



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES
TROPICALES

TESIS

**“GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE LA ESPECIE *Schizolobium parahybum*
(vell.) Blake, (PACHACO) CON APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS PRE
GERMINATIVOS EN DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS, PUERTO
ALMENDRA, IQUITOS, LORETO–2013”**

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

PRESENTADO POR:

PAUL ENRIQUE ESCUDERO LINARES

ASESOR:

Ing. JOSE ANTONIO ESCOBAR DIAZ,

IQUITOS, PERÚ

2013



ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 529

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el Bachiller **PAUL ENRIQUE ESCUDERO LINARES** titulado: **"GERMINACION DE SEMILLAS DE LA ESPECIE *Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, (PACHACO) CON APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS PRE GERMINATIVOS EN DIFERENTES TIPOS DE SUSTRATOS, PUERTO ALMENDRA, IQUITOS, LORETO-2013 "**, formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, lo declaramos:

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

..... **Aprobado**
..... **Buena**
..... **Apto**

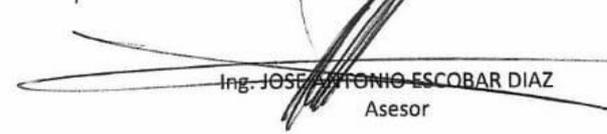
Y, recibir el Título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales.

Iquitos, 28 de diciembre del 2013


Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.
Presidente


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


Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, M.Sc.
Miembro


Ing. JOSE ANTONIO ESCOBAR DIAZ
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES
TROPICALES

TESIS
"GERMINACION DE SEMILLAS DE LA ESPECIE *Schizolobium parahybum* (vell.)
Blake, (PACHACO) CON APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS PRE GERMINATIVOS
EN DIFERENTES TIPOS DE SUBTRATOS, PUERTO ALMENDRA, IQUITOS,
LORETO – 2013"

Aprobado el día 28 de diciembre del 2013 según acta de sustentación N° 529

Miembros del jurado


Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.
Presidente
Reg. CIP N° 46360


Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, M.Sc.
Miembro
Reg. CIP N° 44895


Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, M.Sc.
Miembro
Reg. CIP N° 45893


Ing. JOSÉ ANTONIO ESCOBAR DIAZ
Asesor
Reg. CIP N° 18610

DEDICATORIA

- Al Dios todo poderoso por prestarnos la vida y a mis amados padres Luis Enrique Escudero Ruiz y Azucena Linares Soplín en primer lugar, por concederme la vida, por apoyarme incondicionalmente a pesar de las muchas dificultades que se presentó en nuestro caminar hasta el día de hoy. A ellos esta dedicatoria con mucho amor y admiración por haberme inculcado los buenos valores que me llevaron a cumplir con el propósito de mi vida y ser una persona de bien y servir a la sociedad.

- A mi esposa Eva Luz Moreno Fasabi y mi pequeño hijo Stiven Paul Escudero Moreno, por motivarme a seguir superándome y por estar conmigo a lo largo de mi formación profesional apoyándome en todo.

AGRADECIMIENTO

- Agradecer a nuestro Dios todo poderoso por permitirme la vida, salud e inteligencia para culminar satisfactoriamente mi carrera profesional.
- Agradecer a mis familiares, padres, hermana, esposa e hijo, que se esforzaron por sacarme adelante. Por su apoyo moral.
- Un agradecimiento a los Profesores de la facultad de Ciencias Forestales, de la UNAP que aportaron con sus conocimientos y experiencia en mi formación y ética profesional.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACION.....	ii
FIRMA DE JURADOS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vi
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE GRAFICOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCION	1
CAPITULO I: MARCO TEORICO	14
CAPITULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES	29
CAPITULO III: OBJETIVOS	32
CAPITULO IV: METODOLOGÍA	33
CAPITULO. V. RESULTADOS.....	41
CAPITULO VI. DISCUSIÓN	60
CAPITULO VII. CONCLUSIONES	61
CAPITULO VIII. RECOMENDACIONES	63
CAPITULO IX. FUENTES DE INFORMACION.....	64
ANEXOS	68

LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
01.	Factores y niveles del experimento.	37
02.	Arboles padres seleccionados.	43
03.	Perdida de la viabilidad de semillas después del almacenaje.	44
04.	Cantidad y porcentaje de semillas germinadas por día en la Primera repetición.	45
05.	Cantidad y porcentaje de semillas germinadas por día en la segunda repetición.	46
06.	Cantidad y porcentaje de semillas germinadas por día en la tercera repetición.	47
07.	Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A2B1.	48
08.	Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A0B2.	50
09.	Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A1B1.	51
10.	Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A1B2.	52
11.	Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A2B0.	53
12.	Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A0B0.	53
13.	Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A1B0.	54
14.	Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A0B1.	55
15.	Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A2B2.	56
16.	Análisis de varianza con variable Germinación.	56
17.	Prueba de Tukey ^{a,b} para tratamientos pre germinativos.	56
18.	Prueba DHS de Tukey ^{a,b} total germinación para sustratos.	57

LISTA DE FIGURAS

N°		Pág.
01.	Diseño del experimento factorial 3 x 3 x 3	37
02.	Distribución espacial de las semillas de <i>Schizolobium parahybum</i> (vell.) Blake, (PACHACO)	38
03.	Árbol de <i>Schizolobium parahybum</i> (vell.) Blake, (PACHACO).	40
04.	Semilla de <i>Schizolobium parahybum</i> (vell.) Blake, (PACHACO).	42

LISTA DE GRAFICOS

N°		Pág.
01.	Perdida de la viabilidad de semillas después del almacenaje.	44
02.	Cantidad de semillas germinadas por día.	49
03.	Medidas marginales estimadas por la germinación Factor A.	58
04.	Medidas Marginales estimadas por la Germinación Factor B.	58

RESUMEN

La investigación se desarrolló en el Fundo Puerto Almendras, propiedad de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. El objetivo fundamental de la investigación fue el de determinar cuál es el grado de influencia de los tratamientos pre germinativos y tipos de sustrato de las semillas de la especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco** en el proceso de germinación,

El método utilizado fue de tipo deductivo, inductivo, descriptivo estadístico. Entre los resultados más importantes obtenidos fue la identificación de la especie mediante el apoyo del Herbarium Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, confirmado que el género y especie fue *Schizolobium parahybum* perteneciente a la familia Fabáceae, con nombre vulgar pachaco, así mismo se determinó mediante el Análisis de varianza que P_i valúe fue menor que 0.05 en el caso de los tratamientos a y b por tanto haya diferencia significativa, es decir los factores A y b son diferentes debido a que los niveles son de rendimiento heterogéneo comparados uno con otro por lo que resulta necesario realizar la prueba de tukey, donde se encontró que B2 es significativo con B1 y B0.

Palabras Claves: Especie, diferentes, universidad, germinación y significativo

ABSTRACT

The research was carried out at the Fundo Puerto Almendras, owned by the Faculty of Forestry Engineering of the National University of the Peruvian Amazon. The fundamental objective of the research was to determine the degree of influence of pre-germination treatments and types of substrate of the seeds of the species *Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco in the germination process.

The method used was deductive, inductive, statistical descriptive. Among the most important results obtained was the identification of the species through the support of the Herbarium Amazonense of the National University of the Peruvian Amazon, confirming that the genus and species was *Schizolobium parahybum* belonging to the Fabaceae family, with the common name pachaco, likewise determined through the Analysis of variance that Pi value was less than 0.05 in the case of treatments a and b, therefore there is a significant difference, that is, factors A and b are different because the levels are of heterogeneous performance compared to each other, so it is necessary to perform the tukey test, where it was found that B2 is significant with B1 and B0.

Keywords: Species, different, university germination and significant

INTRODUCCION

La especie *Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco; conocida vulgarmente como pachaco, también se le conoce como tambor en Colombia, serebo en Bolivia se encuentra en los bosques primarios y secundarios de la Amazonia Peruana estudios preliminares indican que es una especie de rápido crecimiento, sin embargo, no existe mayor información sobre su manejo y conservación en nuestra selva peruana a diferencia de otros países sudamericanos, a pesar de su abundancia.

