



FACULTAD DE
CIENCIAS FORESTALES

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE
INGENIERIA EN ECOLOGIA DE BOSQUES TROPICALES

TESIS

“INTENSIDAD Y SEVERIDAD DE DAÑOS SILVICULTURALES EN UNA
PLANTACIÓN DE *Simarouba amara* “MARUPA” EN EL
CIEFOR- PUERTO ALMENDRA.
LORETO-PERÚ, 2017.”

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN ECOLOGIA DE BOSQUES TROPICALES

AUTOR:

JORGE AMADO YAÑEZ ORTIZ

IQUITOS – PERU

2018



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 815

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentada por el bachiller **JORGE AMADO YAÑEZ ORTIZ**, titulada: **"INTENSIDAD Y SEVERIDAD DE DAÑOS SILVICULTURALES EN UNA PLANTACIÓN DE *Simarouba amara* "MARUPA" EN EL CIEFOR - PUERTO ALMENDRA. LORETO-PERÚ. 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, 31 de Enero 2018

Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
Presidente

Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GÓMEZ, Dr.
Miembro

Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, Dr.
Miembro

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

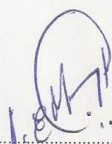
Conservar los bosques benefician a la humanidad ¡No lo destruyas!
Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos-Perú
www.unapiquitos.edu.pe
Teléfono: 065-225303

TESIS

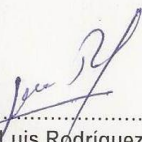
"INTENSIDAD Y SEVERIDAD DE DAÑOS SILVICULTURALES EN UNA PLANTACIÓN DE
Simarouba amara "MARUPA" EN EL CIEFOR- PUERTO ALMENDRA, LORETO-PERÚ,
2017."

(Aprobado el 31 de enero del 2018, según acta de Sustentación N° 815)

MIEMBROS DEL JURADO



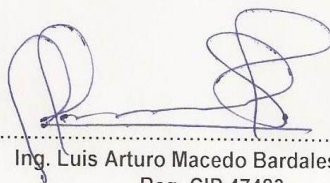
.....
Ing. Ángel Eduardo Maury Laura, Dr.
Reg. CIP 44895
Presidente



.....
Ing. Jorge Luis Rodríguez Gómez, Dr.
Reg. CIP 46360
Miembro



.....
Ing. Juan de la Cruz Bardales Meléndez, Dr.
Reg. CIP 45893
Miembro



.....
Ing. Luis Arturo Macedo Bardales; M. Sc.
Reg. CIP 47483
Asesor

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a:

En primer lugar, a **DIOS** por brindarme la sabiduría y la salud que me permitió culminar con éxito el objetivo trazado.

A mis padres;

AMADO YAÑEZ SHAVIER y ADITA ORTIZ PETTERMAN, por apoyarme en todo el camino recorrido hasta el momento y por ser los pilares fundamentales para lograr mis objetivos.

A mis hermanos y otros familiares;

Por ser quienes siempre me apoyan con sus consejos en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Quiero mostrar mi total y sincero agradecimiento a las siguientes personas e instituciones:

- Al Ing° **RICARDO MARTIN SHUPINGAHUA MENDOZA**, por su colaboración y apoyo técnico permanente , en el desarrollo y ejecución de la Tesis
- Al Ing° **SEGUNDO CÓRDOVA HORNA**, Director del CIEFOR-Puerto Almendra, por su apoyo y facilidades brindadas en la ejecución del trabajo.
- A los directivos y trabajadores del CIEFOR-Puerto Almendra, por el apoyo constante durante el desarrollo de la fase de campo de la presente Tesis.
- A la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, alma mater, que me albergó en sus aulas durante los años que duró mi capacitación como estudiante.
- A todos los docentes de la Facultad de Ciencias Forestales y de otras Facultades, que me enseñaron y me brindaron los conocimientos para hacer de mí, un buen profesional.

INDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Índice	i
Índice de cuadros	iv
Índice de figuras	v
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
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 la variables	8
VI. Antecedentes	9
VII. Marco Teórico	12
7.1. Descripción de la especie en estudio	12
7.2. De las plantaciones forestales	20
7.3. Importancia de los suelos en la plantación	21
7.4. Características de los bosques del CIEFOR-PUERTO ALMENDRA	23
7.5. Los Insectos	24
7.6. Insectos xilófagos	25
7.7. Plagas insectiles	26

7.8. Métodos de evaluación cuantitativa de daños en especies forestales	26
VIII. Marco Conceptual	30
IX. Materiales y Métodos	31
9.1. Lugar de ejecución	31
9.2. Materiales y Equipos	32
9.3. Método	33
9.3.1. Tipo y Nivel de investigación	33
9.3.2. Población y Muestra	33
9.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
9.4.1 Ubicación de área en estudio	34
9.4.2. Codificación de los árboles de la plantación	34
9.4.3. Georeferenciación de los árboles de la parcela de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	34
9.4.4. Evaluación y determinación de la supervivencia y mortandad de los individuos de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	34
9.4.5. Evaluación de la intensidad y severidad de daños en los árboles de la plantación	35
9.4.5.1. Determinación de la Intensidad de los daños (ID)	35
9.4.5.2. Determinación de la Severidad de daños (SD)	36
9.4.4.1. Parámetros a evaluar para determinar la Severidad de daños	36
9.4.5. Colecta de insectos fitófagos de la parte externa del árbol	38
9.4.6. Técnicas de identificación de insectos presentes	38
9.5. Técnica de presentación de Resultados	38
X. Resultados	39
10.1. Del área de estudio	39
10.2. Número de individuos sembrados inicialmente en la parcela	39
10.3. Supervivencia y mortandad de individuos de la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	39
10.4. Codificación de los árboles de la plantación	40
10.4.1. Codificación de los arboles	40

10.5. Coordenadas UTM de cada uno de los árboles de Marupa	42
10.6. Determinación de la Intensidad de daños (ID)	43
10.6.1. Intensidad del daño en la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	44
10.7. Determinación de la Severidad de daños (SD)	45
10.7.1. Severidad de daño en la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	47
10.8. Identificación y descripción de los insectos presentes en la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	48
10.9. Descripción de los insectos encontrados	48
XI. Discusión	62
11.1. Evaluación y determinación de la supervivencia y mortalidad de los árboles de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	62
11.2. Determinación de la Intensidad de los daños causados por insectos en la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	62
11.3. Determinación de la Severidad de los daños causados por insectos en la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	63
11.4. Identificación taxonómica de insectos que causan daños en la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	64
XII. Conclusiones	66
XIII. Recomendaciones	67
XIV. Bibliografía o Referencias Bibliográficas	68
Anexos	

INDICE DE CUADROS

N°	Pág.
1. Grado de Severidad de daños por heridas en el fuste	36
2. Grado de Severidad de daños en la copa, follaje y ramas	37
3. Sobrevivencia y mortandad de individuos de Marupa	39
4. Codificación y condición de los árboles de Marupa	41
5. Coordenadas UTM de los árboles de Marupa vivos	42
6. Individuos sanos y enfermos de la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	43
7. Severidad de daños de los árboles de <i>Simarouba amara</i> “marupa” con el parámetro de daños: Heridas en el fuste	45
8. Severidad de daños de los árboles de <i>Simarouba amara</i> “marupa” con el parámetro de daños en la copa, follaje y ramas	46
9. Severidad de los daños en forma general de la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”, con los dos parámetros	47

INDICE DE FIGURAS

N°	Pág.
1. Árbol de Marupa	15
2. Codificación y señalización de supervivencia y mortandad de individuos.	40
3. Ruta de acceso terrestre al área de estudio en el CIEFOR- Puerto Almendra.	73
4. Plano de ubicación de la plantación en estudio.	73
5. Tesista en la plantación de <i>Simarouba amara</i> "marupa"	74
6. Tesista señalando daños en un árbol de Marupa	74
7. Plantas epifitas creciendo en el fuste de un árbol de Marupa	75
8. Heridas pequeñas y medianas en el fuste de un árbol de Marupa	75
9. Heridas grandes en el fuste de un árbol de Marupa	76
10. Herida grande con borde suberificado en el fuste de un árbol	76
11. Herida grande con necrosis, por efecto de ataques de Termitas	77
12. Árbol muerto en pie, con múltiples heridas profundas	77
13. Heridas producidas por corte de machete	78
14. Nido de Termitas en la base del tallo de un árbol de Marupa	78
15. Heridas pequeñas y sendero de termitas en el fuste	79
16. Herida producida por termitas en la corteza de un árbol	79
17. Insectos coleópteros y hemípteros colectados	80
18. Insectos himenópteros colectados	80

RESUMEN

El estudio se ejecutó en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR), de la Facultad de Ciencias Forestales, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), Jurisdicción del Caserío Puerto Almendra, Distrito de San Juan Bautista, Maynas, Loreto Perú, con la finalidad de evaluar la supervivencia y mortandad; así como, la Intensidad y Severidad de los daños ocasionados por insectos xilófagos en los individuos de la plantación de *Simarouba amara* "marupa", instalada el año 1982. A la fecha del estudio, sobreviven 39 individuos, de un total de 48 que fueron sembrados inicialmente lo que porcentualmente representa el 81,25 % de supervivencia. De la evaluación de la Intensidad de daños se tiene que de los 39 individuos que conforman la población de Marupa, 12 se encuentran enfermos, dando una Intensidad de daño de 30,77 %. Para determinar la Severidad de los daños, se tomó en cuenta dos parámetros: Heridas en el fuste; y daños en la copa, follaje y ramas; donde se tiene que el promedio de los grados de Severidad es de 2,79, es decir que la Severidad de los daños es Leve con tendencia a Regular. Asimismo, de los 12 tipos de insectos que se encontraron; 5 pertenecen al Orden Coleóptera, 3 al Orden Himenóptera, 2 al Orden Hemíptera, 1 al Orden Ortóptera y 1 al Orden Isóptera. Los Coleopteros pertenecen a las Familias: Cerambycidae , Passalidae, Curculionidae y Scarabaeidae (2); los Hemipteros, pertenecen a las Familias: Miridae y Aradidae; Los Himenópteros pertenecen a la Familia Formicidae (3); el Ortóptero pertenece a la Familia Phasmidae y el Isóptero a la Familia Termitidae.

