



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

DIFERENCIAS EN LA DIVERSIDAD DE INSECTOS COLEÓPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE EN LA FORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA DEL BOSQUE PROTECTOR MUROCOMBA, CANTÓN VALENCIA, PROVINCIA LOS RÍOS, AÑO 2015

AUTOR

ING. AGR. LEVIN ALEXANDER ZAMBRANO MORRILLO

DIRECTOR

ING. EDWIN MIGUEL JIMENEZ ROMERO, M.Sc.

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

DIFERENCIAS EN LA DIVERSIDAD DE INSECTOS COLEÓPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE EN LA FORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA DEL BOSQUE PROTECTOR MUROCOMBA, CANTÓN VALENCIA, PROVINCIA LOS RÍOS, AÑO 2015

AUTOR

ING. AGR. LEVIN ALEXANDER ZAMBRANO MORRILLO

DIRECTOR

ING. EDWIN MIGUEL JIMENEZ ROMERO, M.Sc.

QUEVEDO – ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN

Ing. Edwin Miguel Jiménez Romero M.Sc, en calidad de Director de Tesis, previa la obtención del grado Académico de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal

CERTIFICA:

Que el Ing. Levin Alexander Zambrano Morrillo autor de la tesis titulada: Diferencias en la diversidad de insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en la formación primaria y secundaria del Bosque Protector Murocomba, cantón Valencia, provincia Los Ríos, año 2015, ha sido revisada en todos sus componentes por lo que se autoriza su presentación entre el especial respectivo.

Quevedo, 16 de mayo del 2016

.....
Ing. Edwin Miguel Jiménez Romero M.Sc

AUTORÍA

La Investigación, Resultados, Discusiones, Conclusiones y Recomendaciones presentadas en esta tesis de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal, son de exclusiva responsabilidad del Autor.

.....
Ing. Levin Alexander Zambrano Morrillo.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mis padres y hermanos por el respaldo diario y constante durante mi formación profesional dándome fortaleza para continuar.

A mi esposa Nathaly, fuente de mi inspiración, por brindarme su apoyo absoluto ofreciéndome su aliento para no desmayar y culminar mi meta propuesta.

A mis hijos Jandry y Sebastián por ser los motores de mi vida quienes me motivan lo más sublimes y grandes sentimientos empujándome a superarme cada día más.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a Dios creador de todas las cosas por su divina inspiración en la visión innovadora de este trabajo

A la Universidad Estatal de Quevedo UTEQ por la oportunidad que me brindó para prepararme y desarrollarme profesionalmente en esta fase laboral tan competitiva.

Al Ing. Edwin Jiménez por el apoyo ofrecido en el transcurso de la elaboración de este proyecto y los aportes hechos para la realización del mismo.

A mis compañeros por el incesante aliento para continuar, por el apoyo incondicional y exhaustivo en la elaboración de todo el trabajo.

PRÓLOGO

En el Ecuador en la última década ha crecido el interés por la diversidad, en especial por el efecto adverso que sobre ella tienen, el cambio climático y la fragmentación de los ecosistemas derivada de las actividades humanas. Sin embargo, son pocos los estudios que se han realizado en diversidad de insectos de gran importancia ecológica tales como los Scolytinae especialmente en parques nacionales y bosque protectores.

Los factores que inciden en la abundancia y estructura de las poblaciones de artrópodos en los bosques no están completamente determinados, no obstante, se podría definir a través de variables como el clima y la vegetación, que afectan las interacciones entre las plantas, hospedantes y los depredadores.

La presente investigación titulada “Diferencias en la diversidad de insectos coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en la formación primaria y secundaria del bosque protector Murocomba” forja un aporte significativo a través del conocimiento de la abundancia y diversidad de los insectos Scolytinae en formaciones primarias y secundarias del Bosque protector Murocomba; y de esta manera identificar la especie o especie que podrían utilizarse como bioindicadores en especial de perturbaciones en áreas intervenidas de bosques.

Sera un documento de consulta muy útil para estudiantes e investigadores que están interesados en el conocimiento de la abundancia y diversidad de los insectos con fines de utilización de indicadores biológicos de áreas de bosques perturbadas.

.....
ING.FOR ELIAS CUASQUER FUEL, M.Sc
CATEDRATICO DE LA UTEQ

RESUMEN

La investigación generó información acerca de la abundancia y diversidad de los insectos Scolytinae en formaciones primarias y secundarias dentro del Bosque protector Murocomba perteneciente al cantón Valencia provincia de Los Ríos, el objetivo fue Evaluar las diferencias en la diversidad de insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en las formaciones de bosque primaria y secundaria. Se realizó un recorrido dentro de las formaciones de bosque para proceder a la ubicación de 20 trampas (10 por formación boscosa) de intercepción de vuelo según la metodología de Jiri, considerando la especie arbórea donde se ubicó la trampa, con una mezcla de alcohol metílico con gel antiséptico (Carbopol-Trieta-Alcohol) al 90% y 10% de agua con un volumen de 100 ml por envase. La recolección de los especímenes se realizó durante un intervalo de 10 días con un total de 6 registros, para la identificación en laboratorio se empleó claves taxonómicas descritas por Wood. Se registraron un total de 18 especies de insectos donde *Corthylus* 1, *Corthylus* 2 y *Xyleborus affinis* registraron mayor presencia, *Corthylus* 1 presento mayor abundancia dentro del bosque secundario, en el bosque primario se registraron 17 especies siendo *Corthylus* 1 y *Xyleborus affinis* a de mayor presencia y *Corthylus* 1 la de mayor abundancia. Los índices de Shannon y Simpson dentro de la formación boscosa secundaria registraron mayor diversidad para las trampas ubicadas en las especies arbóreas de *T. cumingiana* y *T. micrantha* mientras, las especies *M. grandifolia*, *P. xanthochyma* para la formación de bosque primaria. El índice de Jaccard revelo un valor de $0,842 \times 100 \%$ de similaridad, lo cual describe un porcentaje elevado de especies de insectos asociadas entre el bosque primario y secundario. La diversidad de especies de Scolytinae entre las formaciones de bosque secundario y primario demostró diferencias significativas. La propuesta del uso de insectos de scolytinae como bioindicadores de perturbaciones antrópicas expone a la especie *Premnobius cavipenis* como el insecto indicador con presencia dentro de la formación de bosque perturbado.

ABSTRACT

The research provided information about the abundance and diversity of insects Scolytinae in primary and secondary formation within the protective Murocomba Forest enclosure belonging to Valencia canton province of Los Rios, the objective was to evaluate the differences in the diversity of insects Coleopteran: Curculionidae, Scolytinae formations in primary and secondary forest. A Journey was conducted within forest formations to proceed to the location of 20 traps (10 per forest formation) intercepting flight according to the methodology Jiri, considering the tree species where the trap was located, with a mixture of ethyl alcohol with antiseptic gel (Carbopol-Triet-Alcohol) 90% and 10% water with a volume of 100 ml per container. The collection of specimens was conducted during a period of 10 days with a total of 6 records for the identification laboratory used taxonomic keys described by Wood. A total of 18 species of insects were reordered *Corthylus* 1 *Corthylus* 2 and *Xyleborus affinis* which registered greater presence, *Corthylus* 1 presented greater abundance in the secondary forest, in primary forest 17 species were recorded being *Corthylus* 1 and *Xyleborus affinis* species greater presence and *Corthylus* 1 the most abundant were recorded. Diversity indices of Shannon and Simpson in secondary forest formation recorded greater diversity for traps located on the tree species *T. cumingiana* and *T. micrantha* while *M. grandifolia* species, *P. xanthochyma* for the formation of primary forest. Jaccard index revealed a value of $0.842 \times 100\%$ similarity, which describes a high percentage of insect species associated between the primary and secondary forest. The diversity of Scolytinae species formations between secondary and primary forest showed significant differences. The proposal of using scolytinae insects as bioindicators of anthropic disturbances exposes the tribe *Premnobius cavipenis* as the indicator insect with presence in the formation of disturbed forest.

INDICE

	PÁGINA
PORTADA.....	i
CERTIFICACION.....	ii
AUTORIA.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
PRÓLOGO.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiv
CAPITULO I. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	2
1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA.....	4
1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.3.1. Problema general.....	4
1.3.2. Problemas derivados.....	5
1.4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.5. OBJETIVOS.....	5
1.5.1. Objetivo general.....	5
1.5.2. Objetivos específicos.....	6
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	6
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL.....	9
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	10
2.2.1. Bosque protector Murocomba.....	10
2.2.2. Diversidad.....	11
2.2.3. Scolytinae.....	12

2.2.4. Estudios realizados diversidad en Scolytinae.....	13
CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	18
3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	18
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	22
3.4. FUENTES DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	22
3.5. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	22
3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	22
3.6.1. Índice de Similitud	23
3.6.2. Prueba de t de diversidad	23
CAPITULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	25
4.1. PRESENCIA–AUSENCIA Y ABUNDANCIA DE INSECTOS COLEÓPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE EN LA FORMACIÓN DE BOSQUE SECUNDARIO Y PRIMARIO.....	26
4.1.1. Presencia – ausencia de insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en dos formaciones de bosque en el BPM.....	26
4.1.2. Abundancia de insectos por especie de Scolytinae en 10 unidades de muestreo dentro de las dos formaciones de bosque en el BPM.	26
4.2. DIVERSIDAD Y SIMILARIDAD DE INSECTOS COLEÓPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE DE LA FORMACIÓN SECUNDARIA Y PRIMARIA DE BOSQUE DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO.	27
4.2.1. Especies, número de individuos e índices de diversidad y similaridad de insectos por especie de Scolytinae dentro de las dos formaciones de bosque en el BPM.	27
4.2.2. Análisis de la diversidad y similitud entre las dos formaciones de bosque (primario y secundario) dentro del BPM.	34
4.3. DISCUSION	36
4.4. PROPUESTA DE USO DE LOS INSECTOS COLEÓPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE COMO BIOINDICADORES BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS EN LA FORMACIÓN SECUNDARIA DENTRO DEL BOSQUE PROTECTOR MUROCOMBA.....	38

4.4.1.	Ubicación sectorial y físico	38
4.4.2.	Justificación.....	38
4.4.3.	Etología y morfología de los insectos indicadores.....	39
4.4.4.	Metodología para captura o colecta de los insectos bioindicadores dentro de formaciones boscosas secundarias con intervención.....	41
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		44
5.1.	CONCLUSIONES	45
5.2.	RECOMENDACIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA		48
ANEXOS		55

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 3.1. Especie forestal para trampas de insectos Scolytinae en 10 unidades de muestreo dentro de Formación primaria y secundaria del Bosque Protector Murocomba.....	20
Tabla 4.1. Presencia - ausencia de insectos Scolytinae en 10 unidades de muestreo dentro de Formación primaria y secundaria del Bosque Protector Murocomba.	28
Tabla 4.2. Abundancia de insectos por especie de Scolytinae en 10 unidades de muestreo dentro de Formación primaria y secundaria del Bosque Protector Murocomba	29
Tabla 4.3. Especies, número de individuos e índices de diversidad de insectos Scolytinae en 10 unidades de muestreo para especies árboles trampa dentro de Formación primaria y secundaria del Bosque Protector	31
Tabla 4.4. Índices de similaridad de Jaccard para insectos Scolytinae en 10 unidades de muestreo para especies árboles trampa dentro de la formación secundaria del Bosque Protector Murocomba.....	32
Tabla 4.5. Índices de similaridad de Jaccard para insectos Scolytinae en 10 unidades de muestreo para especies árboles trampa dentro de la formación primaria del Bosque Protector Murocomba.....	32
Tabla 4.6. Promedio y varianza en especies de insectos Scolytinae en 10 unidades de muestreo dentro de Formación primaria y secundaria del Bosque Protector Murocomba.....	35
Tabla 4.7. Presupuesto de elaboración y establecimiento para 10 trampas de intercepción de vuelo para insectos Scolytinae, <i>Premnobius cavipenis</i> dentro de Formaciones secundarias del Bosque Protector Murocomba.	43

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Ubicación de la zona de estudio “Bosque protector Murocomba”	3
Figura 4.1. Dendrograma para las 10 unidades de muestreo para especies árboles trampa dentro de la formación secundaria del Bosque Protector Murocomba.	33
Figura 4.2. Dendrograma para las 10 unidades de muestreo para especies árboles trampa dentro de la formación primaria del Bosque Protector Murocomba.	33
Figura 4.3. Insecto <i>Premnobius cavipenis</i>	41
Figura 4.4. Modelo de trampas de intercepción de vuelo para insecto Scolytinae <i>Premnobius cavipenis</i> para formaciones de bosque secundario del Bosque Protector Murocomba.....	42

INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica ha sido reconocida a nivel nacional e internacional como un elemento fundamental para el desarrollo de planes de conservación y el uso sustentable de los recursos naturales. A pesar de las múltiples facetas del concepto, esta puede ser entendida simplemente como el número de especies presentes en un sitio o región y su conocimiento, cuantificación y análisis es fundamental para entender el mundo natural y los cambios inducidos por la actividad humana.

Los insectos son forma de vida animal más amplia de nuestro planeta, ocurren en gran abundancia en cualquier tipo de hábitat. No existe otro grupo de animales que muestre dicha diversidad en estructura y hábitos (Pennak, 1978). Los Scolytinae en la mayoría de los casos, son parásitos secundarios incapaces de penetrar en los troncos de árboles vigorosos. Pero cuando existe un debilitamiento en la masa forestal, por causa del ataque de insectos defoliadores, malas condiciones edáficas, daños por hongos, falta de aclareos, podas exageradas, o por factores climáticos, ésta se convierte en una presa fácil para el ataque de estos perforadores (Romanyk, 1961). Por otra parte, esta familia se ha convertido en plagas para ciertos monocultivos y plantaciones forestales, lo que ha conllevado a estudios de poblaciones en dichas condiciones.

