



UNAP



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

TESIS

**“EVALUACIÓN DE UNA PLANTACIÓN DE *Simarouba amara* “Marupa”,
CIEFOR - PUERTO ALMENDRA, LORETO – PERÚ. 2021”**

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

PRESENTADO POR:

JESSEL KATHERINE ANDRADE DEL AGUILA

ASESOR:

Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 027-CTG-FCF-UNAP-2023

En Iquitos, en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Forestales, a los 24 días del mes de mayo del 2023, a horas 08:00 am., se dio inicio a la sustentación pública de la tesis: "EVALUACIÓN DE UNA PLANTACIÓN DE *Simarouba amara* "Marupa", CIEFOR - PUERTO ALMENDRA, LORETO - PERÚ. 2021", aprobado con R.D. N° 0487-2021-FCF-UNAP, presentado por la bachiller JESSEL KATHERINE ANDRADE DEL AGUILA, para optar el Título Profesional de Ingeniera 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° 088-2023-FCF-UNAP, está integrado por:

Ing. Segundo Córdova Horna, Dr.	: Presidente.
Ing. José Luis Padilla Castro, M.Sc.	: Miembro.
Ing. Abel Yafet Benltes Sánchez, M.Sc.	: Miembro.

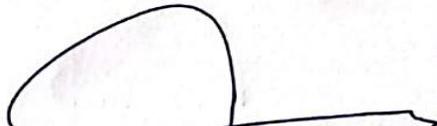
Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: Satisfactoriamente

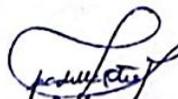
El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la tesis han sido: Aprobada..... con la calificación de Buena.....

Estando la bachiller apta para obtener el Título Profesional de Ingeniera en Ecología de Bosques Tropicales.

Siendo las 12:00.. Se dio por terminado el acto Académico.....


Ing. SEGUNDO CÓRDOVA HORNA, Dr.
Presidente

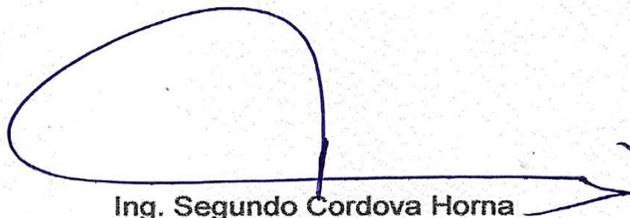

Ing. JOSÉ LUIS PADILLA CASTRO, M.Sc.
Miembro


Ing. ABEL YAFET BENITES SÁNCHEZ, M.Sc.
Miembro


Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.
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

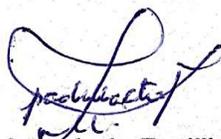
JURADO Y ASESOR



Ing. Segundo Cordova Horna

Presidente

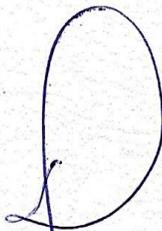
Reg. Cip. N° 65032



Ing. Jose Luis Padilla Castro

Miembro

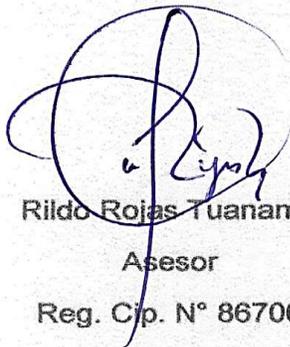
Reg. Cip. N° 31141



Ing. Abel Yafet Benites Sánchez

Miembro

Reg. Cip. N° 66049



Rildo Rojas Tuanama

Asesor

Reg. Cip. N° 86706

Nombre del usuario:
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana

ID de Comprobación:
72879426

Fecha de comprobación:
09.09.2022 08:37:02 -05

Tipo de comprobación:
Doc vs Internet

Fecha del Informe:
09.09.2022 09:09:07 -05

ID de Usuario:
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: TESIS RESUMEN JESSEL KATHERINE ANDRADE DEL AGUILA

Recuento de páginas: 37 Recuento de palabras: 6292 Recuento de caracteres: 37877 Tamaño de archivo: 185.80 KB ID de archivo: 83928903

36.3% de Coincidencias

La coincidencia más alta: 31.1% con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/>).

36.3% Fuentes de Internet 580

..... Página 39

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

15.3% de Citas

Citas 28

..... Página 40

No se han encontrado referencias

0% de Exclusiones

No hay exclusiones

DEDICATORIA

A mis padres, mi esposo y mis adorados hijos por ser el apoyo e impulso ante las adversidades de la vida, con valores, principios y perseverancia. Por su comprensión, por darme firmeza y fuerzas, para terminar, mí estudio.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por guiarme durante este proceso de aprendizaje y permitirme lograr mi meta universitaria.

A mi familia por el gran esfuerzo que hicieron para terminar la carrera y desarrollar la tesis, así como por darme la oportunidad de superarme en la universidad que fue de gran importancia para mi futuro desarrollo.

ÍNDICE GENERAL

Páginas

PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Bases teóricas.....	4
1.3. Definición de términos básicos.....	9
CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	10
2.1. Formulación de hipótesis.....	10
Hipótesis general.....	10
2.2. Variables y operacionalización.....	11
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Diseño metodológico.....	12
3.2. Diseño muestral.....	14
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	15
3.4. Procesamientos y análisis de datos.....	15

CAPÍTULO IV. RESULTADOS	20
4.1. Incremento en diámetro.....	20
4.2. Incremento en altura	21
4.3. Supervivencia y mortalidad.....	22
4.4. Calidad de plantas.....	23
4.5. Estado fitosanitario.....	25
4.6. Análisis de varianza	26
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	27
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....	30
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	31
CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	32
ANEXOS.....	39
1.Formato de campo	40
Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.	41

ÍNDICE DE TABLAS

<u>N°</u>	<u>Título</u>	<u>Páginas</u>
1.	Variables, indicadores, índices y unidades de medidas.....	11
2.	Coordenadas planas del área de estudio.....	12
3.	Valores de Coeficiente de calidad de la planta	17
4.	Análisis de varianza (ANOVA)	18
5.	Incremento promedio en diámetro en plántulas de Simarouba amara.....	20
6 .	Incremento promedio en altura en plántulas de Simarouba amara.....	21
7 .	Número y porcentaje de plantas muertas.	22
8.	Calidad de plantas de Simarouba amara,	24
9.	Estado fitosanitario de Simarouba amara,	25
10.	Análisis de varianza del incremento en diámetro	26
11.	Análisis de varianza del incremento en altura,	26

ÍNDICE DE FIGURAS

<u>N°</u>	<u>Título</u>	<u>Páginas</u>
1.	Mapa de ubicación del área estudio,.....	41
2.	Mortalidad y sobrevivencia de plantas de Simarouba amara.	23
3.	Calidad de plantas de Simarouba amara.	24

RESUMEN

El estudio se realizó en la Parcela forestal N° 21 del CIEFOR – Puerto Almendras. La población fueron un total de 200 plantas de *Simarouba amara*. Se realizaron mediciones biométricas de diámetro altura, calidad, estado fitosanitario y sobrevivencia de las plantas en 4 meses de evaluación. El incremento promedio en diámetro en la plantación de *Simarouba amara* fue de 0,36 mm. La plantación presentó un incremento promedio en altura de 13,52 cm. Existe una sobrevivencia del 90,5% (181 plantas vivas), mientras que la mortalidad alcanzó el 9,5% (19 plantas muertas). El 76,9% de las plantas tienen calidad Bueno (153 plantas), seguido de la calidad Regular con el 13,1% (26 plantas) y finalmente la calidad MALA obtuvo el 1% (2 plantas). Un total de dos plantas fueron afectados hasta un 80% del área foliar, mientras que 26 plantas presentaron el 50% del área foliar afectada y 153 plantas no presentaron indicios de plagas y enfermedades. De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los incrementos promedios en diámetro y altura y las fajas. Es necesario realizar estudios similares con otras especies forestales nativas en el CIEFOR - Puerto Almendras.