Palabras claves: Supervivencia, mortandad, intensidad de daño, severidad de daño.

I. INTRODUCCIÓN

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

Pero para ello, es importante que estas plantaciones mantengan su población lo más sano y abundante posible, ya que sin población, estas plantaciones se extinguirían y ya no sería posible realizar ninguna investigación.

Los factores bióticos y abióticos, constantemente están interactuando con los individuos de la población de estas plantaciones forestales, y en gran medida influyendo en sus desarrollo, positiva o negativamente; la que se refleja tal y como se puede ver en la actualidad.

La plantación de *Simarouba amara* "marupa" instalada el año 1982, muestra claros indicios de que con el transcurrir de los años, los individuos de esta población fueron siendo afectada por el ataque de insectos, especialmente xilófagos, que han causados daños en diferentes partes de los árboles, y por factores abióticos y que a la larga a muchos les ha conducido a la muerte.

Es por ello, que este estudio se pretende realizarlo para determinar los daños causados por estos factores bióticos y abióticos, especialmente insectos xilófagos, determinando la intensidad y la severidad de los mismos; así como, identificar los insectos dañinos y las partes afectadas de los arboles; para así de esta manera poder tener los conocimientos claros de las causas y efectos que están causando daño y mortandad en esta plantación; y así, 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 puras 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 Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, tiene en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) – Puerto Almendra, diversas plantaciones de especies forestales y mixtas, instaladas en diferentes años, las que a la fecha la mayoría han sufrido una gran disminución en sus población, debido a diferentes causas, siendo una de ellas los daños silviculturales sufridos especialmente por el ataque de insectos, que incluso llevaron a la muerte a muchos de los individuos de estas poblaciones forestales.

Estas plantaciones desde su instalación hasta la fecha, recibieron muy poco mantenimiento; asimismo, se realizaron pocos estudios sobre el crecimiento y desarrollo en diámetro y alturas, y menos en determinar el estado sanitario y las causas de la mortandad.

Es en este contexto, se puede notar que muchos de los individuos de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, instalada en el año 1982, se encuentran afectadas en diferentes partes de la planta, especialmente en el follaje, ramas, fuste y raíces, y ello debido especialmente a factores bióticos, ya sea por microorganismos, competencia con otras plantas, heridas hechas por el hombre o por el ataque de insectos fitófagos; desconociéndose la magnitud de la intensidad y severidad de los daños y cuáles y cuanto son estos agentes bióticos presentes.

Es por esta razón, que se pretende realizar este estudio a fin de determinar con exactitud, la intensidad y severidad de los daños silviculturales causados por

estos factores en 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

¿Se puede determinar la intensidad y severidad de los daños silviculturales causados por factores bióticos en una plantación de *Simarouba amara* “marupa”, instalada el año 1982 en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto-Perú, 2017?

III. HIPOTESIS

3.1. General

Se puede determinar la intensidad y severidad de los daños silviculturales causados por factores bióticos en los individuos de la plantación de *Simarouba amara* "marupa", instalada el año 1982 en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto-Perú, 2017.

IV. OBJETIVOS

4.1. General

Determinar y cuantificar la intensidad y severidad de los daños silviculturales causados por factores bióticos en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, instalada el año 1982 en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto-Perú, 2017.

4.2. Específicos

- Determinar la supervivencia y mortandad de los árboles de *Simarouba amara* “marupa” en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto-Perú, 2017.
- Determinar y cuantificar la intensidad de los daños causados por factores bióticos en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto-Perú, 2017.
- Determinar y cuantificar la severidad de los daños causados por factores bióticos en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto-Perú, 2017.
- Identificar y describir taxonómicamente hasta el nivel de Familia, los insectos presentes que están causando daño en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto-Perú, 2017.

V. VARIABLES

5.1. **Identificación de Variables, Indicadores e Índices**

Para determinar y cuantificar la intensidad y severidad de los daños causados por factores bióticos en los árboles de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, instalada el año 1982 en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto-Perú, 2017, se tuvo en cuenta lo siguiente:

La Variable independiente son los arboles de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, instalada el año 1982 en el CIEFOR-Puerto Almendra; del cual se evaluaron como Indicadores las partes de los árboles: El follaje, el fuste, las ramas; y como Índices de evaluación, se evaluaron la altura y lugar de los daños externos.

La Variable dependiente fueron los daños causados por factores bióticos; siendo los Indicadores evaluados: La supervivencia y mortandad; La intensidad y la Severidad de los daños; así como, la identificación de los insectos xilófagos que están causando daño. Los índices de la variable dependiente fueron para la supervivencia y mortandad (%); para la Intensidad (%) y Severidad (grados de 1 al 5); y para la identificación de los insectos: Clase, Orden y Familia (identificación taxonómica).

5.2. Operacionalización de las variables

VARIABLES	INDICADORES	INDICES
Independiente: (X) Arboles de la plantación de <i>Simarouba amara</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Partes del árbol afectadas: Follaje, ramas, fuste. 	<ul style="list-style-type: none"> - Altura y lugar - Externo
Dependiente: (Y) Daños Silviculturales	<ul style="list-style-type: none"> - Supervivencia y mortalidad - Intensidad del daño - Severidad del daño - Identificación taxonómica 	<ul style="list-style-type: none"> - % - % - Grados (del 1 al 5) - Clase, Orden, Familia

VI. ANTECEDENTES

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, observó 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 Cerambicidae (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.

REYNEL (2003), señala que el Marupa en su hábitat natural, se distribuye en toda la región amazónica, mayormente debajo de los 700 msnm. Agrega que a ésta especie se le observa en ámbitos con pluviosidad elevada y constante; tiene tendencia esciófita y está presente en bosques secundarios y bosques primarios, además se encuentra en suelos arcillosos y ácidos, usualmente fértiles, bien drenados y con baja pedregosidad.

GALLEGO & VÉLEZ (1992), MADRIGAL (2002, 2003). Los insectos xilófagos en Colombia han sido poco estudiados y sus daños no se han cuantificado. Se conocen listados de los insectos asociados a especies forestales de interés económico.

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).

FLECHTMANN & GASPARETO (1997), HIGHLEY (1999), El encharcamiento de agua en los locales donde se manejan las maderas aumenta el ch de las maderas y favorece la proliferación de organismos xilófagos (como hongos y escolítinos), lo cual constituye una fuente permanente de inóculo para las piezas de maderas nuevas.

Según **CABRERA, (1999)**, las Termitas son insectos del Orden Isópteros; viven en colonias y se alimentan de materiales que contienen celulosa; y que su función en la naturaleza reviste 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.

USDA (1985). Menciona que numerosas especies de la familia Lyctidae, entre ellas especies de los géneros Lyctus y Minthea, han sido ampliamente distribuidas por medio del comercio, los que poseen gran capacidad para destruir madera seca en muy poco tiempo, prefiriendo la albura por su mayor concentración de almidón.

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 la especie en estudio

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 y Brasil); Aceituno (América Central); Chiriguana (Bolivia); 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) Silvicultura de la especie

Según **MOSTACERO et al., (2002)**; **CLAUSI & ARÓSTEGUI, (1992)** 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 trasplantan 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 altos, 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) Características botánicas

Según **MOSTACERO *et al.*, (2002)**; **CLAUSSE & ARÓSTEGUI, (1992)** 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 veteado 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 opuestos con pecíolos cortos de 5 mm, extremos redondeados, con puntas diminutas, el borde virado hacia abajo, caen rápidamente sino son tratadas con anti defoliante.

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.

C). Otras descripciones de la especie

- **Copa:** Redonda, presenta hojas alternas, compuestas y pinnadas
- **Tronco:** recto, ahusado, cilíndrico, altura total promedio de 35 m.
- **Corteza:** Color gris claro, textura casi lisa a agrietada



Figura 1: Árbol de Marupa

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) Características de la madera

Según **MOSTACERO *et al.*, (2002)**; **CLAUSSE & ARÓSTEGUI, (1992)** 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) Características anatómicas

VALDERRAMA, (2003), 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 y asicéntrico 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) Características tecnológicas

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 squarrosulus* y de pudrición cúbica *Antrodia sp.* También 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. También manifiesta sobre **Impregnabilidad**; el Marupa se impregna bien. Es 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) Características químicas

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 energéticas

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 0,35 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.

