



**UNAP**



**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES**

**TESIS**

**“EVALUACIÓN DE SÍNTOMAS Y SIGNOS DE ENFERMEDADES EN LOS  
ARBOLES DE LA PLANTACIÓN DE *Simarouba amara* “marupa” EN EL CIEFOR-  
LORETO. PERÚ. 2019”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES**

**PRESENTADO POR:**

**PABLO CAROLUS PAREDES FERNANDEZ**

**ASESOR:**

**Ing° DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, MSc.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2021**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 944-CTG-FCF-UNAP-2021**

En Iquitos, a los 10 días del mes de marzo del 2021, a horas 09:00 am., se dio inicio a la sustentación virtual de la Tesis titulada: "EVALUACIÓN DE SINTOMAS Y SIGNOS DE ENFERMEDADES EN LOS ÁRBOLES DE LA PLANTACIÓN DE *Simarouba amara* "marupa" EN EL CIEFOR LORETO. PERÚ. 2019"; aprobada con R.D. N° 424-2019-FCF-UNAP, presentada por el bachiller PABLO CAROLUS PAREDES FERNANDEZ, para obtener el Título Profesional de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 0291-2020-FCF-UNAP está integrado por:

Ing. LUIS FERNANDO ALVAREZ VASQUEZ, M.Sc.	Presidente
Ing. SEGUNDO CÓRDOVA HORNA, M.Sc.	Miembro
Blgo. CARLOS ROBERTO DÁVILA FLORES, Mgr.	Miembro

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **Satisfactoriamente.**

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La Sustentación virtual y la Tesis han sido: **Aprobadas con la calificación de Bueno.**

Estando el Bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales.

Siendo las 10.35 am, se dio por terminado el acto Académico.

Ing. LUIS FERNANDO ALVAREZ VASQUEZ, M.Sc.  
Presidente

Ing. SEGUNDO CÓRDOVA HORNA, M.Sc.  
Miembro

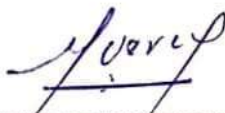
Blgo. CARLOS ROBERTO DÁVILA FLORES, Mgr.  
Miembro

Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.  
Asesor

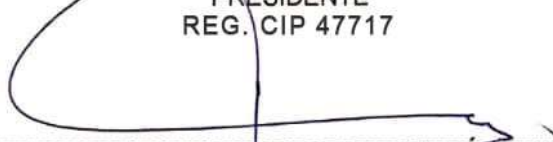
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGIA DE BOSQUES  
TROPICALES

**"Evaluación de síntomas y signos de enfermedades ocasionados por hongos  
xilófagos en árboles de una plantación de *Simarouba amara* "marupa" en el  
CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto. Perú, 2019"**

Tesis sustentada y aprobada el 10 de *Marzo*.... de 2021, según Acta de  
Sustentación No. *944*...



ING. LUIS FERNANDO ALVAREZ VASQUEZ, M.SC.  
PRESIDENTE  
REG. CIP 47717



ING. SEGUNDO CORDOVA HORNA, M. SC.  
REG. CIP 65032  
MIEMBRO



BLGO. CARLOS ROBERTO DAVILA FLORES, MGR  
REG. CBP 6162  
MIEMBRO



Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M. SC  
REG. CIP 172011  
ASESOR

...

## DEDICATORIA

- **A Dios**

Por haberme permitido llegar hasta este punto donde concluyo con mi carrera y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor

- **A Mi Mamá**

Por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, su constante lucha por hacer que yo pueda cumplir con las cosas de la universidad, siempre fue mi motor para dar la lucha en todas mis metas que me ponía y aun lo hago en mi vida profesional y personal, siempre serás mi mejor ejemplo y sobre todo mi soporte cuando el camino se ponga difícil, que por ti nada será imposible, te amo infinitamente.

- **A Mi Papá**

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracteriza y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante por su amor y sus consejos, que en todo momento está ahí para mí, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien.

- **A Mis Hermanos**

Porque de ustedes aprendí aciertos y de momentos difíciles; por sus tiempos compartidos y por impulsarme en mi desarrollo profesional y sus apoyos en todo momento, de manera directa e indirectamente.

- **A Mis Amigos**

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional, que marcaron cada etapa de nuestro camino por la cual, hasta ahora, seguimos siendo amigos, “Gracias a ustedes”

## **AGRADECIMIENTO**

- En primer lugar, doy gracias a Dios por permitirme tener tan buena experiencia dentro de la universidad.
- Gracias a la universidad por permitirme convertirme en un profesional en lo que tanto me apasiona.
- Gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso integral de formación, y como recuerdo y prueba viviente en la historia; esta tesis, que perdurara dentro de los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones.
- Gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, por permitirme cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis, gracias por creer en mí, no ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.
- Gracias a mis amigos que siempre estuvieron ahí, apoyándome en todo momento con sus conocimientos y sobretodo sus consejos que me sirvieron en todo instante que se vivió dentro de las aulas y fuera de ellas.
- Gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es y unas de las principales características de esta hermosura que la podemos compartir y disfrutar con quienes amamos y también lo justa que puede llegar a ser.
- Finalmente agradezco a quien lee este apartado y más de mi tesis, por permitir a mis experiencias, investigaciones y conocimientos, incurrir dentro de su repertorio de información profesional.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Portada	i
Acta de Sustentación	ii
Jurados y Asesor	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice General	vi
Lista de Cuadros	ix
Lista de Figuras	x
Lista de Graficas	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
INTRODUCCION	1
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	9
1.2.1. Descripción de las especies en estudio	9
1.2.2. Características de los hongos xilófagos	10
1.3. Definición de términos básicos	12
CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	14
2.1. Formulación de la hipótesis	14
2.2. Variables y su operacionalización	14

CAPITULO III: METODOLOGÍA	15
3.1. Ubicación y área de la plantación de Marupa	15
3.2. Número de individuos sembrados inicialmente en la parcela de Marupa	15
3.3. Tipo y diseño	16
3.4. Diseño muestral	16
3.5. Procedimientos de recolección de datos	16
3.5.1. Determinación de la sobrevivencia en la plantación de Marupa	16
3.5.2. Determinación de la mortandad en la plantación de Marupa	16
3.5.3. Evaluación de síntomas de enfermedades ocasionadas por hongos xilófagos en los árboles de la plantación de Marupa	17
3.5.4. Evaluación de signos de enfermedades en los árboles de Marupa	17
3.5.5. Evaluación de la magnitud de los daños ocasionado por hongos xilófagos en los arboles dela plantación Marupa	17
3.6. Procesamiento y análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos	18
CAPITULO IV. RESULTADOS	19
4.1. Distribución de la plantación y codificación de los árboles de la plantación de Simaouba amara “marupa”	19
4.2. Sobrevivencia y mortandad de individuos de la parcela de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	21
4.3. De los individuos vivos en la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	22
4.4. Evaluación de la presencia de síntomas y signos de enfermedades	22
4.5. Determinación de la magnitud de los daños ocasionados por los hongos xilófagos	23

CAPITULO V. DISCUSIÓN	25
CAPITULO VI. CONCLUSIONES	30
CAPITULO VII. RECOMENDACIONES	31
CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN	32
ANEXOS	35



## LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	Coordenadas UTM de la parcela de <i>Simarouba amara</i> “marupa	15
2.	Mortandad y sobrevivencia de individuos de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	22
3.	Código de los árboles sobrevivientes en la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	22
4.	Síntomas y signos de enfermedades causados por hongos xilófagos	23
5.	Magnitud de daños por hongos xilófagos en los árboles de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	24
6.	Registro de la magnitud del daño	43
7.	Registro de los síntomas y signos	44

## LISTA DE FIGURAS

N°	Pág.
1. Área de la parcela de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	15
2. Codificación y señalización de sobrevivencia y mortandad de los individuos de la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	20
3. Plano de ubicación de la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa” en el CIEFOR	36
4. Tesista en la plantación de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	37
5. Herida grande con borde suberificado	37
6. Herida grande con borde suberificado en la base delo tallo	38
7. Herida muy grave con borde suberificado	38
8. Múltiples heridas en el tallo de un árbol de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	39
9. Herida con necrosis en una bifurcación	39
10. Daño en proceso de cicatrización	40
11. Ramas secas con perforaciones	40
12. Ramas secas con marchitamiento de hojas	41
13. Herida grande con tejido necrosado	41
14. Heridas con necrosis en el tallo de un árbol de Marupa	42
15. Plano del CIEFOR-Puerto Almendra	42

