLYTINAE EN DOS ÁREAS DEL . BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA 32

3.5. FLUCTUACIONES DE LOS INSECTOS *SCOLYTINAE* EN DOS ÁREAS DEL BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA 33

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES……...36

4.1. CONCLUSIONES 37

4.2. RECOMENDACIONES 38

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 39

ANEXOS 49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Esquema de matriz inicial por cada trampa para el procesamiento de la información 21

Cuadro 2. Interpretación de los niveles del índice de Simpson..... 23

Cuadro 3. Interpretación de los niveles del índice de Shannon 24

Cuadro 4. Abundancia de *Scolytinae* capturados en dos áreas diferentes del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015. 27

Cuadro 5.Registro de especies forestales donde se ubicaron trampas de alcohol, para la captura de *Scolytinae* en dos áreas diferentes del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015. 29

Cuadro 6.Análisis de diversidad de *Scolytinae* en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015. 32

Cuadro 7.Especies de *Scolytinae* capturados en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015. 33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la zona de estudio de los insectos *Scolytinae* en el Bosque Protector Pedro Franco Dávila. Fuente: Google 2015. 18

Figura 2. Abundancia de los *Scolytinae* por género en el Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015..... 28

Figura 3. Riqueza específica de *Scolytinae* en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015..... 30

Figura 4. Similitud de *Scolytinae* en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015. 32

Figura 5. Fluctuaciones de *Scolytinae* en un área intervenida del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 34

Figura 6. Fluctuaciones de *Scolytinae* en un área no intervenida del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 35

INTRODUCCIÓN

Dentro de la entomofauna asociada a ecosistemas forestales tropicales se encuentran los escolítidos, cumpliendo variadas funciones ecosistémicas. Muchas especies de este grupo restringen su actividad reproductiva a una planta hospedera o a un número reducido de ellas y otras son altamente polífagas, guiando su vuelo hacia áreas donde se liberan sustancias atrayentes secretadas por tejidos de plantas enfermas o recién cortadas (Wood, 1997).

Los escolítidos pertenecen a la subfamilia *Scolytinae*, la misma que engloba varios grupos taxonómicos con especies que poseen diferentes estrategias de alimentación en cada fase de su ciclo de vida, algunas de ella depredadoras con una función reguladora dentro de los ecosistemas forestales (De Bach *&* Rosen, 1991). Actualmente, varios grupos de esta subfamilia, son útiles en estudios de biología de la conservación, debido a su fragilidad frente a perturbaciones antropogénicas en bosques naturales (Méndez *et al.,* 2012). Su alta abundancia y diversidad ecológica ofrece información sobre cambios en la riqueza de especies y composición de grupos locales, convirtiéndolos en uno de los grupos más utilizados como indicadores biológicos (New, 2007; Lozada *et al.,* 2004; Bohac, 1999; Andrade, 1998; Didham *et al.,* 1998).

En este contexto, el Bosque Protector Pedro Franco Dávila, ubicado en el cantón Palenque, provincia de Los Ríos, tiene una gran connotación por ser uno de los últimos remanentes de Bosque Húmedo Tropical en la región occidental del Ecuador (Dodson *et al.,* 2005), donde que se han realizado diversos estudios, entre los que sobresalen: Insectos acuáticos en los esteros (Pacheco & Salomón, 2006), Diversidad de mariposas en el bosque y Daños que causan las hormigas arrieras (Revelo, 2006), Estudio de habitad y distribución de arañas diurnas en el bosque (Herrera, 2006), Estudios de

termitas (Romero, 2006), Destrucción de la flora a causa de hormigas arrieras (Salinas, 1989), Polinización de insectos (Briones & Salazar, 1988), Estudio de habitad y distribución de arañas nocturnas en el bosque (Díaz & Muñoz, 1988).

Pese a los anteriores estudios de artrópodos, el conocimiento de cada comunidad u organismo dentro de los bosques son de mucha importancia, puesto que estos aportan a los estudios de la dinámica de crecimiento de los bosques, estado de conservación, composición y estructura entre otros. La importancia que tienen los coleópteros *saproxílicos* (incluye a los escolítidos) para el buen funcionamiento de los ecosistemas forestales ha sido constatada en diversos trabajos científicos, y son considerados excelentes bioindicadores de su estado de conservación (Good & Speight, 1996). Bajo este contexto el presente estudio tiene como finalidad realizar el estudio de diversidad de insectos *Scolytinae* en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila, comprendido por cinco capítulos; El capítulo I, comprende e Marco contextual de la investigación. El Capítulo II, el Marco teórico. El Capítulo III, la Metodología de la investigación. El Capítulo IV, comprende el Análisis e interpretación de los resultados y el Capítulo V, las Concusiones y recomendaciones.

CAPITULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Los bosques húmedos tropicales albergan innumerables especies de insectos que se caracterizan por formar familias o tribus determinadas por factores bióticos y abióticos existentes en su entorno, influyendo de manera directa e indirecta en la composición florística y estructural y la dinámica de los bosques.

Los estudios sobre *Scolytinae* en el Ecuador han sido muy pocos tales como; Bright and Peek (1998), Amancha (1867), Saunders and Knoke (1967). El interés de muchos estudios en *Scolytinae* ha sido para solucionar problemas de plagas en cultivos agrícolas. Rogg en el 2000 en el Manual de Plagas Entomológico Agrícola para el Ecuador reportó las siguientes especies de *Scolytinae* que causan problemas fitosanitarios entre ellos; *Hypothenemus hampei, H. obscurus* y *Cnesius sp* en *Coffea arabica*, *Xyleborus ferrugineus y X. confusus* en *Theobroma, Pagiocerus fiorii, P. frontalis* en *Zea mays*, *Xyleborus sp* en *Coco nucifera* y en *Citrus ssp*, *Corthylus sp* en *Persea americana* y en caña de azúcar *Xyleborus affinis* (Mendoza, 2008). Dentro del ámbito forestal en nuestro país los estudios sobre *Scolytinae* se han realizado en especies forestales de interés comercial como en; *Tectona grandis* donde Velastegui *et al.* (2009) reportó a *Scolytus sp* y para *Ochroma pyramidale* a *Coptobarus ochromactonus* por Stilwell *et al*. (2014). Hasta la actualidad se desconoce de estudios de *Scolytinae* en bosques en el Ecuador.

Wilson (1999), manifiesta que los factores antropogénicos como la fragmentación y la destrucción de los hábitats, la contaminación, la sobreexplotación de los recursos naturales, son las causas principales de la pérdida de especies. Primm y Raven (2000), manifiestan que las tasas de pérdida de diversidad aumentan rápidamente conforme el área se reduce.

Esta problemática socio- ambiental se ha presentado y aún sigue presente en los bosques y pese los esfuerzos de los gobiernos que establecimiento del

Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), el mismo que abarca aprox. el 20 % del territorio del Ecuador, como una estrategia de conservación de los recursos, con el objetivo de conservar la diversidad biológica y los recursos genéticos, brindar alternativas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la prestación de bienes y servicios ambientales (MAE, 2013), sin embargo la problemática socio - ambiental también se da en estas áreas protegidas lo ha hecho inevitable conservar su estado natural al 100% luego que fueron declarados áreas protegidas, entre ella está el Bosque Protector Pedro Franco Dávila.

1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

En Bosque Protector Pedro Franco Dávila (BPPFD), la pérdida de diversidad biológica o biodiversidad, ha sido eminentemente por actividades antropogénicas, principalmente por la tala ilegal y el cambio de uso de suelo, por lo que hace 50 años atrás, estos impactos se dieron cuando ciertos moradores no respetaban este bosque ya sea por falta de educación ambiental o desconocimiento del área como bosque protector. Todos estos impactos negativos hacia la flora y fauna del BPPFD sin duda provocó cambio en la composición florística y estructural del bosque, en fauna y en los microclimas.

La falta de estudios de biodiversidad en el BPPFD ha sido notoria puesto que ha pasado muchos años en el que Dodson *et al.* (1986), describió su flora, recientemente Mata (2016), realizó un estudio de efectos de la intervención antrópica sobre la composición florística y estructural de este bosque, donde se corroboró lo que a simple observación se estimaba, gran parte de este bosque corresponde a formación secundaria. Esto indica que existe un alto grado de vulnerabilidad en este ecosistema, por lo que es necesario realizar diversos

estudios de diversidad que ayuden al comprender el grado de conservación y sirvan para tomar acciones correctivas o como estrategias para la restauración.

Por los claros que observan el recorrer el BPPFD, y la importancia que tienen los estudios de diversidad de entomofauna como indicadores asociados al estado de conservación de los bosques. El estudio de *Scolytinae* en este bosque puede ser de mucha importancia ecológico, puesto que conocer la diversidad de estos insectos en ambientes naturales se pueden implementar estrategias de manejo y adicionalmente, el implementar diferentes métodos de recolecta y además pueden proporcionar información que coadyuve en el manejo o monitoreo de las sus poblaciones.

