

**NO SALE A
DOMICILIO**



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

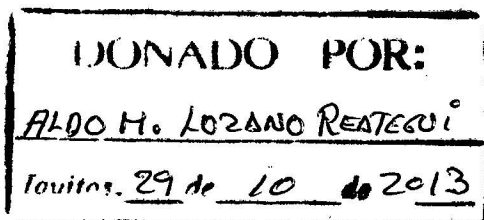
TESIS

**PROPAGACIÓN ASEJUAL DE ESPECIES DE USO MEDICINAL EN EL JARDÍN BOTÁNICO
DE QUISTOCOCHA – GOREL. SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERÚ.**

Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal

Autor:

ALDO MAGNO LOZANO REATEGUI



Iquitos - Perú

2013



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 457

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el Bachiller **ALDO MAGNO LOZANO REATEGUI** titulado: "**PROPAGACIÓN ASEXUAL DE ESPECIES DE USO MEDICINAL EN EL JARDIN BOTÁNICO DE QUISTOCOCHA, GOREL-SAN JUAN BAUTISTA LORETO-PERÚ**"; formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

lo declaramos:

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

APROBADO.....
BUENO.....
APTO.....

Iquitos, 27 de diciembre del 2012

Ing° Abraham Cabudivo Moena, Dr.
Presidente

Ing° Angel Eduardo Maury Laura, M.Sc.
Miembro

Ing° Fredy Francisco Ramirez Arévalo.
Miembro

Ing° Jorge Elias Alvará Ruiz, 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

DEDICATORIA

Con mucho cariño y gratitud eterna dedico este mi trabajo de investigación a mis entrañables padres: JUANA ROSA y EULOGIO que ejemplarmente dedicaron años de su vida, esfuerzo y calidez humana para apoyarme siempre en el logro de mis metas para ser un ciudadano y profesional comprometido y de servicio a mi pueblo, a mi región y a mi país, en la lucha constante por forjar un mundo mejor.

A mis queridos hermanos: SELVA ROSA y FERNANDO ARTURO, con quienes he compartido mis inquietudes y desvelos, anhelos y preocupaciones y, que sus ideas y actitudes me apoyaron permanentemente en la consecución de mis elevados y superiores anhelos.

También, dedico este modesto estudio a los profesionales y trabajadores de la actividad forestal que, día a día, desarrollan con entereza y sacrificio su capacidad y labor profesional en los intrincados bosques amazónicos, abriendo nuevas rutas para construir un esperanzador porvenir.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincera y especial gratitud a los distinguidos profesionales docentes que, desde las aulas universitarias de la UNAP y desde fuera de ellas, contribuyeron con su generosa orientación y capacidad a mi formación humana, académica y desarrollo profesional, marcando un camino superior para mi vida.

Al maestro José Ramos Bosmediano,

A los Ingenieros Rodil Tello Espinoza y,

Roberto Rojas Ruiz.

Mi reconocimiento de honor al Ingeniero Wilfredo Panduro Cárdenas, así como a los Ingenieros Gustavo Cardama Vásquez, José López Vásquez y Henry Lagunas Pilco, por sus consejos y orientaciones, acompañamiento y aliento hasta en los momentos más adversos de mi corta carrera profesional.

CONTENIDO

	Pág.
Contenido	i
Lista de cuadros	ii
Lista de figuras	iii
Lista de anexos	iii
Resumen	iv
I. INTRODUCCIÓN	01
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	02
III. MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1 Características generales del área de estudio	10
3.2 Materiales	10
3.3 Métodos	10
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	17
V. CONCLUSIONES	30
VI. RECOMENDACIONES	32
VII. BIBLIOGRAFÍA	33

ANEXOS

LISTA DE CUADROS

N°	TÍTULO	Páp.
1	Distribución de la composición florística en las unidades de muestreo.....	17
2	Especies medicinales seleccionadas para el estudio	20
3.	Datos registrados en la evaluación de las plantas medicinales, en vivero	21
4	Datos transformados para el Análisis de Variancia	22
5	Resultados del Análisis de variancia para el prendimiento de las especies medicinales, en vivero	23
6	Interpretación gráfica de la Prueba de Tukey	24
7	Porcentaje de plantas que sobrevivieron, por categoría, en terreno definitivo	25
8	Datos de sobrevivencia transformados para el análisis de Variancia	26
9	Análisis de variancia para las plantas en terreno definitivo, por categoría	26
10	Interpretación gráfica de la Prueba de Tukey.....	27
11	Número de plantas de acuerdo a la Calidad, por categoría.....	28

LISTA DE FIGURAS

N°	TÍTULO	Pág.
1	Distribución de individuos de especies medicinales por unidad de muestra.....	19

LISTA DE ANEXOS

N°	TÍTULO	Pág.
1	Mapa de ubicación de la zona de estudio.	39
2	Formato de Evaluación.	40

RESUMEN

El estudio se efectuó en las instalaciones del Jardín botánico de Quistococha – GOREL km 5,5 de la Carretera Iquitos - Nauta; Distrito de San Juan Bautista, Región Loreto; el objetivo planteado fue de obtener nuevos conocimientos de la propagación asexual de especies medicinales de la Región Loreto, tanto, en vivero como en terreno definitivo.

Para el estudio se aplicó dos ensayos, uno en vivero y otro en terreno definitivo, en ambos casos se aplicó el diseño experimental simple al azar, para el primero fueron 15 tratamientos (especies) con 3 repeticiones y, para el segundo 02 tratamientos (categorías: herbácea y arbustiva) con 5 repeticiones. El tiempo de ejecución fue de 300 días aproximadamente. Los resultados indican que existe en el Jardín botánico de Quistococha 52 especies medicinales, con 341 individuos. En vivero se determinó que el prendimiento fue mejor para “toé” (21 ind.) y “ajos sacha” (20 ind.), que representan el 38,32 % del total; según el análisis estadístico existe diferencia significativa estadísticamente entre las especies estudiadas, con nivel de confianza de 95 % y con coeficiente de variación que indica buena precisión experimental. El ensayo en terreno definitivo muestra que las plantas herbáceas presentan mayor prendimiento que las arbóreas; estadísticamente existe diferencia significativa en la prueba de Tukey con nivel de confianza de 95 %. Finalmente, la calidad de las plantas para las herbáceas es Buena, para las arbustivas fue Regular y para la plantación fue Buena.

I. INTRODUCCIÓN

El bosque húmedo tropical selva baja está constituida por una diversidad vegetal que permite al poblador amazónico tener beneficios ambientales, de productos maderables y los diferentes a la madera; para la conservación de los recursos naturales en el tiempo se requiere de un aprovechamiento sostenible, por lo que se hace necesario efectuar trabajos de investigación que proporcionen información básica de las especies forestales que se encuentran conformando los diferentes tipos de bosque en esta parte de la amazonia peruana .

La presente investigación tuvo como finalidad evaluar la propagación de plantas medicinales en el JARDÍN BOTÁNICO DE QUISTOCOCHA que pertenece al Gobierno Regional de Loreto, con el apoyo de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente; éste ensayo permitirá contribuir con información confiable para la elaboración de un proyecto regional mediante el cual se efectuará la propagación de diversas plantas medicinales nativas para cubrir las necesidades de los sectores más pobres de la población urbana y peri urbana, buscando la dinamización en salud a nivel local y regional.

El objetivo planteado fue de obtener nuevos conocimientos de la propagación asexual de 15 especies de uso medicinal de la Región Loreto, en el Jardín Botánico Quistococha – GOREL - km 5,5 de la Carretera Iquitos - Nauta. Loreto Perú.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Bosque Húmedo Tropical de la Amazonia

La distribución de plantas en la Amazonía están afectados principalmente por el relieve, tipo de suelo y la precipitación; características estas hacen que la amazonía peruana sea considerada como uno de los ecosistemas más complejos en cuanto a diversidad genética del planeta, (Dackinson, 1988).

