

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ECOLOGIA
DE BOSQUES TROPICALES**

TESIS

**“INTENSIDAD Y SEVERIDAD DE DAÑOS POR INSECTOS XILOFAGOS EN
LA PLANTACION MIXTA DE *simarouba amara* “marupa” Y
couma macrocarpa “leche caspi” EN EL CIEFOR- PUERTO ALMENDRA.
LORETO. PERU. 2017”.**

Para optar el título de:

INGENIERO EN ECOLOGIA DE BOSQUES TROPICALES

Autor:

SCHWEITZER WICLEF TORO SORIA

IQUITOS – PERU

2017



ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 810

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentada por el bachiller SCHWEITZER WICLEF TORO SORIA, titulada: "INTENSIDAD Y SEVERIDAD DE DAÑOS POR INSECTOS XILOFAGOS EN LA PLANTACION MIXTA DE *Simarouba amara* "marupa" Y *Couma macrocarpa* "leche cascá" EN EL CIEFOR-PUERTO ALMENDRA-LORETO.PERU-2017", formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

lo declaramos:

.....Aprobado.....

Con el calificativo de:

.....Bueno.....


En consecuencia queda en condición de ser calificado:

.....Apto.....

Y, recibir el Título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales.

Iquitos, 30 de diciembre 2017


Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.
Presidente


Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
Miembro


Ing. DENILSON MARCEL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.
Miembro



Ing. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES, M.Sc.
Asesor

TESIS


"INTENSIDAD Y SEVERIDAD DE DAÑOS POR INSECTOS XILOFAGOS EN LA PLANTACION MIXTA DE Simarouba amara "marupa" Y Couma macrovarpa "leche caspi" EN EL CIEFOR-PUERTO ALMENDRA-LORETO.PERÚ-2017"

(Aprobado el 30 de diciembre del 2017 según acta de sustentación N° 810)


MIEMBROS DEL JURADO




ING. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.
Registro CIP N° 46360
PRESIDENTE



ING. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
Registro CIP N° 44895
MIEMBRO



ING. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.
Registro CIP N° 172011
MIEMBRO



ING. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES, M.Sc.
Registro CIP N° 47483
ASESOR

AGRADECIMIENTO

A Dios manifiesto mi eterno agradecimiento, quién me concedió el razonamiento y la fuerza de voluntad necesaria.

A mis Padres Janquez Toro y Gregoria Soria, respetables conciudadanos, a mis honorables abuelos Antenor, Clara, Jorge, Victoria, quienes con amor, basta experiencia y solvencia moral, trazaron una línea hacia el conocimiento en este proceso de formación profesional.

A mis profesores, compañeros y amigos con quienes compartimos este hermoso tiempo de formación académica.

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, alma mater, por albergarme en sus aulas.

DEDICATORIA

Dedico la presente como un aporte al progreso de la ciencia y el conocimiento al servicio de nuestra región, de nuestro país y de la humanidad.

INDICE

i.	Dedicatoria	
ii.	Agradecimiento	
iii.	Resumen	vi
I.	Introducción	1
II.	El Problema	3
	2.1. Descripción del Problema	3
	2.2. Definición del Problema	4
III.	Hipótesis	5
	3.1. General	5
	3.2. Nulo	5
IV.	Objetivos	6
	4.1. General	6
	4.2. Específicos	6
V.	Variables	7
	5.1. Identificación de Variables, Indicadores e Índices	7
	5.2 Operacionalidad de las variables	8
VI.	Antecedentes	9
	6.1. Del área de estudio	9
	6.2. Estudios realizados sobre insectos xilófagos	9
VII.	Marco Teórico	11
VIII.	Marco Conceptual	24
IX.	Materiales y Métodos	27
	9.1. Lugar de ejecución	27
	9.2. Materiales y Equipos	28
	9.3. Método	29
	9.3.1. Tipo y Nivel de investigación	29
	9.3.2. Población y Muestra	30
	9.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	30

9.4.1	Ubicación de area en estudio	30
9.4.2.	Codificacion de los arboles de la plantacion	30
9.4.3.	Evaluacion de los daños en los arboles de la Plantacioin	30
9.4.4.	Determinacion de la intensidad y severidad de los daños	31
9.4.4.1.	Parametros a evaluar para determinar la Severidad de daños por insectos xilofagos	32
9.4.5.	Colecta de insectos xilofagos de la parte externa del arbol	33
9.4.6.	Tecnicas de identificacion de insectos xilofagos	34
9.5.	Técnica de presentación de Resultados	34
X.	Resultados	35
10.1.	Del área de estudio	35
10.2.	Codificación de los arboles vivos y muertos	35
10.3	Determinación de la Intensidad de daños (ID)	39
10.3.1.	Intensidad del daño en la especie <i>Simarouba</i> <i>amara</i> “marupa”	41
10.3.2.	Intensidad de daño en la especie <i>Couma</i> <i>macrocarpa</i> “lehecaspi”	41
10.3.3.	Intensidad del daño en la plantación mixtas de <i>Simarouba amara</i> “marupa” y <i>Couma</i> <i>macrocarpa</i> “leche caspi”	41
10.4.	Determinación de la Severidad de daños (SD)	42
10.5.	Identificación y descripción de los insectos xilófagos presentes en la plantación mixta de <i>Simarouba amara</i> “marupa” y <i>Couma macrocarpa</i> “leche caspi”	46
XI.	Discusión	65
11.1.	Intensidad y Severidad de los daños causados por insectos xilófagos en la plantación mixta de <i>Simarouba</i> <i>amara</i> “marupa” y <i>Couma macrocarpa</i> “leche caspi”	65

11.2. Identificación taxonómica de insectos xilófagos que causan daños en la plantación mixta de <i>Simarouba amara</i> “marupa” y <i>Couma macrocarpa</i> “leche caspi”	67
XII. Conclusiones	69
XIII. Recomendaciones	71
XIV. Bibliografía o Referencias Bibliográficas	72
Anexos	

INDICE DE CUADROS

1. Grado de Severidad de daños por heridas en el fuste y raíz	32
2. Grado de Severidad de daños en la copa, follaje y ramas	33
3. Codificación y condición de los individuos de las especies <i>Simarouba amara</i> “marupa” y <i>Couma macrocarpa</i> “leche caspi”	36
4. Cantidad de individuos vivos y muertos por especie	38
5. Individuos vivos de la plantación mixta de <i>Simarouba amara</i> “marupa” y <i>Couma macrocarpa</i> “leche caspi”	39
6. Individuos sanos y enfermos de la plantación mixta de <i>imarouba amara</i> “marupa” y <i>Couma macrocarpa</i> “leche caspi”	40
7. Severidad de daños de los individuos de la plantación mixta de <i>Simarouba amara</i> “marupa” y <i>Couma macrocarpa</i> “leche caspi” con el parámetro de daños: Heridas en el fuste y la raíz	42
8. Severidad de daños de los individuos de la plantación mixta de <i>Simarouba amara</i> “marupa” y <i>Couma macrocarpa</i> “leche caspi” con el parámetro de daños en la copa, follaje y ramas	43
9. Severidad de daños de los individuos de la plantación mixta de <i>Simarouba amara</i> “marupa” y <i>Couma macrocarpa</i> “leche caspi” con los dos parámetros	45

INDICE DE FIGURAS

1. Codificación y señalización de supervivencia y mortandad de Individuos	36
2. Vista lateral de Coleóptero de la Familia Carabidae	50
3. Vista dorsal de Coleóptero de la Familia Carabidae	50
4. Vista dorsal de Coleóptero de la Subfamilia Trichiinae	53
5. Vista dorsal de Coleóptero de la Familia Passalidae	54
6. Vista lateral de Coleóptero de la Familia Passalidae	55
7. Coleóptero de la Subfamilia Baridinae	57
8. Coleóptero de la Subfamilia Calandrinae	58
9. Coleóptero de la Subfamilia Prioninae	60
10. Coleóptero de la Familia Boridae	61
11. Colonia de Isópteros	64
12. Plano de ubicación de la plantación en estudio	76
13. Plantación mixta de <i>Simarouba amara</i> “marupa” y <i>Couma macrocarpa</i> “leche caspi”	77
14. Daño en el fuste de un árbol de <i>Couma macrocarpa</i>	77
15. Heridas en el fuste de un árbol de <i>Couma macrocarpa</i>	78
16. Heridas en el fuste de un árbol de leche caspi	78
17. Orificios ocasionados por insectos xilófagos	79
18. Huellas de ataque de termitas en el fuste de un árbol	79
19. Ramas secas en un árbol de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	80
20. Heridas ocasionadas por termitas en un árbol de Marupa	80
21. Herida causada por insecto xilófago en un árbol de Marupa	81
22. Deformación por herida ocasionada por insectos xilófagos	81
23. Heridas y ramas secas en árbol de <i>Simarouba amara</i>	82
24. Nido de Termitas y daños en un árbol de <i>Couma macrocarpa</i>	82
25. Herida muy grave en un árbol de <i>Couma macrocarpa</i>	83
26. Nido de Termitas y daño en la raíz de un árbol de Marupa	83
27. Tesista en el proceso de identificación de los insectos xilófagos	84
28. Clasificación y selección de los insectos xilófagos	84

RESUMEN

El estudio se ejecutó en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales (FCF) de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), con la finalidad de evaluar la Intensidad y Severidad de daños ocasionados por insectos xilofagos en la plantacion mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, instalada el año 1982. A la fecha sobreviven 23 individuos, de un total de 48 que fueron sembrados inicialmente; de los cuales, 13 son de Marupa y 10 de Leche caspi. De la evaluacion de la Intensidad de daños se tiene que de los 13 individuos que conforman la poblacion de Marupa, 7 se encuentran enfermos, dando una Intensidad de daño de 53.85%; mientras que, de los 10 que conforman la poblacion de Leche caspi, 4 estan enfermos, dando una Intensidad de daño de 40%. La Intensidad de los daños del total de la plantacion mixta, es de 47.92%. Para determinar la Severidad de los daños, se tomo en cuenta dos parametros: Heridas en el fuste y raices; y daños en la copa, follaje y ramas; donde se tiene que el promedio de los grados de Severidad es de 2.1739, es decir que la Severidad de los daños es Leve con tendencia a Regular. Asimismo, de los 8 tipos de insectos xilofagos que se identificaron, 7 pertenecen al Orden Coleoptera y 1 al Orden Isoptera. Los Coleopteros pertenecen a las Familias: Cerambycidae (Subfamilia Prioninae), Boridae, Passalidae, Scarabaeidae (Subfamilia Trichiinae), Curculionidae (Subfamilias Calendrinae y Baridinae); y del Orden Isoptera, la Familia Termitidae. Los daños en la plantacion mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, es alta.

Palabras claves: Plantación mixta, Intensidad de daño, Severidad de daño, insectos xilofagos.

I. INTRODUCCIÓN

La Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana en el CIEFOR-Puerto Almendra, tiene plantaciones de especies forestales y mixtas, que sirven como unidades demostrativas tanto para los estudiantes, egresados y otros investigadores, para que puedan realizar sus estudios y profundizar sus conocimientos en el campo de la silvicultura y manejo de bosques cultivados.

Los factores bióticos y abióticos, constantemente están interactuando con los individuos de la población de estas plantaciones, influyendo en su crecimiento y su desarrollo; así como, en su reproducción.

Es por eso, la importancia que estas plantaciones se mantengan sanos y vigorosos, ya que sin población, estas plantaciones se extinguirían y ya no sería posible realizar ninguna investigación.

La plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, instalada el año 1982, muestra claros indicios de que con el transcurrir de los años, los árboles tanto de Marupa, como de Leche caspi, fueron afectados por el ataque de insectos xilófagos, que han causados daños en diferentes partes de los árboles, y que como consecuencia de ello, muchos murieron.

Es por ello que con este estudio, se pretende determinar la intensidad y severidad de los daños causados por insectos xilófagos, así como, identificar los insectos que

están causando estos daños y las partes afectadas de los arboles; para así de esta manera poder tener los conocimientos claros de las causas y efectos de la mortandad en esta plantación; y de esta manera, poder recomendar a los directivos y técnicos que dirigen el CIEFOR-Puerto Almendra, a tomar medidas preventivas y de solución para evitar en el futuro que tanto la plantación en estudio y las demás plantaciones forestales y mixtas, ya no se vean afectadas por estos insectos dañinos o al menos minimizar estos daños.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del Problema

La Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, es la primera casa de estudios superiores en el Departamento de Loreto y el que realiza mas investigaciones en el aspecto forestal; por lo que, tiene en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) – Puerto Almendra, de la Facultad de Ciencias Forestales, diversas plantaciones de especies forestales y mixtas, instaladas en diferentes años, las que desde su instalación hasta la fecha, recibieron muy poco mantenimiento; asimismo, se realizaron pocos estudios sobre la silvicultura de estas plantaciones. A la fecha la mayoría han sufrido una gran disminución en su población, debido a diferentes causas, siendo una de ellas la mortandad por ataque de insectos xilófagos.