## LISTA DE GRAFICAS

N°		Pág.
1.	Condición de los individuos de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	21
2.	Magnitud del daño de los individuos de <i>Simarouba amara</i> “marupa”	24

**“Evaluación de síntomas y signos de enfermedades ocasionados por hongos xilófagos en árboles de una plantación de *Simarouba amara* “marupa” en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto. Perú, 2019”**

*Pablo Carolus Paredes Fernández*

**RESUMEN**

El estudio se realizó en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, ubicada dentro de las instalaciones del CIEFOR de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP, para evaluar la mortandad y supervivencia; así como los síntomas y signos de enfermedades causadas por hongos xilófagos y determinar la magnitud de los daños ocasionados en los árboles de la plantación de Marupa; la metodología de evaluación es visual y el diseño es descriptivo. La parcela tiene un área de 1000 m<sup>2</sup>; en la que se sembraron inicialmente 102 individuos, con un distanciamiento de 3,00 m x 3,00 m; a la fecha del estudio, sobreviven 41 individuos que representan el 40,20 % y existe una mortandad de 61 individuos, que representa el 59,80 %. De la evaluación de los síntomas y signos de enfermedades, 21 árboles no presentan síntomas de enfermedades, y los 20 restantes, presentan diferentes síntomas; 30 árboles no presentan signos de enfermedad, mientras que 11 si presentan diferentes signos. El promedio de la magnitud de daños es de Leve.

**Palabras claves:** Supervivencia, mortandad, magnitud de daños por hongos xilófagos.

## ABSTRACT

This study was executed in the plantation of simarouba amara “marupa”, located in the facilities of CIEFOR of the faculty of forestall sciences of the UNAP, to evaluate the mortality and survival; as well as symptoms and signs of diseases caused by xylophagous mushrooms and to determine the magnitude of the damages inducted on the trees from the plantation of Marupa; the methodology of evaluation is visual and the design is descriptive. The parcel has an area of 1000 m<sup>2</sup>; in which 102 individuals were initially sown, with a distance of 3,00 m x 3,00 m; date of the study, 41 individuals survive which represent the 40,20% and exist a mortality of 61 individuals, which represent the 59,80%. Of the evaluation of the symptoms. And signs of diseases, 21 trees dough present symptoms of diseases, and the 20 trees remaining, present different symptoms; 30 trees don't present signs of diseases, while 11 do present different signs. The magnitude of damage is slight.

**Keywords** : Survival, mortality , magnitude of damage by xylophagous mushrooms

## INTRODUCCIÓN

Existe miles de enfermedades que afectan las plantas y en promedio cada planta puede ser afectada por un centenar o más enfermedades. En este estudio de las enfermedades de las plantas se comenzó con el reconocimiento de los tipos de cambios que sucede en una planta, lo que sirve como base para este estudio como la descripción y diagnóstico de las enfermedades (AGRIOS, 1996 citado por LLERENA, 2005).

El marupa (*Simarouba amara* AUBL.) es una especie maderables de características suave y blanca, es considerada una especie de alto valor por sus múltiples usos y buenas características de trabajabilidad (LINKIMER *et al.*, 2002; GÉRARD *et al.* 2004; BUSTAMANTE, 2010 citado por VIDAL, 2010 p. 1), con alto potencial para la reforestación. Sin embargo, presenta inconvenientes en su propagación, por ser dioica, es decir, solo los árboles con flores femeninas producen semillas (REYNEL *et.al.*, 2003 por VIDAL, 2010 p. 1) y por sus características es muy susceptible al ataque de insectos y hongos especialmente xilófagos, quienes se alimentan de las partes maderables del árbol, causándoles muchas veces, daños irreversibles, disminuyendo su valor comercial e inclusive ocasionarles la muerte y REYNEL (2003) citado por YAÑEZ (2018, p. 9) define a que el marupa en su habitat natural, se distribuye 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 y por lo tanto existe sobrevivencia y mortandad, a lo está mortandad, se acrecienta cuando el vigor y el estado sanitario de los especies forestales es mala; la cual, es consecuencia de la situación ambiental y ecológica en la que se encuentran creciendo y la falta de un buen mantenimiento silvicultural (AMASIFUÉN, 2017, p. 1).

El estudio relazado en el CIEFOR es de importancia la identificación de las plantas afectadas es uno de los primeros pasos en el diagnóstico de sus enfermedades.

Dentro de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, tiene en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal – CIEFOR, una parcela con esta especie, en la cual se realizó el presente trabajo de investigación con los objetivos de determinar la sobrevivencia y mortandad; así como, evaluar los síntomas y signos de enfermedades ocasionados por hongos xilófagos y determinar la magnitud de los daños ocasionados por el ataque de estos hongos en los árboles de la plantación de *Simarouba amara* “marupa” en el CIEFOR-Puerto Almendra; la misma que se desarrolla mediante la observación directa en cada árbol de la plantación, para así de esta manera, obtener los datos necesarios que permitan a los directivos del CIEFOR Puerto Almendra para plantearse soluciones en su plan de manejo de las plantaciones existentes dentro del CIEFOR, y las mejoras en cada una de ellas.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

#### 1.1.1. Supervivencia y Mortandad

En observaciones silviculturales a campo abierto, CLAUSSE, E (1982), anoto lo siguiente: El Marupa (*Simarouba amara*), presenta a los 10 años una alta supervivencia (75%); mientras que el Tornillo (*Cedrelinga cateniformis*) muestra a los 10 años una supervivencia de 87% a campo abierto y a los 15 años alcanza diámetros de 26.1 cm y altura de 24 m. Carahuasca (*Guatteria elata*) presenta una supervivencia de 34% en algunas plantaciones, mientras que en otras 92% y sus copas están fuertemente desarrolladas. Pashaco curtidor (*Parquia multijuga*) a los 15 años crece mejor con una supervivencia de 60% presentan resistencia a ataques de insectos que presentan pocos síntomas.

En un estudio realizado en el 2017 en el CIEFOR en unas de sus plantaciones inicialmente fueron sembrados 48 plántones de ambas especies, de los cuales 24 fueron de *Simarouba amara* “Marupa” y 24 de *Couma macrocarpa* “Leche caspi”. Actualmente presenta una supervivencia del total de la población mixta de 23 individuos, que representa el 47,91 %, y una mortandad de 25 individuos, que representa el 52,09 % y que la *Simarouba amara* “Marupa”, presenta una supervivencia de 13 individuos del total de su población sembrada inicialmente, que representa el 54, 17 % y una mortandad de 11 individuos, que representa el 45,83 %. (AMASIFUÉN, 2017, p. 73).

En Chocó (Colombia) hicieron un estudio en un bosque pluvial tropical en



el 2009 y se encontró que en la distribución de la mortalidad de los árboles por categorías diamétricas se encontró que la clase I, registró 42 individuos muertos de 496 inicialmente inventariados en esta categoría; en la clase II se reportaron doce individuos de 121, la clase III se encontraron cuatro individuos de 44, en la IV cinco de 29, y en la categoría V un solo individuo de doce; sin embargo, las clases VI y VII con cinco y dos individuos inicialmente inventariados respectivamente no incluyen árboles muertos. Se puede apreciar que la mayor cantidad de individuos tanto reclutados como muertos se encuentran en la clase diamétrica I (10 – 19,9 cm) y se puede apreciar que la mayor cantidad de individuos muertos están en el rango 16 – 27 m (QUINTO, RENGIFO y RAMOS, 2009, p. 48661).

### **1.1.2. Signos y Síntomas**

Según TORRES (2003, p.10) en su libro sobre Patología Forestal, manifiesta las enfermedades patológicas que se relacionan con los síntomas y signos que causan los xilófagos y que “para llegar al conocimiento de las causas que producen las anomalías patológicas es necesario analizar sus síntomas o fenómenos anormales que las acompañan”. Asimismo, el mismo autor manifiesta que “los medios de protección que hacen que ciertas plantas sean resistentes y otras sensibles a los ataques de un parásito determinado, no son fijos y están ligados a los factores genéticos que se transmiten por la herencia y dependen, como los demás caracteres de la planta, de los factores externos”, y que “los trastornos fisiológicos que son consecuencia de los

factores externos acentúan la predisposición hasta el extremo que ciertos parásitos no pueden atacar más que a plantas que por la acción desfavorable del medio, se encuentren bajo el efecto de una verdadera depresión vital”.

