



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ECOLOGIA EN BOSQUES
TROPICALES

TESIS

Crecimiento inicial de plántulas de “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia”, en dos tipos de siembra en bosques secundarios. Puerto Almendra, Iquitos, Perú - 2015.

Tesis para optar el título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales

Autor:

LIZ EVELIN VEINTEMILLA SILVA

Iquitos - Perú

2018



ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 712

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por la Bachiller LIZ EVELIN VEINTEMILLA SILVA, titulada: "CRECIMIENTO INICIAL DE PLÁNTULAS DE "moena amarilla", "leche caspi" y "requia", EN DOS TIPOS DE SIEMBRA EN BOSQUES SECUNDARIOS. PUERTO ALMENDRA, IQUITOS, PERÚ - 2015." formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, lo declaramos

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificada:

Y, recibir el Título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales.

APROBADO
BUENO
SPTO

Iquitos, 20 de mayo 2016

Ing. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ, Dr.
Presidente

Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, M. Sc.
Miembro

Ing. JARLIN ARELLANO VALDERRAMA.
Miembro

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

Conservar los bosques beneficia a la humanidad ¡No lo destruyas!

Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos-Perú

www.unapiquitos.edu.pe

Teléfono: 065-225303

TESIS

Crecimiento inicial de plántulas de “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia”,
en dos tipos de siembra en bosques secundarios. Puerto Almendra, Iquitos,
Perú - 2015.

(Aprobado el día 20 de mayo de 2016 según Acta de Sustentación N°712)

MIEMBROS DEL JURADO Y ASESOR

Ing. JORGE ELIAS ALVÁN RUIZ, Dr.
C.I.P. 28387
PRESIDENTE

Ing. ÁNGEL EDUARDO MAURY LAURA, M.Sc.
C.I.P. 44895
MIEMBRO

Ing. JARLIN ARELLANO VALDERRAMA.
C.I.P. 65945
MIEMBRO

Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELÉNDEZ, Dr.
C.I.P. 45893
ASESOR

ÍNDICE

Índice	i
Lista de Cuadros	iii
Lista de Figuras	iv
Lista de anexos	xx
Resumen	v
I. Introducción	1
II. El problema	3
III. Hipótesis	4
IV. Objetivos	5
V. Variables	6
VI. Revisión de Literatura	7
6.1. Antecedentes	7
6.2. Marco teórico	13
VII. Marco conceptual	22
VIII. Materiales y método	24
8.1. Lugar de ejecución del estudio	24
8.2. Materiales y equipo	25
8.3. Método	25
8.3.1. Tipo y nivel de investigación	25
8.3.2. Población y muestra	25
8.3.3. Diseño estadístico	26
8.3.4. Análisis estadístico	27

8.3.5. Procedimiento	28
8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
8.5. Técnica de presentación de resultados	31
IX. Resultados	32
9.1. Crecimiento en altura	32
9.2. Crecimiento en diámetro	35
9.3. Supervivencia de las plantas.....	38
9.4. Calidad de plantas	39
X. Discusión	42
XI. Conclusiones	46
XII. Recomendaciones	47
XIII. Bibliografía.	48
Anexo	

Lista de cuadros

N°	Título	Pág.
1	Incremento en altura de las plántulas evaluadas en el ensayo, por tratamiento.....	32
2	Resultados del análisis de variancia del incremento en altura de las plántulas evaluadas en el experimento.....	33
3	Incremento en diámetro de las plántulas de cada uno de los tratamientos.....	35
4	Resultados del análisis de variancia del incremento en diámetro de las plántulas evaluadas.....	36
5	Porcentaje de sobrevivencia de las plántulas de las especies forestales, por tratamiento.....	38
6	Calidad de las plántulas por tratamiento, al final del ensayo.....	39
7	Calificación de la calidad de las plantas, por tratamiento, al final del ensayo.....	40

Lista de figuras

N°	Título	Pág.
1	Características de <i>Aniba</i> sp.	8
2	Características de <i>Brosimum utile</i> subsp. <i>Ovatifolium</i>	10
3	Características de <i>Cabralea poeppigii</i> "requia"	12
4	Promedio de incremento en altura, por tratamiento	33
5	Promedio de incremento en diámetro, por tratamiento	36
6	Porcentaje de sobrevivencia de las plántulas evaluadas, por tratamiento.....	39

Lista de anexos

N°	Título	Pág.
1	Mapa de ubicación del área de estudio.....	55
2	Ficha de evaluación	56

RESUMEN

El estudio se realizó en el vivero forestal del CIEFOR Puerto Almendras - UNAP, distrito de San Juan Bautista, provincia Maynas, región Loreto. El objetivo fue obtener información del crecimiento en altura y diámetro, así como la sobrevivencia y calidad de las plántulas de “moena amarilla”, “cumala colorada” y “requia”. La superficie para el experimento fue de una hectárea; se demarcó las parcelas de 1m de ancho por 50m de largo, en total fueron 24 parcelas. El distanciamiento entre parcelas fue de 5 m. El número de plantas por parcela fue de 10 unidades con distanciamiento de 5 m entre ellas; el experimento fue Factorial 3x2, el diseño experimental fue de Bloques Randomizados, con 6 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos fueron $a_1 b_1$ (plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra), $a_1 b_2$ (plántulas de “moena amarilla” sembradas a raíz desnuda), $a_2 b_1$ (plántulas de “leche caspi” sembradas con pan de tierra), $a_2 b_2$ (plántulas de “leche caspi” sembradas a raíz desnuda), $a_3 b_1$ (plántulas de “requia” sembradas con pan de tierra) y $a_3 b_2$ (plántulas de “requia” sembradas a raíz desnuda).

Los resultados indica que el tratamiento $a_1 b_1$ (plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra) con 2,2 cm presentó mayor incremento en altura y, el mayor incremento en diámetro se produjo en el tratamiento $a_1 b_2$ (plántulas de “moena amarilla” sembradas a raíz desnuda) con promedio de 0,1 mm; la mayor sobrevivencia se registró en el tratamiento $a_1 b_1$ (plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra) con 90% de plantas vivas. La calidad de las plantas en general fue Regular.

Palabras claves: Altura, diámetro, sobrevivencia, calidad de planta.

I. INTRODUCCIÓN

La selva baja, tiene alta heterogeneidad de especies forestales, pero, la mayoría de ellos no cuentan con información silvicultural de datos de crecimiento, inicial, diámetros y comportamiento de la dinámica de los bosques, es poca la información en lo que respecta a estos tipos de bosques en la Amazonía, siendo insuficientes o nula, para ser consideradas estas especies en el mercado local, regional, nacional e internacional, así como, para los planes de reforestación o enriquecimiento de bosque, dentro de ellas se encuentran las especies “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia” que tienen una amplia distribución en la Amazonía peruana y brasilera (Spichiger *et al.* 1989 - 1990).

Dentro de los distintos métodos de formas de propagación de las especies forestales se encuentran la siembra de las plántulas en terreno definitivo con pan de tierra y a raíz desnuda.

Las plántulas a raíz desnuda, son ventajosas por tener la raíz mejor conformada pero que sufren en el arranque, transporte y colocación en el hoyo; mientras tanto, aunque las plántulas en envases tienen ventajas por las ramas producidas presentan el inconveniente que las raíces resultan comprimidas, debido al tamaño de los envases, en tal sentido, es recomendable la utilización de plántulas a raíz desnuda, siempre y cuando, se cuente con el número suficiente, para reponer las fallas en la plantación. Así mismo, Del Águila (2012), encontró que la producción de plantas a raíz desnuda es una buena alternativa técnica para disminuir los costos de producción de plántulas, especialmente a escala mayor, en consecuencia, es necesario su estudio en otras fases de la investigación tanto en el vivero como en plantaciones definitivas y divulgar los resultados especialmente a las personas vinculadas con el que hacer forestal o la repoblación de nuevas masas vegetales.

El presente trabajo de investigación presenta información silvicultural de tres especies forestales, *Aniba* sp. “moena amarilla”, *Brosimum utile* subsp. *ovatifolia* “leche caspi” y *Cabralea canjerama* “requia”, en lo concierne al comportamiento inicial del crecimiento en diámetro y altura, así como del manejo en terreno definitivo, según el tipo de siembra, a raíz desnuda o con pan de tierra, en bosque secundario, como apoyo para tomar decisión en los programas de reforestación en la Amazonía peruana.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

Cuniberti (1974), menciona que la repoblación es un conjunto de técnicas silviculturales que tienen por objeto fundamental mantener la dinámica de los bosques y evitar el rompimiento del equilibrio natural y biológico de nuestra naturaleza mediante la plantación y manejo de los bosques. El método de repoblación puede definirse como el procedimiento ordenado mediante el cual se renueva o establece una masa, sea natural o artificial, Daniel *et al.* (1982). Becerra (1970), indica que la producción de plantas de óptima calidad tiene efecto decisivo en la posterior formación del recurso forestal; asegura una mayor resistencia a factores adversos (suelo, clima y plagas). Para el manejo adecuado de las especies forestales en los planes de reforestación se hace necesario contar con la mayor información posible de cada una de ellas, principalmente en lo que respecta al crecimiento inicial en terreno definitivo aplicando diferentes métodos o procedimientos; actualmente la información es insuficiente para ser utilizada en la recuperación o enriquecimiento de los bosques de la Amazonía peruana.

En la actualidad existe escasa información silvicultural de las especies forestales “moena amarilla”, “cumala colorada” y “requia”, especialmente en lo referente al trasplante de regeneración natural en terreno definitivo, en bosques secundarios.

2.2. Definición del problema

¿El crecimiento inicial de las plántulas de “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia”, estarán influenciadas por el tipo de siembra, con pan de tierra y a raíz desnuda, en bosque secundario?

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general.

El crecimiento inicial de las plántulas de “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia”, está influenciada por el tipo de siembra, con pan de tierra y a raíz desnuda, en bosque secundario.

3.2. Hipótesis alternativa

El crecimiento inicial de las plántulas de “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia”, está influenciada por el tipo de siembra, con pan de tierra y a raíz desnuda, en bosque secundario.