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1 Problema general

¿Cuál es la diversidad de los insectos *Scolytinae* del Bosque Protector Pedro Franco Dávila del recinto Jauneche, cantón Palenque, provincia de Los Ríos?

1.3.2. Problemas derivados

¿Cuál es la riqueza de los insectos *Scolytinae* del Bosque Protector Pedro Franco Dávila?

¿Cuál es la abundancia de los insectos *Scolytinae* del Bosque Protector Pedro Franco Dávila?

¿Cuál es la similitud de los insectos *Scolytinae* en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila?

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación se realizó en el Bosque Protector Pedro Franco Dávila perteneciente al recinto Jauneche del cantón Palenque, provincia de los Ríos, propiedad de la Universidad de Guayaquil, diseñada para investigación dentro del bosque tropical húmedo y tiene 137 hectáreas de bosque maduro (Dodson *et al.,* 1986). Ubicado entre las coordenadas geográficas con Datum referencial WGS84: 1°14'18.0"S, 79°40'00.0"W, con una altitud de 70 msnm. En dos áreas (no intervenida e intervenida) donde se distribuyeron un total de 20 trampas de interceptación de vuelo para la captura de insectos *Scolytinae* como unidades de muestreo.

CAMPO: CIENCIAS FORESTALES
AREA: ENTOMOLOGÍA
ASPECTO: COMPROBAR LA DIVERSIDAD DE LOS INSECTOS *SCOLYTINAE*
SECTOR: JAUNECHE
TIEMPO: MAYO A DICIEMBRE 2015

Las trampas fueron ubicadas a una sola altura por lo tanto la toma de muestras estuvo limitada a una sola altura de vuelo. El talento humano necesario para la

realización de este trabajo de investigación fueron: Responsable del Bosque Protector con quién se coordinó toda la logística, planeación y toma de decisiones para la colecta de las muestras; los trabajadores quienes aplicaron sus destrezas en el uso de las herramientas en la colaboración de las puestas de las trampas; personal de laboratorio para la identificación de los especímenes.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Evaluar la diversidad de insectos *Scolytinae* en dos áreas del Bosque protector húmedo tropical Pedro Franco Dávila del recinto Jauneche.

1.5.2. Objetivos específicos

- Comparar la abundancia de los insectos *Scolytinae* en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila

- Comparar la riqueza de los insectos *Scolytinae* en dos áreas el Bosque Protector Pedro Franco Dávila

- Establecer la similitud y diversidad de los insectos *Scolytinae* en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila

1.5.3 Variable dependiente e independiente

En la presente investigación sobre la diversidad de insectos *Scolytinae* en dos áreas del Bosque protector húmedo tropical Pedro Franco Dávila del recinto Jauneche, se considera que las variables:

Dependiente: Diversidad de los insectos *Scolytinae.*

Independiente: Tipos de áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila.

1.6. JUSTIFICACIÓN

Mata (2016), en su estudio demostró la existencia de formación secundaria en el BPPFD en dos áreas poco perturbada y muy perturbada, donde no hubo diferencias significativas, lo que puede llevar a pensar que sigue existiendo impactos negativos en ciertas áreas del BPPFD o que la regeneración natural de ciertas áreas que fueron intervenidas en su momento no estén restaurándose al mismo ritmo, por diversos factores en los cuales podrían estar incluidos la diversidad faunística. Lo que concuerda por lo manifestado por Suzuki *et al.* (2002) quienes manifiestan, que las perturbaciones constituyen uno de los principales factores que determina la diversidad de especies locales y composición de los bosques.

Actualmente, varios grupos de la subfamilia *Scolytinae* son útiles en estudios de biología de la conservación, debido a su fragilidad frente a perturbaciones antropogénicas en bosques naturales (Méndez *et al.,* 2012). Su alta abundancia y diversidad ecológica ofrece información sobre cambios en la

riqueza de especies y composición de grupos locales, convirtiéndolos en uno de los grupos más utilizados como indicadores biológicos (Andrade, 1998; Didham *et al.,* 1998; Bohac, 1999; Lozada *et al.,* 2004; New, 2007).

En el ámbito forestal y su control fitosanitario el mejor indicador de la calidad de las masas los escolítidos son consideradas entre los agentes bióticos que más interfieren con un buen estado sanitario. Puesto que los escolítidos están íntimamente relacionados con las comunidades vegetales, en las que viven y de las cuales se alimentan. Su peligrosidad radica en el hecho de actuar como vectores de hongos patógenos que ha ocasiona la muerte de la plantas o bien provocar daños que alteran las calidades de la madera causando por tanto pérdidas económicas importantes.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

Bosque protector. Son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre (MAE, 2002)

Bosque húmedo tropical. Es el bioma más complejo de la tierra en términos de su estructura y diversidad de especies. Ocurre bajo condiciones ambientales óptimas para la vida: Disponibilidad de calor durante todo el año, abundante precipitación. No hay estaciones de crecimiento e hibernación como en las zonas templadas de los hemisferios norte y sur. Aunque si se observa estacionalidad que afecta el ritmo de los procesos biológicos de las especies de manera particular. La luz del sol en el bosque húmedo tropical es un factor condicionante importante. Una variedad de estrategias han desarrollado las especies para obtener luz o adaptarse a una baja intensidad de la misma por debajo del dosel (Gentry, 1990)

Biodiversidad o diversidad biológica. The United Nations Environment Programme (UNEP) en el año de 1992 definió a la biodiversidad como “la variabilidad entre los organismos vivientes de todas las fuentes, incluyendo, entre otros, los organismos terrestres, marinos y de otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas”.

Índice de Diversidad de Shannon-Weaver.- Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por *S* clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son *pi* ...*ps*) y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades. En un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar proveniente de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies (Shannon y Weaver 1949).

Índice de Diversidad de Simpson.- Se deriva de la teoría de probabilidades, y mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. En principio esto constituye una propiedad opuesta a la diversidad, se plantea entonces el problema de elegir una transformación apropiada para obtener una cifra correlacionada positivamente con la diversidad (Simpson 1949).

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Escolítidos

Booth *et al*. (1990), indican que existen aproximadamente 180 géneros y unas 6000 especies. La mayoría de las especies de los escolítidos son consideradas plagas secundarias debido a que sus hábitats son árboles dañados o debilitados y muy poco frecuentes en árboles sanos. Sin embargo cuando se trata de plantaciones comerciales algunas pocas especies, sobre ya son identificadas como plagas primarias capaces de colonizar árboles sanos (Flamm *et al*., 1993) lo que impide el crecimiento y desarrollo normal del árbol al destruir sus brotes.

Estos insectos de pequeño tamaño y forma cilíndrica o semiesférica constituyen uno de los grupos de coleópteros xilófagos de mayor importancia como plagas de coníferas (Johnson & Lion, 1991). Su ciclo como el de muchos perforadores pasa por dos fases de muy desigual duración, la fase subcortical y la fase aérea. El periodo juvenil y el reproductivo transcurren en la fase subcortical y por tanto en el interior del árbol, ya que el adulto deposita los huevos directamente en el floema que va a ser su medio de alimentación hasta que pasen al estado de adulto (Coulson, 1979; Gil & Pajares, 1986). Los adultos, en el momento de la reproducción salen al exterior e inician su periodo de vuelo que constituye la fase aérea (McNee *et al*., 2000). En esta última fase los individuos suben a las ramillas finas de los árboles para completar su desarrollo y pigmentación, momento en el que los adultos pueden ser capturados por medio de diversos tipos de trampas. Las poblaciones de escolítidos fluctúan enormemente en el tiempo, de una estación a otra o de un año a otro.

Las especies de la familia *Scolytinae* no son muy conocidas debido a que son pocas las investigaciones realizadas en nuestro país. Dentro de la familia hay especies monófagas y polífagas así como monógamas y polígamas. Estos insectos encuentran hospederos guiados por sustancias químicas emitidas por las plantas. Después de localizar hospederos adecuado construyen galerías de cría muy características. Por lo tanto se puede reconocer la presencia de una tribu o un género dentro de una plantación simplemente por la forma de las galerías de cría (Samaniego & Gara, 1970; Wood *et al.,* 1991; Byers, 1996).