CANNON, P. (1984, p. 5), nos menciona que los síntomas y signos se presenta en las evaluaciones realizadas para determinar la causa o causas de la marchitez una de los síntomas provocados en *Eucalyptus globulus* en la parte Sur-Oriental de la Sierra del Perú, determinó que la sequía ha jugado un papel importante en la mayoría de casos donde se ha presentado la marchitez y que la sequía raras veces ha actuado sola, ya que dentro de una plantación fue frecuente encontrar arboles afectados por la marchitez y otros sanos; asimismo, que los árboles afectados fueron de menor tamaño que los no afectados y que había dos explicaciones para ello: los árboles eran suprimidos por estar creciendo en plantaciones excesivamente densas; o los árboles de menor tamaño estaban creciendo en sitios inferiores al de los árboles no afectados; también que los factores desfavorables para calidad de sitio son: Pendiente fuerte, superficie convexa, presencia de piedra en exceso (mayor de 60%) en el suelo y suelos de poca profundidad (30 cm a menos)” por otra parte el mismo autor también manifiesta que “otros factores que han contribuido a la marchitez en una escala más limitada son: exceso de arcilla o arena en el perfil; pobres practicas silviculturales (como uso de plantones de mala calidad o pasados, plantación hecha con todo y bolsa, poco espaciamiento, mal corte del tocón); daños por el hombre (corte de raíces al cultivarlos

terrenos, heridas a la corteza, etc); inundaciones y el fuego; se estima que, menos de un 0.1 % de plantaciones con problemas de marchitez, han ocurrido en sitios donde había drenaje lento; y que esta, es una de las principales razones para descartar la posibilidad de que una especie del género de *Phytophthora* (hongo que depende del agua libre para su rápida multiplicación) sea un factor importante en el problema de la marchitez en *Eucaliptus globulus*".

Por su parte. GARCÍA (1976, p.7) nos manifiesta que "gran parte de la producción maderera es consumida por los hongos y que tanto los árboles vivos como la madera trabajada, sufren a menudo ataques fúngicos que acaban con ellos o les hacen perder su utilidad".

Según STERLING, Armando; RODRÍGUEZ, Olga, y CORREA, Jarlinson (2009, p.81), manifiesta las características ambientales de la Amazonia Peruana a la Amazonia Colombiana; que posibilitan la proliferación y el desarrollo de diferentes tipos de enfermedades y plagas, que pueden llegar a ocasionar serias lesiones en distintos órganos y tejidos de las plantas (HR: 79.5 – 88.6 % y 25 – 40° C)"

JARAMA manifiesta que "muchas de las plantas afectadas están asociadas con colonias de termites, aproximadamente 25% del total del tamaño de muestra, los cuales se pueden encontrar desde la base, sobre el fuste, y en algunos casos, formando caminos longitudinales en la corteza tapizados con tierra" (2004, p.91-92) y respecto a daños, manifiesta que "el daño se observa como manchas de color marrón oscuro que se ubican en la medula, y en algunos casos, alrededor de la misma (duramen-

albura); así mismo conforme va avanzando, estas manchas se vuelven tejidos necróticos; este necrosamiento afecta al borde del duramen, las cuales presentan, en un principio, formas circulares casi perfectas, y que posteriormente se desarrollan hasta exhibir formas irregulares, estrelladas, etc; esta última etapa de la enfermedad, se distingue por presentar pudrición seca, no fétida en diferentes grados de severidad, hasta rodajas sin medula, sin duramen y parte toda de la albura con pudrición” (2004, p.94) y además manifiesta que “en los árboles evaluados, se pudo constatar que los síntomas de la enfermedad Pudrición medular, tienen un crecimiento ascendente y en los grados más elevados (severidad), manifiestan una simbiosis dañina y entre los insectos pertenecientes al orden Isópteras (termites) y el microorganismo fúngico” (2004, p.94-95) y el mismo autor manifiesta que “en la investigación se determinó la incidencia de la enfermedad Pudrición Medular de la especie *Cedrelinga catenaeformis* en plantaciones forestales, en función a la edad y a la clase diamétrica” (2004, p.105) y también manifiesta que “al observar las plantaciones forestales, específicamente los árboles de Tornillo, encontramos que gran parte de ellas, no presentan problemas entomológicos, por lo tanto, no muestran síntomas externos que pudieran representar plagas de importancia forestal; sin embargo, existe una población relativa de insectos que se encuentran, tanto en la parte externa (corteza) e interna (fuste) del árbol; ambas especies de insectos con características propias de adaptación al medio, tipo de hábitat, tipo de daño, etc, (2004, p.134) y también dice que es importante “con respecto a la parte externa, se encuentran interviniendo insectos inmaduros de la

Familia Cerambycidae, Orden Coleópteros, cuyas características son las siguientes (2004, p.134-135):

- La larva es de coloración blanca- cremosa, mide 41mm de longitud aproximadamente, presenta en la región dorsal del protórax una mancha irregular de color guinda, la región cefálica es de coloración marrón desde

la zona de los ojos hasta la mandíbula, el abdomen presenta 11 segmentos, de los cuales 9 de ellos presenta, tanto en la parte ventral, como en la parte dorsal unas estructuras a manera de pequeños ganchitos; asimismo, el daño se identifica por una mancha negra, el cual se observa a una altura aproximada de DAP del árbol, asociado a la presencia del aserrín; la larva se alimenta de la corteza, logrando penetrar horizontalmente hasta 3 cm aproximadamente de profundidad; barrena o forma sus galerías en forma irregular de 35 a 40 cm aproximadamente de longitud, ubicados a distintos niveles del fuste, los mismos que se caracterizan por presentar un color marrón oscuro al inicio de la galería (presencia del insecto), el cual tiene consistencia podrida y conforme avanza, presentan coloración cremosa y abundante aserrín fresco”.

OTAROLA, (1979), en ensayos de plantación a campo abierto, observo las siguientes características en las especies: El Tornillo (*Cedrelinga cateniformis*), Marupa (*Simarouba amara*), Pashaco (*Parquia sp*) y Lupunna (*Chorisia integrifolia*), destacan nitidamente a campo abierto. A

excepción de la Lupuna que tuvo un desarrollo similar que en su hábitat; las demás especies sufren alteraciones morfológicas externas que limitan su uso; y que uno de los factores que probablemente ha incidido en los crecimientos poco deseables de la mayoría de las especies a campo abierto, es la luz.

## 1.2. Bases teóricas

### 1.2.1. Descripción de la especie en estudio: *Simarouba Amara* “Marupa”

Según Flores, Y. (2018. p. 322), describe a la especie “marupa” como sigue:

Nombre científico : *Simarouba*

*amara* Aubl. Nombre común :

Marupa

Sinónimos : *Quassia simarouba* L.f.

*Simarouba amara* var. *opaca* Engl.

*Simarouba amara* var. *typica* Cronquist

*Simarouba glauca* DC.

*Simarouba opaca* (Engl.) Radlk. ex Engl.

#### **Descripción:**

“Árbol dioico grande que alcanza hasta 30 m de altura y 80 cm de diámetro; fuste recto generalmente cilíndrico; copa globosa; corteza externa gris a pardo claro, agrietada; corteza interna arenosa suave, de sabor muy amargo; hojas alternas, imparipinnadas, 12-176 pares de foliolos, 30-40 cm de longitud; foliolos oblongos u obovados, 4-10 cm de largo por 2-2,5 cm

de ancho, ápice emarginado, base aguda, glabros, brillantes, rígidos; 16-20 pares de nervaduras secundarias poco visibles; flores unisexuales agrupadas en racimos; fruto compuesto por una o varias drupas, de color pardo oscuro a negro en la madurez, contienen una sola semilla; la floración ocurre entre septiembre y diciembre, a principio de la época lluviosa; los frutos maduran en 1-2 meses; la caída de los frutos ocurre entre diciembre y abril, alcanzando su máxima probabilidad de ocurrencia en enero; semilla con cubierta seminal membranosa; sus dimensiones varían de 10 a 30 mm de altura, de 5 a 8 mm de ancho y, de 5 a 8 mm de altura; número de semillas por fruto: Una semilla por fruto; número de semilla por kg, aproximadamente 2,500 semillas por kg; crece en toda la Amazonia Peruana, principalmente en bosques secundarios y zonas disturbadas”.