3.3. Hipótesis nula

El crecimiento inicial de las plántulas de “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia”, no está influenciada por el tipo de siembra, con pan de tierra y a raíz desnuda, en bosque secundario.

IV. OBJETIVOS

4.1. General

Proporcionar información del crecimiento inicial de las plántulas de “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia”, según tipo de siembra, con pan de tierra y a raíz desnuda, en bosque secundario.

4.2. Específicos

- Determinar el incremento en diámetro y altura de las plántulas de “moena amarilla”, “leche caspi” y requia”, sembradas a raíz desnuda y con pan de tierra, en bosque secundario.
- Cuantificar la sobrevivencia de la regeneración natural de “moena amarilla”, “leche caspi” y requia”, sembradas a raíz desnuda y con pan de tierra, en bosque secundario.
- Registrar la calidad de planta al final del periodo de evaluación, de las tres especies forestales sembradas a raíz desnuda y con pan de tierra, en bosque secundario.

V. VARIABLES, INDICADORES E ÍNDICES

5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

El estudio tuvo como variable a las plántulas de las tres especies forestales, “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia”, en dos tipos de siembra; los indicadores fueron, crecimiento en altura y diámetro de las plántulas, así como también la sobrevivencia, mortandad y, calidad de las plantas al final del ensayo; como índices se tuvo a las unidades centímetros (altura), milímetros (diámetro), porcentaje (sobrevivencia y mortandad) y, las cualidades de buena, regular y mala (calidad de planta).

5.2. Operacionalización de variables

Variable de estudio	Indicadores	Índices
Plántulas de tres especies forestales, “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia”, en dos tipos de siembra.	Crecimiento en altura	Centímetros
	Crecimiento en diámetro	Milímetros
	Sobrevivencia de la planta	%
	Mortandad de la planta	%
	Calidad de la planta	Buena, regular o mala

VI. REVISIÓN DE LITERATURA

6.1. Antecedentes

Descripción botánica de las tres especies forestales.

A. *Aniba* sp. “moena amarilla”, Lauraceae.

Árboles de tamaño mediano, de 62 cm de diámetro y alturas totales de 22 m, fuste recto y cilíndrico, con modificaciones de aletas tablares redondas, bajas. Copa redonda, simpódica, ocupa el estrato medio en el bosque. Color marrón oscuro, en ciertas zonas blanquecinas. Lenticelar, lenticelas de forma redonda y alargada. No se observa ritidoma. Color cremoso, oxidando rápidamente a ferruginosa-rojiza, textura arenosa-fibrosa, con acículas longitudinales negruzcas. Sabor ligeramente amargo, olor aromático. **Hojas:** Sección circular-poligonal, color pardo-canela cuando están frescas, gris oscuro cuando están secas, cubiertas de indumento pulverulento, con estrías longitudinales. Yemas terminales blanquecinas y pubescentes. Simples, alternas de forma oblonga-elíptica, borde entero, base aguda, ápice agudo con acumen corto, cartáceas, glabras. Pecíolo de 1,6 a 2,5 cm de longitud, limbo de 14,5 a 23,5 cm de longitud y de 6,5 a 9 cm de ancho, con 20-24 nervios secundarios, sobresalientes en el envés y tenue en el haz, terciario reticulado, pero muy tenue. Color verde oscuro el haz y verde claro el envés. **Flores:** Inflorescencia en panículas, con flores en cimas sobre las panículas, pequeñas. Hermafroditas, los estambres con dos valvas. Con cúpula carnosa, de borde simple o muy raramente con dos márgenes, que recubre completamente al fruto cuando joven. **Corteza externa:** corteza externa de color marrón claro y la interna de color cremoso, oxidando rápidamente a ferruginoso, olor aromático, hojas oblonga-elípticas, las ramitas terminales cuando frescas negruzcas a blanquecinas. Ver figura 1.

***Aniba* sp.**
(Fam. Lauraceae)



Fuste con ligeras modificaciones de aletas en la base



Hojas en estado fresco



Corteza interna



Hojas y corteza oxidada



Muestras secas de hojas

Figura 1. Características de *Aniba* sp.

B. *Brosimun utile* subsp. *Ovatifolium***Nombre común: Leche caspi, Loro micuna, panguana, sachá tulpay****Familia: Moraceae**

Arboles grandes, mayormente del estado superior, diámetro de 90 cm a más, altura total de 30 m, fuste recto y cilíndrico, algo sinuoso en la parte terminal, con modificaciones de aletas gruesas y raíces redondas con abundantes lenticelas alargadas de color marrón, prolongándose ligeramente sobre el suelo, copa irregular a redonda, ramificación simpódica. **Corteza externa:** De color marrón ferruginoso, lenticelar, lenticelas de forma redonda y alargada, grandes dispersas y sobresalientes, formando líneas transversales en todo el fuste, de color marrón ferruginosos, ritidoma en plaquitas pequeñas no muy visibles. **Corteza interna:** De color cremoso oscuro a marrón claro, textura arenosa compacta y vidriosa, latex blanco muy abundante y pegajosa, con sabor a leche. Ver figura 2.

Brosimum utile* subsp. *ovatifolium

(Fam. Moraceae)



Fuste con aletas gruesas



Hojas de forma obovada



Corteza interna con abundante látex blanco



Corteza externa con abundante lenticelas transversales

Figura 2. Características de *Brosimum utile* subsp. *Ovatifolium*

C. *Cabralea poeppigii* “requia”

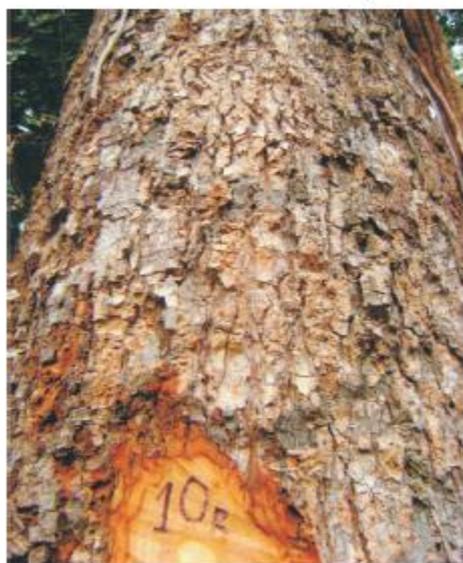
Nombre común	:	Requia, cedro macho, requia negra
Familia	:	Meliaceae
Sinónimos botánicos	:	Cabralea poeppigii C.D.C. ; Trichilia canjerana Vellozo.

Árboles de 25 a 60 cm de diámetro, 25 m de altura total, copa irregular, fuste de base recto y cilíndrico, con modificaciones de aletas bajas en la base o sin modificaciones. Simpódica. Ocupa el estrato medio del bosque. Pueden llegar a medir 120 cm de diámetro. Se le encuentra mayormente en zonas planas o cercanas a cursos de agua. **Corteza externa.** Agrietada – fisurada, color marrón claro con pulverulencia ferruginosa. Ritidoma en placas cuadradas – rectangulares pequeñas, de consistencia suberosa o leñosa quebradiza. **Corteza interna.** Color crema – blanquecino con incrustaciones asiculares color naranja, oxida muy ligeramente a crema – oscuro. En árboles de menor diámetro la corteza interna es blanca. Entre la corteza externa e interna se observa una franja rosada – cremosa. Olor aromático, de sabor amargo picante. **Ramitas termina.** Gruesas y robustas, sección circular, color verde oscuro, quebradas. **Hojas.** Compuestas, alternas, paripinnadas, agrupadas al extremo de 60 a 90 cm de largo, peciolo abultado en la base, verde oscuro; foliolos de 9 a 22 pares, disposición alterna en la base y opuesta en el extremo, peciolulo de 4 a 9 mm de largo, limbo ovado-oblongo de 8 a 26 cm de largo y de 5 a 10 cm de ancho, con 18 a 36 nervios secundarios, tenues y no visibles ni sobresalientes, borde entero ondulado, ápice agudo, caudado acuminado. Base asimétrica, consistencia papirácea. **Flores.** Pequeñas y unisexuales por atrofia de uno de los sexos, de 10 a 12 mm de largo, con cáliz y corola presente, el pedicelo de 2 mm de longitud, el cáliz cuculiforme de 2 a 3 mm

de longitud, los sépalos libres, pubescentes; los pétalos elípticos, libres, de 5 a 6 mm de longitud, pubescentes. **Frutos.** Cápsula globosa, de 4 a 5 cm de diámetro, la superficie lenticelar y glabra se abre en 5 valvas y en cada una de ellas se encuentra 1 o 2 semillas superpuestas. **Rasgos característicos para identificar** en el bosque. Árboles medianos, hojas muy grandes y agrupadas al extremo. Cortez externa agrietada-fisurada de color marrón e internamente blanco-cremosa. Olor aromático característico y sabor amargo picante. Ver figura 3.

Cabralea canjerana

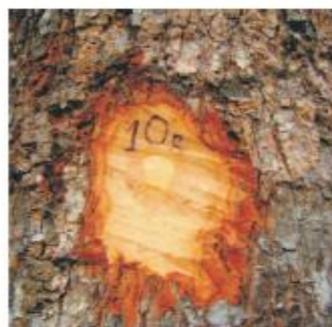
(Fam. Meliaceae)



Fuste agrietado con ríndoma muy característico



Foliolos con base asimétrica



Corteza interna ligeramente rosada en árboles maduros



Hojas compuestas y agrupadas al extremo



Figura 3. Características de *Cabralea poeppigii* "requia".

6.2. Marco teórico

Propagación de plantas.

Romero (1981), menciona que cuando la reposición es a campo abierto, son sistemas que están orientados a la producción de rápido crecimiento. Touzet (1958) citado por Ramírez (1986), afirma que en una reposición forestal los cuidados deben ser adecuados, pues es de vital importancia para la futura plantación, de ello dependerá del fracaso o el éxito. Tello (1984), menciona que la plantación es costosa, pues hay que repetir todas las operaciones para un número relativamente reducido de plantas; en consecuencia, en una plantación pequeña, cuando la mortalidad no sea superior al 25%, no se aconseja la reposición de la masa vegetal. Por lo general las áreas utilizadas para plantación son aquellas que se encuentran deforestadas o cuya composición florística carece de regeneración natural actual o potencial de interés industrial (Romero ,1981).