Palabras claves: Crecimiento, mortandad y supervivencia.

ABSTRACT

The study was carried out in the Forest Plot No. 21 of CIEFOR – Puerto Almendras. The population was a total of 200 *Simarouba amara* plants. Biometric measurements of diameter, height, quality, phytosanitary status and survival of the plants were made in 4 months of evaluation. The average increase in diameter in the *Simarouba amara* plantation was 0.36 mm. The plantation presented an average increase in height of 13.52 cm. There is a survival of 90.5% (181 live plants), while mortality reached 9.5% (19 dead plants). 76.9% of the plants have Good quality (153 plants), followed by Regular quality with 13.1% (26 plants) and finally BAD quality obtained 1% (2 plants). A total of two plants were affected up to 80% of the leaf area, while 26 plants presented 50% of the leaf area affected and 153 plants did not show signs of pests and diseases. According to the analysis of variance, there is no significant difference between the average increases in diameter and height and the strips. It is necessary to carry out similar studies with other native forest species in CIEFOR - Puerto Almendras.

Keywords: Growth, mortality and survival.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al MINAM (2021, p. 13), la extensión total de nuestros bosques, al año 2015, es de 69 020 330 ha. Contamos con bosques en costa sierra y selva. La mayor extensión de nuestros bosques (94%) se encuentra en la Amazonía. Del 2001 al 2015, el Perú ha perdido un total de 1 809 547 ha de bosques, lo que equivale a un promedio de 120 000 ha de pérdida cada año. Loreto, es el departamento con mayor superficie de bosque amazónico húmedo con 35 185 486 ha.

Es por ello, que en Loreto a través de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana viene instalando y monitoreando desde el año 2020 plantaciones forestales con especies promisorias con el fin de recuperar áreas boscosas y mitigar el cambio climático.

Una de las especies consideradas en estas plantaciones es *Simarouba amara*, el cual tiene un valor económico por la calidad de su madera en el mercado local y nacional, sin embargo, son pocos los estudios relacionados a su crecimiento y calidad en los primeros años de instalada la plantación.

El presente trabajo pretende aportar información sobre el crecimiento en diámetro y altura, estado fitosanitario y sobrevivencia de las plantas de *Simarouba amara* en una plantación bajo doce del CIEFOR – Puerto Almendra, Loreto – Perú.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

El trabajo de investigación realizado por Insapillo (2019, p. 8), en una plantación mixta de Marupa e Irapay, ubicada en las instalaciones del CIEFOR de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP, con los objetivos de evaluar parámetros fitosanitarios: Sobrevivencia, mortandad, vigorosidad, daños por insectos; así como parámetros silviculturales: D.A.P., altura total y comercial, forma de copa, tipo de fuste número de hojas, para finalmente determinar el estado fitosanitario de la plantación mixta. La plantación tiene un área de 180 m²; inicialmente se sembraron 120 individuos de Marupa, y 98 individuos de Irapay, con un distanciamiento de 4,00 m por 4,00 m, entre individuos en cada especie. El estado fitosanitario de la plantación mixta de Marupa e Irapay es Buena con tendencia a Regular.

Asimismo, Llapapasca (2014, p. 10), evaluó el efecto de tres leguminosas Centrosema (*Centrosema macrocarpum*), Frejol ojo negro (*Vigna unguiculata*) y Frejol palo (*Cajanus cajan*), como controladores de malezas en una plantación forestal de Aucatadijo (*Croton matourensis*), Marupa (*Simarouba amara*) y Shihuahuaco (*Dipteryx micrantha*). Se llevó a cabo en el distrito de Campo Verde, Km 59 de la carretera Federico Basadre, en el Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura. El ensayo se realizó en época lluviosa bajo un diseño de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones para a variable altura de las especies forestales y un arreglo de sub-parcelas para las variables cobertura, altura y materia seca de leguminosas y malezas

En un estudio sobre el comportamiento de las plántulas de “marupa” *Simarouba amara* Aublet en diferentes distanciamientos de siembra, en vivero, se aplicó el diseño experimental Simple al Azar, con cinco tratamientos y tres repeticiones, o sea, se utilizaron 15 unidades experimentales. Los tratamientos fueron, t1(A): Plántulas sembradas con distanciamiento de 20 cm entre plantas, t2 (B): Plántulas sembradas con distanciamiento de 25 cm entre plantas, t3 (C): Plántulas sembradas con distanciamiento de 30 cm entre plantas, t4 (D): Plántulas sembradas con distanciamiento de 35 cm entre plantas, t5 (E): Plántulas sembradas con distanciamiento de 40 cm entre plantas. El periodo de evaluación fue de 15 semanas. Los resultados indican que el tratamiento E (Plántulas sembradas con distanciamiento de 40 cm entre plantas) alcanzó los mejores valores en diámetro y altura con 3,4 mm y 16,7 cm respectivamente, así como también en sobrevivencia con 84,3% de plantas vivas; además, se reporta regular calidad de plantas para este ensayo (Panduro, 2014, p. 9).

Las plantaciones forestales comerciales con especies nativas pueden proporcionar una variedad de servicios ecosistémicos, principalmente madera, carbono y recursos para la biodiversidad. Para aprovechar el potencial de producción el conocimiento de las tasas de crecimiento es fundamental para el desarrollo y promoción de plantaciones forestales comerciales en regiones tropicales. Este estudio describe la influencia de las condiciones ambientales en las tasas de crecimiento de cuatro especies forestales nativas mayormente utilizadas en plantaciones comerciales en cuatro regiones de la Amazonía peruana. Se establecieron 224 parcelas cuadradas de 400 m² en plantaciones de

diversas edades de *Guazuma crinita*, *Calycophyllum spruceanum*, *Simarouba amara* y *Cedrelinga cateniformis*. Se calculó el Incremento Medio Anual (IMA) en diámetro y altura de las cuatro especies a partir de la medición del diámetro a la altura del pecho, la altura total y la altura comercial de un total de 5974 individuos evaluados en las 224 parcelas. Las plantaciones de *G. crinita* y *C. spruceanum* fueron las que exhibieron una mayor variación en sus tasas de crecimiento, mientras que las plantaciones de *S. amara* y *C. cateniformis* fueron las que mostraron menores diferencias en sus tasas de crecimiento (Ugarte- y Román, 2020, p.26).

1.2. Bases teóricas

Suelo y nutrientes

De acuerdo a Paredes (1998, p. 16), el desarrollo de una planta depende de la cantidad de nutrientes que existe en el suelo, si un suelo es pobre en nutrientes, la planta tendrá bajo desarrollo, con excepción de aquellas plantas que se adaptaron a estar habitat. Además, el patrón de drenaje tiene mucho que, en el desarrollo de la especie forestal, porque hay especies que crecen en zonas secas, otras en zonas más húmedas, etc. es cierto, pero a pesar de ello aún no se ha evaluado estos factores.

Vargas y Peña (2003, p. 31), indican que al suelo como fauna de la biota edáfica. Acoge considerablemente a gran parte de la actividad biológica del ecosistema. Su fertilidad del suelo depende principalmente de la disponibilidad de materia orgánica

y de la capacidad de los microorganismos en transformarla eficientemente en moléculas asimilables por las plantas.

