



UNAP

FACULTAD



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

TESIS

**“EFECTO DE SUSTRATOS ORGÁNICOS EN EL CRECIMIENTO DE
PLANTULAS DE *Iryanthera tessmanii* Mgt. EN VIVERO PUERTO
ALMENDRA, LORETO - PERÚ 2019”**

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

PRESENTADO POR:

VICTOR ALDO RODRIGUEZ FLORES

ASESOR:

Ing. JORGE ELÍAS ALVAN RUIZ, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2021



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS Nº 943-CTG-FCF-UNAP-2021

En Iquitos, a los 24 días del mes de febrero del 2021, a horas 11:00 am., se dio inicio a la sustentación virtual de la Tesis titulada: "EFECTO DE SUSTRATOS ORGÁNICOS EN EL CRECIMIENTO DE PLANTULAS DE *Iryanthera tessmanii* Mgt. EN VIVERO PUERTO ALMENDRA, LORETO – PERÚ 2019"; aprobada con R.D. Nº 527-2019-FCF-UNAP, presentada por el bachiller VICTOR ALDO RODRIGUEZ FLORES, 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. Nº 0233-2020-FCF-UNAP está integrado por:

Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.	Presidente
Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, Dr.	Miembro
Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.	Miembro



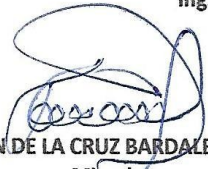

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **Satisfactoriamente.**

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llego 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 12.30 pm, se dio por terminado el acto Académico.

 Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr. Presidente	 Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr. Miembro
 Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, Dr. Miembro	
 Ing. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ, Dr. Asesor	

Firma de Jurados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE INGENIERIA EN ECOLOGIA DE BOSQUES TROPICALES

TESIS

"EFECTO DE SUSTRATOS ORGÁNICOS EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE *iryathera*
tessmanii Mgt. EN VIVERO, PUERTO ALMENDRA, LORETO, PERÚ-2019"

APROBADO EL 24 DE FEBRERO DEL 2021, ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 943

Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.

Reg. CIP N° 44895

PRESIDENTE

Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, Dr.

Reg. CIP N° 45893

Miembro

Ing. Rildo Rojas Tuanama, Dr.

Reg. CIP N° 86706

Miembro

Ing. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ, Dr.

Reg. CIP N° 28387

ASESOR

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
FCF_TESIS_RODRIGUEZ FLORES.pdf	VICTOR ALDO RODRIGUEZ FLORES
RECuento DE PALABRAS	RECuento DE CARACTERES
4392 Words	21919 Characters
RECuento DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
25 Pages	504.0KB
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
May 20, 2024 10:41 AM GMT-5	May 20, 2024 10:41 AM GMT-5

● **34% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 34% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

DEDICATORIA

- Esta tesis la dedico principalmente a Dios quien indiscutiblemente me dio la sabiduría, el conocimiento y las fuerzas para seguir adelante y no parar hasta cumplir uno de los muchos objetivos que tengo planificado en esta vida. Cada objetivo que me trazo no es fácil pero tampoco imposible con la ayuda de Dios.
- A mis padres Víctor Rodríguez Morales y Nancy Carolina Flores Núñez, por el esfuerzo incomparable que hicieron por mí, para llegar a cumplir este objetivo, padres que nunca supieron darse por vencido en el momento de las adversidades y siempre le dieron solución a las dificultades que pase durante esta etapa de mi formación profesional, el esfuerzo de estas dos personas es digno de imitar para la superación de mis hijos.
- A mis hermanos por sus sabios consejos, dándome siempre el aliento para no desmaya en el camino, hermanos incomparables que siempre están pendiente de que todos nos encontremos bien, reflejo de la gran crianza que nos dieron nuestros padres.
- A mi hijo Mateo Jesé Rodríguez Vargas y sobrinos que son la gran inspiración para ser una gran persona y un gran profesional.
- A mi querida e incomparable Esposa Mavila Vargas Tamani, por estar en los momentos más difíciles que pase en la etapa universitaria, ese apoyo incondicional del cual estaré siempre inmensamente agradecido y sobre todo, por ser mi gran compañera de vida, persona con la cual comparto momentos difíciles y momentos bellos incomparables,.
- A Todos aquellos grandes amigos y docentes universitarios que formaron parte de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

El autor del presente trabajo de investigación expresa su gratificación a las siguientes personas:

- Al Ing. Jorge Elías Alvan Ruiz. Dr., por el inmenso apoyo en el asesoramiento de mi tesis. Dándome la oportunidad de poner en práctica mis conocimientos adquiridos en la etapa universitaria.
- A los docentes universitarios de la Facultad de Ciencias Forestales por compartir sus conocimientos en las diferentes materias, conocimientos que hoy en día son de mucha importancia.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
FIRMA DE JURADO	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Base teórica	4
1.3. Definición de términos básicos	7
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	9
2.1. Formulación de la hipótesis	9
2.2. Variable y su operacionalización	9
CAPÍTULO III. METODOLOGIA	11
3.1. Diseño metodológico	11
3.2. Diseño muestral	11

3.3.	Procedimiento de recolección de datos	12
3.4.	Procesamiento y análisis de datos	14
3.5.	Diseño estadístico	15
CAPÍTULO VI: RESULTADOS		16
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN		25
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES		28
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES		30
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN		31
ANEXOS		36
ANEXO 01: MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL		37
ANEXO 02: IMÁGENES DEL PROYECTO DURANTE SU DESARROLLO		38

ÍNDICE DE CUADROS

N°	Título	Pág.
1.	Tratamientos y testigo del experimento.	12
2.	Ficha de evaluación	13
3.	Datos del crecimiento en altura de las plántulas de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo".	16
4.	Análisis de variancia para el crecimiento en altura (cm) de plántulas de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo".	17
5.	Prueba de tukey para el crecimiento en altura de las plántulas de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo", por tratamiento y testigo.	18
6.	Crecimiento en diámetro (mm) de las plántulas de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo".	18
7.	Resultados del análisis de variancia del crecimiento en diámetro de las plántulas de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo".	19
8.	Prueba de tukey para el crecimiento en diámetro de las plántulas de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo".	20
9.	Plántulas vivas de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo", por tratamiento y testigo.	22
10.	Calidad de plántula de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo", para tratamientos y testigo.	23
11.	Calificación de calidad de planta para el testigo y tratamientos.	24

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Título	Pág.
1.	Plántula de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo".	2
2.	Características de la planta de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo".	3
3.	Crecimiento en altura de las plántulas de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo" en los tratamientos y testigo.	17
4.	Crecimiento del diámetro en las plántulas de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo" en el experimento.	19
5.	Plántulas vivas de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo", por tratamiento y testigo.	22
6.	Calidad de las plántulas de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo" al final del ensayo, en porcentaje.	23
7.	Plántulas de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo" al final del ensayo.	27

RESUMEN

El experimento se realizó en el vivero del CIEFOR Puerto Almendra FCF - UNAP, San Juan Bautista, Maynas, Loreto. Objetivo, determinar el incremento en altura y diámetro; sobrevivencia y calidad de plántula de regeneración natural de *Iryanthera tessmannii* Mgt. en vivero con diferentes sustratos. El área fue de 10 m² dividida en 15 parcelas de 2,0 m x 0,3 m cada una; se usó el diseño experimental simple al azar, testigo, 4 tratamientos y 3 repeticiones. Testigo t₀ = 100% tierra natural; tratamientos: t₁ = 50% de Tierra natural + 50% aserrín descompuesto. t₂ = 45% de Tierra natural + 45% aserrín descompuesto + 5% de gallinaza + 5% de arena. t₃ = 80% aserrín descompuesto + 10% de gallinaza + 10% de arena, t₄ = 60% de Tierra natural + 20% aserrín descompuesto + 15% de gallinaza + 5% de arena. Los resultados indican que el testigo t₀ presentó mejor incremento en altura con 5,07 cm y el mayor incremento en diámetro fue en el tratamiento t₃ con 0,50 mm; el 100% de sobrevivencia se registró en el testigo (t₀) y los tratamientos t₂ y t₃; la calidad de las plántulas en general fue Buena.