Bardales (1981), indica que en los bosques tropicales, se encuentra regeneración natural de algunas especies; sin embargo , no se conoce las edades de esa regeneración y es muy probable que su crecimiento haya sido muy lento por crecer en plena sombra, en tal sentido, la regeneración dirigida, probablemente sea la solución más adecuada para la producción de plántulas. Al respecto, Pacheco (1986), afirma que la regeneración natural de las especies valiosas no se establece en cantidades suficientes, es decir que en la mayoría de los casos, es esencialmente nula. Tal situación, se debe fundamentalmente a que son especies epifitas y no disponen de suficiente calor y luz en el suelo para que las semillas puedan germinar.

Berti y Pretell (1984), dicen que, se puede producir plantones, directamente en envases, sin necesidad de repicar, una de las que más se usan son las bolsas

de polietileno. Las plantas producidas de este modo pueden desarrollarse mejor en la plantación definitiva por qué no sufren al ser puestas en el hoyo. Arellano (1964), recomienda que para la aplicación del trasplante a raíz desnuda, hay que tener en cuenta el tiempo, los medios de transporte y la distancia, con el fin de asegurar que las plántulas lleguen en buenas condiciones al lugar definitivo, asegurando su supervivencia.

Schmidt (1987), estudió la influencia del tamaño de las plántulas jóvenes sobre la sobrevivencia y el crecimiento, determinando que las plántulas con diámetro pequeño al nivel del cuello, sufren mucho al momento del trasplante; la respuesta al cabo del primer año de ser plantadas, indican que las plántulas de mayor altura en envases sufren más que las pequeñas, se atribuye posiblemente al transporte, incluso estas crecen mejor que las plántulas a raíz desnuda.

Rossl (1968), menciona que llegó a la conclusión que es favorable la instalación de plantaciones a raíz desnuda con plantas de 30 cm de tamaño que si bien no eran superiores en la supervivencia al testigo (plantas en envases) lo recomendaba debido a que resultaba más económico.

Ramírez (1986), indica que la ventaja de efectuar el trasplante a raíz desnuda de las plántulas de *cedrelinga cateniformis* ducke "tornillo" porque es rápida y con pérdidas mínimas, cuando se utilizan plantas de la misma edad, cuyos porcentajes de supervivencia fueron de 92,36% y 94,86%. Pacheco (1986), refiere que plántulas de 41 a 60 cm de altura aseguran un arraigamiento de 63,19%.

Anderson (1978), afirma que es importante tomar en cuenta en trabajos con regeneración natural, la selección de las especies que se deben usar en la nueva masa o repoblación, la especie escogida deberá ser la que promete los mejores

beneficios netos, siendo las más seguras las especies nativas que existen en la localidad.

FAO (1964), indican que la calidad de los plantones es un factor determinante en el éxito de una plantación, por lo tanto hay que seleccionar los plantones durante varias etapas antes de llevarlo al terreno definitivo. Ríos (1996), manifiesta que el sitio de siembra es determinante para el buen desarrollo de las plántulas. Smith (1992), dice que la renovación del establecimiento de un bosque o masa, pueden ser efectuadas por medios naturales y artificiales; para la regeneración artificial se requiere aplicación directa de la siembra o bien de plantones de árboles jóvenes a partir de semillas que pueden ser utilizadas para completar o sustituir a la repoblación natural.

Anderson (1978), concluye que los aspectos ambientales, que más influyen en el crecimiento arbóreo, el de mayor importancia es el suelo, debido a que este es el resultado de la interacción de los factores de formación tales como: clima, relieve, tiempo, material madre y organismos vivos. Ballot y Deravel (1976), manifiestan que por lo regular, el trasplante debe practicarse cuando la plantita no tiene todavía un robusto sistema radicular, pero tiene ya un tallo lo suficientemente fuerte, es decir, cuando se han desplegado por completo los cotiledones y durante la aparición de las primeras hojas verdaderas.

Tello (1984), menciona que una vez desenterrados las plantas se conservan en un cesto, con la raíz bien cubierta de musgo húmedo, de ser posible sumergir las raíces durante algún tiempo en agua, en cuanto a la época de trasplantar manifiesta que es preferible realizar en el otoño, y en casos especiales, al comienzo de la primavera, para especies de hojas persistentes deben preferirse los meses de abril y de setiembre. Tello (1984), concluye que la manipulación de personal no

adiestrado para tal fin pueden reducir mucho el coeficiente de supervivencia, con el cual el costo de plantas aumenta no sólo porque hay que reponer dentro de la misma estación las fallas que hayan ocurrido, sino, porque se corre el riesgo de perder por completo uno o más temporadas de plantación.

Egoavil (1989), concluye que después de cada trasplante es de esperar que se mueran algunas plantitas a causa de debilidad, manipulación indebida, fecha inoportuna o desacertada, operación mal realizada, mal tiempo, ataque de insectos o animales salvajes, descuidos de las operaciones de deshierbo, entre otros, por lo tanto, conviene inspeccionar las plantaciones después de cada trasplante para apreciar el número y la distribución de las fallas ya producidas o probadas, si el porcentaje de fallas se estima considerable (por ejemplo más del 10%), se debe realizar un muestreo, preferiblemente, al final de la siguiente temporada seca, se presentan frecuentes dudas en cuanto a la conveniencia de reponer (replantar) las bajas en todos los casos, normalmente, tratándose de aquellas especies de crecimiento rápido cuyas copas se cierran a los dos años o antes, para que las plantitas tengan el máximo de probabilidad de arraigar y no ser suprimidas por la plantación inicial.

Aspectos fisiológicos de las plántulas

Fuller *et al.* (1974), manifiesta que aproximadamente el 9% o más de agua que se evapora de las hojas pasa al aire a través de los estomas, difundándose el resto del vapor de agua hacia fuera, a través de la lenticela y de la cutícula. Miller (1981), expresa que las raíces absorben agua lentamente cuando las plantas no transpiran, está bien demostrado que la intensidad la absorción de agua es grandemente influida por la intensidad de transpiración, como regla general, la intensidad de precipitación de los tejidos de las plantas aumenta con la

temperatura, al disminuir la temperatura, disminuye la intensidad de respiración de las plantas.

Rossl (1968), informa que la cantidad de agua transpirada depende de la cantidad que tiene a su libre disposición, del periodo del día en el cual los estomas de las hojas están abiertas, y de la energía solar que incide sobre el experimento o investigación, por otro lado, dice que bajo condiciones de elevada evaporación, debido a una insolación muy fuerte o de vientos desecantes cálidos, o de limitado suministro de agua al suelo, las células de las raíces pueden no ser capaces en adelante de transferir agua desde el suelo al sistema radicular tan rápidamente como pierden agua las células de las hojas, las hojas entonces empezarán a ceder agua, provocando en muchas especies pérdidas de turgencia y marchitamiento.

Canaquiri (2001), expresa que la luz es un factor de interés ecológico, esto es, en primer lugar la fuente principal de energía para toda forma de vida; seguido por factor limitante (demasiada o poca luz puede traer como consecuencia la muerte) y tercero, un factor regulador extremadamente importante en las actividades.

FAO (1978), menciona que el calor lesiona al material de vivero con más frecuencia en los suelos de estructura arenosa gruesa que en los de textura fina, aun cuando las temperaturas del suelo no sean esencialmente diversas; esto parece debido a que el material arenoso es mejor conductor del calor y lo refleja mucho más. Bonner y Galston (1965), afirman que la luz, la temperatura como la provisión de agua, son probablemente los factores climáticos de mayor importancia para los vegetales; además de estos, existen otros factores que también influyen en el crecimiento vegetal, tales como las características del suelo y los elementos biológicos. Juscafresca (1962), informa que cuando se trata de trasplantar especies

de hojas perennes, esta se debe efectuar en el mes de marzo, porque las condiciones climáticas son favorables para el prendimiento, siempre acompañado de su respectivo cepellón.

El crecimiento en diámetro o altura de las especies forestales aumenta a medida que se amplíen las condiciones de luminosidad y, agrega además que el suelo es la causa fundamental del crecimiento de las especies forestales (Pizango, 1994). 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).

Malleux (1973), dice que la regeneración natural se considera como una forma potencial de asegurar un bosque más homogéneo y productivo, manejando de una forma racional el aprovechamiento y las plántulas que se encuentran en la zona.

Donald (1968), indica que la temporada de plantación es relativamente corta, para lo cual es necesario, conocer el tiempo promedio de plantación utilizando tamaños de las plantas, tipo de suelo, habilidad y experiencia de la mano de obra de la cual depende el éxito o fracaso de una plantación.

Hartman y Kester (1980), definen a la propagación como la reproducción de individuos a partir de porciones vegetativas de las plantas y es posible porque en muchas de las estacas los órganos vegetativos tienen capacidad de regeneración. Las porciones del tallo tienen la capacidad de formar nuevas raíces y las partes de la raíz pueden generar un nuevo tallo.

Smith (1992), dice que la renovación del establecimiento de un bosque o masa, pueden ser efectuadas por medios naturales y artificiales para la regeneración artificial se requiere la aplicación directa de la siembra o bien de

plantones de árboles jóvenes desarrollados a partir de semillas que pueden ser utilizadas para completar o sustituir a la repoblación natural.

Sánchez (1984), observo que para las condiciones o modalidades de trasplante con cepellón y a raíz desnuda las condiciones de sitio del área de estudio fueron determinantes, ya que los resultados superan el 90,4% y 93,3% respectivamente, así mismo manifiesta que el crecimiento de las plantas a campo abierto tienden hacer uniformes en sus estudios realizados con tres especies forestales. Marrero (1965), al trasplantar plántulas a raíz desnuda vs. Plántulas con pan de tierra, no se encontró diferencia estadística significativa en cuanto al prendimiento de ambos sistemas.