La presente investigación tuvo como objetivo determinar las diferencias en la diversidad de insectos Scolytinae en la formación primaria y secundaria del bosque protector Murocomba, lo que permitió determinar la presencia – ausencia, abundancia, diversidad y similitud, ya que estos juegan un papel importante en la dinámica de crecimiento de las especies vegetales, en el proceso de reciclaje de nutrientes de los bosques y también son utilizados como bioindicadores de perturbaciones de los bosques.

CAPITULO I. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

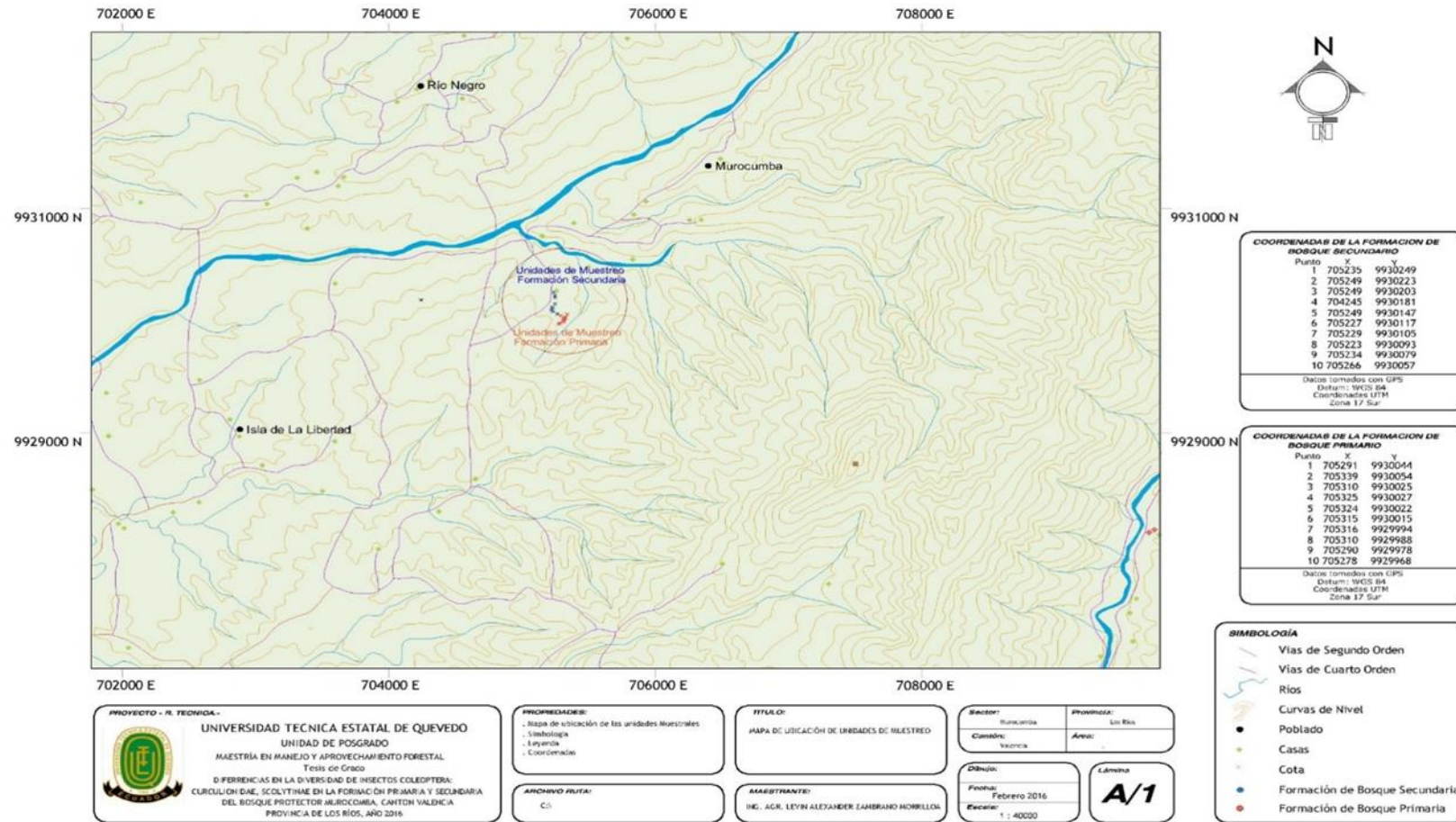
1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Esta investigación se la realizó en el bosque protector Murocomba, que se encuentra ubicado en la provincia de Los Ríos, cantón y parroquia Valencia, limitando al norte la Reserva Los Ilinizas, al sur con el recinto Cooperativa Murocomba, al oeste con la provincia de Sto. Domingo de los Tsáchilas y río Toachi y al este con la provincia de Cotopaxi (Figura 1. 1).

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuaria de Paraguay (INIA) en el 2015 manifestó que los Scolytinae son insectos coleópteros de pequeño tamaño (generalmente sin superar los 10 mm de largo) con más de 6000 especies descritas y que representan a uno de los grupos de organismos más dañinos para los bosques naturales y plantados a nivel mundial y se agrupan en dos categorías con características taxonómicas y ecológicas diferentes: se incluyen en sentido amplio a los verdaderos escarabajos de corteza que se alimentan de floema (principalmente coníferas) y a los escarabajos de ambrosía que taladran la madera y se alimentan de hongos simbióticos que inoculan en las galerías.

La normativa ambiental no solo ha establecido normas para manejo forestal sustentable de los bosques, está también contempla efectuar estudios de investigaciones científicas en las áreas protegidas y bosque protectores. Pese a ello son muchos los bosques protectores que no cuentan con estudios de diversidad de flora y fauna. Lo que no permite conocer el estado actual de conservación de las especies y sus fluctuaciones poblacionales. Por lo que el desconocimiento actual de los Scolytinae en las formaciones boscosas del Ecuador es muy deficiente lo que no permite conocer su comportamiento, riqueza y abundancia en hábitat natural. Iannacone *et al.* en el 2001 manifiestan que el estudio de algunos grupos taxonómicos de insectos se tornan claves en el ámbito ecológico, debido a que con su presencia o ausencia pueden mostrar el estado de la biota referente a parámetros como biodiversidad y biogeografía o grado de intervención humana.

1.1. Ubicación de la zona de estudio “Bosque protector Murocumba”



Fuente: IGM. Geo portal 2016

1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

La línea base del plan de manejo del Bosque Protector Murocomba indica que la cobertura vegetal está representada en un 20% de bosque primario, un 30% de bosque secundario y un 50% suelo dedicado a sistemas silvopastoriles y agroforestales. Esto nos hace ver la realidad actual en el bosque que presenta un mayor porcentaje de áreas boscosas que han sido intervenidas antropológicamente por moradores de la zona en su afán de mejorar su estilo de vida comercializando la madera lo que ha provocado que gran parte de la formación primaria haya pasado a ser secundaria.

En general los Scolytinae están considerados como una de las plagas de insectos más importantes que afectan, en algunos casos severamente, a los bosques de coníferas y secundariamente a frondosas de todo el mundo (Ayres & Lombardero 2000; Grégoire & Evans 2004). La mayor parte de las especies de los Scolytinae consumen el floema (tejido vegetal muy nutritivo que está situado entre la corteza y la madera). Los escarabajos de ambrosía viven dentro de la madera y se alimentan de hongos simbióticos. Teniendo en cuenta su importancia económica, los escolítidos han sido objeto de numerosas investigaciones en el campo de la entomología forestal centradas muchas de ellas en la biología de las especies más dañinas (Schwenke, 1974).

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Problema general

La pregunta a responder con la presente investigación es ¿Cuáles son las diferencias en la diversidad de insectos Coleóptera: ¿Curculionidae, Scolytinae en la formación primaria y secundaria del bosque protector Murocomba?

1.3.2. Problemas derivados

¿Cuáles son las diferencias en la presencia – ausencia y abundancia de insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en la formación de bosque secundaria y primaria del bosque protector Murocomba?

¿Cuáles son las diferencias en la diversidad y similaridad de insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae de la formación secundaria y primaria de bosque dentro del área de estudio?

¿Cuáles son las especies más representativas de insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae del bosque protector Murocomba?

1.4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó en el Bosque Protector Murocomba, ubicado en la provincia de Los Ríos, cantón y parroquia Valencia.

CAMPO : CIENCIAS FORESTALES
ÁREA : ECOLOGÍA
ASPECTO : DIVERSIDAD BIOLÓGICA
SECTOR : BOSQUE PROTECTOR MUROCOMBA
TIEMPO : JUNIO 2015- MARZO 2016

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Evaluar las diferencias en la diversidad de insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en la formación primaria y secundaria del bosque protector Murocomba.

1.5.2. Objetivos específicos

Determinar la presencia – ausencia y abundancia de insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en la formación de bosque secundaria y primaria del bosque protector Murocomba

Determinar la diversidad y similaridad de insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae de la formación secundaria y primaria de bosque dentro del área de estudio.

Elaborar una propuesta de bioindicadores biológicos y ecológicos de los insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en la formación secundaria dentro del bosque protector Murocomba.

1.6. JUSTIFICACIÓN

En extensas áreas naturales se han modificado los procesos ecológicos por la conversión a terrenos agrícolas y la urbanización del paisaje. Este cambio altera la estructura y la función del ecosistema y modifica la relación de las comunidades de fauna silvestre con el entorno, en particular con las especies sensibles, cuya respuesta es variable en relación al grado de disturbio, el cual puede estimarse a través de bioindicadores. En este sentido, los insectos por sus características reproductivas, su tamaño y sus hábitos alimentarios son útiles para evaluar y monitorear el disturbio de origen antrópico. Estudios realizados en ecosistemas forestales así lo demuestran (Roughley *et al.*, 2006; Schowalter y Zhang, 2005; Moore *et al.*, 2004).

Los Scolytinae son utilizados como bioindicadores de perturbaciones de los bosques como lo indica (Méndez-Rojas, *et al.* 2012) quienes afirman que actualmente, los escarabajos han sido útiles en estudios de biología de la conservación debido a su fragilidad a las perturbaciones de los bosques y es reconfirmado por (Andrade 1998; Didham *et al.* 1998; Bohac 1999; Lozada *et al.* 2004; New 2007) quienes aducen que su alta abundancia y diversidad

ecológica ofrece información sobre cambios en riqueza de especies y composición de grupos locales, convirtiéndolos en uno de los grupos más utilizados como indicador biológico.

Conocimiento de la riqueza y abundancia de insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en la formación primaria y secundaria del bosque protector Murocomba; así como también de las especies más representativas. Además, esta investigación proporcionará al conocimiento de bioindicadores biológicos y ecológicos de los insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en las formaciones boscosas.

Con esta investigación se busca forjar un aporte significativo a través del conocimiento de la abundancia y diversidad de los insectos Scolytinae en formaciones primarias y secundarias del Bosque protector Murocomba; y de esta manera identificar las especies o géneros que podrían utilizarse como bioindicadores de perturbaciones en bosques

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

Bosques tropicales. - Los bosques tropicales llegan invariablemente a definirse por el alto grado de complejidad florística y edáfica incluso sobre pequeñas extensiones territoriales, podría indicar cierta homogeneidad si se toma en cuenta únicamente el estrato superior (Malleux, 1932).

Bosque húmedo nativo. - Según el Ministerio del Ambiente del Ecuador (2004), define como bosque húmedo nativo a: Un ecosistema arbóreo, primario o secundario, regenerado por la sucesión natural, que se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o más estratos. No se considera como bosque nativo a formaciones pioneras y a aquellas formaciones boscosas cuya área basal, a la altura de 1,30 metros del suelo, es inferior al 40% de área basal de la formación boscosa nativa primaria correspondiente.

Orden coleóptera. -Los coleópteros comprenden el grupo más diverso de organismos, con 387,100 especies descritas, distribuidas en 176 familias extantes y 31 extintas (Slipinski, Leschen & Lawrence, 2011, p. 203). Este orden pertenece a la clase Insecta, incluido en el subphylum Hexápoda y el phylum Arthropoda (Triplehorn & Johnson, 2005, p. 153).

Diversidad. -El conocimiento de la biodiversidad requiere considerar los diferentes niveles jerárquicos de organización de la vida (genes, especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas), junto con sus aspectos de composición, estructura y funcionalidad (Noss 1990).

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 p_i ... p_s) 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. Bosque protector Murocomba

Mediante Registro Oficial No. 370 del 25 de enero de 2011 con resolución ministerial No.236 del 17 de diciembre de 2010 declara un área de 9902,934 hectáreas que corresponden a terrenos de varias cooperativas agropecuarias y forestales y más terrenos ubicados en la cuenca Hídrica del río Toachi Chico y Copal que nacen en las estribaciones del cerro las palmas y de la cordillera Esmeraldas respectivamente como Bosque Protector Murocomba (BPM).

Según el Plan de Manejo del bosque y vegetación protectora Murocomba, está caracterizada por un clima del tipo monzónico, con dos épocas bien marcadas: una época lluviosa que se extiende de diciembre a mayo y una época seca junio-noviembre, por lo que el flujo anual de la precipitación ocurre dentro de los siguientes términos: el 85-90% del total anual ocurre durante la época lluviosa, mientras que el 10-15% restante durante la época seca. La temperatura media tiene su máximo en los meses de marzo-abril con 23°C y su mínimo en los meses de julio-agosto con 18°C. La humedad relativa oscila entre 85-87% y 79-84 % en época lluviosa y seca respectivamente. Contempla una altura entre los 500 y 1700 msnm.