Junta del Acuerdo de Cartagena (1981), menciona que el bosque húmedo tropical es bastante complicado; esto es debido a la heterogeneidad referente a especies, géneros, estratos, altura, densidad y distribución diamétrica. El bosque en su estado virgen presenta tres fases de ciclo de desarrollo natural del bosque que se denominan fases de apertura, fase de construcción y fase de madurez, (Whitmore, 1984)

En estos últimos años los productos forestales no maderables están cobrando notable auge porque cumplen un rol protagónico en la vida del poblador de la selva (Vásquez y Baluarte, 1998) y por qué genera empleo e ingresos en los pobladores de escasos recursos económicos (Baluarte, 2000).

Los productos forestales no maderables pueden ser extraídos sin cortar los árboles ni destruir los bosques, por lo que son más “amistosos” con el medio ambiente; sin embargo, cuando llegan a adquirir importancia comercial su extracción puede causar daño, a menos que existan un cuidadoso manejo y un marco legal pertinente; no obstante los productos forestales no maderables se vinculan y complementan con las actividades que conforman un desarrollo forestal sostenible (FAO, 1994).

CATIE (2001), citado por Villalobos (2002), menciona que los productos forestales no maderables del bosques son bienes de origen biológicos, distintos a la madera, obtenido de poblaciones silvestres en bosques, fragmentos de bosques, plantaciones forestales y otros sistemas asociados.

Ocampo (1997), dice que en comparación con la madera los productos forestales no maderables han sido mucho menos investigados y estudiados, a pesar de ello cada vez se está propagando más la noción de que se deberían investigar los diversos productos de la selva tropical para darle significativo a la hipótesis de la producción sostenible; además JONG (1996), menciona que la investigación de los productos forestales no maderables contribuyen al desarrollo socio económico y su potencial en el manejo sostenible de los bosques, pretende contribuir a un uso más eficaz y sostenible de los ecosistema forestales tropicales, por medio de estudios sobre las contribuciones de los productos no maderables del bosques pueden hacer al desarrollo socioeconómico y el impacto de su uso en los ecosistemas forestales

Algunos estudios de investigación sugieren que le retorno económico al largo plazo por el manejo adecuado de productos forestales no maderables que se encuentran en una hectárea de bosque tropical amazónico sobrepasaría los beneficios netos de la producción maderera o de la conversión agrícola del área (FAO, 1994); sin embargo Ocampo (1997), sostiene que aún no existe todas las herramientas técnicas que posibiliten la inclusión de los productos no maderables en el aprovechamiento forestal, orientado hacia el manejo diversificado de los bosques por que se desconocen los aspectos biológicos y ecológicos que influyen en su productividad. Para superar esta limitante, Marmillod y Villalobos (1997),

han propuesto una serie de pasos para afrontar la problemática biológica para la incorporación de productos forestales no maderables en procesos productivos de bosques naturales.

Plantas Medicinales

El término "regeneración natural" se refiere a la renovación de la vegetación mediante semillas no plantadas u otros métodos vegetativos (Ford-Robertson, 1971 citado por Wadsworth, 2000).

Sabogal (1983), indica que nuestro conocimiento sobre la naturaleza bioecológica propia de los bosques tropicales es aún insuficiente, lo que exige una mayor atención a investigaciones de los procesos dinámicos de las especies maderables y no maderables, interrelación entre la diversidad de especies, arquitectura, prelación (relación planta-herbívoro), estabilidad y productividad, que son indispensables para el diseño de sistemas silviculturales que sean ecológica y socio-económicamente óptimos.

Los silvicultores entienden que los estudios de propagación, permiten comprender los mecanismos de transformación de la composición florística de bosques densos; y por otro lado, son la base para resolver problemas de producción masiva de poblaciones de árboles, (Schulz, 1967; Schwyzer, 1981).

Materia Orgánica

Los efectos de la materia orgánica son notorios, tan solo cuando ésta forma parte integral del suelo porque influye en las características físicas, químicas y

biológicas; en suelos arenosos, los residuos parcialmente descompuestos llenan los poros no capilares y los hacen capilares, incrementando la retentividad para el agua, según Zavaleta (1992).

Pearson (1995), indica que la mayoría de los suelos contiene entre 1% y 6 % de materia orgánica, lo que representa de 20 000 a 120 000 kg de materia orgánica de una hectárea.

Con respecto a la gallinaza fresca Howar (1999), reporta que es muy agresiva a causa de su elevada concentración de nitrógeno y para mejorar el producto conviene que se composte en montones. Zúñiga (1987), reporta que una de las formas de incorporar materia orgánica fermentada, transformada y biológicamente dinámica al suelo es el "Compost", cuyo proceso de elaboración descansa en la actividad microbiana. Por otro lado Cerisola (1989), indica que el compostaje o "composting" es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener "compost", abono excelente para la agricultura. El proceso de descomposición está relacionado con el nivel de Nitrógeno existente, de manera que a mayor porcentaje de Nitrógeno la descomposición es más acelerada y viceversa, según Vargas & Peña (2003).

Propagación Vegetativa y otros.

La propagación vegetativa es un método de reproducción en la cual los productores forestales han encontrado respuesta para solventar estos problemas; en los últimos años se han venido utilizando el enraizamiento de estacas, sin embargo, el hecho de que una estaca produce únicamente una planta y que los volúmenes de materiales de siembra para establecer plantaciones es alto, indica que esta técnica no es la más eficiente para llenar, a corto plazo, la demanda por materiales de siembra seleccionada.

(<http://www.conicit.go.cr/boletín/boletin24/maderables.shtml>)

El uso de la propagación vegetativa está aumentando rápidamente y es de vital importancia para el mejoramiento genético forestal, Zobel & Talbert (1994) mencionado por Vásquez (2011) .

La propagación por estaca es el sistema de propagación asexual más antiguo; es poco costoso, fácil de realizar y no requiere de habilidad especial de parte del operador y necesita de poco espacio, Calzada (1993) mencionado por Vásquez (2011) .

De los métodos de propagación realizados, se recomienda que la propagación por estaca debe realizarse en época de lluvia para facilitar su prendimiento; también es importante que las estacas provengan de las ramas y no del tronco principal, Quevedo (1995) mencionado por Vásquez (2011).

La germinación por estaca es un método asexual artificial, que consiste en obtener una nueva planta de una parte cualquiera del vegetal, que separado de la

planta madre y puesta en condiciones convenientes, emite raíces y desarrolla un brote y el que más tarde originara una planta idéntica a la planta a la planta de la cual procede; el mismo autor especifica que algunas especies forestales admiten los procedimientos de reproducción por estacas que consisten en efectuar la plantación de un trozo de rama joven que la ponerse en actividad sus yemas adventicias dan lugar a una nueva planta, Hartman y Kester (1980).

El proceso de propagación, consta desde la colecta de las estacas hasta su inserción en los propagadores la cual debe realizarse en el menor tiempo posible y en todo momento las estacas deben estar húmedas y frescas para evitar su desecación, se debe tener en cuenta que cuando las raíces alcancen un centímetro de longitud se puede iniciar el trasplante de las estacas, evitando que las raíces se encurven hacia arriba, CATIE (1992) mencionado por Vásquez (2011).

Hartman & Kester (1980), consideran que la propagación es la reproducción de individuos a partir de porciones vegetativas de las plantas, siendo posible porque en mucha de las estacas los órganos vegetativos tienen capacidad de regeneración.