Del mismo modo Maca (2017, p. 12), sostiene que las plantas que crecen en suelos ácidos pueden experimentar una variedad de síntomas que incluyen la toxicidad por el aluminio (Al), hidrogeno(H), y/o manganeso (Mn), así como las deficiencias de nutrientes potenciales de calcio (Ca) y magnesio (Mg).

Herrera (2015, p. 14), en la investigación sobre tipo de textura en puerto almendra, reporta que la composición del suelo en el Arboretum “El Huayo” es 67,24% de textura franco arcilloso arenoso. Con un 18,96% es de textura arcillo arenoso, 8,62% franco arenoso y con un 5,17% suelos de textura arcillosa.

Las plantas que crecen en suelos ácidos pueden experimentar una variedad de síntomas que incluyen la toxicidad por el aluminio (Al), hidrogeno(H), y/o manganeso (Mn), así como las deficiencias de nutrientes potenciales de calcio (Ca) y magnesio (Mg) (Maca 2017, p. 19).

Estado fitosanitario

Pérez y Gardey (2018), indica que es un adjetivo que se refiere a aquello que se ocupa de la prevención y el tratamiento de diversas enfermedades que las plantas pueden contraer. Por tanto, el control fitosanitario es muy importante en la agricultura. Los agentes que pueden resistir el uso de productos fitosanitarios son muchos y variados, por lo que también se deben producir diferentes tipos de productos: para combatir insectos, garrapatas, animales moluscos, roedores,

hongos, malezas y bacterias se utilizan insecticidas, insecticidas, moluscos, raticidas, fungicidas, herbicidas y biocidas, correspondientes.

Las plantaciones forestales en el Perú

Una característica de las plantaciones forestales en Perú en la actualidad es su relativa baja productividad, resultado de un deficiente manejo silvicultural, del uso de semillas de baja calidad genética, de la escasa aplicación de técnicas de mejoramiento de suelos y de la falta de criterios sólidos para la selección de sitios. Algunos estimados de incrementos medios anuales de plantaciones varían entre 5 y 7 m³ /ha/año en Sierra y 15 y 20 m³ /ha/año en Selva.¹⁰ No obstante, el uso de semillas mejoradas y técnicas modernas de propagación han demostrado que es posible hasta triplicar dichos rendimientos, llegando a obtenerse clones que producen, en sus primeros años de crecimiento, entre 30 a 45 m³ /ha/año en Selva. En la Selva las especies más utilizadas son nativas como la bolaina (*Guazuma crinita*), la capirona (*Calycophyllum spruceanum*) y el tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*), entre otras (Manuel R. et al. 2017, p. 36)

Crecimiento y productividad

El crecimiento de cada planta está determinado por factores internos (genéticos), externos (ubicación) y de tiempo. El patrón de crecimiento de las especies forestales según su edad suele seguir una curva sigmoidea. Crecen lentamente al principio, luego crecen rápidamente y luego la tasa de crecimiento vuelve a disminuir. Los árboles nativos crecen más lentamente, pero su viabilidad a largo plazo es mayor porque están adaptados a las condiciones locales y están mejor

preparados para sobrevivir a los cambios climáticos, plagas y brotes de enfermedades. Si hay suficiente información en la guía sobre: selección de sitio, establecimiento y manejo de plantaciones, las especies específicas de un área pueden ofrecer ventajas tanto ecológicas como económicas, sobre aquellas que tienen otros orígenes (Párraga, 2019, p. 5)

Especie de estudio *Simarouba amara* “marupa”

La especie *Simarouba amara* presenta fuste recto, ahusado, cilíndrico sin aletones y conicidad pronunciada. Altura comercial promedio de 24 metros y altura total promedio de 40 metros. El diámetro promedio a la altura del pecho de 0,60 metros. La corteza externa es de color gris claro, de textura casi lisa a levemente agrietada con fisuras finas verticales, lenticular, presenta 4 centímetros de espesor. Corteza interna de color amarillo cremoso, con veteado blancuzco, de textura arenosa y sabor muy amargo, de allí proviene su nombre genérico (Ramos, 2014, p. 13).

(Ramos, 2014, p. 6) sostiene que la clasificación taxonómica es la siguiente:

Especie : *Simarouba amara* aubl.

Familia : Simaroubaceae

Sinonimia : *Simarouba glauca* hemsley

Nombres comunes: **Perú:** marupa; **Bolivia:** amargo. Chiriguamo. **Brasil:**

Simarupa, marupa. **Colombia:** marupa, simaruba, palo blanco. **Cuba:** palo

Blanco. **Costa rica:** olivo. **Ecuador:** cuña, capulli, cedro amargo. **Guatemala:**

Aceituno. Guyana: simarupa. **Venezuela:** cedro blanco, simaruba.

NOMBRE COMERCIAL INTERNACIONAL: Simaruba

Hábitat

En Brasil, este árbol se ha encontrado en la selva amazónica creciendo en tierra firme, várzea (bosque inundado) y/o bosque lluvioso tropical sombreado. En Perú se ha encontrado creciendo en bosques inundados a lo largo de las riberas de los ríos y a lo largo de las riberas de los ríos en general (aunque esto puede ser un artefacto causado por ser estos los lugares más fáciles para recolectar especímenes de plantas).

Distribución

Se encuentra en zonas altas con suelos arenosos bien drenados, en las formaciones de bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) en transición a bosque húmedo tropical (bh-T). Generalmente crece asociada con las especies: Jacaranda spp., Sclerolobium spp., Laetia spp., Guatteria spp. Según las zonas y los resultados de inventarios disponibles, el volumen bruto de la Marupa varía de 0,3 a 1,6 m³/ha (con un diámetro a la altura del pecho superior a 0,40 metros) (Ramos, 2014, p. 8).

Silvicultura

La floración 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 pregerminativos 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 (Ramos, 2014, p. 7).

1.3. Definición de términos básicos

Altura: Distancia vertical entre un objeto o punto determinado en el espacio y la superficie del nivel del mar, la terrestre u otro punto tomado como referencia. (Oxford, 2020, p. 6)

Diámetro: Línea recta que une dos puntos de una circunferencia, de una curva cerrada o de la superficie de una esfera pasando por su centro (Oxford, 2020, p. 4)

Estado fitosanitario: Estado de una masa forestal de acuerdo con parámetros relacionados con la presencia de plagas, ataques de hongos u otras enfermedades (DICCIONARIO FORESTAL, Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005)

Mortandad: Gran cantidad de muertes producidas por múltiples factores (Torres, 1979, p. 13).

Plantación: Bosque formado por la acción del hombre, mediante el establecimiento de plantas o semillas (Martínez, 2013, p. 17).

Plántulas: Llamadas también plántulas producidas en vivero o recolectados en el bosque como regeneración natural (Theodore, 1986, p. 12).

CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de hipótesis

Hipótesis general

El incremento en diámetro y altura de *Simarouba amara* de la Plantación N° 21 del CIEFOR - Puerto Almendra, difiere entre las fajas.

2.2. Variables y operacionalización

En la tabla 1, se muestra las variables de estudios en cuanto a crecimiento, mortandad y supervivencia de la especie forestal maderable *Simarouba amara*.

Tabla 1. Variables, indicadores, índices y unidades de medidas.