La línea base del plan de manejo del BPM indica que la cobertura vegetal está representada en un 20% de bosque primario, un 30% de bosque secundario y un 50% suelo dedicado a sistemas silvopastoriles y agroforestales.

2.2.2. Diversidad

Según Haila y Margules (1996) para estudiar la biodiversidad es importante reconocer qué elementos o entidades la componen. Además, creen que la realización de inventarios facilita describir y conocer la estructura y función de diferentes niveles jerárquicos, para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos. Sí como obtener información básica confiable para la toma de decisiones, sustentadas científicamente, es una necesidad urgente que los investigadores, las instituciones y las naciones deben enfatizar. Para todo aquello se hace imperioso el desarrollo de estrategias multidisciplinarias, que permitan obtener información, a corto y mediano plazo, para conocer la composición y los patrones de la disespeciación de la biodiversidad.

Uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica, es el de Shannon, también conocido como Shannon-Weaver derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Otro del más utilizado índice es Simpson's index of diversity) abreviado como " λ ", basado en la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie por lo que está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Lande, 1996).

Los artrópodos constituyen un componente fundamental de la biodiversidad forestal (Kühnelt, 1957; Szujewski, 1987, Dajoz, 2001). La utilización de estos como indicadores de biodiversidad general de los ecosistemas en los que viven puede ser de dos formas, mediante el número de taxa de alto rango

(generalmente familias, pero se pueden incluir géneros) para predecir el número de especies y el número de especies de un grupo determinado para predecir el número de especies de otros grupos (Ribiera y Foster 1997). De acuerdo con Humphries *et al.* (1995) y Nee y May (1997) la riqueza taxonómica es un buen indicador de otros tipos de diversidad.

2.2.3. Scolytinae

Los Scolytinae constituyen una importante familia de insectos pertenecientes al orden Coleóptera, representados por unas seis mil especies que se conocen comúnmente como escolítidos descortezadores y escarabajos de ambrosía (Wood, 1992). Muchos miembros de esta familia circunscriben su ataque a una parte muy particular del hospedante. Por ejemplo, algunas especies lo confinan a los conos o frutos de árboles, ramas delgadas, troncos pequeños, corteza, raíces o troncos recién caídos. Sin embargo, otras son muy agresivas y logran afectar tejido saludable y vivo. Usualmente los árboles que crecen en condiciones desfavorables, son más susceptibles al ataque de este grupo de barrenadores (Wood, 1982).

De acuerdo al tipo de colonización los Scolytinae son espermáfogos (se alimentan de semillas o de la cubierta más externa que las cubre), mielófagos (se alimentan de la médula de enredaderas), fleófagos (infestan el floema), xylófagos (incluye a aquellos que viven y se alimentan del xylema o tejidos leñosos), o xilomicetófagos (barrenadores de madera que utilizan relaciones simbióticas y cultivo de hongos del grupo Ambrosia); estos últimos representan el grupo más especializado en cuanto a selección del hospedante, debido a que inicialmente se alimentan de la madera y luego de las esporas del hongo Ambrosia que crecen en las galerías hechas por el insecto adulto. Por lo tanto, la relación simbiótica hongo/hospedante determina un crecimiento apropiado del hongo dentro de las galerías (Wood 1982).

En este grupo, la habilidad para localizar un hospedante depende en gran medida de la "capa" capacidad de vuelo, en donde intervienen factores

primarios en la atracción que ejercen sobre los organismos las oleoresinas, terpenos, alcoholes y otras sustancias emitidas por el tejido recién cortado o muerto (Wood 1982).

2.2.4. Estudios realizados diversidad en Scolytinae.

González (2010) realizó una investigación en el área boscosa de los alrededores de la Ciudad de México en la zona de la montaña que circunda al Valle de Anáhuac donde se eligieron dos localidades: una con apariencia saludable y otra con manifestaciones patológicas, ambas con indicios sostenibles de descortezadores (Scolytinae). La primera forma parte de la Sierra Nevada y se denomina Estación Forestal Experimental Zoquiapan de la Universidad Autónoma Chapingo, que a su vez es parte del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas, en los estados de Puebla y Estado de México (19°18'00" latitud norte; 98° 40' 00" longitud oeste); la segunda se ubica en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, Distrito Federal (19° 19'00" latitud norte, 99° 18' 30" longitud oeste).

Como indican las coordenadas geográficas, Zoquiapan se localiza al sureste y el Ajusco al sur de la Ciudad de México; este último queda relativamente más cerca y con mayor accesibilidad para los visitantes que vienen de la ciudad. En el Valle predomina un patrón de circulación de vientos que acarrea contaminantes atmosféricos en dirección norte-sur, buena parte del año (Bravo *et al.*, 2005).

En cada uno de los sitios se realizó un transecto para localizar 10 puntos representativos de la condición general del bosque y con presencia de descortezadores, en cada punto derribó un árbol de *Pinus hartwegii* con esta característica.

Los derribos ocurrieron periódicamente durante la temporada de julio de 1996 a enero de 1997. Los árboles fueron cortados en trozas de 40 cm de largo, las cuales se mantuvieron en cámaras de incubación a 28° C por dos meses. El material biológico que emergió fue colectado, preservado en alcohol e identificado (González 2010).

De los descortezadores (Scolytinae) que emergieron en estado adulto, se determinó el número total de individuos de la muestra (N), el número de individuos por especie (n_i) y la abundancia proporcional por especie ($p_i = n_i/N$). Para compararla diversidad entre localidades se utilizó el índice de Shannon-Weiner (González 2010).

Paredes (2011) desarrolló un trabajo de recolección de insectos para efectos de estudiar la entomofauna existente en las zonas de estudio, se seleccionaron once áreas de evaluación en el bosque húmedo. La información geográfica y altitudinal de las unidades de muestreo.

En la captura de los insectos, se emplearon los métodos siguientes:

1) Método de colecta directa; consistió en la búsqueda dirigida de los individuos en hojarasca, tejido vegetal en descomposición y bajo rocas; además, se procedió al abatimiento de la vegetación mediante el uso de redes entomológicas, los individuos diminutos se colectaron utilizando aspiradores bucales de vidrio (Paredes 2011).

2) Métodos de colecta indirecta; colección mediante el uso de trampas, se emplearon trampas con atrayentes alimenticios (Mcphail, compuesta de cebo proteico y bórax) y sexuales (Jackson), de caída (Putrecina, para insectos coprófagos), de intercepción de vuelo y malayse. Se utilizó alcohol etílico al 70% como medio preservante de los especímenes colectados, según el sugerido por Márquez. Los insectos inmaduros fueron colectados con material

vegetal fresco, con la finalidad de concluir su ciclo biológico y determinar su identidad (Paredes 2011).

Para la identificación taxonómica de los insectos se realizó hasta el nivel de familias y subfamilias por comparación de características morfológicas, mediante el uso de claves taxonómicas, se emplearon: „An introduction to the study of insects”, “A Handbook of the Families of Neatic Chalcidoidea (Hymenoptera)”, “How to Know aquatic insects”, “Ordenes y Familias de Insectos de Centroamérica” y “Parasitoides de plagas agrícolas en América Central” ; para la identificación de insectos inmaduros se empleó “ How to know the Mites and Ticks”, “How to Know the Immature insects”, “Estados inmaduros de los insectos”, “Identificación taxonómica de insectos inmaduros y órdenes menores”, se utilizaron además claves para identificación de moscas de la fruta “Revisión de especies de moscas de la fruta presentes en el Ecuador” y “Características morfológicas para identificar adultos de moscas de la fruta de importancia económica en el litoral Ecuatoriano”. Además, se emplearon colecciones sinópticas disponibles en la web como: Coccinellidae del Perú, Colección sinóptica del Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (INBIO), Díptera Collection, e Identificación, imágenes e información de insectos y arañas de Estados Unidos y Canadá (BUGGUIDE). Para la manipulación de los especímenes se emplearon pinzas de disección (5-INOX) y para la observación de características morfológicas se emplearon microscopios estéreo de 4,5 X de aumento (Paredes 2011).

En la medición de la diversidad alfa (α): Los índices empleados en la medición de la biodiversidad fueron: Shannon-Wiener, que varía de 0 a Logaritmo natural del número de especies, determinadas por el número de especies presentes en cada unidad de muestreo y basándose en la escala logarítmica escogida Σ , $H' = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$ índice de Shannon – Wiener, $\ln =$ logaritmo natural, $p_i = n_i/N$; donde $n_i =$ al número de individuos de cada especie y $N =$ número total de individuos; este índice permitió cuantificar la biodiversidad específica en cada una de las unidades de muestreo. El otro índice utilizado fue el de Margalef que permitió estimar la biodiversidad de las unidades de muestreo, pero en base a la

dis-especieci3n num3rica de los individuos de las diferentes especies en funci3n del n3mero de individuos existentes en la muestra analizada, este 3ndice no considera el valor de importancia de las especies, solo se basa en el n3mero de especies presentes, se lo obtuvo mediante la f3rmula, donde S= n3mero de especies y N= n3mero total de individuos. Para determinar si la abundancia de insectos por familia fue semejante en las diferentes unidades de muestreo, se emple3 el 3ndice de equidad de Pielou que se obtiene utilizando la f3rmula, en donde $H^{\text{max}} = \ln(S)$ (Paredes 2011).

CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo no experimental descriptivo puesto que se identificó a nivel de especie la diversidad de los especímenes de los Scolytinae para las dos formaciones primaria y secundaria dentro del bosque protector Murocomba.

3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la presente investigación se empleó el método hipotético-deductivo de tipo científico investigativo, el cual a partir de conocimientos particulares infiere hacia los conocimientos generales, en este caso para el conocimiento general de los insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae se determina la diferencia de diversidad en formaciones primarias y secundarias del bosque protector Murocomba.

Esta investigación se ejecutó dentro de los predios del Sr. Augusto Gaibor ubicado en el bosque protector Murocomba, recinto Cooperativa Murocomba perteneciente a la parroquia Valencia, cantón Valencia provincia de Los Ríos, limitando al norte la Reserva Los Ilinizas, al sur con, al oeste con la provincia de Sto. Domingo de los Tsáchilas y río Toachi y al este con la provincia de Cotopaxi.

El estudio de la diversidad de las especies de Scolytinae se realizó en dos fases; una primera fase de campo donde se recolectaron especímenes con el uso de trampas localizadas en diferentes especies arbóreas y una segunda fase de laboratorio donde se identificaron a nivel de especies.

Se realizó un recorrido dentro de las dos formaciones de bosque para proceder a la ubicación de 20 trampas de intercepción de vuelo según la metodología de Jiri (2015), de las cuales 10 se ubicaron dentro de la formación del bosque

primario y10 en la formación secundaria, considerando la especie arbórea donde se ubicó la trampa una distancia aproximada de 20 metros, posteriormente se georreferenció todas las trampas utilizando un receptor GPS navegador con sistema referencial UTM y datum WGS84 zona 17 Sur (Tabla 3.1.).

Cada una de las trampas se elaboró utilizando una botella plástica de capacidad de un litro, realizando una apertura de forma rectangular en la base, ubicándola de manera invertida para permitir el ingreso de los insectos. Posteriormente se agregó una mezcla de alcohol metílico con gel antiséptico (Carbopol-Trieta-Alcohol) al 90% y 10% de agua completando un volumen de 100 ml por envase. Esta se mezcla se empleó como atrayente de insectos y a la vez como medio de preservación de los mismos. Se colocaron a una altura de 2 metros desde la base de las especies arbóreas descritas anteriormente, las mismas que fueron identificadas por su nombre común, nombre científico y registro de variables dasométricas.

La recolección de los especímenes se realizó durante los meses de junio, julio y agosto del año 2015 durante un intervalo de 10 días con un total de 6 registros. Se extrajo el contenido de cada trampa incluido la mezcla de alcohol metílico con gel antiséptico la misma que fue reemplazada para cada uno de los registros para la toma de las nuevas muestras. El traslado de las ejemplares se realizó en envases plásticos en una solución de alcohol al 70%.

Para la identificación en laboratorio de las familias, subfamilias y especies de los Scolytinae, se efectuó mediante la observación en estereoscopio y el uso de claves taxonómicas descritas por Wood (2007).

Tabla 3.1. Especie forestal para trampas de insectos Scolytinae en 10 unidades de muestreo en la Formación primaria y secundaria del Bosque Protector Murocomba.

