



T
571.89
B64

UNAP

NO SALE A
DOMICILIO

Facultad de
Ciencias Forestales

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

TESIS

**"ENSAYO DE GERMINACIÓN DE *Socratea exorrhiza* (Martius)
Wendland, CON CUATRO SUSTRATOS Y DOS TIPOS DE
TINGLADO"**

Tesis para Optar el Título de:

INGENIERO FORESTAL

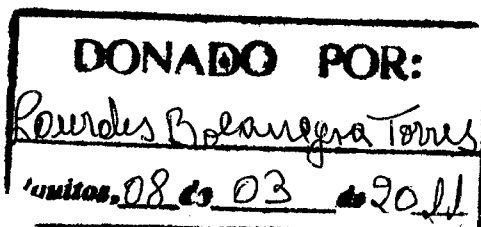
Presentado por:



Bach: LOURDES BOCANEGRA TORRES

IQUITOS – PERU

2010

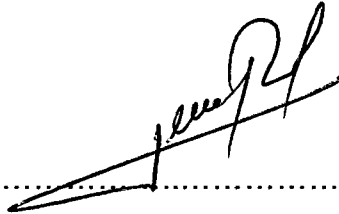


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

Escuela de Ingeniería Forestal

MIEMBROS DEL JURADO



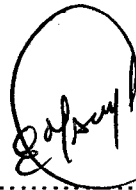
.....
Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ. Dr.

Presidente



.....
Ing. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ. Dr.

Miembro



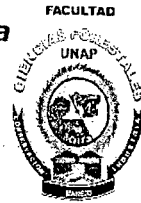
.....
Ing. ANGEL EDUARDO MAURI LAURA.

Miembro



.....
Ing. ROBERTO ROJAS RUIZ. M.Sc.

Asesor



ACTA DE SUSTENTACIÓN
DE TESIS N° 295

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para escuchar la sustentación de la Tesis presentada por la Bachiller **LOURDES BOCANEGRA TORRES**, denominada: "**ENSAYO DE GERMINACION DE Socratea exorrhiza (Martius) WENDLAND CON CUATRO SUSTRATOS Y DOS TIPOS DE TINGLADO**",

Formuladas las observaciones y oídas las respuestas la 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 junio 2008.

ING JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, M. Sc.
Presidente

ING. ANGE EDUARDO MAURY LAURA, M. Sc.
Miembro

ING. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ, M. Sc.
Miembro

ING. ROBERTO ROJAS RUIZ, M. Sc.
Asesor

DEDICATORIA

A mí querido Esposo Wilfredo por su apoyo en la ejecución de la Tesis.

A mis hijos SERGIO WILFREDO y ANA LUCIA les dedico este trabajo de investigación por que por ellos me he esforzado y me dieron la fortaleza de poder culminar mi tesis.

A mis queridos Padres AMADEO y ROSA LILIA, por haberme guiado con sus consejos en el tiempo de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

La autora expresa su agradecimiento a las siguientes personas y entidades

- A la Facultad de Ciencias Forestales, alma mater de mi formación profesional.
- Al OTAE mi centro laborar por las facilidades y apoyo para realizar este trabajo
- Al Ingeniero Roberto Rojas Ruiz M.Sc. Por su asesoramiento e incentivo para desarrollar la tesis
- Al personal técnico y obreros del OTAE por su apoyo en las labores de campo
- A todas las personas que de una u otra forma ayudaron a la realización de mi tesis.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
III. MATERIALES Y METODOS	16
3.1 Ubicación del área experimental	16
• Mapa de Ubicación del área experimental	17
3.2 Accesibilidad al área experimental	18
3.3 Materiales	18
3.4 Método	18
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIONES	50
VI. CONCLUSIONES	55
VII. RECOMENDACIONES	56
VIII. BIBLIOGRAFIA	58
ANEXOS	62

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Porcentaje de germinación de semillas de cashapona <i>Socratea exorrhiza</i> por ensayo y tratamiento.	25
Cuadro 2 : Número promedio de semillas germinadas por semana de <i>Socratea exorrhiza</i> en el ensayo Sin Tinglado.	28
Cuadro 3: Análisis estadístico de las semillas germinadas de <i>Socratea exorrhiza</i> en el ensayo Sin Tinglado.	33
Cuadro 4: Análisis de Variancia de las semillas germinadas de <i>Socratea exorrhiza</i> en el ensayo Sin Tinglado.	33
Cuadro 5: Número promedio de semillas germinadas por semana de <i>Socratea exorrhiza</i> en el ensayo Con Tinglado de hojas de palmera a 50 cm de altura del suelo.	35
Cuadro 6: Análisis estadístico de las semillas germinadas de <i>Socratea exorrhiza</i> en el ensayo Con Tinglado de hojas de palmera a 50 cm de altura del suelo.	40
Cuadro 7: Análisis de Variancia de las semillas germinadas de <i>Socratea exorrhiza</i> en el ensayo Con Tinglado de hojas de palmera a 50 cm de altura del suelo.	40
Cuadro 8: Número promedio de semillas germinadas por semana de <i>Socratea exorrhiza</i> en el ensayo Con Tinglado de plástico negro a 50 cm de altura del suelo.	42
Cuadro 9: Análisis estadístico de las semillas germinadas de <i>Socratea exorrhiza</i> en el ensayo Con Tinglado de plástico negro a 50 cm de altura del suelo.	47
Cuadro 10: Análisis de Variancia de las semillas germinadas de <i>Socratea exorrhiza</i> en el ensayo Con Tinglado de plástico negro a 50 cm de altura del suelo.	47
Cuadro 11: Número de días para germinar las semillas de cashapona <i>Socratea exorrhiza</i> según tratamiento y ensayo.	49
Cuadro 12: Número de semillas germinadas de <i>Socratea exorrhiza</i> por semana de evaluación por experimento y tratamiento en Loreto – Perú.	64-67

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Planta adulta de cashapona <i>Socratea exorrhiza</i>	4
Figura 2: Distribución de la Cashapona <i>Socratea exorrhiza</i> de HENDERSON, GALEANO y BERNAL, 1995.	5
Figura 3: Mapa de ubicación del área experimental	17
Figura 4: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de <i>Socratea</i> <i>exorrhiza</i> en el testigo en el ensayo Sin Tinglado.	29
Figura 5: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de <i>Socratea</i> <i>exorrhiza</i> en el tratamiento con arena en el ensayo Sin Tinglado.	30
Figura 6: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de <i>Socratea</i> <i>exorrhiza</i> en el tratamiento con arena y tierra negra en el ensayo Sin Tinglado.	31
Figura 7: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de <i>Socratea</i> <i>exorrhiza</i> en el tratamiento con aserrín en el ensayo Sin Tinglado.	32
Figura 8: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de <i>Socratea</i> <i>exorrhiza</i> en el testigo en el ensayo con Tinglado de hojas de palmera a 50 cm del suelo.	36
Figura 9: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de <i>Socratea exorrhiza</i> en el tratamiento con arena en el ensayo con Tinglado de hojas de palmera a 50 cm del suelo.	37
Figura 10: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de <i>Socratea</i> <i>exorrhiza</i> en el tratamiento con arena y tierra negra en	

el ensayo con <i>Tinglado de hojas de palmera a 50 cm del suelo.</i>	38
Figura 11: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de <i>Socratea exorrhiza</i> en el tratamiento con aserrín en el ensayo con <i>Tinglado de hojas de palmera a 50 cm del suelo.</i>	39
Figura 12: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de <i>Socratea exorrhiza</i> en el testigo en el ensayo con <i>Tinglado de plástico negro a 50 cm del suelo.</i>	43
Figura 13: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de <i>Socratea exorrhiza</i> en el tratamiento con arena en el ensayo con <i>Tinglado de plástico negro a 50 cm del suelo.</i>	44
Figura 14: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de <i>Socratea exorrhiza</i> en el tratamiento con arena y tierra negra en el ensayo con <i>Tinglado de plástico negro a 50 cm del suelo.</i>	45
Figura 15: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de <i>Socratea exorrhiza</i> en el tratamiento con aserrín en el ensayo con <i>Tinglado de plástico negro a 50 cm del suelo.</i>	46
Figura 16: Planta adulta de cashapona.	63
Figura 17: Cosecha de frutos de cashapona.	68
Figura 18: Acopio de frutos de cashapona.	69
Figura 19: Frutos y semillas de cashapona.	69
Figura 20: Construcción de camas para el experimento.	70
Figura 21: Sembrado de semillas en el sustrato de aserrín.	70
Figura 22: Camas con los sustratos experimentados.	71
Figura 23: Vista del experimento.	71
Figura 24: Vista del experimento.	72
Figura 25: Tesista en toma de datos del experimento.	72
Figura 26: Plantones de cashapona listo para el reqique.	73

RESUMEN

El trabajo de investigación se llevo a cabo en el vivero forestal del Órgano Técnico de administración Especial (OTAE) del Gobierno Regional de Loreto, ubicada en la margen derecha del kilómetro 38,8 de la carretera Iquitos Nauta; comunidad Nuevo Horizonte.

Se realizaron tres ensayos de germinación de semillas de la palmera cashapona *Socratea exorrhiza* Mart. con cuatro tratamientos de diferentes sustratos en cada ensayo, los ensayos fueron: sin cobertura, con tinglado de hojas de palmera a 50 cm del suelo y con tinglado con plástico negro a 50 cm del suelo, los tratamientos fueron: testigo, con arena blanca, una mezcla de 50 % de arena blanca y 50 % de tierra negra y aserrín, el diseño estadístico fue el Bloque Completo Randomizado, con tres bloques y cuatro tratamientos para cada ensayos; las semillas se sembraron a 5 cm de profundidad en todos los tratamientos.

Los resultados obtenidos indican que con el ensayo de tinglado con plástico negro a 50 cm del suelo se obtienen mayores porcentajes de germinación que van del 51 al 79 % muy superiores a lo obtenido con los otros ensayos, asimismo se obtiene mayor porcentaje de germinación con el sustrato de aserrín en todos los tratamientos, respecto al numero de días para la germinación se obtuvo no hay diferencias entre los ensayos pero si hay diferencias entre los sustratos, siendo el mejor sustrato el aserrín, donde se obtiene germinaciones a partir de los 59 días, muy superior a los demás ensayos que demorar hasta 73 días.

Las curvas de germinación obtenidas permiten recomendar que solo se deben controlar las germinaciones hasta máximo 9 semanas, después del cual las germinaciones ya no son significativas.

I. INTRODUCCIÓN

En las ciencias forestales tradicionales, las palmeras no son sido consideradas como parte importante de la estructura del bosque y generalmente en los inventarios forestales no se consideran como elementos para las mediciones y en los informes finales no aparecen mencionados, sin tener en cuenta que esta familia de plantas son elementos de mucha importancia para la dinámica y evolución de los bosques tropicales.

Desde el punto de vista antropológico las palmeras han desempeñado y continúan desempeñando importantes roles para la adaptación y supervivencia de todos los grupos humanos que se desarrollaron, migraron y que viven actualmente en la Amazonía, de tal manera que no se puede concebir la existencia de aquellos grupos humanos sin el uso de las palmeras.

Dentro del gran espectro de especies de palmeras existentes en la Amazonia Peruana, la cashapona, *Socratea exorrhiza*, es una palmera de gran importancia para el bosquecino amazónico, por cuanto es ampliamente utilizada para diferentes usos, siendo las dos principales como piso de las viviendas para lo cual parten ("batido") el tallo y lo abren y el segundo uso es como ripa para tejer las hojas de otra palmera llamada Irapay que es utilizada para techar las viviendas rurales del campo y de las áreas marginales de las ciudades de la amazonía.

A lo anterior se suma el uso entero de la palmera como humisha en las festividades de carnaval, que solo en la ciudad de Iquitos se calcula en 1 000

humishas por año, de los cuales el 70 % de ellas son hechas usando la cashapona, asimismo desde el punto de vista ecológico los frutos de la cashapona forman parte de la dieta de varias aves y murciélagos que son grandes agentes polinizadores y dispersores de frutos y semillas de muchos árboles, con los cuales aseguran su regeneración.

La cashapona es una especie poco estudiada en el tema de germinación de sus semillas, en la literatura solo existe un trabajo de investigación que data ya de mucho tiempo, por lo que consideramos que el presente trabajo aporta nueva información que servirá como base para la formulación de planes de manejo o proyectos de reforestación, que consideren la reposición con esta especie en las aéreas aprovechadas o deforestadas.

Considerando lo anterior este trabajo se planteó el objetivo de determinar el mejor sustrato y la mejor cobertura que permita obtener mayor porcentaje de germinación.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Taxonomía

REINO : Plantae
FILO : Magnoliophyta
CLASE : Liliopsida
ORDEN : Arecales
FAMILIA : Arecaceae
GENERO : Socratea
ESPECIE : exorrhiza

NOMBRE COMUN: Cashapona (Perú), zancona, chonta (Colombia), bombón (Ecuador), Pachuba (Bolivia), paxiuba (Brasil), macanilla (Venezuela), jira (Panamá); (GALEANO, 1991; KAHN y MOUSSA, 1994; HENDERSON, GALEANO y BERNAL, 1995).

2.2 Descripción Botánica:

Tallo solitario alcanza 20 m de alto y 12 — 18 cm de diámetro, de color café — grisáceo, las raíces epígeas forman un cono hasta de 2 – 3 m de alto, la corona formada por 5 – 7 hojas “crespas”, poseen un pseudocaule de alrededor de 1,5 m de largo, de color verde grisáceo, el ráquis alcanza 2 – 3 m de largo y lleva 20 – 26 pinnas a cada lado, divididas hasta la base en segmentos radiados en varios

planos pero siempre con el ápice péndulo, los segmentos mas largos miden poco menos de 1 m de largo.