Palabras clave: Incremento en altura, incremento en diámetro, sobrevivencia, calidad de plántula.

ABSTRACT

The experiment was conducted in the nursery of CIEFOR Puerto Almendra FCF - UNAP, San Juan Bautista, Maynas, Loreto. Objective: to determine the increase in height and diameter; survival and quality of natural regeneration seedlings of *Iryanthera tessmannii* Mgt. in nursery with different substrates. The area was 10 m² divided into 15 plots of 2.0 m x 0.3 m each; a simple randomized experimental design, control, 4 treatments and 3 replications were used. Witness t₀ = 100% natural soil; treatments: t₁ = 50% natural soil + 50% decomposed sawdust. t₂ = 45% natural soil + 45% decomposed sawdust + 5% chicken manure + 5% sand. t₃ = 80% decomposed sawdust + 10% chicken manure + 10% sand, t₄ = 60% natural soil + 20% decomposed sawdust + 15% chicken manure + 5% sand. The results indicate that the control t₀ presented the best increase in height with 5.07 cm and the greatest increase in diameter was in treatment t₃ with 0.50 mm; 100% survival was recorded in the control (t₀) and treatments t₂ and t₃; the quality of these seedlings in general was good.

Keywords: Height increase, diameter increase, survival, seedling quality.

INTRODUCCIÓN

Pacheco (1986, p. 13), dice que la regeneración natural de especies importantes no se encuentran en cantidades notorias, es decir que en la mayoría de ellas, es posiblemente nula.

Bardales (1981, p. 15), reporta que la regeneración natural manejada posiblemente sea la solución más pertinente para la producción de plántulas para la reforestación.

Zavaleta (1992. p. 182), manifiesta que el efecto de la materia orgánica es notorio cuando forma parte del suelo, porque va influenciar en las características físicas, químicas y biológicas.

La producción de plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. en vivero es recomendable para usar en los planes de manejo de bosque para reproducción y reposición de los árboles, así aseguramos la masa boscosa; estas plántulas tendrán mayor resistencia, lignificación de los tallos, entre otros, a factores adversos como suelo, clima y plagas, Becerra (1970, p. 16).

Este estudio presenta información del manejo de la especie *Iryanthera tessmannii* Mgt. en vivero que mejorará la información existente para su aplicación en las concesiones forestales y propagación en los bosques de la amazonia peruana.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Según Spichiger *et al.* (1989, p. 144) la taxonomía es:

Familia botánica : Myristicaceae

Nombre científico : *Iryanthera tessmannii* Mgt.

Nombre vernacular : “cumalillo” (figura 1).



Figura 1. Plántula de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

Spichiger *et al.* (1989, p. 143), mencionan que son arboles de 10 a 20 metros. Ramitas finas, glabras. Hojas: pecíolo de 0,6-1,5 cm de longitud. Limbo papiráceo o ligeramente coriáceo, elíptico-oval, de 10-20 x 3-7 cm; base aguda atenuada; ápice cortamente acuminado; nervio principal saliente en las dos caras, 10-17 pares de nervios secundarios, impresos en el haz, salientes en el envés cerca del nervio principal y desapareciendo hacia el margen. Inflorescencias masculinas: panículas espiciformes de 2-9 cm de longitud, los fascículos de 3-7 flores reunidas sobre un pequeño pedicelo de 1 mm de long., Perianto de 2-3,5 mm de log., glabrescente, trilobado hasta la mitad; androceo de 0,8-1,5 mm de log., andróforo

ensanchado en su base; anteras de 0,3-0,5 mm, soldadas o divergentes en su mitad distal. Inflorescencia femenina: ferrugíneo-tomentosas de 2-9 cm de long., los fascículos agrupados sobre un pedúnculo en grupos de 15-40 flores. Flores femeninas: parecidas a las masculinas, pero más pequeñas y menos carnosas; ovario cónico, glabro y estigma espeso subsésil. Infructescencias: 1-3 frutos, transversalmente elipsoides o subglobosos, 1,5-2 x 1,5-2,5 cm; arilo laciniado sobre el primer tercio distal. Ver figura 2.

Distribución: Amazonía brasileña y peruana.

Usos.- Madera aserrada, Vásquez (1989, p. 86).

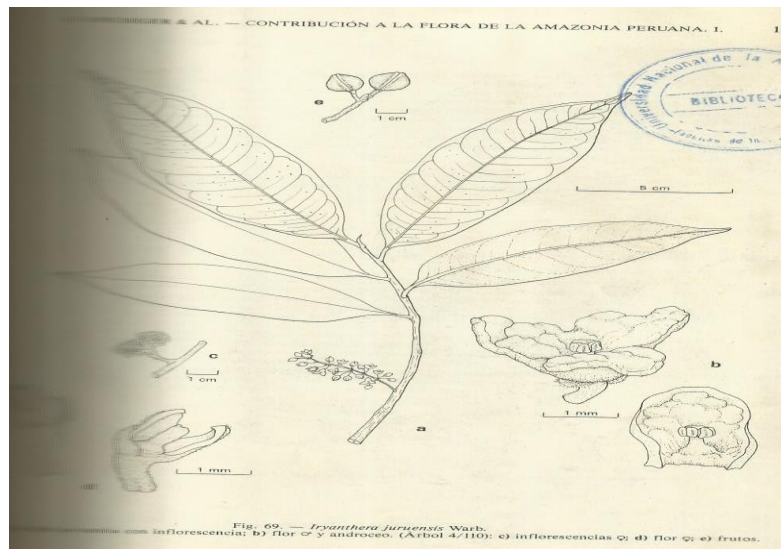


Figura 2. Características de la planta de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

Otros estudios

Smith (1992, p. 246), menciona que la reposición del bosque, puede ser por medio natural y artificial, la regeneración artificial requiere de la siembra de plántulas jóvenes criadas a partir de semillas que servirán para renovar a la población natural.

Chávez y Huaya (1997, p. 80), manifiestan que el mejor tamaño de plántula para el repique es cuando presentan de 2 a 4 hojas verdaderas, también de 5 a 10 cm de altura.

Zelada (2014, p. 7), indica que las plántulas de óptima calidad tendrán un efecto importante para la producción del bosque en rotaciones más cortas, con mejor volumen, densidad, apariencia y resistencia físico-mecánica.

Saldaña (2014, p. 12), reporta que el repique debe realizarse cuando la plantita no presenta un robusto sistema radicular, con tallo bastante fuerte, es decir, cuando perdió los cotiledones y en la aparición de las primeras hojas verdaderas.

Rossl (1968, p. 9), recomienda trabajar con plántulas de regeneración natural de 20 cm de altura, porque poseen mayores posibilidades de competir con la maleza.

Tello (1984, p. 13), manifiesta que la excesiva manipulación de las plántulas, así como las condiciones meteorológicas, ocasionarán mortalidad entre las plántulas recién sembradas.

1.2. Bases teóricas

Earle (2007, p. 19), indica que el fertilizante del suelo se forma a partir de los descompuestos de plantas y animales, por los microbios vivos y muertos del suelo y sustancias sintetizadas por los organismos del suelo.

Sánchez (2009, p. 21), reporta que para aumentar la fertilidad del suelo es necesario incorporar material fresco, tales como estiércol y materiales verdes.