Variables	Definición	Tipo por naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Medios de verificación
Crecimiento	Incremento en altura y diámetro en un periodo de tiempo	Cuantitativo	Cm,mm	De razón	Diámetro final y diámetro inicial	Formato de inventario
Mortalidad	Número de individuos muertos	Cuantitativo	%	De razón	% de mortalidad	Formato de inventario
Estado fitosanitario	Número de individuos muertos	Cuantitativo	Número	De razón	Bueno, Regular, Malo	Formato de inventario

2.2.2. Operacionalización

La plantación de *Simarouba amara*, fue evaluado in situ de acuerdo a las variables y a las unidades posteriormente mencionadas. El Incremento en diámetro (cm), altura (cm), se estiman de acuerdo crecimiento total y el tiempo de evaluación de las plántulas. Finalmente, la supervivencia se basa entre el número de los individuos establecidos en área de investigación y el número de plantas vivas al finalizas las evaluaciones.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

La investigación fue de tipo descriptivo-cuantitativo y de nivel básico. Para la investigación se fijó un área de 1 hectárea, donde se evaluó el crecimiento, sobrevivencia y estado fitosanitario de las plantas.

La investigación se realizó en la Parcela N° 21 del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal – Puerto Almendra. Políticamente, el cual se encuentra ubicado en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto.

Geográficamente el área donde se llevó a cabo el estudio se encuentra en las coordenadas planas consignadas en la tabla 2.

Tabla 2. Coordenadas planas del área de estudio.

PUNTO	Este	Norte
1	680576	9574889
2	680647	9574822
3	680570	9574757
4	680499	9574824

Vías de Acceso

Para llegar al CIEFOR Puerto Almendras, se puede usar dos medios teniendo como punto de referencia la Ciudad de Iquitos: por una carretera asfaltada y el otro exclusivamente fluvial por el río Nanay (Meléndez, 2000, p. 23).

Clima.

Climatológicamente presenta las siguientes características: la precipitación media anual está en 2973 mm; las temperaturas respectivamente; la humedad relativa media anual es de 81,2% (Senamhi, 2006, p 15)

Zona de Vida.

El área de estudio según ONERN (1976, p. 13), se localiza dentro de la zona de vida denominada Bosque Húmedo Tropical.

(Bh-T)

Fisiografía.

(Cárdenas, 1986, p.35), en estudios realizados en las cercanías de Puerto Almendras encontró dos Unidades Fisiográficas: La Unidad Fisiográfica I (Suelo bien drenado) está localizada entre las alturas de 116-119 msnm con topografía relativamente plana (Pendientes 0 - 20%) y la Unidad Fisiográfica II (Suelo anegadizo) ocupa una posición inferior dentro del paisaje y está focalizada entre las alturas de 112-114 msnm en terrenos con micro topografía ondulada.

3.2. Diseño muestral

La población del estudio estuvo constituida por 200 plantas de la plantación N° 21 de *Simarouba amara*. La muestra fueron 181 plantas vivas de *Simarouba amara*, en la plantación N° 21 del CIEFOR - Puerto Almendra.

Representación gráfica del diseño del experimental del campo

| FAJA |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 21 | 41 | 61 | 81 | 101 | 121 | 141 | 161 | 181 |
| 2 | 22 | 42 | 62 | 82 | 102 | 122 | 142 | 162 | 182 |
| 3 | 23 | 43 | 63 | 83 | 103 | 123 | 143 | 163 | 183 |
| 4 | 24 | 44 | 64 | 84 | 104 | 124 | 144 | 164 | 184 |
| 5 | 25 | 45 | 65 | 85 | 105 | 125 | 145 | 165 | 185 |
| 6 | 26 | 46 | 66 | 86 | 106 | 126 | 146 | 166 | 186 |
| 7 | 27 | 47 | 67 | 87 | 107 | 127 | 147 | 167 | 187 |
| 8 | 28 | 48 | 68 | 88 | 108 | 128 | 148 | 168 | 188 |
| 9 | 29 | 49 | 69 | 89 | 109 | 129 | 149 | 169 | 189 |
| 10 | 30 | 50 | 70 | 90 | 110 | 130 | 150 | 170 | 190 |
| 11 | 31 | 51 | 71 | 91 | 111 | 131 | 151 | 171 | 191 |
| 12 | 32 | 52 | 72 | 92 | 112 | 132 | 152 | 172 | 192 |
| 13 | 33 | 53 | 73 | 93 | 113 | 133 | 153 | 173 | 193 |
| 14 | 34 | 54 | 74 | 94 | 114 | 134 | 154 | 174 | 194 |
| 15 | 35 | 55 | 75 | 95 | 115 | 135 | 155 | 175 | 195 |
| 16 | 36 | 56 | 76 | 96 | 116 | 136 | 156 | 176 | 196 |
| 17 | 37 | 57 | 77 | 97 | 117 | 137 | 157 | 177 | 197 |
| 18 | 38 | 58 | 78 | 98 | 118 | 138 | 158 | 178 | 198 |
| 19 | 39 | 59 | 79 | 99 | 119 | 139 | 159 | 179 | 199 |
| 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |

3.3. Procedimientos de recolección de datos

Para el análisis del crecimiento, sobrevivencia y mortalidad de individuos en la plantación N° 21 se realizó la distribución de las fajas cada 10 metros, mientras que el distanciamiento entre plantas fue de 5 metros.

Posteriormente se evaluaron las siguientes variables de estudio:

Altura (cm), Diámetro (mm), Estado fitosanitario (Bueno, regular y mala), Mortandad (%) y sobrevivencia (%).

Determinación de la especie forestal maderable

La identificación de la especie estuvo a cargo del especialista botánico Ing. Juan Celedonio Ruiz Macedo, personal adscrito al Herbario Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

Distintos tratamientos serán evaluados a través de los siguientes parámetros: altura (cm) desde el suelo hasta el ápice de la hoja extendida, diámetro (cm), evaluación mensual después de la siembra de plántulas en campo definitivo, estado fitosanitarios, mortandad (%) y supervivencia (%).

3.4. Procesamientos y análisis de datos

Incremento en altura

Para la toma de datos de la altura de las plántulas se realizaron lecturas desde el suelo hasta el ápice de la hoja extendida, con una wincha métrica (cm), como instrumento de medida.

La fórmula que se utilizó para determinar el incremento de altura fue (Peng, 2000, p. 22):

$$IH = Af - Ai;$$

Dónde: IH= Incremento de altura de las plántulas

Ai= Altura inicial

Af = Altura final.

Incremento en diámetro

Para obtener el resultado de este parámetro se empleó la siguiente fórmula:

$$ID=Df - Di$$

Donde: ID= Incremento de diámetro de las plántulas

Di = Diámetro inicial

Df = Diámetro final.

Sobrevivencia y Mortalidad

Para obtener los resultados de la sobrevivencia de las plántulas por fajas se efectuó el conteo del número de plantas vivas en cada de las fajas, al final del periodo del estudio.

Calidad de la plántula

Se aplicó la fórmula utilizada por Torres (1979) para determinar el coeficiente de calidad de las plantas:

Donde:

$$CP = \frac{B + 2R + 3M}{B + R + M}$$

Donde: CP : Coeficiente de Calidad de la plántula

B : Individuos en condiciones buenas

R: Individuos en condiciones regulares

M: Individuos en condiciones malas o muertas.