Inflorescencias con pedúnculo de cerca de 30 cm de largo, el ráquis aproximadamente de 20 cm con alrededor de 12 raquillas péndulas de hasta 60 cm de largo, las flores masculinas tiene numerosos estambres, los frutos son elipsoides, obovoides u ovoides de hasta 3 cm de largo y 2 cm de diámetro, de color café – amarillento, la semilla es obovada a oblonga, café y notoriamente reticulada (GALEANO, 1991; BORCHSENIUS, BORGTOFT Y BALSLEV, 1998; KAHN y MOUSSA, 1994; HENDERSON, GALEANO y BERNAL, 1995)



Figura 1: Planta adulta de cashapona *Socratea exorrhiza*

2.3. Distribución y hábitat

Es una especie ampliamente distribuida desde Nicaragua, hasta Brasil y Bolivia, incluyendo toda la cuenca amazónica, prefiere zonas húmedas del bosque de tierra firme y crece desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm. (GALEANO, 1991, HENDERSON, GALEANO y BERNAL, 1995).

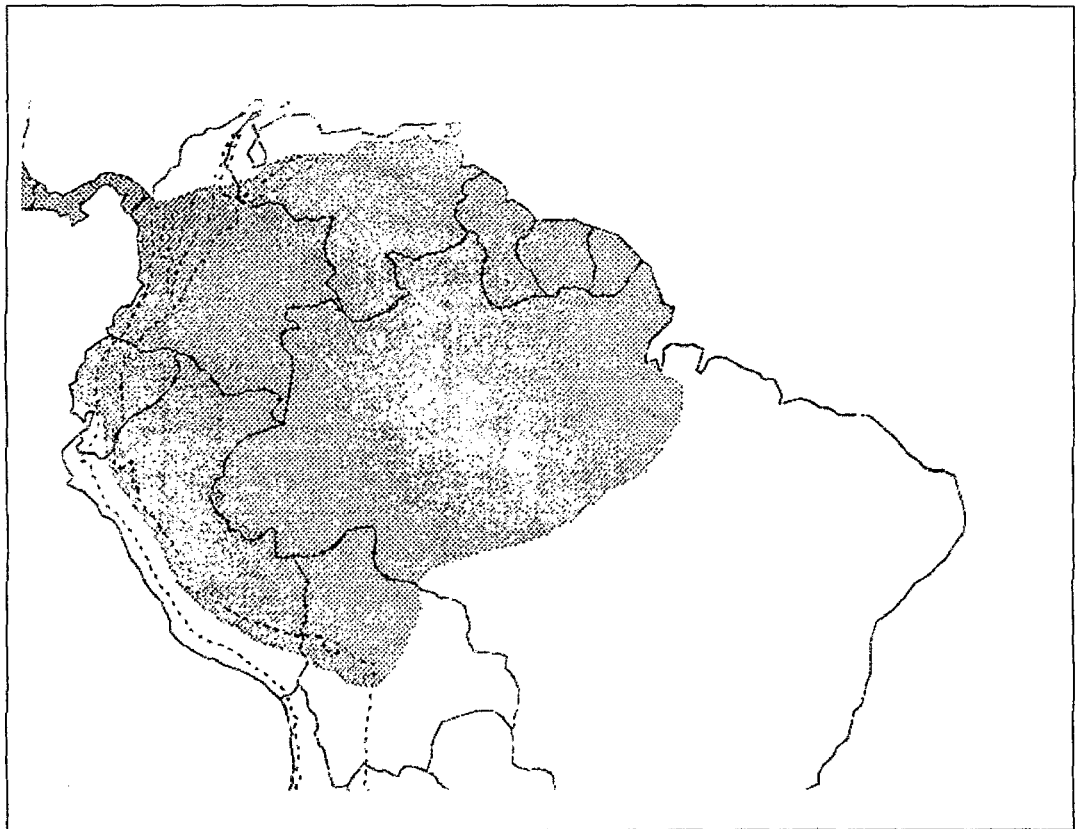


Figura 2: Distribución de la Cashapona *Socratea exorrhiza* de HENDERSON, GALEANO y BERNAL, 1995 .

2.4. Usos de la Especie

Los tallos tienen una cubierta exterior formada por fibras negras muy rígidas que hacen la corteza muy resistente, por esta razón los tallos partidos son utilizados como material de construcción de viviendas, especialmente para pisos (GALEANO, 1991) en Iquitos y en la región Loreto en general se usa como ripa para soporte de las hojas de Irapay (ROJAS 2007, comunicación personal).

Los frutos son consumidos por guacharos *Steatornis caripensis*, tucanes, murciélagos, monos, añujes, sajinos, ratones y ardillas (GALEANO, 1991; HENDERSON, GALEANO y BERNAL, 1995).

Los Yanomani en el sur de Venezuela usan las espatas y las hojas jóvenes como medicina (GERTSCH, STAUFFER, NARVÁEZ y STICHER, 2002)

2.5 Productos Forestales No Maderables

Según el CATIE (2001) los productos forestales no maderables del bosque son bienes de origen biológico, distintos a la madera, obtenidos de poblaciones silvestres en bosques, fragmentos de bosques, plantaciones forestales y otros sistemas asociados, en tanto PASTORE (1996) sostiene, que en comparación con la madera, los productos forestales no maderables, han sido mucho menos investigados y estudiados; y 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 significado a la hipótesis de la producción sostenible.

VÁSQUEZ y BALUARTE (1998) afirman que en los últimos años los productos forestales no maderables están cobrando notable auge porque cumple un rol protagónico en la vida del poblador de la selva porque genera empleo e ingreso en los pobladores de escasos recursos económicos, pues muchos de ellos apoyan la producción local de artesanías. Según MEJIA (1995), en Iquitos cerca de 45 especies de productos forestales no maderables se utilizan en la confección y comercio de artesanías.

JONG (1996) menciona que la investigación de los productos forestales no maderables contribuye al desarrollo socioeconómico y en el manejo sostenible de los bosques, pretende contribuir a un uso más eficaz y sostenible de los ecosistemas forestales tropicales, pero OCAMPO (1997) dice que aún no existen 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 porque se desconocen los aspectos biológicos y ecológicos que influyen en su productividad.

En opinión de la FAO (1994) algunos estudios de investigación sugieren que el retomo económico a largo plazo por el manejo adecuado de productos forestales no maderables que se encuentran en una hectárea del bosque tropical amazónico, sobrepasaría los beneficios netos de la producción maderera o de la explotación agrícola del área.

2.6 Germinación:

Para BONNER (1965) la germinación es el acto por el cual la semilla pasa a vivir activamente para dar origen a una planta semejante, aquella de donde proviene, para tal efecto necesita de una temperatura apropiada, agua para poder romper el tegumento de la semilla y oxígeno para que la semilla respire.

MILLER (1981) considera que la germinación de la semilla comienza con la imbibición del agua y el hinchamiento de los cotiledones, la intensidad de la respiración aumenta y por lo tanto, aumenta la necesidad de oxígeno las enzimas hidrolíticas se vuelven activas y los alimentos insolubles de los cotiledones — almidón, proteínas y grasas, son hidrolizados a compuestos sencillos — azúcares, aminoácidos y ácidos grasos.

HARTMAN Y KESTER (1962) dicen que para que empiece la germinación la semilla debe ser viable, es decir que el embrión debe estar vivo y tener capacidad para germinar.

2.7 Factores Externos o Ambientales para la Germinación

2.7.1. Agua

Para MILLER (1981) la humedad es esencial para la germinación de las semillas no es necesario que el agua líquida esté en contacto con las semillas, ya que estos pueden germinar en una atmósfera saturada de humedad.

IIARTMAN y KESTER (1962) consideran que la absorción de agua de las semillas es el primer paso en el proceso de germinación y que los dos factores más importantes que afectan a ello son: la naturaleza de las semillas y sus cubiertas; y la cantidad de agua disponible en el medio circundante.

2.7.2. Temperatura

Según MILLER (1981) una temperatura apropiada es otro factor necesario para la germinación de las semillas. Las especies de las zonas templadas geminan dentro de un amplio intervalo de temperatura desde poco más de 0°C hasta alrededor de los 35 °C. Las semillas tropicales y sub — tropicales tienen una temperatura mínima de germinación de 5 °C a 10°C y una máxima de 45°C.

2.7.3. Oxígeno

En la mayoría de las especies de plantas es grande la necesidad de oxígeno durante la germinación, debido al aumento de la respiración en las semillas en la etapa de la germinación (MILLER, 1981)

2.7.4. Luz

Es un factor de germinación sólo en ciertos tipos de semillas. En algunas especies no hay germinación si no están expuestas a la luz; en otras, la luz actúa como estimulante y eleva el porcentaje de germinación, y en otras especies las

semillas retardan su germinación cuando son expuestas a la luz, incluso hay semillas que germinan en la oscuridad (MILLER, 1981).

2.7.5. Sustrato

Según MONTOYA y CÁMARA (1996) el sustrato es el soporte físico del cultivo y la protección para las raíces durante el mismo y durante el transporte al campo, incluso en el instante mismo de la plantación debe permitir además que las raíces de la planta respiren y encuentren el agua y los nutrientes que necesitan. Siempre debe permitir la mejor conformación posible de las raíces.

Para GÁLLOWÁY y BORGGO (1983) el sustrato debe tener una buena porosidad para permitir un adecuado drenaje y la penetración del aire. Además, la textura debe ser suelta para reducir la resistencia mecánica a la germinación una mezcla de 50% de tierra negra (ácida), 30% de tierra corriente y 20% de arena fina da buenos resultados. No es recomendable alto porcentaje de tierra arcillosa.

En tanto MAURY (1995) recomienda que se tendrá en cuenta que todo el sustrato que se pondrá en las camas de vivero serán tamizados o cernidos con una malla metálica para evitar raíces, palos, vidrios, u otros objetos que pueda contener la tierra. La mezcla debe consistir de 65% de tierra negra, 25% de tierra corriente y 10% de arena, también menciona que el sustrato que se emplee para una buena germinación es la siguiente: materia orgánica (1), arena (1), tierra negra (2).

2.7.6. Tinglado

Según MAURY (1995) el tinglado es un techo que pone encima de las camas del vivero. Sirven para proteger de las radiaciones solares, elevadas temperaturas y para la protección de las lluvias.

Los materiales para el tinglado que se pueden utilizar son hojas de shapaja, irapay u otras hojas de palmera. Los soportes o parantes serán con material de la zona, palos de monte, sinchinas, etc. Las medidas para el tinglado pueden ser de 1,50 m de altura o pueden ser bajos hasta 40 cm. de altura.

Según DFO (1998) para proteger las semillas y las plantas que están germinando y a la vez darles sombra y humedad, se debe cubrir la platabanda con algún material que impida el paso de los rayos solares. El tinglado debe colocarse apenas se termine la siembra, lo más cerca de la superficie, la cubierta se coloca en contacto con el suelo, cuando comienzan a salir las plantas se va retirando poco a poco.

QUINTEROS (1994) en estudio de geminación en estacas del 'Pandisho', manifiesta que el mejor resultado obtenido en este trabajo es las estacas provenientes de la raíz sembrada en cama almacigo con techo de palmera, el mismo que tuvo una duración de 35 días para su germinación.

Por otro lado RIOS (1996) en germinación de estacas del "clavo huasca", señala que el mejor tratamiento combinado es la siembra bajo cobertura arbórea usando estacas con un diámetro entre 2.1 y 4.0 cm., germinando un 56% y alcanzando un incremento en altura de 2.38 cm. , esto en un tiempo de 20 días.

2.8. Factores Internos

2.8.1. Impermeabilidad de la Cubierta de la Semilla al Agua

Existen semillas con cubierta que son muy duras y resisten al agua. Esta cubierta mantiene baja la humedad de los embriones, sellándolos herméticamente. Es probable que la latencia se produzca por simple resistencia mecánica, es más frecuente que la germinación se retrase porque aquellas cubiertas son repelentes al agua, en este caso la quiescencia se rompe tratando las semillas con disolventes de las grasas (MILLER, 1981).

2.8.2. Embriones Inmaduros

Para MILLER (1981) las semillas de algunas especies permanecen en reposo porque su embrión es rudimentario o no está completamente desarrollado. La maduración del embrión se produce durante el período de latencia y su desarrollo puede acelerarse exponiéndose a una temperatura moderadamente alta o suministrándole azúcar o minerales.

2.9. Profundidad de Siembra

Según HAWLEY y SMITH (1972) las semillas deben sembrarse a una profundidad que estará entre una y cuatro veces de su diámetro sin embargo dicen que es preciso efectuar una siembra más profunda en suelos arenosos que en los suelos que tienen un elevado contenido de arcilla.

La FAO (1983) menciona que la profundidad de siembra igual al diámetro de la semilla es más recomendable, el sustrato debe tener una profundidad de 10 a 12 cm. mientras que para semillas grandes se requiere de 18 - 20 cm. Se dice también que el sustrato debe removerse después de cada uso y que el distanciamiento entre semillas para un ensayo germinativo es igual al doble del diámetro de la semilla.

2.10. Germinación de semillas de Palmeras

TORRES (2002) realizó ensayos de germinación con la palmera *cashavara Desmoncus sp.* a diferentes profundidades de siembra, obtuvo 53,7 % de germinación con semillas sembradas a 1,5 cm de profundidad.

ALVAN (2003) realizó ensayos de germinación con la palmera irapav *Lepidocaryum tenue* a diferentes profundidades de siembra, llegando a tener mayor número de semillas germinadas a 2 cm de profundidad y utilizando ácido muriático al 30% con semillas sembradas con diferentes tipos de tinguado (plástico transparente y Hoja de palma) obtuvo bajo poder germinativo, correspondiendo al tratamiento con plástico transparente 7,04 % y 5,56 %, con hoja de palma; las semillas sembradas sin ácido muriático tuvieron un mayor poder germinativo alcanzando el 40 % de las semillas sembradas.