La fertilidad del suelo está sujeta a la presencia de materia orgánica y de la capacidad de los microorganismos para transformarla en moléculas asimilables por las plantas, Vargas y Peña (2003, p. 22).

FAO (1964, p. 17), recomienda que la calidad de planta es un factor preponderante para el éxito de un sembrío, por tanto, se debe tener en cuenta la selección de las plantas en las diferentes etapas de su desarrollo antes de sembrarlo en terreno definitivo.

Berti y Pretell (1984, p. 12), opinan que se puede criar plántulas en envases; posiblemente estas plantas serán mejor manejadas en la siembra definitiva debido a que no sufrirán pérdidas de raíces al ser puestas en el hoyo.

Fogg (1967, p. 16), reporta que el desarrollo de la planta depende de, absorción de agua y sales, fotosíntesis, aumento del protoplasma, división celular, diferenciación celular y formación de órganos, todos interrelacionados, pero que responden a factores ambientales de modo diferente.

Regeneración natural

La “regeneración natural” se define como la vegetación producida mediante semillas no sembradas u otros métodos vegetativos Wadsworth (2000, p. 11).

Malleux (1973, p. 18), manifiesta que el uso de la regeneración natural es potencialmente importante para asegurar un bosque más homogéneo y productivo, manejando de una forma racional el aprovechamiento y las plántulas que se encuentran en la zona.

Lombardi (1975, p. 15), reporta que una de las maneras de restablecer los bosques naturales es la regeneración natural, es la que puede garantizar su rendimiento permanente y sostenido.

Silva (1991, p. 8), menciona que para aplicar los sistemas silviculturales utilizando regeneración natural, depende del stock de brinzales y latizales de las especies deseables.

Manta (1989, p.12), indica como regeneración natural a las plantas que poseen de 0,3m de altura hasta 39,9 cm de DAP,

Lamprecht (1990, p. 14), considera que la luz tiene influencia importante en la adaptación y crecimiento de la regeneración natural. Existen aspectos que se debe tener en consideración en el manejo de la regeneración natural, tales como: manejo adecuado de la luz y práctica silvicultural adecuada (Dirección de Investigación Forestal y de Fauna, 1985, p. 10).

Pinedo (2001, p. 82), indica la materia orgánica es el elemento que ayuda al buen desarrollo de la plántula y, esta puede ser de animal o vegetal.

Hartman y Kester (1995, p. 477), reporta que en la crianza de plantas jóvenes en vivero se deben optimizar los cinco factores ambientales que influyen en su crecimiento, ellos son: luz, agua, temperatura, gases y nutrientes minerales.

Quevedo (1995, p. 20), indica que las plantas manejadas en vivero en cada especie se presenta alguna particularidad en su propagación que van desde el método de siembra, requerimiento de determinado tipo de sustrato, intensidad de luz y porcentaje de humedad; escarificación mecánica, física o química, tipo de almacenaje y método de recolección de las semoillas, entre otros.

Anderson (1978, p. 86), manifiesta que, para efectuar trabajos con regeneración natural, se deben seleccionar las especies que prometen los mejores beneficios netos, las más seguras son las especies nativas del lugar.

Zelada (2014, p. 16), menciona que el calor del suelo influye en el daño en las plantas motivado por la temperatura; cuanto más oscuro sea el suelo más radiación solar absorberá y mayor será el riesgo de que el calor produzca quemaduras en el cuello de las raíces de las plantas.

Canaquiri (2001, p. 7), reporta que la luz es un factor de interés ecológico, porque es la fuente principal de energía para toda forma de vida; es un factor limitante y, finalmente es un factor regulador muy importante en las actividades.

Howar (1999, p. 214), indica que la gallinaza fresca es muy fuerte por su elevada concentración de nitrógeno y, para ser utilizada se composta en montones.

Basta (1984, p. 30), considera que en invierno las plántulas presentan mayor sobrevivencia no solo por el agua, sino también por la velocidad de crecimiento de la raíz que se profundiza en el suelo y, una parte aérea que se mantiene reducida.

Vanderlei (1991, p. 131), reporta que el diseño experimental simple al azar es el diseño base para los otros diseños estadísticos.

1.3. Definición de términos básicos

Regeneración Natural. La regeneración natural es la aparición de nuevas plantas en un bosque sin la intervención humana, Wadsworth (2000, pp. 74).

Plántula. Se refiere a cierta etapa del desarrollo del esporofito, que inicia cuando la semilla supera la dormancia y germina; termina cuando el esporofito desarrolla sus primeras hojas, Chávez y Egoavil (1991, p. 28).

Vivero. Sitio consignado para criar plantas de diversas especie, Rincón (1989, p. 95).

Sustrato. Considerado como preparado con materia orgánica, entre ellos, tierra negra, arena, palo podrido y otros, Hawley y Smith (1992, p. 314).

Bolsas de polietileno. Conocidas como bolsas silviculturales, son menos costosos que los recipientes de metal o plástico, Ruano (2003, p. 182).

Tinglado: Es el techo de una cama de almácigo o de repique, construido generalmente de hojas de irapay, Hawley y Smith (1992, p. 120).

Gallinaza.- Excremento seco de aves de corral, Panaifo (2018, p. 14).

Tierra natural. Tierra que es utilizada en el vivero en diferentes actividades, es colecta de áreas cercanas del bosque, Panaifo (2018, p. 16).

Incremento de altura.- Es la diferencia entre la altura final de la evaluación y la altura inicial de la plántula, Chávez y Huaya (1997, p. 68).

Incremento de diámetro.- Es la diferencia entre el diámetro final menos el diámetro inicial, Chávez y Huaya (1997, p. 71).

Sobrevivencia de plántula.- Número de individuos vivos al final del periodo experimental, Tello (1984, p. 25).

Calidad de plántula.- Evaluación subjetiva de la situación externa de la plántula al final del experimento, Torres (1979, p. 33).

Análisis de variancia.- Determina la diferencia estadística entre los tratamientos evaluados, Vanderlei (1991, p. 82).

Prueba de Tukey.- Es para efectuar las comparaciones entre los tratamientos con la finalidad de conocer si existe diferencia estadística entre pares de ellos, Vanderlei (1991, p. 116).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

El crecimiento en altura y diámetro; sobrevivencia y calidad de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”, en vivero, será diferente en los diferentes sustratos orgánicos.

Hipótesis alternativa

Es diferente el crecimiento en altura y diámetro de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”, en vivero, en los diferentes sustratos orgánicos.

Hipótesis nula

No existe diferencia significativa en el crecimiento en altura y diámetro de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”, en vivero, en los diferentes sustratos orgánicos.

2.2. Variables y su operacionalización

Para el estudio se tomó en cuenta como variables al crecimiento en altura y diámetro, sobrevivencia y calidad de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”; Indicadores, crecimiento en altura y diámetro de las plántulas evaluadas en el estudio, número de plántulas vivas e registrar la calidad de las plantas al final del experimento; índices, centímetros, milímetros, porcentaje y, las cualidades de buena, regular y mala.

Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza.	Indicador	Escala de medición	Medio de verificación
Altura, diámetro, sobrevivencia y calidad de Plántulas de regeneración natural de <i>Iryanthera tessmannii</i> Mgt. "cumalillo".	Medición de la altura de las plántulas.	Cuantitativa	Altura de las plántulas en metros.	Nominal	Lista de datos de altura de las plántulas, en metros.
	Medición del diámetro de las plántulas.	Cuantitativa	Diámetro de las plántulas en centímetros.	Nominal	Lista del diámetro de las plántulas, en milímetros.
	Cuantificación de plántulas vivas.	Cuantitativa	Contabilizar el número de plántulas vivas.	Nominal	Registro de datos del número de plantas vivas.
	Calificación de calidad de plántula.	Cualitativa	Identificar como Buena, Regular o Mala a las plántulas.	Nominal	Registro de clasificación de las plántulas evaluadas.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

El tipo y diseño del estudio para alcanzar el objetivo propuesto fue Cuantitativo y cualitativo, teniendo en cuenta que se efectuó la medición del diámetro y la altura de las plántulas de la especie en estudio; así mismo, se definió el número de plántulas vivas y la calidad de las plántulas considerando las cualidades de Buena, regular o Mala, al final del periodo de evaluación del trabajo de investigación. La investigación será experimental.