Es así, que muchos de los individuos de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, instalada en el año 1982, se encuentran afectadas en diferentes partes de la planta, especialmente en las ramas, el fuste, las hojas y las raíces, por el ataque de insectos xilófagos, desconociéndose los daños y cuáles y cuanto son estos insectos presentes.

Es por esta razón, que se pretende realizar este estudio a fin de determinar con exactitud, la intensidad y la severidad de los daños causados por insectos xilófagos que se encuentran atacando esta plantación, y que podría llevarnos a determinar o tener una idea de lo que podría estar sucediéndoles a las demás plantaciones

instaladas en el CIEFOR- Puerto Almendra, de tal forma que nos permita protegerlos y partiendo de una referencia que conlleve a estudios posteriores de las otras plantaciones forestales, es necesario resolver lo siguiente:

2.2. Definición del Problema

¿Cuál es la intensidad y severidad de los daños causados por insectos xilófagos en una plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi” en el CIEFOR-Puerto Almendra? Loreto-Perú, en el año 2017?

III. HIPOTESIS

3.1. General

La severidad y la intensidad de los daños causados por el ataque de insectos xilófagos en los individuos de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto-Perú, es alta.

3.2. Nulo

La severidad y la intensidad de los daños causados por el ataque de insectos xilófagos en los individuos de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto-Perú, es baja.

IV. OBJETIVOS

4.1. General

Evaluar, determinar y cuantificar la intensidad y la severidad de los daños causados por insectos xilófagos en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto. Perú, en el año 2017

4.2. Específicos

- Determinar y cuantificar la intensidad y severidad de los daños causados por insectos xilófagos en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto-Perú, en el año 2017
- Identificar y describir taxonómicamente hasta el nivel de familia, los insectos xilófagos presentes que están causando daño en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” *Couma macrocarpa* “leche caspi”, en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto-Perú, en el año 2017

V. VARIABLES

5.1. Identificación de Variables, Indicadores e Índices

Para evaluar, determinar y cuantificar la intensidad y severidad de los daños causados por insectos xilófagos a la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, instalada el año 1982 en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto. Perú, y evaluada en el año 2017, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La Variable independiente serán los arboles de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”.
- La Variable dependiente serán los daños causados por insectos xilófagos.
 - Los indicadores de la variable independiente serán las partes del árbol afectadas: Hojas, ramas, fuste, raíz.
 - Los indicadores de la variable dependiente serán la intensidad y severidad de los daños; así como, la identificación de los insectos xilófagos que están causando daño.
- Los índices de la variable independiente serán: Altura y lugar; Externo e interno.
- Los índices de la variable dependiente serán: Alto o bajo (intensidad y severidad); Clase, Orden y Familia (identificación taxonómica).

5.2. Operacionalización de la variable

VARIABLES	INDICADORES	INDICES
<p>Independiente: (X)</p> <p>Arboles de la plantación mixta de <i>Simarouba amara</i> y <i>Couma macrocarpa</i> "leche caspi"</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Partes del árbol afectadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas, ramas, fuste, raíz
<p>Dependiente: (Y)</p> <p>Daños causados por Insectos xilófagos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Intensidad del daño - Severidad del daño - Identificación taxonómica 	<ul style="list-style-type: none"> - % - Sano, leve, regular, grave, muy grave - Clase, Orden, Familia

VI. ANTECEDENTES

6.1. Del area de estudio

VALDERRAMA (2003) Informa que según la información registrada en el Mapa de Tipos de Bosques del Fundo UNAP, del total de 2 001.10 ha, 1121.64 ha (equivalente al 56.85%) corresponden a la clasificación de bosques intervenidos y bosques de terrazas medias. Estos bosques intervenidos son el producto de la eliminación del bosque primario, debido principalmente a la agricultura migratoria. Los bosques de terrazas medias se caracterizan porque ocupan una posición más alta que los bosques de terrazas bajas y no están sujetos a inundaciones periódicas habituales, sino solo a inundaciones de carácter excepcional. Presentan una fisiografía de relieves planos o ligeramente inclinados.

BAZÁN Y NORIEGA (1979), indica que los terrenos de Puerto Almendra son altos, siendo inundables las áreas de influencia de los meandros del río Nanay en los meses de marzo a junio, resaltando áreas planas con ligeras ondulaciones.

6.2. Estudios realizados sobre insectos xilofagos

JARAMA, (2004), en estudios realizados en plantaciones de *Cedrelinga cateniformis* Ducke “tornillo” en el Centro de Investigaciones Jenaro Herrera – CIJH, estación experimental perteneciente al Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana – IIAP, observo que existe una población relativa de insectos que se encuentran, tanto en la parte externa (corteza) e interna (fuste) del árbol; en la parte externa, se encuentran interviniendo insectos inmaduros de la familia Cerambycidae (Orden Coleópteros); y en la parte interna, observó la presencia de insectos del

orden Isópteros, dispersados y formando galerías longitudinales en la parte interna del fuste, alimentándose del material en proceso de descomposición o “pudrición medular”, ya que, los isópteros por si solos no podrían causar daño (hoyos o huecos) alguno; y es por eso que se asocian simbióticamente con los microorganismos fúngicos, quienes desdoblan, ablandan, necrosan y descomponen el material vegetal del árbol.

BALUARTE et al., (2000), en evaluaciones realizadas en vivero, plantaciones experimentales y parcelas de productores en el Centro de Investigaciones Jenaro Herrera – CIJH, del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana - IIAP, encontraron insectos dañinos para la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke “tornillo”, tales como: Tortricidae “pegador de hojas” y Bombycidae (Lepidópteros); también el género *Oncideres* (Coleóptero: Cerambycidae).

Los agentes destructores de la madera de mayor importancia según **TUSET y DURAN (1980)**, lo constituyen los insectos de la familia del orden Coleópteros y las termitas (hormigas blancas) del orden Isópteros, que pueden atacar árboles en pie, madera apeada o puesto en obra; estos insectos viven en comunidad, y se alimentan de la celulosa de la mayoría de las especies forestales.

VII. MARCO TEORICO

7.1. Descripción de las especies en estudio

7.1.1. EL MARUPA

Según **MOSTACERO et al., 2002**, la especie se clasifica como sigue:

REINO	: Plantae
SUB REINO	: Fanerógamas
DIVISIÓN	: Angiospermae
CLASE	: Dicotyledoneae
SUBCLASE	: Archichlamydeae
ORDEN	: Sapindales
FAMILIA	: Simaroubaceae
ESPECIE	: <i>Simarouba amara</i> Aubl.
SINONIMIA	: <i>Simarouba glauca</i> Hemsley
NOMBRES COMUNES	: Marupa (Perú); Aceituno (América Central), Chiriguana (Bolivia), Marupa (Brasil), Simaruba (Colombia), Cedro amargo (Ecuador), Cedro blanco (Venezuela).

a) DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Según **MOSTACERO et al., 2002**, el Marupa es una especie forestal nativa más promisorio en la Amazonia peruana. Es una especie forestal con características maderables valiosas y tiene un uso muy difundido en el Perú. Está considerada entre las cinco especies forestales más apreciadas por el poblador amazónico desde el punto de vista económico y comercialmente es una de las maderas más

utilizadas. Los árboles de *marupa* forman parte del estrato dominante del bosque donde se desarrollan, con una altura total que puede alcanzar entre 25 y 50 m, una altura comercial entre 15 a 25 m y un diámetro a la altura del pecho de 6 a 15 dm. La madera es de densidad media ($0,46 \text{ g/cm}^3$) y es usada en estructuras, carpintería, construcciones navales, carrocerías, muebles, ebanistería, puntales y juguetería. Se encuentra en zonas altas en suelos arenosos bien drenados, en las formaciones de bosque muy húmedo pre montano, en transición a bosque. Generalmente crece asociado con las especies: *Jacaranda* spp., *Sclerolobium* spp., Según las zonas y los resultados de inventarios disponibles, el volumen bruto de Marupa varía de 0,3 a 1,6 m³/ha (con un diámetro superior a 0,4 m).

b) FENOLOGIA DEL MARUPA

Según **MOSTACERO *et al.*, (2002)**; **CLAUSSI & ARÓSTEGUI, (1990)** señalan que la floración del Marupa se da a fines de la estación seca y mientras esta dure (entre setiembre y noviembre). Fructifica durante la estación de lluvias entre diciembre y marzo. La polinización se da por intermedio de abejas pequeñas. La propagación sexual por semilla es exitosa. El número de semillas por kilo es de 4 200 con pureza reportada de 70% . El peso de 1000 semillas es de 365 gramos. Tratamientos pre germinativos por inmersión en agua fría de 12 y 24 horas, y sobre todo en ácido acético por cinco minutos. El poder germinativo es de 79% con semillas frescas tratadas por inmersión en agua fría de 12 a 24 horas y 92% con tratamiento por inmersión de cinco minutos en ácido acético. En viveros se obtienen los mayores crecimientos en altura, bajo tinglado con pase de 25% de luz solar. Los espaciamientos de siembra de 10 x 10 y 15 x 15 centímetros en las camas de

almácigo. Se transplantan con pan de tierra a terreno definitivo a un distanciamiento de 3 x 3 metros, la supervivencia es alta. Los diámetros del crecimiento promedio registrado son alto, de 16 a 23 centímetros a los 9 a 18 años y altura 17 a 20 metros en ese periodo. Es recomendable la plantación en terrazas altas con suelos aluviales, de tipo franco arenoso y mayormente plano.

c) CARACTERISTICAS BOTANICAS

Según **MOSTACERO *et al.*, (2002)**; **CLAUSI & ARÓSTEGUI, (1990)** describen las características del Marupa:

Árbol: De fuste recto, ahusado, cilíndrico sin aletones, conicidad pronunciada. Altura comercial promedio de 24 m. Altura total promedio de 40 m. Diámetro promedio a la altura del pecho de 0.60 m. Corteza externa de color gris claro, de textura casi lisa a levemente agrietada con fisuras finas verticales, lenticular, presenta 4 cm de espesor. Corteza interna de color amarillo cremoso, con vetado blancuzco, de textura arenosa y sabor muy amargo de allí proviene su nombre genérico.

Hojas: Alternas, paripinnadas de 20 a 40 cm, lampiñas, borde entero, de color verde lustroso el eje es de color verde amarillento, las láminas de los folíolos miden de 8 a 15 cm, son opuestas con pecíolos cortos de 5 mm, extremos redondeados, con puntas diminutas, el borde virado hacia abajo, caen rápidamente sino son tratadas con antidefoliante.

Flores: Masculinas y femeninas en distintos árboles (dioico), de color verde amarillentos. En panículas o racimos terminales o laterales, grandes muy ramificados de 20 a 30 cm.

Frutos: Drupa de color verde claro cuando inmaduro y después negro. Tienen una pulpa delgada amarga y la semilla elíptica grande. En la zona del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt fructifica en los meses enero – Marzo.

Las trozas tienen buena conformación, son rectas, cilíndricas pero pueden presentar un decrecimiento notable. El diámetro de las trozas varía de 0,50 a 0,85 m. la albura no se distingue de la madera del corazón. Ofrecen resistencia a los ataques de insectos gracias a las sustancias amargas contenidas en la corteza.

Por su alta susceptibilidad al ataque de agentes biológicos, las trozas deben recibir un acondicionamiento y tratamiento preventivo en el bosque y en el aserradero:

- a) Evitar el contacto con el suelo lo menos posible, acondicionándolas sobre durmientes.
- b) Proteger los extremos de la troza con fungicida e insecticida.
- c) Revestir los extremos con pintura esmalte para minimizar el avance de rajaduras y acebolladuras.
- d) Evacuarlas con rapidez de las zonas de extracción mediante flotación
- e)** De igual manera las trozas en el aserradero deben acondicionarse sobre durmientes y en patios bien drenados para evitar que se manche o ensucie la madera, y obtener una buena presentación del producto final (madera aserrada). **VALDERRAMA, 2003.**

d) CARACTERISTICAS DE LA MADERA

Según **MOSTACERO et al., (2002)**; **CLAUSSE & ARÓSTEGUI, (1990)** señalan que presentan las siguientes características:

Color: El tronco recién cortado presenta las capas externas de madera (albura) de

color blanco cremoso y las capas internas (duramen) de color amarillo pálido verdoso, observándose entre ambas una transición gradual. En la madera seca al aire la albura se torna de color amarillo pálido HUE 8/4 2.5Y y el duramen, amarillo 8/6 10YR.