2.2.2. Estudios realizados en escolítidos en bosques tropicales

Pérez *et al.* (2016), en su estudio *Scolytinae* realizado en dos tipos de vegetación: 1) bosque tropical perennifolio y 2) vegetación secundaria y selva

baja espinosa perennifolia, mediante el uso de trampas cebadas con alcohol etílico al 70 %, colectaron un total de 7057 especímenes pertenecientes a 42 especies y 23 géneros. La mayor riqueza resultó para los géneros *Hypothenemus* con ocho especies y *Xyleborus* con seis. Las especies *Corthylus papulans, Xyleborus volvulus* y *X. affinis* registraron la mayor abundancia y en conjunto representaron el 70,9 % de la colecta total. Las comparaciones entre los dos sitios estudiados registraron diferencias significativas, las mismas pueden deberse a las características particulares de cada sitio, como; la composición florística, disponibilidad de alimento, edad de las plantas, competidores, depredadores, correlacionados con la temperatura y humedad, debido a que tanto factores bióticos como abióticos pueden influir en las poblaciones de estos insectos.

Camero *et al.* (2012), en su estudio de coleópteros en el bosque alto andino, en tres escenarios diferentes; 1) densidades baja, abundante claros y muy alta evidencias de tala y/o entresaca de madera, 2) densidad alta, claros ocasionales y alta evidencias de tala y/o entresaca de madera, 3) densidad muy alta, claros perceptible y baja evidencias de tala y /o entresaca de madera, colectandosé un total de 2226 especímenes pertenecientes a 48 familias. La mayor cantidad de individuos se colectaron en el área de alta densidad con claros ocasionales y una alta evidencia de tala y/o entresaca de madera. El 54 % de los grupos presentaron condición euritípica (especies con tolerancia a rangos ambientales amplios), pero solo cinco de ellos presentan, además, altos niveles de abundancia: Chrysomelidae, Curculionidae, Melandryidae, *Scolytinae* y Staphylinidae.

Abreu *et al.* (2012), estudiaron a la subfamilia *Scolytinae* en una estación forestal tropical, a 45 km de Manaus, en la carretera BR-174, con el uso de dos tipos de trampa; 1) de caída y 2) de impacto de vuelo con etanol, colectando un total de 2910 individuos, perteneciente a 26 especies y nueve géneros. Con

el primer tipo de trampa se colectaron 2341 especímenes, que representó el 80,45 %, mientras que con el segundo tipo de trampa se colectaron 569 especímenes, correspondiendo tan solo al 9,55 %. El género *Xyleborus* fue el más abundante, con 97 % en la trampa de caída, y 57,14 % en la trampa de intercepción de vuelo. Las especies más abundantes para la trampa de caída fueron *Xyleborus volvulus* (50,11 %), *X. affinis* (38,02 %), *X. ferrugineus* (4,36 %) y para la trampas de intercepción de vuelo fueron *X. affinis* (34,62 %), *X. volvulus* (18,28 %), *Premnobius cavipennis* (11,6 %), *Hypothenemus eruditus* (9,7 %), *H. obscurus*, (5,98 %). Se pudo observar que la abundancia se relacionó con los meses de recolección. Los autores concluyeron que la captura de *Scolytinae* en el bosque primario de la Amazonia Central mostró una baja diversidad de estos insectos y la existencia de dos especies predominantes y que muchas especies, además de volar, también tienen actividad en los suelos de bosques, debido a la existencia de resto lignino-celulósicos en troncos y ramas de árboles, donde pueden cultivar los hongos que se alimentan algunos escolítidos.

Hulcr *et al.* (2008), estudiaron la diversidad de la subfamilia *Scolytinae* en tres sitios de la selva tropical de Papua, New Guinea, en áreas de bosque primario y secundario, colectando un total de 12751 individuos, de los cuales 7284 correspondieron a *Xyleborini.,* siendo esta tribu la más abundante en los sitios estudiados, por otra parte fue confirmada la hipótesis, de que las muestras de los tres sitios no fueron diferentes, a tres muestras aleatorias de una población.

Noriega *et al*. (2007), realizaron un estudio sobre la dinámica de coleóptera en la Amazonia Colombiana, el muestreo se llevó a cabo en dos tipos de ecosistemas: bosque de tierra firme y bosque inundable, en época lluviosa y época seca, durante tres años, empleando diferentes métodos de captura. En este estudio se capturaron un total de 3691 individuos, distribuidos en 32 familias, de las cuales la más abundante fue *Scolytinae* (31,7 %).

Müller & Andreiv (2004), en su estudio de caracterización de la familia *Scolytinae* en tres sitios, 1) bosque sin influencia antrópica, 2) bosque con influencia antrópica y 3) en una plantación de *Eucalytus grandis*. Recolectaron 21882 individuos de coleópteros, utilizando trampas de etanol. Los resultados obtenidos reportaron a la familia *Scolytinae* con el mayor número de individuos, que se debe a la atracción etanol (cebo atractivo), la misma que presentó 35 especies, 11 géneros y cuatro tribus. En el bosque sin intervención se reportaron 28 especies de *Scolytinae* donde las especies con mayor abundancia fueron; *Monarthrum durum* (35,0 %,), *Sampsonius dampfi* (31,0 %) y *Corthylus suturalis* (14,8%). En el bosque alterado se reportaron 29 especies de *Scolytinae* donde las especies con mayor abundancia fueron las misma que en el área no alteradas; *Sampsonius dampfi* (66,9%), *Corthylus suturalis* (14,5 %) y *Monarthrum durum* (5,4 %). En la plantación de *Eucalyptus grandis* se registraron 21especies de *Scolytinae*, siendo *Xyleborus affinis* (41,6 %), *Hypothenemus eruditus* (14,8 %) e *Xyleborus gracilis* (11,3 %). El género *Xyleborus* presentó 13 especies las cuales se presentaron constantemente en los tres sitios estudiados.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo cuasi-experimental por que se evalúa causa – efecto, pero no en las condiciones de control riguroso de todos los factores que pueden afectar a la diversidad de los escolítidos, en razón que se determinó la diversidad de los insectos *Scolytinae* en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila una no intervenida y otra intervenida. También es de tipo cualitativa por que se identificaron a nivel de género y cuantitativa porque se analizó; abundancia, riqueza, índices de diversidad de Simpson y Shannon y similitud.

3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se utilizó método hipotético-deductivo ya que su objetivo es determinar la diversidad de los insectos *Scolytinae* en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila, calculándose además la abundancia, riqueza y similitud de las especies entres las áreas estudiadas, lo que permitió determinar el grado de conservación de las áreas estudiadas.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

La presente investigación se realizó en dos áreas (intervenida y no intervenida) del Bosque húmedo tropical Pedro Franco Dávila del recinto Jauneche, cantón Palenque, provincia Los Ríos, ubicado entre las coordenadas geográficas con

Datum referencial WGS84: 1°14'18.0"S, 79°40'00.0"W, con una altitud de 70 msnm. Tiene una extensión de 137 hectáreas de bosque maduro (Dodson *et al.,* 1986).