La calidad de las plántulas se determinó mediante el coeficiente de calidad de la planta y la escala de valores que se presenta a continuación:

Tabla 3. Valores de Coeficiente de calidad de la planta

CALIDAD DE PLANTA	VALOR DE COEFICIENTE
Excelente (E)	1,0 a < 1,1
Buena (B)	1,1 a < 1,5
Regular (R)	1,5 a < 2,2
Mala (M)	2,2 a 3.0

Diseño Estadístico

Los diferentes factores fueron comparados mediante un análisis de varianza (Alfa = 0,5) y el Test de Tukey; usando el programa estadístico SPSS v.24 (versión libre 2019), las variables evaluadas fueron crecimiento en diámetro y altura.

Tabla 4. Análisis de varianza (ANOVA)

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalculada	F _{∞=0,05}
Tratamientos	t-1	SC _t	SC _t /GL _t	CM _t /CM _e	GL _t ; GL _e
Error	t (r-1)	SC _e	SC _e /GL _e		
Total	n-1	SC _T			

Donde:

G.L. = Número de grados de libertad

S.C. = Suma de cuadrados

C.M. = Cuadrado medio

F_c = Valor calculado de la prueba de F

t = Número de tratamientos del experimento r = Número de repeticiones del experimento

Suma de cuadrados del total

$$SC_T = \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}$$

Donde:

X_i = valor de cada observación (parcela)

N = número de observaciones, que comprende al número de tratamiento (t) multiplicado por el número de repeticiones del experimento (r).

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SC_t = \frac{\sum T_t^2}{r} - \frac{(\sum X_i)^2}{N}$$

Donde:

T = total de cada tratamiento (t)

Suma de cuadrados del error

$$SC_e = SC_T - SC_t$$

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Incremento en diámetro

La tabla 5 presenta los incrementos promedios de diámetro de las plantas de *Simarouba amara* en las 10 fajas evaluadas de la plantación N° 21. Se observa que el mayor incremento promedio en diámetro lo presentó la faja 2 con un valor de 1,98 mm. Asimismo, la faja con el menor incremento lo presentó la faja 10 con 0,11 mm. El incremento promedio en diámetro en la plantación de *Simarouba amara* fue de 0,36 mm.

Tabla 5. Incremento promedio en diámetro en plántulas de *Simarouba amara*.

Faja	Diámetro Inicial	Diámetro Final	Incremento (mm)
1	0,84	1,03	0,19
2	0,45	2,42	1,98
3	0,45	0,62	0,16
4	0,53	0,74	0,21
5	0,44	0,64	0,20
6	0,31	0,64	0,33
7	0,35	0,56	0,21
8	0,31	0,61	0,30
9	0,51	0,73	0,22
10	0,61	0,72	0,11
Promedio	0,50	0,86	0,36

4.2. Incremento en altura

Los incrementos en altura de las plantas de *Simarouba amara* en las 10 fajas evaluadas de la plantación N° 21 se observan en la tabla 6. El mayor incremento en altura lo presentó la faja 8 con un valor de 25,59 cm. La faja 2 presentó el menor incremento promedio en altura 1,87 cm. Asimismo, la plantación presentó un incremento promedio en altura de 13,52 cm.

Tabla 6. Incremento promedio en altura en plántulas de *Simarouba amara*.

Fajas	Altura Inicial (cm)	Altura Final (cm)	Incremento (cm)
1	69,24	76,23	6,99
2	30,30	32,17	1,87
3	32,43	49,47	17,04
4	38,38	60,74	22,35
5	32,77	44,65	11,88
6	22,38	38,32	15,94
7	22,38	42,70	20,32
8	23,63	49,21	25,59
9	37,36	53,85	16,49
10	38,83	61,05	22,22
Promedio	36,63	50,15	13,52

4.3. Supervivencia y mortalidad

En la tabla 7 se observa que todas las fajas presentaron una supervivencia del 90,5% (181 plantas vivas), mientras que la mortalidad de las plantas alcanzó el 9,5% (19 plantas muertas) (figura 2). De igual forma, la supervivencia entre fajas varió entre el 65% y 100%; mientras que la mortalidad varió entre 5% y 35%.

La mayor supervivencia lo presentaron las fajas 7 y 9 con el 100% (20 plantas vivas); mientras que la mayor mortalidad lo presentó la faja 1 con el 35 % (7 plantas muertas).

Tabla 7. Número y porcentaje de plantas muertas.

Faja	Vivas	% Supervivencia	Muertos	% Mortalidad	Total
1	13	65	7	35	20
2	18	90	2	10	20
3	17	85	3	15	20
4	19	95	1	5	20
5	17	85	3	15	20
6	19	95	1	5	20
7	20	100	0	0	20
8	19	95	1	5	20
9	20	100	0	0	20
10	19	95	1	5	20
Total	181		19		200
% Total Supervivencia	90,5	% Total Mortalidad	9,50		

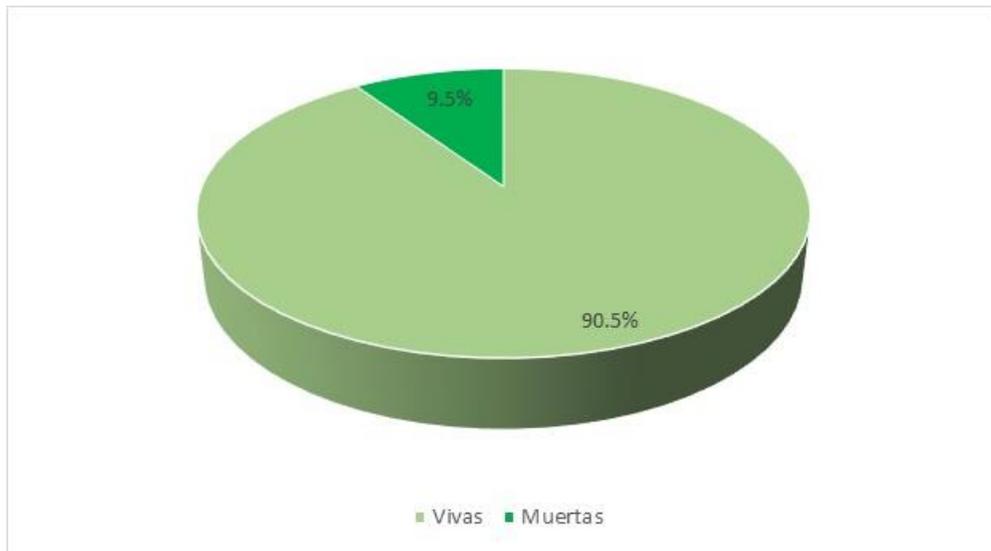


Figura 2. Mortalidad y sobrevivencia de plantas de *Simarouba amara*.

4.4. Calidad de plantas

La calidad de las plántulas de *Simarouba amara*, se presenta en la tabla 8. Se observa que el mayor número de plántulas al final del ensayo presenta un Coeficiente de Calidad de BUENO (Fajas 1, 2, 3, 6, 7 y 8) y EXCELENTE (Fajas 4, 5, 9 y 10). Asimismo, el 76,9% de las plantas tienen calidad Bueno (153 plantas), seguido de la calidad Regular con el 13,1% (26 plantas) y finalmente la calidad MALA obtuvo el 1% (2 plantas) (figura 3).

Se observa que la Calidad de la Planta de acuerdo al coeficiente de calidad es Bueno (fajas 1, 2, 3, 4, 6, 7) y Excelente (Faja 5, 8, 9 y 10).