	TRAMPA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DAP (cm)	ALTURA (m)	MSNM (m)	COORDENADAS UTM	
FORMACION SECUNDARIA	1	Caucho de monte	<i>Castilla elastica</i> Sesse.	20	11	547	705235	9930249
	2	Lulo	<i>Aegiphila alba</i> Moldenke	40	7	553	705249	9930223
	3	Sapan blanco	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	15	8	556	705249	9930203
	4	Caucho de monte	<i>Castilla elastica</i> Sesse.	17	14	548	704245	9930181
	5	Fernando Sanchez	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey	70	27	540	705249	9930147
	6	Chilca	<i>Baccharis</i> sp.	20	16	556	705227	9930117
	7	Chilca	<i>Baccharis</i> sp.	20	14	561	705229	9930105
	8	Lulo	<i>Aegiphila alba</i> Moldenke	18	7	566	705223	9930093
	9	Caucho de monte	<i>Castilla elastica</i> Sesse.	80	16	560	705234	9930079
	10	Guarumo espinoso	<i>Cecropia</i> sp.	40	14	559	705266	9930057
FORMACION PRIMARIA	11	Colorado gomoso	<i>Ficus</i> sp.	350	35	557	705291	9930044
	12	Sachapilche	<i>Grias peruviana</i> Miers	40	9	554	705339	9930054
	13	Leche brava	<i>Poulsenia armata</i> (Miq) Standl.	80	27	547	705310	9930025
	14	Chiguila	<i>Perebea xanthochyma</i> H.Karst.	60	18	544	705325	9930027
	15	Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	25	8	541	705324	9930022
	16	Canelo blanco	<i>Nectandra</i> sp.	70	23	545	705315	9930015
	17	Coco bola	<i>Cynometra</i> sp.	30	18	552	705316	9929994
	18	Molinillo	<i>Matisia grandifolia</i> Little	40	25	546	705310	9929988
	19	Mongon	Desconocido	160	35	548	705290	9929978
	20	Guabo negro	<i>Inga</i> sp.	90	22	553	705278	9929968

La información obtenida se procesó mediante el uso de hoja electrónica Excel, para lo cual se elaboró una matriz por unidad de muestreo para los parámetros especies versus fecha de colecta para finalmente obtener los promedios de acuerdo a las especies identificadas presentes por unidad de muestreo o árbol trampa, lo cual permitió elaborar las tablas de presencia, ausencia y abundancia de insectos.

Índice de diversidad

Posteriormente se determinó la diversidad de especies de los Scolytinae para lo cual se utilizó los índices de Simpson e índice de Shannon – Wiener (1964) descritos a continuación:

$$(S-W) = H' = -\sum Pi * \ln Pi$$

Donde:

H= Índice de Shannon-Wiener

Pi= Abundancia relativa

Ln= Logaritmo natural

$$E = H \ln S$$

Dónde:

E= Índice de equitabilidad,

Ln= Logaritmo natural

S= Número de Especies

$$S = 1/s (Pi)^2$$

Dónde:

S = Índice de Simpson

1/s= Probabilidad que individuos al azar de una población provenga de la misma especie.

Pi = Proporción de individuos pertenecientes a la misma especie.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se consideró la población el área de bosque perteneciente al Sr. Augusto Gaibor con una superficie de 37 ha localizada dentro del área del bosque protector Murocomba. La muestra se estableció considerando dos formaciones de bosque (secundario y primario) dentro del lote, donde se consideraron 10 individuos (árboles) a partir del centroide de cada formación de bosque para el establecimiento de las trampas para colecta de insectos.

3.4. FUENTES DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

La información para este estudio se obtuvo a través de los registros de campo dentro de las especies arbóreas donde se localizaron cada una de las trampas para cada una de las formaciones de bosque (secundario y primario), durante el tiempo de colecta e identificación de insectos perteneciente a la sub familia Scolytinae.

3.5. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Los instrumentos de investigación que se emplearon fueron: hoja de cálculo y procesamiento de información, claves taxonómicas de identificación de insectos, muestras biológicas de Scolytinae colectadas a través del proceso de captura, además de revisiones bibliográficas, entre ellas tesis de grado, revistas, artículos científicos, bases de datos, libros, entre otros.

3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Para la descripción de las formaciones de bosque secundario y primario en función de la abundancia de insectos se utilizó el método del análisis clúster con el fin de observar asociaciones entre las especies arbóreas empleadas como trampa en función de la similitud o disimilitud de especies de insectos para cada una de las formaciones de bosque.

3.6.1. Índice de Similitud

Para la determinación de similitudes o disimilitudes entre especies arbóreas donde se localizaron las trampas para cada una de las formaciones de bosque secundaria y primaria, además de la similitud, disimilitud e inferencia entre las dos formaciones de bosques se empleó el índice de Jaccard (Krebs, 1989).

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

(I-J) =

Dónde:

- 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

3.6.2. Prueba de t de diversidad

Para mostrar diferencias significativas de insectos Scolytinae entre las dos formaciones de bosque secundaria y primaria del bosque protector Murocomba se aplicó una de prueba de t de diversidad de Shannon al 95 % de probabilidad para lo cual se utilizaron las siguientes formulas:

Varianza

$$\text{Var } H' = \frac{\sum p_i (\ln p_i)^2 - [\sum (p_i \ln p_i)]^2}{N} + \frac{S-1}{2N^2}.$$

Grados de libertad

$$df = \frac{(\text{Var } H'_1 + \text{Var } H'_2)^2}{\frac{(\text{Var } H'_1)^2}{N_1} + \frac{(\text{Var } H'_2)^2}{N_2}}.$$

Prueba de t

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{\sqrt{\text{Var } H'_1 + \text{Var } H'_2}} .$$

Finalmente, obtenida la información se procesó mediante el uso de software informático Excel 2013 y Past 2.17c (Hammer 2001) empleado para el cálculo de los índices de diversidad y elaboración de los dendrogramas de los análisis clúster.

CAPITULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. PRESENCIA–AUSENCIA Y ABUNDANCIA DE INSECTOS COLEÓPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE EN LA FORMACIÓN DE BOSQUE SECUNDARIO Y PRIMARIO

4.1.1. Presencia – ausencia de insectos Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en dos formaciones de bosque en el BPM.

A través del método de colecta se identificaron un total de 18 especies de insectos del orden Coleóptera dentro de los 10 puntos de muestreo para formación boscosa secundaria dentro del bosque protector Murocomba, siendo *Corthylus 1*, *Corthylus 2*, *Xyleborus affinis* y *Xylosandrus morigerus* las que presentaron mayor presencia dentro de 10 unidades de muestreo (UM) cada una, a diferencia de las especies *Cryptocarenemus sp.* y *Premnobius cavipenis* (3 UM), *Coptoborus spp.*, *Tricolus*, *Xyleborus ferrugenus* y *Xyleborus vólulos* (2 UM) mientras *X. bispinatus* y *Xyloborus (G)*, no mostraron presencia alguna dentro de las unidades de muestreo (Tabla 4.1.).

Dentro de la formación de bosque primario del área de estudio se colectaron un total de 17 especies de insectos del orden Coleóptera dentro de los 10 puntos de muestreo, siendo *Corthylus 1* y *Xyleborus affinis* las que obtuvieron mayor presencia (dentro de 10 unidades de muestreo), a diferencia de *Coptoborus sp.* y *Xyleborinus bicornatus* con una presencia en 3 UM, *Cryptocarenemus sp.*, *Platypodidae* y *Xyleborus vólulos* con una presencia en 2 UM, *Bostrichidae*, *X. bispinatus*, *Xyleborus 1* y *Xyloborus (G)* con 1 UM en cada uno, y finalmente no mostró presencia alguna la especie *Premnobius cavipenis* (Tabla 4.1.).

4.1.2. Abundancia de insectos por especie de Scolytinae en 10 unidades de muestreo dentro de las dos formaciones de bosque en el BPM.

Mediante la colecta se recaudaron en la formación boscosa secundaria del bosque protector Murocomba en los 10 muestreos la especie *Corthylus 1* fue la de mayor abundancia con 186 individuos, continuando con la especie *Xylosandrus morigerus* con 182 individuos, *Xyleborus affinis* con un total de 101 unidades, mientras que *Corthylus 3*, *Microcorthylus* y *Tricolus* surgen con 4

individuos cada una, *Coptoborus spp*, *Xyleborus ferrugenius* y *Xyleborus vólulos* con una abundancia de 2 individuos cada uno, *Bostrichidae*, *Xyleborus 1* y *Xyleborus sp.* con 1 individuo. (Tabla 4.2).

En la formación primaria del bosque protector Murocomba *Corthylus 1* presentó un total de 186 de individuos con la mayor abundancia coincidiendo con los 186 individuos de la formación secundaria, sin embargo, *Xylosandrus morigerus* mostró 137 individuos, *Corthylus 2* con 101 individuos, *Cryptocarenemus sp.*, *Platypodidae* y *Xyleborus vólulos* presentó únicamente 2 individuos cada una, mientras que *Bostrichidae*, (Tabla 4.2.).

4.2. DIVERSIDAD Y SIMILARIDAD DE INSECTOS COLEÓPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE DE LA FORMACIÓN SECUNDARIA Y PRIMARIA DE BOSQUE DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO.

4.2.1. Especies, número de individuos e índices de diversidad y similaridad de insectos por especie de Scolytinae dentro de las dos formaciones de bosque en el BPM.

Dentro de la formación de bosque secundario el número de especies de Scolytinae más representativo se obtuvo dentro de las trampas ubicadas para las especies de árboles *T. micrantha*, *A. alba 2*, *T. cumingiana*, y *Cecropia sp.* con 13, 9, 8 y 8 respectivamente a diferencia de las especies de *C. elástica 2* y *C. elástica 3* con 6 y 4 especies cada una. Las especies de scolytinae con mayor registro de individuos de obtuvieron dentro de las especies de árboles *T. micrantha* con 126 y *C. elástica* con 88, a diferencia de las especies *C. elástica 1* con 30 individuos y *T. cumingiana* con 29 individuos (Tabla 4.3).

En la tabla 4.3. se exponen los índices de diversidad de Shannon y Simpson dentro de la formación boscosa secundaria registraron mayor diversidad para las trampas ubicadas en las especies arbóreas de *T. cumingiana* con 1,734 y 0.7753; *T. micrantha* con 1.76 y .7715, a diferencia de las especies de árboles *A. alba 2* con 1.33 y .0633, *Baccharis sp. 2* con 1,299 y 0,6529 para los índices de Shannon y Simpson respectivamente.

Tabla 4.1. Presencia - ausencia de insectos Scolytinae en 10 unidades de muestreo dentro de Formación primaria y secundaria del Bosque Protector Murocomba.

ESPECIE	FORMACION SECUNDARIA										TOTAL	FORMACION PRIMARIA										TOTAL
	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10		UM11	UM12	UM13	UM14	UM15	UM16	UM17	UM18	UM19	UM20	
<i>Bostrichidae</i>								X			1					X						1
<i>Coptoborus</i> spp.			X					X			2				X	X				X		3
<i>Corthylus</i> 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
<i>Corthylus</i> 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10		X	X	X		X	X	X	X	X	8
<i>Corthylus</i> 3			X	X			X	X			4		X	X	X	X	X	X	X		X	8
<i>Cryptocarenemus</i> sp.			X			X				X	3			X					X		2	
<i>Microcorthylus</i>			X		X			X		X	4		X		X	X	X	X	X	X	8	
<i>Platypodidae</i>		X	X		X					X	4			X						X	2	
<i>Premnobius cavipenis</i>			X			X	X				3										0	
<i>Tricolus</i>			X					X			2		X			X		X		X	5	
<i>X. bispinatus</i>											0					X					1	
<i>Xyleborinus bicornatulus</i>	X	X	X	X	X		X			X	7						X	X	X		3	
<i>Xyleborus</i> 1			X								1								X		1	
<i>Xyleborus affinis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10	
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	X					X					2				X		X		X	X	4	
<i>Xyleborus</i> sp.	X										1				X						1	
<i>Xyleborus volvulus</i>		X			X						2				X	X					2	
<i>Xyloborus</i> (G)											0					X					1	
<i>Xylosandrus morigerus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10		X	X	X	X	X	X	X	X	9	
TOTAL	7	9	13	6	8	7	7	9	4	8	76	2	7	7	10	11	8	8	10	9	7	79

Tabla 4.2. Abundancia de insectos por especie de Scolytinae en 10 unidades de muestreo dentro de Formación primaria y secundaria del Bosque Protector Murocomba

ESPECIE	FORMACION SECUNDARIA										TOTAL	FORMACION PRIMARIA										TOTAL
	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10		UM11	UM12	UM13	UM14	UM15	UM16	UM17	UM18	UM19	UM20	
<i>Bostrichidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Coptoborus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3
<i>Corthylus</i> 1	12	13	38	23	4	20	18	27	12	19	186	8	25	6	9	9	8	70	26	15	10	186
<i>Corthylus</i> 2	4	5	8	9	2	5	4	2	7	5	51	0	14	2	2	0	3	52	16	7	5	101
<i>Corthylus</i> 3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	4	0	1	1	1	1	9	20	9	0	4	46
<i>Cryptocarenemus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	5	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Microcorthylus</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	4	0	3	0	2	2	2	3	4	5	1	22
<i>Platypodidae</i>	0	2	16	0	1	0	0	0	0	1	20	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
<i>Premnobius cavipenis</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tricolus</i>	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	4	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	5
<i>X. bispinatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Xyleborinus bicornatulus</i>	2	2	2	7	3	0	1	0	0	1	18	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	6
<i>Xyleborus</i> 1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Xyleborus affinis</i>	8	14	13	20	6	5	13	1	12	9	101	1	6	5	9	2	15	7	12	14	8	79
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	2	0	1	2	0	6
<i>Xyleborus</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Xyleborus volvuolos</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>Xyloborus</i> (G)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Xylosandrus morigerus</i>	2	3	41	28	11	16	40	17	17	7	182	0	18	14	9	36	12	24	14	2	8	137
TOTAL	30	40	126	88	29	49	78	53	48	46	587	9	68	30	36	56	52	180	86	48	37	602

Para la formación de bosque primario el número de especies de Scolytinae más representativo se obtuvo para las trampas situadas en las especies de árboles *O. glyxicarpa*, *P. xanthochyma*, *M. grandifolia* con 11, 10 y 10 especies respectivamente a diferencia de la especie arbórea *Ficus* sp. presentando únicamente 2 especies. Los árboles con la mayor cantidad de individuos fueron *Cynometra* sp., *M. grandifolia* y *G. peruviana* con 180, 86 y 68 individuos respectivamente mientras que las especies arbóreas *P. xanthochyma*, *P. armata* y *Ficus* sp. con 36, 30 y 9 individuos por cada una (Tabla 4.3).