### **1.2.2. Características de los hongos xilófagos**

Según GARCÍA (1976, p.13) señala que la característica principal de los hongos consumidores de maderas es que “presentan un micelio que se introduce en la madera y carpóforos que se forman en el exterior para exponer al aire libre la superficie fértil o himenio productor de esporas”, asimismo, “las hifas miceliarias disponen sus hilos en redes microscópicas, entre los tejidos de la planta huésped o sobre ella; y que muchas veces, se aglomeran unas con otras dando lugar a formaciones visibles, de características bien diferenciadas” y que respecto a los carpóforos, manifiesta que” es la parte del hongo que asoma fuera de la madera y

puede tener formas muy variadas, pudiendo tener forma como de una costra o almohadilla sobre la superficie (ej: *Corticium* y *Phlebia*), otras son como vísceras (ej, *Stereum*), o tienen forma de coliflor (ej, *Sparassis*), o de ramitas bifurcadas (ej, *Clavaria*), también en forma de minúsculos nidos (ej, *Cricibulum*), o en forma de masas gelatinosas plegadas (ej, *Tremella*), etc; pero que hay dos formas más abundantes que las demás: las de plataformas salientes y la de seta. Las de forma de plataformas, ménsulas o repisas salientes pueden ser delgadas, horizontales y en forma de lengua o disco, pero frecuentemente son gruesas, con la cara superior más inclinada, que suelen tener la zona de inserción más gruesa y el borde libre más estrecho y de tendencia semicircular (ej, *Ungulina*, *Phellinus*, *Fistulina*, *Fomes*); asimismo, la forma de seta, es la conocida como de sombrilla, con un sombrero superior y un pie que lo sostiene (ej, *Collibia*, *Armillariella*, *Pluteus*, *Pholiota*, *Lentinus*, *Clitocybe*” (1976, p.16).

Por su parte, JARAMA (2004, p.59), manifiesta que “los microorganismos fúngicos, responsable de la enfermedad Pudrición medular, poseen un régimen de vida cuyas condiciones de proliferación y desarrollo dentro de los hospederos, se encuentra en perfecta armonía con el medio ambiente, debido a que encuentran las condiciones mínimas para poder parasitar a los árboles, estas son: temperatura y humedad relativa adecuadas y precipitación pluvial que oscilan en promedio de 2500 a 3000 mm/año; todos estos factores, hacen que los microorganismos se conviertan en causantes de la pérdida de gran cantidad de volumen de madera y por consiguiente, afectan el nivel económico de la plantación forestal”, el



mismo autor (p.89) en un trabajo de investigación sobre pudrición medular en el Tornillo en Jenaro Herrera encontró que “los resultados obtenidos muestran una relación proporcional entre los macronutrientes encontrados para ambos tipos de vegetación (NPK), así como, pH ácido, insuficiencia de materia orgánica, mediana toxicidad y por sobre todo, poco intercambio catiónico, los cuales, no tienen relevancia en los procesos fisiológicos que la planta desarrolla para obtener sus alimentos; concluyendo que, los efectos del suelo son tan numerosos y complejos, que aún hace falta mucho estudio antes de que se pueda evaluar su posible repercusión en las enfermedades de las plantas”.

### **1.3. Definición de términos básicos**

**Copa:** Parte superior del árbol, constituida por ramas y follaje (AMASIFUEN, , 2017, p. 33).

**Enfermedad:** Es toda alteración que se produce en el normal funcionamiento de un organismo. Cada enfermedad se expresa a través de una variedad de síntomas, los cuales se pueden combinar para formar síntomas más complejos (LLERENA, 2005).

**Fuste:** Eje principal del tallo leñoso de un árbol, desde el punto en que brota del suelo hasta que se interrumpe su desarrollo lineal (WIKTIONARY, 2020).

**Hongo:** Los hongos no son el único tipo de hongo. En realidad, constituyen un reino de la vida y aunque la mayoría no son perjudiciales

para los humanos, algunos de ellos son patógenos (HART, 2020).

**Mortalidad:** Es la muerte de un árbol por las interacciones complejas entre múltiples factores como la temperatura junto a la precipitación que determina la distribución de los organismos en la tierra o por agentes patógenos que se encuentran en la zona (LAMPRECHT, 1990 citada por MINAYA, 2013. p. 23).

**Parasito:** es un organismo que vive sobre un organismo huésped o en su interior y se alimenta a expensas del huésped (CDC, 2020).

**Patógeno:** Es aquel que origina y desarrolla una enfermedad a un microorganismo. (RAE, 2020).

**Signo:** Es la presencia visible del patógeno, sea como estructura vegetal, reproductivo o de conservación (LLERENA, 2005).

**Síntoma:** Es la manifestación en la planta del proceso de la enfermedad. Puede ser detectada por cualquiera de los cinco sentidos (LLERENA, 2005).

## CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de la hipótesis

Los daños ocasionados por hongos xilófagos influirán en las enfermedades patológicas en una plantación de *Simarouba amara* “marupa”, en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto. Perú. 2019.

### 2.2. Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Medio de verificación
- Especie	Conjunto de elementos semejantes entre sí por tener uno o varios caracteres comunes	Cuantitativa	- Supervivencia (%) - Mortalidad (%)	Nominal	Fichas de registro de las especies forestales existentes en la plantación de estudio <i>Simarouba amara</i>
- Enfermedad	Cualquier estado donde haya un deterioro de un organismo que implica un debilitamiento del sistema natural de defensa del organismo o de aquellos que regulan el medio interno	Cuantitativa	Signos (Pre necróticos, necróticos, atróficos, hipertróficos, especiales o complejas)  Síntomas (Micelio, exudaciones, cuerpos fructíferos, esporas)  Magnitud de Daños (Leve, regular, grave, muy grave)	Nominal	Formato de registro de información dasométrica, y estado sanitario de los individuos arbóreos de las especies forestales en la plantación.  Base de datos del inventario y la hoja de cálculos en Excel.

### CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

#### 3.1. Ubicación y área de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”.

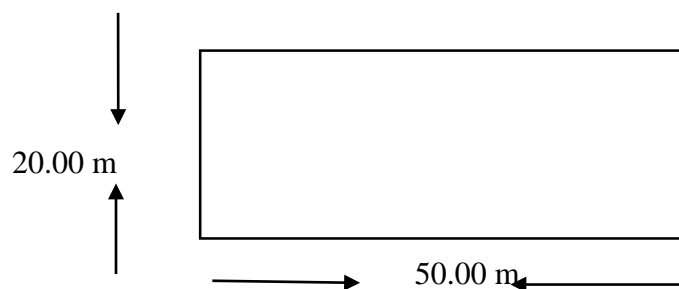
El estudio se desarrolló en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, ubicada dentro de las instalaciones del CIEFOR-Puerto Almendra, cuyas coordenadas UTM son:

**Cuadro 1: Coordenadas UTM de la parcela de Marupa**

Punto	Este (E)	Norte (N)
PP	0680297	9576587
2	0680299	9576586
3	0680275	9576555
4	0680272	9576557

El área del terreno de la plantación de Marupa es de es el siguiente:

- Largo : 50 m.
- Ancho : 20 m.
- Área : 1000 m<sup>2</sup>



**Figura1: Área de la Parcela de *Simarouba amara* “marupa”**

#### 3.2. Número de individuos sembrados inicialmente en la parcela de Marupa

En la parcela de Marupa, inicialmente fueron sembrados 102 individuos, con un distanciamiento de 3,00 metros por 3,00 metros entre individuos.

### **3.3. Tipo y diseño**

El presente estudio es del tipo descriptivo cualitativo aplicado a determinar los síntomas y signos de enfermedades ocasionados por hongos xilófagos; así como la magnitud de los daños que ocasionan en los árboles de *Simarouba amara* “marupa”, que existe dentro de las instalaciones del CIEFOR-Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP.

### **3.4. Diseño muestral**

Con referencia al universo poblacional, fueron considerados todos los árboles de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, instalada el año 1978 en el CIEFOR- Puerto Almendra a evaluar y la muestra son todos los individuos vivos de la plantación. La evaluación fue al 100 %.