LÓPEZ (1984) realizó estudio de germinación con semillas de aguaje *Mauritia flexuosa* tratadas con ácido sulfúrico y el clorhídrico; posiblemente los ácidos produjeron la muerte del embrión.

JORDAN (1970) realizó ensayos de germinación con 12 palmeras peruanas y entre otras obtuvo en Chambira el 3% de germinación en 250 días que tardaron en germinar las semillas, 76 % para Pijuayo, 97 % para sinamillo, 79 % para cashapona en 70 días que tardaron en germinar, las semillas se colectaron en el momento que empezaban a caerse del racimo y se sembraron bajo tinglado regándose dos veces al día.

DOCUMET Y RÍOS CITADO POR SANTANDER (1974) realizaron trabajos pre-germinativos con semillas de Pijuayo donde obtuvieron un 95% de germinación para el tratamiento con ácido sulfúrico por un periodo de 5 minutos.

REÁTEGUI (1974) realizando tratamientos pre-germinativos en semillas de Pijuayo, obtuvo 19% de germinación para la variedad amarilla y 21% para la variedad roja en el tratamiento de escarificación; 39% para la variedad amarilla y en 38% para a variedad roja en el testigo comenzando a germinar las semillas a partir de los 43 y 44 días respectivamente.

SOLANO (2000) menciona que en experiencia de pregerminación de la especie Chambira *Astrocaryum chambira* en Nuevo San Martín - río Tahuayo. obtuvo como resultado un 86.5% de germinación, con una velocidad de germinación aproximada de 4 meses, colocando las semillas en un lugar de la quebrada por espacio de 18 horas, embolsándolo posteriormente en un número de 100 semillas por muestra

ROJAS (1985) en un ensayo de germinación con semillas de cinco especies de palmeras encontró un rango de 30 a 70 días para la germinación en los diferentes tratamientos para el pijuayo, 86 a 89 días para el ungurahui, 76 a 78 días para el huasaí, 47 a 53 días para el aguaje y 137 a 158 días para la chambira en cuanto al poder germinativo obtuvo un rango de 23 a 67 % de germinación en los diferentes tratamientos para el pijuayo, 85 a 99 % para el ungurahui, 84 a 93 % para el huasaí, 49 a 65 % para el aguaje y 11 a 28 % para la chambira.

III. MATERIALES Y METODO

3.1. Ubicación del área experimental

El experimento se llevo a cabo en el vivero forestal del Órgano Técnico de administración Especial (OTAE) del Gobierno Regional de Loreto, ubicada en la margen derecha del kilómetro 38,8 de la carretera Iquitos Nauta; comunidad Nuevo Horizonte.

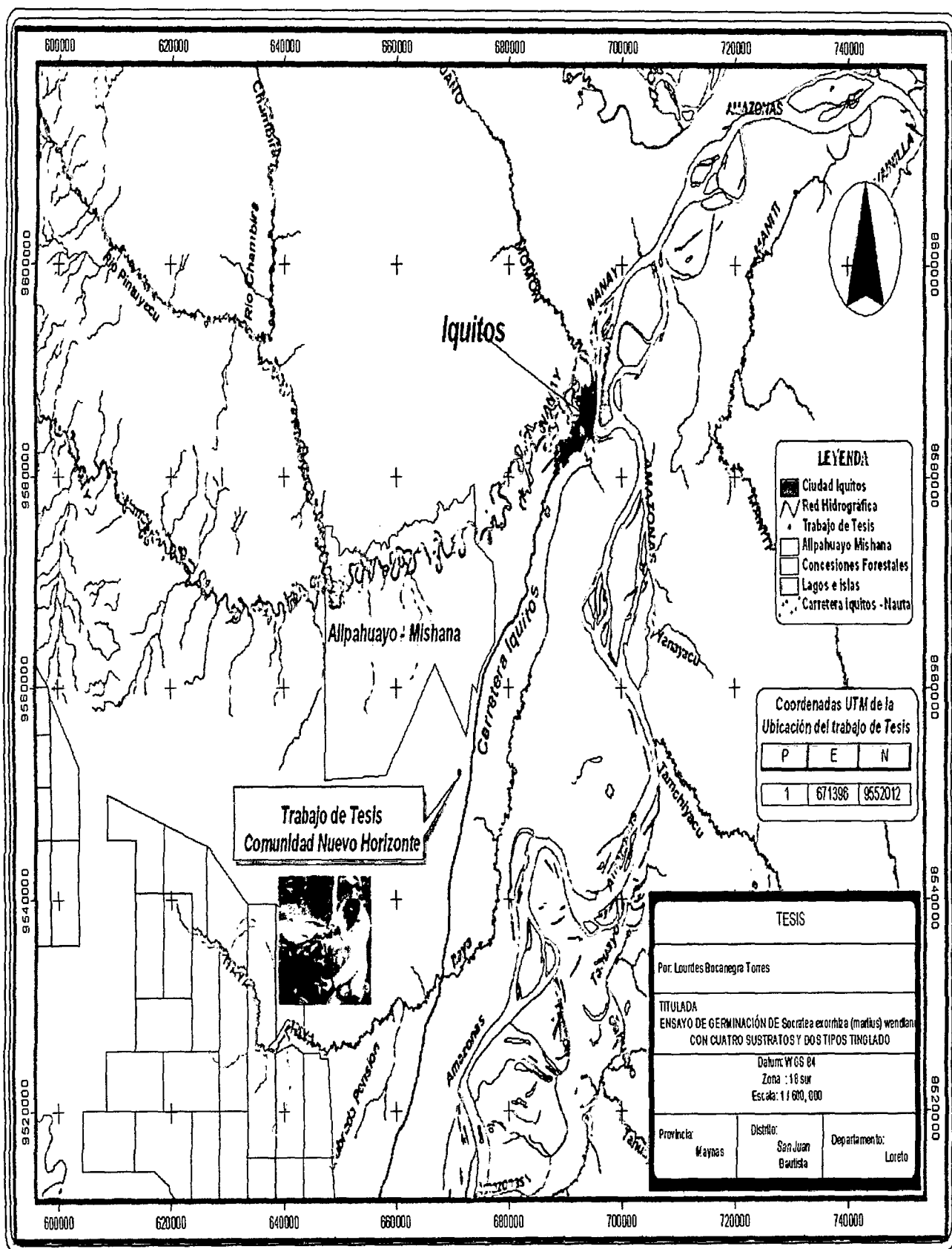


Figura 3: Mapa de Ubicación del área experimental.

3.2. Accesibilidad al área experimental

Al área experimental se accede solo por la carretera Iquitos Nauta, que es una vía asfaltada en toda su extensión, al llegar al km 38,8 se entra por el lado derecho por una carretera afirmada aproximadamente 500 m, donde se ubica el vivero de la OTAE.

3.3. Materiales a utilizarse

Para desarrollar el experimento se utilizo:

- camas de vivero
- sustratos
- carretillas
- palas
- machetes
- formatos de campo
- computadora
- papeles

3.4. Método

El método aplicado fue el experimental en el campo.

3.5. Diseño estadístico

El diseño estadístico fue que se utilizo fue el Bloque Completo Randomizado, con tres bloques y cuatro tratamientos, con el mismo diseño se hizo tres ensayos; uno sin cobertura, el segundo con cobertura de hojas de palma y el tercero con cobertura de plástico negro, como puede observarse en el siguiente croquis.

Ensayo 1

SIN TINGLADO

T_0
T_1
T_2
T_3

T_1
T_3
T_0
T_2

T_3
T_2
T_0
T_1

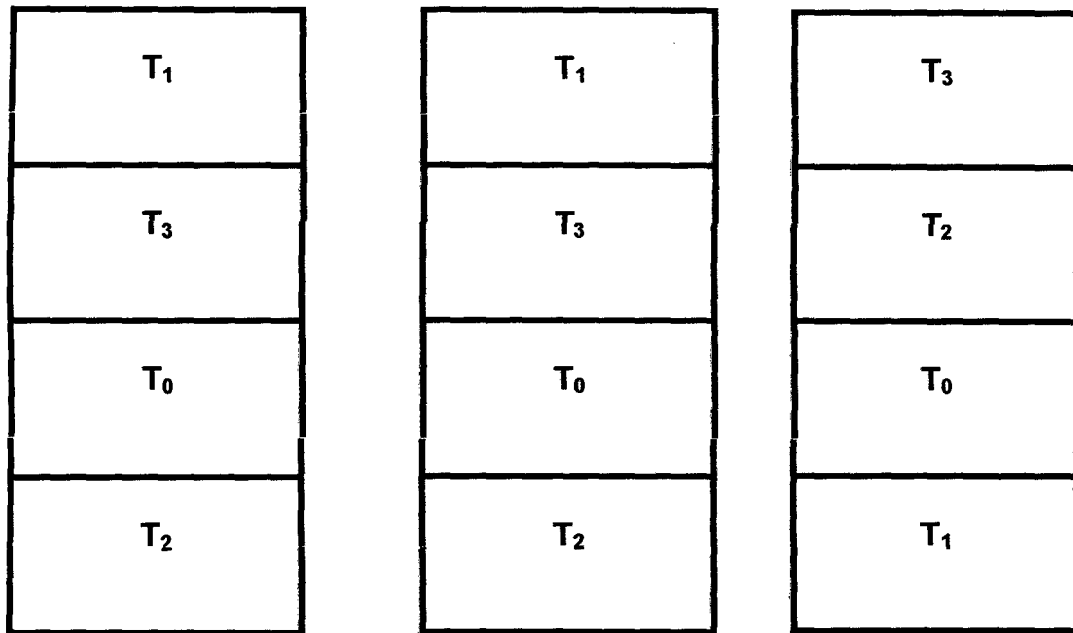
**Ensayo 2 CON TINGLADO DE HOJA DE PALMERA A 50 cm. DE
ALTURA**

T_0
T_1
T_2
T_3

T_1
T_3
T_0
T_2

T_3
T_2
T_0
T_1

**Ensayo 3: CON TINGLADO DE PLASTICO NEGRO A 50 cm. DE
ALTURA**



T₀ = Tierra Común

T₁ = Tierra Negra 50% y Arena Blanca 50%

T₂ = Arena Blanca

T₃ = Aserrín fresco



3.6. Modelo matemático

El modelo matemático fue el siguiente: $Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$

Donde:

Y_{ij} = Variable de respuesta

U = media de la población

T_i = efecto del tratamiento i

B_j = efecto del tratamiento j

E_{ij} = efecto aleatorio

3.7. Datos a registrar

Cuando las semillas comenzaron a germinar en cualquiera de los tratamientos, se tomo los datos del número de semillas germinadas diariamente hasta que terminen las germinaciones, estos datos se registraron en formatos diseñados para el caso (ver anexo)

3.8. Procesamiento de la información

Con la información obtenida se elaboraron los gráficos de germinación diaria y acumulada por cada tratamiento, con los cuales se determinaron los tiempos óptimos de control para la especie.

El porcentaje de germinación se determino con la siguiente fórmula:

$$\% G = \frac{\text{Número de semillas sembradas}}{\text{Número de semillas germinadas}} \cdot 100$$

Para determinar los mejores tratamientos tanto para el porcentaje de germinación como para el menor tiempo de germinación se hizo un análisis de varianza con los siguientes componentes:

Fuente de variabilidad	G. de L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. c.	F. t.
Bloques	$r - 1$	$\Sigma y^2 j/t - Fc$	ScB / GLB	CMB/CME	GLB/GLt
Tratamientos	$t - 1$	$\Sigma y^2 i/r - Fc$	$Sc t / GL t$	CMt/Cmt	GLt/GLe
Error	$(r-1)(t-1)$		$Sc e / GL e$		
Total	$r t - 1$	$\Sigma \Sigma y^2 j - Fc$			

3.9. Características del campo experimental

Bloques:

- Número	03
- Largo	04 m
- Ancho	1 m
- Área	12 m ²
- Área total	36 m ²

Parcelas:

- Número	36
- Parcelas / Bloque	4
- Largo	1 m
- Ancho	1 m
- Área	1 m ²

Semillas:

- Por parcela	100
- Por Bloque	1200
- Total	3600

3.10. Profundidad de siembra

Las semillas fueron sembradas a 5 cm de profundidad, para lo cual se hizo un hoyo con un palito con el grosor de la semilla y señalado con un marca a esa 5 cm para garantizar que la semilla llegó a esa profundidad, luego se tapó la semilla con el material respectivo ejerciendo un poco de presión para compactarla y tener la seguridad de un contacto total del material con la semilla.

3.11. Riegos

Se regaron dos veces por día las parcelas, uno en la mañana y otra en la tarde, esta operación se hizo con regadera fina y solo se hizo hasta remojar el suelo, sin empapar la parcela.

3.12. Cuidados culturales

Durante el experimento se desyerbaron las parcelas cada vez que se observaba presencia de malezas, de esta manera se mantuvo siempre limpias el área del experimento.

IV. RESULTADOS

Porcentaje de germinación por tipo de tinglado

En el cuadro 1 se presentan los resultados del porcentaje total de germinación de las semillas de cashapona por ensayo y tratamiento, donde se puede observar que en el **ensayo sin tinglado** el mayor porcentaje de germinación se obtiene en el tratamiento con aserrín con 48 % y los demás tratamientos obtienen de 32 % a 34 % existiendo una diferencia de 16 % entre el tratamiento testigo que obtuvo el menor porcentaje de germinación con 32 % y el mejor tratamiento que fue con aserrín fresco.

Cuadro 1: Porcentaje de germinación de semillas de cashapona *Socratea exorrhiza* por ensayo y tratamiento.