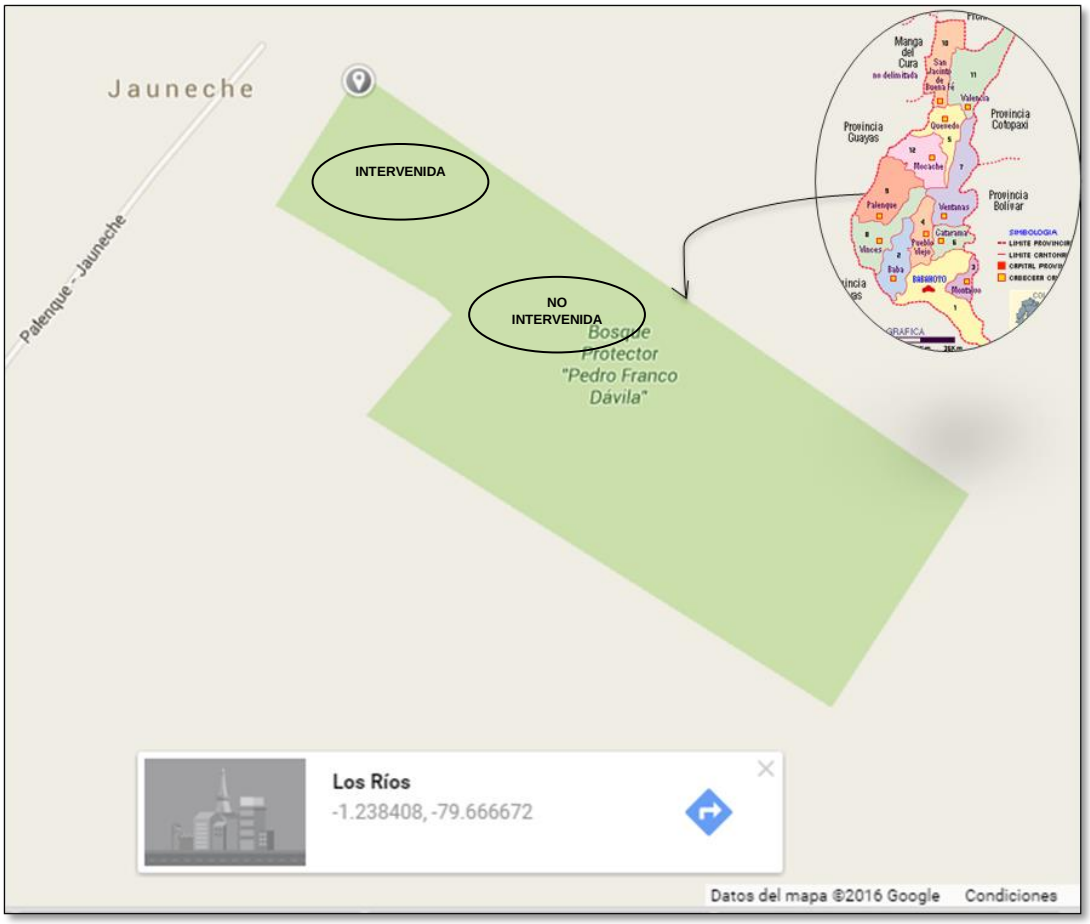


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio de los insectos *Scolytinae* **en el Bosque Protector Pedro Franco Dávila. Fuente: Google 2015.**

3.3.2. Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se revisaron diferentes estudios sobre fluctuaciones, diversidad y colectas de escolítidos, se utilizó una muestra de 20 trampas de interceptación de vuelo, al igual que Morales *et al.* (2000).

3.4. FUENTE DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

La recolección de la información fue de tipo primaria y secundaria. La fuente de recolección de la información de tipo primaria fue obtenida mediante; la entrevista realizada al administrador del BPPFD, para conocer los antecedentes del bosque, los registro de las especies forestales donde se ubicaron las trampas y las identificaciones de los especímenes (*Scolytinae*).

La fuente secundaria se la obtuvo a través de revisiones bibliográficas, tesis de grado, revistas, artículos científicos, libros y entrevistas.

3.5. INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se la realizó en dos fases: 1) De campo, donde se utilizaron trampas de intercepción de vuelo, libreta de campo, ficha de observaciones, navegador GPs, binoculares, alcohol, gel, envases plásticos, etiquetas, lápiz, cámara fotográfica, 2) De laboratorio donde comprende el proceso de identificación para lo cual un estereoscopio, alcohol, asas, pinzas, guantes, mascarilla, mandil, documento “clave dicotómicas de Wood (1982)”. Además Software InfoStat y Excel.

3.5.1. Fase de campo

Determinadas las dos áreas del estudio, se ubicaron 10 trampas de intersección de vuelo en el área intervenida y 10 trampas en el área no intervenida, a 2 metros de altura, con un distanciamiento de 50 metros por cada

trampa. Las mismas que fueron elaboradas con botellas de plástico similar a las utilizadas por Abreu *et al.* (2012). En cada trampa se colocó botella plástica de capacidad de un litro, vertiendo 100 ml de una mezcla de alcohol metílico con gel antiséptico (Carbopol-Trieta-Alcohol 90% y agua 10%) y se registraron las especies forestales dónde se ubicaron las trampas.

La colecta de los especímenes se lo realizo cada 15 días durante los meses de mayo, junio y julio del 2015, para ello se desechaba el contenido de alcohol y se traspasaba cada muestra a un envase plástico con 50 ml de alcohol para su traslado al laboratorio, en cada colecta se reponía el atrayente.

3.5.2. Fase de laboratorio

Las muestras colectadas fueron transportadas al laboratorio de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo para su identificación. Luego en cada muestra colectada, se separaron solo los especímenes perteneciente a la subfamilia *Scolytinae* y con la ayuda de un estereoscopio, conjuntamente con la clave dicotómica de Wood (1982) se determinaron taxonómicamente los especímenes a nivel de género y especies para cada muestra.

3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Identificados los especímenes en laboratorio se procedió a elaborar una matriz de datos en una hoja Excel para cada semana (cuadro 1).

Cuadro 1. Esquema de matriz inicial por cada trampa para el procesamiento de la información.

	Especie 1	Especie 2	-	-	Especie n -1	Especie n
Trampa 1						
Trampa 2						
Trampa 3						
Trampa ….						
Trampa 20						

Realizadas las diferentes matrices, se procedió a calcular la abundancia, riqueza, similitud y los índices de diversidad para comparar los dos estados del bosque estudiado.

3.6.1. Abundancia.

Para el cálculo de la abundancia de las especies, se utilizó la siguiente fórmula utilizada por Mueller & Ellenberg (1974)

$$\text{Abundancia} = \frac{\text{Número de individuos de la especie}}{\text{Sumatoria de todas las especies}} \text{ x } 100\%$$

3.6.2. Riqueza.

Para determinar la riqueza de las especies se basó la riqueza específica (S) (número de especies presentes, sin considerar su valor de importancia de las mismas) según Moreno (2001), y la riqueza según el índice de Margalef (1974)

el cual transforma el número de especies por muestra a una proporción en la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Estima 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.

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

DMg = riqueza especifica de Margalef.
S = la riqueza o número de especies dentro la parcela
Ln= Logaritmo natural
N= número total de individuos dentro la parcela

Los valores para su interpretación son: inferiores a 2,0 corresponde a una baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad (Margalef, 1974).

3.6.3. Índices de diversidad.

El análisis de la diversidad se realizó mediante los índices de Simpson (1949) y Shannon- Weaver (1964).

El índice de diversidad de Simpson es la inversa al índice de dominancia de Simpson, que estima si en un área determinado hay especies muy dominantes, al sumar términos al cuadrado le da importancia a las especies muy

abundantes y por tanto la dominancia dará una cifra alta, cercana a 1 que es el valor máximo que toma el índice, si la dominancia es alta la diversidad será baja como ya fue mencionado. A continuación, se detalla la fórmula para su cálculo, y en el cuadro 2 la escala para su interpretación.

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

S = Índice de Simpson
pi = proporción del número de individuos de la especie i con respecto a N

Cuadro 2. Interpretación de los niveles del índice de Simpson

VALORES	INTERPRETACIÓN
0 - 0.5	Diversidad baja
0.6 - 0.9	Diversidad media
1	Diversidad alta

Fuente: Nogales (2005).

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. 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) (Mercado, 2000) Este índice se representa normalmente como H" y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio (Moreno, 2001). A continuación, se detalla la fórmula para su cálculo, y en el cuadro 3 la escala para su interpretación.

$$H = -\sum pi * Lnpi$$

Donde:

H= Índice de Shannon-Weaver

Pi= Abundancia relativa

Ln= Logaritmo natural

Cuadro 3. Interpretación de los niveles del índice de Shannon

VALORES	INTERPRETACIÓN
0 - 0.35	Diversidad baja
0.36 - 0.75	Diversidad media
0.76 – 1	Diversidad alta

Fuente: Granda & Guamán (2006).

3.6.4. Índice de similitud.

Para el análisis de similitud entre las dos áreas se calculó el índice de Jaccard (Krebs, 1999):

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

Donde:

IJ= Índice de Jaccard

A= Número de especies en la comunidad A.

B= Número de especies en la comunidad B

C= Número de especies comunes en ambas comunidades

Para la comparación de las medias se realizaron pruebas de ANOVA y la prueba de Duncan (α 0,05) utilizando el paquete estadístico informático InfoStat.

CAPITULO IV.

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADO

4.1. ABUNDANCIA DE LOS INSECTOS *SCOLYTINAE* EN DOS ÁREAS DEL BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA

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. vólvulos* 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 %). 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 %) (Cuadro 4). Estos resultados pueden deberse a que los géneros *Xyleborus, Cortylus, Hypothenemus,* tienen diversos hábitos alimenticios, grandes distribuciones, altas tasas reproductivas y son bastante comunes las regiones tropicales (Wood, 1982; Pérez, 2015).

Cuadro 4. Abundancia de *Scolytinae* capturados en dos áreas diferentes del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015.