Dimpelmeier (1960), dice que la presencia de brotes en las estacas favorece al desarrollo de las raíces; los brotes en pleno desarrollo son más eficaces para la formación de raíces que los que se encuentran en inactividad.

Fogg (1967), indica que el crecimiento de una planta depende de varios procesos; la absorción de agua y sales, la fotosíntesis, el aumento de protoplasma, la división celular, la diferenciación celular y la formación de

órganos, todos interrelacionados, pero que responden a factores ambientales de modo diferente.

Pascual (1971), expresa que la luz es un factor de interés ecológico; siendo la fuente principal de energía para toda forma de vida. FAO (1964), menciona que el calor lesiona al material de vivero con más frecuencia en los suelos de estructura arenosa gruesa que en los de estructura fina, aún cuando las temperaturas del suelo no sean esencialmente diversas. Por otra parte, el calor del suelo del vivero influye en el coeficiente de los daños motivados por la temperatura; mientras más oscuro sea el suelo más radiación solar absorberá y mayor será el riesgo de que el calor cause quemaduras en el cuello de las raíces. A este respecto Hawley & Smith (1972), afirma que en una planta grande, cuanto mayor espesor tenga la corteza y el follaje sea más denso, la planta tendrá mayor protección contra el calor.

Burley & Wood (1979) y Padilla (1983), opinan que existen espaciamientos (m) de 1,5 x 1,5; 2,5 x 2,5; 3,5 x 3,5; 7 x 7; 3 x 3 y 3 x 4, en la siembra de las plántulas; además indican que las condiciones meteorológicas desfavorecen y la torpeza en la manipulación de las plántulas pueden reducir mucho el coeficiente de sobrevivencia, con el cual el costo de plantas aumenta no sólo porque hay que reponer, sino, porque se corre el riesgo de perder por completo uno o más temporadas de plantación. FAO (1964) indica que para que la plantación tenga éxito se evitará perturbar las plantas más de lo necesario durante toda la operación, o sea desde el vivero hasta la siembra definitiva. Tamaro (1963), informa que en algunos casos la demasiada manipulación de las plantillas o el riesgo de las condiciones meteorológicas, causan cierta mortandad en las

plántulas recién sembradas. Además, Silva (1978), reporta que después de plantar es de esperar que se mueran algunas plantitas a causa de debilidad, manipulación indebida, fecha inoportuna, operación mal realizada, mal tiempo, ataque de insectos, falta de mantenimiento, entre otros.

III. MATERIAL Y MÉTODO

3.1 Características generales del área de estudio

El Jardín Botánico Quistococha – GOREL se encuentra ubicado en el km 5,5 de la Carretera Iquitos Nauta, en el Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto. (Ver Anexo 1)

El sitio de estudio es accesible por medio terrestre mediante la Carretera asfaltada Iquitos-Nauta, siendo la referencia el km 5,5 de donde se efectúa una penetración de aproximadamente 0,5 km, en la margen izquierda de la mencionada carretera.

3.2 Material

De campo

Camas, formulario de campo, rafia, huincha de 5m y 50 m, cámara fotográfica digital, libreta de campo, machete.

De gabinete

Bibliografía referida al tema de estudio, equipo de computación personal, papelería en general.

3.3 Métodos.

El método de estudio fue el experimental, donde se aplicó diseño Simple al Azar para el análisis estadístico.

Con la finalidad de cumplir con los objetivos del presente ensayo se realizó las siguientes actividades:

a. Identificación y Selección de las especies de uso medicinal (Inventario forestal):

Para la identificación y selección de las especies medicinales que se utilizaron en el ensayo se efectuó un inventario forestal del área que corresponde al Jardín Botánico Quistococha – GOREL (8 unidades de muestreo). Ver foto 1 del anexo, con la finalidad de obtener información de la presencia o no de las especies inicialmente sembradas en esta área en sus diferentes categorías : Herbáceas, Arbustivas y Árboles; para luego seleccionar cinco especies por categoría, por lo tanto, se utilizó en total quince especies de uso medicinal para el ensayo de propagación por estacas.

b. Ensayo de Propagación asexual (material vegetativo de la planta) de especies medicinales

Este ensayo que se desarrolló en vivero (ver foto 2 del anexo), se utilizaron bolsas de polietileno de color negro de medio kilogramo para la siembra del material vegetativo de cada una de las especies seleccionadas; además se utilizó como sustrato (en proporción 3:2:1) Tierra negra (3); Palo podrido (2) y Estiercol de ganado (1). Las medidas de la cama de repique fueron:

Largo:	3,00 m
Ancho:	1,00 m
Área total:	3,00 m ²

Además, se utilizó 9 unidades del material vegetativo en cada una de las repeticiones de los tratamientos.

Para el análisis estadístico se aplicó el Diseño Experimental Simple al Azar, con 15 tratamientos y 3 repeticiones.

El esquema del cuadro auxiliar para el Análisis de Variancia fue:

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
t_1			
t_2			
.			
t_{15}			

Donde:

t : Cada una de las $t_{n(1-15)}$ son las especies seleccionadas (5 herbáceas, 5 arbustivas y 5 arboreas).

La evaluación se realizó en un periodo de 60 días.

El análisis estadístico se efectuó con los siguientes parámetros:

1. Análisis de Variancia, con un nivel de significación de 0,05
2. Coeficiente de Variación
3. Para la comparación de los promedios de los tratamientos se aplicó la Prueba de Hipótesis Tukey, con un nivel de significación de 0,05

c. Ensayo de prendimiento, en campo definitivo, de especies de uso medicinal:

Para determinar el comportamiento de las plántulas de las especies medicinales que se produjeron en las primeras etapas del estudio (enraizamiento y aparición de yemas), referente al establecimiento en terreno definitivo, se efectuó la

observación de cada una de ellas durante el tiempo de 60 días calendario; las actividades desarrolladas fueron:

Se realizó la siembra de las plántulas en terreno definitivo del Jardín Botánico Quistococha – GOREL de cada una de las especies que se obtuvieron en los primeros ensayos, para ello se aplicó el distanciamiento de 2m x 2m para especies herbáceas; para las especies arbustivas fue de 3m x 3m; las especies arbóreas no fueron sembradas porque no hubo prendimiento. Posteriormente se efectuó el mantenimiento en planteo de las plantas sembradas, cada 15 días.

El porcentaje de prendimiento ó sobrevivencia se determinó al final del periodo de estudio, o sea después de dos meses de sembradas las plántulas en el terreno definitivo. Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Prendimiento} = \frac{\text{Número de plantas vivas}}{\text{Número total de plantas sembradas}} \times 100$$

Para este ensayo se aplicó el Diseño Experimental Simple al Azar, con 02 tratamientos (categorías de las especies: Herbáceas y arbustivas) y 5 repeticiones.

En el análisis estadístico se evaluaron los siguientes parámetros:

- a. Análisis de Variancia, con un nivel de significación de 0,05
- b. Coeficiente de Variación
- c. Para la comparación de los promedios de los tratamientos se aplicó la Prueba de Tukey, con un nivel de significación de 0,05

Análisis de Variancia (ANVA)

El esquema del cuadro auxiliar para el Análisis de variancia fue:

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
t ₁					
t ₂					

Esquema del Análisis de Variancia:

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C. M.	F _{C.}	F _{α=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	t r - 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.

Fórmulas para los cálculos:

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)

Coefficiente de Variación (C.V.)

$$CV. = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

Donde:

S = Desviación estándar

\bar{X} = Media aritmética

Prueba de Tukey

$$T = q_{\infty} \cdot S_{\bar{x}}$$

Donde:

$q_{\infty = 0,05}$ = Valor de la tabla de Tukey

$S_{\bar{x}}$ = Desviación estándar media.