7.2. De las Plantaciones Forestales.

SUASNABAR Y BOCKOR (1984), sostiene que el desconocimiento silvicultural de nuestras especies nativas, está significando en la actualidad la pérdida de hasta el 98% de las plantaciones forestales a campo abierto, limitando de esta manera el desarrollo de la reforestación y la conservación de recursos del bosque. La mayor parte de especies forestales nativas de alto valor comercial, son tolerantes a la sombra en la fase inicial de su crecimiento, permitiendo una mejor conformación del fuste, mejor copa, mayor crecimiento en altura y una progresiva poda natural, **ROMERO (1986)**.

ROMERO (1986), manifiesta que las plantaciones a campo abierto están destinadas a la sustitución completa de la vegetación existente por un bosque artificial totalmente nuevo. Esta posibilidad, significa un cambio total de la composición florística por especies de valor comercial nativas y/o exóticas y de acuerdo a los requerimientos de la industria. Generalmente este sistema silvicultural es aplicable para especies de rápido crecimiento y cuya producción de madera es programada para el corto o mediano plazo para la producción de

celulosa, postes, tableros, aglomerados y laminados, entre otros. La plantación a pleno sol permite concertar los trabajos silviculturales, así como incrementan notablemente la productividad de la madera por hectárea e incluso el mejoramiento genético de la especie.

Según **FAO (1979)**, citado por **ROMERO (1986)**, los turnos de las plantaciones a campo abierto varían de 10 a 30 años, de acuerdo a las especies forestales.

CLAUSI (1982), manifiesta que una de las decisiones más importantes que se debe tomar en la escogencia de la regeneración artificial, es la selección de las especies a usar en la nueva masa. También afirma que entre los aspectos ambientales que más fluyen en el crecimiento arbóreo, el suelo es el de mayor importancia, debido a que este es el resultado de la interacción de los factores de formación, tales como: clima, relieve, tiempo material madre y organismos vivos.

7.3. Importancia de los Suelos en la plantación

RODRIGUEZ et al., (1994), afirman que el suelo merece mucha importancia, ya que a consecuencia del íntimo contacto de este y la raíz de las plantas, se obtiene el agua y los nutrimentos necesarios para la realización de las funciones vitales y puedan desarrollarse adecuadamente solamente si cuenta con aire, humedad, nutrimentos y calor a niveles adecuados. Asimismo manifiestan que los suelos arenosos contienen menos agua y minerales, pero mayor cantidad de aire; los suelos limosos, generalmente tienen el mejor balance entre humedad, nutrimentos y aire; y los suelos pesados arcillosos, oponen considerable resistencia a la penetración de la raíz y como consecuencia afecta al crecimiento y ramificación de ella y por ende a la nutrición de la planta. Asimismo mencionan: "El suelo por lo general es la fuente que suministra los nutrientes a la planta, La

cantidad total presente de cada nutriente no determinara por si sola su disponibilidad para la planta, sobre la que influyen diversos factores. Un pH neutro o poco acido, entre 5 y 7, favorecerá la disponibilidad de la mayoría de los nutrientes. Manifiestan también que el color es una de las características más distintivas. El significado del color del suelo es una medida indirecta de otras características importantes que no son fácilmente observadas con exactitud. El color del suelo es el resultado de la superficie específica por el volumen de cada uno de sus componentes. Esto significa que el material coloidal tiene el mayor impacto en el color del suelo. La materia orgánica es uno de los principales componentes que afecta el color dependiendo de la naturaleza y su estado de descomposición, cantidad y distribución en el perfil; donde el humus es negro o casi negro.

QUINTANA, S. (2006), manifiesta que los suelos de la Selva Peruana presentan intensidades de color que varían predominantemente del rojo al amarillo, el ambiente tropical y subtropical permite un incremento de meteorización química debido a la alta temperatura e intensa precipitación. Los subsuelos presentan alto contenido de arcilla con acumulación de fierro y aluminio que se han movido desde el horizonte superficial y los colores tienen matices del rojo, amarillo, rojo amarillento con diferentes tonalidades grisáceas, indicando diferentes grados de hidratación. Donde las áreas son de poca pendiente debido a la acumulación de humedad en el subsuelo, el fierro se encuentra hidratada, entonces el color es amarillo; mientras que las áreas de pendientes pronunciadas son bien drenadas, el fierro en el proceso de meteorización se deshidrata originando suelos de color rojo.

CHAVEZ Y EGOAVIL (1987), mencionan que se puede aprovechar como sustrato natural la tierra suelta o arena de color cenizo o negro, que contiene el humus con los elementos necesarios en proporciones adecuadas para un desarrollo normal de la planta. Este sustrato se encuentra generalmente formando la capa superficial del suelo del bosque primario.

7.4. Características de los bosques del CIEFOR-PUERTO ALMENDRA

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, 1,121.64 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 aéreas de influencia de los meandros del río Nanay en los meses de marzo a junio, resaltando áreas planas con ligeras ondulaciones que forman la vegetación, en las cuales cumplen los factores y elementos de un paisaje natural.

VILLANUEVA, A.G (1977), nos muestra con más claridad la situación, estructura y composición de Puerto Almendra. En esta consulta nos da diferentes características, como son: El área se encuentra encuadrado dentro de la selva

baja está clasificado ecológicamente como bosque húmedo tropical (BHT) cuyo centro importante de estudio para los alumnos

7.5. Los Insectos

ZAPATA (1984), nos señala que los insectos tienen diferentes formas de reproducción. La mayoría son Ovíparos; es decir, que tienen la capacidad de depositar sus huevos, los cuales eclosionan después de un periodo de tiempo. En algunos casos sin embargo, los huevos pueden ser retenidos en el cuerpo de la hembra hasta la eclosión, inmediatamente después de la cual, la hembra deposita en el exterior a los nuevos individuos recién salidos del huevo; a estos insectos se les conoce como Ovovivíparos. Muy raramente, los individuos que salen de los huevos en el interior de la hembra, son alimentados por esta, naciendo con un estado avanzado de desarrollo; a estos se les conoce como Vivíparos; asimismo, señala que en el desarrollo de los insectos, se pueden diferenciar dos etapas: Desarrollo Embrionario y Desarrollo Post Embrionario. El primero es el desarrollo producido en el interior del huevo, desde que el ovulo es fecundado por el espermatozoide, hasta que se produce la eclosión, para dar salida al nuevo individuo; la duración de este periodo de incubación varía entre unas pocas horas y varios meses. El Desarrollo Post Embrionario, es aquel, que una vez terminado el desarrollo embrionario, se produce la eclosión del huevo y el nuevo individuo emerge de este, para iniciar un periodo de crecimiento y cambio, que culmina cuando el individuo llega al estado adulto; para ello, el individuo pasa por diferentes estadios de desarrollo, conocido como metamorfosis, que pueden ser: Ametábolo, cuando el individuo al eclosionar del huevo, es exactamente igual al adulto, diferenciándose de este, únicamente en su menor tamaño; Paurometábolo

o Metamorfosis Gradual, cuando el individuo que nace mantiene cierta semejanza con los adultos, pero se diferencian de ellos, en el tamaño y por carecer de alas o tenerlas incompletamente desarrolladas, además carecen de los apéndices que constituyen las genitales; pasan por huevo, estadios ninfales y adulto; Hemimetábolo o Metamorfosis Incompleta, los recién nacidos son acuáticos, mientras que los adultos son de vidas aérea; pasan por huevo, estadios naiadas y adulto; y Holometábolo o Metamorfosis Completa, que pasan por huevo, larva, pupa y adulto.

7.6. 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 género *Camponatus* y otros que se alimentan de madera, los que son agentes importantes en la aceleración que queda de los árboles y troncos.

PERAZA (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. Asimismo, describe:

- **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.

7.7. Plagas insectiles

Según **MANTA (2007)**, Las plagas insectiles causan daños físico – mecánicos en las hojas, flores, frutos, fuste y raíces de los árboles principalmente. Asimismo, manifiesta que estos daños físico – mecánicos disminuyen el valor del arbolado y lo hacen vulnerable al ataque de enfermedades y a los incendios forestales por el Stress que producen en el árbol vivo.; asimismo, manifiesta que la falta de nutrientes en el suelo, puede condicionar una debilidad en el árbol y puede provocar la aparición de insectos perjudiciales y enfermedades.

7.8. Métodos de evaluación cuantitativa de daños en especies forestales

REATEGUI, 2010, menciona que existen escasos métodos cuantitativos de evaluación de plagas forestales; asimismo, menciona que uno de los métodos es el Índice de Intensidad de Daño (ID) de los insectos dañinos y de las enfermedades, cuya fórmula es el siguiente:

$$ID = \frac{(n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5)}{5N} \times 100$$

Dónde:

$n_1, 2n_2, 3n_3, 4n_4, 5n_5$ = Numero de árboles dañados para cada nivel de infestación

N= Número total de árboles observados

REATEGUI, 2010, evalúa la enfermedad o daño a través de la intensidad, severidad y pérdida de la producción; asimismo, describe:

- **La Intensidad o Incidencia.**- es el numero 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.
- **La Severidad.**- Es la proporción del área o cantidad de tejido de la planta que está enferma o dañada.
- **La Perdida de la Producción.**- Es la proporción de la producción que el agricultor no podrá cosechar debido a que la enfermedad o daño la destruyo directamente o evito que las plantas produjeran.

Asimismo, **MANTA (2007)**, describe las siguientes formulas:

a) Intensidad:

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

Dónde:

I = Intensidad o Incidencia

n = Numero de árboles con síntomas o daños

N = Número total de árboles observados

b) Severidad:

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

Dónde:

- S = 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.