### **3.5. Procedimientos de recolección de datos**

#### **3.5.1. Determinación de la Supervivencia en la plantación de Marupa**

La supervivencia se determinó a través de los conteos de los individuos vivos presentes en la plantación en estudio; se calculó mediante la ecuación siguiente, adecuado por el asesor del presente trabajo de tesis:

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

#### **3.5.2. Determinación de la mortandad en la plantación de Marupa**

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

siguiente, adecuada por el asesor del presente trabajo de Tesis:

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

### **3.5.3. Evaluación de síntomas de enfermedades ocasionadas por hongos xilófagos en los árboles de la plantación de Marupa.**

Los síntomas de enfermedades presentes, ocasionados por hongos xilófagos, se evaluaron visualmente en las partes de cada árbol de la plantación de Marupa, especialmente en el tallo, tomando en cuenta ciertos criterios, como: Si son pres necróticos, necróticos, atróficos, hipertróficos y especiales o complejos.

### **3.5.4. Evaluación de signos de enfermedades en los árboles de Marupa**

Los signos de enfermedades presentes, ocasionados por hongos xilófagos, se evaluaron visualmente en las partes de cada árbol de la plantación de Marupa, especialmente en el tallo, tomando en cuenta ciertos criterios, como: Si son micelios, exudaciones, cuerpos fructíferos o esporas

### **3.5.5. Evaluación de la magnitud de los daños ocasionados por hongos xilófagos en los árboles de la plantación de Marupa**

La magnitud de los daños ocasionados por hongos xilófagos, se evaluaron de acuerdo a los parámetros adecuados por el autor y el asesor del presente trabajo de Tesis, tal como se señala:

- **Sano (0)** : No presenta daños

- **Leve (1)** : Hasta 10 % de daños en el fuste; algunas heridas y perforaciones leves; copa con el follaje levemente marchito, sin ramas secas
- **Regular (2)**: Hasta 30 % de daños en el fuste; heridas y perforaciones más pronunciadas y en cantidad regular; copa con hasta 40% de follaje marchito y algunas ramas secas
- **Grave (3)** : Hasta 70 % de daños en el fuste; heridas y perforaciones abundantes, grandes y profundas; copa mala, con hasta 70% de follaje marchito y muchas ramas secas
- **Muy Grave (4)**: De 70 % a 100 % de daños en el fuste; heridas y perforaciones muy grandes y profundas; muerte de casi, a la totalidad de las ramas; sin follaje o follaje mínimo.

### **3.6. Procesamiento y análisis de datos**

Se utilizó el programa Excel para que los resultados se presenten mediante cuadros y figuras, con los respectivos análisis y descripciones de los mismos ya que la investigación es de tipo descriptivo cualitativo.

### **3.7. Aspectos éticos**

Antes, durante y después del trabajo de investigación, se cumplió con las normas y procedimientos éticos, evitando el plagio de otros trabajos de investigación establecidas en la Guía para la elaboración del Plan e Informe de Tesis en la UNAP y organismos nacionales e internacionales.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### **4.1. Distribución de la plantación y codificación de los árboles de la plantación de *Simaouba amara* “marupa”**

La plantación de Marupa, se encuentra ubicado en el margen izquierdo de la carretera a la entrada del CIEFOR – Puerto Almendra, frente al ovalo. Inicialmente fueron sembrados 102 individuos, con un distanciamiento de 3.00 metros entre cada individuo de la especie *Simarouba amara* “Marupa”.

Una vez ubicado el área, se procedió a codificar a cada individuo de la plantación de Marupa (ver figura 2). Para la codificación se tuvo en cuenta la orientación de la parcela en relación a la calle principal existente en el lugar; toda vez que en ese lugar se encuentra ubicadas otras parcelas demostrativas de diferentes especies. Las columnas que se encuentran en forma transversal a la calle se les codifico con letras, empezando de la A hasta la F; y a las filas que se encuentran en forma paralela a la calle se les codifico con números, empezando del 1 hasta el 17, tal como se aprecia en las figuras 1.



## CALLE PRINCIPAL

	A	B	C	D	E	F
1	A1=	B1=	C1=	D1=	E1=	F1=
2	A2=	B2=	C2=	D2=	E2=	F2=
3	A3=	B3=	C3=	D3=	E3=	F3=
4	A4=	B4=	C4=	D4=	E4=	F4=
5	A5=	B5=	C5=	D5=	E5=	F5=
6	A6=	B6=	C6=	D6=	E6=	F6=
7	A7=	B7=	C7=	D7=	E7=	F7=
8	A8=	B8=	C8=	D8=	E8=	F8=
9	A9=	B9=	C9=	D9=	E9=	F9=
10	A10=	B10=	C10=	D10=	E10=	F10=
11	A11=	B11=	C11=	D11=	E11=	F11=
12	A12=	B12=	C12=	D12=	E12=	F12=
13	A13=	B13=	C13=	D13=	E13=	F13=
14	A14=	B14=	C14=	D14=	E14=	F14=
15	A15=	B15=	C15=	D15=	E15=	F15=
16	A16=	B16=	C16=	D16=	E16=	F16=
17	A17=	B17=	C17=	D17=	E17=	F17=

Fuente: Propia

**Leyenda del Código de los individuos:  
cuadro:**

- Letras = Columnas
- Números = Filas

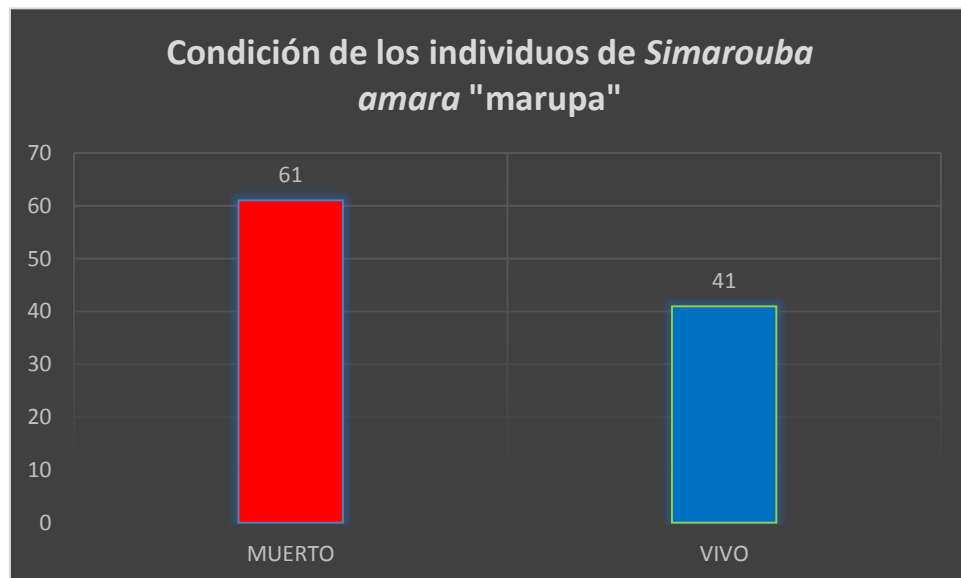
**Interpretación del**

- ( ) Árboles vivos = 41
- ( ) Árboles muertos = 61
- TOTAL INDIVIDUOS  
SEMBRADOS: 102

Distanciamiento entre individuos: 3 m

**Figura 2: Codificación y señalización de supervivencia y mortandad de los individuos de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”.**

En la gráfica 1 se muestran la condición de los individuos de la plantación de *Simarouba amara* “marupa” en la actualidad, de las cuales 61 individuos están muertas por diferentes condiciones patológicas o ambientales y 41 individuos que sobrevivieron y mostraron resistencia ante ataques de insectos a sus condiciones de humedad.



Fuente: Elaboración Propia

**Grafica 1: Condición de los individuos de *Simarouba amara* “marupa”**

#### **4.2. Supervivencia y Mortandad de individuos de la parcela de *Simarouba amara* “marupa”**

De los 102 individuos sembrados inicialmente, existe una supervivencia de 41 individuos, la que representa el 40,20 %, y una mortandad de 61 individuos, la que representa el 59,80 %. Ver Cuadro 2.

**Cuadro 2: Mortandad y sobrevivencia de individuos de Marupa**

ESPECIE	NUMERO DE INDIVIDUOS					
	SOBREVIVENCIA	%	MORTANDAD	%	INDIVIDUOS SEMBRADOS INICIALMENTE	%
MARUPA	41	40,20	61	59,80	102	100.00

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 4.3. De los individuos vivos en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”

En el Cuadro 3, se muestra los individuos vivos de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, con sus respectivos códigos.