Olor: Ausente o no distintivo

Lustre o brillo: Medio a brillante

Grano: Recto

Textura: Mediana uniforme

Veteado o figura: Suave, jaspeado claro

e) CARACTERISTICAS ANATOMICAS

VALDERRAMA (2002), describe las siguientes características:

- **Anillos de crecimiento** ligeramente diferenciados.
- **Poros** visibles a simple vista, difusos, solitarios de forma redonda, múltiples radiales, con 2 a 3 poros/mm². El diámetro tangencial varía de 184 a 246 micras y la longitud entre 319 y 511 micras. Platina de perforación horizontal con perforación simple. Punteado intervascular alterno con puntuaciones poligonales y abertura extendida. Punteado radiovascular similar al intervascular.
- **Parénquima**, visible con lupa 10x, asociado a los poros, paratraqueal vasicéntrico y aliforme confluyente, no estratificadas. Presencia de células cristalíferas septadas.

- **Radios** visibles a simple vista, con 3 a 6/mm, no estratificados. Presencia de canales intercelulares verticales. Homogéneos y Heterogéneos tipo II, estratificados o escalonados. Altura entre 441 y 649 micras.
- **Fibras** Libriformes, septadas, diámetro total es 20 micras, celular 3 micras y la longitud 1293 micras. estratificadas. El grosor de pared varía entre 1 a 2 micras.

f) CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

VALDERRAMA, (2002), describe las siguientes características:

- **Propiedades Físicas**

Densidad básica	: 0.36 g/cm ³
Contracción tangencial	: 6.70 %
Contracción radial	: 2.90 %
Contracción volumétrica	: 9.40 %
Relación T/R	: 2.40

- **Propiedades Mecánicas**

Módulo de elasticidad en flexión	: 77,000 kg/cm ²
Módulo de rotura en flexión	: 427.00 kg/cm ²
Compresión paralela (RM)	: 201.00 kg/cm ²
Compresión perpendicular (ELP)	: 33.00 kg/cm ²
Corte paralelo a las fibras	: 64.00 kg/cm ²
Dureza en los lados	: 204.00 kg/cm ²
Tenacidad (resistencia al choque)	: 1.63 kg-m

g) DURABILIDAD E IMPREGNABILIDAD

VALDERRAMA, (2002), manifiesta que el Marupa ofrece una durabilidad muy limitada frente a los ataques de los hongos de pudrición fibrosa *Coriolus versicolor*, *Pycnoporus sanguineus*, *Lentinus squamosulus* y de pudrición cúbica (*Antrodia sp.*). es susceptible al ataque de hongos cromógenos (mancha azul); se observó manchas en las tablillas empaquetadas húmedas que no se acondicionaron inmediatamente con separadores. Baja resistencia natural a los Lyctus que atacan el duramen del Marupa. Poca resistencia a los ataques de los termites de la clase *Reticulitermes santonensis*. La durabilidad natural en promedio es moderada con respecto a la pudrición blanca y alta con respecto a la pudrición marrón. No es resistente a la pudrición por la mancha azul. La madera cuando seca es susceptible a termitas.

Impregnabilidad: El Marupa se impregna bien. Fácil de preservar por los sistemas de baño caliente-frío y vacío-presión con pentaclorofenol. Absorbe muy bien el preservante (sales) a presión y tiene una gran facilidad para una penetración total regular, con retenciones mayores de 200 kg/m³. Una duración en uso exterior menor de 01 año. **VALDERRAMA, (2002)**

h) CARACTERISTICAS QUIMICAS

VALDERRAMA, (2002), manifiesta que la composición química de la madera, esta especie es relativamente pobre en hemicelulosa (12,5 %) y rica en celulosa (51,4 %). Proporciona pocas cenizas (O, 4%) y tiene un porcentaje de sílice desdeñable (0,01 %). Para los demás componentes químicos se sitúa en la media de las

maderas tropicales: Extractos alcohol - benceno: 3,4%; Extractos con agua: 2,0 %; Lignina: 31,2 %.

i) CARACTERÍSTICAS ENERGETICAS

VALDERRAMA, (2002), manifiesta que el poder calorífico superior de la madera anhidra de Marupa es de 20 MJ/kg. Una carbonización efectuada en retorta de laboratorio a 500 °C ha proporcionado (con un rendimiento del 32,1 %), un carbón cuyas características son las siguientes:

- Índice de sustancias volátiles: 6,3 %
- Porcentaje de cenizas: 2,2 %
- Poder calorífico superior: 34 MJ/kg
- Friabilidad: 8,0 %
- Recuperación de humedad: 7,8 %.

Un kilogramo de madera anhidra carbonizada ha proporcionado 0,351 de jugo piroleñoso con un porcentaje de 18 % de alquitrán.

j) UTILIDAD

VALDERRAMA, (2002), manifiesta que por sus características mecánicas y su buena impregnabilidad el Marupa puede convenir para una amplia gama de empleos como la realización de molduras, muebles ligeros, revestimientos, carpinterías interiores, instrumentos de música (teclas de piano, piezas de órgano), juguetes, almas de paneles hechos de latas. La facilidad con la que se trabaja el Marupa hace que tenga mucha aceptación en tornería. Podrán utilizarse las piezas de segunda categoría para cajas y embalajes. Las chapas obtenidas por desenrollo

convienen para la fabricación de paneles en contrachapado, embalajes ligeros, cerillas, cuando se utilice esta madera para empleos de interior y de un tratamiento fungicida e insecticida para empleos de exterior.

7.1.2. EI LECHE CASPI

Según **MOSTACERO *et al.*, (2002)**; **CLAUSSI & ARÓSTEGUI, (1990)** señalan que el Leche caspi se clasifica de la siguiente manera:

REINO	: Plantae
SUB REINO	: Tracheobionta
DIVISION	: Magnoliophyta
CLASE	: Magnoliopsida
ORDEN	: Gentianales
FAMILIA	: Apocynaceae
SUB FAMILIA	: Rauvolfioideae
GENERO	: Couma
ESPECIE	: <i>Couma macrocarpa</i>
NOMBRE COMUN	: Leche caspi, Chicle huayo

a) CARACTERISTICAS BOTANICAS

Según **MOSTACERO *et al.*, (2002)**; **CLAUSSI & ARÓSTEGUI, (1990)** señalan que son árboles de tamaño mediano a grande, con látex copioso. Las hojas verticiladas, mayormente dispuestas en los extremos de las ramitas más delgadas, ampliamente elípticas de 6–35 cm de largo y 4–18 cm de ancho, el ápice ampliamente redondeado con un abrupto acumen corto, base obtusa a casi truncada, más o

menos pubérulas en el envés, con numerosos nervios secundarios, rectos, paralelos y casi en ángulo recto con el nervio principal. La inflorescencia es paniculada, con flores rosadas; cáliz cupuliforme con lobos redondeado-oblongos, 2–2.5 mm de largo; la corola hipocrateriforme, pubérula por fuera, tubo 7–10 mm de largo, los lobos angostamente oblongos de 5–10 mm de largo. Los frutos son globosos de hasta 3 cm de diámetro, carnosos, con 1 semilla.

b) DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Según **MOSTACERO et al., (2002)**; **CLAUSSE & ARÓSTEGUI, (1990)** señalan que *Couma macrocarpa* es una especie de árbol amazónico de la familia de las Apocynaceae, es nativa de América Central y Sudamérica. Se distribuye por Belice, Costa Rica, Guatemala, Nicaragua, Guyana, Guyana Francesa, Surinam, Venezuela, Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador y del Perú. En el río Amazonas peruano se lo cultiva por su savia; creciendo en las Regiones de Loreto, San Martín, Ucayali, Madre de Dios, Huánuco, y Pasco. Se la halla a variables altitudes desde 0 a 1.000 msnm, en áreas no inundables, de buen drenaje, y suelos fértiles. Se adapta bien a Ultisoles y Oxisoles; pudiendo tolerar largos periodos de sequía.

7.2. Insectos Xilófagos

Según **BORROR, D. & D. DE LONG (1988)**, manifiestan que entre los insectos que se alimentan de madera están los coleópteros cavadores de madera, termitas, hormigas del genero *Camponatus* y otros que se alimentan de madera, los que son agentes importantes en la aceleración que queda de los árboles y troncos.

Según **CABRERA, (1999)**, las termitas son insectos del orden Isópteros; viven en colonias y se alimentan de materiales que contienen celulosa; y que sus función en la naturaleza reviste un gran importancia, puesto que participan en el ciclo de nutrientes, degradando los componentes celulósicos e incorporándolos al suelo: Asimismo, manifiesta que estos insectos han generado pérdidas económicas considerables en los países en que se han establecido.

PERAZA, M. (2000), manifiesta que los insectos xilófagos son los que se alimenta de madera y entre estos podemos distinguir dos tipos principales: Insectos larvarios e insectos sociales:

- **Los Insectos Larvarios.**- Durante el ciclo de vida, se produce la metamorfosis y los insectos pasan por cuatro estadios: huevo, larva, pupa y adulto: El tiempo más largo del ciclo de vida de este tipo de insectos, corresponde al estado larvario, y es precisamente cuando el insecto degrada la madera para satisfacer sus necesidades alimenticias. Estas larvas pueden producir ruidos perceptibles cuando comen. Existen tres órdenes de insectos larvarios con familias de insectos xilófagos, que son: Coleópteros, Himenópteros y Lepidópteros. Dentro de los Coleópteros (escarabajos) hay tres familias que representan el mayor peligro para la madera de construcción, que son: Cerambicidae, conocidas como carcoma grande; Anobidae conocidas como carcoma fina y Lictidae, conocidos como polillas.
- **Insectos Sociales.**- A este grupo pertenecen las Termitas. Las termitas son conocidas también como “hormigas blancas”, aunque no tienen nada que ver

con las hormigas. La especie más peligrosa es la *Reticulitermes lucifugus* (Rossi) o termes subterránea.

7.3. Sanidad vegetal

7.3.1. Sanidad forestal

MANTA, M. (2007) manifiestan que la sanidad forestal involucra la determinación de los principales factores de daño biótico que están afectando a la arboleda. En las recomendaciones de manejo forestal se da particular atención a este aspecto, mediante el registro y estudio de cualquier tipo de enfermedad y plaga visible en el árbol. La importancia de las plagas y de su repercusión negativa en los bosques a menudo es subestimada. Los brotes de plagas pueden contribuir directa o indirectamente a pérdidas económicas y medioambientales.

Los insectos y las enfermedades pueden tener efectos negativos sobre el crecimiento y la supervivencia de los árboles, el rendimiento y la calidad de la madera y de los productos no madereros, el hábitat de la fauna silvestre y los valores recreativos, estéticos y culturales. Por tanto, son parte integrante de los bosques. Las especies de plantas invasivas también pueden causar daños en la competencia con las especies arbóreas nativas o en la prevención de su regeneración, planteando nuevos desafíos especialmente para la conservación *in situ* de la diversidad biológica forestal. La contaminación constituye también una amenaza para la salud y la vitalidad de los bosques (**FAO, 2008**) mencionada por **QUINTANA, S. (2006)**.