Lugar de ejecución

El trabajo de tesis se desarrolló en el vivero - Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; coordenadas geográficas 3°49'40"LS y 73°22'30" LO, Meléndez (2000, p. 70), ver Anexo 1.

El lugar es accesible a través del río Nanay utilizando aproximadamente 45 minutos de viaje en bote deslizador desde Iquitos y, por la carretera Iquitos-Nauta hasta el caserío Quistococha, luego se continua por carretera afirmada aproximadamente 5 km adicionales.

3.2. Diseño muestral

Población y muestra

La población estuvo representada por todas las plántulas de regeneración natural de *Iryanthera tessmannii* Mgt. "cumalillo" del Arboretum el "Huayo" Puerto Almendra; la muestra estuvo conformada por las 150 plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. "cumalillo" del Arboretum el "Huayo" Puerto Almendra que se

utilizaron en el experimento y que fueron seleccionadas teniendo en cuenta la altura de las plántulas entre 15 cm a 30 cm.

3.3. Procedimiento de recolección de datos

Registro de datos

El trabajo de tesis se efectuó en el vivero - Puerto Almendras en 120 días. Se utilizó para el experimento una cama de repique de 2m de ancho x 4,5m de largo, Se consideraron 15 parcelas de 2,0 m x 0,30 m, las cuales fueron identificadas con rafia de diferentes colores inicialmente, luego se colocaron los letreros encada parcela.

El testigo y los tratamientos se mencionan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos y testigo del experimento.

Testigo y Tratamientos	Descripción
t ₀	Plantas sembradas en 100% tierra natural (testigo).
t ₁	50% de Tierra natural + 50% aserrín descompuesto.
t ₂	45% de Tierra natural + 45% aserrín descompuesto + 5% de gallinaza + 5% de arena.
t ₃	80% aserrín descompuesto + 10% de gallinaza + 10% de arena.
t ₄	60% de Tierra natural + 20% aserrín descompuesto + 15% de gallinaza + 5% de arena.

El delineamiento experimental fue el siguiente

t _{3,1}	t _{0,2}	t _{1,3}	t _{1,1}	t _{0,3}	t _{3,3}	t _{0,1}	t _{4,3}	t _{2,1}	t _{1,2}	t _{4,2}	t _{2,3}	t _{2,2}	t _{4,1}	t _{3,2}
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Donde:

$t_{x,y}$ se lee de la siguiente manera:

x = testigo (0) o tratamiento (1, 2, 3, 4)

y = número de repetición (1,2,3)

En este trabajo se utilizaron 150 plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. "cumalillo" considerando un rango de altura. Se prepararon los sustratos de acuerdo con los tratamientos (cuadro 1), el material de cada sustrato fueron mezclados hasta obtener uniformidad. Luego se llenaron las bolsas plásticas negras de 1 kg con el tratamiento, hasta completar todos los tratamientos y el testigo. Se emplearon 30 bolsas negras por tratamiento, también para el testigo.

Seguidamente, se efectuó la siembra de una plántula en cada bolsa negra de polietileno de 1 kg.

Se registraron los datos del experimento en un formato de evaluación (cuadro 2) para cada parcela experimental que en total fueron 15; considerando los parámetros a evaluar: sobrevivencia, calidad de planta, altura y diámetro.

Cuadro 2: Ficha de evaluación

Fecha :				
Tratamiento:				
N° Planta	Ht	D	CP	S
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Donde: Ht: Altura total de la plántula, D: Diámetro de la plántula, CP: Calidad de la planta, S= sobrevivencia.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Crecimiento en altura

Se usó la fórmula:

$$IH = Af - Ai$$

Donde: IH= Incremento de altura de las plántulas, Ai= Altura inicial, Af = Altura final (García, 1918, p. 17).

Crecimiento en diámetro

Se utilizó la fórmula:

$$ID = Df - Di$$

Donde: ID= Incremento de diámetro de las plántulas, Di = Diámetro inicial, Df = Diámetro final (García, 1918, p. 17).

Sobrevivencia

Se contabilizó el número de plántulas al inicio y al final del periodo de evaluación en cada parcela experimental, luego por medio de la regla de tres simple se determinó el porcentaje de sobrevivencia para cada tratamiento y el testigo.

Calidad de la plántula

Se utilizó la fórmula:

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

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 (Torres, 1979, p. 23)

Además, se utilizó la escala de valores:

3.5. Diseño estadístico

En este trabajo de tesis se aplicó el diseño experimental Simple al Azar, con testigo (t_0), 4 tratamientos y 3 repeticiones; fueron 15 parcelas. Para el análisis estadístico del trabajo de tesis se consideró al crecimiento en altura y diámetro de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. "cumalillo" se empleó el análisis de variancia (ANVA) con 95% de confianza (Vanderlei, 1991), la Prueba de Tukey y el Coeficiente de Variación.

Calidad de planta	Valor (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

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Incremento en altura de las plantas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

Los datos experimentales del crecimiento en altura de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3: Datos del crecimiento en altura de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”

Testigo y tratamientos	Repeticiones			Promedio (cm)
	I	II	III	
t ₀	5.3	4.9	5.0	5.07
t ₁	6.1	1.9	5.6	4.53
t ₂	1.0	4.0	2.7	2.57
t ₃	4.6	4.3	6.1	5.00
t ₄	1.1	0.5	4.5	2.03

Las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” presentaron el mayor incremento en altura en el testigo t₀ (Plantas sembradas en 100% tierra natural) con 5,07 cm al final del experimento y, el tratamiento con menor incremento en altura fue t₂ (Plantas sembradas en 45% de Tierra natural + 45% aserrín descompuesto + 5% de gallinaza + 5% de arena) con 2,03 cm; además se muestra en la figura 3 el incremento promedio en altura para las plantas de los tratamientos y el testigo.

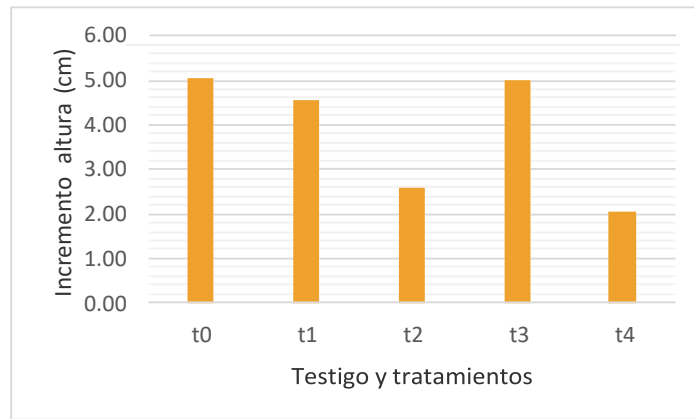


Figura 3: Crecimiento en altura de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” en los tratamientos y testigo.

El análisis estadístico se inicia con el análisis de variancia con el esquema del diseño experimental simple al azar, los resultados están en el cuadro 4.

Cuadro 4: Análisis de variancia para el crecimiento en altura (cm) de plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	F _{0.05}
Tratamientos	4	30,0	7,5	3,4	3,5
Error	10	22,0	2,2		
Total	14	52,0			

Interpretación

La prueba de “F” con 95 % de probabilidad de confianza definió que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados incluyendo al testigo; en la segunda etapa en el análisis estadístico se determinó el coeficiente de variación que fue de 39% que indica alta variabilidad en el incremento en alturas de las plántulas evaluadas en el ensayo.