**Cuadro 3: Código de los árboles sobrevivientes en la plantación de *Simarouba amara* “marupa”**

CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	CONDICION
A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A11, A14, A17 B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9 C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 D1, D2, D3, D4, D7 E1, E2, E3, E4, E5 F1, F2, F3, F4	Marupa	VIVO
Total		41

**Fuente:** Propia

#### 4.4. Evaluación de la presencia de síntomas y signos de enfermedades

En el Cuadro 4 se muestra la evaluación de los síntomas y signos de enfermedades por hongos xilófagos, encontrados en los árboles de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”.

#### Cuadro 4: Síntomas y signos de enfermedades causados por hongos

##### Xilófagos

Especie	Síntomas	Signos
Marupa	21 individuos sin presencia de síntomas	30 individuos sin presencia de signos
	5 individuos con múltiples heridas en el tallo y marchitamiento de hojas	5 individuos con micelio de hongos en la corteza
	6 individuos con Herida grande y abierta con borde suberificado	3 individuos con exudación con esporas
	6 individuos con marchitamiento de hojas	2 individuos con presencia de setas de hongos
	3 individuos con ramas muertas, chancros en el fuste	1 individuo con presencia de esporas en las hojas

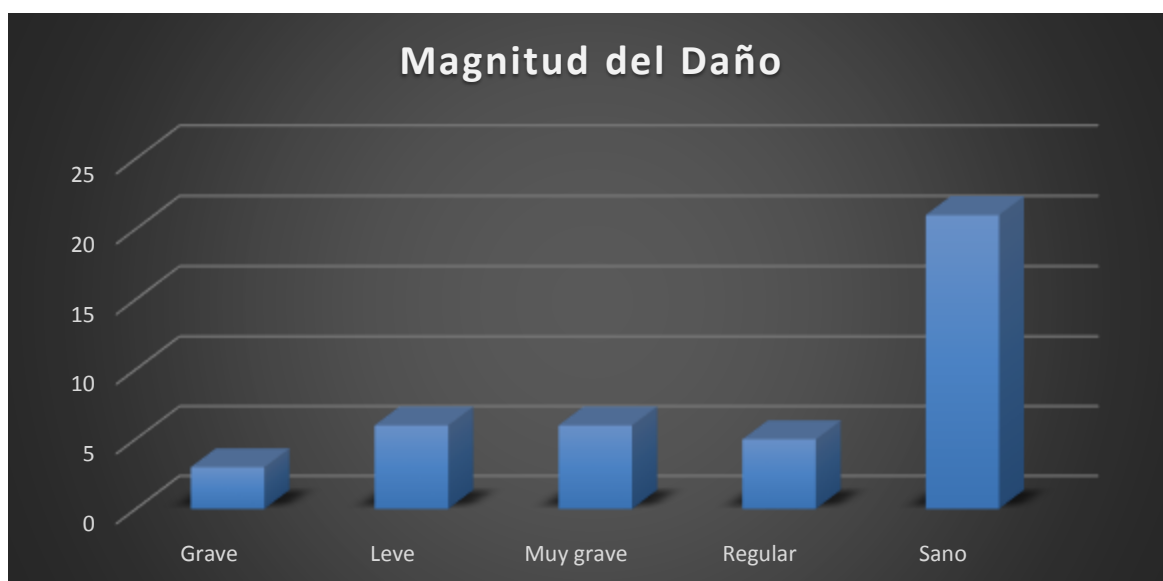
**Fuente:** Propia

#### 4.5. Determinación de la magnitud de los daños ocasionados por los hongos xilófagos

La magnitud de los daños por hongos xilófagos en los árboles de Marupa se muestran en el Cuadro 5, lo que indica que al promediar el código por especie se obtienen el dato de 1.195 que significa que la situación del daño en la plantación del Marupa es Leve y se muestra también en el grafico 2 que existe 21 especies con condición de sano.

**Cuadro 5: Magnitud de daños por hongos xilófagos en los árboles de *Simarouba amara* “marupa”**

Situación del Daño	Frecuencia de la especie	Código del daño
Grave	3	(3) 9
Leve	6	(1) 6
Muy grave	6	(4) 24
Regular	5	(2) 10
Sano	21	(0) 0
Total general	41	49



**Grafica 2: Magnitud del daño de los individuos de *Simarouba amara* “marupa”**

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

### 5.1. De la supervivencia y mortandad de individuos de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”

El estudio de investigación en la plantación de *S. amara* de 41 años del CIEFOR- Puerto Almendra, presenta una supervivencia del 40,20 % y una mortandad de 59,80% del total de 102 individuos sembrados inicialmente, a lo que nos indica que a más edad la especie va obtener un menor porcentaje de supervivencia, y ello se puede deber a diferentes factores abióticos y bióticos que influyen negativamente en cada uno de los individuos de esta especie forestal que a su vez **CLAUSSE (1982)**, señala que en plantación de *S. amara* “marupa” en Jenaro Herrera de 10 años de edad, presentaba una supervivencia de 75,00 % de los individuos sembrados a campo abierto lo que indica que tiene una mejor adaptación al sitio y un control silvicultural, cultural y biológico que da la probabilidad de tener resistencia a cualquier ataques de elemento patógenos, así mismo AMASIFUEN (2017, p. 73) estudios realizados en el CIEFOR presenta una supervivencia de 54,14% a lo que indica que la mitad resistió a los ataques de aquellos insectos que afecta a la especie, sin embargo QUINTO, RENGIFO y RAMOS (2009, p. 48661) en Choco-Colombia estudiaron en un bosque pluvial y los resultados mostraron que la mortalidad de las especies sucedió por clase diamétrica afectando también a aquellas especies que fueron reclutados.

## **5.2. De la evaluación de los síntomas y signos de enfermedades causados por hongos xilófagos en los árboles de *Simarouba amara* “marupa”**

La evaluación de los síntomas en la plantación de *S. amara* en el CIEFOR presenta individuos con múltiples heridas en el tallo y marchitamiento de sus hojas con heridas grandes y abiertas con bordes suberificados con sus ramas muertas y presencia de chancros en el fuste a lo que indica que el ataque de los xilófagos afecto al 40.20% de la plantación y los signos que presentan en las especies son con micelios de hongos en la corteza con exudación con esporas y presentan setas de hongos, a lo que indica que TORRES (2003, p.10) que estas manifestaciones son enfermedades patológicas que causan los xilófagos dejando anomalías en cada planta que va avanzando por la parte interior, y el hongo afectando todo el xilema, especialmente la albura y el duramen, ya que el hongo se alimenta de los contenidos químicos de los que están formados esta parte del árbol, especialmente celulosa y lignina, hasta muchas veces causar la muerte del árbol pero manifiesta en algunas veces resistencias a la misma por presentar factores genéticos que demuestran ciertas características y lo que paso con CANNON, P. (1984, p. 5), en la cual evaluó la causa o causas de la marchitez de *Eucalyptus globulus* en la parte Sur-Oriental de la Sierra del Perú y determinó que la sequía tiene un papel importante donde se ha presentado la marchitez y que la sequía raras veces ha actuado sola y que hace susceptible a los árboles para cualquier ataque de insectos xilófagos a lo que lleva a una consecuencia a una gran

mortandad a lo que a la larga afecta a los árboles de Marupa en sus crecimiento y desarrollo, hasta causarles la muerte.

GARCÍA, Mariano (1976, p.7) en su investigación dio como resultado que gran parte de la producción maderera es consumida por los hongos y que tanto los árboles vivos como la madera trabajada, sufren a menudo ataques fúngicos que acaban con ellos o les hacen perder su utilidad” y nuestros resultado en cuanto a la evaluación de los síntomas y signos de enfermedades causados por hongos xilófagos, realizados en los árboles de la plantación de Marupa, se tiene que, de los 41 árboles sobrevivientes, 21 individuos no presentan ningún síntoma de enfermedad; así como 30 no presentan signos de enfermedades, y el resto si presentan diferentes síntomas y signos; lo que nos puede señalar que esta plantación se encuentra bastante bien en lo que respecta al número de árboles no afectados por enfermedades pero por otra parte y también se demostró que la mayor presencia de síntomas es marchitamiento de hojas y múltiples heridas en el tallo con heridas grandes y abiertas como otros s presencia de síntomas y la presencia de signos solo algunos mecelio de hongos en la corteza y JARAMA, Silvia (2004, p.105), determino que la incidencia de la enfermedad **Pudrición Medular** en la especie *Cedrelinga catenaeformis* en plantaciones forestales, en función a la edad y a la clase diamétrica” y el mismo autor (2004, p.134), y pudo observar las plantaciones forestales, específicamente los árboles de Tornillo, encontramos que gran parte de ellas, no presentan problemas entomológicos, por lo tanto, no muestran



síntomas externos que pudieran representar plagas de importancia forestal; sin embargo, existe una población relativa de insectos que se encuentran, tanto en la parte externa (corteza) e interna (fuste) del árbol; ambas especies de insectos con características propias de adaptación al medio, tipo de habitad, tipo de daño.