7.3.2. Plaga

Es una situación en la cual un animal produce daños económicos, normalmente físicos, a intereses de las personas (salud, plantas cultivadas, animales domésticos, materiales o medios naturales); de la misma forma que la enfermedad no es el virus, bacteria, sino la situación en la que un organismo vivo (patógeno) ocasiona alteraciones fisiológicas en otro, normalmente con síntomas visibles o daños económicos. **ZAPATA (1984).**

VIII. MARCO CONCEPTUAL

Agente causal: Es todo aquel agente que se encuentra involucrado en la transmisión de enfermedades o bien que cause cualquier otro daño al árbol o a la arboleda en general, estos pueden ser microorganismos, insectos o el hombre mismo con su mal manejo. **VELEZ, R, et al. (2005)**

Bosque Mixto: Bosque plurigenerico o integrado por especies arbóreas pertenecientes a varias especies. **VELEZ, R, et al. (2005)**

Comportamiento instintivo: Comportamiento esquematizado no aprendido, en la cual los impulsos nerviosos envueltos, son hereditarios. **BORROR, D. y D. DE LONG (1988).**

Copa: Parte superior de los árboles. Generalmente convexa. Formada por las extremidades de las ramas y el volumen foliar. **VELEZ, R, et al. (2005)**

Chancros o canceres: Este tipo de lesiones se localizan básicamente sobre el floema y la corteza. Se producen estos síntomas cuando el patógeno ingresa al tejido leñoso o semileñoso. Los canceres tienen forma de herida abierta en las cuales los bordes han cicatrizado formando una callosidad. **VELEZ, R, et al. (2005)**

Crisálida: Pupa de una mariposa. **BORROR, D. y D. DE LONG (1988).**

Enfermedad: Es un mal funcionamiento de las células y tejidos de las planta, causado por un agente y que generalmente está acompañada por anomalías visibles en la planta. Enfermedad puede ser definida como un proceso dinámico, desencadenado por un agente causal, el cual bajo la interferencia de varios factores altera morfológica y fisiológicamente la planta, la que sufre cambios en su funcionamiento que pueden causarle hasta la muerte. Las alteraciones son

manifestadas por las plantas enfermas en forma de síntomas. **VELEZ, R, et al. (2005)**

Estadio: La fase de un insecto entre mudas sucesivas, siendo el primer estadio la fase entre la eclosión y la primera muda. **BORROR, D. y D. DE LONG (1988).**

Fuste: Tronco de un árbol que alcanza un grosor notable de manera que de él pueden obtenerse trozas, rollos para chapa o postes de gran tamaño. **VELEZ, R, et al. (2005)**

Larva: Los estadios inmaduros, entre el huevo y la pupa de un insecto con metamorfosis completa. **BORROR, D. y D. DE LONG (1988).**

Marchitamientos: Es la pérdida de turgencia de una planta por afecciones del sistema vascular o por deterioro del sistema radicular. **VELEZ, R, et al. (2005)**

Mortalidad: Porcentaje de una población que muere, en un período de tiempo dado. **VELEZ, R, et al. (2005)**

Muda: Un proceso de eliminación del exoesqueleto. Se le conoce también como Ecdyse. **BORROR, D. y DE LONG (1988).**

Necrosis: Es la muerte total de los tejidos ocasionado por el ataque de factores bióticos o abióticos. **VELEZ, R, et al. (2005)**

Ninfa: Un estadio inmaduro (que sigue a la eclosión) de un insecto que no tiene estadio pupal. **BORROR, D. y D. DE LONG (1988).**

Ovíparo: Que pone huevos. **BORROR, D. y D. DE LONG (1988).**

Pupa: El estadio entre la larva y el adulto en insectos con metamorfosis completa. **BORROR, D. y D. DE LONG (1988).**

Signos: A las manifestaciones visibles de los agentes causales encontrados en la planta, se llaman signos y pueden estar constituidos por micelio, esporas,

esclerocios cuando se trata de enfermedades causadas por hongos, Por flujos bacterianos o exudaciones cuando son enfermedades causadas por bacterias, por quistes o agallas cuando son causadas por nematodos. En una planta enferma es posible encontrar un signo principal y un signo secundario. **VELEZ, R, et al. (2005)**

Síntomas: Las manifestaciones visibles de las enfermedades se llaman síntomas. La planta enferma puede presentar varios, los cuales van apareciendo en las diferentes etapas del desarrollo de la enfermedad .La observación del cuadro sintomático de las enfermedades es muy valiosa para la identificación de los agentes causales. Los síntomas visibles como las deformaciones, clorosis, arrugamientos, exudados bacterianos etc. Algunos síntomas solo pueden ser observados en los tejidos diseccionados. **VELEZ, R, et al. (2005)**

IX. MATERIALES Y METODO

9.1. Lugar de ejecución

El presente estudio se realizó en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi” instalada el año 1982 en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) – Puerto Almendra. El CIEFOR-Puerto Almendra se encuentra ubicado en la margen derecha del río Nanay a 22 Km de distancia en dirección Sur-Oeste desde la ciudad de Iquitos; geográficamente se encuentra ubicado en las coordenadas 3° 49´ 40´´ Latitud Sur y 73° 22´ 30´´ Longitud Oeste, a una altitud aproximada de 122 msnm. Tiene una superficie de 1200 ha, pertenece a la Facultad de Ciencias Forestales (FCF) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), refrendada por Resolución Ministerial N° 2190 del 20 de diciembre de 1966. Teniendo como punto de referencia a la ciudad de Iquitos, para llegar al CIEFOR Puerto Almendra, se puede usar dos medios: Terrestre utilizando una carretera afirmada y el fluvial por el río Nanay, **CABUDIVO, A. (2005)**

Climatológicamente, la zona en estudio presenta las siguientes características: la precipitación media anual está en 2979,3 mm; la temperatura media anual es de 26,4 °C; las temperaturas máximas y mínimas promedio anuales alcanzan 31,6 °C y 21,6 °C, respectivamente; la humedad relativa media anual es de 82,1 %. El área de estudio se localiza dentro de la zona de vida denominada Bosque Húmedo Tropical (bh – T), **KALLIOLA, R. (1998)**.

La configuración geológica se enmarca dentro de la denominada cuenca amazónica, la misma que se encuentra cubierta por sedimentos detríticos continentales, los materiales que conforman la zona a nivel de reconocimiento, pertenecen al sistema Terciario Superior y Cuaternario de la era Cenozoica,

KALLIOLA, R. (1998)

9.2. Materiales y equipo

Se utilizó los siguientes materiales y equipos:

De campo

- Libreta de campo
- Lápiz
- Frascos de vidrio y/o plástico transparente boca ancha con tapa rosca
- Pinzas entomológicas
- Lupa
- Cámara Fotográfica
- Alcohol de 70°
- Algodón
- Cuchillo
- Binoculares
- Motosierra
- Estiletes
- Machete
- Wincha

De laboratorio

- Microscopio estereoscópico con cámara fotográfica incorporada
- Placas Petri
- Plumón indeleble
- Pinzas entomológicas
- Alcohol de 70°
- Estiletes
- Libreta de apuntes
- Clave de identificación de insectos
- Lapiceros

De gabinete

- Equipo de cómputo
- Impresora
- Papel A4 – 80 g.
- Memoria USB de 4 GB
- CD´s – RW
- Cartuchos de tinta negro y colores.
- Calculadora.

9.3. Método**9.3.1. Tipo y nivel de investigación**

El presente estudio es del tipo descriptivo cuantitativo para determinar la intensidad y severidad de los daños ocasionados por insectos xilófagos a los arboles de la

plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, instalada el año 1982 en el CIEFOR-Puerto Almendra, de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP

9.3.2. Población y muestra

Con referencia al universo poblacional y la muestra, son todos los arboles de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, instalada el año 1982 en el CIEFOR-Puerto Almendra, de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP.

9.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

9.4.1. Ubicación del área en estudio

Primero se ubicó la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi” instalada el año 1982, dentro de las instalaciones del CIEFOR- Puerto Almendra.

9.4.2. Codificación de los árboles de la plantación

Todos los arboles de la plantación, se codificaron de acuerdo a sus ubicación dentro de la parcela, ubicándolos en columnas y filas; para lo cual se consideró a las columnas con Letras y a las filas con Números.

9.4.3. Evaluación de los daños en los arboles de la plantación

La evaluación de la intensidad y severidad de los daños a los árboles de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, se realizó en forma visual, observando cada parte del árbol, desde la raíz hasta las

ramas más altas, a fin de detectar posibles daños en ellas. Se utilizó binoculares y cámaras fotográficas para obtener imágenes más claras del daño. Asimismo, se colectó individuos de los insectos xilófagos presentes, que están causando daño en los árboles.

9.4.4. Determinación de la Intensidad y Severidad de los daños

La intensidad y la severidad de los daños se determinó siguiendo lo señalado por **MANTA, M. (2007)** y **REATEGUI, A. J. (2010)**, de acuerdo a las siguientes fórmulas:

- **La Intensidad o Incidencia (ID).**- es el número o proporción de plantas o árboles enfermos (el número de proporción de hojas, tallos y frutos que muestren cualquier tipo de síntomas) expresado en porcentaje.

$$ID = \frac{n}{N} \times 100$$

Dónde:

I = Intensidad o Incidencia

N = Número de árboles con síntomas o daños

N = Número total de árboles observados

- **La Severidad (SD).**- Es la proporción del área o cantidad de tejido de la planta que está enferma o dañada.

$$SD = \frac{(n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5)}{5N}$$

Dónde:

SD = Severidad (grado del daño)

1, 2,3,4,5 =Grado del daño en base a promedios de un porcentaje o una proporción de daño (escala a fijar por el investigador según el agente causal)

n_1, n_2, n_3, n_4, n_5 = Numero de árboles o de partes del árbol con el síntoma o daño.

N = Número total de árboles o el número total de partes observados.

9.4.4.1. Parametros a evaluar para determinar la Severidad de daños por insectos xilofagos

a) Daños: heridas en el fuste y raices

Cuadro 1: Grado de Severidad de daños por heridas en el fuste y la raiz

GRADO DE SEVERIDAD	CLASIFICACION	COBERTURA DE SEVERIDAD
1	Ningun daño en la raiz, ni el fuste	Sano
2	1 a 5 heridas pequeñas de 1 a 5 cm	Leve
3	1 a 10 heridas de 6 a 10 cm	Regular
4	1 a 10 heridas de 11 a 20 cm	Grave
5	1 a 10 heridas de 21 a mas centimetros	Muy grave

b) Daños en la copa, follaje y ramas

Cuadro 2: Grado de Severidad de daños en la copa, follaje y ramas

GRADO DE SEVERIDAD	CLASIFICACION	COBERTURA DE SEVERIDAD
1	Copa completamente sano, sin follaje marchito, ni ramas secas	Sano
2	Copa sana, con hasta 10% de follaje marchito y ramas secas	Leve
3	Copa regular, con hasta 40% de follaje marchito y ramas secas	Regular
4	Copa mala, con hasta 70% de follaje marchito y ramas secas	Grave
5	Copa muy mala, con mas de 70% de follaje marchito y ramas secas	Muy grave

9.4.5. Colecta de insectos xilófagos de la parte externa del árbol

Los insectos xilófagos fueron colectados de las ramas, fuste y raíces afectados y que se encuentran en la parte exterior del árbol, tomando en cuenta que sean insectos que están causando daño a los árboles. Para ello se utilizó machetes y cuchillos para liberar el área de algunos obstáculos que puedan impedir llegar a ellos; asimismo con ayuda de pinzas se atraparon y se colocaron en frascos de vidrio o plástico transparente con boca ancha, para su traslado al laboratorio para su respectiva identificación.

9.4.6. Técnicas de Identificación de insectos xilófagos

Los insectos xilófagos colectados fueron depositadas en placas petri para limpiar los especímenes y proceder a clasificarlas e identificarlas hasta las unidades taxonómicas de familia, con ayuda de claves de identificación taxonómica de **BORROR, D. & D. DE LONG (1988)**.

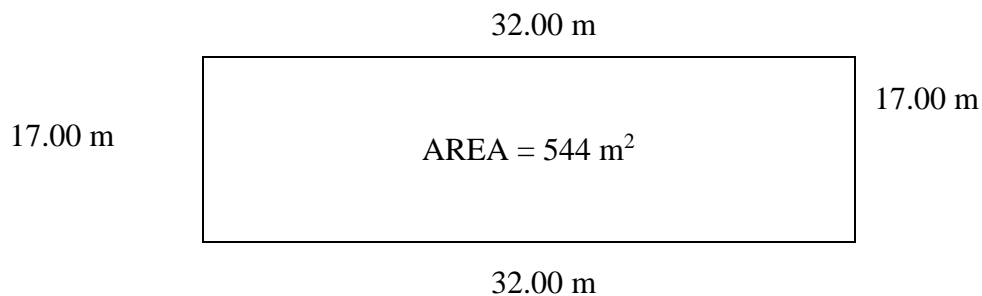
9.5. Técnica de presentación de resultados

Los resultados se presentan mediante cuadro y figuras, con los respectivos análisis y descripciones de los mismos.

X. RESULTADOS

10.1. Del área en estudio

El área en estudio tiene 544 m², y tiene las siguientes medidas: 32 metros de largo por 17 metros de ancho, en la cual están distribuidas árboles de Marupa y Lecha Caspi, con un distanciamiento de 3 metros entre cada árbol.



AREA TOTAL: 544 m²

10.2. Codificación de los árboles vivos y muertos

Una vez ubicado el área, se procedió a codificar a cada individuo de cada una de las especies.

Para la codificación se tuvo en cuenta la orientación de la parcela en relación a la calle principal existente en el lugar; asimismo, al total de la población de ambas especies, ya sean vivas, muertas o desaparecidas. Las columnas que se encuentran en forma transversal a la calle se les codifico con letras, empezando de la A hasta la H; y a las filas que se encuentran en forma paralela a la calle se les codifico con números, empezando del 1 hasta el 8, tal como se aprecia en la Figura 1 y Cuadros 3 y 4.