Evaluación de Calidad de las plantas de las especies medicinales.

La evaluación de la calidad de las plantas de las especies medicinales en estudio se efectuó a los sesenta días después de sembradas las plantas en terreno definitivo y, se aplicó la fórmula presentada por Torres (1979):

$$C.P. = \frac{B+2R+3M}{B+R+M}$$

Donde:

C.P. = Calidad de planta

B= Plantas con buen follaje, tallo limpio sin defectos o enfermedades

R= Plantas con poco follaje, atacados por enfermedades

M= Plantas defoliadas, fuste irregular y muy defectuoso o muerto

Así mismo se aplicó la escala de valores para determinar la calidad de la plantación, es la siguiente:

(E) Excelente = 1,0 a < 1,1

(B) Buena = 1,1 a < 1,5

(R) Regular = 1,5 a < 2,2

(M) Mala = 2,2 a 3,0

IV. RESULTADOS y DISCUSIÓN

4.1 Inventario Forestal

En el cuadro 1 se presenta las especies que fueron registradas en el inventario forestal del Jardín botánico de Quistococha y su distribución en las ocho unidades de muestreo.

Cuadro 1: Distribución de la composición florística en las unidades de muestreo.

Orden	Especies	Unidades de muestreo								Total
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	Cordoncillo	2	1	2	3	5	12	6	-	31
2	Ubos	8	4	6	1	-	1	7	-	27
3	Achiote	-	11	1	-	2	3	5	1	23
4	Uña de gato	3	4	-	1	2	1	-	11	22
5	Pan de árbol	1	3	4	4	-	3	1	4	20
6	Pichirina	-	5	1	4	2	4	-	1	17
7	Chiric Sanango	-	-	2	12	-	1	-	1	16
8	Oje	2	5	1	1	-	1	2	2	14
9	Sangre de grado	1	-	-	-	-	-	-	12	13
10	Catahua	1	-	1	-	-	2	-	6	10
11	Huingo	5	5	-	-	-	-	-	-	10
12	Ajos sachá	-	-	-	-	-	-	10	-	10
13	Chicle Huayo	1	1	2	2	1	2	-	-	9
14	Ayahuasca	-	-	-	-	2	-	-	7	9
15	Huasai	-	-	-	-	-	-	-	9	9
16	Pihuayo	-	2	6	-	-	-	-	-	8
17	Palta	-	-	1	-	4	-	-	3	8
18	Pali Sangre	-	-	2	4	1	-	-	-	7
19	Wito	6	-	-	-	-	-	-	-	6
20	Caña Brava	-	-	-	-	-	5	-	1	6
21	Mamey	-	2	-	-	1	2	-	-	5
22	Leche Huayo	-	-	-	-	-	-	-	5	5
23	Naranja	-	-	1	-	3	-	-	-	4
24	Copuazu	-	-	-	4	-	-	-	-	4
25	Toronja	-	-	-	4	-	-	-	-	4
26	Chambira	1	1	1	-	-	-	-	-	3

Orden	Especies	Unidades de muestreo								Total
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
27	Clavo Huascar	1	-	-	-	1	-	-	1	3
28	Cedro	-	1	-	-	-	-	2	-	3
29	Guaba	-	1	-	1	-	1	-	-	3
30	Caimito	1	-	1	-	-	-	-	-	2
31	Lupuna	2	-	-	-	-	-	-	-	2
32	Shushuhuasi	-	2	-	-	-	-	-	-	2
33	Cidra	-	-	2	-	-	-	-	-	2
34	Guanabana	-	-	1	-	-	-	-	1	2
35	Mango	-	-	-	1	-	-	-	1	2
36	Cetico	-	-	-	-	-	1	-	1	2
37	Casho	-	-	-	-	-	-	-	2	2
38	Limón	-	-	-	-	-	-	-	2	2
39	Amasisa	1	-	-	-	-	-	-	-	1
40	Pashaco	-	1	-	-	-	-	-	-	1
41	Topa	-	1	-	-	-	-	-	-	1
42	Aguaje	-	-	1	-	-	-	-	-	1
43	Macambo	-	-	1	-	-	-	-	-	1
44	Parinari	-	-	1	-	-	-	-	-	1
45	Anona	-	-	-	1	-	-	-	-	1
46	Barbasco	-	-	-	-	1	-	-	-	1
47	Lima Dulce	-	-	-	-	1	-	-	-	1
48	Tornillo	-	-	-	-	-	-	1	-	1
49	Cacao	-	-	-	-	-	-	-	1	1
50	Fierro caspi	-	-	-	-	-	-	-	1	1
51	Poma rosa	-	-	-	-	-	-	-	1	1
52	Retama	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Total:		36	50	38	43	26	39	34	75	341

Las especies medicinales que tienen mayor presencia en el Jardín botánico de Quistococha son "cordoncillo" con 31 individuos, "ubos" con 27 individuos, "achiote" con 23 individuos, "uña de gato" con 22 individuos y "pan del árbol" con 20 individuos, este grupo representa el 36,07 % del total de plantas inventariadas; el segundo grupo conformado por siete especies presentan entre 19 y 10 plantas cada una y, representan el 26,39 % del total; así mismo, el tercer grupo que

tienen entre 9 y 5 plantas está conformado por diez especies, representan el 21,11 % y, finalmente el cuarto grupo compuesto por treinta especies, que poseen entre 4 y 1 individuo, representan el 16,42 % del total de plantas registradas.

En la figura 3 se observa el comportamiento de la distribución de las especies en cada una de las muestras, donde se nota que en la muestra ocho existe la mayor cantidad de individuos, seguida de la muestra dos con 50 individuos y con menor cantidad de plantas medicinales se observa en la muestra cinco con 26 individuos.

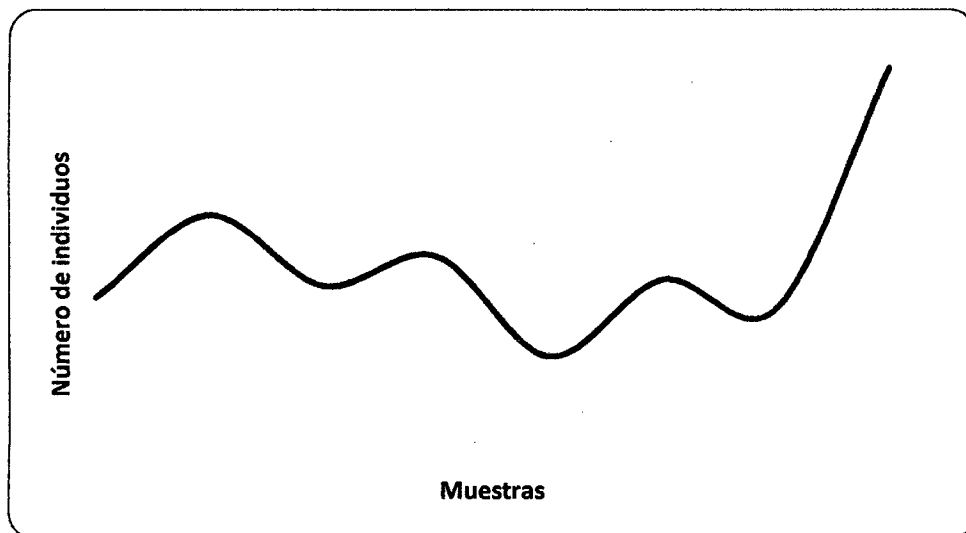


Figura 1: Distribución de individuos de especies medicinales por unidad de muestra.