Ej:

Escalas de daño

Grado 1 = Ningún ataque observado

Grado 2 = Fuste con 1 orificio por debajo de 1.5 m.

Grado 3= Fuste con 2 a 5 orificios por debajo de 1.5 m.

Grado 4= Fuste con 6 a 15 orificios por debajo de 1.5 m.

Grado 5= Fuste con 16 a 30 orificios por debajo de 1.5 m. El árbol muestra

síntomas de marchitamiento que afecta menos del 50 % de la copa.

Grado 6 = Fuste con más de 60 orificios por debajo de 1.5 m. El árbol muestra

Síntomas de marchitamiento en más del 50 % o el árbol está muerto.

De igual modo, **MANTA (2007)**, muestra algunas variables de evaluación de daños en árboles, que son:

1 = Menos de 10 perforaciones por metro de fuste a partir de la base

2 = Mas de 10 y menos de 30 perforaciones por metro de fuste a partir de la base

3 = Mas de 30 perforaciones por metro de fuste a partir de la base

4 = Árbol con menos del 25 % de follaje marchito

5 = Árbol con más de 25 % y 50 % de follaje marchito

6 = Árbol con el 50 – 70 % de follaje marchito

7= Presencia de resina blanca en los orificios de entrada

8= Presencia de resina con aserrín en los orificios de entrada

9= Fuste en parte manchado ennegrecido. Corteza poco firme

10= Corteza caediza. Fuste casi totalmente manchado.

VIII. MARCO CONCEPTUAL

Bosque Secundario: El que se desarrolla tras la destrucción de otro anterior.

VELEZ, R, et al. (2005)

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

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

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

Exoesqueleto: Esqueleto o estructura de sostenimiento externa del cuerpo. **BORROR, D. & D. DE LONG (1988).**

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

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

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

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

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

Plaga: El tamaño de una población de insectos, microorganismos y de especies vegetales cuyos daños adquieren importancia económica. **MANTA (2007).**

IX. MATERIALES Y METODO

9.1. Lugar de ejecución

El presente estudio se realizó en la plantación de *Simarouba amara* “marupa” 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 (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 (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,

pertenece al sistema Terciario Superior y Cuaternario de la era Cenozoica,

KALLIOLA (1998)

9.2. Materiales y equipos

Se utilizaron 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
- 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 supervivencia y mortandad; así como, la intensidad y severidad de los daños ocasionados por factores bióticos a los arboles de la plantación de *Simarouba amara* “marupa” 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 de *Simarouba amara* “marupa” 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 de *Simarouba amara* “marupa” instalada el año 1982, dentro de las instalaciones del CIEFOR- Puerto Almendra, Loreto- Perú. 2017.

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. Georeferenciación de los árboles de la parcela de *Simarouba amara* “marupa”

La georeferenciación de los arboles vivos de la plantación de *Simarouba amara* “marupa” se realizó con el GPS.

9.4.4. Evaluación y determinación de la Supervivencia y mortandad de los individuos de *Simarouba amara* “marupa”

La supervivencia y mortandad de los individuos de *Simarouba amara* “marupa” se realizó mediante la observación directa, para lo cual se hizo uso de las siguientes fórmulas:

a) Supervivencia

La supervivencia se determinó a través de los conteos de los individuos vivos en la plantación en estudio. La supervivencia se calculó mediante la ecuación siguiente:

$$\text{Porcentaje de Supervivencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Individuos Vivos}}{\text{N}^\circ \text{ de Individuos Plantados}} \times 100$$

b) Mortandad

La mortandad se determinó a través de los conteos de los individuos muertos en la plantación en estudio. La mortandad se calculó mediante la ecuación siguiente:

$$\text{Porcentaje de Mortandad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Individuos Muertos}}{\text{N}^\circ \text{ de Individuos Plantados}} \times 100$$

9.4.5. Evaluación de la Intensidad y Severidad de daños en los árboles de la plantación

La evaluación de la intensidad y severidad de los daños a los árboles de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, se realizó en forma visual, observando cada parte del árbol, desde la base 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 procedió a coleccionar individuos de los insectos presentes, que estaban causando daño en los árboles.

9.4.5.1. Determinación de la Intensidad de los daños (ID)

La intensidad de los daños se determinó siguiendo lo señalado por **MANTA (2007)**, de acuerdo a las siguientes formulas:

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

Dónde:

ID = Intensidad o Incidencia de daños

n = Numero de árboles con síntomas o daños

N = Número total de árboles observados

9.4.5.2. Determinación de la Severidad de daños (SD).

La Severidad de los daños se determinó siguiendo lo señalado por **MANTA (2007)**, de acuerdo a las siguientes formulas:

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

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.

9.4.5.2.1. Parámetros a evaluar para determinar la Severidad de daños

a) Daños: heridas en el fuste

Este parámetro sirvió para evaluar los daños en el fuste, de acuerdo a los grados de severidad, la clasificación de las heridas; así como, la cobertura de severidad.

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

GRADO DE SEVERIDAD	CLASIFICACION	COBERTURA DE SEVERIDAD
1	Heridas pequeñas en la primera mitad del fuste a partir de la base	Muy leve
2	Heridas medianas en la primera mitad del fuste a partir de la base	Leve

Cuadro 1: Grado de Severidad de daños por heridas en el fuste (Cont...)

3	Heridas grandes y profundas en la primera mitad del fuste a partir de la base	Regular
4	Abundantes heridas pequeñas y medianas con necrosis en todo el fuste	Grave
5	Abundantes heridas grandes con necrosis en todo el fuste	Muy grave

b) Daños en la copa, follaje y ramas

Este parámetro sirvió para evaluar los daños en la copa, el follaje y ramas de los árboles, de acuerdo a los grados de severidad, la clasificación de las ramas secas, densidad de follaje; así como, la cobertura de severidad.

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

GRADO DE SEVERIDAD	CLASIFICACION	COBERTURA DE SEVERIDAD
1	0 a 1 ramas secundarias y terciarias secas. Copa robusta y sana, con el 90% del follaje con hojas verdes	Muy leve
2	2 a 3 ramas secundarias y terciarias y 1 rama principal secas. Copa buena y sana, con el 70% de follaje con hojas verdes	Leve
3	Más de 3 ramas secundarias y terciarias y 2 a 3 ramas principales secas. Copa regular, con hasta 50% de follaje con hojas verdes y amarillas	Regular
4	Más de 3 ramas principales secas. Copa mala, con hasta el 70% de follaje marchito.	Grave
5	Ramas con el 90 a 100 % secas. Copa muy mala, con más de 70% de follaje marchito o totalmente seco.	Muy grave

9.4.6. Colecta de insectos fitófagos de la parte externa del árbol

Los insectos fueron colectados de las ramas y fuste y que se encontraban en la parte exterior del árbol, tomando en cuenta que eran insectos que estaban 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.

9.4.7. Técnicas de Identificación de los insectos presentes

Los insectos 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)**.

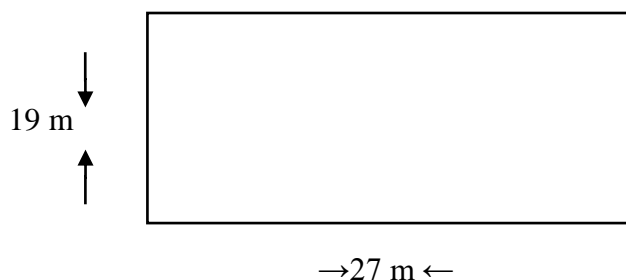
9.5. Técnica de presentación de resultados

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

- **AREA TOTAL:** 513,00 m²
 - ancho 19,00 m
 - largo 27,00 m.



10.2. Número de individuos sembrados inicialmente en la parcela

Inicialmente fueron sembrados 48 individuos de *Simarouba amara* “marupa, con un distanciamiento de 3,00 metros entre cada individuos.

10.3 Supervivencia y Mortandad de individuos de la parcela de *Simarouba amara* “marupa”

De los 48 individuos sembrados inicialmente, existe una supervivencia de 39 individuos, la que representa el 81,25 %, y una mortandad de 09 individuos, la que representa el 18,75 %. (Cuadro 3).

Cuadro 3: Supervivencia y mortandad de individuos de Marupa

ESPECIE	NUMERO DE INDIVIDUOS					
	SOBREVIVENCIA	%	MORTANDAD	%	INDIVIDUOS SEMBRADOS INICIALMENTE	%
MARUPA	39	81,25	09	18,75	48	100,00

10.4. Codificación de los árboles de la plantación

Una vez ubicado el área y verificado la supervivencia y mortandad en la parcela, se procedió a codificar a cada individuo.

10.4.1. Codificación de los árboles.

Para la codificación se tuvo en cuenta la orientación de la parcela en relación a la calle principal existente en el lugar. Las columnas que se encuentran en forma transversal a la calle se les codificó con letras, empezando de la A hasta la H; y a las filas que se encuentran en forma paralela a la calle se les codificó con números, empezando del 1 hasta el 6, tal como se aprecia en la Figura 2.