Tratamiento	Sin tinglado		Tinglado con hojas de palmera		Tinglado con plástico negro	
	# semillas	%	# Semillas	%	# semillas	%
Testigo	32	32	42	42	51	51
Arena	34	34	33	33	53	53
T. negra - Arena	33	33	36	36	62	62
Aserrín fresco	48	48	74	74	79	79

En el ensayo con tinglado de hojas de palmera a 50 cm del suelo el mayor porcentaje de germinación se obtiene en el tratamiento con aserrín fresco con 74 % y los demás tratamientos obtienen de 33 % a 42 % existiendo una diferencia de 41 % entre el tratamiento con arena que obtuvo el menor porcentaje de germinación con 33 % y el mejor tratamiento que fue con aserrín fresco.

En el ensayo con tinglado de plástico negro a 50 cm del suelo el mayor porcentaje de germinación se obtiene en el tratamiento con aserrín fresco con 79 % y los demás tratamientos obtienen de 51 % a 62 % existiendo una diferencia de 28 % entre el tratamiento testigo que obtuvo el menor porcentaje de germinación con 51 % y el mejor tratamiento que fue con aserrín fresco.

En resumen de los tres ensayos, donde se obtuvo mayor porcentaje de germinación fue el ensayo con tinglado de plástico negro a 50 cm de altura con 79 % seguido del ensayo con tinglado con hojas de palmera a 50 cm del suelo con 74 % y en último lugar el testigo sin cobertura donde se obtuvo 48 %.

Porcentaje de germinación por tipo de sustrato

En el cuadro 2 se presentan los promedios de germinación de semillas de cashapona en los ensayos sin tinglado, y los respectivos sustratos utilizados para experimentar con cuál de ellos es posible obtener un mayor porcentaje de germinación.

En las figuras 4, 5, 6 y 7 se grafican las curvas de germinación semanal de las semillas de cashapona tanto en forma nominal y en forma acumulada para los tratamientos testigo, arena, arena y tierra negra y aserrín fresco respectivamente.

El análisis de estas curvas de germinación indican que en el testigo las germinaciones de semillas ocurren con bastante energía hasta la novena semana y luego estas declinan muy significativamente, en el tratamiento con arena las germinaciones ocurren con mucha energía hasta la séptima semana para de allí en adelante caer significativamente, en el tratamiento con arena y tierra negra las germinaciones con bastante energía ocurren hasta la novena semana y en el tratamiento con aserrín esto ocurre hasta la séptima semana.

En los cuadros 5 y 6 se muestran los datos para el análisis estadístico y el cuadro del análisis de variancia respectivamente, y finalmente se muestra el resultado de la prueba de Duncan, donde se observa que el mejor tratamiento para obtener un mayor porcentaje de germinación de semillas de cashapona resulta ser utilizando como sustrato el aserrín fresco.

Cuadro 2: Número promedio de semillas germinadas por semana de *Socratea exorrhiza* en el ensayo Sin Tinglado.

TRATAMIENTO	GERMINACION	SEMANAS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TESTIGO	Germinadas	0	0	7	3	2	3	6	6	3	1	2
	Acumuladas	0	0	7	10	12	15	21	27	30	31	32
ARENA	Germinadas	0	1	9	5	3	11	4	0	1	0	0
	Acumuladas	0	1	10	15	18	29	33	33	34	34	34
ARENA-TIERRA NEGRA	Germinadas	0	0	8	4	1	4	8	3	2	1	2
	Acumuladas	0	0	8	12	13	17	15	28	30	31	33
ASERRIN FRESCO	Germinadas	1	4	12	4	2	11	13	0	1	0	0
	Acumuladas	1	5	17	21	23	34	47	47	48	48	48

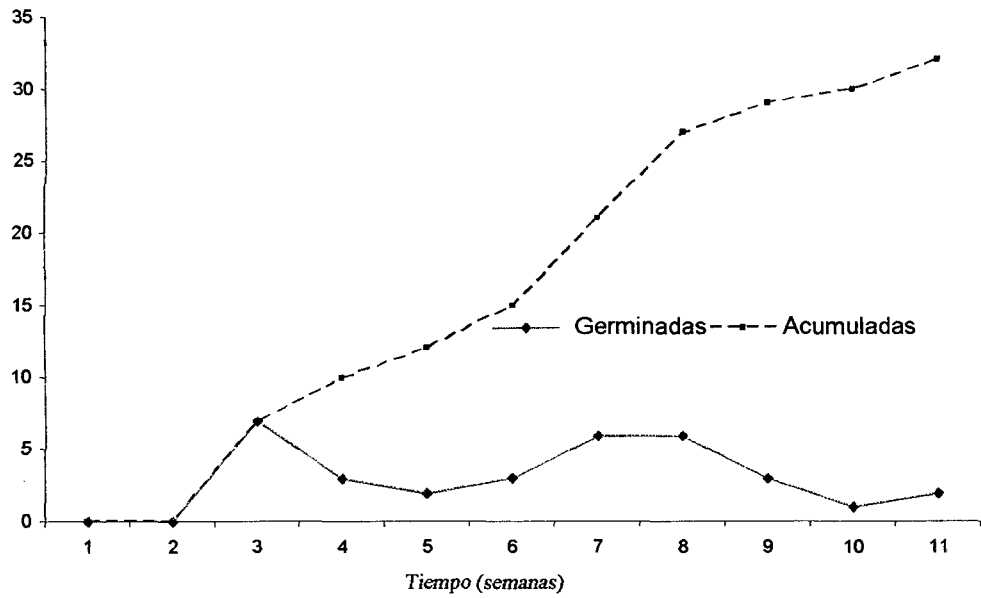


FIGURA 4: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de *Socratea exorrhiza* en el testigo en el ensayo Sin Tinglado.

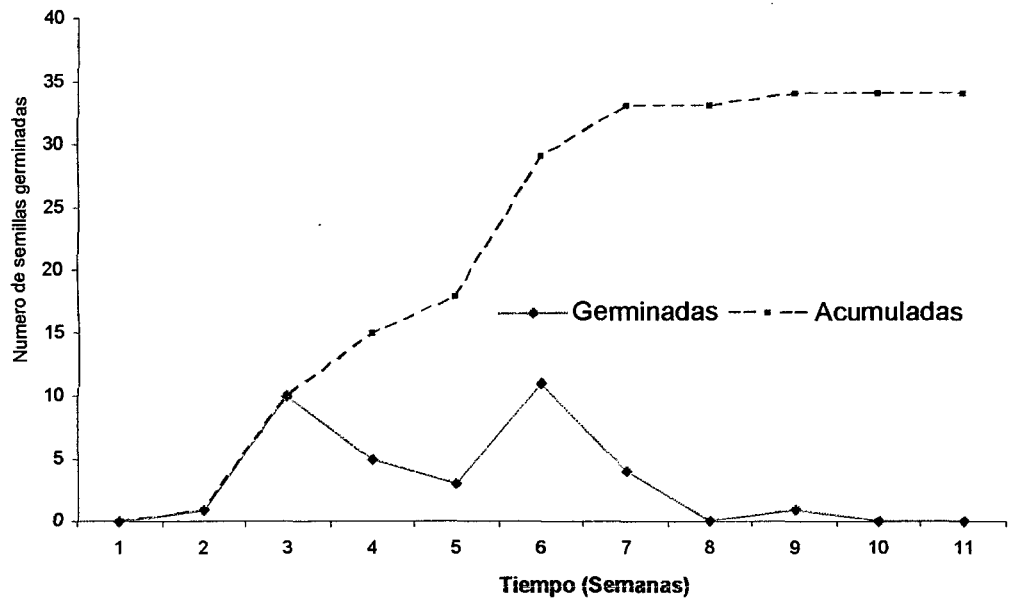


FIGURA 5: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de *Socratea exorrhiza* en el tratamiento con arena en el ensayo Sin Tinglado.

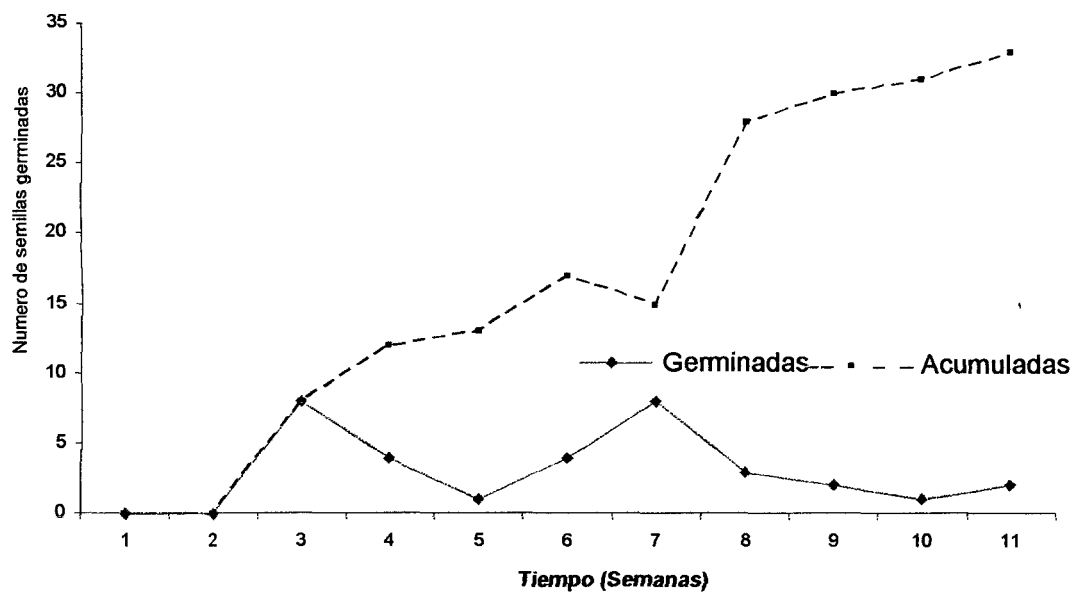


FIGURA 6: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de *Socratea exorrhiza* en el tratamiento con arena y tierra negra en el ensayo Sin Tinglado.

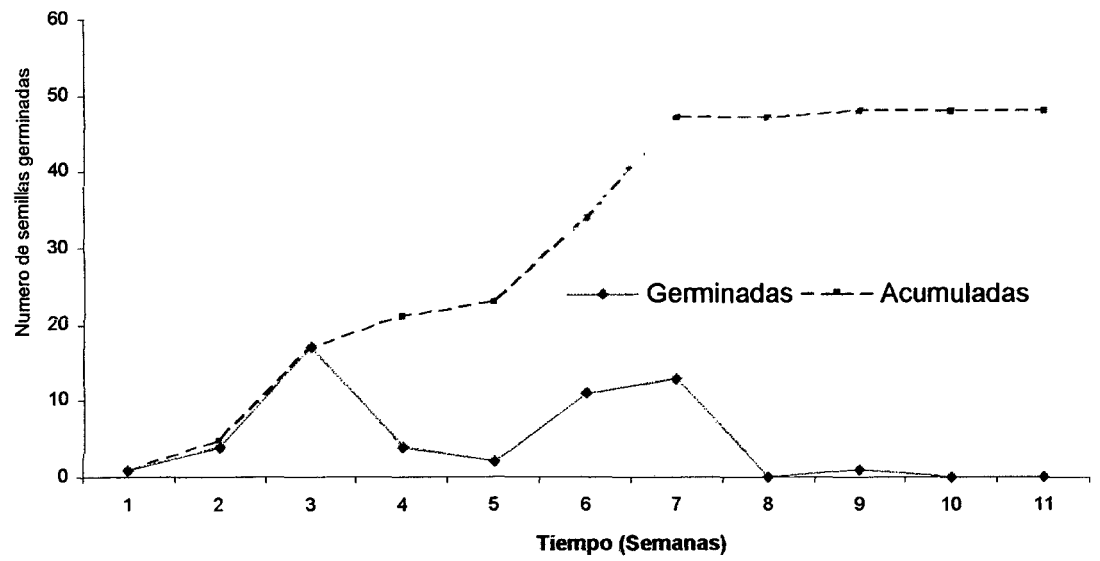


FIGURA 7: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de *Socratea exorrhiza* en el tratamiento con aserrín en el ensayo Sin Tinglado.

Cuadro 3: Análisis estadístico de las semillas germinadas de *Socratea exorrhiza* en el ensayo Sin Tinglado.

Bloques	Tratamientos				Total Bloques
	A	B	C	D	
I	25	12	28	42	107
II	36	42	39	51	168
III	34	49	33	51	167
Total	95	103	100	144	442
\bar{X}	32	34	33	48	

Cuadro 4: Análisis de Variancia de las semillas germinadas de *Socratea exorrhiza* en el ensayo Sin Tinglado.

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5 %	1 %
Bloques	2	610,5	305,25	5,299	19,33	99,33
Tratamientos	3	510	170	2,951	8,94	27,91
Error	6	345,5	57,6			
Total	11	1466				

A C B D
I II III IV

En el cuadro 5 se presentan los promedios de germinación de semillas de cashapona en los ensayos con tinglado con hoja de palmera a 50 cm del suelo, y los respectivos sustratos utilizados para experimentar con cual de ellos es posible obtener un mayor porcentaje de germinación.

En las figuras 8, 9, 10 y 11 se grafican las curvas de germinación semanal de las semillas de cashapona tanto en forma nominal y en forma acumulada para los tratamientos testigo, arena, arena y tierra negra y aserrín fresco respectivamente.

El análisis de estas curvas de germinación indican que en el testigo las germinaciones de semillas ocurren con bastante energía hasta la octava semana y luego estas declinan muy significativamente, en el tratamiento con arena las germinaciones ocurren con mucha energía hasta la octava semana para de allí en adelante caer significativamente, en el tratamiento con arena y tierra negra las germinaciones con bastante energía ocurren hasta la novena semana y en el tratamiento con aserrín fresco esto ocurre hasta la séptima semana.