En el cuadro 2 se observa la presencia de las quince especies medicinales seleccionadas con sus respectivas características taxonómicas, los cuales se encuentran distribuidos en catorce (14) familias botánicas; la familia Solanaceae es la única que tiene dos especies y el resto solamente una especie.

Cuadro 2: Especies medicinales seleccionadas para el estudio

Categoría	Nombre común	Familia botánica	Género	Autor	Nombre científico	
Herbaceas	Guayusa	Piperaceae	Piper	Ruiz & Pav.	<i>Piper callosum</i>	
	Mucura masho	Phytolaccaceae	Petiveria	Linn.	<i>Petiveria alliacea</i>	
	Ajos sacha	Bignoniaceae	Mansoa	(Lam.) A. H. Gentry	<i>Mansoa alliacea</i>	
	Pampa oregano	Verbenaceae	Lippia	(Mill) Neb.	<i>Lippia Alba</i>	
	Lancetilla	Amaranthaceae	Alternanthera	(L.) Kuntze	<i>Alternanthera brasiliana</i>	
Arbustiva	Chiric sanango	Simaroubaceae	Picramnia	J. F. Macbr.	<i>Picramnia magnifolia</i>	
	Algodón	Malvaceae	Gossypium	L.	<i>Gossypium barbadense</i>	
	Toé	Solanaceae	Brugmansia	(HBK ex Willd) Bercht & Prsl.	<i>Brugmansia suaveolens</i>	
	Sauco	Caprifoliaceae	Sabucus	(S&C) Sch	<i>Sambucus mexicana Presl. var. Bipinnata</i>	
	Hierba santa	Solanaceae	Cestrum	Dunal	<i>Cestrum megalophyllum</i>	
Arborea	Palta	Lauraceae	Persea	Mill	<i>Persea americana</i>	
	Pan de árbol	Moraceae	Artocarpus	(Parkinson) Fosberg	<i>Artocarpus altilis</i>	
	Pichirina	Clusiaceae	Marila	Poepp. & Endl.	<i>Marila tomentosa</i>	
	Cetico	Cecropiaceae	Cecropia		<i>Cecropia sp.</i>	
	Remo caspi		Apocynaceae	Aspidosperma		<i>Aspidosperma excelsum, A. rigidum</i>
			Polygonaceae	Coccoloba	Meisn	<i>Coccoloba padiformis</i>
		Fabaceae	Swartzia	R. S. Cowan	<i>Swartzia brachyrachis var. Peruviana</i>	



435

En el cuadro 3 se observa el número total de plantas producidas en el vivero forestal del Jardín botánico de Quistococha para cada uno de los tratamientos (especies), los cuales se encuentran distribuidos en las tres repeticiones del ensayo.

Cuadro 3: Datos registrados en la evaluación de las plantas medicinales, en vivero.

Orden	Nombre común	Repeticiones			Total	%
		I	II	III		
1	Ajos Sacha	5	8	7	20	18.69
2	Algodón	0	0	0	0	0.00
3	Cetico	0	0	0	0	0.00
4	Guayusa	6	5	5	16	14.95
5	Lancetilla	7	5	5	17	15.89
6	Mucura masho	6	7	5	18	16.82
7	Palta	0	0	0	0	0.00
8	Pampa Orégano	0	0	4	4	3.74
9	Pan de Árbol	0	0	0	0	0.00
10	Pichirina	0	0	0	0	0.00
11	Remo Caspi	0	0	0	0	0.00
12	Sauco	0	3	0	3	2.80
13	Shiric sanango	0	0	0	0	0.00
14	Toé	6	8	7	21	19.63
15	Yerba santa	3	0	5	8	7.48
Total:		33	36	38	107	100,00

Las especies medicinales que presentan mayor número de individuos en el ensayo de prendimiento en el vivero del Jardín botánico de Quistococha son "toé" con 21 plantas y "ajos sachá" con 20 individuos, que representan el 38,32 % del total de plantas propagadas en el ensayo; con cantidad menor tenemos a la "mucura masho" con 18 plantas, "lancetilla" con 17 individuos y "guayusa" con 16 plantas, estos representan el 47,66 % del total; además, se nota un grupo de tres

especies que obtuvieron entre 8 y 3 individuos en el experimento; también, existe un grupo de siete especies que no obtuvieron resultado positivo en este ensayo al no tener prendimiento de las estacas utilizadas en el experimento.

Para obtener los resultados del Análisis de Variancia del prendimiento de las especies medicinales en el vivero del Jardín botánico de Quistococha se realizó la transformación de los datos a la \sqrt{x} de acuerdo con la metodología para estos casos; los datos experimentales transformados se presentan el cuadro auxiliar para el análisis de variancia de acuerdo al Diseño experimental simple al Azar, tal como se observa en el cuadro 4.

Cuadro 4: Datos transformados para el Análisis de Variancia

Orden	Nombre común	Repeticiones			Total
		I	II	III	
1	Ajos Sacha	2,24	2,83	2,65	7,72
2	Algodón	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Cetico	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Guayusa	2,45	2,24	2,24	6,93
5	Lancetilla	2,65	2,24	2,24	7,13
6	Mucura masho	2,45	2,65	2,24	7,34
7	Palta	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Pampa Orégano	0,00	0,00	2,00	2,00
9	Pan de Árbol	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Pichirina	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Remo Caspi	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Sauco	0,00	1,73	0,00	1,73
13	Shiric sanango	0,00	0,00	0,00	0,00
14	Toé	2,45	2,83	2,65	7,93
15	Yerba santa	1,73	0,00	2,24	3,97
Total:		13,97	14,52	16,26	44,75

El Análisis de Variancia se efectuó con un nivel de confianza de 95 % de probabilidad; donde se determinó la existencia o no de diferencia significativa, estadística, entre los tratamientos evaluados, con respecto al prendimiento de las especies medicinales en el vivero del Jardín botánico de Quistococha.

Cuadro 5: Resultados del Análisis de variancia para el prendimiento de las especies medicinales, en vivero.

F.V.	GI	SC	CM	Fc	F_{α=0,05}	Interp.
Tratamiento	14	54,92	3,92	130,67	2,04	***
Error	30	7,68	0,03			
Total:	44	62,6				

Interpretación:

Mediante la Prueba de "F", con un nivel de confianza de 95 % de probabilidad se a determinado que existe alta diferencia significativa, estadísticamente, entre los tratamientos evaluados, o sea, entre las especies medicinales seleccionadas para el presente estudio, que son quince.

Para determinar entre que tratamientos o especies existe diferencia estadística se efectuó la Prueba de Hipótesis "Tukey" (T), que es de mayor sensibilidad que la prueba de "F", para la comparación de los promedios de los tratamientos evaluados, con respecto al prendimiento de las especies medicinales en el vivero del Jardín botánico de Quistococha con 95 % de confianza, los resultados se presentan en el cuadro 6.

Cuadro 6: Interpretación gráfica de la Prueba de Tukey.

Orden	Especies	Promedios	Interpretación
1	Toé	2,64	
2	Ajos Sacha	2,57	
3	Mucura masho	2,45	
4	Lancetilla	2,38	
5	Guayusa	2,31	
6	Yerba santa	1,32	
7	Pampa Orégano	0,67	
8	Sauco	0,58	
9	Algodón	0,00	
10	Cetico	0,00	
11	Palta	0,00	
12	Pan de Árbol	0,00	
13	Pichirina	0,00	
14	Remo Caspi	0,00	
15	Shiric sanango	0,00	

Resultados de la Prueba de Tukey:

$$S_{\bar{x}} = 0.10$$

$$q_{\infty=0,05} = 5,21$$

$$T = 0,521$$

En la interpretación gráfica de la Prueba de Tukey, para este ensayo, se observa que no existe diferencia significativa estadísticamente entre cinco especies de plantas medicinales, referente a la propagación por estaca, ellas son "toé", "ajos sacha", "mucura masho", "lancetilla" y "guayusa"; con respecto a las demás especies que son diez (10) existe diferencia significativa, estadísticamente, con las otras especies.