Para la tercera etapa del análisis estadístico se consideró la prueba de “Tukey”, para realizar las comparaciones entre los tratamientos incluyendo al testigo con la

finalidad de definir la diferencia estadística entre ellos, con 95% de probabilidad de confianza; los resultados se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5: Prueba de tukey para el crecimiento en altura de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”, por tratamiento y testigo.

Testigo y tratamientos	Promedio	Interpretación
t ₀	5.07	
t ₃	5.00	
t ₂	4.53	
t ₄	2.57	
t ₁	2.03	

$$T = 4,65 \times 0,85 = 4,00 \text{ (comparador tukey)}$$

La prueba de “Tukey” corroboró con el resultado del Análisis de Variancia.

Incremento en diámetro de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt.

“cumalillo”

Los datos experimentales del incremento en diámetro de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” del ensayo se indican en el cuadro 6, para los tratamientos y el testigo.

Cuadro 6: Crecimiento en diámetro (mm) de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

Testigo y tratamientos	Repeticiones			Promedio (mm)
	I	II	III	
t ₀	0.3	0.4	0.5	0.40
t ₁	0.3	0.2	0.3	0.27
t ₂	0.4	0.5	0.3	0.40
t ₃	0.7	0.3	0.5	0.50
t ₄	0.3	0.4	0.2	0.30

El mayor incremento en diámetro de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” se registró en el tratamiento t₂ (Plantas sembradas en 20% gallinaza + 35% de tierra natural + 35% aserrín descompuesto + 10% de arena) con 0,5 mm y

el menor incremento en diámetro se observó en el tratamiento t_1 (Plantas sembradas en 10% gallinaza + 40% de tierra natural + 40% aserrín descompuesto + 10% de arena) con promedio de 0,2 mm al final del experimento; tal como se puede apreciar en la figura 4.

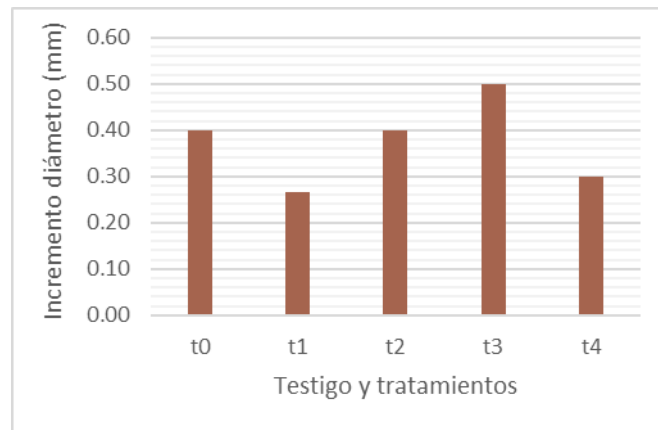


Figura 4: Crecimiento del diámetro en las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” en el experimento.

Los resultados del análisis de variancia se muestran en el cuadro 7.

Cuadro 7: Resultados del análisis de variancia del crecimiento en diámetro de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

Fuente de variación.	GL	SC	CM	F	F _{0.05}
Tratamientos	4	0,10	0,025	1,80	3.48
Error	10	0,14	0,014		
Total	14	0,24			

Interpretación

La Prueba de “F”, con 95% de probabilidad de confianza indica que no existe diferencia estadística entre los tratamientos, también entre el testigo y los tratamientos. En la segunda etapa del análisis estadístico se calculó el coeficiente de variación cuyo resultado fue 32% el cual indica alta variabilidad de los incrementos promedios para la variable diámetro en los tratamientos y el testigo. Finalmente se aplicó la prueba de “Tukey” (T), para la comparación entre

tratamientos incluyendo al testigo en el incremento en diámetro de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” (cuadro 8).

Cuadro 8. Prueba de tukey para el crecimiento en diámetro de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

Testigo y tratamientos	Promedio	Interpretación
t ₃	0.50	
t ₀	0.40	
t ₂	0.40	
t ₁	0.30	
t ₄	0.27	

$$T = 4,65 \times 0,039 = 0,18 \text{ (comparador Tukey)}$$

Interpretación

La prueba de “Tukey” con 95 % de probabilidad de confianza, muestra que no existe diferencia estadística entre los promedios de los incrementos en diámetro de los tratamientos t₃ (Plantas sembradas en 80% aserrín descompuesto + 10% de gallinaza + 10% de arena) y t₂ (Plantas sembradas en 45% de Tierra natural + 45% aserrín descompuesto + 5% de gallinaza + 5% de arena) incluyendo al testigo t₀; pero existe diferencia estadística del tratamientos t₃ (Plantas sembradas en 80% aserrín descompuesto + 10% de gallinaza + 10% de arena) con los tratamientos t₁ (Plantas sembradas en 50% de Tierra natural + 50% aserrín descompuesto) y t₄ (Plantas sembradas en 60% de Tierra natural + 20% aserrín descompuesto + 15% de gallinaza + 5% de arena) los resultados se indican en el cuadro 8.

Sobrevivencia de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

En el cuadro 9 se presenta el número de plántulas vivas por tratamiento y testigo al final del ensayo.

Las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” registraron resultados entre 97% y 100% de sobrevivencia para los tratamientos y el testigo, tal como se aprecia en el cuadro 9; la mayor cantidad de sobrevivencia se encontró en el testigo t_0 (plántulas sembradas en 100% de tierra natural), tratamiento t_2 (Plantas sembradas en 45% de Tierra natural + 45% aserrín descompuesto + 5% de gallinaza + 5% de arena) y tratamiento t_3 (Plantas sembradas en 30% gallinaza + 30% de tierra natural + 30% aserrín descompuesto + 10% de arena) con 100% de plantas vivas; los tratamientos que obtuvieron menor cantidad de plántulas sobrevivientes fueron t_1 (Plantas sembradas en 50% de Tierra natural + 50% aserrín descompuesto) y t_4 (Plantas sembradas en 60% de Tierra natural + 20% aserrín descompuesto + 15% de gallinaza + 5% de arena) con 97% de plántulas vivas al final del ensayo (figura 5).

Cuadro 9: Plántulas vivas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”, por tratamiento y testigo.

Testigo y tratamientos	Repeticiones			Total	Porcentaje Supervivencia
	I	II	III		
t ₀	10	10	10	30	100
t ₁	9	10	10	29	97
t ₂	10	10	10	30	100
t ₃	10	10	10	30	100
t ₄	10	10	9	29	97
Total de plántulas sobrevivientes:				148	

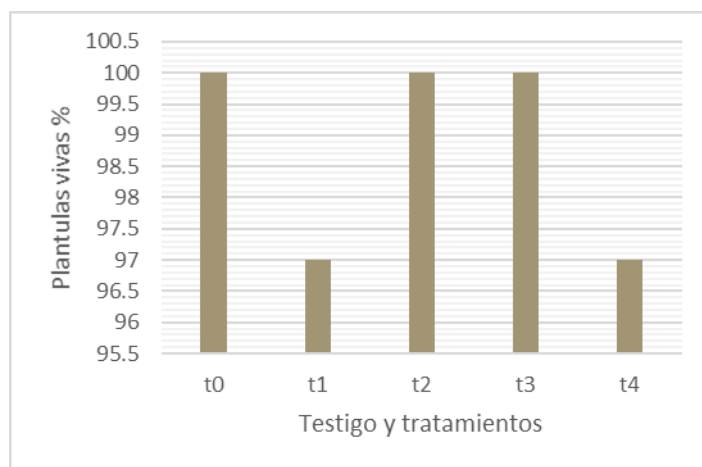


Figura 5: Plántulas vivas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”, por tratamiento y testigo.