En los cuadros 6 y 7 se muestran los datos para el análisis estadístico y el cuadro del análisis de variancia respectivamente, y finalmente se muestra el resultado de la prueba de Duncan, donde se observa que el mejor tratamiento para obtener un mayor porcentaje de germinación de semillas de cashapona resulta ser utilizando como sustrato el aserrín fresco.

Cuadro 5: Número promedio de semillas germinadas por semana de *Socratea exorrhiza* en el ensayo Con Tinglado de hojas de palmera a 50 cm de altura del suelo.

TRATAMIENTO	GERMINACION	SEMANAS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TESTIGO	Germinadas	0	2	10	4	4	2	6	6	2	4	2
	Acumuladas	0	2	12	16	20	22	28	34	36	40	42
ARENA	Germinadas	0	0	8	2	3	1	6	7	3	1	2
	Acumuladas	0	0	8	10	13	14	20	27	30	31	33
ARENA-TIERRA NEGRA	Germinadas	0	1	7	6	5	2	6	1	5	1	2
	Acumuladas	0	1	8	14	19	21	27	28	33	34	36
ASERRIN FRESCO	Germinadas	2	7	12	3	5	15	17	6	3	2	2
	Acumuladas	2	9	21	24	29	44	61	67	70	72	74

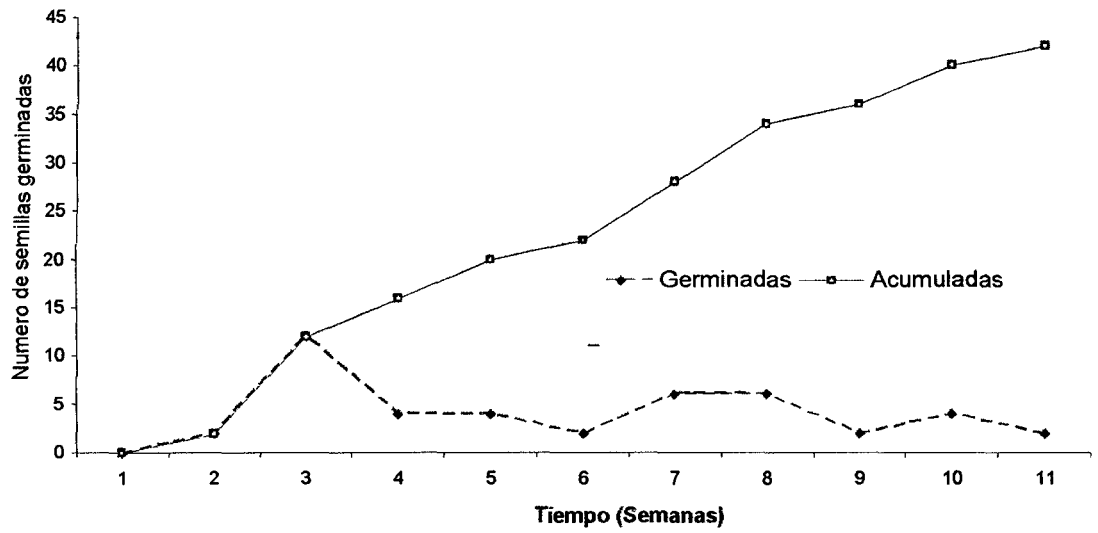


FIGURA 8: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de *Socratea exorrhiza* en el testigo en el ensayo con Tinglado de hojas de palmera a 50 cm del suelo.

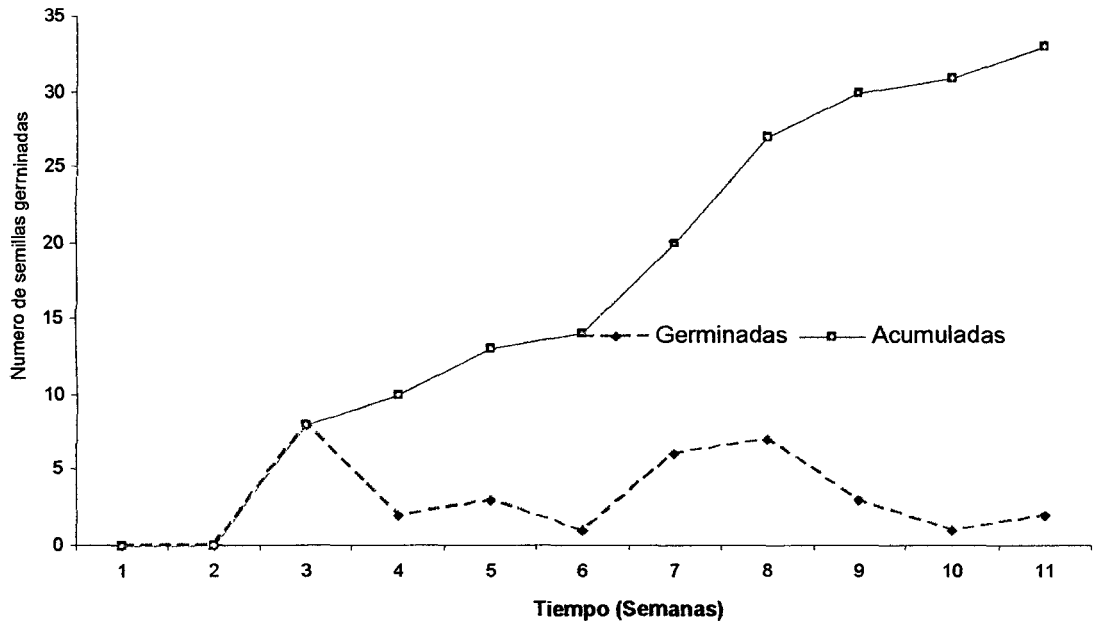


FIGURA 9: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de *Socratea exorrhiza* en el tratamiento con arena en el ensayo con Tinglado de hojas de palmera a 50 cm del suelo.

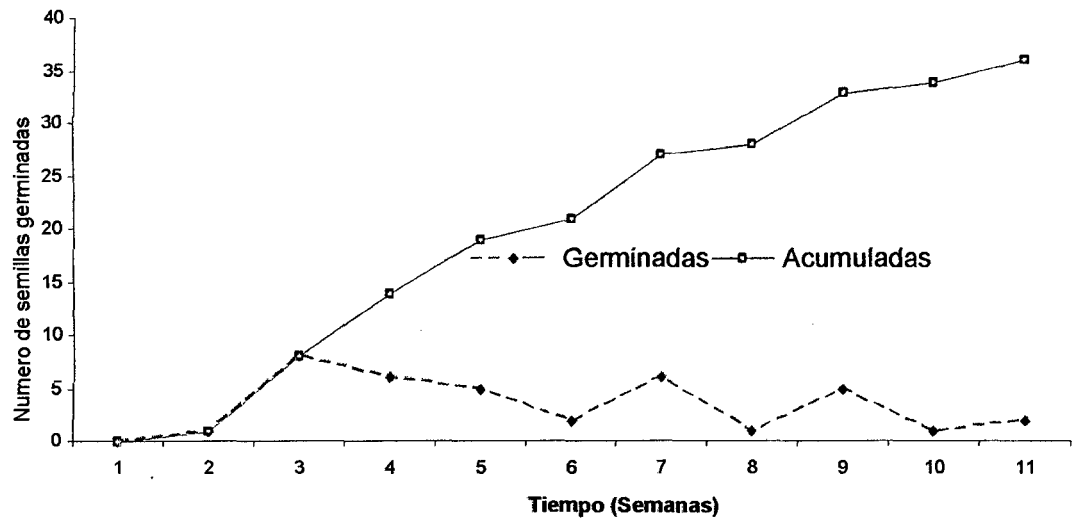


FIGURA 10: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de *Socratea exorrhiza* en el tratamiento con arena y tierra negra en el ensayo con Tinglado de hojas de palmera a 50 cm del suelo.

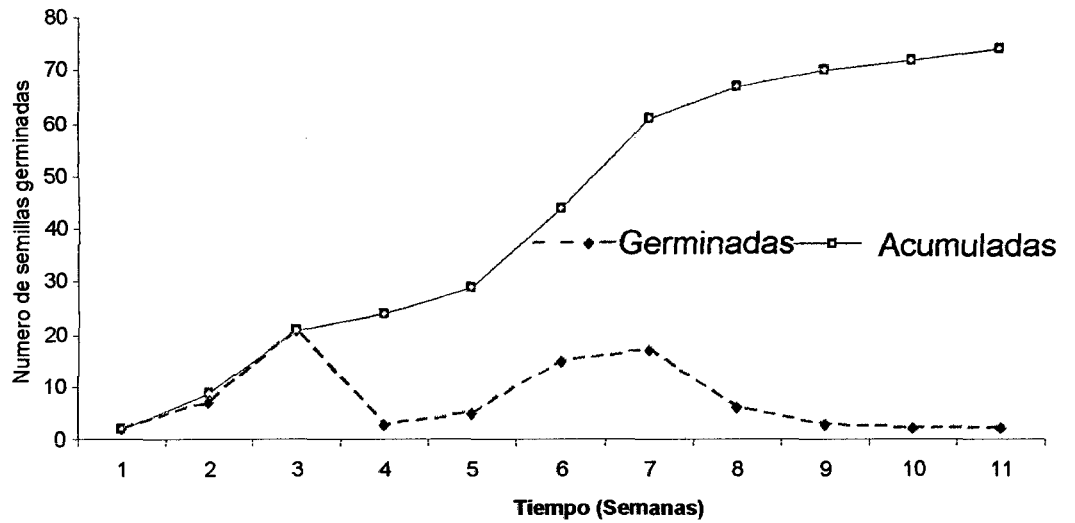


FIGURA 11: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de *Socratea exorrhiza* en el tratamiento con aserrín descompuesto en el ensayo con Tinglado de hojas de palmera a 50 cm del suelo.

Cuadro 6: Análisis estadístico de las semillas germinadas de *Socratea exorrhiza* en el ensayo Con Tinglado de hojas de palmera a 50 cm de altura del suelo.

Bloques	Tratamientos				Total Bloques
	A	B	C	D	
I	39	49	26	72	186
II	39	38	41	73	191
III	49	12	41	78	180
Total	127	99	108	223	557
\bar{X}	42	33	36	74	

Cuadro 7: Análisis de Variancia de las semillas germinadas de *Socratea exorrhiza* en el ensayo Con Tinglado de hojas de palmera a 50 cm de altura del suelo.

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5 %	1 %
Bloques	2	15,167	7,58	0,048	19,33	99,33
Tratamientos	3	3253,6	184,5	6,89	8,94	27,91
Error	6	944,133	157,355			
Total	11					

B C A D
 I II III IV

En el cuadro 8 se presentan los promedios de germinación de semillas de cashapona en los ensayos con tinglado con plástico negro a 50 cm del suelo, y los respectivos sustratos utilizados para experimentar con cual de ellos es posible obtener un mayor porcentaje de germinación.

En las figuras 12, 13, 14 y 15 se grafican las curvas de germinación semanal de las semillas de cashapona tanto en forma nominal y en forma acumulada para los tratamientos testigo, arena, arena y tierra negra y aserrín descompuesto respectivamente.

El análisis de estas curvas de germinación indican que en el testigo las germinaciones de semillas ocurren con bastante energía hasta la novena semana y luego estas declinan muy significativamente, en el tratamiento con arena las germinaciones ocurren con mucha energía hasta la octava semana para de allí en adelante caer significativamente, en el tratamiento con arena y tierra negra las germinaciones con bastante energía ocurren hasta la novena semana y en el tratamiento con aserrín fresco esto ocurre hasta la novena semana.

En los cuadros 9 y 10 se muestran los datos para el análisis estadístico y el cuadro del análisis de variancia respectivamente, y finalmente se muestra el resultado de la prueba de Duncan, donde se observa que el mejor tratamiento para obtener un mayor porcentaje de germinación de semillas de cashapona resulta ser utilizando como sustrato el aserrín fresco.

Cuadro 8: Número promedio de semillas germinadas por semana de *Socratea exorrhiza* en el ensayo Con Tinglado de plástico negro a 50 cm de altura del suelo.