Los índices de diversidad de Shannon y Simpson en la formación boscosa primaria presentaron mayor diversidad para las trampas ubicadas en las especies de árboles *M. grandifolia* con 1,867 y 0,814, *P. xanthochyma* con 1,859 y 0,8025 respectivamente mientras que las especies de árboles con menor diversidad fueron *O. glyxicarpa* con 1.319 y 0.5561, *Ficus* sp. con .3488 y .1975 para los índices de Shannon y Simpson respectivamente. (Tabla 4.3)

La tabla 4.4. demuestra el índice de similaridad de Jaccard dentro de la formación de bosque secundario presente entre las unidades de muestreo, la interacción entre las especies de árboles *A. Alba*1 y *T. cumingiana* presentaron mayor porcentaje de similaridad (0,88 x 100 %) seguido por la interacción *C. elástica* 2 y *Baccharis* sp. 2 con 0,86 x 100 %, a diferencia de las interacciones *C. elástica* 1y *T. micrantha*, *C. elástica* 1 y *A. alba* 2, *A. alba* 1 y *A. alba* 2, *Baccharis* sp. 1 y *A. alba* 2 las cuales obtuvieron 0,33 x 100 % de similaridad de especies de insectos

La tabla 4.5. presentó el índice de similaridad de Jaccard entre las unidades de muestreo, las especies de árboles *G. peruviana* y *Cynometra* sp.; *Cynometrasp.* e *Inga* sp. con 0,88 x 100 % para cada las cuales presentaron la mayor interacción a diferencia de la relación entre las especies de árboles trampa *Ficus* sp. y *O. glyxicarpa* las que obtuvieron 0,18 x 100 % de similaridad de especie de insectos dentro de la formación boscosa primaria.

Tabla 4.3. Especies, número de individuos e índices de diversidad de insectos Scolytinae en 10 unidades de muestreo para especies árboles trampa dentro de Formación primaria y secundaria del Bosque Protector Murocomba.

FORMACION SECUNDARIA										
Parámetro	<i>C. elástica 1</i>	<i>A. alba1</i>	<i>T. micrantha</i>	<i>C. elástica 2</i>	<i>T. cumingiana</i>	<i>Baccharis sp.1</i>	<i>Baccharis sp 2.</i>	<i>A. alba2</i>	<i>C. elástica 3</i>	<i>Cecropia sp.</i>
Especies	7	7	13	6	8	7	7	9	4	8
Individuos	30	40	126	88	29	49	78	53	48	46
Dominancia	0,26	0,255	0,2285	0,2381	0,2247	0,2953	0,3471	0,367	0,2717	0,2495
Simpson_1-D	0,74	0,745	0,7715	0,7619	0,7753	0,7047	0,6529	0,633	0,7283	0,7505
Shannon_H	1,575	1,579	1,76	1,537	1,734	1,435	1,299	1,33	1,342	1,64
FORMACION PRIMARIA										
Parámetro	<i>Ficus sp.</i>	<i>G. peruviana</i>	<i>P. armata</i>	<i>P. xanthochyma</i>	<i>O. glycyarpa</i>	<i>Nectandra sp.</i>	<i>Cynometra sp.</i>	<i>M. grandifolia</i>	<i>Desconocido</i>	<i>Inga sp.</i>
Especies	2	7	7	10	11	8	8	10	9	7
Individuos	9	68	30	36	56	52	180	86	48	37
Dominancia	0,8025	0,2578	0,2933	0,1975	0,4439	0,1967	0,2669	0,186	0,2196	0,198
Simpson_1-D	0,1975	0,7422	0,7067	0,8025	0,5561	0,8033	0,7331	0,814	0,7804	0,802
Shannon_H	0,3488	1,521	1,497	1,859	1,319	1,78	1,53	1,867	1,746	1,722

Tabla 4.4. Índices de similaridad de Jaccard para insectos Scolytinae en 10 unidades de muestreo para especies árboles trampa dentro de la formación secundaria del Bosque Protector Murocomba.

ESPECIE	<i>C.elástica 1</i>	<i>A. alba 1</i>	<i>T. micrantha</i>	<i>C. elástica 2</i>	<i>T. cumingiana</i>	<i>Baccharis sp. 1</i>	<i>Baccharis. Sp. 2</i>	<i>A. alba 2</i>	<i>C. elástica 3</i>	<i>Cecropia sp.</i>
<i>C.elástica 1</i>	1	0,56	0,33	0,63	0,50	0,56	0,56	0,33	0,57	0,50
<i>A. alba 1</i>		1	0,43	0,63	0,88	0,40	0,56	0,33	0,57	0,67
<i>T. micrantha</i>			1	0,46	0,50	0,43	0,54	0,57	0,31	0,62
<i>C. elástica 2</i>				1	0,56	0,44	0,86	0,50	0,67	0,56
<i>T. cumingiana</i>					1	0,36	0,50	0,42	0,50	0,78
<i>Baccharis sp. 1</i>						1	0,56	0,33	0,57	0,50
<i>Baccharis sp 2.</i>							1	0,45	0,57	0,50
<i>A. alba 2</i>								1	0,44	0,42
<i>C. elástica3</i>									1	0,50
<i>Cecropia. sp.</i>										1

Tabla 4.5. Índices de similaridad de Jaccard para insectos Scolytinae en 10 unidades de muestreo para especies árboles trampa dentro de la formación primaria del Bosque Protector Murocomba.

	<i>Ficus_sp</i>	<i>G._peruviana_</i>	<i>P._armata</i>	<i>P._xanthochyma_</i>	<i>O. glycyarpa</i>	<i>Nectandra sp</i>	<i>Cynometra sp.</i>	<i>M. grandifolia</i>	<i>Desconocido</i>	<i>Inga_sp.</i>
<i>Ficus_sp</i>	1	0,29	0,29	0,20	0,18	0,25	0,25	0,20	0,22	0,29
<i>G._peruviana_</i>		1	0,56	0,55	0,50	0,67	0,88	0,55	0,60	1,00
<i>P._armata</i>			1	0,42	0,29	0,50	0,50	0,55	0,45	0,56
<i>P._xanthochyma_</i>				1	0,50	0,64	0,50	0,54	0,58	0,55
<i>O._glycyarpa_</i>					1	0,36	0,46	0,31	0,43	0,50
<i>Nectandra_sp</i>						1	0,78	0,80	0,55	0,67
<i>Cynometra_sp.</i>							1	0,64	0,55	0,88
<i>Matisia_grandifolia</i>								1	0,46	0,55
<i>Desconocido</i>									1	0,60
<i>Inga_sp.</i>										1

Figura 4.1. Dendrograma para las 10 unidades de muestreo para especies árboles trampa dentro de la formación secundaria del Bosque Protector Murocomba.

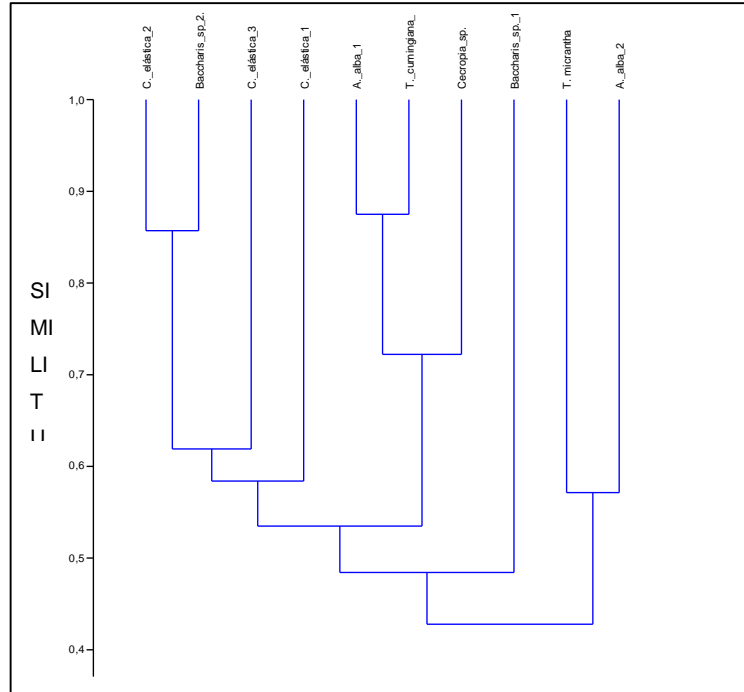
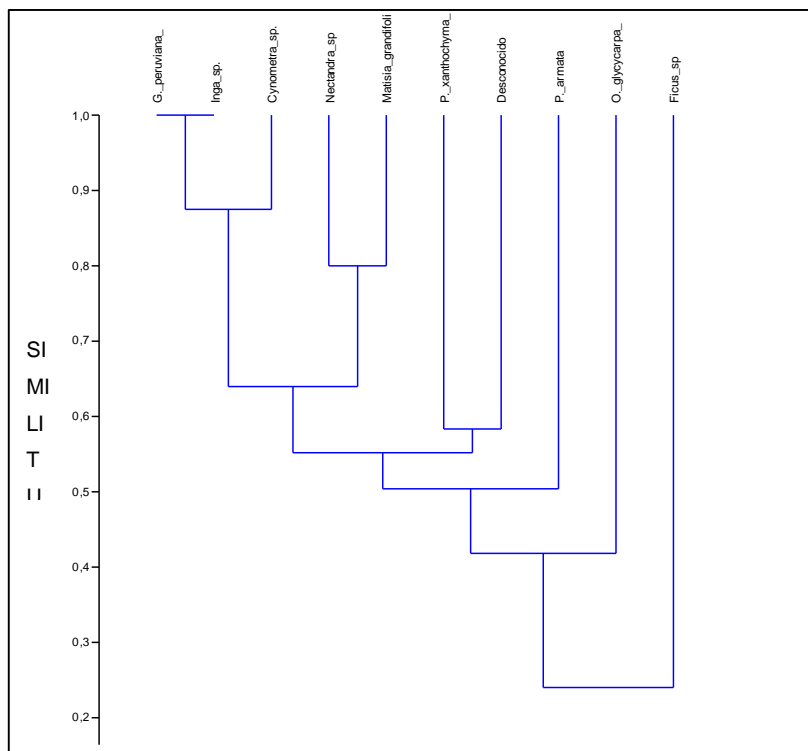


Figura 4.2. Dendrograma para las 10 unidades de muestreo para especies árboles trampa dentro de la formación primaria del Bosque Protector Murocomba.



El análisis de conglomerados y composición del clúster de las especies arbóreas empleadas como trampa para la formación de bosque secundario (figura 4.1.), exponen 4 grupos diferenciados por encima del 55 % de similitud, donde la formación más distante se observa en la especie *Baccharis sp.* 1 seguida por *T. micrantha* y *A. alba* 2, a diferencia de las especies de árboles *A. Alba* 1, *T. cumingiana* y *Cecropia sp.* las cuales presentaron mayor similitud entre grupos, esto se atribuye a la especificación de los insectos con respecto a la especie de árbol trampa en función del número de especies identificadas para la formación de bosque secundario.

En la Figura 4.2. se observa el análisis de conglomerados y composición de clúster de las especies arbóreas empleadas como trampa para la formación de bosque primario, donde se describen 7 grupos diferenciados por encima del 65 % de similitud, donde las formaciones más distantes se observan en las especies *Ficus sp.*, *O. Glycyarpa*, *P. armata*, desconocido y *P. xanthochyma* (cinco grupos), seguida por *Nectandra sp.* y *M. grandifolia*, a diferencia de las especies de árboles *G. peruviana*, *Inga sp.*, y *Cynometra sp.* las cuales presentan mayor similitud en función del número de especies de insectos comunes entre dichas especies arbóreas, lo cual se atribuye a la especificación de los de los insectos con respecto al árbol trampa dentro de la formación de bosque primaria.

4.2.2. Análisis de la diversidad y similitud entre las dos formaciones de bosque (primario y secundario) dentro del BPM.

En la tabla 4.6. se exponen los valores referentes al número de especies dentro de las dos formaciones de boscosas siendo, la formación de bosque primario la que obtuvo mayor cantidad de especies (18), a diferencia de la formación de bosque secundaria la cual obtuvo 17 especies, la mayor cantidad de individuos se registraron dentro de la formación de bosque primaria con un total de 602, en contraste con la formación de bosque secundaria donde se registraron 587 individuos.

Los índices de diversidad de Shannon y Simpson de las dos formaciones boscosas denotaron diferencias; siendo la formación de bosque primaria la que registro mayor diversidad para ambos índices con 1,851 y 0,7999 respectivamente, a diferencia con la formación de bosque secundaria la cual registro valores de 1,725 y 0,7639 para los índices de Shannon y Simpson respectivamente (Tabla 4.6.).

Las formaciones boscosas en estudio, el índice de Jaccard revelo un valor de 0,842 x 100 % de similaridad, lo cual describe un porcentaje elevado de especies asociadas entre el bosque primario y secundario de la zona de estudio, esto se puede atribuir a la cercanía o congruencia de las dos formaciones de bosque estudiadas (Tabla 4.6.).

Tabla 4.6. Promedio y varianza en especies de insectos Scolytinae en 10 unidades de muestreo dentro de Formación primaria y secundaria del Bosque Protector Murocomba.