Calidad de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

La calidad de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” al final del ensayo en los tratamientos y testigo se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10: Calidad de plántula de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”, para tratamientos y testigo.

Testigo y tratamientos	Repeticiones		
	Bueno	Regular	Malo
t ₀	20	10	0
t ₁	23	7	1
t ₂	25	5	0
t ₃	24	6	0
t ₄	20	9	1
Total:	112	37	2
%	74	25	1

De acuerdo con los resultados que muestra el cuadro 9 la mayor cantidad de plántulas, al final del ensayo, presentaron calidad BUENA con 112 plántulas vivas que representa el 74% del total de plántulas sembradas, luego fue la calidad REGULAR con 37 individuos vivos que indica 25% del total de plántulas y, finalmente la menor cantidad de individuos se observaron en la calidad MALA con 2 plántulas muertas que representó el 1% del total; estos resultados también se observan en la figura 6.

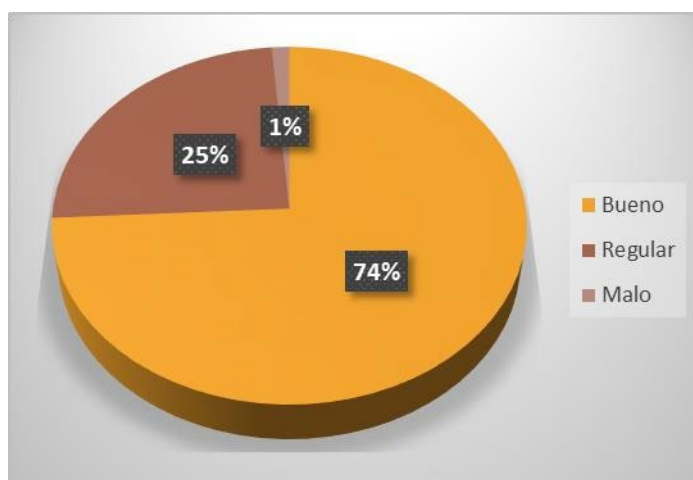


Figura 6: Calidad de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” al final del ensayo, en porcentaje.

La calidad de plántula se determinó utilizando la fórmula aplicada por Torres(1979), con la cual se determinó el coeficiente de calidad de plántula para cada tratamiento y testigo y, en general para el experimento, se aprecia en el cuadro 11.

Los resultados indican que los tratamientos y el testigo presentaron valores entre 1,2 a 1,4 como coeficiente de calidad de plántula que indica **Buena calidad de planta** y, a nivel general en el experimento se registró la calidad **Buena** para las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” al final del ensayo.

Cuadro 11: Calificación de calidad de planta para el testigo y tratamientos.

Tratamientos	Coeficiente (C.P.)	Interpretación
t ₀	1.3	Buena
t ₁	1.3	Buena
t ₂	1.2	Buena
t ₃	1.2	Buena
t ₄	1.4	Buena
Nivel General	1.3	Buena

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Crecimiento en altura de plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

El mejor comportamiento de incremento en altura de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”, en el periodo del experimento, se presentaron en el testigo t_0 (Plantas sembradas en 100% con tierra natural) con 5,07cm de incremento y en el tratamiento t_3 (Plantas sembradas en 80% aserrín descompuesto + 10% de gallinaza + 10% de arena) con 5,03cm; los menores incrementos se presentaron en los tratamientos t_2 (Plantas sembradas en 45% de Tierra natural + 45% aserrín descompuesto + 5% de gallinaza + 5% de arena); pero, no existe diferencia significativa entre los tratamientos incluyendo al testigo, por tanto el efecto de los sustratos utilizados en el ensayo fueron variados pero no presentaron diferencia estadística. A este respecto, Quevedo (1995, p. 21), menciona que en vivero cada especie forestal presenta alguna peculiaridad en su propagación desde el método de siembra, requerimiento de un tipo de sustrato (tierra, arena, aserrín, humus o la combinación entre ellas).

Crecimiento en diámetro de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

El incremento en diámetro de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” colorada” en este experimento fue mayor en el tratamiento t_3 (Plantas sembradas en 80% aserrín descompuesto + 10% de gallinaza + 10% de arena) con 0,50 mm; seguido del testigo y el tratamiento t_2 (Plantas sembradas en 45% de Tierra natural + 45% aserrín descompuesto + 5% de gallinaza + 5% de arena) con 0,40 mm y, el menor valor se dio en el tratamiento t_1 (Plantas sembradas en 50% de Tierra natural + 50% aserrín descompuesto) con 0,27 mm de incremento en diámetro; sin embargo, existe diferencia estadística del tratamientos t_3 (Plantas

sembradas en 80% aserrín descompuesto + 10% de gallinaza + 10% de arena) con los tratamientos t_1 (Plantas sembradas en 50% de Tierra natural + 50% aserrín descompuesto) y t_4 (Plantas sembradas en 60% de Tierra natural + 20% aserrín descompuesto + 15% de gallinaza + 5% de arena) esto indica que el tratamiento t_3 (Plantas sembradas en 80% aserrín descompuesto + 10% de gallinaza + 10% de arena) es la mejor opción para el manejo de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” colorada” en vivero para la variable diámetro. Zavaleta (1992, p. 194), menciona que la materia orgánica tiene influencia cuando forma parte integral del suelo, influenciando en las características físicas, químicas y biológicas.

Sobrevivencia de las plantas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

La sobrevivencia de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” con la utilización de diferentes sustratos en este ensayo se determinó como valor máximo de 100% de sobrevivencia en el testigo (t_0) y en los tratamientos t_2 (Plantas sembradas en 45% de Tierra natural + 45% aserrín descompuesto + 5% de gallinaza + 5% de arena) y el tratamiento t_3 (Plantas sembradas en 80% aserrín descompuesto + 10% de gallinaza + 10% de arena); siendo el valor menor del tratamiento t_1 (Plantas sembradas en 50% de tierra natural + 50% aserrín descompuesto); esto significa que la presencia de la gallinaza aparentemente no fue importante para la sobrevivencia de las plántulas de la especie en estudio; En general la sobrevivencia presentada en el estudio para la especie *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” fue de aproximadamente el 99% de plantas vivas. Existen varios aspectos 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).

Calidad de plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.

Las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” al final del periodo de evaluación a los 120 días, presentaron el 74% de plántulas de calidad **BUENA**, 25% fueron de calidad **REGULAR** y el 1% de calidad **MALA**; De acuerdo al coeficiente de calidad de planta (Torres, 1979), a nivel de tratamientos (t_1 , t_2 , t_3 , t_4) la calidad de las plántulas al final del periodo de evaluación fue **Buena** incluyendo al testigo (t_0) por tanto, a nivel general la calidad de las plantas fue **BUENA**. Zelada (2014, p. 8), manifiesta que las plántulas de óptima calidad tienen unefecto importante en la producción del bosque y en las rotaciones más cortas, con mejores volúmenes y características de densidad, apariencia y resistencia físico- mecánica.