TRATAMIENTO	GERMINACION	SEMANAS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TESTIGO	Germinadas	1	2	8	5	4	7	13	5	2	2	2
	Acumuladas	1	3	11	16	20	27	40	45	47	49	51
ARENA	Germinadas	0	0	9	3	3	9	16	8	1	3	1
	Acumuladas	0	0	9	12	15	24	40	48	49	52	53
ARENA-TIERRA NEGRA	Germinadas	0	0	10	6	10	7	19	4	4	2	0
	Acumuladas	0	0	10	16	26	33	52	56	60	62	62
ASERRIN FRESCO	Germinadas	0	4	8	6	12	17	13	8	5	2	4
	Acumuladas	0	4	12	18	30	47	60	68	73	75	79

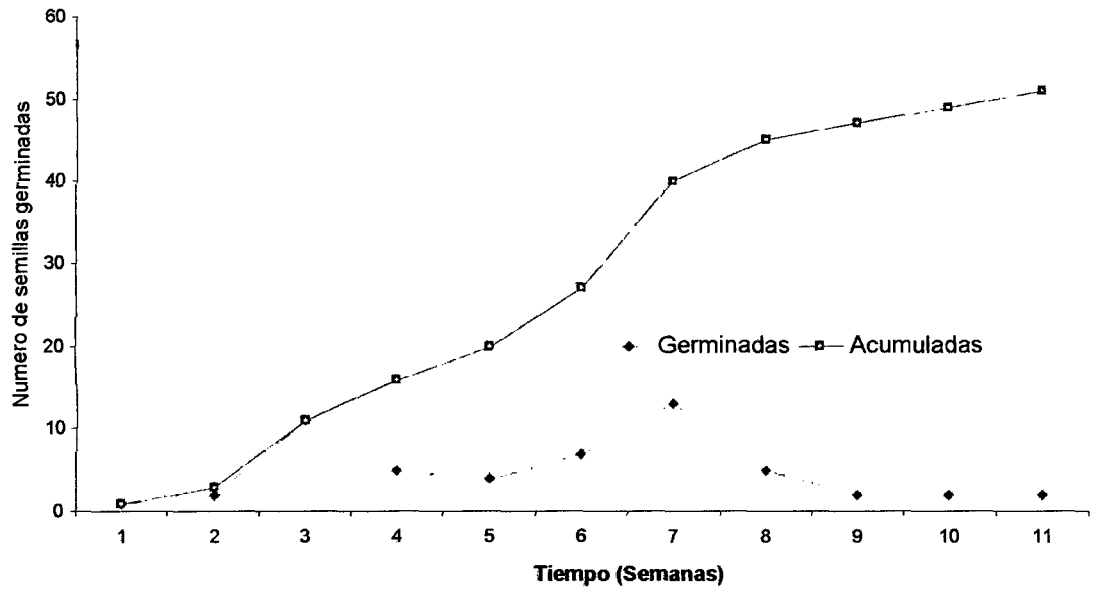


FIGURA 12: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de *Socratea exorrhiza* en el testigo en el ensayo con Tinglado de plástico negro a 50 cm del suelo.

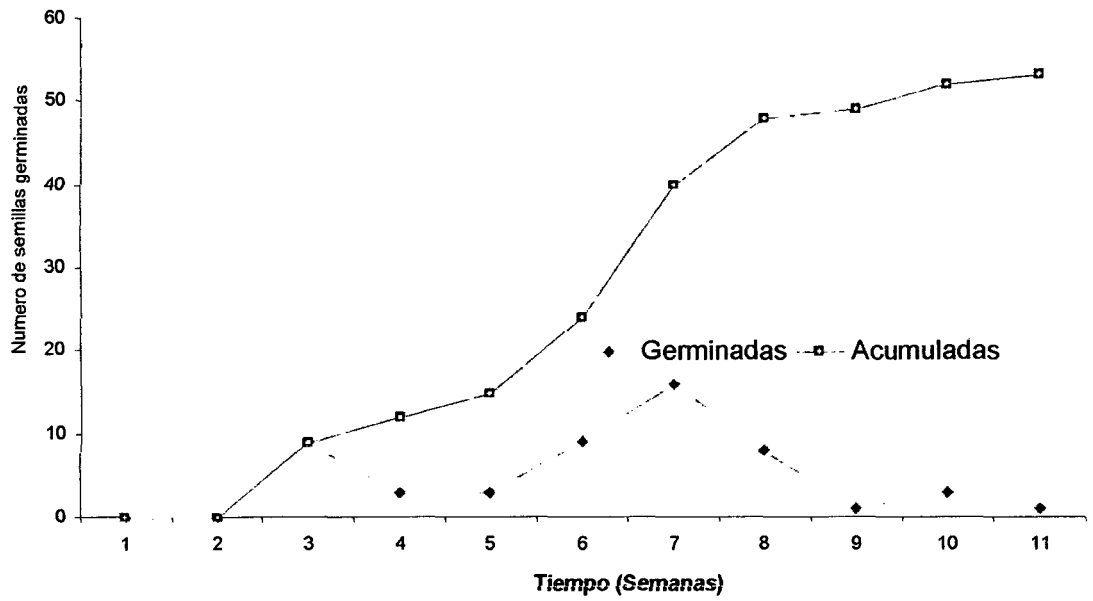


FIGURA 13: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de *Socratea exorrhiza* en el tratamiento con arena en el ensayo con Tinglado de plástico negro a 50 cm del suelo.

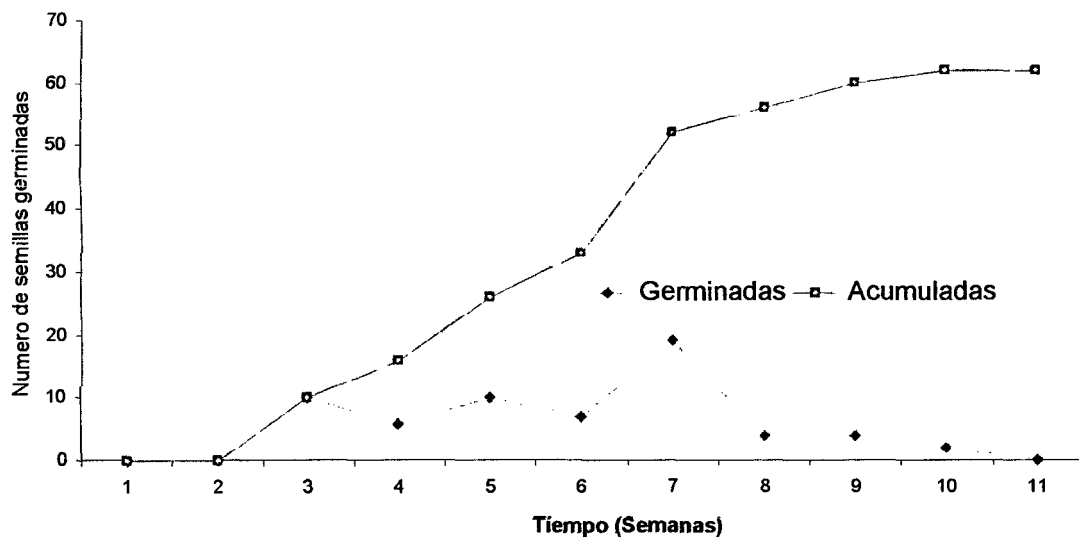


FIGURA 14: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de *Socratea exorrhiza* en el tratamiento con arena y tierra negra en el ensayo con Tinglado de plástico negro a 50 cm del suelo.

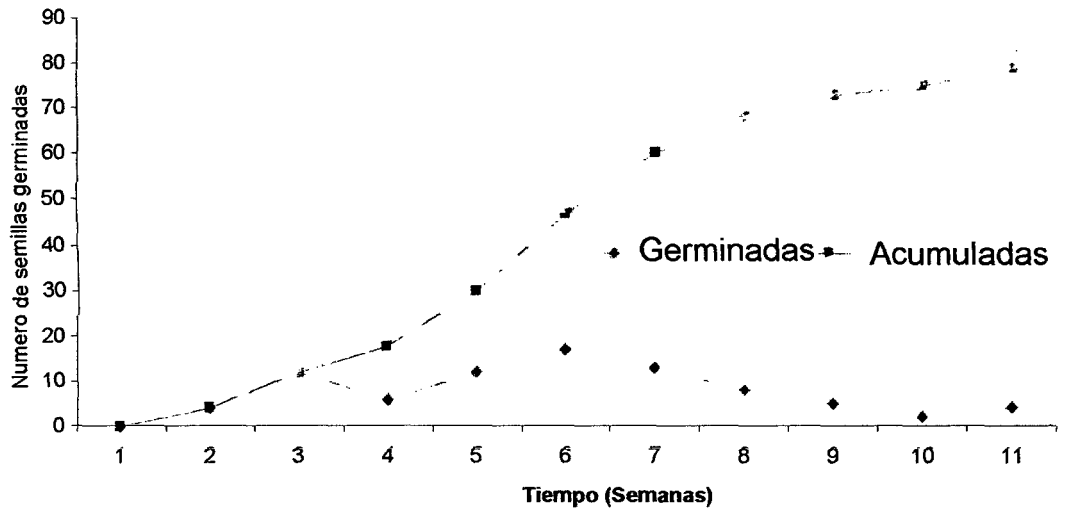


FIGURA 15: Número promedio de semillas germinadas por semana en forma nominal y acumulativa de *Socratea exorrhiza* en el tratamiento con aserrín en el ensayo con Tínglado de plástico negro a 50 cm del suelo.

Cuadro 9: Análisis estadístico de las semillas germinadas de *Socratea exorrhiza* en el ensayo Con Tinglado de plástico negro a 50 cm de altura del suelo.

Bloques	Tratamientos				Total Bloques
	A	B	C	D	
I	51	61	61	81	254
II	61	61	74	78	274
III	42	38	51	77	208
Total	154	160	186	236	736
\bar{X}	51	53	62	79	

Cuadro 10: Análisis de Variancia de las semillas germinadas de *Socratea exorrhiza* en el ensayo Con Tinglado de plástico negro a 50 cm de altura del suelo.

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5 %	1 %
Bloques	2	572,7	286,35	7,3	19,33	99,33
Tratamientos	3	1394,7	464,9	11,85	8,94	27,91
Error	6	235,3	39,22			
Total	11					

A B C D
I II III IV

Tiempo de germinación por tipo de tinglado

En el cuadro 11 se muestran los resultados del número de días para germinar de las semillas de cashapona según el tipo de tinglado y según sustrato empleado, donde se puede observar que en el ensayo sin tinglado se obtuvo un tiempo mínimo de germinación de 59 días para el tratamiento con aserrín y el mayor tiempo para germinar fue de 73 días en el tratamiento testigo y tierra negra con arena.

En el ensayo con tinglado de hojas de palmera a 50 cm del suelo el tiempo mínimo para germinar también fue en el tratamiento con aserrín en 59 días y el mayor número de días para germinar fue en el tratamiento con arena.

En el ensayo con tinglado de plástico negro a 50 cm de altura del suelo el tiempo mínimo para germinar también fue en los tratamientos con aserrín y el testigo en 59 días y el máximo en el tratamiento de tierra negra con arena en 73 días.

Cuadro 11: Número de días para germinar las semillas de cashapona *Socratea exorrhiza* según tratamiento y ensayo.

Tratamiento	Sin tinglado	Con tinglado de hojas de palmera	Con tinglado de plástico negro
	Días para germinar	Días para germinar	Días para germinar
Testigo	73	66	59
Arena	66	73	66
Tierra negra-Arena	73	66	73
Aserrín	59	59	59

Tiempo de germinación por tipo de sustrato

En el cuadro 12 se observa que el menor tiempo de germinación se obtiene usando aserrín fresco como sustrato y en los demás sustratos este tiempo varía desde 66 a 73 días.

V. DISCUSIÓN

Porcentaje de germinación por tipo de tinglado

De todos los ensayos realizados el mayor porcentaje de germinación se obtuvo en el ensayo con tinglado de plástico negro a 50 cm del suelo con 79 % de semillas germinadas, seguido por el ensayo con tinglado de hojas de palmera a 50 cm del suelo con 74 % y en último lugar se ubica el ensayo sin cobertura donde se obtuvo 48 % de germinaciones.

Estos altos porcentajes obtenidos en los ensayos con cobertura pueden ser explicados por las condiciones ambientales que generan ambos tipos de cobertura y que se asemejan a la germinación de estas semillas en condiciones naturales, pues en estas condiciones las semillas de esta especie son trasladadas a los alrededores de la palmera que tiene los frutos maduros, generalmente por murciélagos frugívoros, que después de alimentarse del arilo que envuelve la semilla dejan caer la semilla que va amontonándose en el suelo en montones de 20 a 40 semillas donde luego germinan.

Este amontonamiento produce calor y también estas semillas se encuentran bajo el dosel de los árboles que los protege de la luz solar directa, entonces estas condiciones se repiten más o menos cuando se pone a germinar las semillas bajo cubierta, y la diferencia que se obtiene respecto al tratamiento sin cubierta es bastante significativa, 31 % y 26 % respectivamente.

Ahora bien, la diferencia entre los porcentajes de germinación entre los ensayos bajo tinglado es mínima, 5 % , lo cual indudablemente estaría indicando que definitivamente estas semillas necesitan estar cubiertas para germinar, sin embargo, la diferencia puede ser explicada por el tipo de cobertura, pues mientras que el plástico negro concentra calor que es transmitida al suelo, la cubierta con hojas de palmera más bien atenúa este calor.

Esta última afirmación puede ser sustentada cuando se observan los resultados del cuadro 1 donde se puede comprobar que en el ensayo con plástico negro todos los porcentajes de germinación para los diferentes sustratos son superiores a todos los demás tratamientos de los demás ensayos.

Porcentaje de germinación por tipo de sustrato

En el cuadro 1 también se observan los porcentajes de germinación por tipo de sustrato y por tipo de cobertura, donde se puede apreciar que para los tres ensayos el sustrato donde se obtuvo un mayor porcentaje de germinación fue en el aserrín fresco, con 48 % 74% y 79 % para los ensayos sin cubierta, con cubierta de hoja de palma a 50 cm del suelo y con cubierta con plástico negro a 50 cm del suelo respectivamente, y en orden descendente se ubican los sustratos de arena con tierra negra, arena solo y el testigo.

Estos mayores porcentajes obtenidos en el sustrato de aserrín pueden explicarse por que este sustrato es de consistencia blanda y bastante higroscópica en relación a los demás sustratos, pues en el tratamiento testigo se utilizó el suelo de los alrededores de las camas de vivero cuya consistencia y capacidad de retención del agua se equipara a las condiciones generales del área, la arena es un sustrato que drena muy fácilmente el agua manteniendo seca la cama lo cual puede ser una desventaja para la germinación pues esta necesita de la humedad para que la germinación ocurra (MILLER, 1981; HARTMAN y KESTER, 1962).