Con la finalidad de conocer cuánto de variación tienen los datos experimentales del ensayo se utilizó el Coeficiente de Variación (C.V.), el resultado obtenido fue

de 17,50 % el cual indica una regular precisión experimental, por tanto, los resultados del análisis estadística son válidos para la comunidad científica.

En el cuadro 7 se presenta el porcentaje (%) de plantas que sobrevivieron a la siembra en terreno definitivo en el ensayo de prendimiento de las plantas de las especies medicinales de las categorías herbáceas y arbustivas (no se presenta la categoría arbórea debido a que no hubo plantas del primer ensayo).

Cuadro 7: Porcentaje de plantas que sobrevivieron, por categoría, en terreno definitivo.

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
Herbácea	66,7	50,0	83,3	33,3	66,7
Arbustiva	0	0	83,3	0	50,0

Las especies medicinales de la categoría herbácea son las que presentan mayor sobrevivencia en terreno definitivo con respecto a la categoría arbustiva, en el Jardín botánico de Quistococha.

Para obtener los resultados del Análisis de Variancia de la sobrevivencia de las especies medicinales en terreno definitivo del Jardín botánico de Quistococha se realizó la transformación de los datos experimentales al arco sen $\sqrt{x\%}$ de acuerdo con la metodología para estos casos; los datos experimentales transformados se presentan en el cuadro auxiliar para el análisis de variancia correspondiente al Diseño experimental simple al Azar, tal como se observa en el cuadro 8.

Cuadro 8: Datos de sobrevivencia transformados para el análisis de Variancia

Tratamiento	Repeticiones					Total
	I	II	III	IV	V	
Herbacea	54,76	45,00	65,88	35,24	54,76	255,64
Arbustiva	0,00	0,00	65,88	0,00	45,00	110,88
Total:						366,52

El Análisis de Variancia se efectuó con un nivel de confianza de 95 % de probabilidad; donde se determinó la existencia o no de diferencia significativa, estadística, entre los tratamientos evaluados, con respecto al prendimiento de las plantas de las especies medicinales sembradas en terreno definitivo en el vivero del Jardín botánico de Quistococha, los resultados se presentan en el cuadro 9.

Cuadro 9: Análisis de variancia para las plantas en terreno definitivo, por categoría.

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	$F_{\infty = 0,05}$
Tratamientos	1	2095.55	2095.55	3.78	5.32
Error	8	4440.28	555.04		
Total:	9	6535.83			

Interpretación:

Aplicando la Prueba de "F", con un nivel de confianza de 95 % de probabilidad se ha determinado que no existe diferencia significativa, estadísticamente, entre los tratamientos evaluados, o sea, entre las especies medicinales herbáceas y arbustivas referente al prendimiento en el terreno definitivo.

Para verificar el resultado obtenido en el análisis de variancia de la existencia o no de diferencia estadística significativa entre las plantas herbáceas y arbustivas se

efectuó la Prueba de "Tukey" (T), que es de mayor sensibilidad que la prueba de "F", para la comparación de los promedios de los tratamientos evaluados, con respecto al prendimiento de las especies medicinales en terreno definitivo del Jardín botánico de Quistococha, los resultados se presentan en el cuadro 10.

Cuadro 10: Interpretación gráfica de la Prueba de Tukey.

Orden	Especies	Promedios	Interpretación
1	Herbáceas	51,13	
2	Arbustivas	22,18	

Resultados de la Prueba de Tukey:

$$S_{\bar{x}} = 7,46$$

$$q_{\infty=0,05} = 3,26$$

$$T = 24,32$$

$$d = 28,95$$

En la interpretación gráfica de la Prueba de Tukey, en este experimento, se nota que existe diferencia significativa estadísticamente entre el prendimiento de las plantas herbáceas y arbustivas, para el caso de plantas sembradas en terreno definitivo, con nivel de confianza de 95 %.

Con la finalidad de conocer cuánto de variación tienen los datos experimentales del ensayo, prendimiento de plantas medicinales herbáceas y arbustivas en terreno definitivo, se utilizó el Coeficiente de Variación (C.V.), cuyo resultado fue de 64,28 % el cual indica una pésima precisión experimental, por tanto, los resultados del análisis estadística no son válidos para la comunidad científica.

Algunos resultados con otras especies muestran lo siguiente, RAMÍREZ (1986) en un estudio con *Cedrelinga cateniformis* con sobrevivencia de plántulas entre 92,36 y 94,86 %, es decir no justifica el recalce de las plántulas muertas en dicha plantación debido a que según DONAL (1968) en una plantación pequeña, a menos que la mortalidad sea superior al 25 %, no se aconseja la reposición de la masa forestal. A este respecto ROSSL (1968) en su trabajo de investigación concluye indicando que es mejor trabajar con plantas de regeneración natural de 20 cm de altura, debido a que estas presentan mejores condiciones de competir con la maleza. PATIÑO y VELA (1980) consideran que el suelo donde se realizará la plantación merece mucha importancia, como suelos arenosos que contienen menos agua y minerales pero mayor cantidad de aire, suelos limosos generalmente tienen el mejor balance entre humedad, nutriente y aire, y los suelos pesados arcillosos ponen considerablemente resistencia a la penetración de la raíz pivotante y raíces secundarias como consecuencia afecta al crecimiento inicial de las especies.

En el cuadro 11 se indica el número de plántulas que se registraron en cada uno de los tratamientos en las diferentes categorías, las mismas que sirvieron para determinar la calidad o vigor de la plántula, cuyo resultado se muestra en la última columna de este cuadro.

Cuadro 11: Número de plantas de acuerdo a la Calidad, por categoría.

Categorías	Calidad de planta			Total	Calidad de planta	
	Bueno	Regular	Malo			
Herbacea	14	3	1	18	1,28	Buena
Arbustiva	5	2	1	8	1,50	Regular
Total	19	5	2	26	1,35	Buena

Aplicando la propuesta de TORRES (1979) se determinó la calidad de las plántulas evaluadas al final del periodo experimental, en los resultados que se observan en el cuadro 8 se distingue que las plantas herbáceas sembradas en campo definitivo en el Jardín botánico de Quistococha son las que presentan BUEN vigor; así mismo, las plantas arbustivas sembradas también en terreno definitivo presentan REGULAR calidad de planta; En forma general, para la plantación con plantas herbáceas y arbustivas se obtuvo una BUENA calidad en este ensayo; finalmente se nota en el cuadro 8 que la mayor cantidad de plantas sembradas en terreno definitivo tienen calidad BUENA, seguida de la calidad Regular y menos individuos con calidad MALA. Similar resultado manifiesta FALCON (2005) en el estudio efectuado con “lagarto caspi” *Calophyllum brasiliense* utilizando superfosfato triple en la cual concluye que las plántulas sembradas con 10gr y 20 gr de superfosfato triple + sustrato simple son los que presentaron BUENA calidad de plantas y, el testigo solamente REGULAR vigor. SALAZAR (2010), indica que los tratamientos plántulas de “tornillo”, “marupa” y “espintana” sin hormona de crecimiento y adicionalmente plántulas de “marupa” con hormona de crecimiento son los que presentan REGULAR vigor; así mismo, se nota además que hay dos tratamientos que presentan BUENA calidad de vigor, ellas son las plántulas de “tornillo” y “espintana” que fueron fumigadas con la hormona de crecimiento. A este respecto, también FAO (1964), considera que la calidad de las plantas es un factor determinante en el éxito de una plantación; así mismo, GALLOWAY y BORGIO (1984) mencionado por DIAZ (2009), afirman que las plantas con un estado fitosanitario malo deben ser extraídas de la zona de la plantación evitando posibles contagios de plagas o de otras patologías.