Tabla 8. Calidad de plantas de *Simarouba amara*,

Faja	BUENO	REGULAR	MALO	Total	Coefficiente de Calidad	Descripción (Coeficiente de Calidad)
1	12	0	1	13	1,15	BUENO
2	11	7	0	18	1,39	BUENO
3	15	2	0	17	1,12	BUENO
4	19	0	0	19	1,00	EXCELENTE
5	16	1	0	17	1,06	EXCELENTE
6	13	5	1	19	1,37	BUENO
7	16	4	0	20	1,20	BUENO
8	14	5	0	19	1,26	BUENO
9	19	1	0	20	1,05	EXCELENTE
10	18	1	0	19	1,05	EXCELENTE
Total	153	26	2	181		
%	76,9	13,1	1,0	97,3		

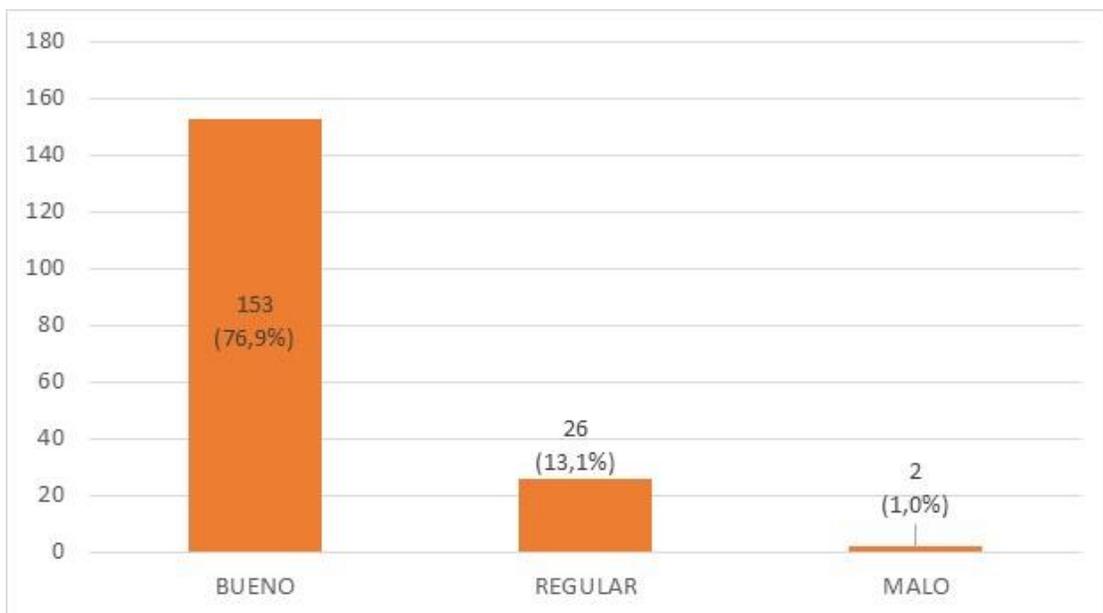


Figura 3. Calidad de plantas de *Simarouba amara*.

4.5. Estado fitosanitario

En la tabla 9 se presenta el estado fitosanitario de la plantación 21. Se observa un total de dos plantas afectados hasta el 80% del área foliar, mientras que 26 plantas presentaron el 50% del área foliar afectada y 153 plantas no presentaron indicios de plagas y enfermedades.

Tabla 9. Estado fitosanitario de *Simarouba amara*,

Fajas	Afectado 80% área foliar	Afectado 50% área foliar	Sin plagas y enfermedades	Total
1	1	0	12	13
2	0	7	11	18
3	0	2	15	17
4	0	0	19	19
5	0	1	16	17
6	1	5	13	19
7	0	4	16	20
8	0	5	14	19
9	0	1	19	20
10	0	1	18	19
Total	2	26	153	181

4.6. Análisis de varianza

La tabla 10 y 11 presentan el análisis de varianza del incremento en diámetro y altura respectivamente. Se observa valores superiores al grado de significancia establecido ($p=0,05$) por lo que se indica que no existe diferencia significativa en el incremento en diámetro y altura con las fajas de evaluación, deduciéndose que presentan incrementos homogéneos entre las fajas.

Tabla 10. Análisis de varianza del incremento en diámetro

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig,
Tratamiento	55,777	9	6,197	1,206	0,294
Error	961,074	187	5,139		
Total	1016,851	196			

Tabla 11. Análisis de varianza del incremento en altura,

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig,
Tratamiento	6457,086	9	717,454	1,687	0,095
Error	72724,502	171	425,289		
Total	79181,588	180			

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

5.1. Incremento en diámetro de plántulas

En el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal de la Facultad de Ciencias Forestales – UNAP se viene monitoreando plantaciones forestales bajo dosel con especies promisorias con fines de recuperación de áreas deforestadas y degradadas. Dentro de 40 hectáreas de plantaciones se tiene a la Plantación N° 21 de *Simarouba amara*.

Durante los 4 meses de evaluación el mayor incremento promedio en diámetro lo presentó la faja 2 con 1,98 mm. Mientras que el menor incremento lo presentó la faja 10 con 0,11 mm. Asimismo, el incremento promedio en diámetro en la plantación de *Simarouba amara* fue de 0,36 mm.

Romo (2005, p.2), indica que en un estudio anteriormente mencionado, que además incluyó otras 5 especies de árboles tropicales, demostró que la existencia de individuos en un bosque tropical es influenciada principalmente por la supervivencia y crecimiento cuando las plantas tienen menos de 4 cm de diámetro. Es entonces muy importante estudiar y comprender los factores que las afectan durante esta edad, especialmente el factor luz.

5.2. Crecimiento en altura de plántulas.

La evaluación de la altura de las plantas de *Simarouba amara* se realizó con una wincha de 5 metros de longitud, desde la base hasta el ápice de la planta. El mayor incremento en altura lo presentó la faja 8 con 25,59 cm, mientras que la faja 2 presentó el menor incremento promedio con 1,87 cm. Toda la plantación presentó

un incremento promedio en altura de 13,52 cm. Al respecto, Hernandez et al. (2011, p. 28), sostiene que las plantas nativas crecen con más lentitud, pero su viabilidad a largo plazo es mayor ya que están adaptadas a las condiciones locales y están mejor preparadas para sobrevivir a variaciones climáticas, brotes de plagas y enfermedades.

5.3. Supervivencia y mortalidad de las plantas

El porcentaje de supervivencia de las plántulas *Simarouba amara*, variaron entre 65% y 100% para las fajas de evaluación de la plantación N° 21. Las plántulas tuvieron una supervivencia del 90,5% (181 plantas vivas), mientras que la mortalidad alcanzó el 9,5% (19 plantas muertas). De acuerdo a ello, existen varios factores que necesitan especial atención tales como: manejo adecuado de la luz para cada especie y práctica adecuada de los controles silviculturales (Dirección de Investigación Forestal y de Fauna, 1985, p. 26).

5.4. Calidad de plántulas

Las plantas de *Simarouba amara*, al final del periodo de evaluación (120 días), presentaron un Coeficiente de Calidad entre BUENO (Fajas 1, 2, 3, 6, 7 y 8) y EXCELENTE (Fajas 4, 5, 9 y 10), Asimismo, el 76,9% de las plantas tienen calidad Bueno (153 plantas), seguido de la calidad Regular con el 13,1% (26 plantas) y finalmente la calidad MALA obtuvo el 1% (2 plantas). De acuerdo a la información obtenida, Zelada (2014, p. 8), manifiesta que las plántulas de óptima calidad tienen un efecto importante en la producción del bosque y en las

rotaciones más cortas, con mejores volúmenes y características de densidad, apariencia y resistencia físico- mecánica.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

1. El incremento promedio en diámetro en la plantación de *Simarouba amara* fue de 0,36 mm.
2. La plantación presentó un incremento promedio en altura de 13,52 cm.
3. Existe una sobrevivencia del 90,5% (181 plantas vivas), mientras que la mortalidad alcanzó el 9,5% (19 plantas muertas).
4. El 76,9% de las plantas tienen calidad Bueno (153 plantas), seguido de la calidad Regular con el 13,1% (26 plantas) y finalmente la calidad MALA obtuvo el 1% (2 plantas).
5. Un total de dos plantas fueron afectados hasta un 80% del área foliar, mientras que 26 plantas presentaron el 50% del área foliar afectada y 153 plantas no presentaron indicios de plagas y enfermedades.
6. De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los incrementos promedios en diámetro y altura y las fajas, por lo tanto se rechaza la hipótesis de investigación.