Basta *et al.* (1984), manifiestan que en la época lluviosa las plántulas tienen mayor porcentaje de sobrevivencia no solo por la abundancia hídrica favorable para el desarrollo, sino también por el rápido crecimiento de la raíz que se profundiza en el suelo y una parte aérea que se mantiene reducida. Ballot y Deravel (1976), manifiestan que por lo regular, el repique debe practicarse cuando la plantita no tiene todavía un robusto sistema radicular, pero tiene un tallo suficientemente fuerte, es decir, cuando se han desplegado por completo los cotiledones y durante la aparición de las primeras hojas verdaderas. Chavez y Huaya (1997), indican que el tamaño óptimo de las plántulas es cuando tengan de 2 a 4 hojas verdaderas o de 5 a 10 cm de altura.

Rossl (1968), afirma que empleando diferentes tamaños de plántulas de regeneración natural, concluye que es mejor trabajar con plántulas de 20 cm de altura, ya que estas presentan mejores condiciones de competir con la maleza. Gilormine (1974), recomienda que las plántulas deben ser sembradas en el mejor terreno u otros envases teniendo cuidado la preparación del terreno u suelo,

también menciona que no hay un patrón definido para determinar la edad del repique.

Tamaro (1963) citado por Tello (1984), informa que algunos casos, la demasiada manipulación de las plantitas o el rigor de las condiciones meteorológicas, causan cierta mortalidad entre los arbolitos recién trasplantados, si hay plantas muertas se pueden reemplazar por otras similares.

Fogg (1967), dice que el crecimiento de una planta depende de varios procesos, la absorción de agua y sales, la fotosíntesis, el aumento del protoplasma, la división celular, la diferenciación celular y la formación de órganos, todos interrelacionados, pero que responden a factores ambientales de modo diferente. El mismo autor manifiesta que la superficie de absorción de las raíces está grandemente aumentada por la formación de pelos radiculares.

Vanderlei (1991), Indica que el diseño estadístico de bloques completamente randomizado se ha constituido en el más utilizado para las investigaciones de los recursos naturales renovables, debido a su simplicidad, flexibilidad y alta precisión. Los experimentos que utilizan este diseño tienen en consideración los tres principios básicos de la investigación que son: Repetición, randomización y control local; cada bloque contiene o incluye todos los tratamientos y éstos son distribuidos aleatoriamente; cada bloque deberá ser lo más uniforme posible. Dependiendo de la uniformidad del área experimental, en un experimento por ejemplo para 4 tratamientos, podemos tener las siguientes formas para los bloques:

A	C	B	D
---	---	---	---

A	C
B	D

A	C	B
D		

El diseño de bloque completo randomizado presenta ciertas ventajas en relación a los otros diseños, tales como:

- La pérdida de uno o más bloques o de uno o más tratamientos en nada dificulta el análisis estadística.
- Presenta estimativas menos elevada del error experimental.
- El análisis estadístico es relativamente simple.
- Permite, dentro de ciertos límites, utilizar cualquier número de tratamientos y de bloques.
- Controla la heterogeneidad del ambiente donde el experimento será conducido.
- Presenta un número razonable de grados de libertad para el error.

A pesar de las ventajas citadas, este diseño presenta las siguientes desventajas:

- Exige que el cuadro auxiliar del análisis de variancia este completo para efectuar el análisis estadístico
- El principio del control local es usado con poca precisión
- Hay una reducción del grado de libertad para el error, por la utilización del principio del control local.

VII. MARCO CONCEPTUAL

Análisis de variancia.- Es el análisis estadístico que sirve para determinar si existe o no diferencia significativa entre los tratamientos evaluados (Vanderlei, 1991).

Aspectos ambientales.- Elemento de aquellas partes resultantes de una actividad, producto o servicio de una organización que puede interactuar o repercutir sobre las condiciones naturales del medio ambiente. Por tanto, un aspecto ambiental es aquello que una actividad, producto o servicio genera (en cuanto a emisiones, vertidos, residuos, ruido, consumos, etc.).

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Aspecto-Ambiental/3772070.html>

Plántula.- Es la planta de tamaño pequeño proveniente de la regeneración natural o de vivero (Del Aguila, 2012).

Trasplante.- Trasplante se define como la acción de mudar un vegetal del sitio donde está a otro lugar pre definido (Díaz y Alvan, 2009).

Incremento de altura.- El incremento de altura de las plántulas se determina a partir de la Altura final obtenida al término de la evaluación disminuida la altura inicial de la plántula (Zumaeta, 2001).

Incremento de diámetro.- Para obtener el incremento de diámetro de las plántulas se determina el diámetro final menos el diámetro inicial (Zumaeta, 2001).

Prueba de Tukey.- Es el análisis estadístico que se utiliza para las comparaciones entre los promedios de los tratamientos evaluados, con la finalidad de definir entre que tratamientos existe diferencia significativa (Vanderlei, 1991).

Regeneración Natural.- La regeneración natural (Natural Regeneration) es la recuperación de un bosque, después de sufrir una alteración, en ausencia de la intervención humana. Esta acción resulta en el incremento de la funcionalidad del

ecosistema, la complejidad y estructura en la diversidad de especies vegetales y la disponibilidad de un hábitat, entre otros.

<http://es.mongabay.com/rainforests/carbono-lexico/Regeneracion-natural.html>

Calidad de planta.- El concepto de calidad de planta, se puede definir como la capacidad de una planta forestal de alcanzar unas expectativas de supervivencia y crecimiento en una estación particular (Duryea, 1985).

Pan de tierra.- Implica una plántula sin la raíz expuesta, cubierta por el sustrato, un ejemplo es una planta en una bolsa con tierra (Trujillo, 2004).

Raíz desnuda.- Ha sido una práctica tradicional en la silvicultura desde hace varios años, es una alternativa que facilita las labores de campo, disminuye costos de transporte y plantación. A pesar de que la plantación a raíz desnuda ha sido una antigua y exitosa práctica silvicultura, se ha innovado en su modo de uso aplicado principalmente al transporte.

http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/colombia/pfg/Documents/Bibliografia/agricolas-forestales/El_Semillero_Transporte_ArbolesRaizaDesnuda.pdf

VIII. MATERIALES Y MÉTODO

8.1. Localización del área en estudio.

El estudio se realizó en el Centro de Investigaciones y Enseñanza Forestal Puerto Almendras (FCF-UNAP), coordenadas UTM: Este (X) 684450, Norte (Y) 9576738 el mapa se observa en el anexo 1.

Accesibilidad.

Las parcelas del presente trabajo de investigación es accesible por dos medios, teniendo como referencia la ciudad de Iquitos, por vía fluvial a través del río Nanay aproximadamente 45 minutos de viaje en bote deslizador y por vía terrestre utilizando la carretera Iquitos-Nauta hasta el caserío Quistococha, luego se continua por carretera afirmada más o menos 4 km adicionales hasta el lugar del estudio.

Clima.

Climatológicamente presenta las siguientes características: precipitación media anual está en 2973,3 mm, las temperaturas máximas y mínimas promedios anuales alcanzan 31,6 °C y 21,6°C respectivamente, la humedad relativa media anual es de 85 % (SENAMHI, 2006).

Zona de vida

El área de estudio según ONERN (1976), se localiza dentro de la zona de vida denominada bosque húmedo tropical (bh – T).

Fisiografía

Cárdenas (1986), indica que pertenece a la unidad fisiográfica I (suelo bien drenado), que está localizado entre las alturas de 116–119 msnm. Con topografía relativamente plana (suelo anegadizo).

Geología

ONERN (1991), menciona que la configuración geológica de la zona se enmarca dentro de la denominada cuenca amazónica, la misma que en su mayor parte se encuentra cubierta por sedimentos detríticos continentales.

Suelos.

En base a los estudios realizados in situ se determinó que presentan las siguientes características macroscópicas, Textura: Franco arenoso, Color: Pardo amarillento, Materia orgánica (espesor) 5cm, mencionado por Meléndez (2000).

8.2. Materiales y equipos.

Plántulas de “moena amarilla”, “leche caspi y “requia”, machetes, palas, carretillas, placas, formato de campo, huincha de 50 m, balde plástico, pintura esmalte, pie de rey, bolsas plásticas, brocha, material bibliográfico, computadora y accesorios, útiles de escritorio.

8.3. Método.

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

El estudio fue del tipo experimental y de nivel aplicado.

8.3.2. Población y muestra

La población estuvo constituida por 400 plántulas de regeneración natural que fueron sembradas en vivero y, la muestra fue de 240 plántulas que se utilizaron para el ensayo.

8.3.3. Diseño estadístico

Para este ensayo se aplicó el experimento factorial 3 x 2, arreglado al Diseño de Bloques Completamente Randomizado (D.B.C.R.), con 6 tratamientos y 4 repeticiones; se utilizó en total 24 unidades experimentales. Ver Anexo 2.

Los factores y niveles empleados fueron:

Factorial A: Especies forestales

Niveles:

a₁: “moena amarilla”

a₂: “leche caspi”

a₃: “requia”

Factorial B: Tipo de siembra de las plántulas

Niveles:

b₁: con pan de tierra

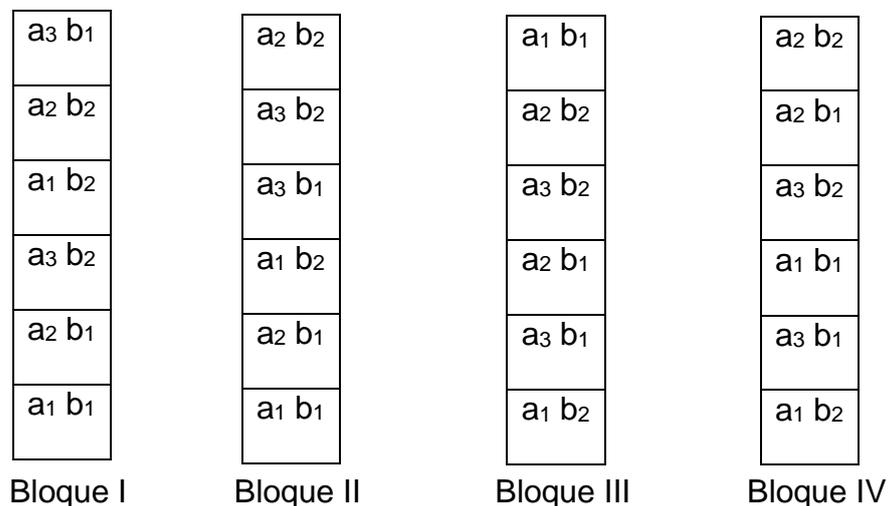
b₂ : a raíz desnuda

Los tratamientos resultantes de la combinación de los factores y niveles seleccionados se presentan a continuación:

Factor: A	Factor: B	
	b ₁	b ₂
Niveles		
a ₁	a ₁ b ₁ (t ₁)	a ₁ b ₂ (t ₂)
a ₂	a ₂ b ₁ (t ₃)	a ₂ b ₂ (t ₄)
a ₃	a ₃ b ₁ (t ₅)	a ₃ b ₂ (t ₆)

Delineamiento experimental

Para el delineamiento del ensayo se utilizó las características del Diseño experimental de bloques completamente randomizado.