V. CONCLUSIONES

1. El inventario forestal de plantas medicinales en el Jardín botánico de Quistococha, presentó 52 especies, con 341 individuos.
2. Las especies de mayor presencia son "cordoncillo" (31 ind.), "ubos" (27 ind.), "achiote" (23 ind.), "uña de gato" (22 ind.) y "pan del árbol" (20 ind.); representan el 36,07 % del total de plantas inventariadas.
3. En quince especies medicinales se tiene 14 familias botánicas, con mayor presencia de la familia botánica Solanaceae.
4. En el ensayo en vivero, el prendimiento fue mejor para "toé" (21 ind.) y "ajos sacha" (20 ind.), que representan el 38,32 % del total.
5. El ANVA del ensayo en vivero, indica que existe alta diferencia significativa en el prendimiento de las plantas de las 15 especies utilizadas, 95 % de confianza.
6. La prueba de Tukey del ensayo en vivero, indica que no existe diferencia significativa entre "toé", "ajos sacha", "mucura masho", "lancetilla" y "guayusa", pero si existe diferencia con los demás especies; por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, al 95 % de confianza.
7. El coeficiente de variación en el ensayo en vivero fue de 17,40 % e indica que existe buena precisión experimental.
8. En el ensayo en terreno definitivo las plantas herbáceas presentan mayor prendimiento que las arbóreas.
9. El ANVA del ensayo en terreno definitivo, indica que no existe diferencia significativa en el prendimiento de las plantas herbáceas con las arbustivas al 95 % de confianza.

10. La prueba de Tukey del ensayo en terreno definitivo, indica que si existe diferencia significativa entre el prendimiento de las plantas herbáceas y las arbustivas al 95 % de confianza; por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.
11. El coeficiente de variación en el ensayo en terreno definitivo fue de 64,28 % e indica que existe pésima precisión experimental.
12. La calidad de planta para las herbáceas fue de BUENA, para las arbustivas REGULAR y para la plantación en general fue de BUENA.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar evaluaciones de crecimiento inicial con Especies potencialmente comerciales.
2. Efectuar recalce cuando el resultado inicial de la plantación refleja mayor del 25 % de Mortandad.
3. Hacer un monitoreo constante en la plantación a fin de evitar presencia de plagas u otros patógenos.
4. Tener en consideración los tipos de suelo para una determinada Especie a plantar.
5. Continuar con las evaluaciones de las especies estudiadas y otras especies medicinales con la finalidad de obtener mayores conocimientos, referente a la silvicultura de estas especies.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- BALUARTE, J. (2000). Avances sobre la biología, ecología y utilización del “cesto tamshi” (*Thoracocarpus bissectus* (Vell.) Harling). *Folia Amazónica* 11 (1-2): 31-40. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP. Iquitos-Perú.
- BURLEY, J. y WOOD, P. J. 1979. Manual sobre investigaciones de especies y procedencias con referencia especial a los trópicos: University of Oxford. 233 p.
- CERISOLA, C.I. 1989. Lecciones de Agricultura Biológica. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 85 p.
- DACKINSON, R. 1988. Introduction to vegetation and climate interrelations in the humid tropic. Chapter 1. In the geophytology of Amazonia. Edited for R.E. Dickinson New York, 1 – 10 p.
- DÍAZ, S. L. 2009. Sobrevivencia y crecimiento inicial de *Cedrela odorata* L. “cedro” y *Cedrelinga catenaeformis* Ducke “tornillo” en plantación. Cuenca del Momón. Loreto. Tesis Ingeniería Forestal – UNAP. Iquitos. 56 p.
- DIMPELMEIER, B. 1960. Introducción a la fisiología vegetal. Ed. Columbus. OHIO. EEUU. 230 p.
- DONALD, D. 1968. “Plantación de árboles en bolsas de polietileno” Corta el formal sudafricano de forestales N° 67. 68 p.
- FALCON, J.R. 2005. “Comportamiento del crecimiento inicial del “lagarto caspi” *Calophyllum brasiliense* Camb. Utilizando diferentes dosis de superfosfato triple en condiciones de vivero, Quistococha, Iquitos – Perú”. Tesis Ingeniería Forestal – UNAP. Iquitos. 57 p.

- FAO. 1964. Método de plantación forestal en zona árida. Cuaderno de Fomento Forestal. Roma – Italia. 265 p.
- FAO. 1994. Desarrollo de productos forestales no maderables (PFNM) en América Latina y el Caribe. Versión preliminar, preparada por la sub dirección de productos no maderables y energía. FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 23 p.
- FOGG, G.E. 1967. El crecimiento de las plantas. Edit. Universitaria. Buenos Aires. 327 p.
- HARTMAN, M. & KESTER, D. 1980. Propagación de plantas: Principios y Prácticas. Compañía editorial continental S.A. México 2da. Edición. 814 p.
- HAWLEY, R.C. y SMITH, D.M. 1972. Silvicultura Práctica. Ed. Omega. Barcelona. 544 p.
- HOWAR, A. 1999. Técnico Agropecuario a zonas Tropicales. Edit. Trillers, S.A, Mexico, 369 pp.
- JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA. 1981. Estudio Integral de la madera para la Construcción. Lima-Perú. 65 p.
- JONG, W. 1996. Investigadores y profesionales discuten sobre el desarrollo y la comercialización de los productos no maderables del bosque, CIFOR # 11. Indonesia.
- MARMILLOD, D. & VILLALOBOS, R. 1997. Incorporación de especies no maderables en procesos productivos de bosques naturales: Metodologías e implicaciones. Documento de trabajo preparado para el III CONCURSO INTERNACIONAL DE DESARROLLO RURAL BASADO EN EL MANEJO DE ECOSISTEMAS NATURALES TROPICALES. 11p.
- OCAMPO, R. 1997. Aprovechamiento de productos no maderables del bosque tropical tropical, Tradición y perspectivas hacia una silvicultura con fines de