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar evaluaciones continuas y periódicas en la Plantación 21 de *Simarouba amara*.
2. Realizar estudios en plantaciones con otras especies forestales nativas en el CIEFOR - Puerto Almendras.
3. Realizar estudios de crecimiento utilizando abonos naturales o químicos que permita conocer el comportamiento silviculturas de las especies nativas sembradas en plantaciones forestales.
4. Realizar con estudios en plantaciones forestales utilizando diferentes grados de cobertura, que permita conocer la influencia del tipo de iluminación en el desarrollo de las especies forestales.

CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Aldana Gomero, D.R., García-Dávila, C.R., Hidalgo Pizango, C.G., Flores Llampazo, G.R., Del Castillo-Torres, D., Reynel Rodríguez, C., Pariente Mondragón, E. y Honorio Coronado, E.N. 2017. ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE LAS ESPECIES DE Dipteryx EN LA AMAZONÍA PERUANA. Folia Amazónica [en línea], vol. 25, no. 2, pp. 101. [Consulta: 2 diciembre 2021]. ISSN 2410-1184, 1018-5674. DOI 10.24841/fa.v25i2.394. Disponible en: <http://revistas.iiap.org.pe/index.php/fo liaamazonica/article/view/394>.

Aldana Gomero, David Roy. 2019. Caracterización morfológica y molecular del Género Dipteryx Schreb. en la Amazonía peruana. pp. 88.

Blaser, C. 1984. El parámetro "tendencia del árbol". una proposición para clasificar árboles cualitativamente. Chasqui: pág. 22-25.

BONGCAM, E. V. 2003. Guía de compostaje y manejo de suelos. Ciencia y Tecnología. N°. 110. Bogotá, Colombia. 31 p.

CECILIA BEMBIBRE, 2012. Definición de Plantación. Definición ABC [en línea]. [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/economia/plantacion.php>.

CEUTA. 2020. Que es la Reforestación. En línea. 22 de noviembre del 2020. Consultado en: <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/reforestemos/que-es-la-reforestacion.asp#>

Cornejo Panduro, Jimmy Ampelio. 2019. Manejo de plántulas en vivero de *Dipteryx odorata* “charapilla”, con diferentes sustratos orgánicos. Puerto Almendras, Loreto, Perú – 2016. En: Accepted: 2019-02-14T15:26:18Z, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana [en línea], [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5789>.

EQUIPO EDITORIAL, ETECÉ, 2021. Especie - Qué es, concepto, tipos, origen y ejemplos. [en línea]. [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://concepto.de/especie/>.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1961. Catálogo de semillas forestales: Norma ISTA. Roma, Italia. 469 p.

Flores Bendezú, Ymber. 1997. Comportamiento fenológico de 88 especies forestales de la amazonia peruana. 1ª.ed. E.E. Pucallpa. INIA-Perú. pag. 82.

Font Quer, P. 1985. Diccionario Botánico. 9 ed. Edit LABOR. Barcelona, España. 1244 p.

Guariguata, M., Arce J., Ammour, T. y Capella, J.C. 2017. Las plantaciones forestales en Perú: Reflexiones, estatus actual y perspectivas a futuro [en línea]. S.l.: Center for International Forestry Research (CIFOR). [Consulta: 2 diciembre 2021]. ISBN 978-602-387-053-0. Disponible en: <http://www.cifor.org/library/6461/las-plantaciones-forestales-en-peru-reflexiones-estatus-actual-y-perspectivas-a-futuro/>.

- Hastwell, G. T. AND J. M. Facelli. 2003. Differing effects of shade induced facilitation on growth and survival during the establishment of de chenopod shrub. *Journal of ecology* 91. Pag 941-950.
- Hawley, R. y Smith, D. 1992. *Silvicultura práctica*. Ediciones Omega. Barcelona-España. Pag 544.
- Hernández. E., López José, Sánchez V. 2011. Crecimiento en diámetro y altura de una plantación mixta de especies tropicales en Veracruz. *Rev. Mex. de Ciencias Forestales* vol.2 no.7 México sep./oct. 2011. Veracruz. México.
- Herrera Perez, Segundo. 2015. Análisis cualitativo de la textura de los suelos del arboretum "el huayo" en Puerto Almendra. Iquitos-perú. 2015. Pag 55.
- INIA. 2007. Rehabilitación de suelos forestales en ultisoles degradados en el bosque Alexander von Humboldt. Ucayali- Pucallpa. Pag 2.
- Jiménez, H., Alpizar, E., Ledezma, J., Tosi, J., Bolaños, R., Solorzano, R., Echevarría, J., Onoro, P., Castillo, M., Macilla, R. 2006. Estudio sobre el estado de regeneración natural de *Euterpe precatoria* (Mart.) "huasaí" King., "mara" en Santa Cruz, Bolivia. *World Wildlife Fund*. 102 p.
- Johnson, D. 1996. Manejo sostenible de Asaí (*Euterpe precatoria*) para la producción de palmito en la Concesión Forestal de Tarumá provinvia Velasco. Edit Proyecto Bolfor/USAID. Santa Cruz, Bolivia. p 1 - 4.
- Pérez Porto, J. y Gardey, A. 2018. Definición de fitosanitario. Definición.de [en línea]. [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://definicion.de/fitosanitario/>.

- Killeen, T; Garcia, E; Beck, S. 1993. Guía de árboles de Bolivia. Edit Quipus. La Paz, Bolivia, 958 p.
- Laura Fdez, Roldán. 2020. Qué es la SILVICULTURA o EXPLOTACIÓN FORESTAL. ecologiaverde.com [en línea]. [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-silvicultura-o-explotacion-forestal-2118.html>.
- León. H. 2015. Anatomía de la madera de 26 especies del género *Aspidosperma* Mart. (Apocynaceae). *Acta Botánica Venezolana*- pag. 34.
- Loaiza Muñoz, M. I. 2011. Evaluación de Regeneración Natural en Claros Naturales de 06 Especies Forestales Maderables en un Bosque de Terraza Alta. Tambopata - Madre de Dios. Tesis. PAG 41.
- Maca, P. 2017. Adiestramiento y capacitación en servicios ambientales de secuestro de carbono y análisis del suelo en CIEFOR-Puerto Almendra. Iquitos-peru. pag 33.
- MINAM. 2020. En <https://www.minam.gob.pe/programa-bosques/peru-pais-de-bosques/>.
- Miranda, C. L; Oetting, I. 2000. Experiencia de monitoreo socio - ambiental en reservas de la biósfera y otras áreas protegidas en la Amazonía. Edit UICN/UNESCO/CYTED/ Academia de Ciencias de Bolivia. La Paz, Bolivia. pp 432.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1976. Mapa ecológico del Perú. Guía descriptiva. Lima- Perú. pag 146.