8.3.4. Análisis estadístico

Con la finalidad de conocer el comportamiento estadístico de los tratamientos predeterminados, en lo que respecta a incremento en altura e incremento en diámetro de las plántulas que fueron evaluadas en el experimento; se utilizó el análisis de variancia con nivel de confianza de 95% de probabilidad.

Además, en la presente investigación se utilizó la prueba de Tukey con un nivel de significación de 0,05 para las comparaciones entre los promedios de los tratamientos y determinar la existencia o no de diferencia significativa entre ellos.

También, se realizó el cálculo del coeficiente de variación, con la finalidad de determinar la variabilidad de los datos experimentales.

Para el análisis de variancia se empleó el siguiente esquema:

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.	F_∞ = 0.05
Factor A	a-1	SC _A	SC _A /GL _A	CM _A /CMe	GL _A ; GL _e
Factor B	b- 1	SC _B	SC _B /GL _B	CM _B / CMe	GL _B ; GL _e
Interacción AB	(a-1)(b-1)	SC _{AxB}	SC _{AxB}	CM _{AxB} /CMe	GL _{AxB} ; GL _e
Tratamientos	t - 1	SC _t	-		
Bloques	r - 1	SC _{BL}	-		
Error	(t-1) (r-1)	SC _e	SC _e /GL _e		
Total	t r -1	SC Total			

Vanderlei (1991)

8.3.5. Procedimiento.

Del área experimental

El trabajo de investigación se ejecutó en las áreas del centro de investigación y enseñanza forestal Puerto Almendra. La superficie que se utilizó para el experimento fue de una hectárea.

Se demarcó las parcelas de 1m de ancho por 50m de largo, en total fueron 24 parcelas. El distanciamiento entre parcelas fue de 5 m. El número de plantas por parcela fue de 10 unidades con distanciamiento de 5 m entre ellas.

(Ver anexo 2)

Consideraciones técnicas del material a utilizar

En el presente trabajo de investigación se utilizó 80 plántulas de cada una de las especies, “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia”, previa clasificación en el Vivero Forestal de Puerto Almendras.

El sustrato tuvo la siguiente composición: 65% tierra negra de la zona + 15% tierra corriente + 20% palo podrido.

Evaluación (formato 2 – anexo)

a. Altura.

La medición de este parámetro se efectuó con la ayuda de una huincha métrica, haciendo la medición desde el nivel del suelo hasta la punta del ápice de cada planta.

b. Diámetro.

Se procedió a medir el diámetro de las plántulas de la especie forestal en estudio con la ayuda de un pie de rey a partir del nivel del suelo donde se colocó una marca para realizar las posteriores evaluaciones, procurando tener una mayor exactitud.

a. Incremento de Altura.

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

$$IH = Af - Ai.$$

Donde: IH= Incremento de altura de las plántulas; Ai= Altura inicial; Af = Altura final.

b. Incremento del Diámetro.

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

$$ID = Df - Di.$$

Donde: ID= Incremento de diámetro de las plántulas; Di = Diámetro inicial; Df = Diámetro final.

c. **Sobrevivencia y calidad de planta.**

Se efectuó mediante la observación ocular *in situ* de las plántulas de las especies en estudio, en los diferentes tratamientos al final del periodo de evaluación que fue de 105 días, se realizó el conteo de las plántulas vivas; también se anotó las cualidades de Bueno (B) para plantas de tallo limpio sin defectos o enfermedades, Regular (R) plantas atacadas por enfermedades o con defectos y Malo (M) plantas muertas. Posteriormente se aplicó la fórmula utilizada por Torres (1979) para determinar la calificación de la calidad de las plantas, la cual se presenta a continuación.

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

La escala de valores para la calidad de las plántulas (CP) se presenta a continuación:

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.

8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el registro de los datos experimentales se utilizó la ficha de evaluación (ver anexo 2) los parámetros evaluados fueron: sobrevivencia, calidad, altura y diámetro de las plántulas por cada tratamiento, además se utilizó como instrumentos a la huincha graduada en centímetros y pie de rey graduada en milímetros.

8.5. Técnica de presentación de resultados

Los resultados de la presente investigación se muestran mediante cuadros y figuras, con sus respectivos análisis, interpretaciones y descripciones de los mismos.

IX. RESULTADOS

9.1. Crecimiento en altura.

En el cuadro 1 se observa el incremento en altura de las plántulas, en centímetros, de los tratamientos evaluados al final del periodo de evaluación del experimento.

Cuadro 1: Incremento en altura de las plántulas evaluadas en el ensayo, por tratamiento.

Tratamientos	Repeticiones				Total	Promedio (cm)
	I	II	III	IV		
a ₁ b ₁	3,0	1,9	1,9	1,8	8,6	2,15
a ₁ b ₂	0,6	0,0	0,0	1,2	1,8	0,45
a ₂ b ₁	0,3	0,9	0,8	0,1	2,1	0,53
a ₂ b ₂	0,6	0,9	0,8	0,4	2,7	0,68
a ₃ b ₁	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,05
a ₃ b ₂	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,08
Total:					15,7	

En los resultados que muestra el cuadro 1 se observa que el mejor promedio de incremento en altura, de las plántulas evaluadas por tratamiento, se registró en a₁ b₁ (plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra) con 2,15 cm de incremento en altura, luego está el tratamiento a₂ b₂ (plántulas de “leche caspi” sembradas a raíz desnuda) con 0,68 cm de incremento y, el que presentó el menor incremento en altura fue el tratamiento a₃ b₁ (plántulas de “requia” sembradas con pan de tierra); para una mejor comprensión se presenta la figura 4.

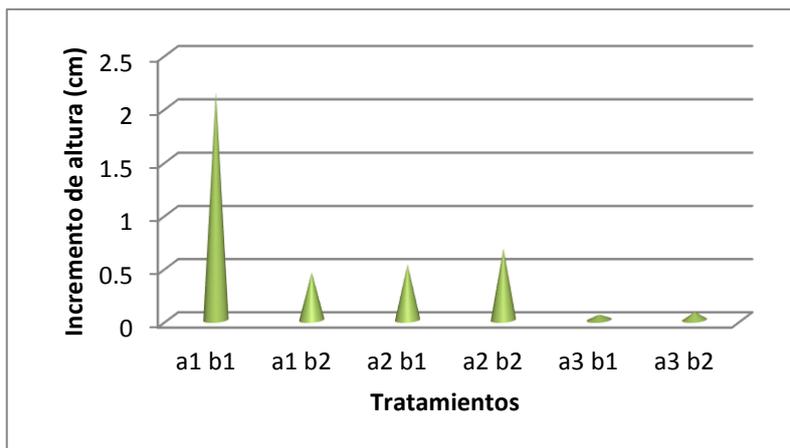


Figura 4: Promedio de incremento en altura, por tratamiento.

El cuadro 2, muestra los resultados del análisis de variancia para el incremento en altura de las plántulas evaluadas para los tratamientos aplicados en este experimento.

Cuadro 2: Resultados del análisis de variancia del incremento en altura de las plántulas evaluadas en el experimento.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F _{c.}	F _{α=0.05}
Factor A	2	6,16	3,08	18,12	3,68
Factor B	1	1,55	1,55	9,12	4,54
Interacción AxB	2	4,28	2,14	12,59	3,68
Tratamientos	5	11,99	-		
Bloques	3	0,16	-		
Error	15	2,49	0,17		
Total	23	14,64			

El análisis de variancia se efectuó de acuerdo al diseño utilizado en la investigación que fue el diseño experimental de bloques completamente randomizado, con 95% de probabilidad de confianza; donde se determinó que en los niveles del factor A existe alta diferencia significativa con respecto al incremento en altura de las

plántulas evaluadas, tal como se observa en el cuadro 2; así mismo, tanto en los niveles del factor B y en las interacciones A x B existe diferencia significativa.

Para complementar los resultados del análisis de variancia se efectuó la prueba de “Tukey” (T), por medio de la cual se realizó la comparación de los promedios de los tratamientos evaluados con respecto al incremento en altura de las plántulas evaluadas; los resultados obtenidos con esta prueba se muestra a continuación:

Datos generales

Fórmula: $T = q\alpha \cdot s_{\bar{x}}$

$T = 4,60 \times 0,21 = 0,97$ (comparador “Tukey”)

La interpretación gráfica de la comparación entre los promedios de los tratamientos fue:

t ₅	t ₆	t ₂	t ₃	t ₄	t ₁
0,05	0,08	0,45	0,53	0,68	2,15

La prueba de “Tukey” con 95% de probabilidad de confianza, indica que existe diferencia significativa del tratamiento a₁ b₁ (plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra) con los demás tratamientos del ensayo; pero no existe diferencia significativa entre los demás tratamientos.

9.2. Crecimiento en diámetro.

Los datos experimentales registrados para el incremento en diámetro de las plántulas de tres especies forestales evaluadas en cada uno de los tratamientos en sus diferentes repeticiones, se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3: Incremento en diámetro de las plántulas de cada uno de los tratamientos.