Parámetro	Bosque Secundario	Bosque Primario
Especies	17	18
Individuos	587	602
Varianza	0,0018	0,0015
Shannon	1,725	1,851
Jaccard	0,842	
T	-2,1815	
Grado de libertad	1175,1	
Probabilidad	0,02934	

Según la prueba de t Student al 0,05 de probabilidad existen diferencias significativas entre las dos formaciones boscosas estudiadas dentro del bosque Protector Murocomba con respecto a la variable diversidad de especies índice de Shannon para las 10 unidades de muestreo analizadas $t = -2,1815$ siendo $p = 0,02934$ (tabla 4.6.).

4.3. DISCUSION

Para la zona de estudio se colectaron en la formación boscosa secundaria del bosque protector Murocomba dentro de las 10 unidades de muestreo, la especie *Corthylus* 1 obtuvo la de mayor abundancia con 186 individuos, a diferencia de *Corthylus* 3, *Microcorthylus* y *Tricolus*, *Coptoborus* spp, *Xyleborus ferrugineus* y *Xyleborus vólvulos*, *Xyleborus* 1 y *Xyleborus* sp con un menor número de individuos, a diferencia de una investigación de Diversidad, fluctuación poblacional y plantas huésped de escolitinos (Coleóptera: Curculionidae) asociados con el agroecosistema cacao en Tabasco Mexico de Pérez De La Cruz, *et al* (2009) donde cita las especies con mayor abundancia a *X. volvulus*, *X. affinis* y *X ferrugineus* en el área de Teapa a diferencia de Bajío que fue inferior. La vegetación alterada presento menor abundancia en las especies *Premnobius cavipennis* según Quezada (2014) en una investigación realizada de escolitidos y platipodinos atraídos a trampas tipo ntp-80 en Zapotitlán de las salinas, Puebla, México.

En la formación primaria del bosque protector Murocomba *Corthylus* 1 reunió un total de 186 de individuos en 10 unidades de muestreo siendo este el de mayor abundancia seguido por *Xylosandrus morigerus* el cual mostró 137 individuos, *Corthylus* 2 evidenció 101 individuos, mientras que *Cryptocarenemus* sp, *Platypodidae* y *Xyleborus vólvulos* se expusieron 2 individuos cada una, en comparación con el trabajo realizado por Quezada (2014) Escolitinos y platipodinos (Coleoptera: Curculionidae) atraídos a trampas tipo NTP-80 en Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México donde las especies más abundantes en orden decreciente fueron: *Premnobius cavipennis* Eichhoff 1878, *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius 1801), *Xyleborus volvulus* (Fabricius 1775) y *Xyleborus posticus* Eichhoff, 1869, las cuatro juntas agruparon el 97,2 % del total de individuos capturados para las dos subfamilias.

Mendoza (2001), analizó la composición taxonómica de coleópteros epígeos, asociados a la formación vegetal de *Peumus boldus* en la Reserva Nacional

Isla Mocha formación de bosque sin intervención. El estudio se realizó en la primavera y comienzos del verano, mediante trampas Barber a lo largo de un transecto. Los resultados indicaron que en la formación de *P. boldus*, el Orden Coleoptera está representado por 15 familias y 25 especies, siendo *Germarostes posticus* (Ceratocanthidae), *Gnathotrupes corthyliformis* (Scolytinae) y *Aridius chilensis* (Lathridiidae) las especies más abundantes, concluyendo que en el transecto se observaron diferencias estacionales y de hábitat determinadas por la presencia y abundancia de algunas especies de coleópteros.

Se reportaron dentro de las 10 unidades de muestreo establecidas para la formación de bosque de formación primaria *Xyleborus affinis* y *Corthylus* 1, los cuales se relacionan con la investigación realizada por Pulgarin 2012 dentro de un estudio de Scolytinae asociados a dos especies de maderas en un bosque muy húmedo premontano en Antioquia Colombia se evidenció que la especie más frecuente *X. ferrugineus*, principalmente en *C. odorata*, seguido por *X. affinis*, ambos en periodo lluvioso y bosque.

Los índices de diversidad de Shannon y Simpson dentro la formación de bosque primaria registro mayor diversidad para ambos índices con 1,851 y 0,7999 respectivamente, a diferencia con la formación de bosque secundaria la cual registro valores de 1,725 y 0,7639; mientras Quezada (2014) registro valores de diversidad con el índice de Shannon de 1,30 y de manera particular la vegetación alterada dentro de cuatro sitios de estudio fluctuó entre 1,2 y 1,3 de diversidad.

Dentro de formación de bosque primario y secundario en el bosque protector Murocomba se obtuvo una similaridad de insectos del orden scarabidae del 84,20 % Debido a la congruencia de las dos formaciones de bosques, Yanes y Morón (2010) en un estudio de fauna de insectos en Puebla México expone una similaridad del 49 % de las especies con respecto a una zona agrícola y

formación boscosa debido a la cercanía de los dos usos de suelos antes indicados.

4.4. PROPUESTA DE USO DE LOS INSECTOS COLEÓPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE COMO BIOINDICADORES BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS EN LA FORMACIÓN SECUNDARIA DENTRO DEL BOSQUE PROTECTOR MUROCOMBA.

Dentro de la propuesta se plantea identificar bioindicadores biológicos y ecológicos en Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en la formación secundaria dentro del bosque protector Murocomba.

4.4.1. Ubicación sectorial y físico

El área se encuentra ubicada en la provincia de Los Ríos, cantón y parroquia Valencia, limitando al norte la Reserva Los Ilinizas, al sur con el recinto Cooperativa Murocomba, al oeste con la provincia de Sto. Domingo de los Tsachilas y río Toachi y al este con la provincia de Cotopaxi. El bosque protector Murocomba es de tipo Tropical húmedo, su altitud varía desde los 350 msnm, hasta los 2000 msnm, con un clima del tipo monzónico, con dos épocas bien marcadas: una época lluviosa que se extiende de diciembre a mayo y una época seca junio-noviembre. El flujo anual de la precipitación ocurre dentro de los siguientes términos: el 85-90% del total anual ocurre durante la época lluviosa, mientras que el 10-15% restante durante la época seca. La curva de disespeciación de la temperatura media multianual presenta su máximo en los meses de marzo-abril (23°C) y su mínimo en los meses de julio-agosto. (18°C) También es de carácter modal.

4.4.2. Justificación

El impacto que estos Scolytinae provocan aún no ha sido evaluado y su conocimiento se ha restringido a registros esporádicos. Por tal motivo, el

conocimiento sobre el comportamiento de las poblaciones de insectos, y en especial, sus fluctuaciones a través del tiempo aunado a factores ambientales, tienen importancia desde el punto de vista ecológico, y sobre todo si se desean implementar estrategias de manejo (Morales *et al.* 2000).

En el Bosque Protector Murocomba influyen factores de origen antrópico lo que afecta el equilibrio natural de los ecosistemas terrestres, registrando un deterioro ambiental lo que se deriva en problemas de pérdida de cobertura vegetal y hábitat tala ilegal de especies florísticas, caza furtiva, introducción de especies exóticas, pérdida de biodiversidad, cambio de uso de suelo, fragmentación del paisaje, erosión, escasa información del área de estudio y el cambio climático global, son las principales amenazas.

En la actualidad existen muchos trabajos realizados de bioindicadores en la biodiversidad, sin embargo, no constan registros de manuales o guías que detallen organismos que se encuentren en un sistema determinado los que puedan utilizarse como bioindicadores.

En los insectos ha sido demostrada su sensibilidad a los cambios ocasionados por la intervención del ser humano. Estos, los coleópteros son hoy en día uno de los grupos más reconocidos y utilizados para el monitoreo y establecimiento de áreas protegidas (Otavo, *et al.* 2013).

Es por esta razón que se efectúa esta propuesta de Bioindicadores biológicos y ecológicos en Coleóptera: Curculionidae, Scolytinae en la formación secundaria dentro del bosque protector Murocomba, identificando la especie de Scolytinae que pueda utilizarse en esta área como indicadores de perturbaciones ecológicas.

4.4.3. Etología y morfología de los insectos indicadores.

El insecto scolitynae *Premnobius cavipenis* dentro de los resultados analizados se mostró como indicador biológico de zonas perturbadas o intervenidas,

debido a la presencia dentro de la formación de bosque secundario en arboles de *Trema micrantha* y *Baccharis* sp.

***Premnobius cavipennis* Eichhoff.**

Taxonomía

Clase:	Insecta
Orden:	Coleóptera
Familia:	Curculionidae
Sub familia:	Scolytinae
Especie:	Xyleborini
Género:	<i>Premnobius</i>
Especie:	<i>cavipennis</i>
Nombre común:	Escarabajo de Corteza

Según López *et,al* (2001), *Premnobius cavipennis* posee placa con lados más o menos paralelos. Placa anterior pequeña, esclerosada y no ornamentada. Placa anterior con sutura media longitudinal y fuerte dientes sutúrales presentes. Fleco marginal ausente. De los últimos dientes apicales nacen los primeros dientes del cepillo oclisor, los cuales son setas poco evidentes, finas y cortas. La placa posterior es aproximadamente cinco veces más larga que la anterior. Dientes crurales presentes sólo en el primer tercio de la placa posterior.

Claves de identificación

Según la clave de Perez M, *et.al* adapta de Wood (1982, 1986) *Premnobius cavipennis* son insectos de área pregular no deprimida bajo el contorno ventral de la cabeza; mazo antenal fuertemente aplanado excepto en su base, margen anterior del pronoto desarmado; protibia tuberculada en su cara posterior; declive elitral oblicuamente truncado, amplio y profundamente excavado con

márgenes dentado; interstria declival 1 con un surco de tuberculos punteados; longitud de 2.3 – 2.8 mm.

Figura 4.3. Insecto *Premnobius cavipenis*



Distribución

De Florida a Brasil en América y África (Mercado, 2010).

4.4.4. Metodología para captura o colecta de los insectos bioindicadores dentro de formaciones boscosas secundarias con intervención.

Se recomienda establecer las trampas sobre el tronco de árboles de las especies de *Trema micrantha* y *Baccharis* sp., las trampas para colecta de insecto *Premnobius cavipenis* se elaborarán de material plástico utilizando botellas de gaseosas con capacidad de 1 litro, donde se procedió a realizar un agujero en forma de cuadrado y colocadas en la especie forestal en forma invertida. (Figura 1). En las trampas se colocarán 100 ml de una mezcla de

alcohol metílico con gel antiséptico (Carbopol-Trieta-Alcohol 90% y agua 10%) como atrayente de insectos y a la vez como medio de preservación.

La recolecta de las muestras de insectos de *Premnobius cavipenis* se recomienda realizarlas durante de mayo a junio donde se presentó la mayor incidencia dentro de la formación de bosque secundaria en el bosque protector Murocomba.

Para la elaboración del proceso de colecta de insectos de la especie *Premnobius cavipenis* en las formaciones de bosques secundaria se determinaron los materiales a utilizar, además de los costos que se detallan a continuación:

Figura 4.4. Modelo de trampas de intercepción de vuelo para insecto Scolytinae *Premnobius cavipenis* para formaciones de bosque secundario del Bosque Protector Murocomba.



Tabla 4.7. Presupuesto de elaboración y establecimiento para 10 trampas de intercepción de vuelo para insectos Scolytinae, *Premnobius cavipenis* dentro de Formaciones secundarias del Bosque Protector Murocomba.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor total
Envases para recolección muestras	Unidad	60	15
Botellas plásticas para Trampas	Unidad	10	10
Mezcla Gel-Alcohol antiséptico	Galón	6	36
Alcohol	Litro	6	12
Tijeras	Unidad	1	5
Martillo	Unidad	1	10
Clavos	Unidad	10	3
Subtotal			91
Imprevistos 10%			9,10
Total			100,10

* Los costos no incluyen la mano de obra para el establecimiento de las trampas

La recolección de los insectos Scolytinae de la especie *Premnobius cavipenis* en el bosque protector Murocomba no tiene ningún efecto o impacto ambiental negativo, ya que no afecta a la degradación o pérdida de la biodiversidad de insectos de esta especie por su amplia distribución regional, además no presenta ninguna categoría de amenaza o peligro. Estos insectos en áreas de regeneración o en áreas intervenidas se encuentran en altas poblaciones.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Para la formación del bosque secundario se identificaron un total de 18 especies de insectos del orden coleóptero siendo *Corthylus* 1, *Corthylus* 2, *Xyleborus affinis* y *Xylosandrus morigerus* los que mostraron mayor cantidad de individuos, mientras que para la formación de bosque primario se identificaron un total 17 especies de insectos, siendo *Corthylus* 1 y *Xyleborus affinis* que obtuvieron mayor presencia de individuos dentro de los 10 puntos de muestreo de los arboles trampa.

Dentro de la formación de bosque secundario no se registraron individuos de las especies *X. bispinatus* y *Xyloborus* (G), mientras que para la formación de bosque primario no se colectaron individuos de la especie *Premnobius cavipenis* lo cual describe la individualidad, presencia y ausencia dentro de las formaciones boscosas.

La especie *Corthylus* 1 presentó la mayor abundancia en las formaciones boscosas secundaria y primaria del área de estudio con 186 individuos cada una.

Para la formación de bosque secundario las especies de árboles *T. micrantha*, *A. alba* 2, *T. cumingiana*, y *Cecropia* sp. registraron la mayor cantidad de especies, mientras que *T. micrantha* y *C. elástica* obtuvieron la mayor cantidad de individuos.

Para la formación de bosque primario el número de especies más representativo se obtuvo dentro de las trampas situadas en las especies de árboles *O. glydicarpa*, *P. xanthochyma*, *M. grandifolia*, mientras que *Cynometra* sp., *M. grandifolia* y *G. peruviana* registraron la mayor cantidad de individuos.