De igual forma se comporta el sustrato arena y tierra negra, por lo que se puede afirmar que en el sustrato aserrín se combinan mejor todos los elementos que son necesarios para una buena germinación como son temperatura, humedad y oxígeno (MILLER, 1981; GÁLLOWAY y BORGO, 1983)

Los porcentajes obtenidos es igual al obtenido por JORDAN (1970) sin embargo en nuestro experimento se logró acelerar la germinación en 11 días respecto a lo obtenido por JORDAN que fue de 70 días, lo cual representa una gran ventaja en términos de mano de obra y tiempo .

El ANVA es concluyente respecto a la ventaja del sustrato de aserrín, en los tres ensayos el sustrato de aserrín tiene diferencia significativa respecto a los demás sustratos.

Respecto al tiempo de control de las germinaciones las curvas de germinación nominal y acumuladas (Figuras, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15) demuestran que estas deben realizarse hasta la séptima semana después de iniciada la germinación con un máximo de 9 semanas de control, por cuanto después de ello, las germinaciones se producen en un bajo número que no alteran significativamente los resultados y porcentajes de germinación pero sí afectan económicamente las operaciones.

Estas curvas representan la distribución normal de un evento natural, pocos eventos al inicio, una alta concentración en el apogeo y pocos eventos al finalizar, de allí la importancia de realizar estos controles para poder determinar el tiempo óptimo de control de las germinaciones y evitar estar alargando el tiempo de control.

Tiempo para germinación por tipo de tinglado

El tiempo para germinar las semillas de cashapona no fue influenciado por el tipo de cubierta, pues tanto el testigo y los ensayos con cubierta muestran los mismos tiempos para germinar, lo cual se encuentra en un rango de 59 a 73 días en todos los experimentos.

Las diferencias en los tiempos más bien pueden deberse al estado de maduración de las semillas, pues estas tienen una madurez gradual según van formándose en las raquillas del racimo.

Tiempo para germinación por tipo de sustrato

El tipo de sustrato tiene influencia en la germinación de las semillas de cashapona, pues para las tres condiciones ensayadas se observa nítidamente que el sustrato donde se produce el menor tiempo para germinar es el aserrín, esto como ya lo discutimos puede deberse a las óptimas condiciones que presenta este sustrato para conjugar los factores que intervienen en la germinación.

Los tiempos obtenidos en los otros sustratos se asemejan al número de días para germinar obtenido por JORDAN (1970) para esta especie, sin embargo nuestro trabajo ha demostrado que es posible acelerar o disminuir el número de días para germinar usando otro tipo de sustrato.

Al reducir el número de días para germinar se logra reducir costos en la producción de plántones, lo cual hace más atractiva la inversión en este tipo de actividad que es uno de los factores importantes para hacer atrayente y económicamente viable la reforestación.

VI. CONCLUSIONES

Se obtuvo un mayor porcentaje de germinación de semillas de cashapona en todos los tratamientos experimentados (51 a 79 %) cuando se siembran bajo tinglado con plástico negro a 50 cm de altura del suelo.

Se obtuvo un mayor porcentaje de germinación de semillas de cashapona en todos los tratamientos experimentados cuando se siembran en sustrato de aserrín.

Las germinaciones de semillas de cashapona empieza con un ritmo ascendente hasta la séptima y novena semana de control y de allí para adelante descienden hasta niveles no significativos.

El menor tiempo de germinación se obtiene con tinglado con plástico negro a 50 cm del suelo que fue a los 59 días.

El menor tiempo de germinación ocurre en sustrato de aserrín para todos los tipos de cobertura que fue a los 59 días.

El mayor tiempo de germinación para las diferentes tipos de cobertura y los diferentes sustratos ocurre a los 73 días.

VII. RECOMENDACIONES

Para obtener un mayor porcentaje de germinación con semillas de cashapona se deben poner a germinar con cobertura de plástico negro.

Cuando se realicen experimentos de germinación con cobertura se debe considerar la variable de mediciones de temperatura bajo cubierta.

Para germinar semillas de cashapona se debe usar como sustrato el aserrín ya sea bajo tinglado como sin tinglado.

Realizar experimentos de germinación con semillas de cashapona con diferentes profundidades de siembra.

Realizar experimentos de germinación con semillas de cashapona con otros tipos de sustrato.

Realizar experimentos de germinación con semillas de cashapona con otros tratamientos, como inmersión en agua, en ácidos, escarificando, o en diferentes tiempos de almacenamiento.

Realizar experimentos de germinación con semillas de cashapona a diferentes distanciamientos de siembra.

Realizar experimentos de germinación con semillas de cashapona con semillas recientemente caídas del racimo.

Los controles de germinación de semillas de cashapona deben realizarse hasta 9 semanas después de iniciada la germinación.

Los plántones germinados de cashapona se deben trasplantar a bolsas de repique después de 3 semanas de germinadas para evitar la competencia por nutrientes y por espacio.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ALVAN, A. 2003. Inventario de Poblaciones Naturales y Ensayos de Germinación de semillas de Irapay *Lepidocaryurn tenue* Martius en Jenaro Herrera. Tesis de Ing. Forestal. UNAP. Iquitos — Perú.
- BONNER, J. 1965. Principios de Fisiología Vegetal. 4^{ta} Ed. Aguilar. S.A. 485p.
- BORCHSENIUS, F.; BORGTOFT, P. H. ; BALSLEV, H. 1998. Manual to the palms of Ecuador. University of Aarhus. Dinamarca. 191 p
- CALZADA, J. 1982. Métodos Estadísticos para la Investigación. La Molina. Lima — Perú. 640 p.
- CUCULIZA, P. 1958. Propagación de Plantas. Lima. p. 55-57
- FAO. 1983. Manual de Viveros en la Sierra Peruana. Lima-Perú. 123 p.
- FAO. 1994. Desarrollo de productos forestales no madereros (PFNM) en América Latina y el Caribe. Versión preliminar, preparado por la sub dirección de productos no madereros y energía. FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 23 p.
- GALEANO, G. 1992. Las Palmeras de la Región de Araracuara. 2da. Edición. Universidad Nacional de Colombia. Amazonas Colombia. S.A. 180 p.
- GAKKOWAY G. y BORG G. 1983. "Manual de Viveros Forestales en l Sierra Peruana". Proyecto FAO/HOLANDA/INFOR. Lima-Perú. 123 p.
- GERTSCH, J.; SAUFFER, F. W.; NARVAEZ, A.; STICHER, O. 2002. Use and significance of palms (Arecaceae) among the Yanomami in southern Venezuela. Journal of Ethnobotany. 22 (2): 219-246.

- HAWLEY, R.C. Y SMITH D.M. 1972. *Silvicultura Práctica*. Ediciones Omega. – Barcelona España. 544 p.
- HARTMAN, KESTER, D. 1962. *Propagación de Plantas*. Compañía Continental. México. 693 p.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, G. 1995. *Field guide to the Palms of Americas*. Princenton University Press. 352 p
- JONG, W. 1996. *Investigadores y Profesionales Discuten Sobre el Desarrollo y la Conservación de los Productos No Maderables-del Bosque*. CIFOR N° 11. Center For International Forestry - Research.Indonesia.
- JORDAN, CH. B. 1970. A study of germination and use in twelve palms of northeastern Peru. *Principes* 11: 26-32
- KAHN, F. ; MOUSSA, F. 1994. *Las palmeras del Perú, colecciones, patrones de distribución geográfica, ecología, estatuto de conservación, nombres vernáculos, utilización*. IFEA. 1994. 180 p.
- LOPEZ, J. 1984. *Estudio de Tratamientos Pre-Germinativos y Manejo de Semillas de Mauritia flexuosa aguaje*. Tesis de Ing. Forestal. UNAP. Iquitos - Perú.
- MAURY L., A.E. 1995. "Manual de Vivero Forestal". *Boletín Técnico* N° 01. Iquitos – Perú. 21 p.
- MILLER, E. 1981. *Fisiología Vegetal*. Editorial UTEHA. México. 344p.
- MONTOYA, V. & CAMARA, M. 1996 *La planta y el vivero forestal*. Ediciones Mundi-Prensa. España.126 p.

- OCAMPO, R. 1997. Aprovechamiento de Productos No Maderables del Bosque Tropical; Tradición y Perspectivas hacia una Silvicultura con Fines de Producción Diversificada. In: Sabogal, C; Camacho, Guariguata, M. (Editores). Experiencias Prácticas y Prioridades de Investigación en Silvicultura de Bosques Naturales en América. Tropical, actas. Turrialba, Costa Rica, CIFOR/CATIE/INIA. 221-226 p.
- PROYECTO DESARROLLO FORESTAL EN EL OCCIDENTE DE ICHINCHA (DFO). 1998. Forestal. El Vivero Forestal Comunal. 25. p
- QUINTEROS, F. 1995. Ensayo de germinación con estacas de *Artocarpus communis* Forts en Iquitos. Tesis para optar el título de ingeniero forestal. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. Iquitos-Perú. 45 p.
- RIOS, A. 1996. Ensayos de Germinación por Estacas de la especie *Tynantus panurensis* "Clavo Huasca". Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- ROJAS, R. 1985 Ensayo de germinación con semillas de palmeras aplicando 10 tratamientos pregerminativos y ensayos de cosecha con 7 métodos. Tesis UNAP FIF. Iquitos—Perú. 5p
- SANTANDER 1974 Ensayos .silviculturales en bosque tropical húmedo Reunión internacional sobre Silvicultura en Bosques Tropicales. Cali— Colombia. IICA. 162 p
- SOLANO. E 2000 Experiencias de germinación de la especie *Chambira* (*Astrocaryum chambira*) en Nuevo San Martín, rfo-Tahuayo CARE, Proyecto Caspi Monografía. sin publicar. Iquitos — Perú 5 p

TORRES, O. 2002. Determinación Ecológica y Propagación de Cashavara *Desmoncus* . sp en los Bosques Inundables de Jenaro Herrera — Loreto, Perú. Artículo Técnico. IIAP.

VÁSQUEZ, M; BALUARTE. 1998. La Extracción de Productos Diferentes de la Madera en el Ámbito de Iquitos — Perú. Folia Amazónica V9 1t2) 69-92 Instituto de Investigaciones de la Amazonia. Peruana - IMP. Iquitos – Perú.

IX. ANEXOS



Figura 16: Planta adulta de cashapona

Cuadro 12: Número de semillas germinadas de *Socratea exorrhiza* por semana de evaluación por experimento y tratamiento en Loreto – Perú.

Exp.	Tratamiento	1º Evaluación			\bar{X}	2º Evaluación			\bar{X}	3º Evaluación			\bar{X}
1	Testigo	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	7	7
	Arena	0	0	0	0	0	2	0	1	2	12	16	10
	Arena-Tierra negra	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12	9	8
	Aserrín	0	2	1	1	3	5	4	4	14	26	11	17
2	Testigo	0	0	0	0	2	2	3	2	6	19	11	12
	Arena	0	0	0	0	0	0	0	0	9	14	0	8
	Arena-Tierra negra	0	0	0	0	0	2	0	1	4	16	4	8
	Aserrín	0	3	3	2	4	7	9	7	16	28	18	21
3	Testigo	0	0	3	1	2	4	1	2	4	21	9	11
	Arena	0	0	0	0	0	0	1	0	6	12	8	9
	Arena-Tierra negra	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14	13	10
	Aserrín	0	0	1	0	3	6	4	4	9	17	10	12

Cuadro 12: Número de semillas germinadas de *Socratea exorrhiza* ... (.continua)

Exp.	Tratamiento	4º Evaluación			\bar{X}	5º Evaluación			\bar{X}	6º Evaluación			\bar{X}
1	Testigo	6	13	10	10	9	16	12	12	13	19	14	15
	Arena	4	19	21	15	4	22	28	18	10	28	48	29
	Arena-Tierra negra	4	17	14	12	6	19	14	13	8	21	21	17
	Aserrín	18	29	16	21	21	31	18	23	27	37	38	34
2	Testigo	9	24	14	16	12	24	23	20	14	24	27	22
	Arena	11	19	1	10	16	22	1	13	16	24	3	14
	Arena-Tierra negra	12	18	12	14	19	21	16	19	21	23	18	21
	Aserrín	21	31	21	24	25	33	18	29	48	47	38	44
3	Testigo	13	21	13	16	16	26	19	2	22	27	31	27
	Arena	12	14	11	12	14	21	11	15	28	31	13	24
	Arena-Tierra negra	7	26	16	16	18	38	22	26	28	49	21	33
	Aserrín	19	21	14	18	37	31	23	30	48	44	48	47

Cuadro 12: Número de semillas germinadas de *Socratea exorrhiza*... (.continua)

Exp.	Tratamiento	7° Evaluación			\bar{X}	8° Evaluación			\bar{X}	9° Evaluación			\bar{X}
1	Testigo	16	27	19	21	22	32	26	27	23	34	29	29
	Arena	12	39	48	33	12	40	48	33	12	41	49	34
	Arena-Tierra negra	10	38	27	25	16	39	30	28	20	39	31	30
	Aserrín	41	49	52	47	41	49	52	47	42	50	51	48
2	Testigo	19	26	38	28	29	34	39	34	35	40	37	36
	Arena	29	28	4	20	37	34	9	27	44	34	11	30
	Arena-Tierra negra	23	38	21	27	25	30	28	28	26	36	36	33
	Aserrín	59	62	62	61	65	67	70	67	68	70	72	70
3	Testigo	41	49	36	40	44	52	40	45	46	56	40	47
	Arena	54	41	24	40	59	50	34	48	59	53	35	49
	Arena-Tierra negra	48	69	39	52	54	71	44	56	57	74	48	60
	Aserrín	62	56	62	60	70	63	70	68	74	72	74	73

Cuadro 12: Número de semillas germinadas de *Socratea exorrhiza* ...(.continua)