Figura 7. Plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” al final del ensayo.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. El mayor incremento en altura se presentó en plantas sembradas en 100% de tierra natural, con promedio de 5,07 cm.
2. El mayor incremento en diámetro se registró en el tratamiento t_3 (Plantas sembradas en 80% aserrín descompuesto + 10% de gallinaza + 10% de arena) con promedio de 0,50 mm.
3. En el análisis estadístico con 95% de confianza se determinó que no existe diferencia estadística entre los tratamientos incluyendo al testigo para el incremento en altura en las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo”.
4. El análisis estadístico de los datos experimentales del diámetro de las plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” con 95% de probabilidad de confianza determinó que existe diferencia estadística entre tratamientos.
5. La mayor sobrevivencia se produjo en el testigo (t_0) y en los tratamientos t_2 (Plantas sembradas en 45% de Tierra natural + 45% aserrín descompuesto + 5% de gallinaza + 5% de arena) y el tratamientos t_3 (Plantas sembradas en 80% aserrín descompuesto + 10% de gallinaza + 10% de arena) con 100% de plántulas vivas.
6. La calidad de planta para *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” al final del ensayo fue buena en 74%, regular 25% y mala 1% de las plántulas sembradas. A nivel general la calidad de las plántulas fue Buena en el ensayo.

7. En este ensayo se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna para el crecimiento en altura y, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula para el diámetro, con 95% de probabilidad de confianza.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Teniendo en cuenta los resultados del ensayo, tanto en incremento en altura y diámetro, sobrevivencia y calidad de plántula de *Iryanthera tessmannii* Mgt. “cumalillo” se recomienda la utilización de los sustratos que corresponden al testigo (plantas sembradas en 100% de tierra natural) y al tratamiento t₃ (Plantas sembradas en 80% aserrín descompuesto + 10% de gallinaza + 10% de arena) por alcanzar los mejores resultados en el experimento.
2. Buscar nuevas alternativas tecnológicas utilizando otros sustratos orgánicos mediante la aplicación de tierra natural, aserrín descompuesto, gallinaza, arena y otros.
3. Efectuar estudios con otras especies forestales de la amazonia peruana para obtener importante información que sirvan para a la propagación eficiente de estas especies y mejorar los bosques amazónicos.

CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Anderson, M. 1978. The selection of especies an ecologicament bassis of site clasification for condiciones familian, grant britini and treland, oliber and daul, Edinburgh.
- BardaleS, F. 1981. Comportamiento de la regeneración natural en transplante a raíz desnuda del “tornillo” *Cedrelinga cateniformis*. Ducke en la zona de Jenaro Herrera. Tesis Ingeniero Forestal UNAP.
- Basta, G. 1984. Estúdios morfológicos das sementes e desenvolvimento das plantas de *kulmeyera cariaceae*. Mart. Brasil Florestal-IBDF. Vol. 13 (58).
- Becerra, E. 1970. Informe sobre reforestación, mejoramiento de árboles y tratamientos Silviculturales en el sur de EE.UU.
- Berti, A. y Pretell, J. 1984. Consideraciones generales para el establecimiento de plantaciones forestales. Proyecto FAO/Holanda/INFOR. ed. Gumersindo Borgo – Lima, Perú.
- Canaquiri, E. 2001. Ensayo de propagación vegetativa de *Mansoa alliaceae* (Lamarc) A. Gentry (“ajos sachá”) a partir de estacas y con pan de tierra. CIEFOR Puerto Almendras. Iquitos-Perú. Tesis Ingeniero Forestal UNAP.
- Chavez, J. y Huaya, M. 1997. Manual de vivero forestal volante para la amazonia peruana. COTESU – CENFOR XIII. Pucallpa. Perú.
- Chavez, R, J y Egoavil, R, A. 1991. Manual de viveros forestales, volantes Pucallpa – Perú.
- Dirección de Investigación Forestal y de Fauna. 1985. Proyecto de estudio conjunto sobre investigación en regeneración de bosques en la zona Amazónica de la República del Perú. Ministerio de Agricultura. Instituto

Nacional Forestal y de Fauna y la Agencia de cooperación Internacional del Japón. Lima.

Earle, J. 2007. Manual de fertilizantes. Centro regional de ayuda técnica agencia para el desarrollo internacional (AID). México. 236 p.

Fogg, G.E. 1967. El crecimiento de las plantas. Edit. Universitaria. Buenos Aires. 327 p.

Food and Agriculture Organization of the Unites Nations (FAO). 1964. Método de Plantación Forestal en Zona Árida.

Hartman Y Kester. 1995. Propagación de plantas. Ediciones Terra S.A. de C.V. México, D.F.

Hawley, R. y Smith, D. 1992. Silvicultura práctica. Ediciones Omega. Barcelona-España.

Howar, A. 1999. Técnico Agropecuario a zonas Tropicales. Edit. Trillers, S.A, México.

Lamprecht, H. 1990, Silvicultura en los trópicos; los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Instituto de silvicultura de la universidad de Gottingen – Alemania. Traducido por Antonia Garrido. Gottingen, Alemania. 335 p.

Lombardi, I. 1975. La regeneración natural en el restablecimiento de los bosques tropicales. Universidad Agraria La Molina. Lima –Perú. 290 p.

Malleux, J. 1973. Informe de avance del estudio de factibilidad de aprovechamiento del Huasai en la zona de Tamishiyacu, Río Itaya (Iquitos). Universidad Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima- Perú, 61 p.