CALLE PRINCIPAL

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

Figura 2: Codificación y señalización de supervivencia y mortandad de individuos

Leyenda del Código de los individuos:

- Letras = Columnas
- Números = Filas

Interpretación del cuadro:

- (Ψ) Árboles vivos = 39
- ($\textcircled{\Psi}$) Árboles muertos = 09
- TOTAL INDIVIDUOS SEMBRADOS: 48

Distanciamiento entre individuos: 03 m

Asimismo, en el Cuadro 4 se muestra la codificación y la condición en la que se encuentra actualmente cada individuo de Marupa sembrado.

Cuadro 4: Codificación y condición de los árboles de Marupa

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	CONDICION
1	A1	Marupa	VIVO
2	A2	Marupa	MUERTO
3	A3	Marupa	MUERTO
4	A4	Marupa	VIVO
5	A5	Marupa	VIVO
6	A6	Marupa	MUERTO
7	B1	Marupa	VIVO
8	B2	Marupa	VIVO
9	B3	Marupa	VIVO
10	B4	Marupa	VIVO
11	B5	Marupa	VIVO
12	B6	Marupa	MUERTO
13	C1	Marupa	VIVO
14	C2	Marupa	VIVO
15	C3	Marupa	VIVO
16	C4	Marupa	MUERTO
17	C5	Marupa	VIVO
18	C6	Marupa	MUERTO
19	D1	Marupa	VIVO
20	D2	Marupa	VIVO
21	D3	Marupa	VIVO
22	D4	Marupa	VIVO
23	D5	Marupa	MUERTO
24	D6	Marupa	VIVO
25	E1	Marupa	VIVO
26	E2	Marupa	VIVO
27	E3	Marupa	VIVO
28	E4	Marupa	VIVO
29	E5	Marupa	VIVO
30	E6	Marupa	VIVO

Cuadro 4: Codificación y condición de los árboles de Marupa (Cont...)

31	F1	Marupa	VIVO
32	F2	Marupa	VIVO
33	F3	Marupa	VIVO
34	F4	Marupa	VIVO
35	F5	Marupa	VIVO
36	F6	Marupa	MUERTO
37	G1	Marupa	VIVO
38	G2	Marupa	VIVO
39	G3	Marupa	VIVO
40	G4	Marupa	VIVO
41	G5	Marupa	VIVO
42	G6	Marupa	VIVO
43	H1	Marupa	VIVO
44	H2	Marupa	VIVO
45	H3	Marupa	VIVO
46	H4	Marupa	VIVO
47	H5	Marupa	VIVO
48	H6	Marupa	MUERTO

10.5. Coordenadas UTM de cada uno de los árboles de Marupa

Las coordenadas UTM de cada uno de los árboles de Marupa se tomó con la ayuda de un GPS y los resultados se señalan en el Cuadro 5.

Cuadro 5: Coordenadas UTM de los árboles de Marupa vivos.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	9576588	9576592	9576586	9576586	9576576	9576574	9576574	9576572
2	Muerto	9576592	9576586	9576586	9576576	9576574	9576572	9576570
3	Muerto	9576590	9577486	9576584	9576576	9576574	9576572	9576570
4	9576590	9576590	Muerto	9576582	9577676	9576572	9576572	9576568
5	9576588	9576596	9578684	Muerto	9576576	9576572	9576568	9576568
6	Muerto	Muerto	Muerto	9576578	9578474	Muerto	9576568	Muerto

10.6. Determinación de la Intensidad de daños (ID)

La determinación de la Intensidad de Daños (ID) de los árboles de Marupa se determinó tomando en cuenta la cantidad de árboles enfermos existentes, del total de sobrevivientes. Para ello se tuvo que determinar la condición de cada uno de ellos. De los 39 individuos sobrevivientes, 27 se encuentran sanos y 12 están enfermos en diferentes grados, tal como se demuestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6: Individuos sanos y enfermos de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	CONDICION
1	A1	Marupa	SANO
2	A4	Marupa	SANO
3	A5	Marupa	ENFERMO
4	B1	Marupa	SANO
5	B2	Marupa	SANO
6	B3	Marupa	SANO
7	B4	Marupa	ENFERMO
8	B5	Marupa	ENFERMO
9	C1	Marupa	ENFERMO
10	C2	Marupa	ENFERMO
11	C3	Marupa	SANO
12	C5	Marupa	SANO
13	D1	Marupa	SANO
14	D2	Marupa	SANO
15	D3	Marupa	SANO
16	D4	Marupa	SANO
17	D6	Marupa	SANO
18	E1	Marupa	SANO
19	E2	Marupa	ENFERMO
20	E3	Marupa	ENFERMO
21	E4	Marupa	SANO
22	E5	Marupa	SANO
23	E6	Marupa	SANO

Cuadro 6: Individuos sanos y enfermos de la plantación de *Simarouba amara* “marupa” (Cont...)

24	F1	Marupa	SANO
25	F2	Marupa	SANO
26	F3	Marupa	ENFERMO
27	F4	Marupa	ENFERMO
28	F5	Marupa	SANO
29	G1	Marupa	SANO
30	G2	Marupa	SANO
31	G3	Marupa	SANO
32	G4	Marupa	SANO
33	G5	Marupa	ENFERMO
34	G6	Marupa	ENFERMO
35	H1	Marupa	SANO
36	H2	Marupa	SANO
37	H3	Marupa	SANO
38	H4	Marupa	ENFERMO
39	H5	Marupa	SANO

10.6.1. Intensidad (ID) del daño en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”

Los resultados de la Intensidad de daños causados por factores bióticos en la plantación de *Simarouba amara*, se muestran a continuación:

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

$$ID = \frac{12}{39} \times 100$$

$$ID = 30,77 \%$$

10.7. Determinación de la Severidad de daños (SD)

La Severidad de daños causados por factores bióticos en la plantación de *Simarouba amara*, se muestran a continuación en los Cuadros 7, 8 y 9:

Cuadro 7: Severidad de daños de los árboles de *Simarouba amara* “marupa”, con el parámetro: Heridas en el fuste

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	GRADO DE SEVERIDAD	CLASIFICACION	COVERTURA DE SEVERIDAD
1	A5	Marupa	2	Heridas medianas en la primera mitad del fuste a partir de la base	Leve
2	B4	Marupa	3	Heridas grandes y profundas en la primera mitad del fuste a partir de la base	Regular
3	B5	Marupa	5	Abundantes heridas grandes con necrosis en todo el fuste	Muy grave
4	C1	Marupa	5	Abundantes heridas grandes con necrosis en todo el fuste	Muy grave
5	C2	Marupa	4	Abundantes heridas pequeñas y medianas con necrosis en todo el fuste	Grave
6	E2	Marupa	1	Heridas pequeñas en la primera mitad del fuste a partir de la base	Muy leve
7	E3	Marupa	4	Abundantes heridas pequeñas y medianas con necrosis en todo el fuste	Grave
8	F3	Marupa	2	Heridas medianas en la primera mitad del fuste a partir de la base	Leve
9	F4	Marupa	5	Abundantes heridas grandes con necrosis en todo el fuste	Muy grave
10	G5	Marupa	4	Abundantes heridas pequeñas y medianas con necrosis en todo el fuste	Grave
11	G6	Marupa	5	Abundantes heridas grandes con necrosis en todo el fuste	Muy grave
12	H4	Marupa	3	Heridas grandes y profundas en la primera mitad del fuste a partir de la base	Regular

Cuadro 8: Severidad de daños de los árboles de *Simarouba amara* “marupa”, con el parámetro de daños en copa, follaje y ramas

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	GRADO DE SEVERIDAD	CLASIFICACION	COVERTURA DE SEVERIDAD
1	A5	Marupa	1	0 a 1 ramas secundarias y terciarias secas. Copa robusta y sana, con el 90% del follaje con hojas verdes	Muy Leve
2	B4	Marupa	1	0 a 1 ramas secundarias y terciarias secas. Copa robusta y sana, con el 90% del follaje con hojas verdes	Muy Leve
3	B5	Marupa	2	2 a 3 ramas secundarias y terciarias y 1 rama principal secas. Copa buena y sana, con el 70% de follaje con hojas verdes	Leve
4	C1	Marupa	3	Más de 3 ramas secundarias y terciarias y 2 a 3 ramas principales secas. Copa regular, con hasta 50% de follaje con hojas verdes y amarillas	Regular
5	C2	Marupa	2	2 a 3 ramas secundarias y terciarias y 1 rama principal secas. Copa buena y sana, con el 70% de follaje con hojas verdes	Leve
6	E2	Marupa	1	0 a 1 ramas secundarias y terciarias secas. Copa robusta y sana, con el 90% del follaje con hojas verdes	Muy Leve
7	E3	Marupa	2	2 a 3 ramas secundarias y terciarias y 1 rama principal secas. Copa buena y sana, con el 70% de follaje con hojas verdes	Leve
8	F3	Marupa	1	0 a 1 ramas secundarias y terciarias secas. Copa robusta y sana, con el 90% del follaje con hojas verdes	Muy Leve
9	F4	Marupa	3	Más de 3 ramas secundarias y terciarias y 2 a 3 ramas principales secas. Copa regular, con hasta 50% de follaje con hojas verdes y amarillas	Regular
10	G5	Marupa	2	2 a 3 ramas secundarias y terciarias y 1 rama principal secas. Copa buena y sana, con el 70% de follaje con hojas verdes	Leve
11	G6	Marupa	5	Ramas con el 90 a 100 % secas. Copa muy mala, con más de 70% de follaje marchito o totalmente seco.	Muy grave
12	H4	Marupa	1	0 a 1 ramas secundarias y terciarias secas. Copa robusta y sana, con el 90% del follaje con hojas verdes	Muy Leve

Cuadro 9: Severidad de los daños en forma general de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, con los dos parámetros.