### **5.3. De la magnitud de los daños ocasionados por los hongos xilófagos en los árboles de *Simarouba amara* “marupa”**

De la evaluación de la magnitud de los daños ocasionados por los hongos xilófagos en los árboles de la plantación de *S. amara*, se puede deducir muy claramente que la plantación se encuentra en buen estado, ya que el promedio de la magnitud de los daños ocasionados por el ataque de hongos xilófagos es de 1,20, es decir, Leve. Lo que nos puede servir para que las autoridades del CIEFOR-Puerto Almendra, tomen algunas medidas de prevención y aparición de nuevos síntomas y signos de enfermedades causados por hongos en los árboles de Marupa existentes y que a los árboles enfermos curarlos adecuadamente a fin de eliminar las enfermedades presentes y evitar de esta manera que los demás arboles sanos se puedan infectar y GARCÍA, Mariano (1976, p.13) señala los hongos consumidores de maderas es que “presentan un micelio que se introduce en la madera y carpóforos que se forman en el exterior para exponer al aire libre la superficie fértil o himenio productor de esporas” y que “las hifas miceliares disponen sus hilos en redes microscópicas, entre los tejidos de la planta huésped o sobre ella; y que muchas veces, se aglomeran unas con otras dando lugar a formaciones visibles, de

características bien diferenciadas” y que respecto a los carpóforos, manifiesta que” es la parte del hongo que asoma fuera de la madera y puede tener formas muy variadas, pudiendo tener forma como de una costra o almohadilla sobre la superficie.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados, se tiene las siguientes conclusiones:

- La plantación de *Simarouba amara* “marupa”, presenta una supervivencia de 41 individuos, que representa el 40,20 %, y una mortandad de 61 individuos, que representa el 59,80 %.
- La plantación presenta 21 individuos sin presencia de síntomas, 6 individuos con marchitamiento de hojas, 6 individuos con herida grande y abierta con borde suberificado; 5 individuos con múltiples heridas en el tallo y marchitamiento de hojas; 3 individuos con ramas muertas y chancros en el fuste.
- La plantación presenta en la actualidad 30 individuos sin presencia de signos, 5 individuos con micelio de hongos en la corteza, 3 individuos con exudación con esporas, 2 individuos con presencia de setas de hongos, 1 individuo con presencia de esporas en las hojas.
- El promedio de magnitud de los daños ocasionados por hongos xilófagos en los árboles de la plantación de *Simarouba amara* “marupa” es Leve, es decir según la codificación dada a cada parámetro de magnitud de daño es de 1,20.
- Se acepta la hipótesis de que los daños ocasionados por hongos xilófagos influyen en las enfermedades patológicas en una plantación de marupa “*Simarouba amara*” y que puede determinar la magnitud de daños en los árboles de la a través de la evaluación de síntomas y signos de enfermedades ocasionados por hongos.

## CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones, se puede recomendar lo siguiente:

- Recomendar a los directivos del CIEFOR-Puerto Almendra, que se haga trabajos de curación a los árboles afectados por diferentes síntomas y signos de enfermedades ocasionados por hongos xilófagos, a fin de evitar la propagación e infección de enfermedades a los árboles sanos de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”.
- Realizar trabajos de estudios de la influencia de la humedad en el suelo de la plantación, a fin de determinar si es ello la causa principal de la gran mortandad existente, especialmente en la parte posterior de la plantación de *Simarouba amara* “marupa”.
- Recomendar a los directivos del CIEFOR-Puerto Almendra, llevar a cabo un plan de mantenimiento continuo y permanente, no solo a la plantación de *Simarouba amara* “marupa”, sino también a todas las plantaciones existentes en el CIEFOR- Puerto Almendra.

## CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- AMSIFUEN GUERRA, Willy D. (2017). Determinación del estado actual de la plantación mixta de *Simarouba amara* “Marupa” y *Couma macrocarpa* “Leche caspi” en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto/Perú. 2015. Tesis para optar el título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 96 pp.
- CANNON G. Philip. (1984). El problema de la marchitez del *Eucalyptus globulus* en el Perú. Documento de Trabajo. Lima, Perú. (1). Julio. Proyecto FAO/Holanda/INFOR(GCP/PER/027/NET).
- 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.
- FLORES Bendezú, Ymber. (2018). Árboles nativos de la Región Ucayali. 1ª Edición. Pucallpa, Perú. Editado por: Estación Experimental Agraria Pucallpa. Ministerio de Agricultura y Riego, Instituto Nacional de Innovación Agraria. Febrero. 375 pp.
- GARCIA Rollan, Mariano. (1976). Hongos de la madera: Basidiomicetos. 1ª Edición. Madrid. España. Editorial Graficas Ajenjo, S.A. 230 pp. ISBN 84- 341.0091-6.
- JARAMA Escudero, Silvia Leticia. (2004). Evaluación de la pudrición medular de la especie *Cedrelinga catenaeformis* Ducke en Jenaro Herrera- Loreto- Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Loreto, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia peruana, Facultad de Ingeniería Forestal. 187 pp.

HART, Steven. (2020) Patógenos desconcertados. [En línea], Disponible en: [<https://askabiologist.asu.edu/pat%C3%B3genos-desconcertantes#:~:text=Bacterias%3A%20organismos%20microsc%C3%B3picos%20unicelulares%20que,%2C%20levaduras%2C%20mohos%20y%20setas.>](https://askabiologist.asu.edu/pat%C3%B3genos-desconcertantes#:~:text=Bacterias%3A%20organismos%20microsc%C3%B3picos%20unicelulares%20que,%2C%20levaduras%2C%20mohos%20y%20setas.>)

LLERENA V., Rosario. (2005). Síntomas y Signos fitopatológicos en cultivos del trópico de Cochabamba. Nuevo IBTA. Separata. Chimoré, Cochamba-Bolivia Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REH20LL791.pdf>.

MINAYA C, Fred D. (2013). Comportamiento silvicultural de cinco especies forestales en Lindero del Ciptalg, Ayacucho. Tesis para optar título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables Mención Forestales. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 169 pp.

OTAROLA, A. (1979). Resultados de 10 años de experiencia en plantaciones forestales en Jenaro Herrera. Reunión Técnica sobre Investigación en Plantaciones y Manejo de Bosques Tropicales. Pucallpa/Perú. 17 pp.

QUINTO MOSQUERA, Harley; RENGIFO IBARGÜEN, Reimer y RAMOS PALACIOS, Yan Arley. Mortalidad y reclutamiento en un bosque pluvial tropical de Chocó (Colombia). Revista Fac. Agr. Medellín. 62 (1): 4855-4868. 2009.

RAE. (2020). Patógeno. Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española. Fecha de consulta: diciembre 27

del 2020. Disponible en: < <https://dle.rae.es/pat%C3%B3geno>>

STERLING Cuellar, Armando; RODRIGUEZ, A. Olga L y CORREA Díaz, Jarlinson. (2009). Evaluación fitosanitaria y resistencia en campo a *Microcyclus ulei* de *Hevea brasiliensis* en la Amazonia Colombiana. En *Revista Colombiamazonica*.(2): 79-90. Diciembre.ISNN 0120-6222

TORRES, Juan, J. (1998). Patología Forestal: Principales enfermedades de nuestras especies forestales. 1ª Edición. Madrid. España. Editorial Mundi-Prensa. 267 p. ISBN 84-7114-769-6.

VIDAL RUIZ, Frank Dick. (2010). Evaluación de cinco dosis de ácido indolbutírico, sustratos y características morfológicas en el enraizamiento de estacas juveniles de *Simarouba amara* AUBL. (Marupa), Pucallpa-Perú. Tesis para optar el grado de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Ucayali. 177 p.