El registro de diversidad de especies de escolítidos en la formación de bosque secundario registraron valores elevados en la especie arbórea, *T. cumingiana*, mientras que para la formación de bosque primaria presentaron mayor diversidad para las trampas ubicadas en las especies de árboles *M. grandifolia* y *P. xanthochyma*.

El índice de similaridad de Jaccard para la formación de bosque secundario presentó la mayor interacción entre las especies de árboles *A. Alba* 1 y *T. cumingiana*, mientras dentro de la formación de bosque primario, las especies de árboles *G. peruviana* y *Cynometra sp.*; *Cynometra sp.* e *Inga sp.* presentaron la mayor interacción de similaridad de especies de insectos.

El análisis de conglomerados dentro de las especies arbóreas empleadas como trampa para la formación de bosque secundario exponen 4 grupos diferenciados por encima del 55 % de similaridad, mientras que la composición de clúster para la formación de bosque primario de las especies arbóreas empleadas como trampa describe 7 grupos diferenciados por encima del 65 % de similaridad.

En las dos formaciones boscosas en estudio el índice de Jaccard presentó un valor de 0,842 x 100 % de similaridad, lo cual describe un porcentaje elevado de especies de escolitinos asociadas entre el bosque primario y secundario, esto se atribuye a la cercanía o congruencia de las dos formaciones de bosque estudiadas de la zona de estudio.

La diversidad de especies de Scolytinae entre las formaciones de bosque secundario y primario del bosque Protector Murocomba demostraron diferencias significativas en según la prueba de t.

La propuesta del uso de insectos de scolytinae como bioindicadores de perturbaciones antrópicas expone a la especie *Premnobius cavipenis* como el insecto indicador con presencia dentro de la formación de bosque perturbado.

5.2. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios en diversidad de insectos Scolytinae en época seca y lluviosa con el fin de determinar abundancia y riqueza dentro de estas estaciones en el área del Bosque Protector Murocomba.
- Replicar la presente investigación aplicando diferentes metodologías de trapeo, además de la selección de diferentes especies de árboles trampa con el fin de identificar la diversidad de insectos Scolytinae.
- Realizar estudios etológicos de la especie *Premnobius cavipenis* para obtener conocimiento de su distribución, su reproducción y de esta manera que sea utilizado como bioindicador de áreas intervenidas.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADE, G. 1998. Insectos de Colombia, estudios escogidos: 539-550 pp. Academia Colombiana de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales. Centro Editorial Javeriano (CEJA). Colombia.
- AYRES M. P., LOMBARDERO M. J., 2000. Assessing the consequences of global change for forest disturbance from herbivores and pathogens. *The Science of the Total Environment*, 262: 263-286.
- BOHAC, 1999. Staphylinid beetles as bio indicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74: 357-372.
- BRAVO A., H., G. ROY-OCOTLA R., P. SÁNCHEZ A. Y R. TORRES J. 2005. Contaminación atmosférica por ozono en la zona metropolitana de la Ciudad de México: evolución histórica y perspectivas. *Omnia* 23(7). UNAM.<http://www.posgrado.unam.mx/servicios/productos/omnia/anteriores/23/0.5pdf>. (Junio de 1991).
- CUÁSQUER, E., GONZALEZ, C., JIMENEZ, E., GONZALEZ, C., GAYBOR, A. Plan de manejo del bosque y vegetación protectora Murocomba, cantón Valencia, provincia de Los Ríos.
- DAJOZ, R. 2001. Entomología forestal: los insectos y el bosque. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- DIDHAM, R., HAMMOND, P., LAWTON, J., EGGLETON, P., STORK, N. 1998. Beetle species responses to tropical forest fragmentación. *Ecological Monographs*, 68(3), 1998, pp. 295–323.

- GONZÁLEZ, R. E., EQUIHUA, A. BRISEÑO., M., ALFONSO, M., & CIBRIÁN TOVAR, D. (2010). Relaciones entre descortezadores (coleóptera: scolytidae) y vitalidad en bosques de *Pinus hartwegii* Lindl. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 1(2), 121-133.
- GRÉGOIRE J. C., EVANS H. F., 2004. Damage and control of Bawbilt organisms, an overview. 19-37 pp. En: F Lieutier, KR Day, A Battisti, JC Gregoire, HF Evans (Eds.). *Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis*. Kluwer Academic Publishers. Dordercht The Netherlands. 569 pp.
- HAILA, Y. y C. R. MARGULES. 1996. Survey research in conservation biology. *Ecography*. 19: 323- 331.
- HAMMER. O., HARPER, D.A.T. AND RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistic software package for education and analysis. *Paleontologia Electronica* 4(1):9 pp.
- HUMPHRIES, C., WILLIAMS, P., VANE-WRIGHT, R. 1995. Measuring biodiversity value for conservation. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 26:93-111.
- HURLBERT S.1971. The Nonconcept of Species Diversity: A Critique and Alternative Parameters *Ecology*.52; 577-586.
- IANNACONE J., ALAYO M., ARRASCUE A., SÁNCHEZ J. & ABANTO M. Las trampas de luz para evaluaciones rápidas de la biodiversidad de la artropofauna: Análisis de tres casos. *Wiñay Yachay (Perú)*. 5: 7-20. 2001.
- INIA. 2015. Jornada de Divulgación. Escolítidos en Uruguay: Situación actual y perspectivas Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria del Uruguay.

- JIRI HULCR. School of Forest Resources and Conservation, University of Florida ... Bateman, C. C. Short, D. P. G., Kasson, M. T., Rabaglia, R., Hulcr, J. (2015).
- KREBS, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper and Row Publishers, New York. 654 pp.
- KÜHNELT, W. 1957. Biología del Suelo. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C). Madrid.
- LANDE R. 1996. Statistics and partitioning of Species Diversity, and Similarity among Multiple Communities. *Oiko*. 76: 5-13.
- LÓPEZ, J., VALDEZ. J., MARTÍNEZ. A. Y BURGOS. A. 2001. El proventrículo como estructura para identificar géneros mexicanos de Scolytidae (Coleóptera). *Folia Entomológica*. México. 40(3):325-372.
- LOZADA, A.; FERNÁNDEZ, I.; TRUJILLO, M. 2004. Lista Preliminar de los Coleópteros (Insecta, Coleoptera) de Topes de Collantes, Trinidad, Sancti Spíritus, Cuba. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* (34): 101-106.
- MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey.
- MALLEUX J. 1982 "manual del técnico forestal" Cochabamba Bolivia. 37 – 39pp.
- MENDEZ-ROJAS, D., LOPEZ-GARCIA, M., ÀA-CÀRDENAS, R. 2012. Diversity of rove beetles (Coleoptera, Strophilinae) in restored High-Andean

forests from the Colombian Central Andes. *Revista Colombiana de Entomología* 38 (1): 141-147.

MENDOZA, G., JEREZ, V. 2001. Asociados a *Peumus boldus* mol. en la reserva nacional Isla Mocha. Chile (Insecta - Coleoptera). *Gayana (Concepc.)* [online]. 2001, vol.65, n.2 [citado 2015-09-23], pp. 129-136.

MERCADO, J.E. 2010. *Bark Beetle Genera of the United States*. Colorado State University, USDA-APHIS-PPQ Center for Plant Health Science and Technology, and USDA-FS Rocky Mountain Research Station. (date you accessed site) <<http://idtools.org/id/wbb/bbgus>>

MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR (2004). Normas para el Manejo Forestal Sustentable para aprovechamiento en bosque húmedo.

MOORE, J. D., R. OUIMET, D. HOULE AND C. CAMIRÉ. 2004. Effects of two silvicultural practices on ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in northern hardwood forest, Quebec, Canada. *Can. J. For. Res.* 34:959-968.

MORALES, N., ZANUNCIO, C., PRATISSOLI, D., FABRES, S. 2000. Fluctuación poblacional de Scolytidae (Coleoptera) en zonas reforestadas con *Eucalyptus grandis* (Myrtaceae) en Minas Gerais, Brasil. *Rev. Biol. Trop.* 48: 101-107

NEE, S., MAY R. 1997. Extinction and the loss of evolutionary history. *Science* 278:692-694.

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

NOSS, R. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical model. *Conservation Biology*, 4: 355-364.

- OTAVO, S., PARRADO-ROSSELLI, A., AND ARI NORIEGA, J. 2013. Superfamilia Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) como elemento bioindicador de perturbación antropogénica en un parque nacional amazónico. *Rev. biol. trop* [online]. 2013, vol.61, n.2, pp. 735-752. ISSN 0034-7744b.
- PAREDES, J. (1, 2)., ARIAS, M. (2, 3)., FLOWERS, W.(4)., MEDINA M.(2)., HERRERA. P. (2)., PERALTA, E (1). Medición de la Biodiversidad Alfa de Insectos en el Bosque "Cruz del Hueso" de Bucay, Guayas-Ecuador. Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Centro de Investigaciones Rurales Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Departamento de Protección Vegetal Área de Entomología, Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Center for Biological Control, Florida A&M University, Tallahassee, FL 32307-4100 USA. Guayaquil-Ecuador
- PENNAK W. 1978. Fresh-water invertebrates of the United states. John Wiley & Sons, New.
- PÉREZ-DE LA CRUZ, M., EQUIHUA-MARTÍNEZ, A., ROMERO-NÁPOLES, J., VALDEZCARRASCO, J., DE LA CRUZ-PÉREZ, A. (2009)., Clave para identificación de escolitinos (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) asociados al agroecosistema cacao en el sur de México. *Boletín del Museo entomológico de la universidad del Valle* 10(1): 14-29.
- PULGARÍN DÍAZ, JOHN ALEXANDER 2012. Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) Asociados a Dos Maderas en un Bosque muy Húmedo Premontano (Antioquia, Colombia). *Rev.Fac. Nal.Agr. Medellín* [online]. 2012, vol.65, n.1 ISSN 0304-2847.
- QUEZADA-GARCÍA, R., JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, E., EQUIHUA-MARTÍNEZ, A. Y PADILLA-RAMÍREZ, J. 2014. Escolitinos y platipodinos (Coleóptera:

Curculionidae) atraídos a trampas tipo NTP-80 en Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 30(3): 625-636.

QUIRÓS, K & QUESADA, R. 2010, Composición Florística y Estructural de un Bosque Primario. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto tecnológico de Costa Rica.

RIBIERA, I., FOSTER, G. 1997. El uso de artrópodos como indicadores biológicos. *Bol S.E.A.* 20:265-276.

ROMANYK, N., 1961. Sobre los escolítidos de interés forestal en España. *Bol. Servo Plagas*, año IV, (No 7), pp. 47-54.

ROUGHLEY, R. R., D. A. POLLOCK AND D. J. WADE. 2006. Biodiversity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) across a tallgrass prairie-aspen forest ecotone in Southern Manitoba. *Can. Entomol.* 138:545-567.

SCHOWALTER, T. D., Y. ZHANG AND R. A. PROGAR. 2005. Canopy arthropod response to density and disspeciation of green trees retained after partial harvest. *Ecological Applications* 15:1594–1603.

SCHWENKE W. 1974. *Die Forstschädlinge Europas. 2 Käfer.* Hamburg: Paul Parey.

SHANNON, C.E. and W. WEAVER. 1949. *The Mathematical Theory of Communication.* University Illinois Press, Urbana, IL.

SHANNON, C., WIENER, W. 1964 *The Matematical Theory of Communication.* University Illinois Press, Urbana: 117.

SZUJECKI, A. 1987. *Ecology of forest insects.* PWN- Polish Scientific Publishers. Warsaw.

- TRIPLEHORN, C. & JOHNSON, N. (2005). Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. United States of America: Thomson-Brooks/Cole.
- VIVANCO, M. (1999), Análisis Estadístico Multivariable, Editorial Universitaria, Santiago.
- WOOD S. 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytinae), a taxonomic monograph. Great. Bas. Natur. Mem. 6:1-1359.
- WOOD S. 2007. Bark and ambrosia beetles of South America (Coleoptera, Scolytinae).
- YANEZ-GÓMEZ & M. A. MORÓN. 2010. Fauna de coleópteros Scarabaeoidea de Santo Domingo Huehuetlán, Puebla, México. Su potencial como indicadores ecológicos. Acta Zoológica Mexicana (n.s.), 26(1): 123-145.
- ZERAN, R., R. S. ANDERSON AND T.A. WHEELER. 2006. Sap beetles (Coleoptera:Nitidulidae) in managed and old-growth forest in Southeastern Ontario, Canada. Can. Entomol. 138: 123-137.

ANEXOS

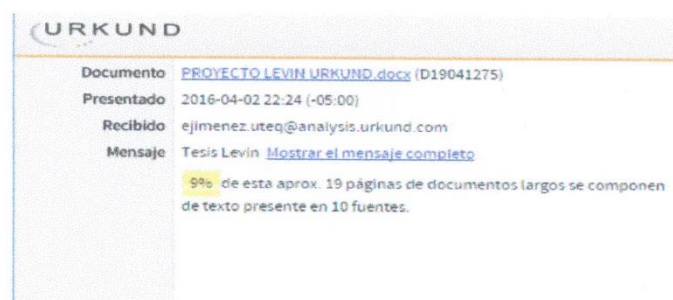
Anexo 1. Certificado Urkund

Quevedo 16 de Mayo del 2016

Ing.
Roque Vivas Moreira
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE POSGRADO
En su despacho.-

De mis consideraciones:

Informo a usted que el trabajo de Investigación del Sr. **ING. LEVIN ALEXANDER ZAMBRANO MORRILLO** egresado de la maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal cuyo tema es “**DIFERENCIAS EN LA DIVERSIDAD DE INSECTOS COLEÓPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE EN LA FORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA DEL BOSQUE PROTECTOR MUROCOMBA, CANTÓN VALENCIA, PROVINCIA LOS RÍOS, AÑO 2015**”, fue analizada mediante la herramienta antiplagio URKUND, la misma que generó un porcentaje del 9 % para lo cual se adjunta imagen de resultados



URKUND

Documento: [PROYECTO LEVIN URKUND.docx](#) (D19041275)
Presentado: 2016-04-02 22:24 (-05:00)
Recibido: ejimenez.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje: Tesis Levin [Mostrar el mensaje completo](#)

9% de esta aprox. 19 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 10 fuentes.