ESPECÍENES	INTERVENIDA	ABUNDANCIA (%)	NO INTERVENIDA	ABUNDANCIA (%)
CRYPHALINI				
Cryptocarenemus seriatus	12	1,55	2	0,29
Hypothenemus spp	2	0,26	**64**	**9,16**
CORTHYLINI				
Cortylus insignis	1	0,13	0	0,00
XILOBORINI				
Coptoborus spp	1	0,13	1	0,14
Premnobius cavipenis	21	2,72	24	3,43
Samponius damphi	13	1,68	29	4,15
Xyleborus spp1	0	0,00	3	0,43
Xyleborus affinis	**592**	**76,68**	**440**	**62,95**
Xyleborus ferrugenius	7	0,91	10	1,43

Xyleborus spp2	4	0,52	10	1,43
Xyleborus volvulus	**65**	**8,42**	39	5,58
Xylosandrus morigerus	**54**	**6,99**	**77**	**11,02**
TOTAL DE ESPECÍMENES	**772**	**100%**	**699**	**100%**

El género más abundante fue *Xyleborus* con 668 (86,53 %) y 502 (71,82 %) individuos en el área intervenida y no intervenida respectivamente (Figura 2), estos resultados concuerdan con Abreu *et al.* (2012), donde el género *Xyleborus* fue el más abundante con el 97 % en la trampa de caída y el 57,14 % en la trampa con etanol y con Marques, (1989), Flechtmann (1995) quienes plantean que el género *Xyleborus* presenta un mayor número de especies y es predominante en ambientes naturales y rodales homogéneos.

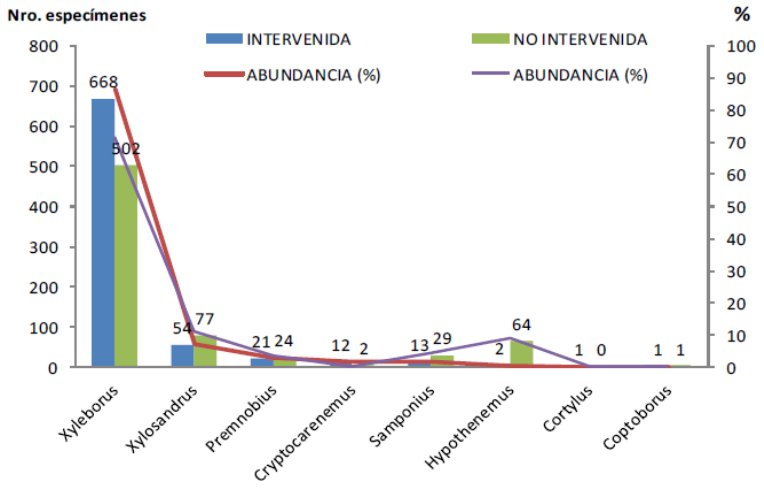


Figura 2. Abundancia de los ***Scolytinae*** **por género en el Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015.**

En el cuadro 5, se puede observar las especies forestales en donde se ubicaron las trampas de intercepción de vuelo cebadas con alcohol, para la capturas de los *Scolytinae*, de las cuales se registraron 14 especies. Las especies; *Cecropia spp*, *Solanum arboreum*, *Triplaris cumingiana* y *Bombacopsis trinitensis* coincidieron en las dos áreas estudiadas. Las trampas que registraron mayor número de especímenes colectados fueron; *Zanthoxylum panamense* con 163 individuos, *Solanum arboreum* con 162 individuos ubicadas en el área no intervenida y *Triplaris cumingiana* con 143 individuos ubicada en el área intervenida, estos resultados de debieron a que se colectó mayor número de individuos de *Xyleborus affinis* en estas trampas.

Cuadro 5. Registro de especies forestales donde se ubicaron trampas de alcohol, para la captura de *Scolytinae* en dos áreas diferentes del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015.

Trampa	Nombre científico	Coordenadas	Altitud	Total de especímenes recolectados
		UTM (17S)	Msnm	
1	*Castilla elástica*	648325 ; 9862852	55	94
2	*Cupania cinérea*	648344 ; 9862868	55	44
3	*Coussapoa villosa*	648398 ; 9862885	60	103
4	*Zanthoxylum panamense*	648439 ; 9862880	63	163
5	*Clorophora tinctoria*	648460 ; 9862881	64	36
6	*Simira ecuadorensis*	648505 ; 9862871	62	36
7	*Nectandra purpurea*	648545 ; 9862853	61	31
8	*Triplaris cumingiana*	648551 ; 9862800	52	143
9	*Pseudobombax millei*	648562 ; 9862752	55	61
10	*Bombacopsis trinitensis*	648573 ; 9862748	60	61
11	*Cecropia spp.*	648616 ; 9862720	52	113
12	*Solanum arboreum*	648651 ; 9862701	52	81
13	*Castilla elástica*	648686 ; 9862718	52	36
14	*Bombacopsis trinitensis*	648711 ; 9862740	50	36
15	*Cupania cinérea*	648783 ; 9862703	38	81
16	*Triplaris cumingiana*	648822 ; 9862617	52	48
17	*Solanum arboreum*	648803 ; 9862576	53	162
18	*Triplaris cumingiana*	648862 ; 9862432	49	67
19	*Erythrina velutina*	648922 ; 9862441	49	24
20	*Cecropia spp.*	649010 ; 9862375	35	51

4.2. RIQUEZA DE LOS INSECTOS *SCOLYTINAE* EN DOS ÁREAS DEL BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA

El género con mayor riqueza específica para el área intervenida y no intervenida fue *Xyleborus* con 4 y 5 especies, respectivamente, mientras que para el resto de géneros se recolectó solo una especie. De los ochos géneros recolectados siete son comunes (Figura 3). La riqueza según el índice de Margalef para el área intervenida fue de 1,50 y para el área no intervenida fue 1,53 lo que indica que en las dos áreas estudiadas, según su riqueza específica la diversidad es baja en el PBPFD.

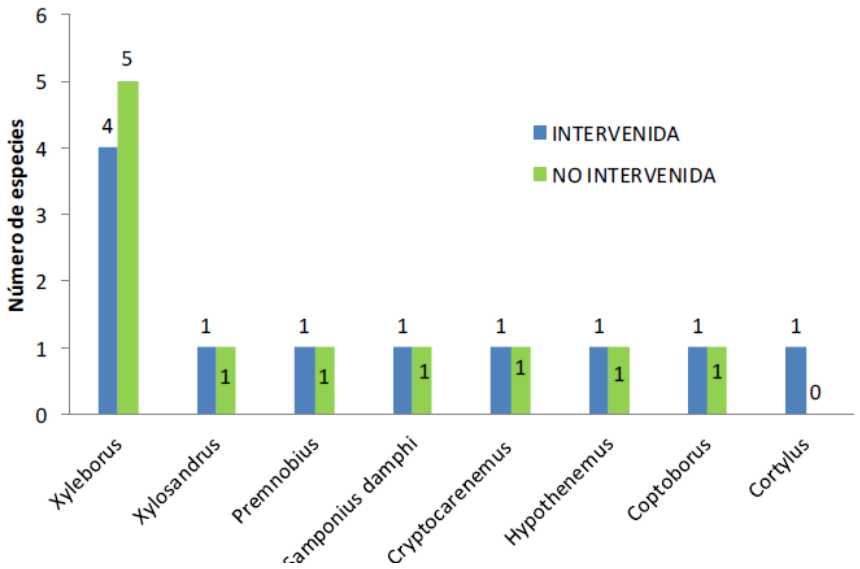


Figura 3. Riqueza específica de *Scolytinae* **en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015.**

4.3. ÁNALISIS DE LA DIVERSIDAD DE INSECTOS *SCOLYTINAE* EN DOS ÁREAS DEL BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA

Los resultados obtenidos para el índice de Shannon – Weaver (H'), indicaron que existe una alta diversidad de *Scolytinae* en ambas áreas (0,92 área intervenida y 1,08 área no intervenida) (Cuadro 6), concordando con los resultados reportados por Camero *et al.* (2012), quienes en bosques secundarios altos andinos, con evidencia de tala y/o entresaca de madera alta, baja y muy alta, obtuvieron coeficientes H' = 2,49; 2,64; 2,47, respectivamente. Estos resultados pueden ser explicados por lo manifestado por Díaz *et al.* (1998), quienes señalaron las perturbación pueden favorecer a resultados de alta diversidad en los bosques tropicales. Por otra parte Sloan (1985) planteó que algunas especies de *Scolytinae* pueden ser competitivas e invadir y establecerse en nuevos hábitats ya ocupados, similares a los del presente estudio. Además puede deberse a la similitud de los sitios puesto que en el estudio realizado por Mata (2016), donde no existió diferencia estadística significativa en la composición florística y estructural del BPPFD, lo que hace que existan muy similares condiciones en cuanto a; plantas hospederas, disponibilidad de alimentos, factores ambientales, entre otros.

El índice de Simpson resultó por debajo de 0,6 lo que significa que ambas áreas tienen baja diversidad en referencia a su abundancia (Cuadro 6), este resultado, puede ser explicado por la definición de éste índice, donde menciona que sí la dominancia es alta, la diversidad será baja, situación encontrada en este estudio en el género *Xyleborus,* con 668 individuos en el área intervenida, lo que representó el 86,53 % y 502 individuos en el área no intervenida, representando el 71,82 %.