YAÑEZ ORTIZ, Jorge Amado. (2018). Intensidad y severidad, de daños silviculturales en una plantación de *Simarouba Amara* "Marupa" en el CIEFOR -Puerto Almendra. Loreto-Perú, 2017. Tesis para optar el título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 91 p.

WIKTIONARY. (2020). Fuste. Fecha de consulta: abril 27 del 2020.

Disponible en: < <https://es.wiktionary.org/wiki/fuste>>

## **ANEXOS**





**Fig. 3: Plano de ubicación de la plantación de Marupa en el CIEFOR**



**Fig. 4: Tesista en la plantación de Marupa**



**Fig. 5: Herida grande con borde suberificado**





**Fig. 6: Herida grande con borde suberificado en la base del tallo**



**Fig. 7: Herida muy grave con borde suberificado**



**Fig. 8: Múltiples heridas en el tallo de un árbol de Marupa**

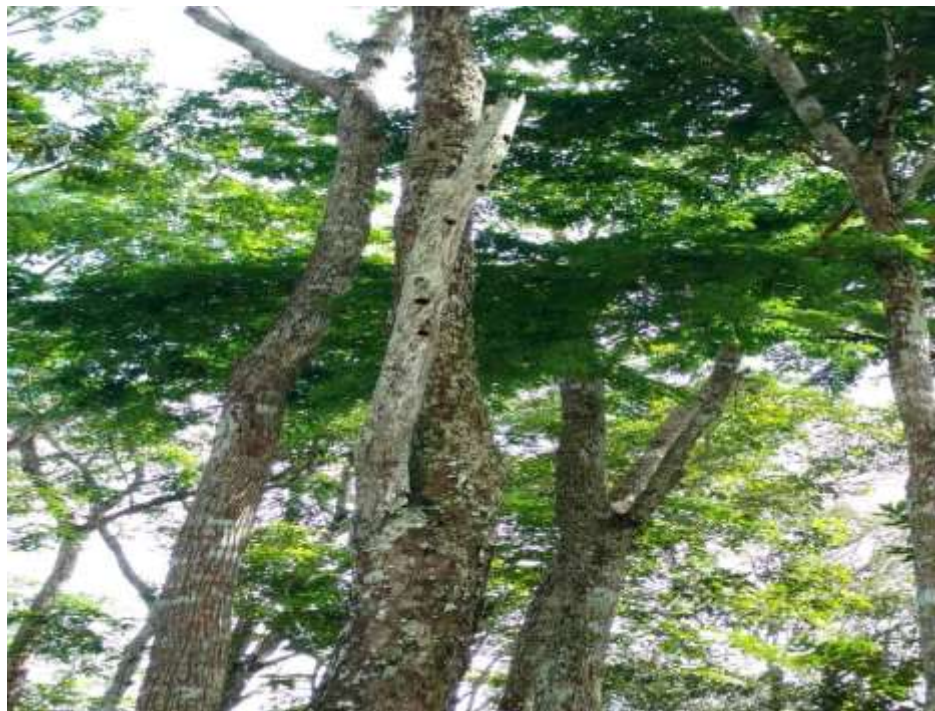


**Fig. 9: Herida con necrosis en una bifurcación**





**Fig. 10: Daño en proceso de cicatrización**



**Fig. 11: Ramas secas con perforaciones**





**Fig. 12: Ramas secas con marchitamiento de hojas**



**Fig. 13: Herida grande con tejido necrosado**



**Fig. 14: Heridas con necrosis en el tallo de un árbol de Marupa**



**Fig. 15: Plano del CIEFOR-Puerto Almendra**

**Cuadro 06. Registro de la magnitud del daño**

N°	CODIGO DEL ARBOL	ESPECIE	MAGNITUD DE DAÑO	
			CODIGO DEL DAÑO	SITUACION ACTUAL
1	A1	Marupa	0	Sano
2	A2	Marupa	4	Muy grave
3	A3	Marupa	4	Muy grave
4	A4	Marupa	1	Leve
5	A5	Marupa	0	Sano
6	A6	Marupa	0	Sano
7	A7	Marupa	2	Regular
8	A8	Marupa	0	Sano
9	A11	Marupa	0	Sano
10	A14	Marupa	4	Muy grave
11	A17	Marupa	2	Regular
12	B1	Marupa	1	Leve
13	B2	Marupa	4	Muy grave
14	B3	Marupa	0	Sano
15	B4	Marupa	4	Muy grave
16	B5	Marupa	0	Sano
17	B6	Marupa	1	Leve
18	B7	Marupa	0	Sano
19	B8	Marupa	3	Grave
20	B9	Marupa	0	Sano
21	C1	Marupa	0	Sano
22	C2	Marupa	1	Leve
23	C3	Marupa	3	Grave
24	C4	Marupa	0	Sano
25	C5	Marupa	0	Sano
26	C6	Marupa	2	Regular
27	C7	Marupa	0	Sano
28	D1	Marupa	0	Sano
29	D2	Marupa	2	Regular
30	D3	Marupa	1	Leve
31	D4	Marupa	0	Sano
32	D7	Marupa	4	Muy grave



33	E1	Marupa	1	Leve
34	E2	Marupa	0	Sano
35	E3	Marupa	0	Sano
36	E4	Marupa	0	Sano
37	E5	Marupa	0	Sano
38	F1	Marupa	2	Regular
39	F2	Marupa	0	Sano
40	F3	Marupa	0	Sano
41	F4	Marupa	3	Grave
<b>PROMEDIO</b>			<b>1,20</b>	<b>Leve</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### Cuadro 07. Registro de los síntomas y signo

N° ORDEN	ESPECIE	CÓDIGO	SINTOMAS	SIGNOS
1	Marupa	A1	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
2	Marupa	A2	Herida grande y abierta con borde suberificado	Sin presencia de signos
3	Marupa	A3	Herida grande y abierta con borde suberificado	Micelio de hongos en la corteza
4	Marupa	A4	Marchitamiento de hojas	Sin presencia de signos
5	Marupa	A5	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
6	Marupa	A6	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
7	Marupa	A7	Múltiples heridas en el tallo y marchitamiento de hojas	Exudación con esporas
8	Marupa	A8	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
9	Marupa	A11	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
10	Marupa	A14	Herida grande y abierta con borde suberificado	Micelio de hongos en la corteza
11	Marupa	A17	Múltiples heridas en el tallo y marchitamiento de hojas	Sin presencia de signos
12	Marupa	B1	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
13	Marupa	B2	Herida grande y abierta con borde suberificado	Sin presencia de signos
14	Marupa	B3	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos

15	Marupa	B4	Herida grande y abierta con borde suberificado	Micelio de hongos en la corteza
16	Marupa	B5	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
17	Marupa	B6	Marchitamiento de hojas	Sin presencia de signos
18	Marupa	B7	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
19	Marupa	B8	Ramas muertas, chancros en el fuste	Micelio de hongos en la corteza
20	Marupa	B9	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
21	Marupa	C1	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
22	Marupa	C2	Marchitamiento de hojas	Sin presencia de signos
23	Marupa	C3	Ramas muertas, chancros en el fuste	Presencia de setas de hongos
24	Marupa	C4	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
25	Marupa	C5	Sin presencia de síntomas	Esporas de hongos en las hojas
26	Marupa	C6	Múltiples heridas en el tallo y marchitamiento de hojas	Sin presencia de signos
27	Marupa	C7	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
28	Marupa	D1	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
29	Marupa	D2	Múltiples heridas en el tallo y marchitamiento de hojas	Exudación con esporas
30	Marupa	D3	Marchitamiento de hojas	Micelio de hongos en la corteza
31	Marupa	D4	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
32	Marupa	D7	Herida grande y abierta con borde suberificado	Sin presencia de signos
33	Marupa	E1	Marchitamiento de hojas	Presencia de esporas en las hojas
34	Marupa	E2	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
35	Marupa	E3	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
36	Marupa	E4	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
37	Marupa	E5	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
38	Marupa	F1	Múltiples heridas en el tallo y marchitamiento de hojas	Sin presencia de signos
39	Marupa	F2	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
40	Marupa	F3	Sin presencia de síntomas	Sin presencia de signos
41	Marupa	F4	Ramas muertas, chancros en el fuste	Presencia de setas de hongos Exudación con esporas