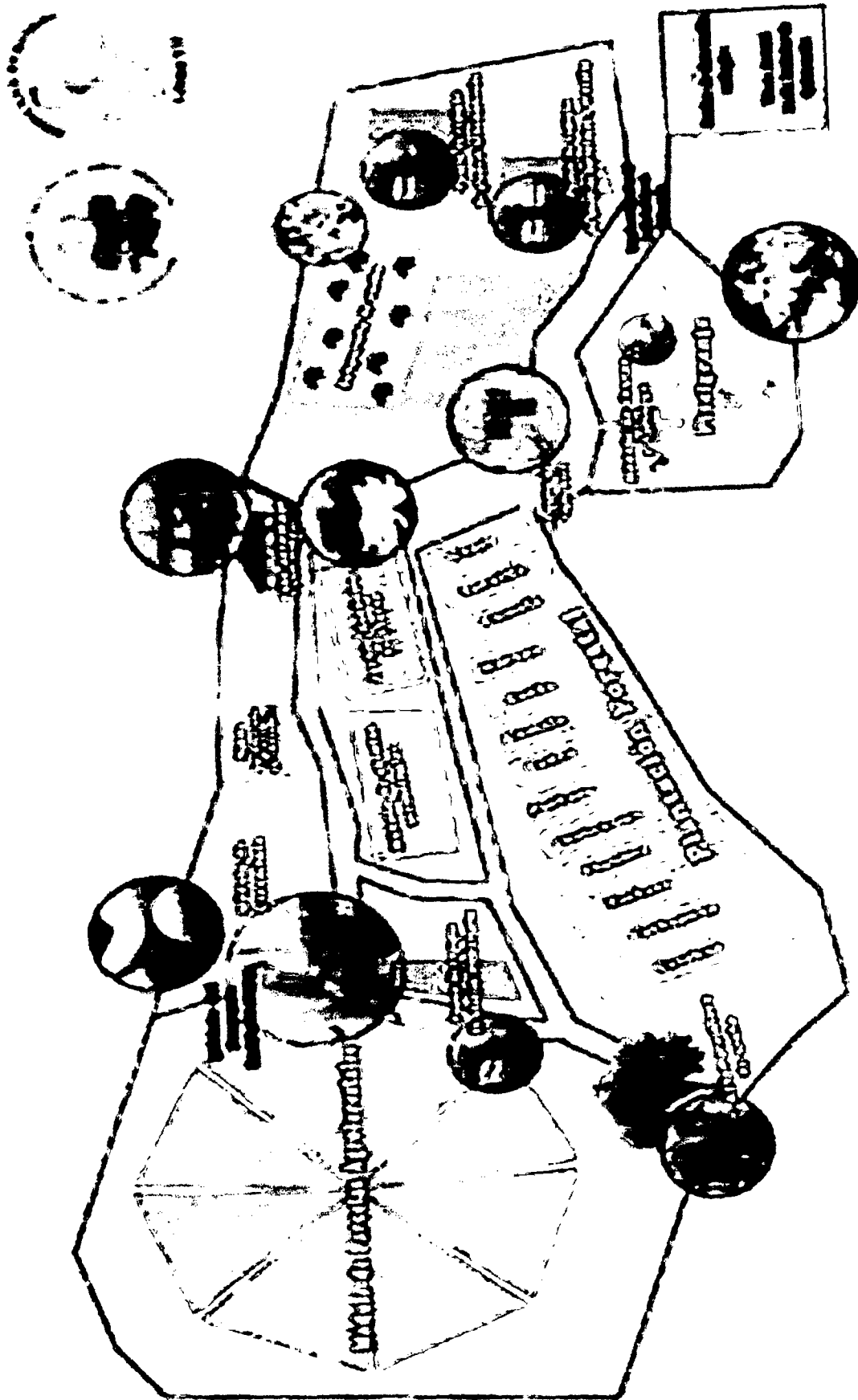
- producción diversificada. In: Sabogal, C.; Camacho, M.; Guariguata, M. (Editores). Experiencias prácticas y prioridades de investigación en silvicultura de bosques naturales en América Tropical, actas. Turrialba, Costa Rica, CIFOR/CATIE/INIA. p. 221-226
- PADILLA, S. 1983. Manual del vi verista. CICAFOR – Cajamarca. N° 3. 161 p.
- PASCUAL, S. 1971. Determinación del punto de compensación de luz en algunas especies cultivadas en los trópicos. Tesis de Maestría. IICA. Turrialba, Costa Rica. 77 p.
- PATIÑO, F. y VELA, L. 1980. Criterios para el Establecimiento de Plantaciones Forestales por Áreas Ecológicas. Segunda Reunión Nacional de Plantaciones Forestales. Instituto Nacional de Investigación Forestal-México. 147 p.
- PEARSON, D.B. 1995. Descriptores varietales de arroz, frijol, maíz y sorgo, Centro Internacional de Agricultura Tropical. Publicación CIAT, Cali-Colombia 177 pp.
- RAMIREZ, W. 1986. Comportamiento de las especies *Cedrelinga cateniformis* Ducke, *Cedrela odorata* L. *Chorisia integrifolia* Ulbr., al transplante a raíz desnuda bajo ambientes diferentes en el valle de Palcazo. Tesis Ingeniero Forestal UNAP. 51 p.
- ROSSL, E. 1968. Transplante de *Eucalipto botroyoides* a raíz desnuda en terreno bajo riego. Revista Forestal del Perú. 2 (1): 7-14
- SABOGAL, M. C. 1983. Estudios de Caracterización Ecológico Silvicultural del Bosque Copal Jenaro Herrera (Loreto – Perú). Tesis. Ing. Forestal.

- Universidad Nacional Agraria la Molina: Programa de Ciencias Forestales.
Lima – Perú.
- SALAZAR, J. C.F. 2010. “Estudio silvicultural de tres especies forestales en un sistema silvo agrícola, San Juan, Loreto, Perú”. Tesis Ingeniería Forestal – UNAP. Iquitos. 66 p.
- SCHULZ, J. P. 1967. La Regeneración Natural de la selva Mesofítica Tropical de Surinam, después de su aprovechamiento. Boletín del Instituto Capacitación. Venezuela (23). 27 p
- SCHWYZER, A., 1981. Levantamiento de la Regeneración Natural y su utilización en la reforestación. Proyecto de Asentamiento de Rural Integral Jenaro Herrera. Boletín Técnico N° 07. Iquitos – Perú. 18 p.
- SILVA, R. 1978. Notas sobre la evaluación de la sobrevivencia en plantaciones forestales. INFLAIC. Mérida – Venezuela. 9 p.
- TAMARO, D. 1963. Tratado de Fruticultura. Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona. 939 p.
- TORRES, L. A. 1979. Ensayo de especies Latifoliadas en la Unidad de la Reserva Forestal del Capro. Universidad de los Andes, Mérida – Venezuela. 109 p.
- VARGAS, A.G.; 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. 71 pp.
- VÁSQUEZ, V. A.L. 2011. Propagación vegetativa de “caoba” (*Swietenia macrophylla*) mediante enraizamiento de estacas juveniles en cámaras de sub-irrigación, Pucallpa, Ucayali – Perú. Tesis Ingeniería Forestal – FCF – UNAP. 70 p.

- VÁSQUEZ, R. 1997. Flórmula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis-USA. 1046 pp.
- VÁSQUEZ, R. 1992. Sistemática de las Plantas medicinales de Uso frecuente en el área de Iquitos. Folia Amazonica Vol. N° 4(1). 1992. 65-80 pags.
- VÁSQUEZ, M. Y BALUARTE, J. 1998. La extracción de productos diferentes de la madera en el ámbito de Iquitos-Perú. Folia Amazónica V 9 (1-2): 69-92. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP. Iquitos-Perú.
- VILLALOBOS, V. 2002. Conferencia Magistral. Curso manejo de Bosques en CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- WADSWORTH, F. 2000, Los bosques primarios y su productividad. En: Producción forestal para América tropical. Manual de agricultura 710 – S. USDA. Washington, DC. Pág 69 -109.
- WHITMORE, T. 1984. Tropical Rain forest of the Far East. Oxford. G. B. Clarendon Press. 341 p.
- 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, 222 p.p.
- ZÚÑIGA, D. 1987. Procesos de compostaje y dinámica poblacional de la flora microbiana presente en el compost. Universidad Nacional Agraria la Molina. 91 pp.

(<http://www.conicit.go.cr/boletín/boletin24/maderables.shtml>)

ANEXO



Anexo 1: Mapa de Ubicación del área de estudio.

Anexo 2: Formato de Evaluación

UNIDAD DE MUESTREO N° :
RESPONSABLE :

Número de Orden	Nombre Vulgar – sp.	Número de plantas	Observaciones
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
.			
n			