CALLE PRINCIPAL

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	A1=☉	B1=☉	C1=ψ	D1=☉	E1=ψ	F1=☉	G1=☉	H1=☉
2	A2=☉	B2=☉	C2=☉	D2=ψ	E2=ψ	F2=☉	G2=☉	H2=☉
3	A3=ψ	B3=ψ	C3=ψ	D3=☉	E3=ψ	F3=ψ	G3=☉	H3=☉
4	A4=ψ	B4=☉	C4=ψ	D4=ψ	E4=ψ	F4=☉	G4=☉	H4=☉
5	A5=ψ	B5=ψ	C5=ψ	D5=ψ	E5=ψ	F5=ψ	G5=☉	H5=☉
6	A6=☉	B6=ψ	C6=ψ	D6=ψ	E6=ψ	F6=☉	G6=☉	H6=☉

Figura 1: Codificación y señalización de supervivencia y mortandad de individuos

Interpretación del cuadro:

- (ψ) Árboles vivos = 23
- (☉) Árboles muertos = 25

- Números Impares = Marupa
- Números Pares = Leche Caspi

Leyenda del Código de los individuos:

- Letras = Columnas
- Números = Filas

Cuadro 3: Codificación y condición de los individuos de las especies *Simarouba amara* "marupa" y *Couma macrocarpa* "leche caspi"

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	CONDICION
1	A1	Marupa	MUERTO
2	A2	Leche Caspi	MUERTO
3	A3	Marupa	VIVO
4	A4	Leche Caspi	VIVO
5	A5	Marupa	VIVO
6	A6	Leche Caspi	MUERTO
7	B1	Marupa	MUERTO
8	B2	Leche Caspi	MUERTO

Cuadro 3: Codificación y condición de los individuos de las especies *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi” (Continua)

9	B3	Marupa	VIVO
10	B4	Leche Caspi	MUERTO
11	B5	Marupa	VIVO
12	B6	Leche Caspi	VIVO
13	C1	Marupa	VIVO
14	C2	Leche Caspi	MUERTO
15	C3	Marupa	VIVO
16	C4	Leche Caspi	VIVO
17	C5	Marupa	VIVO
18	C6	Leche Caspi	VIVO
19	D1	Marupa	MUERTO
20	D2	Leche Caspi	VIVO
21	D3	Marupa	MUERTO
22	D4	Leche Caspi	VIVO
23	D5	Marupa	VIVO
24	D6	Leche Caspi	VIVO
25	E1	Marupa	VIVO
26	E2	Leche Caspi	VIVO
27	E3	Marupa	VIVO
28	E4	Leche Caspi	VIVO
29	E5	Marupa	VIVO
30	E6	Leche Caspi	VIVO
31	F1	Marupa	MUERTO
32	F2	Leche Caspi	MUERTO
33	F3	Marupa	VIVO
34	F4	Leche Caspi	MUERTO
35	F5	Marupa	VIVO
36	F6	Leche Caspi	MUERTO
37	G1	Marupa	MUERTO
38	G2	Leche Caspi	MUERTO

Cuadro 3: Codificación y condición de los individuos de las especies *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi” (Continúa)

39	G3	Marupa	MUERTO
40	G4	Leche Caspi	MUERTO
41	G5	Marupa	MUERTO
42	G6	Leche Caspi	MUERTO
43	H1	Marupa	MUERTO
44	H2	Leche Caspi	MUERTO
45	H3	Marupa	MUERTO
46	H4	Leche Caspi	MUERTO
47	H5	Marupa	MUERTO
48	H6	Leche Caspi	MUERTO

Cuadro 4: Cantidad de individuos vivos y muertos por especie

ESPECIE	CANTIDAD		TOTAL
	VIVOS	MUERTOS	
MARUPA	13	11	24
LECHE CASPI	10	14	24
TOTAL	23	25	48

En el Cuadro 5 se registra los individuos vivos de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”.

Cuadro 5: Individuos vivos de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	CONDICION
1	A3	Marupa	VIVO
2	A4	Leche Caspi	VIVO
3	A5	Marupa	VIVO
4	B3	Marupa	VIVO
5	B5	Marupa	VIVO
6	B6	Leche Caspi	VIVO
7	C1	Marupa	VIVO
8	C3	Marupa	VIVO
9	C4	Leche Caspi	VIVO
10	C5	Marupa	VIVO
11	C6	Leche Caspi	VIVO
12	D2	Leche Caspi	VIVO
13	D4	Leche Caspi	VIVO
14	D5	Marupa	VIVO
15	D6	Leche Caspi	VIVO
16	E1	Marupa	VIVO
17	E2	Leche Caspi	VIVO
18	E3	Marupa	VIVO
19	E4	Leche Caspi	VIVO
20	E5	Marupa	VIVO
21	E6	Leche Caspi	VIVO
22	F3	Marupa	VIVO
23	F5	Marupa	VIVO

10.3. Determinación de la Intensidad de daños (ID)

El estado de los individuos de la plantación mixta se *Simarouba amara* y *Couma macrocarpa*, se muestran a continuación en el Cuadro 6:

Cuadro 6: Individuos sanos y enfermos de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	CONDICION
1	A3	Marupa	SANO
2	A4	Leche Caspi	SANO
3	A5	Marupa	SANO
4	B3	Marupa	SANO
5	B5	Marupa	ENFERMO
6	B6	Leche Caspi	ENFERMO
7	C1	Marupa	ENFERMO
8	C3	Marupa	ENFERMO
9	C4	Leche Caspi	ENFERMO
10	C5	Marupa	SANO
11	C6	Leche Caspi	SANO
12	D2	Leche Caspi	SANO
13	D4	Leche Caspi	ENFERMO
14	D5	Marupa	SANO
15	D6	Leche Caspi	SANO
16	E1	Marupa	ENFERMO
17	E2	Leche Caspi	SANO
18	E3	Marupa	SANO
19	E4	Leche Caspi	SANO
20	E5	Marupa	ENFERMO
21	E6	Leche Caspi	ENFERMO
22	F3	Marupa	ENFERMO
23	F5	Marupa	ENFERMO

10.3.1. Intensidad (ID) del daño en la especie *Simarouba amara* “marupa”

Los resultados de la Intensidad de daños causados por insectos xilófagos en la plantación mixta se *Simarouba amara* y *Couma macrocarpa*, se muestran a continuación:

$$ID = \frac{n}{N} \times 100$$

$$ID = \frac{7}{13} \times 100$$

$$ID = 53.85 \%$$

10.3.2. Intensidad (ID) del daño en la especie *Couma macrocarpa* “leche caspi”

$$ID = \frac{n}{N} \times 100$$

$$ID = \frac{4}{10} \times 100$$

$$ID = 40 \%$$

10.3.3. Intensidad (ID) del daño en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”

$$ID = \frac{n}{N} \times 100$$

$$ID = \frac{23}{48} \times 100$$

$$ID = 47.92 \%$$

10.4. Determinación de la Severidad de daños (SD)

Los resultados de la Severidad de daños causados por insectos xilófagos en la plantación mixta se *Simarouba amara* y *Couma macrocarpa*, se muestran a continuación en los Cuadros 7, 8 y 9:

Cuadro 7: Severidad de daños de los individuos de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, con el parámetro de daños: Heridas en el fuste y raíces

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	GRADO DE SEVERIDAD	CLASIFICACION	COBERTURA DE SEVERIDAD
1	A3	Marupa	1	Ningún daño en la raíz, ni el fuste	Sano
2	A4	Leche Caspi	1	Ningún daño en la raíz, ni el fuste	Sano
3	A5	Marupa	2	1 a 5 heridas pequeñas de 1 a 5 cm	Leve
4	B3	Marupa	1	Ningún daño en la raíz, ni el fuste	Sano
5	B5	Marupa	4	1 a 10 heridas de 11 a 20 cm	Grave
6	B6	Leche Caspi	3	1 a 10 heridas de 6 a 10 cm	Regular
7	C1	Marupa	3	1 a 10 heridas de 6 a 10 cm	Regular
8	C3	Marupa	3	1 a 10 heridas de 6 a 10 cm	Regular
9	C4	Leche Caspi	4	1 a 10 heridas de 11 a 20 cm	Grave
10	C5	Marupa	2	1 a 5 heridas pequeñas de 1 a 5 cm	Leve
11	C6	Leche Caspi	1	Ningún daño en la raíz, ni el fuste	Sano
12	D2	Leche Caspi	1	Ningún daño en la raíz, ni el fuste	Sano
13	D4	Leche Caspi	3	1 a 10 heridas de 6 a 10 cm	Regular
14	D5	Marupa	2	1 a 5 heridas pequeñas de 1 a 5 cm	Leve
15	D6	Leche Caspi	1	Ningún daño en la raíz, ni el fuste	Sano
16	E1	Marupa	5	1 a 10 heridas de 21 a mas centímetros	Muy grave
17	E2	Leche Caspi	1	Ningún daño en la raíz, ni el fuste	Sano

Cuadro 7: Severidad de daños de los individuos de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, con el parámetro de daños: Heridas en el fuste y raíces (Continúa)

18	E3	Marupa	2	1 a 5 heridas pequeñas de 1 a 5 cm	Leve
19	E4	Leche Caspi	1	Ningún daño en la raíz, ni el fuste	Sano
20	E5	Marupa	5	1 a 10 heridas de 21 a mas centímetros	Muy grave
21	E6	Leche Caspi	5	1 a 10 heridas de 21 a mas centímetros	Muy grave
22	F3	Marupa	3	1 a 10 heridas de 6 a 10 cm	Regular
23	F5	Marupa	5	1 a 10 heridas de 21 a mas centímetros	Muy grave

Cuadro 8: Severidad de daños de los individuos de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, con el parámetro de daños en copa, follaje y ramas

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	GRADO DE SEVERIDAD	CLASIFICACION	COBERTURA DE SEVERIDAD
1	A3	Marupa	1	Copa completamente sano, sin follaje marchito, ni ramas secas	Sano
2	A4	Leche Caspi	1	Copa completamente sano, sin follaje marchito, ni ramas secas	Sano
3	A5	Marupa	2	Copa sana, con hasta 10% de follaje marchito y ramas secas	Leve
4	B3	Marupa	1	Copa completamente sano, sin follaje marchito, ni ramas secas	Sano
5	B5	Marupa	2	Copa sana, con hasta 10% de follaje marchito y ramas secas	Leve
6	B6	Leche Caspi	1	Copa completamente sano, sin follaje marchito, ni ramas secas	Sano
7	C1	Marupa	2	Copa sana, con hasta 10% de follaje marchito y ramas secas	Leve

Cuadro 8: Severidad de daños de los individuos de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, con el parámetro de daños en copa, follaje y ramas (Continua)

8	C3	Marupa	2	Copa sana, con hasta 10% de follaje marchito y ramas secas	Leve
9	C4	Leche Caspi	2	Copa sana, con hasta 10% de follaje marchito y ramas secas	Leve
10	C5	Marupa	2	Copa sana, con hasta 10% de follaje marchito y ramas secas	Leve
11	C6	Leche Caspi	1	Copa completamente sano, sin follaje marchito, ni ramas secas	Sano
12	D2	Leche Caspi	1	Copa completamente sano, sin follaje marchito, ni ramas secas	Sano
13	D4	Leche Caspi	2	Copa sana, con hasta 10% de follaje marchito y ramas secas	Leve
14	D5	Marupa	2	Copa sana, con hasta 10% de follaje marchito y ramas secas	Leve
15	D6	Leche Caspi	1	Copa completamente sano, sin follaje marchito, ni ramas secas	Sano
16	E1	Marupa	3	Copa regular, con hasta 40% de follaje marchito y ramas secas	Regular
17	E2	Leche Caspi	1	Copa completamente sano, sin follaje marchito, ni ramas secas	Sano
18	E3	Marupa	2	Copa sana, con hasta 10% de follaje marchito y ramas secas	Leve
19	E4	Leche Caspi	1	Copa completamente sano, sin follaje marchito, ni ramas secas	Sano
20	E5	Marupa	4	Copa mala, con hasta 70% de follaje marchito y ramas secas	Grave
21	E6	Leche Caspi	3	Copa regular, con hasta 40% de follaje marchito y ramas secas	Regular
22	F3	Marupa	2	Copa sana, con hasta 10% de follaje marchito y ramas secas	Leve
23	F5	Marupa	2	Copa sana, con hasta 10% de follaje marchito y ramas secas	Leve

Cuadro 9: Severidad de daños de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, con los dos parámetros

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	GRADO DE SEVERIDAD POR PARAMETROS			COBERTURA DE SEVERIDAD
			DAÑOS EN FUSTE Y RAICES	DAÑOS EN COPA, FOLLAJE Y RAMAS	PROMEDIO DE GRADO DE SEVERIDAD	
1	A3	Marupa	1	1	1	Sano
2	A4	Leche Caspi	1	1	1	Sano
3	A5	Marupa	2	2	2	Leve
4	B3	Marupa	1	1	1	Sano
5	B5	Marupa	4	2	3	Regular
6	B6	Leche Caspi	3	1	2	Leve
7	C1	Marupa	3	2	2,5	Leve-Regular
8	C3	Marupa	3	2	2,5	Leve-Regular
9	C4	Leche Caspi	4	2	3	Regular
10	C5	Marupa	2	2	2	Leve
11	C6	Leche Caspi	1	1	1	Sano
12	D2	Leche Caspi	1	1	1	Sano
13	D4	Leche Caspi	3	2	2,5	Leve-Regular
14	D5	Marupa	2	2	2	Leve
15	D6	Leche Caspi	1	1	1	Sano
16	E1	Marupa	5	3	4	Grave
17	E2	Leche Caspi	1	1	1	Sano
18	E3	Marupa	2	2	2	Leve
19	E4	Leche Caspi	1	1	1	Sano
20	E5	Marupa	5	4	4,5	Grave-Muy grave
21	E6	Leche Caspi	5	3	4	Grave
22	F3	Marupa	3	2	2,5	Leve-Regular
23	F5	Marupa	5	2	3,5	Regular-Grave
PROMEDIO			2.5652	1.7826	2.1739	LEVE con tendencia a Regular

a) Severidad (SD) del daño en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”

$$SD = \frac{(n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5)}{5N}$$

$$SD = \frac{2.5652 + 1.7826}{2}$$

$$SD = 2.1739$$

10.5. Identificación y descripción de los insectos xilófagos presentes en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”

Los insectos xilófagos encontrados haciendo daño a la madera de los individuos de las dos especies de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”, se les identificó con la ayuda de claves de identificación taxonómica de **BORROR, D. & D. DE LONG (1988)**.