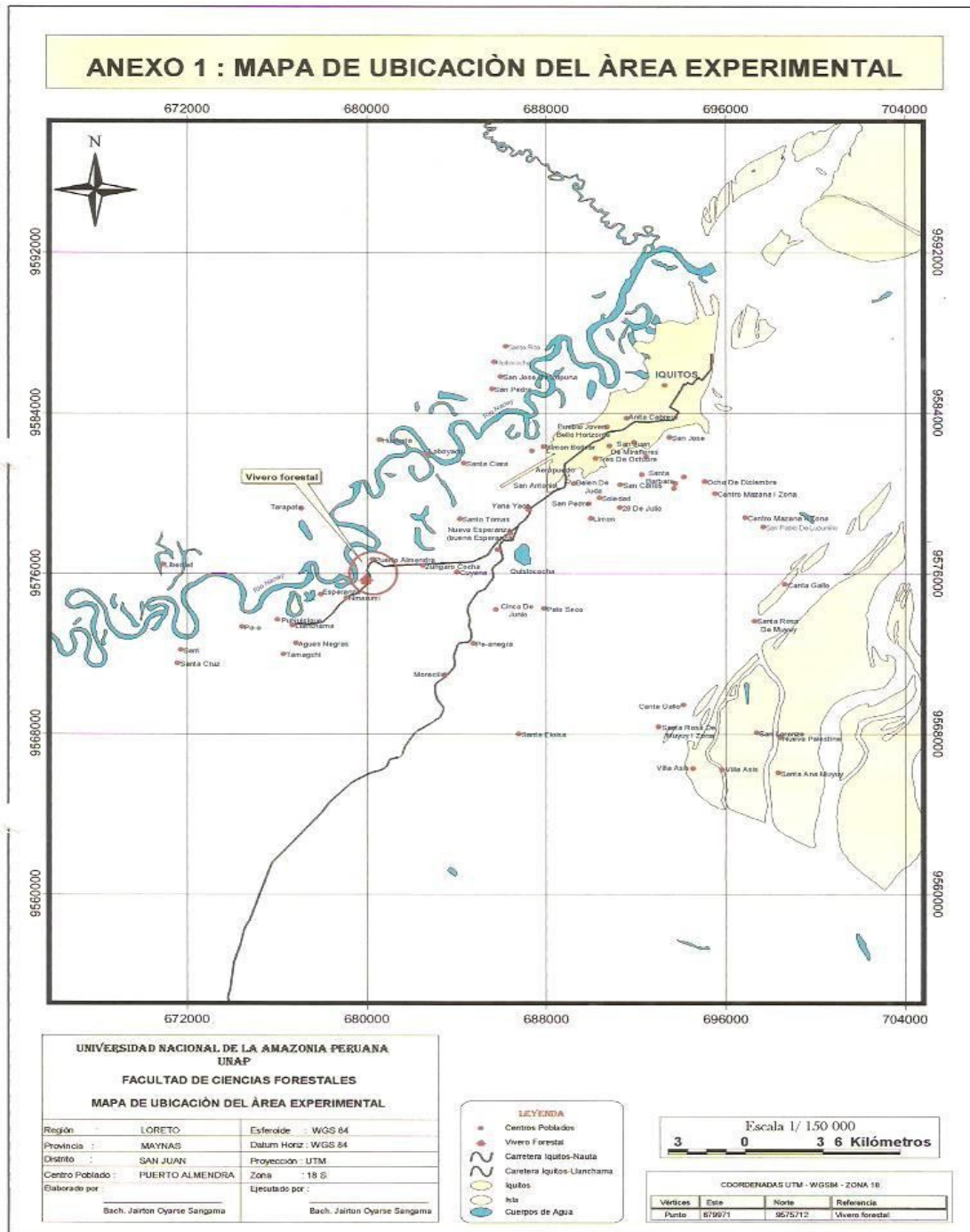
- Manta, M. 1989. Análisis silvicultural de dos tipos de bosque húmedo, de bajura en la vertiente atlántica de Costa Rica. Tesis M. Sc. CATIE, Turrialba. Costa Rica.
- Meléndez, C.J.E. 2000. Fitosociología de especies forestales en el arboretum del CIEFOR – Puerto Almendras. Tesis Ingeniero Forestal – UNAP. Iquitos.
- Pacheco, T. 1986. Comportamiento del transplante a raíz desnuda de regeneración natural de “quinilla colorada” (*Crisophyllum pieurii* A.DC. Sapotaceae) en Puerto Almendra. Tesis Ingeniero Forestal UNAP.
- Panaifo, A. P. 2018. “Regeneración natural de *Iryanthera grandis* Ducke “cumala colorada” en diferentes sustratos en vivero. CIEFOR Puerto Almendra, Loreto, Perú”. Tesis para optar el título de Ing. en Ecología de Bosques Tropicales, UNAP – Iquitos.
- Pinedo, P. M. 2001. Sistema de producción de camu-camu en restinga. 141 p.
- Sánchez, P.A. 2009. Suelos del trópico. Características y manejo. Editorial IICA. San José. Costa Rica.
- Quevedo, G.A. 1995. Silvicultura de la “Uña de gato” IIAP Ucayali – Pucallpa, Perú.
- Rincón. M. 1989. El Impacto ambiental en el proceso de ocupación espacial de la Amazonía colombiana; caso de Cacatá. En: Anais Universidad Federal Do Pará. UFPA/NAEA/FIPAM. Belén-Brasil.
- Rossl, E. 1968. Transplante de *Eucalipto botroyoides* a raíz desnuda en terreno bajo riego. Revista Forestal del Perú. 2 (1).
- Ruano, J.R. 2003. Viveros forestales. Ediciones Mund. Madrid – España.
- Saldaña, N. 2014. “Manejo de plántulas de *Brosimum utile* Kunth con diferentes sustratos, en vivero, Puerto Almendras, Loreto, Perú”. Tesis para obtener el

- título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos, Perú.
- Silva, N. 1991. Silvicultura y manejo de florestas tropicais umidas de Amazonia Brasileira. Porto Velho. 50 p.
- Spichiger, R.; Meroz, J.; Loizcan, P.; Stutz de Ortega. 1989. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana: Los Arboles del Arboretum Jenaro Herrera. Vol. 1. Geneva.
- Smith, D. 1992. Silvicultura aplicada. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- Tello, R. 1984. Comportamiento del transplante a raíz desnuda de *Cedrela odorata* L. (Cedro), bajo diferentes tratamientos en Iquitos-Perú. Tesis Ing. Forestal. FCF-UNAP. Iquitos.
- Torres, L. A. 1979. Ensayos de tres especies latifoliadas en la unidad de Reserva Nacional del Capro. Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela.
- Vanderlei, P. 1991. Estadística Experimental Aplicada à Agronomia. Maceió: EDUFAL. Brasil.
- Vargas, A.G. 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.
- Vásquez, M. 1989. Plantas útiles de la Amazonía peruana I. Iquitos – Perú.
- Wadsworth, F. 2000, Los bosques primarios y su productividad. En: Producción forestal para América tropical. Manual de agricultura 710-S. USDA. Washington, DC.
- Zavaleta, A. 1992. Edafología. El suelo en relación con la producción. Primera Edición. Publicada por la Biblioteca Nacional del Perú, Edit CONCYTEC. Fondo rotatorio, Lima-Perú.

Zelada, D. 2014. Manejo de regeneración natural, en vivero, de *Cedrelinga cateniformis* Ducke “tornillo”, utilizando diversos sustratos. Puerto Almendras, Loreto, Perú.

ANEXOS

ANEXO 01: MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL

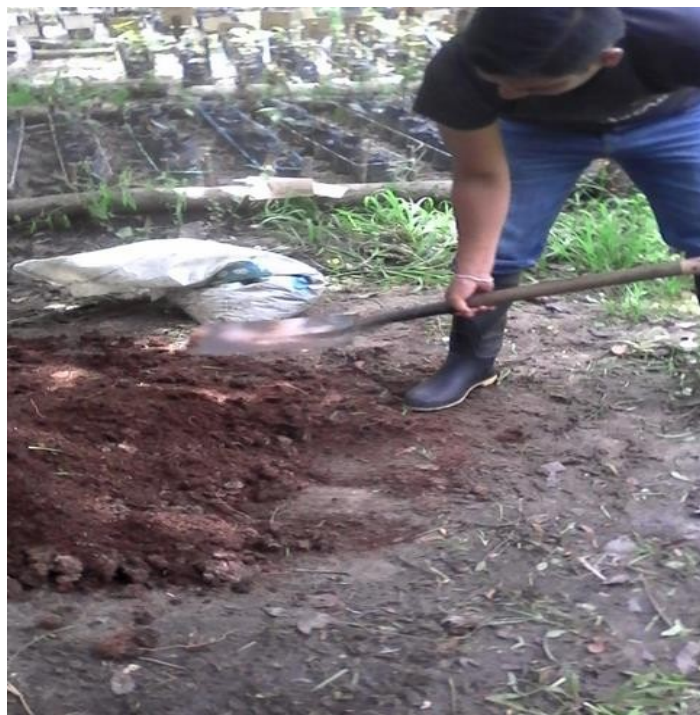


ANEXO 2. IMÁGENES DEL PROYECTO DURANTE SU DESARROLLO.

1. Imagen antes de iniciar el proyecto.



2. Preparando el sustrato orgánico.



3. Haciendo el llenado de las bolsas para los almácigos



4. Germinación de los almácigos



5. Midiendo la altura y el diámetro respectivamente.



ANEXO 3. COMPROMISO DE ASESORIA DE PLAN DE TESIS

COMPROMISO DE ASESORIA DEL PLAN DE TESIS

El presente compromiso establece la asesoría del Plan de tesis titulada: "Efecto de sustratos orgánicos en el crecimiento de plántulas de *Iryanthera tessmannii* Mgt. en vivero. Puerto Almendra, Loreto, Perú – 2019", en los siguientes términos:

1. El asesor del presente Plan de tesis es el **Ing. JORGE ELIAS ALVÁN RUIZ, Dr.** Profesor ordinario adscrito a la FCF.
2. El asesorado del trabajo de tesis es el **Bach. VICTOR ALDO RODRIGUEZ FLORES.**
3. El asesor es co-autor de la tesis por asumir la responsabilidad de formulación, ejecución y publicación de la investigación.
4. El asesorado es el autor principal quien será orientado por el asesor y tiene la mayor responsabilidad sobre la ejecución del trabajo.

Iquitos, 01 de julio del 2019



ASESOR



ASESORADO