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	GRADO DE SEVERIDAD POR PARAMETROS			COBERTURA DE SEVERIDAD
			DAÑOS EN FUSTE	DAÑOS EN COPA, FOLLAJE Y RAMAS	PROMEDIO DE GRADO DE SEVERIDAD	
1	A5	Marupa	2	1	1.5	Muy leve-Leve
2	B4	Marupa	3	1	2	Leve
3	B5	Marupa	5	2	3.5	Regular-Grave
4	C1	Marupa	5	3	4	Grave
5	C2	Marupa	4	2	3	Regular
6	E2	Marupa	1	1	1	Muy leve
7	E3	Marupa	4	2	3	Regular
8	F3	Marupa	2	1	1.5	Muy leve-Leve
9	F4	Marupa	5	3	4	Grave
10	G5	Marupa	4	2	3	Regular
11	G6	Marupa	5	5	5	Muy grave
12	H4	Marupa	3	1	2	Leve
PROMEDIO			3,58	2,00	2,79	LEVE con tendencia a Regular

10.7.1. Severidad de daño (SD) en la plantación de *Simarouba amara*

“marupa”

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

$$SD = \frac{3,58 + 2,00}{2}$$

$$SD = 2,79$$

10.8. Identificación y descripción de los insectos presentes en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”

Los insectos encontrados haciendo daño a la madera de *Simarouba amara* “marupa”, se les identificó con la ayuda de claves de identificación taxonómica de **BORROR, D. & D. DE LONG (1988)**.

Se identificaron 12 tipos de insectos; de los cuales 5 pertenecen al Orden Coleóptera, 2 al Orden Hemíptera, 1 al Orden Ortóptera, 3 al Orden Himenóptera y 1 pertenece al Orden Isóptera.

Los Coleópteros encontrados pertenecen a las siguientes Familias: Cerambycidae, Passalidae, Scarabaeidae (2) y Curculionidae. Los Hemípteros pertenecen a las Familias: Miridae y Aradidae. Los Himenópteros pertenecen a la Familia Formicidae (3). El Ortóptero pertenece a la Familia Phasmidae y el Isóptero pertenece a la Familia Termitidae

10.9. Descripción de los Insectos encontrados

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; las 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.

A.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 mas), se prolongan lateralmente en estructuras laminares que se pueden unir o separar; juntos estos tres segmentos forman una compacta clava terminal. El cípeo está completamente fusionado con la frente, y el labro queda oculto bajo el cípeo. 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 tibias anteriores son más o menos dilatadas, con los márgenes externos dentadas o sinuosas. Los Escarabeidos 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. 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.

A.3. 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 probóscide o rostro que puede ser relativamente masiva, o larga y estrecha según las especies. Las antenas, de extremo mazudo, quedan resguardadas en venas surcas 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.4. Familia Cerambycidae

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), es una de las mayores del Orden, con más de 5,000 especies en la región neotrópica. 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 ovals y achatados y la mayoría no alcanza los 2 cm de diámetro del cuerpo. La mayoría de los Cerambycideos 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 Cerambycideos 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 curvarse. 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.

B. Orden Hemíptera

Según **BORROR, D. & D. DE LONG (1988)**, una de las principales características de los Hemípteras, y de la cual deriva el nombre del grupo es la estructura de las alas anteriores. En la mayoría de las Hemípteras, la parte basal es gruesa y coriácea y en la parte apical es membranosa; este tipo de ala es denominado Hemélitro. Las alas posteriores son enteramente membranosas y son un poco más cortas que las anteriores. En reposo las alas están metidas horizontalmente sobre el abdomen, con las puntas membranosas de las alas anteriores recubriéndose. Las piezas bucales son del tipo picador-chupador y tiene la forma de un rostro segmentado que se origina de la parte anterior de la cabeza y generalmente se extiende por atrás del lado ventral del cuerpo. Las antenas son bastante largas en la mayoría de los Hemípteros y se componen de 4 a 5 segmentos. Los Hemípteros constituyen un grupo de insectos ampliamente distribuidos. La mayoría de las especies son terrestres. Muchos se alimentan de savia de las plantas y algunos se constituyen en plagas serias de plantas cultivadas.

B.1. Familia Miridae

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), manifiestan que es una de las mayores Familias del Orden, y sus representantes se encuentran en vegetales en casi todos los lugares; algunos son muy abundantes. Prácticamente todos los Mirideos se alimentan de savias vegetales, causando frecuentemente daños considerables.

Los Mirideos son los únicos Hemípteros que presentan Cuneo y pueden ser fácilmente reconocidos por este carácter. La mayoría de los Mirideos son pequeños, generalmente de cuerpo alargado y de coloraciones variables; algunas especies tienen diseños vistosos con rojos, anaranjados, verde o blanco. Muchas de estas especies atacan plantas cultivadas.

B.2. Familia Aradidae

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), manifiestan que son Hemípteros de tamaño pequeño, en general de color pardo oscuro y muy achatado. Se encuentran sobre las cascarras sueltas o en cortezas de árboles muertos o en descomposición. Las alas están bien desvueltas. No tienen ocelos. Los tarsos tienen 2 segmentos.

C. Orden Himenóptera

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), manifiestan que este Orden tal vez sea, desde el punto de vista humano, el más útil de toda la Clase de insectos. Los Himenópteros constituyen biológicamente, un grupo muy interesante, porque tienen una gran diversidad de hábitos y una complejidad de comportamientos que culminan en una organización social. Los individuos alados de este Orden, poseen cuatro alas, membranosas; las alas posteriores son menores que las anteriores. Las piezas bucales son del tipo masticador masticador-chupador. Presentan metamorfosis completa y en la mayoría las larvas son del tipo Vermiformes. En la mayoría de los Himenópteros, el sexo es determinado por la fecundación del huevo; huevos fecundados dan origen a hembras y los no fecundados en general a machos.

C.1. Familia Formicidae

Más conocidas como “hormigas”; es un grupo muy común. Según **BORROR, D. & D. DE LONG (1988)**, las hormigas son probablemente los más conocidos de todos los grupos de insectos, y viven prácticamente en todos los lugares del medio terrestre y sobrepasan en número de individuos a la mayoría de otros animales terrestres. Los hábitos de las hormigas son generalmente bastante diversos y muchos estudios fueron hechos respecto de sus comportamiento. Sin embargo, la mayoría de las hormigas son fácilmente reconocidas, pero hay algunos insectos que se asemejan muy grandemente a las hormigas y algunas formas aladas de hormigas se asemejan a avispas. La característica estructural más típica de las hormigas es la forma del pedículo abdominal, que tiene uno o dos segmentos y es noduliforme o escamiforme; las antenas son generalmente geniculados y el primer segmento es frecuentemente muy largo. Todas las hormigas son sociales y viven en colonias y están formada por tres castas: Reinas, machos y obreras. Las reinas son mayores que los individuos de otras castas, son generalmente aladas, sin embargo las alas caen después del vuelo nupcial. Una reina generalmente comienza una colonia y pone la mayoría de los huevos de la colonia. Los machos son alados, y en forma general de menor tamaño que las reinas; tienen vida corta y mueren luego después de la copula con la reina. Las obreras, son hembras estériles, sin alas y constituyen la mayoría en la colonia. Las colonias de las hormigas tienen tamaño bastante variable y los nidos pueden ser construidos en diferentes tipos de lugares; algunos anidan en varios tipos de cavidades de plantas, algunas cavan galerías en la madera; pero la mayoría de las hormigas construyen sus nidos en el suelo. Los hormigueros

pueden ser pequeños o muy grandes y complejos, constituidos por un laberinto de túneles y galerías. Las galerías de algunos grandes hormigueros, pueden tener más de un metro de profundidad. Ciertas cámaras del subsuelo pueden servir como cámaras de crianzas y otras son usadas para almacenamiento de comida y otras son utilizadas de otras maneras. Las reinas de algunas especies, pueden vivir muchos años. Los hábitos alimenticios de las hormigas son muy variados. Algunas son carnívoras, alimentándose de la carne de otros animales (muertos o vivos); algunas se alimentan de plantas; otras de hongos; muchas de savia, néctar, savia azucarada y sustancias similares. Las hormigas de los nidos frecuentemente se alimentan de excremento de otros individuos. Muchas hormigas son plagas serias de casas, estufas y otros lugares, debido al hecho que se alimentan de granos almacenados, plantas u otros materiales. Las hormigas presentan diferentes medios de defensa: Todas con excepción de Dolichoderinae y Formicinae pueden picar con el aguijón abdominal; muchas pueden morder severamente y algunas (Dolichoderinae y ciertas Myrmicinae) exudan y botan una secreción mal olorosa.

D. Orden Ortóptera

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), manifiestan que el Orden Ortóptera está conformada por insectos grandes y bien conocidos. La mayoría son fitófagas, siendo algunos muy dañinos para las plantas. Los Ortópteros pueden ser alados o ápteros. Las formas aladas tienen por lo general cuatro alas. Las alas anteriores son generalmente largas y estrechas, ricas en nervaduras y un tanto gruesas, siendo comúnmente denominadas Tegminas. Las alas posteriores son membranosas. Muchas especies tienen un ovipositor largo, a veces más largo

que el cuerpo., Las piezas bucales son del tipo masticador y la metamorfosis es simple.