Tratamientos	Repeticiones				Total	Promedio (mm)
	I	II	III	IV		
a ₁ b ₁	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3	0,08
a ₁ b ₂	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,10
a ₂ b ₁	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,08
a ₂ b ₂	0,1	0,1	0,0	0,1	0,3	0,08
a ₃ b ₁	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
a ₃ b ₂	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,03
Total:					1,4	

En los resultados que muestra el cuadro 3 se observa que el mejor promedio de incremento en diámetro de las plántulas evaluadas, en el periodo de estudio, se registró en el tratamiento a₁ b₂ (plántulas de “moena amarilla” sembradas a raíz desnuda) con 0,10 mm de incremento; seguida de tres tratamientos a₁ b₁ (plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra), a₂ b₁ (plántulas de “leche caspi” sembradas con pan de tierra) y el tratamiento a₂ b₂ (plántulas de “leche caspi” sembradas a raíz desnuda) con 0,08 mm de incremento en diámetro; el tratamiento que no presentó incremento en diámetro fue a₃ b₁ (plántulas de “requia” sembradas con pan de tierra) con 0,0 mm de incremento; para una mejor visión se presenta la figura 5.

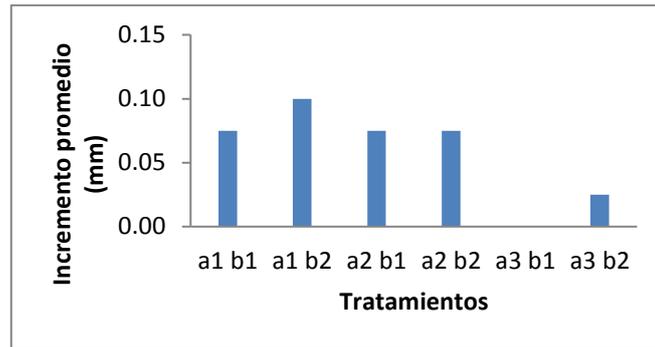


Figura 5. Promedio de incremento en diámetro, por tratamiento

Para determinar si existe o no diferencia significativa entre los tratamientos se efectuó el análisis estadístico, considerando al análisis de variancia en primer lugar para conocer si hay o no diferencia entre los tratamientos a nivel general y, posteriormente se aplicó la prueba de Tukey para determinar si existe o no diferencia entre pares de tratamientos.

Los resultados del análisis de variancia para el incremento en diámetro de las plántulas de los tratamientos evaluados en este ensayo, se observa en el cuadro 4.

Cuadro 4: Resultados del análisis de variancia del incremento en diámetro de las plántulas evaluadas.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	F $\alpha=0,05$
Factor A	2	0,03	0,020	10	3,68
Factor B	1	0,00	0,000	0	4,54
Interacción AxB	2	0,00	0,000	0	3,68
Tratamientos	5	0,03	-		
Bloques	3	0,00	-		
Error	15	0,03	0,002		
Total	23	0,06			

El análisis de variancia para el incremento en diámetro de las plántulas evaluadas se efectuó aplicando el diseño de bloques completamente randomizado, para un experimento factorial 3 x 2, cuyos resultados indican que existe diferencia

significativa entre los niveles del factor A, o sea entre las especies “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia”, pero no existe diferencia significativa entre los niveles del factor B, así como también entre las interacciones (tratamientos) pre determinados en este experimento, al nivel de confianza de 95% de probabilidad, tal como se observa en el cuadro 4.

Para verificar los resultados del análisis de variancia se efectuó la prueba de hipótesis “Tukey” (T), por medio de la cual se realizó la comparación de los promedios de los incremento en diámetro de las plántulas evaluadas, entre pares de tratamientos; los resultados obtenidos en esta prueba se muestra a continuación.

Datos generales:

Fórmula; $T = q\alpha \cdot s_{\bar{x}}$

$T = 4,60 \times 0,02 = 0,09$ (comparador “Tukey”)

La gráfica de comparación entre los promedios de los tratamientos es:

a ₃ b ₁	a ₃ b ₂	a ₂ b ₂	a ₂ b ₁	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂
I	II	III	IV	V	VI
0,0	0,03	0,08	0,08	0,08	0,10

La prueba de “Tukey”, con nivel de significación de 0,05 indica que no existe diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos a₁ b₂ (plántulas de “moena amarilla” sembradas a raíz desnuda), a₁ b₁ (plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra), a₂ b₁ (plántulas de “leche caspi” sembradas con pan de tierra), el tratamiento a₂ b₂ (plántulas de “leche caspi” sembradas a raíz

desnuda) y el tratamiento $a_3 b_2$ (plántulas de “requia” sembradas a raíz desnuda) y, existe diferencia significativa solamente entre los tratamiento $a_1 b_2$ (plántulas de “moena amarilla” sembradas a raíz desnuda) y el tratamiento $a_3 b_1$ (plántulas de “requia” sembradas con pan de tierra).

9.3. Sobrevivencia de las plántulas.

En el cuadro 5 se presenta el porcentaje de plántulas que sobrevivieron en cada uno de los tratamientos al final del ensayo.

Cuadro 5. Porcentaje de sobrevivencia de las plántulas de las especies forestales, por tratamiento.

Repeticiones	a_1		a_2		a_3	
	b_1	b_2	b_1	b_2	b_1	b_2
1	100	70	50	80	70	90
2	90	60	30	60	100	70
3	90	70	40	40	50	80
4	80	90	80	40	90	100
Promedio	90,0	72,5	50,0	55,0	77,5	85,0

La sobrevivencia de las plántulas del estudio fue variado en los diferentes tratamientos utilizados en este ensayo, tal como se aprecia en el cuadro 5, la mayor sobrevivencia se produjo en el tratamiento $a_1 b_1$ (plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra) al final del periodo de evaluación con 90% de promedio; el de menor cantidad fue el tratamiento $a_2 b_1$ (plántulas de “leche caspi” sembradas con pan de tierra) con promedio de 50%. Para una mejor ilustración se muestra la figura 6.

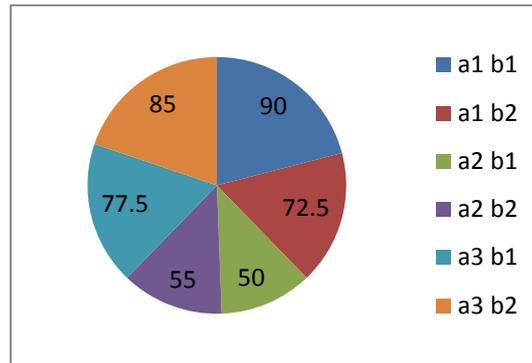


Figura 6: Porcentaje de sobrevivencia de las plántulas evaluadas, por tratamiento.

9.4. Calidad de planta.

La evaluación de las plantas de las tres especies forestales en un bosque secundario al final del experimento en cada uno de los tratamientos predeterminados, referente a la calidad, permitió obtener los resultados que se presentan en el cuadro 6.

Cuadro 6: Calidad de las plántulas por tratamiento, al final del ensayo.

Tratamientos	Repeticiones		
	Bueno	Regular	Malo
t ₁	16	20	4
t ₂	7	22	11
t ₃	12	19	9
t ₄	11	23	6
t ₅	4	14	22
t ₆	6	16	18
Total:	56	114	70

Los resultados de calidad de planta de los individuos evaluados en este ensayo indican que la mayor parte de plantas tienen calidad regular con 114 individuos que representan el 47,50% del total de plantas sobrevivientes; así mismo, en segundo orden se tiene a las plantas con calidad mala con 70 individuos que representa el

29,17% del total de plantas al final del ensayo; finalmente se tiene a las plantas de buena calidad en número de 56 individuos que representa el 23,33% del total de plantas al final del experimento.

También, se presenta los resultados de la aplicación de la fórmula utilizada por Torres (1979) para la calificación de la calidad de las plantas para cada uno de los tratamientos al final del ensayo, los cuales se muestran en el cuadro 7.

Cuadro 7: Calificación de la calidad de las plantas, por tratamiento, al final del ensayo.

Tratamientos	Coeficiente (C.P.)	Interpretación
t ₁	1,7	Regular
t ₂	2,1	Regular
t ₃	1,9	Regular
t ₄	1,9	Regular
t ₅	2,4	Malo
t ₆	2,3	Malo
Nivel General	2,1	Regular

En el cuadro 7 se observa que la calificación de la calidad de planta (C.P.) en éste ensayo es regular en el 67% de los tratamientos aplicados en el experimento: a₁b₁ (plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra), a₁b₂ (plántulas de “moena amarilla” sembradas a raíz desnuda), a₂b₁ (plántulas de “leche caspi” sembradas con pan de tierra) y a₂b₂ (plántulas de “leche caspi” sembradas a raíz desnuda), por tanto el 33,33% de plantas que se encuentran en los tratamientos a₃b₁ (plántulas de “requia” sembradas con pan de tierra) y, a₃b₂ (plántulas de “requia”

sembradas a raíz desnuda) presentaron calidad mala . Además, indica que a nivel general el experimento presenta regular calidad de plántulas al final del ensayo.

X. DISCUSIÓN

El crecimiento de las plántulas de las tres especies forestales evaluadas en lo referente al diámetro y altura en este ensayo se determinó que las plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra son las que obtuvieron mayor incremento en altura , pero, con menor incremento en diámetro con respecto a las plántulas de “moena amarilla” sembradas a raíz desnuda que alcanzaron el mayor incremento en el periodo de evaluación que fue de 105 días, pero sin embargo de acuerdo al análisis estadístico no existe diferencia significativa entre ellos; También es notorio que la especie “requia” en este experimento presentó, por lo menos durante el periodo de evaluación, crecimiento lento tanto en altura como en diámetro sembrados con pan de tierra y a raíz desnuda. Además, el análisis estadístico demuestra que factor A (especies) tiene influencia tanto en el crecimiento en altura como en diámetro, lo que no ocurrió en el factor B (tipo de siembra) y, en la interacción A x B aparentemente solo presentaron influencia en el crecimiento en altura más no en el diámetro, con 95% de probabilidad de confianza. Según FAO (1978) el crecimiento de una planta depende de varios procesos, la absorción de agua y sales, la fotosíntesis, el aumento del protoplasma, la división celular, la diferencia celular y la formación de órganos; todos inter relacionados, pero que responden a factores ambientales de modo diferente; según Klepac (1976), para el incremento en altura de las plántulas se deberá tener en consideración el factor genético, factores externos, calidad de sitio, entre otros. Becerra (1970), manifiesta que la producción de plantas de óptima calidad tiene un efecto decisivo en la posterior formación del recurso forestal, ella asegura una mayor resistencia a factores adversos (suelo, clima, plagas), y posibilita la obtención de

productos del bosque en rotaciones más cortas, en mayores volúmenes y con mejores características de densidad apariencia y resistencia físico-mecánica.