Ing. Edwin Jiménez Romero, M.Sc

Anexo 2. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 1 ubicada sobre la especie arbórea *C. elástica* dentro del bosque secundario del BPM

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 1						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.							0
<i>Corthylus</i> 1	4		5	2		1	12
<i>Corthylus</i> 2		1	3				4
<i>Corthylus</i> 3							0
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>							0
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipennis</i>							0
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>		1	1				2
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>	1	2	2	3			8
<i>Xyleborus ferrugineus</i>			1				1
<i>Xyleborus</i> sp.			1				1
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>			1	1			2

Anexo 3. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 2 ubicada sobre la especie arbórea *A. alba* dentro del bosque secundario del BPM

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 2						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.							0
<i>Corthylus</i> 1	4	3	3		3		13
<i>Corthylus</i> 2			1	2	2		5
<i>Corthylus</i> 3							0
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>							0
<i>Platypodidae</i>		1				1	2
<i>Premnobius cavipennis</i>							0
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>		1	1				2
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>	2	3	8			1	14
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus</i> sp.							0
<i>Xyleborus volvulus</i>			1				1
<i>Xylosandrus morigerus</i>			2		1		3

Anexo 4. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 3 ubicada sobre la especie arbórea *T. micrantha* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS	TRAMPA 3						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
SCOLYTINAE							
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.			1				1
<i>Corthylus</i> 1	9	7	11	5	4	2	38
<i>Corthylus</i> 2	2		4		2		8
<i>Corthylus</i> 3		1					1
<i>Cryptocarenum heveae</i>			1				1
<i>Microcorthylus</i>		1					1
<i>Platypodidae</i>		5	6	4	1		16
<i>Premnobius cavipennis</i>			1				1
<i>Tricolus</i>			1	1			2
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>		1	1				2
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1	1						1
<i>Xyleborus affinis</i>	2	5	5	1			13
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus</i> sp.							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>	3	9	15	1	2	11	41

Anexo 5. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 4 ubicada sobre la especie arbórea *C. elastica* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS	TRAMPA 4						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
SCOLYTINAE							
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.							0
<i>Corthylus</i> 1	5	8	5	2	2	1	23
<i>Corthylus</i> 2	1	1	5		2		9
<i>Corthylus</i> 3	1						1
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>							0
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipennis</i>							0
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>				2		5	7
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>	10	8	2				20
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus</i> sp.							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>	6	11	4	3	3	1	28

Anexo 6. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 5 ubicada sobre la especie arbórea *T. cumingiana* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 5						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.							0
<i>Corthylus</i> 1	2		1	1			4
<i>Corthylus</i> 2	1					1	2
<i>Corthylus</i> 3							0
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>			1				1
<i>Platypodidae</i>					1		1
<i>Premnobius cavipennis</i>							0
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>			2	1			3
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>	1	1	1			3	6
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus</i> sp.							0
<i>Xyleborus volvulus</i>			1				1
<i>Xylosandrus morigerus</i>	1	3	1	1	4	1	11

Anexo 7. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 6 ubicada sobre la especie arbórea *Baccharis* sp. dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 6						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.							0
<i>Corthylus</i> 1	5	2	4	5	2	2	20
<i>Corthylus</i> 2	3		2				5
<i>Corthylus</i> 3							0
<i>Cryptocarenum heveae</i>						1	1
<i>Microcorthylus</i>							0
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipennis</i>			1				1
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>							0
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>	1	2	2				5
<i>Xyleborus ferrugineus</i>		1					1
<i>Xyleborus</i> sp.							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>	2	8	4	1	1		16

Anexo 8. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 7 ubicada sobre la especie arbórea *Baccharis sp.* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 7						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus spp.</i>							0
<i>Corthylus 1</i>	2	10	3			3	18
<i>Corthylus 2</i>	1	1		2			4
<i>Corthylus 3</i>			1				1
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>							0
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipenis</i>			1				1
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>		1					1
<i>Xyleborus (g)</i>							0
<i>Xyleborus 1</i>							0
<i>Xyleborus affinis</i>	2	8	1	1		1	13
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus sp.</i>							0
<i>Xyleborus volvulos</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>	9	12	6	3	6	4	40

Anexo 9. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 8 ubicada sobre la especie arbórea *A. alba* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 8						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>			1				1
<i>Coptoborus spp.</i>		1					1
<i>Corthylus 1</i>	8	10	5		2	2	27
<i>Corthylus 2</i>	1					1	2
<i>Corthylus 3</i>		1					1
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>				1			1
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipenis</i>							0
<i>Tricolus</i>	1	1					2
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>							0
<i>Xyleborus (g)</i>							0
<i>Xyleborus 1</i>							0
<i>Xyleborus affinis</i>						1	1
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus sp.</i>							0
<i>Xyleborus volvulos</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>	6	1	4	1	3	2	17

Anexo 10. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 9 ubicada sobre la especie arbórea *C. elastica* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 9						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.							0
<i>Corthylus</i> 1	1	2	8			1	12
<i>Corthylus</i> 2			3	2		2	7
<i>Corthylus</i> 3							0
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>							0
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipenis</i>							0
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>							0
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>	2	4	5		1		12
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus</i> sp.							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>		4	6	2	1	4	17

Anexo 11. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 10 ubicada sobre la especie arbórea *Cecropia* sp. dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 10						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.							0
<i>Corthylus</i> 1	4	9	3	2	1		19
<i>Corthylus</i> 2	2	1		1	1		5
<i>Corthylus</i> 3							0
<i>Cryptocarenum heveae</i>	3						3
<i>Microcorthylus</i>		1					1
<i>Platypodidae</i>	1						1
<i>Premnobius cavipenis</i>							0
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>	1						1
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>	3	6					9
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus</i> sp.							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>	2	3			2		7

Anexo 12. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 11 ubicada sobre la especie arbórea *Ficus sp.* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 11						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus spp.</i>							0
<i>Corthylus 1</i>	1	1	5			1	8
<i>Corthylus 2</i>							0
<i>Corthylus 3</i>							0
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>							0
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipennis</i>							0
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>							0
<i>Xyleborus (g)</i>							0
<i>Xyleborus 1</i>							0
<i>Xyleborus affinis</i>		1					1
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus sp.</i>							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>							0

Anexo 13. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 12 ubicada sobre la especie arbórea *G. peruviana* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 12						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus spp.</i>							0
<i>Corthylus 1</i>	3	5	10	3	2	2	25
<i>Corthylus 2</i>	6	3	2		1	2	14
<i>Corthylus 3</i>			1				1
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>				3			3
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipennis</i>							0
<i>Tricolus</i>			1				1
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>							0
<i>Xyleborus (g)</i>							0
<i>Xyleborus 1</i>							0
<i>Xyleborus affinis</i>	4		2				6
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus sp.</i>							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>	3	4	2		7	2	18

Anexo 14. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 13 ubicada sobre la especie arbórea *P. armata* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 13						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.							0
<i>Corthylus</i> 1	2	3		1			6
<i>Corthylus</i> 2	2						2
<i>Corthylus</i> 3			1				1
<i>Cryptocarenum heveae</i>			1				1
<i>Microcorthylus</i>							0
<i>Platypodidae</i>			1				1
<i>Premnobius cavipenis</i>							0
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>							0
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>		2	2			1	5
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus</i> sp.							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>	1	2	4	3	2	2	14

Anexo 15. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 14 ubicada sobre la especie arbórea *P. xanthochyma* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 14						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.	1						1
<i>Corthylus</i> 1	2		1	4	2		9
<i>Corthylus</i> 2			1		1		2
<i>Corthylus</i> 3				1			1
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>			2				2
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipenis</i>							0
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>							0
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>	3	4	2				9
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	1						1
<i>Xyleborus</i> sp.			1				1
<i>Xyleborus volvulus</i>			1				1
<i>Xylosandrus morigerus</i>	1		5	1		2	9

Anexo 16. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 15 ubicada sobre la especie arbórea *O. glycyarpa* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 15						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>			1				1
<i>Coptoborus</i> spp.		1					1
<i>Corthylus</i> 1	5	1		2	1		9
<i>Corthylus</i> 2							0
<i>Corthylus</i> 3	1						1
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>		1		1			2
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipenis</i>							0
<i>Tricolus</i>		1					1
<i>X. bispinatus</i>			1				1
<i>Xyleborinus bicornatus</i>							0
<i>Xyleborus</i> (g)			1				1
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>			2				2
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus</i> sp.							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							1
<i>Xylosandrus morigerus</i>	13	8	6	5		4	36

Anexo 17. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 16 ubicada sobre la especie arbórea *Nectandra* sp. dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 16						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.							0
<i>Corthylus</i> 1	3	2		1	1	1	8
<i>Corthylus</i> 2		1		1	1		3
<i>Corthylus</i> 3	6			2		1	9
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>			1		1		2
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipenis</i>							0
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>	1						1
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>		5	9	1			15
<i>Xyleborus ferrugineus</i>		1	1				2
<i>Xyleborus</i> sp.							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>	3	4	1	1	3		12

Anexo 18. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 17 ubicada sobre la especie arbórea *Cynometra sp.* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 17						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus spp.</i>							0
<i>Corthylus 1</i>	25	25	13	5	2		70
<i>Corthylus 2</i>	27	13	4	5		3	52
<i>Corthylus 3</i>	18	1		1			20
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>			2		1		3
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipenis</i>							0
<i>Tricolus</i>					1		1
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>	3						3
<i>Xyleborus (g)</i>							0
<i>Xyleborus 1</i>							0
<i>Xyleborus affinis</i>	4	1	2				7
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus sp.</i>							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>	3	3	6	2	6	4	24

Anexo 19. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 18 ubicada sobre la especie arbórea *M. grandifolia* dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 18						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus spp.</i>							0
<i>Corthylus 1</i>	3	7	6	2	4	4	26
<i>Corthylus 2</i>	2			5	2	7	16
<i>Corthylus 3</i>	7					2	9
<i>Cryptocarenum heveae</i>				1			1
<i>Microcorthylus</i>			2	1	1		4
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipenis</i>							0
<i>Tricolus</i>							0
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>		2					2
<i>Xyleborus (g)</i>							0
<i>Xyleborus 1</i>		1					1
<i>Xyleborus affinis</i>	1	4	5	1	1		12
<i>Xyleborus ferrugineus</i>		1					1
<i>Xyleborus sp.</i>							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>	2	3	3	2	2	2	14

Anexo 20. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 19 ubicada sobre la especie arbórea desconocido dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 19						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.		1					1
<i>Corthylus</i> 1		1	6	2	5	1	15
<i>Corthylus</i> 2	2			3	1	1	7
<i>Corthylus</i> 3							0
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>		4	1				5
<i>Platypodidae</i>		1					1
<i>Premnobius cavipennis</i>							0
<i>Tricolus</i>			1				1
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>							0
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>	2	11	1				14
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	2						2
<i>Xyleborus</i> sp.							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>		1	1				2

Anexo 21. Datos de especies de insectos de Scolytinae colectados durante los meses de junio a agosto del 2015 para la trampa 20 ubicada sobre la especie arbórea *Inga* sp. dentro del bosque secundario del BPM.

GENEROS INSECTOS SCOLYTINAE	TRAMPA 20						TOTAL
	12 Junio	22 Junio	02 Julio	12 Julio	22 Julio	01 Agosto	
<i>Bostrichidae</i>							0
<i>Coptoborus</i> spp.							0
<i>Corthylus</i> 1	3	1	4	1	1		10
<i>Corthylus</i> 2		1	1		2	1	5
<i>Corthylus</i> 3	2		2				4
<i>Cryptocarenum heveae</i>							0
<i>Microcorthylus</i>				1			1
<i>Platypodidae</i>							0
<i>Premnobius cavipennis</i>							0
<i>Tricolus</i>			1				1
<i>X. bispinatus</i>							0
<i>Xyleborinus bicornatus</i>							0
<i>Xyleborus</i> (g)							0
<i>Xyleborus</i> 1							0
<i>Xyleborus affinis</i>	1	2	5				8
<i>Xyleborus ferrugineus</i>							0
<i>Xyleborus</i> sp.							0
<i>Xyleborus volvulus</i>							0
<i>Xylosandrus morigerus</i>	1		3	1	3		8

Anexo. 22. Establecimiento de las trampas sobre especies arbóreas dentro de la formación de bosque secundario dentro del bosque protector Murocomba.



Anexo. 23. Establecimiento de las trampas sobre especies arbóreas dentro de la formación de bosque primario dentro del bosque protector Murocomba.



Anexo.24.Muestra de insectos recolectados con el uso de trampas y la mezcla de alcohol metílico con gel antiséptico (Carbopol-Trieta-Alcohol 90% y agua 10%) dentro del bosque primario



Anexo.25.Reconocimiento de insectos Scolytinae a través de observaciones estereoscópicas y claves de identificación