- OSINFOR. 2015. fichas de identificación de especies forestales maderable de la selva central. 1ra edicion. Oxapampa- Pasco. pag 28 y 29.
- OXFORD. 2020. Términos conceptuales de evaluaciones forestales. En línea. 22 de noviembre del 2020. Consultado en: <https://languages.oup.com/google-dictionary-es/>
- Paredes, A. Gober. 1998. Seminario regional sobre reforestación. Iiap. Iquitos-Perú. (en línea) consultado 22 de noviembre del 2020. Disponible en: <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/CDinvestigacion/unap/unap5/unap5-02.htm>
- Párraga López, G.E., 2019. Evaluación dasométrica y productividad de *Dipteryx ferrea* (Ducke) Ducke, en tres sistemas de plantación, en el anexo experimental Alexander Von Humboldt, Pucallpa, Ucayali, Perú. En: Accepted: 2021-01-13T13:52:24Z, Repositorio institucional - UNAP [en línea], [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/7064>.
- Peng, Changhui. 2000. Modelos de crecimiento y rendimiento para rodales de edad desigual: pasado. presente y futuro. Ecología y ordenación forestal.. Vol. 132. N° 2-3. pág.259-279.
- RAE.2020. Concepto de evaluación forestal. En línea. 22 de noviembre del 2020. Consultado en: <https://dle.rae.es/altura>

- Rebottaro, Silvia L., Cabrelli. 2007. Daniel A. Crecimiento y rendimiento comercial de *Pinus elliottii* en plantación y en regeneración natural manejada con raleos en Entre Ríos. Argentina. Bosque (Valdivia). vol. 28. N° 2. pag. 152-161.
- Sánchez Soto, B., Pacheco-Aispuro, E., Reyes-Olivas, Á., Lugo-García, G. A., Casillas Álvarez, P., & Saucedo-Acosta, C. P. 2016. Tratamiento pre germinativo. Interciencia. pag 9.
- Spichiger, R., 1990. Contribución a la flora en la Amazonía peruana: los árboles del Arboretum de Jenaro Herrera. Volumen II: Linaceae a Palmae. S.I.: s.n.
- Theodore, W. 1986. Principios de la silvicultura. 2da Edición. México. Pag 492.
- Trucios, T. 1988. Calendario fenológico para 55 especies del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt. CENFOR XII-Pucallpa. Proyecto INFOR-COTESU. Documento de Trabajo N0 6. Pucallpa. Perú. pag. 9.
- Vanderlei, P. 1991. Estadística Experimental Aplicada a Agronomía. Maceió: EDUFAL. Brasil. 440 p.
- Vargas, AG. y Peña, V. C. 2003. La agricultura orgánica como alternativa para mantener y recuperar la fertilidad de los suelos. Conservar la biodiversidad y desarrollar la soberanía alimentaria en la Amazonía. Bogotá-Colombia. Pag. 70-71.
- Villachica, H. 1996a. Frutales y Hortalizas Promisorios de la Amazonía. Edit Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaria Pro- Tempore. Lima, Perú. 367 p.

Villachica, H. 1996b. Cultivo de pijuayo (*Bactris gasipaes* Kunth) para palmito en la amazonía. Edit Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaria Pro-Tempore. Lima, Perú. p 32 – 40.

Ramos, E. (2014). Marupa Simarouba Amara. Obtenido de consultora forestal de WWF - Perú: assets.panda.org/downloads/guia_marupa.pdf

ANEXOS

1. Formato de campo

ESPECIE:.....NOMBRE CIENTIFICO:

FECHA:, N° DE FAJA:.....,

COORDENADAS PUNTOS: A:..... B:..... C....., D:.....,

N°	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Estado Fitosanitario	Plantas vivas	Plantas muertas
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

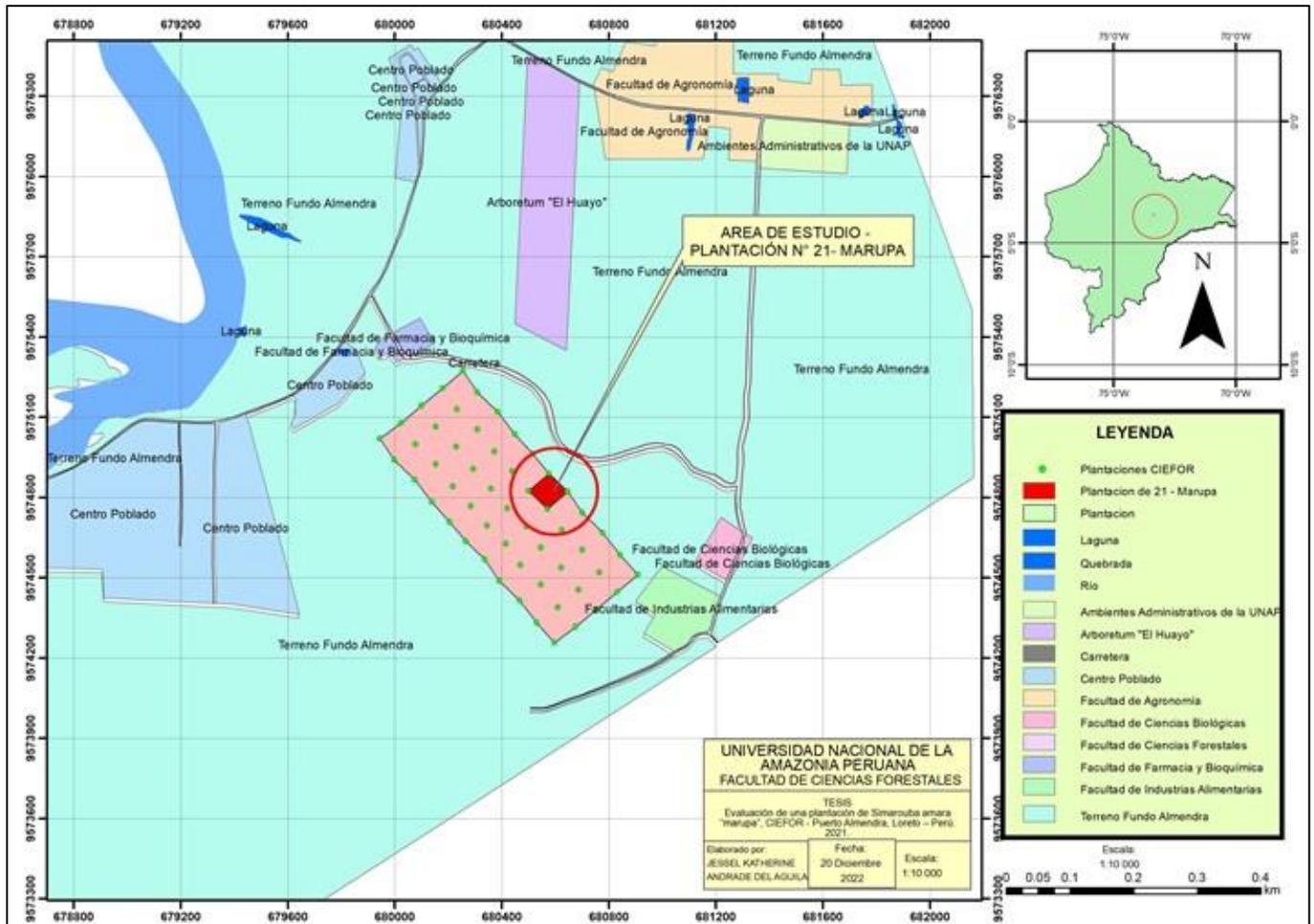


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.