Patiño y Vela (1980), manifiestan que los principales factores del medio ambiente que deben ser tomados en cuenta al establecer una plantación son: luz, radiación, precipitación, suelos, vientos, plagas y enfermedades forestales, además del relieve del sitio de plantación y otros factores bióticos que se consideran importantes; así mismo afirman que el suelo merece mucha importancia, ya que a consecuencia del íntimo contacto entre éste y la raíz de las plantas, se obtienen el agua y los nutrientes necesarios para la realización de las funciones vitales, y pueden desarrollarse adecuadamente solamente si cuentan con aire, humedad, nutrientes y calor en niveles adecuados.

También Egon (1960), afirma que es necesario mantener la humedad del suelo para el crecimiento de las plantas, la asimilación de las sales nutritivas y la compensación de la pérdida por infiltración y evaporación; así mismo Bonnet y Galston (1965) mencionado por Zumaeta (2001), indican que la temperatura, la luz y el agua son probablemente los factores climáticos de mayor importancia para los vegetales, porque regulan el crecimiento mediante variadas y útiles caminos, tal como lo evidencia el hecho de que las plantas responden a los cambios diurnos, estacionales y otras fluctuaciones de los componentes del clima, también existen otros factores que influyen en el crecimiento vegetal, tales como las características del suelo y los elementos biológicos.

Donoso (1981), indica que las plantas que sobrevivan no pueden ganar ni perder energía durante mucho tiempo, si pierden energía corren el riesgo de ser dañadas por exceso de frío o congelamiento, por otro lado, si ganan energía pueden sufrir daños por exceso de calor o quemaduras.

En cuanto a la sobrevivencia de las plántulas de las especies en estudio se nota que el máximo porcentaje de plántulas vivas fue de 90% que se dio en la especie “moena amarilla” sembrada con pan de tierra y, la mínima cantidad fue en la especie “requia” sembrada con pan de tierra con 50% de plántulas vivas; esto indica que existe influencia de las especies en la sobrevivencia de las plántulas.

La calidad de las plántulas de las tres especies forestales al final del periodo de evaluación presentó el mejor resultado en la calidad buena el tratamiento $a_1 b_1$ (plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra) con 16 individuos; así mismo, para la calidad regular el mejor resultado se presentó en el tratamiento $a_2 b_2$ (plántulas de “leche caspi” sembradas a raíz desnuda) con 23 individuos y, con respecto a la calidad mala se observó en el tratamiento $a_3 b_1$ (plántulas de “requia” sembradas con pan de tierra) con 22 individuos, el cual indica que el sustrato aplicado en este tratamiento no tiene completo los nutrientes que necesita la planta para su crecimiento normal. También.

En forma general la calidad de las plántulas del ensayo fue regular, esto indica que posiblemente el sustrato utilizado en este ensayo no fue el adecuado para obtener mejores resultados en el experimento. Otros estudios indican lo siguiente: La evaluación de *Desmoncus polyacanthos* en la localidad de Jenaro Herrera reporta 90,6% de plantas que mostraron buen vigor, el 6,3% regular vigor y el 3,1% de plantas murieron cuyo efecto es considerado como de baja intensidad para los fines de investigación. 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. También FAO (1964), considera que la calidad de las plantas es un factor determinante en el éxito de una plantación; así mismo, Galloway y Borgo (1984) mencionado por Díaz (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 sintomatologías. Becerra (1970), manifiesta que la producción de plantas de óptima calidad tiene un efecto decisivo en la posterior formación del recurso forestal; ella asegura una mayor resistencia a factores adversos (suelo, clima, plagas), y posibilita la obtención de productos del bosque en rotaciones más cortas, en mayores volúmenes y con mejores características de densidad apariencia y resistencia físico-mecánica.

XI. CONCLUSIONES

1. El tratamiento que presentó el mayor incremento en altura fue a_1b_1 (plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra) con 2,2 cm.
2. El análisis estadístico, con un nivel de confianza de 95 % de probabilidad, determinó que existe diferencia significativa entre los niveles del factor A (especies), para el incremento en altura de las plántulas.
3. El tratamiento que presentó el mayor incremento en diámetro fue a_1b_2 (plántulas de “moena amarilla” sembradas a raíz desnuda) con 0,1 mm.
4. El análisis estadístico, con un nivel de confianza de 95 % de probabilidad, determinó que existe alta diferencia significativa entre los niveles del factor A y, diferencia significativa entre los niveles del factor B e interacción A x B, para el incremento en diámetro.
5. El tratamiento que presentó mejor comportamiento en sobrevivencia fue a_1b_1 (Plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra) con 90% de plantas vivas.
6. En el ensayo la mayor cantidad de plántulas al final del periodo de evaluación (105 días) presentaron calidad regular con 47,50%.
7. A nivel general, de acuerdo al coeficiente de calidad de planta, el ensayo presentó regular calidad de plantas al final del periodo de evaluación.
8. En este estudio se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna para el diámetro y la altura de las plántulas evaluadas.

XII. RECOMENDACIONES

1. En una eventual transferencia de tecnología se recomendaría la aplicación del tratamiento a_1b_1 (plántulas de “moena amarilla” sembradas con pan de tierra) porque es la que tuvo mejor crecimiento inicial en diámetro y altura, así como también en sobrevivencia para terreno definitivo.
2. Para la aplicación de la tecnología antes mencionada se debe tener en cuenta el tipo de sustrato utilizado en el ensayo.
3. Continuar con las investigaciones con otras especies forestales del bosque húmedo tropical de Selva Baja, para obtener información, que ayuden a tomar las mejores decisiones para la conservación de la biodiversidad de la Amazonía peruana.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Andeson, M. 1978. The selection of especies an ecologicament bassis of site clasification for condiciones familian, grant britini and treland, oliber and daul, Edinburgh. 105 p.
- Arellano, P. 1964. Reforestación: Tesis y Prácticas, México, Secretario de Agricultura y Ganadería Dirección General Forestal y Caza. 330 p.
- Ballot, R. y Deravel, E. 1976. Trabajo práctico de fructicultura. 2da. Ed. EDITORIAL Blume, Barcelona. 535 p.
- Bardales, F. 1981. Comportamiento de la regeneración natural en trasplante a raíz desnuda del “tornillo” *Cedrelinga cateniformis*. Ducke en la zona de Jenaro Herrera. Tesis Ingeniero Forestal UNAP. 100 p.
- Basta *et al.* 1984. Estudios morfológicos das sementes e desenvolvimento das plantas de *kulmeyera cariaceae*. Mart. Brasil Florestal-IBDF. Vol. 13 (58): 28 – 30, abril, maio, junio. 65 p.
- Becerra, E. 1970. Informe sobre reforestación, mejoramiento de árboles y tratamientos Silviculturales en el sur de EE.UU. 25p.
- Berti, A. y Pretell, J. 1984. Consideraciones generales para el establecimiento de plantaciones forestales. Proyecto FAO/Holanda/INFOR ed. Gumersindo Borgo – Lima, Perú. 60 p.
- Bonner, J. y Galston, A. 1965. Principios de fisiología vegetal. Cuarta Edición. Madrid. 485 p.
- 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. 45 p.

- Cuniberti, P. R. 1974. "Silvicultura Básica". Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos-Perú. 50p.
- Cardenas, L. 1986. Estudio ecológico y diagnóstico silvicultural de un bosque de terraza media en la llanura del río Nanay de la Amazonía peruana. Tesis M.Sc. Turrialba, C.R. Universidad de Costa Rica. 40 p.
- Chavez, J. y Huaya, M. 1997. Manual de vivero forestal volante para la amazonia peruana. COTESU – CENFOR XIII. Pucallpa. Perú. 104 p.
- Daniel, P. W.; Helhs, U. E y Baker, F. S. 1982. "Principios de Silvicultura" Segunda Edición. México. 37p.
- Del Aguila, J. 2012. Crecimiento inicial de "quinilla" *Manikara beditata* en plantaciones con diferentes distanciamientos de siembra. Puerto Almendras, Loreto, Perú. Tesis Ingº Forestal. FCF-UNAP. Iquitos-Peru. 62p.
- Díaz, S. L. & Alván, R. J. 2009. Supervivencia y Crecimiento inicial de *Cedrela odorata* "cedro" y *Cedrelinga cateniformis* Ducke "tornillo" en plantación. Cuenca del río Momón. Loreto. Perú. Facultad de Ciencias Forestales – UNAP. 19 p.
- 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. 38p.
- Donald, D. 1968. "Plantación de árboles en bolsas de polietileno" Corta el formal sudafricano de forestales N° 67. 68 p.
- Donoso, C. 1981. Ecología Forestal – El Bosque y su Medio Ambiente. Ed. Ministra S.A. Santiago de Chile. 369 p.

- Egoavil, R. 1989. Producción de plantas a raíz desnuda y en envases con dos tipos de siembra en tres sustratos – Veshuya – Pucallpa. Tesis Ingeniero Forestal. U.N.C. del Perú. Huancayo – Perú. 127 p.
- Egon, G. 1960. Prácticas de Plantación forestal en América Latina Primera Edición FAO. 86 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.
- Food and Agriculture Organization of the Unites Nations (FAO). 1964. Método de Plantación Forestal en Zona Árida. 265 p.
- Food and Agriculture Organization of the Unites Nations (FAO). 1978. Técnicas de establecimiento de plantaciones forestales. Documento de trabajo No. 8. Roma – Italia. 206 p
- Fogg, G. E. 1967. El crecimiento de las plantas. Edit. Universitaria. Buenos Aires. 327 p.
- Gilormine, J. 1974. Manual para la propagación de árboles y el establecimiento de plantaciones forestales en Puerto Rico. 2^{da} Edición, oficina de publicaciones. Universidad de los Andes. Mérida – Venezuela. 109 p.
- Hartmann, H. y Kester, D. 1980. Propagación de plantas. Compañía Editorial Continental S.A. México. 2da. Edición. 814 p.
- Jucafresca, B. 1962. “500 especies de árboles y arbustos, reproducción y multiplicación. 2da. Edición. Barcelona – España. Editorial Aedos. 273 p.