Se identificaron 8 tipos de insectos xilófagos; de los cuales 7 pertenecen al Orden Coleóptera y 1 pertenece al Orden Isóptera. De los Coleópteros, 1 pertenece al Suborden Adephaga y 6 pertenecen al Suborden Polyphaga. Los 6 Polyfagos pertenecen a las siguientes Superfamilias: 2 pertenecen a la Superfamilia Scarabaeoidea, 2 a la Superfamilia Curculionoidea, 1 a la Superfamilia Cerambycoidea (Familia Cerambycidae, Subfamilia Prioninae) y 1 a la Superfamilia Tenebionioidea (Familia Baridae). Los 2 Scarabaeoidea pertenecen a las Familias:

1 a Passalidae y 1 a Scarabaeidae (Subfamilia Trichiinae); Los 2 Curculionidos, pertenecen a las Familia Curculionidae (Subfamilias Calendrinae y Baridinae).

Reino : *Animalia*
Filo : *Arthropoda*
Clase : *Insecta*
Orden : *Coleoptera*

A. Orden Coleóptera

Son conocidos comúnmente como “Papasos” o “Escarabajos”. El Orden Coleóptera es el mayor orden de los insectos, y contiene cerca del 40% de las especies conocidas de la Clase Insecta. Más de 250,000 especies de coleópteros fueron ya descritos **BORROR, D. & D. DE LONG (1988)**.

Según **BORROR, D. & D. DE LONG (1988)**, estos insectos varían en tamaño desde menos de 1 mm hasta cerca de 15 cm. Los coleópteros varían considerablemente en hábitos y son encontrados en casi todos los lugares; muchas especies son de gran importancia económica. Una de las características más típicas de los Coleópteros es la estructura de las alas. La mayoría de los coleópteros poseen 4 alas, con un par anterior duro, compacto, coriáceo y brillante y usualmente se ubican en una línea recta a lo largo de la porción medio del dorso, cubriendo las alas posteriores (de ahí el nombre del Orden). Las alas posteriores son membranosas, generalmente más largas que las alas anteriores y cuando están en reposo se doblan sobre estas. Las alas anteriores de los coleópteros son llamadas Élitros. Los élitros normalmente sirven como una capa protectora de las alas posteriores. Las alas posteriores son las únicas ordinariamente usadas para el vuelo. En algunos coleópteros, las alas anteriores y las posteriores son muy reducidas. Las piezas bucales en este Orden son del tipo masticador y las

mandíbulas bien desarrolladas. Las mandíbulas de muchos coleópteros son robustas y usadas para quebrar o roer madera; en otros, las mandíbulas son delgadas y afiladas, con un surco o canal a través del cual el insecto succiona la sangre de su presa. En algunas familias, la porción anterior de la cabeza se prolonga hacia la frente en forma de nariz más o menos larga, con las piezas bucales en la extremidad distal. Los coleópteros sufren metamorfosis completa. Las larvas varían considerablemente en cuanto a forma en las diferentes familias; la mayoría de las larvas de los coleópteros es campodeiforme o escarabeiforme; mas algunos son platiformes, elateriformes y algunas pocas, vermiformes. Los coleópteros pueden ser encontrados en casi cualquier tipo de hábitat, donde los insectos pueden estar y se alimentan de toda suerte de materias orgánicas vegetales o animales. Muchos son fitófagos; muchos son predadores; algunos son necrófagos; otros se alimentan de hongos y algunos pocos son parásitos, muchos son acuáticos o semi acuáticos; algunos son subterráneos y unos pocos viven como comensales en nidos de insectos sociales. En cuanto a los fitófagos, algunas especies se alimentan de hojas; algunos son taladradores de troncos o frutos; algunos hacen minas en hojas; otras atacan las raíces y otras se alimentan de flores. Cualquier parte de la planta puede servir de alimento para algunos tipos de coleópteros. Muchos coleópteros se alimentan de productos animales o vegetales almacenados; incluyendo varios tipos de alimentos, ropas u otros materiales orgánicos. Ciertas especies son admirables por su habilidad de perforar de capa de plástico que reviste los hilos telefónicos. Muchos coleópteros de valor para el hombre, porque ellos destruyen insectos nocivos o como agentes necrófagos. El ciclo de vidas de este Orden varía de cuatro generaciones por año, hasta una

generación en varios años; muchas especies presentan apenas una generación por año. El invierno puede atravesarlos en cualquiera de los estadios del ciclo de vida, dependiendo de la especie. Muchos hibernan como larvas semi desenvueltas; muchos como pupas en cámaras en maderas o en cualquier otro local protegido y muchos atraviesan el invierno como adultos; relativamente muy pocas especies atraviesan el invierno como huevos. Los coleópteros colectados e identificados pertenecen al siguiente taxa:

A.1. Suborden Adephaga.

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), describen que son coleopteros que se diferencian de los Polyphagos porque presentan en el segundo segmento abdominal, las coxas posteriores se extienden para atrás, biseccionando el primer esternito abdominal, de tal manera que este que en vez de extenderse completamente a través del cuerpo, está dividido y consiste en dos piezas laterales separadas por las coxas posteriores.

A.1.1. Superfamilia Carabaeoidea

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), describen que esta Superfamilia está constituida por 5 Familias: Cicindelidae, Carabidae, Haliplidae, Dyticidae y Noteridae.

A.1.1.1. Familia Carábidae

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), describen que es una gran Familia, cuenta con centenas de especies. Sus representantes presentan variaciones

considerables en cuanto al tamaño, forma y color; mas, muchas especies son negras, brillantes y mas o menos achatadas. Estos coleopteros son comunmente encontrados sobre piedras, troncos, hojas, cortezas de arboles, detritos, o caminando solos; cuando son molestados, se movilizan rapidamente y muy raramente vuelan. La mayoría de las especies permanecen escondidas durante el dia y salen en la noche para alimentarse; unos pocos son atraidos por la luz. Casi todos son predadores de otros insectos y muchos son beneficos.



Figura 2: Vista lateral de Coleoptero de la familia Carabidae



Figura 3: Vista dorsal de Coleoptero de la Familia Carabidae

A.2. Suborden Polyphaga

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), describen que este Suborden tienen las coxas posteriores que se extienden para atrás por distancias variables en los diferentes grupos; mas el pimer esternito abdominal, nunca esta completamente dividido y en su margen posterior se extiende completamente de un lado al otro del cuerpo.

A.2.1. Superfamilia Scarabaeoidea

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), describen que se trata de un grupo de escarabajos muy diversos que se reconoce por la siguiente combinación de rasgos: La forma característica de la antena, terminadas en unas laminillas extendidas lateralmente (de 3 – 7 artejos); Poseen 5 tarsos en cada pata; Las larvas tienen una forma típica denominada “escarabeiforme” (en forma de “C”).

La alimentación de los adultos es muy variada (Filófagos, frugívoros, mielífagos, coprófagos, necrófagos, etc); mientras que las larvas tienden a alimentarse de materia orgánica en descomposición, tanto de origen animal, como vegetal, incluyendo diversas raíces. Está compuesto por 13 Familias; siendo la principal, los Scarabaeidae, por el número de especies y su diversidad. Otras características son: Las patas poseen grandes dientes (adaptadas para excavar); muchas especies poseen cuernos en la cabeza y/o protórax, más desarrollados en los machos. Sus modos de vida son diversos: Muchas especies son coprófagos (Geotrupidae, Hybosoridae, Scarabaeinae, Aphodiinae); otros viven a expensas de madera en descomposición (Passalidae, Dynastinae); otras se alimentan de flores u hojas (Rutelinae, Cetoniinae, Melolonthinae).

A.2.1.1. Familia: Scarabaeidae

Según **BORROR, D. Y D, DE LONG (1988)**, son una de las grandes familias de coleópteros, con casi 30,000 especies descritas. Este grupo contiene cerca de 6,000 especies en América tropical y sus miembros varían mucho en tamaño, como en hábitos. Su tamaño oscila entre 2 y 180 mm y algunas de sus especies se cuentan entre los insectos actuales más voluminosos (*Goliathus* sp.; *Dynastes* hércules). Entre los escarabeidos se encuentran coleópteros tan populares como los escarabajos peloteros (Géneros *Scarabaeus*, *Canthon*, *Gymnopleurus*, *Sisyphus*, y otros). Los Escarabeideos con escarabajos de cuerpo robusto, ovales o alargados; usualmente convexos, con los tarsos con 5 segmentos (raramente los tarsos anteriores están ausentes) y las antenas lameladas, con 8 a 10 segmentos. Los 3 segmentos antenales (raramente más), se prolongan lateralmente en estructuras laminares que se pueden unir o separar; juntos estos tres segmentos forman una compacta clava terminal. El clipeo está completamente fusionado con la frente, y el labro queda oculto bajo el clipeo. Las patas son del tipo caminador, excavador y su fórmula tarsal es 5-5-5 (en ocasiones pueden faltar los tarsos anteriores y las uñas en todas las patas). Las tibiae anteriores son más o menos dilatadas, con los márgenes externos dentadas o sinuosas. Los Escarabeideos varían considerablemente en hábitos. Muchos se alimentan de estiércol o materia vegetal en descomposición, carnes, etc. Algunos viven en nidos de algunos vertebrados o en hormigueros y termiteros; otros se alimentan de hongos; asimismo, muchos se alimentan de plantas, como gramíneas, follajes, frutos y flores, y algunos son serias plagas de varios productos agrícolas. Los escarabajos de esta familia tienen las antenas en forma de laminillas, desplazadas lateralmente

con respecto al eje de la antena; formadas por 11 artejos, de las cuales las 3 últimas forman una maza laminar o arrosetada. Presentan el cuerpo ovalado y en muchas ocasiones lucen cuernos o protuberancias en la cabeza y en el tórax, que los machos utilizan para luchar por las hembras. Aunque predominan los colores negros, también hay especies de colores brillantes o contrastados con marcas oscuras, pardos, amarillos, rojos, verdes, azules, a veces iridiscentes y con reflejos metálicos. Es frecuente el dimorfismo sexual acentuado. El abdomen tiene 6 esternitos visibles. Presentan una amplia diversidad de hábitats, tanto los imagos, como las larvas.

A.2.1.1.1. Subfamilia Trichiinae

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), describen que los individuos de las especies de esta Subfamilia viven sobre árboles, tomándolas savias y resinas que escurren de los tallos. Tanto en los machos como en las hembras de algunas especies el pronoto es más estrecho que la base de los dos élitros.



Figura 4: Vista dorsal de coleóptero de la Subfamilia Trichiinae

A.2.1.2. Familia Passalidae

Según **BORROR, D. Y D, DE LONG (1988)**, son escarabajos achatados, con el protórax de forma más o menos cuadrangular y nítidamente separado de los élitros por un estrecho mesotórax. Son polípagos. Esta Familia está conformada por 500 especies; de las cuales, casi la totalidad son tropicales. Los adultos miden de 20 – 43 mm. La coloración es siempre negro brillante, raramente parda. Tanto las larvas, como los adultos viven en troncos de árboles podridos. Una de las especies más comunes es *Passalus punctiger* S. Farg. Que alcanza 40 mm de largo y sus élitros presentan estrías longitudinales de fina puntuación. Esta Familia tiene 4 Subfamilias: Aulacocyclinae; Leptaulacinae; Macrolininae y Passalinae y presentan 70 géneros.