Exp.	Tratamiento	10° Evaluación			\bar{X}	11° Evaluación			\bar{X}
1	Testigo	23	34	34	30	25	36	34	32
	Arena	12	42	49	34	12	42	49	34
	Arena-Tierra negra	24	39	33	31	28	39	22	33
	Aserrín	42	50	51	48	42	51	51	48
2	Testigo	39	39	43	40	39	39	49	42
	Arena	47	36	11	31	49	38	12	33
	Arena-Tierra negra	26	39	38	34	26	41	41	36
	Aserrín	70	71	76	72	72	73	78	74
3	Testigo	48	59	41	49	51	61	42	51
	Arena	61	56	38	52	61	61	38	53
	Arena-Tierra negra	60	74	50	62	61	74	51	62
	Aserrín	74	74	77	75	81	78	77	79

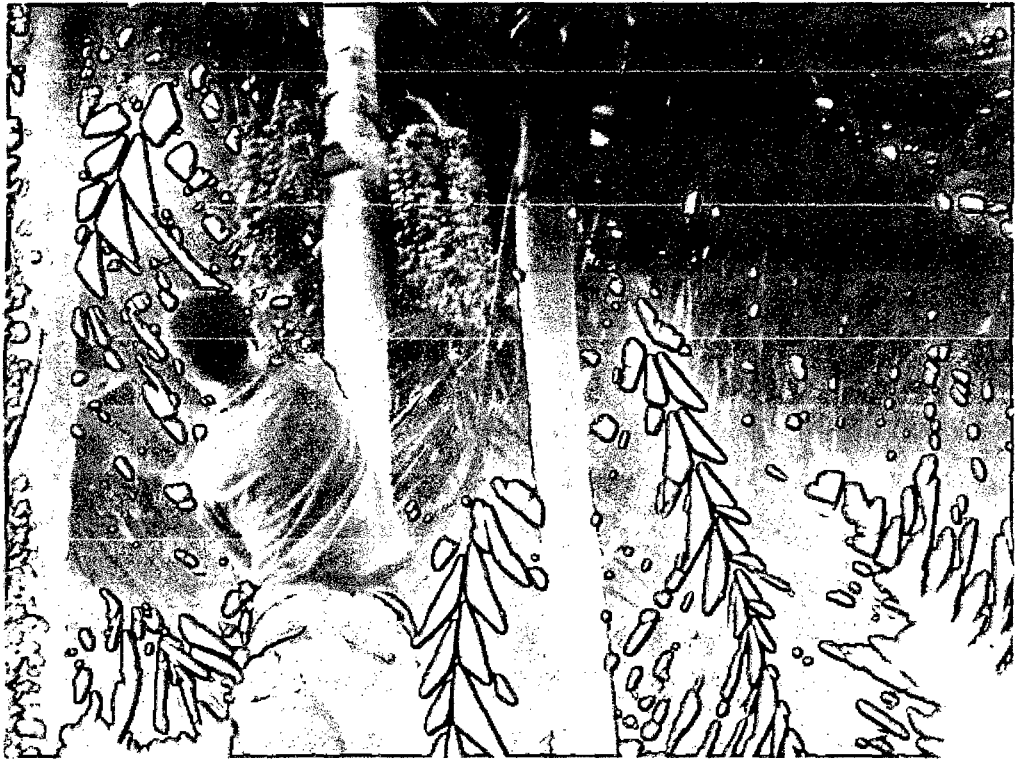


Figura 17: Cosecha de frutos de cashapona



Figura 18: Acopio de frutos de cashapona

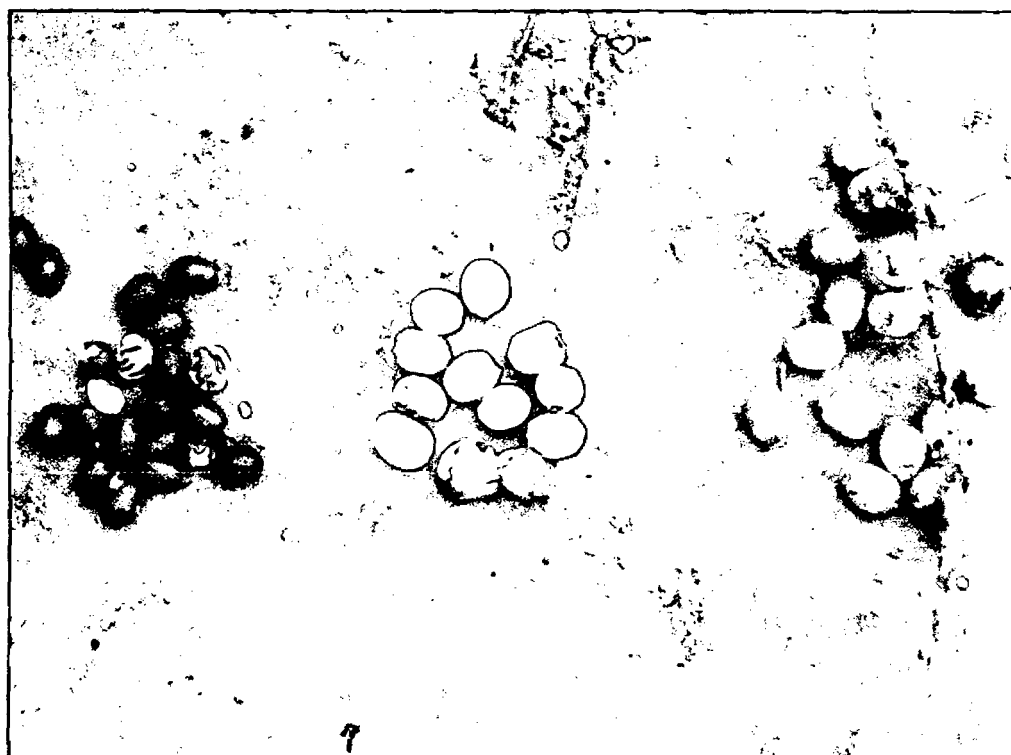


Figura 19: Frutos y semillas de cashapona



Figura 20: Construcción de camas para el experimento

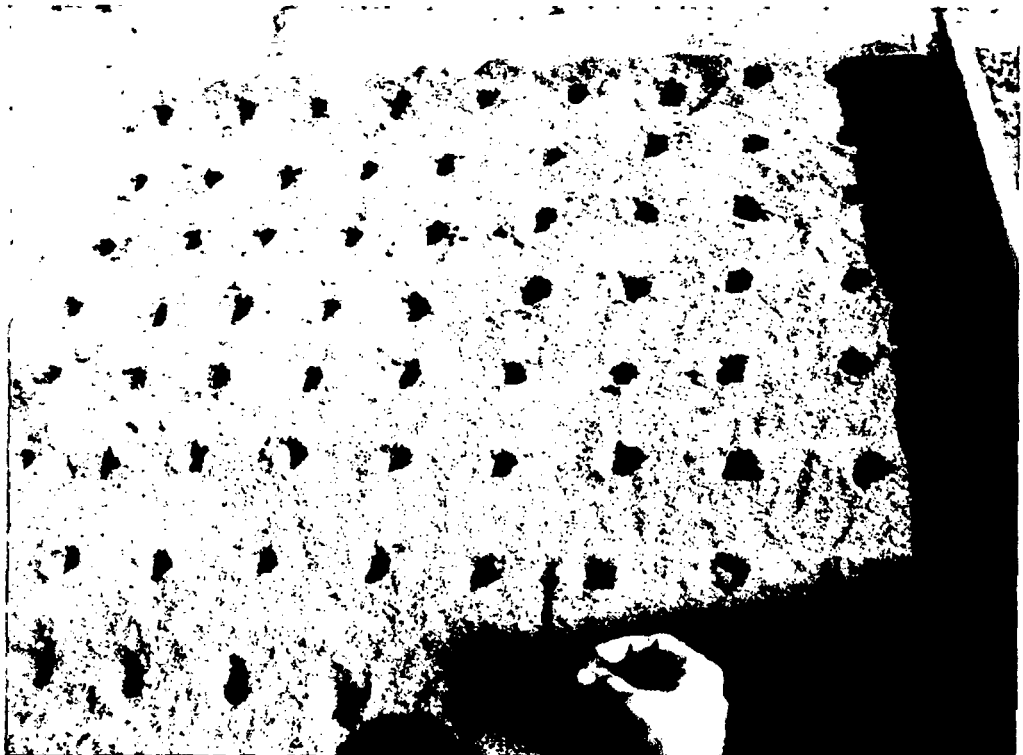


Figura 21: Sembrado de semillas en el sustrato de aserrín

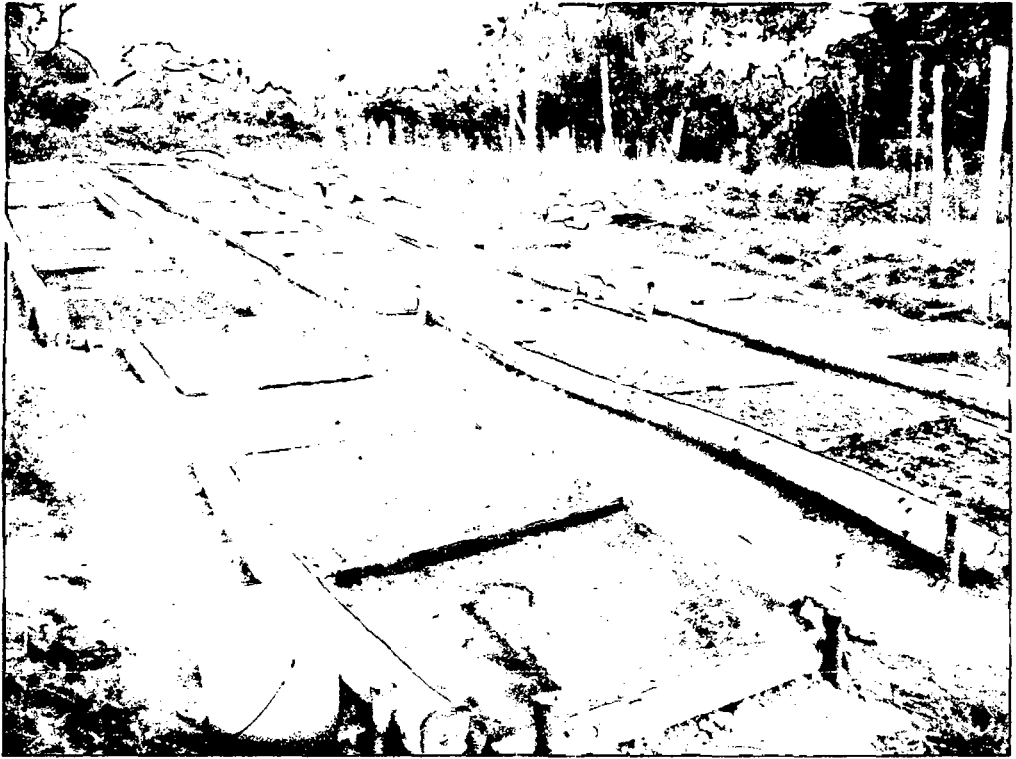


Figura 22: Camas con los sustratos experimentados

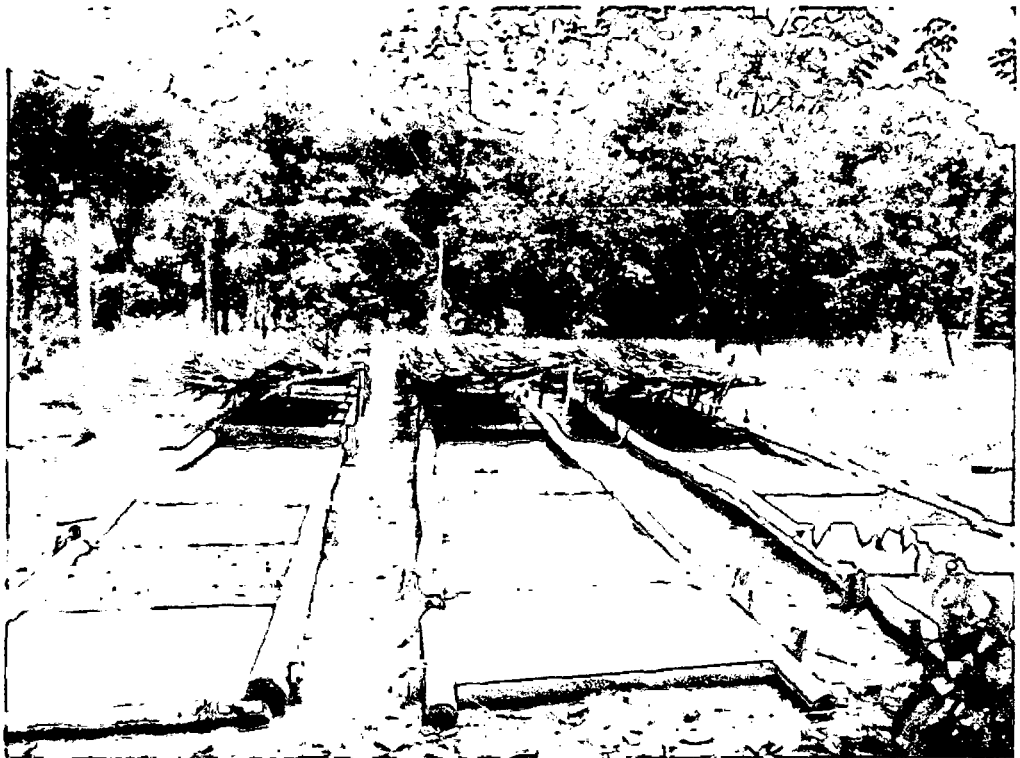


Figura 23: Vista del experimento



Figura 24: Vista del experimento



Figura 25: Tesista en toma de datos del experimento



Figura 26: Plantones de cashapona listo para el repique