Cuadro 6. Análisis de diversidad de *Scolytinae* en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015.

Variables	Área intervenida	Área no intervenida	α 0,05%	
			F	P
Taxas	6,4 a	5,9 a	0,82	0,376
Nro. de Individuos	77,2 a	69,9 a	0,13	0,718
Dominancia	0,58 a	0,47 a	1,69	0,2099
Índice de Shannon - Weaver	0,92 a	1,08 a	1,04	0,3223
Indice de Simpson	0,42 a	0,53 a	1,69	0,2097
Jaccard	83,33			

4.4. SIMILITUD DE LOS INSECTOS *SCOLYTINAE* EN DOS ÁREAS DEL BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA

Se colectaron 11 especies tanto el área intervenida como no intervenida (Figura 4), sin embargo, en la primera estuvo ausente *Cortylus insignis* y en la segunda ausente *Xyleborus spp*1. El índice de similitud de Jaccard mostró una relación del 83,33 % entre las dos áreas estudiadas, este resultado concuerda con Noriega (2007) quién obtuvo una relación > 85 % entre las épocas de lluvias en dos bosques tropicales de la Amazonía Colombiana.

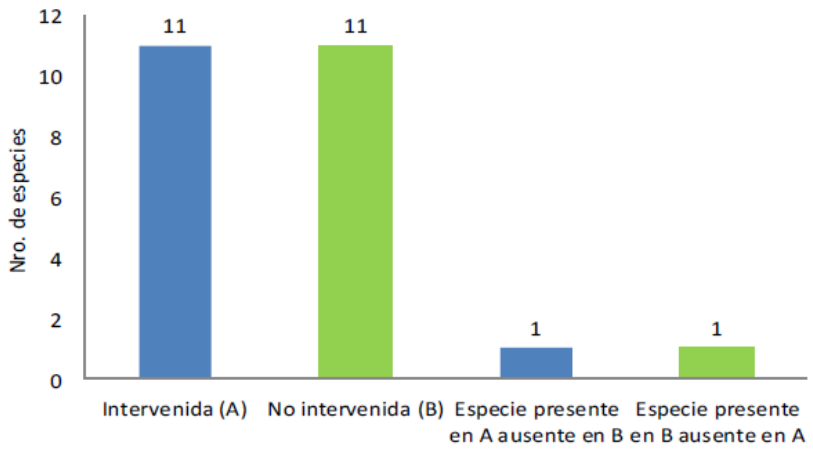


Figura 4. Similitud de *Scolytinae* en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015.

4.5. FLUCTUACIONES DE LOS INSECTOS *SCOLYTINAE* EN DOS ÁREAS DEL BOSQUE PROTECTOR PEDRO FRANCO DÁVILA

Las fluctuaciones poblacionales de los *Scolytinae* fueron similares para las dos áreas estudiadas, donde los picos máximos se dieron en la segunda semana para casi todas las especies y muy pocas en la tercera semana (Cuadro 7).

Cuadro 7. Especies de *Scolytinae* capturados en dos áreas del Bosque Protector Pedro Franco Dávila. 2015.

SEMANAS	*Xyleborus affinis*		*Xyleborus ferrugenius*		*Xyleborus volvulus*		*Xyleborus spp2*		*Xyleborus spp1*		*Xylosandrus morigerus*		*Samponius damphi*		*Premnobius cavipenis*		*Cryptocarenemus seriatus*		*Cortylus insignis*		*Coptoborus spp.*		*Hypothenemus spp*	
	NI	**I**	**NI**	**I**	**NI**	**I**	**NI**	**I**	**NI**	**I**	**NI**	**I**	**NI**	**I**	**NI**	**I**	**NI**	**I**	**NI**	**I**	**NI**	**I**	**NI**	**I**
S1	148	202	2	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	206	232	2	3	2	2	0	0	0	0	25	17	15	4	8	6	0	2	0	0	1	0	44	0
S3	43	92	4	1	24	15	3	4	3	0	26	11	3	4	4	3	0	1	0	1	0	0	1	0
S4	20	34	1	1	12	26	7	0	0	0	12	6	5	4	5	5	0	3	0	0	0	1	0	0
S5	11	17	1	0	1	14	0	0	0	0	6	7	1	0	3	3	2	6	0	0	0	0	12	2
S6	12	15	0	1	0	8	0	0	0	0	8	5	5	1	3	1	0	0	0	0	0	0	7	0
Total	**440**	**592**	**10**	**7**	**39**	**65**	**10**	**4**	**3**	**0**	**77**	**54**	**29**	**13**	**24**	**21**	**2**	**12**	**0**	**1**	**1**	**1**	**64**	**2**

Se colectó mayor número de especímenes en el área intervenida, sin embargo, solo en tres especies (*X. affinis, X. volvulus y Cryptocarenemus seriatus*) se colectaron mayor números de individuos para esta área. La especies *X. volvulus* tuvo un comportamiento diferente a las demás especies, puesto que presentó mayor cantidad de individuos en el área intervenida y su pico máximo en la cuarta semana (Figura 5), esto puede deberse a que la dinámica de las poblaciones de algunos insectos está influenciada por factores ambientales como; temperatura, humedad, precipitación y factores bióticos como la competencia intra e inter específicas, parasitismo, depredación, respuesta genética y disponibilidad de alimento (Coulson, 1979). Esta última característica se considera una de las más importantes en la fluctuación poblacional de estos insectos (Morales *et al*., 2000).

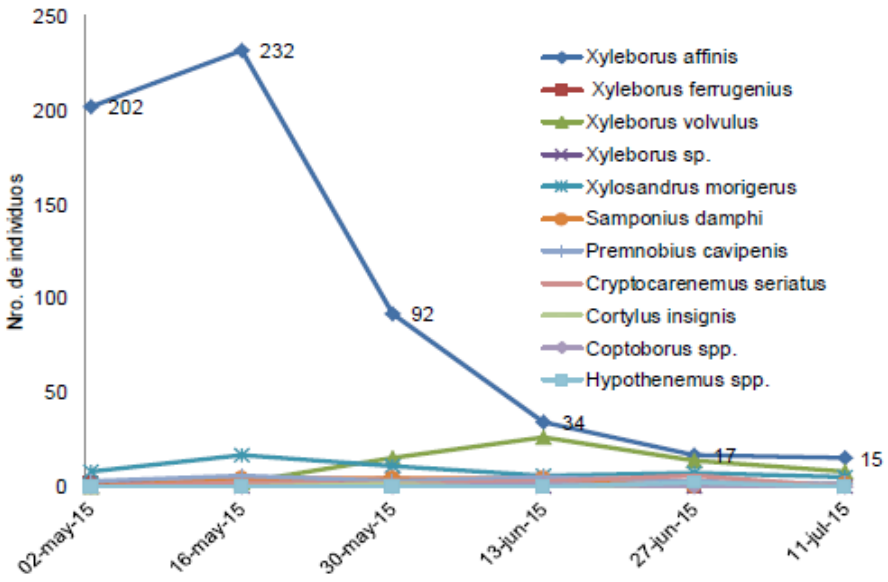


Figura 5. Fluctuaciones de *Scolytinae* en un área intervenida del Bosque Protector Pedro Franco Dávila.

X. affinis fue la más abundante en las dos áreas de estudio. En el área no intervenida fue menor que al área intervenida a diferencia de las demás especies del mismo género (Figura 6). Esto puede deberse a que *X. affinis*, una especie polífaga si se compara con *X. ferrugineus,* la cual no alcanza altas poblaciones por tener recursos alimenticios más limitados, pues ella presenta una alta especificidad por el hospedero, concordando con observaciones realizadas por otros autores (Beckwit, 1972; Hosking y Knight, 1975).

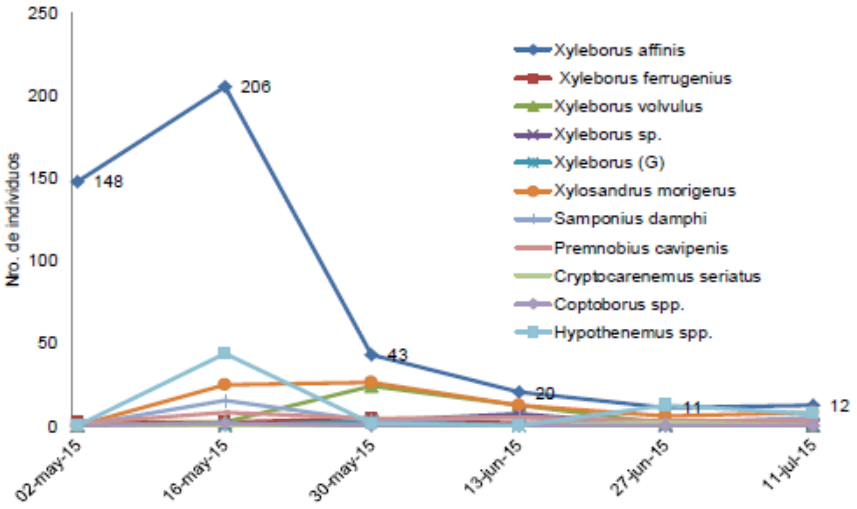


Figura 6. Fluctuaciones de *Scolytinae* en un área no intervenida del Bosque Protector Pedro Franco Dávila.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.3. CONCLUSIONES

Se recolectaron un total de 1471 especímenes, 772 en el área intervenida y 699 especímenes en el área no intervenida. Donde el género *Xyleborus* resultó el más abundante con 668 (86,53 %) y 502 (71,82 %) individuos en el área intervenida y no intervenida, respectivamente.