Figura 5: Vista dorsal de Coleóptero de la Familia Passalidae



Figura 6: Vista lateral de Coleóptero de la Familia Passalidae

A.2.2. Superfamilia Curculionoidea

Según **BORROR, D. Y D, DE LONG (1988)**, los miembros de este grupo, en su mayoría presentan la cabeza maso menos proyectada en forma de trompa; antiguamente estaban colocadas en una subdivisión del Orden llamada Rhynchophora. Las piezas bucales son pequeñas y están más o menos escondidas en la mayoría de estos coleópteros. Las mandíbulas son usualmente las únicas piezas bucales fácilmente visibles. Las mandíbulas se localizan en la punta dela trompa. Este es el mayor y el más grande grupo del Orden de los Coleópteros con cerca de 45,000 especies descritas. Prácticamente todas las especies se alimentan de materia vegetal. Un gran número de representantes de este grupo es de considerable importancia económica como plagas de plantas agrícolas, forestales, plantas ornamentales y de productos vegetales almacenados.

A.2.2.1. Familia Curculionidae

Según **BORROR, D. Y D, DE LONG (1988)**, los Curculionidos son conocidos como gorgojos y picudos. Esta familia es la más importante y diversa de la Superfamilia Curculionoidea. Son fitófagos (se nutren con alimentos vegetales). Se caracterizan por tener su aparato bucal masticador en el extremo de una proboscidea o rostro que puede ser relativamente masiva, o larga y estrecha según las especies. Las antenas, de extremo mazudo, quedan resguardadas en venas surcadas a lo largo de la probóscide. La construcción del cuerpo es masiva; pero el tamaño, es generalmente pequeño, cuando se compara con otros escarabajos. Es uno de las familias de coleópteros más diversa y rica en especie. Otra característica de estos coleópteros es que tienen el caparazón duro, que es lo que cubre el abdomen. Cuenta con más de 40,000 especies.

A.2.1.1.1. Subfamilia Baridinae

MORÓN, M. A. & A. ARAGON (2003) manifiesta que esta subfamilia comprende aproximadamente 4,300 especies comprendidas en 560 géneros. Dentro de esta subfamilia se encuentran especies de interés agrícola, tanto como plagas o controladores biológicos. Son típicamente pequeños a tamaño medio, con patas relativamente cortas, con un cuerpo de forma globosa muy característico. Usualmente de color negro en la parte superior, sin brillo grasoso o metálico. Algunos presentan pequeños puntos o bandas de escamas pigmentadas, las cuales se pueden rascar. Se encuentran particularmente en los élitros; también existen especies con una distribución irregular de estas escamas. El pronotum es muy arqueado y puede ser un poco aplanado, es redondeado y casi tan anchos como

los élitros. El rostrum es largo, marcadamente curvo y perpendicular al suelo. Las antenas se insertan cerca de la punta del rostrum; poseen unos dobles al medio y poseen una maza terminal, como los gorgojos verdaderos. El segmento proximal de la antena es recto y alargado. Poseyendo en total 12 segmentos de antena. Las larvas se alimentan de plantas, principalmente de las partes verdes; pero algunas especies también se alimentan de raíces.



Figura 7: Coleóptero de la Subfamilia Baridinae

A.2.1.1.1. Subfamilia Calandrinae = Calendrinae

Según **BORROR, D. y D, DE LONG (1988)**, estos Coleópteros son en la mayoría de cuerpo robusto más o menos cilíndrico y de tamaño variado. Uno de los más conocidos es *Rhina barbirostris* que mide alrededor de 4 cm, de largo, la coloración es negra, opaca; los élitros son profundos y regularmente surcados en la región media. Algunas especies son importantes plagas.



Figura 8: Coleóptero de la Subfamilia Calandrinae

A.2.3. Superfamilia Cerambycoidea

A.2.3.1. Familia Cerambycidae

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), esta Familia es una de las mayores del Orden, con más de 5,000 especies en la región neo trópica. Todos sus representantes son fitófagos. La mayoría presenta cuerpo alargado y cilíndrico, con antenas largas, y muchos son coloridos y vistosos. Tanto Cerambycidae como Chrysomelidae presentan una estructura tarsal muy semejante, que incluso hace que estos dos grupos sean difíciles de ser separados taxonómicamente. En Cerambycidae, las antenas son usualmente, por lo menos, tan largas más de la mitad del largo del cuerpo; en Chrysomelidae, casi siempre no alcanzan la mitad del largo del cuerpo. Otra diferencia es que los Cerambycidae, son usualmente largos y cilíndricos y la mayoría sobrepasa los 2 cm de diámetro del cuerpo y los Chrysomelidae son generalmente más ovales y achatados y la mayoría no alcanza los 2 cm de diámetro del cuerpo. La mayoría de los Cerambycidae adultos son de colorido vistoso y se

alimentan de flores. Muchos, en general son de coloridos discretos, son de hábitos nocturnos y durante el día pueden ser encontrados sobre cortezas de árboles o en reposo sobre árboles caídos; algunos producen un sonido estridente cuando son encontrados. La mayoría de los Cerambicideos son perforadores en estadio larval y muchas especies son causantes de grandes daños en bosques y arboles recién caídos. Las galerías de las larvas son circulares en sección transversal y usualmente se profundizan en línea recta por una corta distancia antes de curverse. Pocas atacan arboles vivos, más la mayoría prefieren arboles recién cortados o árboles y ramas enflaquecidos, débiles y casi muertos. La Familia Cerambycidae está dividida en diversas Subfamilias; algunas de estas no están nítidamente definidas y diferentes especialistas no concuerdan con las delimitaciones de diversas Subfamilias. Las tres Subfamilias más conocidas en el Brasil y la Amazonia son: Prioninae, Lamiinae y Cerambycinae. Los Prionineos difieren de las otras Subfamilias por presentar el protórax con una arista lateral aguda generalmente armada de espinas o dientes; los Lamiineos presentan el último segmento de los palpos maxilares cilíndricos y afilados distalmente (aciculares); mientras que los Cerambycineos, este segmento no es cilíndrico y es generalmente de ápice rombudo.

A.2.3.1.1. Subfamilia Prioniinae

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), manifiestan que estos coleópteros tienen el cuerpo oval alargados, más o menos achatados, decoloración castaño rojizo brillante, generalmente con dos o tres centímetros de cuerpo; presentan dos antenas cortas que no sobrepasan la base del protórax; el cuarto segmento tarsal

es bastante característico y aproximadamente con la, mitad del cuerpo del tercero. Viven sobre la corteza de los árboles muertos.



Figura 9: Coleóptero de la Subfamilia Prioninae

A.2.4. Superfamilia Tenebrionoidea

Según **BORROR, D. & D. DE LONG (1988)**, los Tenebrionoideos generalmente viven en lugares secos y sus hábitos son preponderantemente nocturnos. Poseen coloración negro brillante, y los élitros son finamente punteados longitudinalmente, formando estrias y de ápice punteado. La mayoría de los Tenebrionoideos se alimentan de material vegetal. Cerca de unas 2,900 especies de Tenebrionoideos viven en América Tropical. Son coleópteros polívoros. Se distribuyen por todo el mundo. Incluye numerosas familias con élitros mayoritariamente negros. Se alimentan principalmente de cortezas, flores, hongos y vegetación en general. La mayoría de las familias son heterómeras, es decir, tienen 5 artejos en los tarsos anteriores y medios, y 4 en las posteriores (fórmula tarsal 5-5-4). Esta Superfamilia contiene 30 familias.

A.2.4.1. Familia Boridae

MORÓN, M.A. & A.ARAGON (2003) manifiesta que son escarabajos planos, de tamaño medio (aproximadamente 9 – 15 mm), oblongos, mate y de manera visible cabelludo. El color es el marrón o negro. La cabeza es claramente reducida detrás. Las antenas son relativamente cortos, en forma de collar de perlas.

Las patas son cortas y delgadas. Las larvas se parecen mucho a las larvas de escarabajos cardinales (Pyrochroidae). Las larvas viven bajo la corteza de los troncos muertos de árboles de donde se alimentan del cambium.



Figura 10: Coleóptero de la Familia Boridae

B. Orden Isóptera

Son conocidos como “termitas”, “comegen”. Según **BORROR, D. & D. DE LONG (1988)**, son insectos de tamaño medio que viven en grupos sociales y representan un sistema de castas altamente desarrollado. En una colonia viven tanto individuos alados, como ápteros y algunos individuos pueden ser braquípteros. Las alas cuando están presentes, son en número de cuatro, membranosas, con venación

algo reducida. Las posteriores y las alas anteriores tienen el mismo tamaño y formas iguales (de ahí el nombre del Orden), y cuando están en reposo son mantenidas horizontalmente sobre el cuerpo y sobre pasan la parte del cuerpo. Las piezas bucales son del tipo masticador y la metamorfosis es simple. Las termitas muchas veces son llamadas “hormigas blancas”, pero difieren de las hormigas en muchos puntos. Las antenas de las termitas son del tipo moniliformes o filiformes, mientras que de las hormigas son geniculados. El sistema de castas es algo diferente en los dos tipos e insectos; los obreros y soldados de las termitas son individuos de ambos sexos y todas las ninfas trabajan como obreras; mientras que en las hormigas, los individuos de esas castas son únicamente hembras. Los reyes y reinas son más desarrollados sexualmente; tienen las alas completamente desarrolladas, ojos compuestos y en general pigmentación oscura. Los machos muchas veces son más pequeños que las reinas. Las reinas de algunas especies viven varios años, poniendo miles de huevos. Reyes y reinas son producidos en gran número en cada estación, de las cuales salen luego para formar nuevas colonias. La casta obrera comprende ninfas y adultos estériles; tienen color pálido; son ápteros y generalmente no tienen ojos compuestos; las mandíbulas son generalmente pequeñas; estos individuos hacen generalmente la mayor parte del trabajo de la colonia, buscan el alimento y alimentan a las reinas. Los soldados y los jóvenes recién eclosionados, construyen y cuidan los jardines de hongos y construyen los nidos, túneles y galerías. La casta de los soldados consiste en adultos estériles de cabeza y mandíbulas ampliadas. Las mandíbulas pueden ser, en algunos casos, tan grandes que el insecto no consigue alimentarse solo, dependiendo en este caso de los obreros. Los soldados son usualmente un poco

mayores que los obreros; pueden tener ojos compuestos o no. Cuando la colonia es perturbada, los soldados atacan a los intrusos, haciendo un pequeño orificio en la pared de una galería lo justo que pase la cabeza de un soldado desde la cual agarran a los intrusos con las mandíbulas. Las termitas del género *Anoplotermes*, no tienen casta de soldados. El alimento de las termitas consiste en exuvias y heces de otros individuos, de individuos muertos y de sustancias vegetales como la madera y derivados. Algunas termitas viven subterráneamente en condiciones húmedas y otros en condiciones secas encima del suelo. Las formas subterráneas viven normalmente en madera enterrada o solo en contacto con el suelo; pueden invadir madera distante del suelo, pero necesitan mantener un pasaje como galería de ligación con el suelo, donde obtienen la humedad. Los nidos pueden ser enteramente subterráneos o pueden sobrepasar la superficie.

En su alimentación, las termitas presentan una especie de simbiosis o mutualismo con protozoos flagelados que viven en sus tubo digestivo y que están encargados de digerir la celulosa que comen las termitas; esrto ayuda a las termitas en la digestión de sus alimentos. Algunas termitas llevan bacterias y no protozoarios.

B.1. Familia Termitidae

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), manifiestan que es la mayor Familia de las termitas. No presentan los intestinos flagelados. Los nidos son de varios tipos y a esta familia pertenecen los constructores de cámaras o montículos de tierra. Algunas especies construyen sus nidos en los árboles. Los termitas del género *Anoplotermes*, no presentan soldados. Muchas especies de esta familia tienen importancia económica. Desde el punto de vista económico, las termitas

desempeñan dos papeles: Pueden ser muy dañinos, pues se alimentan de estructuras o materiales utilizados por el hombre (partes de madera de construcciones, muebles, libros, postes telefónicos, resistencia de cercos, etc), frecuentemente destruyéndolos. Por otro lado, son útiles en contribuir en la transformación de árboles muertos y de otros productos vegetales en sustancias que pueden ser utilizadas por las plantas.



Figura 11: Colonia de Isopteros

XI. DISCUSION

11.1. Intensidad y Severidad de los daños causados por insectos xilófagos en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”.

La plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi” fue instalada el año 1982 en las instalaciones del CIEFOR-Puerto Almendra, con 24 individuos de *Simarouba amara* “marupa” y 24 individuos de *Couma macrocarpa* “leche caspi”, haciendo un total de 48 individuos. Actualmente, solo sobreviven 13 individuos de Marupa y 10 de Leche Caspi, haciendo un total de 23 individuos vivos en la plantación mixta.