- Malleux, O. J. 1973. "La ecología y los recursos naturales en la integración y desarrollo de la Amazonía peruana. Forum Conquista del Presente, del 24-28 de setiembre. Lima – Perú. 161 p.
- Marrero, J. 1965. Potting for Honduras Pine, río Piedras, Puerto Rico. Institute of tropical forestry. 35 p.
- Meléndez, C.J.E. 2000. Fitosociología de especies forestales en el arboretum del CIEFOR – Puerto Almendras. Tesis Ingeniero Forestal – UNAP. Iquitos. 72 p.
- Miller, E. 1981. Fisiología vegetal. Editorial UTEHA. México. 344 p.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1976. Mapa Ecológico del Perú. Guía Descriptiva. Lima, Perú. 20 p.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1991. Mapa Ecológico del Perú. Guía Descriptiva. Lima, Perú. 146 p.
- Pacheco, T. 1986. Comportamiento del trasplante a raíz desnuda de regeneración natural de "quinilla colorada" (*Crisophyllum pieurii* A.DC. Sapotaceae) en Puerto Almendra. Tesis Ingeniero Forestal UNAP. 75p.
- 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.
- Pizango, J. 1994. Efecto de tres condiciones de luminosidad en el crecimiento de seis especies forestales en bosque secundario de Puerto Almendra. Trabajo Profesional Facultad de Ingeniería Forestal, Iquitos-Perú. 45 p.
- Ramírez, W. 1986. Comportamiento de las especies *Cedrelinga cateniformis* Ducke, *Cedrela odorata* L. *Chorisia integrifolia* Ulbr., al trasplante a raíz

- desnuda bajo ambientes diferentes en el valle de Palcazo. Tesis Ingeniero Forestal UNAP. 51 p.
- Ríos, A. 1996. Ensayo de germinación de la especie *Tynanthus panurensis* Sandawisth (Clavo huasca) en el CIEFOR – Pto. Almendras. Tesis Ingeniero Forestal UNAP. 45 p.
- Romero, R. 1981. Guía de práctica para la elaboración de planes de manejo forestal, de bosques húmedos tropicales. Proyecto PENUD/FAO/PER/002. 85 p.
- Rossl, E. 1968. Trasplante de *Eucalipto botroyoides* a raíz desnuda en terreno bajo riego. Revista Forestal del Perú. 2 (1): 7-14
- 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.
- Sánchez, R. J. 1984. Respuesta al trasplante con cepellón y a raíz desnuda de las especies *Swietenia macrophylla*, *Aniba amazónica*, *Amburana cearensis*. Zona de Tarapoto. Tesis Ingeniero Forestal. Iquitos – Perú. UJNAP. 90 p.
- Schmidt, H. 1987. Influencia del tamaño de la planta sobre la supervivencia y el crecimiento de las plantas forestales jóvenes. Roma. FAO. Vol. 3. 462 p.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). 2006. Reporte Climatológico. Iquitos. 10 p.
- Smith, D. 1992. Silvicultura aplicada. Ediciones Omega S.A. Barcelona. 544 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. 359 p.

Spichiger, r.; Meroz, j.; Loizcan, p.; Stutz de Ortega. 1990. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana: Los Árboles del Arboretum Jenaro Herrera. Vol. 2. Geneva. 565 p.

Tello, R. 1984. Comportamiento del transplante a raíz desnuda de *Cedrela odorata* L. (Cedro), bajo diferentes tratamientos en Iquitos – Perú. Tesis Ingeniero Forestal UNAP. 64 p.

Torres, L. A. 1979. Ensayos de tres especies latifoliadas en la unidad de reserva nacional del Capro. Universidad de los Andes. Mérida – Venezuela. 109 p.

Trujillo, N. 2004. Manual de Árboles. Bogotá 250 p. Investigaciones Forestales No 44. Bogotá Colombia. 120 p.

Vanderlei, P. 1991. Estadística Experimental Aplicada à Agronomía. Maceió: EDUFAL. Brasil. 440 p.

Zumaeta, V. G.M. 2001. Estudio del comportamiento germinativo de la *Ocotea aciphylla* AMAZ (canela moena) en el vivero forestal de Puerto Almendra, Loreto – Perú. 65 p.

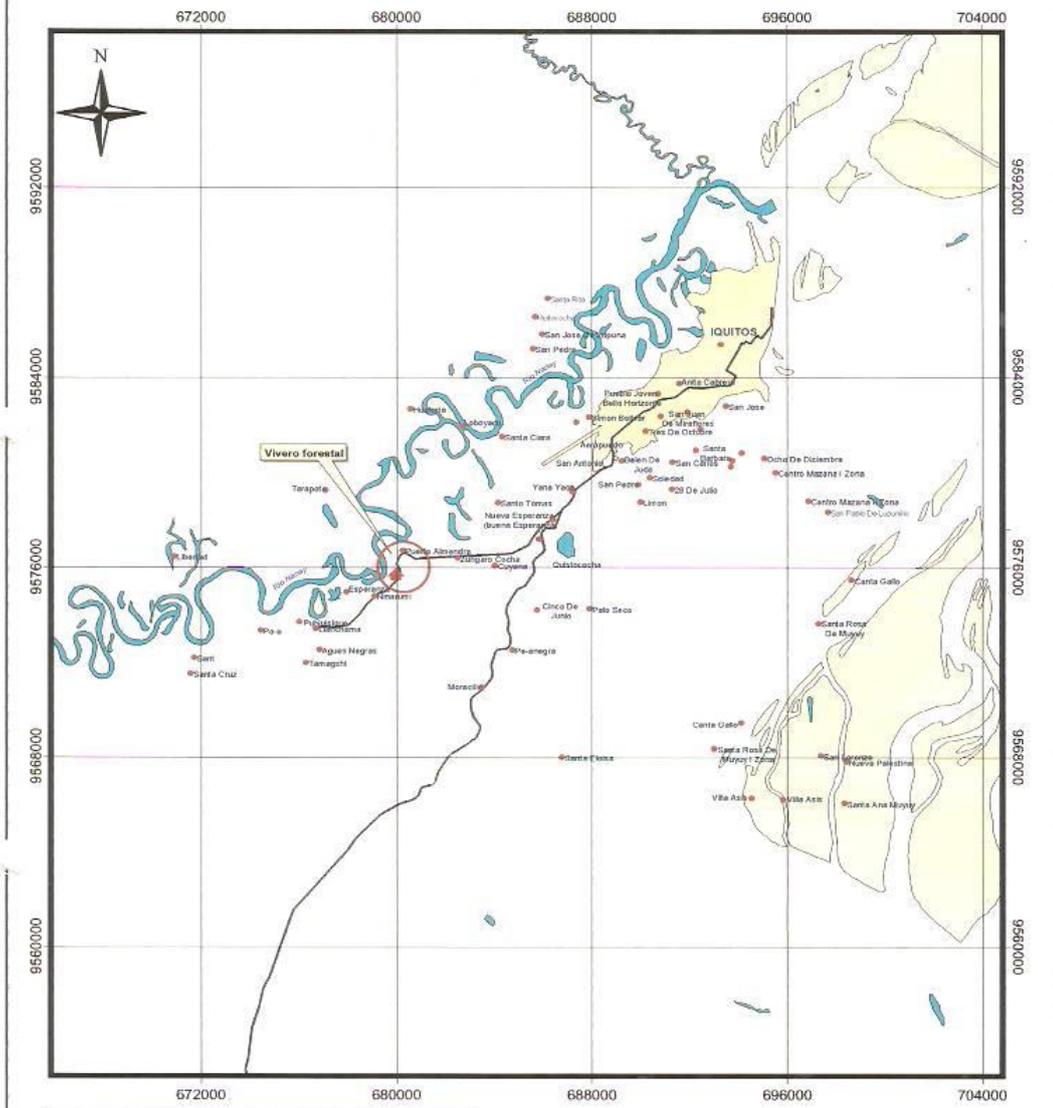
PAGINAS WEB:

http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/colombia/pfg/Documents/Bibliografia/agricolas-forestales/EI_Semillero_Transporte_ArbolesRaizaDesnuda.pdf

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Aspecto-Ambiental/3772070.html>

ANEXO

ANEXO 1 : MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
UNAP
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL

Región :	LORETO	Esferoide :	WGS 84
Provincia :	MAYNAS	Datum Horiz :	WGS 84
Distrito :	SAN JUAN	Proyección :	UTM
Centro Poblado :	PUERTO ALMENDRA	Zona :	18 S
Elaborado por :	Bach. Jairton Oyarse Sangama	Licutado por :	Bach. Jairton Oyarse Sangama

- LEYENDA**
- Centros Poblados
 - Vivero Forestal
 - Carretera Iquitos-Nauta
 - Carretera Iquitos-Lanchama
 - Iquitos
 - N/A
 - Cuspos de Agua

Escala 1/ 150 000
3 0 3 6 Kilómetros

COORDENADAS UTM - WGS84 - ZONA 18			
Vertice	Este	Norte	Referencia
Punto	679971	9575712	Vivero forestal

TESIS

Crecimiento inicial de plántulas de “moena amarilla”, “leche caspi” y “requia”, en dos tipos de siembra en bosques secundarios. Puerto Almendra, Iquitos, Perú – 2015.

ANEXO 2: FICHA DE EVALUACIÓN

Tratamiento:			
N°	Ht	D	C.P.
Planta			
1			
2			
.			
.			
.			
.			
.			
.			
10			

Donde:

Ht : Altura total de la planta

D : Diámetro de la planta

C. P. : Calidad de la planta - sobrevivencia.