Se registraron 11 especies para cada área estudiada, siete especies para el no intervenida y ocho especies para el área intervenida, dichas especies resultaron con una relación del 83,33 % según el índice de Jaccard.

La riqueza según el índice de Margalef fue de 1,50 y 1,53 para el área intervenida y no intervenida, respectivamente. Estos resultados indican que la diversidad en relación a su riqueza es baja en el PBPFD. El género *Xyleborus* presentó mayor número de especies; cuatro especies en el área no intervenida y cinco especies en el área intervenida. Para el resto de géneros se colectó una especie.

Según índice de Shannon – Weaver (H), indicó alta diversidad en las dos áreas estudiadas, debido a la similitud entre las especies y sus fluctuaciones de población no existieron diferencias estadísticas significativas para este índice.

El índice de Simpson resulto inverso al índice de diversidad de Shannon - Weaver, es decir que según éste índice la diversidad para ambas áreas fue baja, este resultado se debió a la alta abundancia en el género *Xyleborus* con > 70 %, puesto que mientras más abundancia exista, más baja será la diversidad.

Las fluctuaciones poblacionales de los *Scolytinae* en los meses de mayo, junio y julio del 2015 tuvieron picos máximos en la segunda semana y tercera semana, es decir desde el 15 hasta el 30 de mayo del 2015. Siendo muy similares en su comportamiento para casi todas las especies. Sin duda esto puede deberse a que la dinámica de poblaciones de algunos insectos está influenciada por factores ambientales y bióticos.

Los resultados obtenidos de abundancia, riqueza, índice de diversidad, índice de similitud, fluctuaciones indican que existe una significativa diversidad de *Scolytinae* en el BPPFD, y las áreas muestreadas presentan el mismo grado de conservación o afectación, probablemente porque este ecosistema en su mayor parte corresponde a bosque secundario en proceso de regeneración natural.

5.4. RECOMENDACIONES

Este trabajo de investigación es unos de los pocos estudio que constan el país, si los *Scolytinae* como el género *Xyleborus* son insectos de interés económicos sería muy importante que se realicen estudios como el presente, para iniciar a conocer sus dinámica poblacionales, diversidad, disponibilidad, plantas hospederas en ambientes naturales y sobre todo estudiar sus aspectos biológicos en ambientes naturales

Además seria de mucha importancia que se realicen investigaciones específicas sobre enemigos naturales de los insectos *Scolytinae* que se encuentren en el bosque o en los cultivos aledaños al sector de estudio.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Abreu R. 2012. Insects of the Subfamily *Scolytinae* (*Insecta: Coleoptera, Curculionidae*) Collected with Pitfall and Ethanol Traps in Primary Forests of Central Amazonia. Psyche: *A Journal of Entomology*, (2012): 1-8.

Amancha M. 1990. Biologia, etologia y ecologia de la broca del cafe. *Hypothenemus hampei.* Ferrari, 1867. (*Coleoptera: Scolytinae*) en cafe (*Coffea canephora*). Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias, EC-INIAP-BEETP, Ecuador, 65 p.

Andrade M. 1998. Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su diversidad en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales*, 22(84): 407-421.

Bohac J. 1999. Staphylinid beetles as bio indicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment,* (74): 357-372.

Booth R. Cox M. & Madge R. 1990. Guides to insects of importance to man. 3 *Coleóptera*. Ed. CAB International. London, 484 p.

Bright D. & Peek S. 1998. *Scolytinae* From the Galápagos Islands, Ecuador, with descriptions of four new species, new distribution records, and a key to the species (*Coleóptera: Scolytinae*). *Keoleopterologische Rundschau*, (68): 233-252.

Briones J. & Salazar R. 1988. Daños que causan las hormigas arrieras en el Bosque de Jauneche, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, 30 p.

Beckwith C.1972. Scolytid flight in white Spruce Stands in Alaska. *The Canadian Entomologist*, (104): 1977-1983

Byers J. 1996. An Encounter rate model of bark beetles populations searching at radón for susceptible hot tree. *Ecological Moedelling*, (91): 57-66.

Camero E. García A & Piñeros D. 2012. Estructura y composición de la comunidad de coleópteros del dosel en bosques altoandinos de Colombia. *Entomotropica*, 27(3): 129-144.

Coulson R. 1979. Population dynamics of barck beetles. *Annual Review of Entomology*, (24): 417-447.

De Bach P. & Rosen D.1991. Biological control by natural enemies. Cambridge, New York, 440 p.

Díaz M. & Muñoz C. 1988. Identificación de arañas nocturnas en la Estación Científica Pedro Franco Dávila, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, 15 p.

Díaz E. De Miguel J. & Casado M. 1998. Diversidad biológica y cultura rural en la gestión ambiental del desarrollo. Editores Mundi-Prensa S.A., 205 p.

Didham R. Hammond P. Lawton J. Eggleton P. and Stork N. 1998. Beetle species responses to tropical forest fragmentación. *Ecological. Monographs,* (68): 295-323.

Dodson C. Gentry A. & Valverde F. 1986. La Flora de Jauneche, Los Ríos, Ecuador, 512 p.

Flamm R. Pulley P & Coulson R. 1993. Colonization of disturbed by the Southern Pine bark beetle guild (*Coleóptera: Scolytinae*). *Enviromental Entomology*, (22): 62-70.

Flechtmann C. 1995. Manual de pragas em florestas: *Scolytinae* em reflorestamento com pinheiros tropicais. Piracicaba. Programa Cooprativo de Manejo Integrado de Pragas Florestais do Intitituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 201 p.

Gentry A. 1990. La región amazónica. Selva Húmeda de Colombia. Bogotá. Colombia. Editores Villegas, 53 – 64 p.

Gil L. & Pajares A. 1986. Los escolítidos de las coníferas en la Península Ibérica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 194 p.

Good J. & Speight M 1996. *Saproxylic* invertebrates and their conservation throughout Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and their Natural Habitats. Council of Europe, Strasbourg, 52 p.

Granda, V. & Guamán, S. 2006. Composición florística, Estructura, Endemismo y Etnobotánica de los Bosques Secos “Algodonal” y “La Ceiba” en los cantones Macará y Zapotillo. Tesis precia a la obtención del Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Loja, 104 p.

Herrera R. 2006. Habitad y distribución de arañas diurnas de la Estación Científica Pedro Franco Dávila, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, 11 p.

Hulcr J. Beaver R. Puranasakul W. Dole S. and Sonthichai S. 2008. A Comparison of Bark and Ambrosia Beetle Communities in Two Forest Types in Northern Thailand (*Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae* and *Platypodinae*). *Environmental Entomology*, 37(6): 1461-70.

Johnson W. & Lyon H. 1991. Insects that feed on trees and shrubs. Ed. Cornell University press. London, 560 p.

Krebs, Charles J. 1999. Ecological Methodology, 2nd ed., Addison-Welsey Educational Publishers, Inc., Menlo Park, CA. 620 pp.

Hosking, G.P. & F.B. Knight. 1975. Flight habits of some Scolytidae in the Spruce-Fir type of Northern Maine. *Annals of the Entomological Society of America*, (68): 917-921.

Lozada A. Fernández I. & Trujillo M. 2004. Lista preliminar de los Coleopteros (*Insecta, Coleoptera*) de topes de Collantes, Trinidad, Sancti Spritus, Cuba. *Sociedad Entomológica Aragonesa*, (34): 101-106.

MAE, 2013. Manual para la Gestión Operativa de las Áreas Protegidas de Ecuador. Proyecto Costas y Bosques Sostenibles de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)- Ministerio del Ambiente del Ecuador, 194 p.

MAE, 2002. Texto Unificado Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente del Ecuador, Registro Oficial No. 725 de 16 de diciembre de 2002.