Para determinar la Intensidad de los daños ocasionados por los insectos xilófagos en los individuos de ambas especies de la plantación mixta, se aplicó la fórmula que se muestra en la metodología, obteniéndose que la Intensidad de los daños en los individuos de la especie *Simarouba amara* es de 53%, ya que de 13 individuos vivos, 7 se encuentran enfermos en diferentes grados; mientras que en la especie *Couma macrocarpa*, la Intensidad de daños es de 40%, de un total de 10 individuos vivos, 4 se encuentran enfermo; lo que nos señala que la especie *Couma macrocarpa*, actualmente esta siendo menos atacado, que la especie *Simarouba amara*; aunque anteriormente, la mortandad fue mayor en la especie *Simarouba amara*.

A nivel de todos los individuos de la plantación mixta de *Simarouba amara* y *Couma macrocarpa*, la Intensidad de daños es de 47.92%; resultado que nos señala que la acción de los insectos xilófagos es bastante grande, ya que su accionar dañino

es casi del 50%. Es decir, la mitad de la plantación está siendo afectada por estos insectos.

Con respecto a la Severidad de los daños ocasionados por los insectos xilófagos en la plantación mixta se *Simarouba amara* y *Couma macrocarpa*, y evaluando dos parámetros de daños: Heridas en el fuste y raíces; y daños en copa, follaje y ramas, se tiene que el promedio de los grados de severidad a nivel de toda la plantación es de 2.1739, es decir, que la Severidad de los daños es **Leve con tendencia a Regular**. La Severidad mide los daños ocasionados en cada uno de los individuos de la población, es decir, el área o tamaño del daño que ocasiona el insecto xilófago en las partes o áreas de la planta. Estos resultados nos señalan que los daños en la plantación a nivel de individuos, por cada especie, no es generalizado, es decir, solo están siendo atacados algunos individuos más que otros en sus órganos o partes, especialmente en el fuste, y copa.

Estos resultados nos muestran que la plantación mixta de *Simarouba amara* y *Couma macrocarpa*, está siendo atacada por insectos xilófagos y que es necesario que los directivos y trabajadores del CIEFOR-Puerto Almendra, tomen medidas inmediatas a fin de combatir a estos insectos y evitar que los daños continúen en los individuos de ambas especies, especialmente en la de *Simarouba amara*, considerando que esta especie tiene un uso comercial de su madera, ya que ella es utilizada en la fabricación de muebles y carpintería en general.

Se puede decir que los daños ocasionados por insectos xilófagos en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi” es alta.

11.2. Identificación taxonómica de insectos xilófagos que causan daños en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”.

Se identificaron 8 tipos de insectos xilófagos; de los cuales 7 pertenecen al Orden Coleóptera y 1 pertenece al Orden Isóptera. De los Coleópteros, 1 pertenece al Suborden Adephaga y 6 pertenecen al Suborden Polyphaga. Los 6 Polyfagos pertenecen a las siguientes Superfamilias: 2 pertenecen a la Superfamilia Scarabaeoidea, 2 a la Superfamilia Curculionoidea, 1 a la Superfamilia Cerambycoidea (Familia Cerambycidae, Subfamilia Prioninae) y 1 a la Superfamilia Tenebrionoidea (Familia Boridae). Los 2 Scarabaeoidea pertenecen a las Familias: 1 a Passalidae y 1 a Scarabaeidae (Subfamilia Trichiinae); Los 2 Curculionidos, pertenecen a la Familia Curculionidae (1 a la Subfamilia Calendrinae y 1 a la Subfamilia Baridinae). Del Orden Isóptera, se identificaron individuos de la Familia Termitidae.

La identificación de los insectos xilófagos, se realizó con la ayuda de las claves de identificación taxonómica de **BORROR, D. & D. DE LONG (1988)** y **MORÓN, M. A. & A. ARAGON (2003)**.

Todos los insectos encontrados e identificados se alimentan de madera, algunos en mayor cantidad que otros; pero los daños que ocasionan son generalmente galerías en el tronco y ramas de los arboles; daño que a la larga van matando poco a poco a las plantas.

También se puede comprobar que la mayoría de las especies de insectos xilófagos pertenecen al Orden Coleóptera, ya que se encontraron e identificaron 7 Familias y solo 1 Familia del Orden Isóptera; pero en lo que respecta al número de individuos

por Familia, son los termitas que se encuentran en mayor cantidad atacando y haciendo daño a los individuos de ambas especies forestales instaladas en la plantación mixta en el CIEFOR-Puerto Almendra.

XII. CONCLUSIONES

De los resultados se tiene las siguientes conclusiones:

- De los 48 individuos sembrados inicialmente (24 individuos de *Simarouba amara* “marupa” y 24 individuos de *Couma macrocarpa* “leche caspi”); en la actualidad solo sobreviven 23 individuos (13 individuos de *Simarouba amara* “marupa” y 10 individuos de *Couma macrocarpa* “leche caspi”).
- De los 13 individuos vivos de la población de *Simarouba amara* “marupa”, 7 se encuentran enfermos, dando una Intensidad de daño de 53.85%; mientras que, de los 10 individuos vivos de la población de *Couma macrocarpa* “leche caspi”, 4 se encuentran enfermos, dando una Intensidad de daño de 40 %.
- La Intensidad de Daño por insectos xilófagos en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi” es de 47.92%, es de casi el 50% de la población total está siendo atacada.
- La Severidad de los daños ocasionados por los insectos xilófagos en la plantación mixta se *Simarouba amara* y *Couma macrocarpa*, y evaluando dos parámetros de daños: Heridas en el fuste y raíces; y daños en copa, follaje y ramas, se tiene que el promedio de los grados de severidad a nivel de toda la plantación es de 2.1739, es decir, que la Severidad de los daños es **Leve con tendencia a Regular**.
- Se identificaron 8 tipos de insectos xilófagos; de los cuales 7 pertenecen al Orden Coleóptera y 1 pertenece al Orden Isóptera.
- Los Coleópteros pertenecen a las Familias: Cerambycidae, (Subfamilia Prioninae), Boridae, Passalidae, Scarabaeidae (Subfamilia Trichiinae);

Curculionidae (Subfamilia Calendrinae y Subfamilia Baridinae). Del Orden Isóptera, se identificaron individuos de la Familia Termitidae.

- Los daños ocasionados por insectos xilófagos en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi” es alta.

-

XIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con estudios de coleópteros xilófagos que estén causando daños en las demás plantaciones existentes en el CIEFOR – Puerto Almendra de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, a fin de poder determinar el grado de daños y el estado silvicultural en el que se encuentren cada una de ellas.
- Continuar con estudios más específicos y tratar de identificar a los coleópteros xilófagos presentes en las plantaciones del CIEFOR – Puerto Almendra, hasta taxones más inferiores (géneros y/o especies).
- Realizar estudios sobre ecología de coleópteros xilófagos presentes en el CIEFOR - Puerto Almendra.
- Los directivos del CIEFOR-Puerto Almendra, en base a los resultados de las investigaciones, deben realizar trabajos de prevención y remediación de daños por insectos xilófagos en las plantaciones instaladas en el CIEFOR-Puerto Almendra

XIV. BIBLIOGRAFIA O REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BALUARTE, J; FREITAS, L; OTAROLA, E, y DELGADO, C. 2000. Cultivo del Tornillo (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke). Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). Programa de ecosistemas terrestres (PET). Centro de Investigaciones Jenaro Herrera-CIJH. Iquitos-Perú.

BAZAN, F y NORIEGA, V. 1979. Evaluación de veinte parcelas de crecimiento en el CIEFOR – Pto Almendra - Perú. UNAP.

BORROR, D & D. DE LONG 1988. Estudio dos Insetos. 1ª Reimpresión. Editora Edgar Blucher Ltda. Sao Paulo. Brasil. 652 pag.

CABRERA, P. 1999. Termites subterráneas en Chile: La prevención como antídoto. Revista Chile Forestal N° 276, Volumen 24. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Santiago de Chile. 13-17 pp.

CABUDIVO, A. 2005. Cuantificación del efecto del ciclale de biomasa en la concentración de nutrientes en suelos de plantaciones forestales Pto. Almendra. Loreto. Facultad de Ciencias Forestales. Informe Técnico. UNAP. Iquitos. 25 pág.

CLAUSI, A.; AROSTEGUI, A. 1990. Guía de manejo de las plantaciones forestales del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera. Iquitos. Perú. IIAP. 62 p.

JARAMA, S. 2004. Evaluación de la pudrición medular de la especie *Cedrelinga catenaeformis* Ducke “tornillo” en Jenaro Herrera, Loreto, Perú. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. UNAP. Iquitos. Perú. 182 p.

KALLIOLA, R. 1998. Geoecología y desarrollo amazónico. Primera edición. Editorial Finreklamaoy, Sulkava. 454 pág.

MANTA, M. 2007. Prevención contra plagas, enfermedades e incendios forestales en macizos forestales de áreas degradadas. In Recuperación de Sistemas Degradados, organizado por la Gerencia de Conservación del Medio Ambiente y recuperación de Sistemas Degradados de DE VIDA. Lima. Perú.

MORON M.A. & A. ARAGON. 2003. Importancia ecológica de las especies americanas de coleóptera Scarabaeiodes. Duguesiana 19(1): 13-29.

MOSTACERO, J; MEJIA, F; GAMARRA, O. 2002. Taxonomía de las Fanerógamas Útiles del Perú. Ed. Normas Legales. CONCYTEC. Vol. I y II. Trujillo, Perú. 674 p.

PERAZA, M. 2000. Patología y protección de la madera.
<http://www.bricotodo.com/tratamientos.htm>

QUINTANA, S. 2006. Influencia de los nutrientes de biomasa foliar en las propiedades químicas del suelo en plantaciones forestales. Puerto Almendra. Loreto. Perú. Tesis para optar el Grado de Magister en Ciencias con Mención en Ecología y Desarrollo Sostenible. Escuela de Post Grado.UNAP.Iquitos.Perú.68 p.

REATEGUI, A, J. 2010. Prospección de las plagas del “aliso” (*Alnus acuminata* HBK) y la “guinda” (*Runus seratina* Ehrh) en el valle del río Mantaro. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. UNA La Molina. Lima, Perú. 105 p.

TUSET, R. y DURAN, R. 1980. Manual de maderas comerciales, equipos y procesos de utilización. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay. 60 p.

VALDERRAMA, H. 2002. Inventario florístico de los arboles existentes en 10 parcelas del Arboretum El Huayo. Documento Técnico. Componente 3. Resultado 4 del Proyecto BIODAMAZ. Iquitos. Perú. 299 p.

VALDERRAMA, H. 2003. Aspectos Fitosociológicos y Ecológicos de las especies forestales de las Parcelas del Arboretum Amazónico del CIEFOR, Puerto Almendras, Iquitos. Laboratorio de Anatomía y Tecnología de la Madera. FIF – UNAP. Boletín Técnico: Arboretum Amazónico. Serie: Fitosociología. Iquitos, Perú. 65p.

VELEZ, R; BARBERO, A; ALIA ,R; FERNANDEZ-GOLFIN, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J y SERRADA, R. 2005. Diccionario Forestal. Sociedad Española de Ciencias Forestales, 1314 p.

ZAPATA, M. 1984. Entomología General. Departamento de sanidad vegetal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. 131 pág.

ANEXOS



Figura 12: Plano de ubicación de la plantacion en estudio



Figura 13: Plantacion mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Couma macrocarpa* “leche caspi”



Figura 14: Daño en el fuste de un arbol de *Couma macrocarpa*



Figura 15: Heridas en el fuste de un arbol de *Couma macrocarpa*



Figura 16: Heridas en el fuste de un arbol de Leche Caspi



Figura 17: Orificios ocasionados por insectos xilofagos



Figura 18: Huellas de ataque de termitas en el fuste de un arbol



Figura 19: Ramas secas en un arbol de *Simarouba amara* “marupa”



Figura 20: Heridas ocasionadas por termitas en un arbol de Marupa



Figura 21: Herida causada por insecto xilofago en un arbol de Marupa



Figura 22: Deformacion por herida ocasionada por insectos xilofagos



Figura 23: Heridas y ramas secas en arbol de *Simarouba amara*



Figura 24: Nido de termitas y daños en un arbol de *Couma macrocarpa*



Figura 25: Herida muy grave en un arbol de *Couma macrocarpa*



Figura 26: Nido de termitas y daño en la raiz de un arbol de Marupa



Figura 27: Tesista en el proceso de identificación de los insectos colectados



Figura 28: Clasificación y selección de los insectos xilofagos