D.1. Familia Phasmidae

BORROR, D. & D. DE LONG (1988), manifiestan que son conocidos generalmente como “Bichos palo” o “Insectos Palo”. Los insectos de esta Familia se destacan por semejarse a las ramas pequeñas de las plantas. Son alargados y en general son herbívoros de movimientos lentos y se les encuentra generalmente sobre árboles y arbustos. Muchos de los Fasmideos son capaces de emitir una sustancia de olor desagradable, producida por glándulas torácicas, lo cual les sirve como defensa. Los Insectos Palo se distinguen de los demás insectos, porque la mayoría consigue regenerar su patas perdidas o al menos parte de ellas. En muchas veces estos insectos no son capaces de causar mucho daño en las plantas cultivadas; pero, si son numerosas, pueden perjudicar seriamente a los árboles. Los huevos son puestos en cualquier lugar. Los Fasmideos tienen una amplia distribución geográfica, principalmente en los trópicos.

E. 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 su tubo digestivo y que están encargados de digerir la celulosa que comen las termitas; esto ayuda a las termitas en la digestión de sus alimentos. Algunas termitas llevan bacterias y no protozoarios.

E.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. Las 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.

XI. DISCUSION

11.1. Evaluación y determinación de la supervivencia y mortandad de los árboles de *Simarouba amara* “marupa”

De los 48 individuos de *Simarouba amara* “marupa”, sembrados inicialmente el año 1982, sobreviven 39 individuos, lo que porcentualmente equivale al 81,25%, cifra realmente bastante alta de supervivencia, a pesar del tiempo transcurrido y de las condiciones en las que crecieron, muchos años en competencia con otras especies de plantas, desde herbáceas hasta arbustivas. La mortandad es de 9 individuos que solo representa el 18,75 % de la población inicial.

Este resultado nos señala que esta especie puede resistir y crecer en ambientes un tanto adversas y que solo se requiere darle un buen mantenimiento constante y permanente, para garantizar la supervivencia total.

11.2. Determinación de la Intensidad de los daños causados por insectos en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”.

Para determinar la Intensidad de los daños ocasionados por los insectos en los individuos de la plantación, 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 30,77 %, ya que de 39 individuos vivos, solo 12 se encuentran enfermos en diferentes grados, lo que nos señala que esta especie es bastante resistente al ataque de insectos fitófagos; notándose muy claramente que el insecto más frecuente son las termitas, ya que la mayoría de los árboles enfermos presentan ataques de termitas y seguido la de coleópteros.

Las Termitas por su condición de insectos xilófagos, y por su preferencia de compuestos orgánicos como la celulosa y hemicelulosa existente en la madera de

los árboles, hace que su presencia sea mayoritaria; además hay que tener en cuenta que estos insectos viven en castas sociales de hasta miles de individuos y por sus costumbres de construir sus nidos en los mismos árboles y en los suelos de las plantaciones.

11.3. Determinación de la Severidad de los daños causados por insectos en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”.

Con respecto a la Severidad de los daños ocasionados por los insectos en la plantación de *Simarouba amara*, y evaluando los dos parámetros de daños: Heridas en el fuste; 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 2,79, 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 en las partes o áreas de la planta. Estos resultados nos señalan que los daños en la plantación a nivel de individuos, 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. Asimismo, se puede notar que los daños son más severos en el fuste, ya que el promedio de daños en esta parte de los árboles es de 3,58; mientras que los daños en la copa, follaje y ramas es de 2,00. Este resultado nos señala que los insectos que vienen actuando haciendo daño en la plantación, prefieren los compuestos químicos orgánicos de los que está formado el tallo del árbol, es decir, prefieren la celulosa y la hemicelulosa existente en ella.

De los resultados podemos deducir que la plantación de *Simarouba amara* está siendo atacada por insectos xilófagos especialmente Termitas y algunos

coleópteros, por lo 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 *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.

11.4. Identificación taxonómica de insectos que causan daños en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”.

Se identificaron 12 tipos de insectos; de los cuales 5 pertenecen al Orden Coleóptera, 2 al Orden Hemíptera, 1 al Orden Ortóptera, 3 al Orden Himenóptera y 1 pertenece al Orden Isóptera.

Los Coleópteros encontrados pertenecen a las siguientes Familias: Cerambycidae, Passalidae, Scarabaeidae (2) y Curculionidae. Los Hemípteros pertenecen a las Familias: Miridae y Aradidae. Los Himenópteros pertenecen a la Familia Formicidae (3). El Ortóptero pertenece a la Familia Phasmidae y el Isóptero pertenece a 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)**.

De todos los insectos encontrados e identificados, algunos como las Termitas (Familia Termitidae), Coleópteros e Insectos Palo 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 y creando necrosis en los tejidos. También se encontraron hormigas (Familia Formicidae), cuyas características y

hábitos alimenticios son fitófagos, especialmente del follaje y restos que dejan los insectos xilófagos.

Las termitas, si bien se encontraron de una sola familia, su importancia como causantes de daños en los arboles de *Simarouba amara* está en el número de individuos, ya que estos se encuentra por miles y en diferentes nidos ubicados en los tallos de los arboles; así como en el suelo de la plantación.

XII. CONCLUSIONES

De los resultados se tiene las siguientes conclusiones:

- De los 48 individuos de *Simarouba amara* “marupa”, sembrados inicialmente; en la actualidad sobreviven 39 individuos (81,25 %)
- De los 39 individuos vivos de la población de *Simarouba amara* “marupa”, 12 se encuentran enfermos, dando una Intensidad de daño (ID) de 30,77 %.
- La Severidad de los daños ocasionados por los insectos en la plantación de *Simarouba amara*, y evaluando dos parámetros de daños: Heridas en el fuste; 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 2,79, es decir, que la Severidad de los daños es **Leve con tendencia a Regular**.
- De los 12 tipos de insectos encontrados e identificados, 5 pertenecen al Orden Coleóptera (Familias Scarabaeidae (2), Cerambycidae, Passalidae y Curculionidae); 3 al Orden Himenóptera (Familia Formicidae (3)); 2 al Orden Hemíptera (Familias Miridae y Aradidae); 1 al Orden Ortóptera (Familia Phasmidae) y 1 al Orden Isóptera (Familia Termitidae).
- La mayor intensidad y severidad de los daños en los árboles de la plantación de *Simarouba amara*, son ocasionadas por las Termitas (Familia Termitidae) y Coleópteros (Familias Scarabaeidae, Cerambycidae, Passalidae y Curculionidae).
- La Hipótesis planteada en el presente trabajo si se cumple.

XIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con estudios de evaluación de 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 estado silvicultural en el que se encuentren cada una de ellas.
- Continuar con estudios más específicos y tratar de identificar a los insectos que están causando daños en las plantaciones del CIEFOR – Puerto Almendra, hasta taxones más inferiores (géneros y/o especies).
- Los directivos del CIEFOR-Puerto Almendra, en base a los resultados de las investigaciones, deben realizar trabajos de mantenimiento permanente en las plantaciones instaladas en el CIEFOR-Puerto Almendra a fin de no dejar que los daños en los árboles se incrementen.

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 Paolo. 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 Puerto. Almendra. Loreto. Facultad de Ciencias Forestales. Informe Técnico. UNAP. Iquitos. 25 pág.
- CLAUSSI, A. 1982.** Descripción silvicultura de las plantaciones forestales en Jenaro Herrera. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Centro de Investigación Jenaro Herrera. Perú. 334 p.
- CLAUSSI, A.; AROSTEGUI, A. 1990.** Guía de manejo de las plantaciones forestales del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera. Iquitos, Perú, IIAP. 62 p.
- CHAVEZ, J; EGOAVIL, A. 1987.** Manual de Vivero Forestal Volante para la

Amazonia Peruana. Segunda Edición. Ediciones Info/COTESU. Pucallpa. Peru.43 p.

FLECHTMANN, C. A. H. & C. L. GASPARETO. 1997. Scolytidae em pátio de serraria da fabrica Paula Souza (Botucatu/SP) e fazenda Rio Claro (Lençóis Paulista/SP). *Scientia Forestalis* 51:61-75.

GALLEGO, F. L. & R. VÉLEZ 1992. Lista de insectos que afectan los principales cultivos, plantas forestales, animales domésticos y al hombre en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Pg. 181.

HIGHLEY, T. L. 1999. Biodeterioration of wood. En: f.p.l. usda Forest Service (ed.). *Wood Handbook: Wood as an engineering material*. fpl-gtr113. Madison, Wisconsin.

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.

MADRIGAL, A. 2002. Insectos asociados al árbol urbano en el Valle de Aburrá. Marín Vieco. Medellín. Pg. 202.

MADRIGAL, A. 2003. Insectos forestales en Colombia. Biología, hábitos, ecología y manejo. Marín Vieco. Medellín. Pg. 848.