Margalef R. 1974. Diversity, stability and maturility in natural ecosystems. In: Proceedings of the first International Congress of Ecology. The Hague. The Netherlands, p. 66.

Marques E. 1989. Índices faunísticos e grau de infestação por *Scolytinae* em madeira de *Pinus spp. Curitiba*: UFPR, 103 p.

Mata M. 2016. Efectos de la intervención antrópica sobre la composición florística y estructural del bosque protector Pedro Franco Dávila

(Jauneche) Año 2015. Plan de manejo forestal. Tesis de grado Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Posgrado. Ecuador, 106 p.

McNee W. Wood D. & Storer A. 2000. PreEmergence Feeding in Bark Beetles (*Coleóptera: Scolytinae*). *Environmental Entomology*, (29): 495- 501.

Méndez D. López M. y García R. 2012. Diversidad de escarabajos (*Coleoptera, Staphylinidae*) en bosques altoandinos restaurados de los Andes Centrales de Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 38(1): 141-147.

Mendoza J. 2008. Una nueva polilla del tallo de la caña de azúcar, *Xyleborus affinis* (Eichh). Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador (CINCAE). El Triunfo, Ecuador. Consultado el miércoles 17 de marzo del 2016. Disponible en línea: cincae.org/wp-content/uploads/2013/05/Xyleborus-affinis.pdf

Mercado S. 2000. Índices de integridad biótica de aproximación a su desarrollo. Diversidad biológica de ríos y arroyos del centro de México: Bases para su conocimiento y conservación. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro. 24 p.

Morales N. Zanunciol J. Pratissoli D. & Fabres A. 2000. Fluctuación poblacional de *Scolytinae* (*Coleoptera*) en zonas reforestadas con *Eucalyptus grandis*

(*Myrtaceae*) en Minas Gerais, Brasil. *Revista de Biología. Tropical*, 48(1): 101-107.

Moreno C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 p.

Müller J. & Andreiv J. 2004. Caracterização da família *Scolytinae* (*insecta: coleoptera*) em três ambientes florestais. Universidade Federal de Lavras. Brasil. *CERNE- Redalcy*, 10(1):39-45.

Mueller D. & Ellenberg H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. New York. 547 pp.

New R. 2007. Beetle and Conservation. *Journal of Insect Conservation*, 11(1): 1-4.

Nogales, F. 2005. Técnicas de biología de campo. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Catie, 202 p.

Noriega J. Botero J. Viola M. & Fagua G. 2007. Dinámica estacional de la estructura trófica de un ensamblaje de *Coleoptera* en la Amazonia Colombiana. *Revista Colombiana de Entomología*, 33(2): 157-164.

Pacheco G. & Salomón E. 2006. Insectos acuáticos en los esteros del Bosque de Jauneche, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, 26 p.

Pérez M. Hernández M. De La Cruz A. & Sánchez S. 2016. *Scolytinae* y *Platypodinae* (*Coleoptera: Curculionidae*) de dos áreas de conservación en Tabasco, México. *Revista Biologia Tropical*, (64): 319-326.

Pimm S. & Raven P. 2000. Extinction by numbers. *Nature*, (403): 843-845.

Revelo W. 2006. Diversidad de Mariposas en el Bosque de Jauneche, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, 15 p.

Romero E. 2006. Estudio de Termitas en el Bosque de Jauneche, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, 15 p.

Rogg H. 2000. Manual de entomología agrícola de Ecuador. Ediciones Abya-Yala, Quito – Ecuador, 674 p.

Salinas O. 1989. Destrucción de la Flora de Jauneche a causa de las hormigas arrieras. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, 15 p.

Samaniego V. & Gara R. 1970, Estudios sobre la actividad de vuelo y selección de huéspedes por *Xyleborus* spp. Y *Platypus* spp. (*Coleoptera: Scolytinae y Platypodidae*). *Turrialba*, (4): 471-477.

Saunders J. & Knoke J. 1967. Diurnal Emergence of *Xyleborus ferrugineus* (*Coleoptera: Scolytinae*) from Cacao Trunks in Ecuador and Costa Rica. *Annals of the Entomological Society of America*, 60(5): 1094-1096.

Shannon C. & Weaver W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana, IL, EEUU, 144 p.

Simpson E.1949. Measurement of diversity. *Nature,* 163: 688.

Sloan J. 1985. Disturbance-Mediated coexistence of species. The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press, INC, 307-323 p.

Stilwell A. Smith S. Cognato A. Martinez M. & Flowers R. 2014. *Coptoborus ochromactonus, n. sp. (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae*), an emerging pest of cultivated balsa (*Malvales: Malvaceae*) in Ecuador. *Journal of Economic Entomology*, 107(2): 675-83

Suzuki W. Osumi K. Masaki T. Takahashi K. Daimaru H. & Hoshizaki K. 2002. Disturbance regimes and community structures of a riparian and an adjacent terrace stand in the Kanumazawa Riparian Research Forest, northern Japan. *Forest Ecology and Management*, 157(1-3): 285– 301.

United Nations Environment Programme**,** 1992. Convetion on Biolical Diversyti. UNEP – Environmental Law and Institutions Program Activity Centre, Nairobi. Consultado 16 mar. 2016. Disponible en www.biodiv.org

Velasteguí T. Crespo R. y Guerrero F. 2010. Plagas y enfermedades en plantaciones de teca (*Tectona grandis* L.F) en la zona de Balzar, provincia del Guayas. *Revista Ciencia y Tecnología*, 3(1): 15-22.

Wood S. 1982. Escarabajos *Longicornios* (*Coleoptera: Cerambycidae*) de Colombia. *Biota Colombiana*, 1(1): 76-105.

Wilson 1999. Diversity of Life. W.W.Norton & Company. New York, EUA, 424p

Wood S. 1997. “Openness and wage inequality in developing countries the Latin American challenge to East Asian conventional Wisdom” World Bank. *Economic Review*, 11(1): 33-57.

Wood S, Stevens G & Lezama H. 1991. Los *Scolytidae* de Costa Rica: clave de géneros y dela familia *Hylesinae* (Coleoptera). *Revisita Biológica Tropical,* 39(1): 125-306.

ANEXOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSTGRADO

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Quevedo, 26 de Abril del 2016

Sr. MC. Roque Vivas

Director de la Unidad de Postgrado

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Presente.

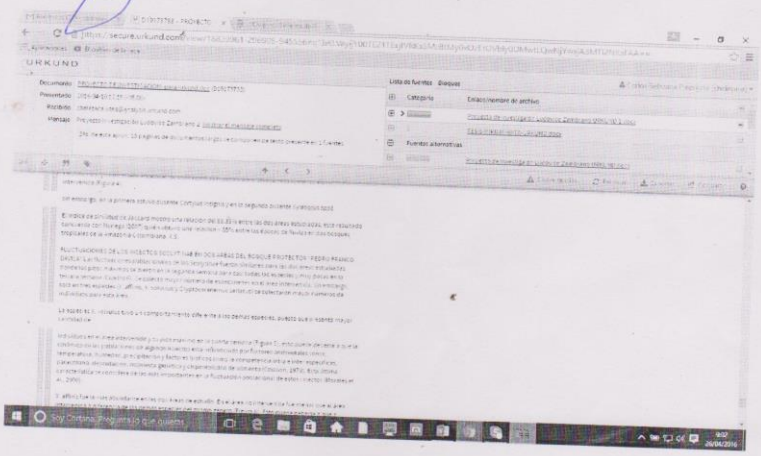
Cordialmente informo a usted que he revisado y subido a la plataforma URKUND el Proyecto Investigación y Desarrollo, titulado **"DIVERSIDAD DE INSECTOS SCOLYTINAE DEL BOSQUE PROTECTOR "PEDRO FRANCO DÁVILA" DEL RECINTO JAUNECHE, CANTÓN PALENQUE, AÑO 2015."**, perteneciente al Candidato a Magister, Lcdo. **Ciro Ludovico Zambrano Barcos**. Comunico a usted que según el análisis realizado y posterior informe enviado por la plataforma URKUND, la tesis antes mencionada presenta un 98% de originalidad y un 2 % de similitud con otros trabajos publicados.

Particular que pongo a su conocimiento para los fines pertinentes. Ajunto foto de pantalla de plataforma URKUND donde consta informe.

Atte.,

Dr. Carlos Belezaca Pinargote

Tutor Unidad de Postgrado



Fotografía 1. Georreferenciación del sitio de los árboles en donde se instalaron las trampas en el BPPFD

Fotografía 2. Instalación de trampas de intersección de vuelo con material atrayente (alcohol-gel) con en el BPPFD

Fotografía 3. Colecta de insectos *Scolytinae* en el BPPFD

Fotografía 4. Insectos *Scolytinae* colectados en el BPPFD