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 DEVIDA. Lima. Perú.
- MANTA, M. 2007.** Protección Forestal. Curso de Pregrado de la Facultad de Ciencias Forestales. Departamento de MWNBJO Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. 185 p.
- 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 rio Mantaro. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. UNA La Molina. Lima, Perú. 105 p.
- REYNEL, C. 2003.** Árboles útiles de la amazonía peruana. Lima, PE, Darwin Initiative, ICRAF. 509 p.
- RODRIGUEZ, F: R. ESCOBEDO; L. BENDAYAN; C. ROJAS; L. MARQUINA & M. TORRES. 1994.** Estudio de suelos de la zona de San Miguel. Documento Técnico N° 04. IIAP. 36 p.
- ROMERO, M. 1986.** Estudio silvicultural de 6 especies promisorias para sistemas

agroforestales y silvopastoriles. Instituto Nacional de Investigación Agraria.

Pucallpa. Perú. 10 p.

SUASNABAR, L; BOCKOR, I. 1984. El Tornillo. Proyecto de Asentamiento

Rural Integral Jenaro Herrera. Perú. 23 p.

TUSET, R. y DURAN, R. 1980. Manual de maderas comerciales, equipos y

procesos de utilización. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay. 60 p.

USDA. 1985. Insects of western forests. U.S. Department of Agriculture, Forest

Service. Washington D.C. Miscellaneous Publications 1426: 608.

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.

VILLANUEVA, A.G (1977). Inventario forestal en los bosques Del CIEFOR,

Puerto Almendras. UNAP-CFC. Iquitos Perú. 13,15 y 30.

ZAPATA, M. 1984. Entomología General. Departamento de Sanidad Vegetal.

Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. 131 pág.

ANEXOS

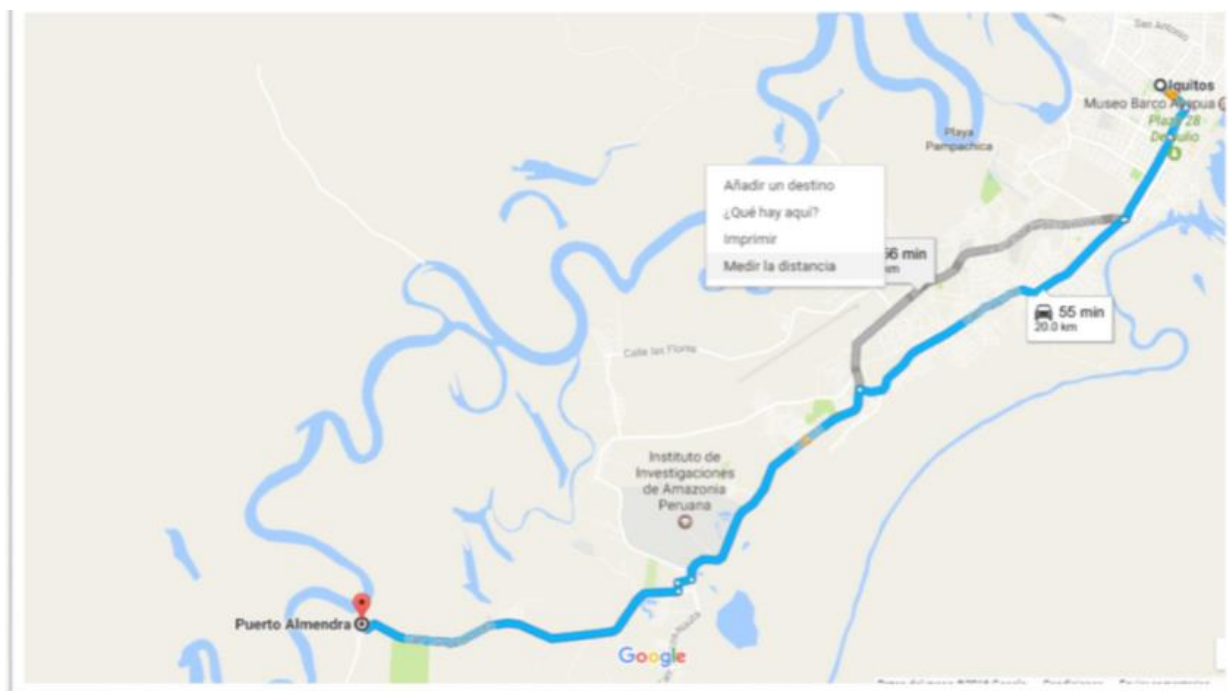


Fig. 03. Ruta de acceso terrestre al área de estudio en el CIEFOR-Puerto Almendra.



Figura 04: Plano de ubicación de la plantación en estudio



Figura 05: Tesista en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”



Figura 06: Tesista señalando daños en un árbol de Marupa



Figura 07: Plantas epifitas creciendo en el fuste de un árbol de Marupa

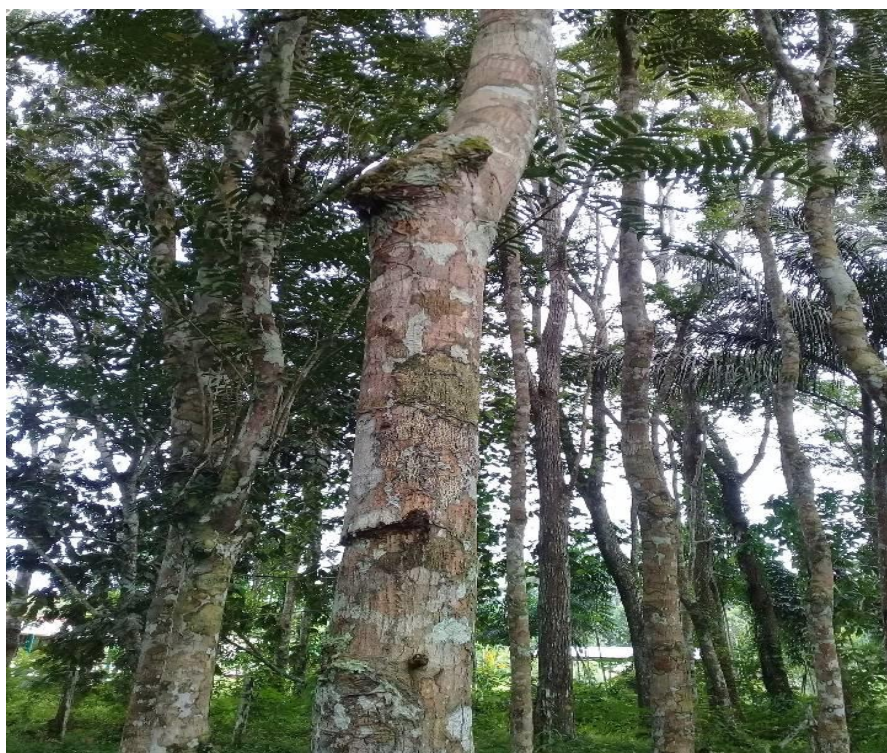


Figura 08: Heridas pequeñas y medianas en el fuste de un árbol de Marupa



Figura 09: Herida grande en el fuste de un árbol de Marupa

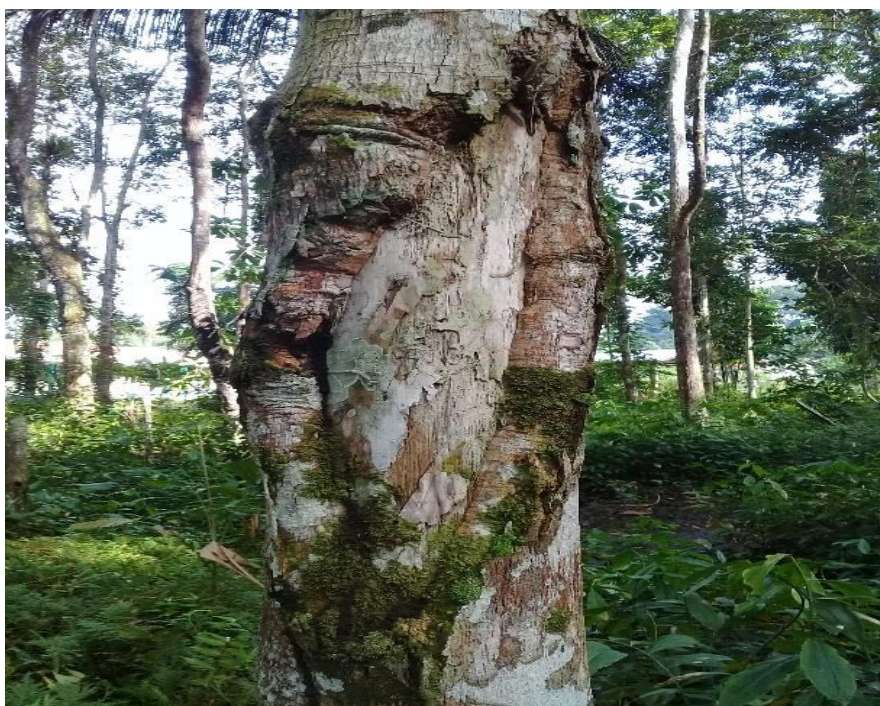


Figura 10: Herida grande con borde suberificado en el fuste de un árbol



Figura 11: Herida grande con necrosis, por efecto de ataque de Termitas



Figura 12: Árbol muerto en pie, con múltiples heridas profundas



Figura 13: Herida producida por corte de Machete



Figura 14: Nido de Termitas en la base del tallo de un árbol de Marupa



Figura 15: Heridas pequeñas y sendero de termitas en el fuste



Figura 16: Herida producida por termitas en la corteza de un árbol



Figura 17: Insectos Coleópteros y hemípteros colectados



Figura 18: Insectos Himenópteros colectado