Considerando que es un recurso importante y que podría contribuir a mejorar los niveles de vida de la población, en especial en la construcción de viviendas rurales y asentamientos humanos, se hace necesario realizar estudios del manejo silvicultural de las semillas, en este caso se realizó con la aplicación de aplicación de tratamientos pre germinativos a las semillas en diferentes tipos de substratos, así como otros estudios para conocer su manejo y conservación de las semillas, esos estudios son la fase inicial de las semillas y que con otros estudios nos ha permitirá para conocer a la especie tanto en su parte de su fenología como en otras áreas de la ciencia relacionadas con el manejo y conservación de la misma.

Los productos que ofrecen los bosques han sido y son fuente de ingresos para millones de personas que viven en áreas rurales y otras que se encargan de la venta y transformación de los mismos; Está especie podría convertirse en la especie bandera para su uso y comercialización en el mercado debido a su rápido crecimiento.

Por tanto, el presente estudio ha logrado determinar el comportamiento de las semillas de la especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake**, pachaco mediante la aplicación de tratamientos pre germinativos como el escarificado, el remojo en agua fría y el remojo en agua caliente, semillas germinadas en sustratos como estiércol de ganado, palo podrido, humus de lombriz, mediante la aplicación de un diseño factorial el mismo que cuenta con dos niveles como son los ya indicados (tratamientos pre germinativos – sustrato) y tres niveles con tres repeticiones. (3 x 3 x 3).

CAPITULO I:

MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes

La región Loreto cuenta con 113,919 viviendas (1) construidas a base de madera de baja calidad. Las mismas que permanentemente tienen que ser renovadas para evitar el deterioro permanente que se pueda presentar con el paso del tiempo, así mismo existe un alto porcentaje de población que no cuenta con este tipo de propiedad por lo que los gobiernos de turno establecen en sus planes de desarrollo la construcción de viviendas en base a madera aserrada, la misma que en el mercado se oferta con una baja calidad y alto precio, debido a su limitada oferta.

La especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake**, conocida con el nombre vulgar de pachaco, es una Fabáceas muy conocida y utilizada en la industria forestal como madera aserrada para la fabricación de viviendas rústicas, cajas de madera, parihuelas, entre otros usos, además existe un bajo número de individuos por Ha, en nuestro bosque tropical, motivo por el cual su aprovechamiento es limitado, sin embargo es una especie de rápido crecimiento, y la semilla de esta especie es aparentemente de fácil manejo, de comprobarse esta hipótesis resultaría muy atractivo establecer plantaciones, tal como sucede en el vecino país de Ecuador, por lo que resulta necesario estudiar con detenimiento la semilla de esta especie con el objeto de contribuir al mejoramiento del nivel socio económico de la población, en especial en la construcción de vivienda.

Definición del problema

¿Mediante el conocimiento de las diferentes técnicas de tratamientos pre germinativos y sustratos diversos aplicados a semillas de la ***Schizolobium parahybum* (vel.) Blake**, será posible establecer plantaciones que permitan en el futuro mejorar el nivel socio económico de las poblaciones amazónicas?

Pedraza J. (2 009). La semilla es cada uno de los cuerpos que forman parte del fruto que da origen a una nueva planta, es la estructura mediante la que realizan la propagación las plantas que por ello se llaman espermatofitas (plantas con semilla). La semilla se produce por la maduración de un óvulo fecundado por un grano de polen. Se forma en el ovario de la flor, el cual se desarrolla para formar el fruto; hay ocasiones en que participan otras estructuras además del ovario en la formación del fruto.

Las partes que conforman la semilla son el embrión, el tejido de reserva (fuente de alimento) y el tegumento o testa (cubierta protectora).

La testa, la cual puede tener muy distintas texturas y apariencias. Generalmente es dura y está formada por una capa interna y una externa de cutícula y, una o más capas de tejido grueso que sirve de protección. Estas características le confieren a la testa cierto grado de impermeabilidad al agua y a los gases. Ello le permite ejercer una influencia reguladora sobre el metabolismo y crecimiento de la semilla. Frecuentemente en la testa se puede observar el micrópilo. En muchas ocasiones está asociado con una

cicatriz llamada hilio, que marca el punto donde la semilla se separó del talluelo (funículo) por medio del cual estaba adherido al fruto.

En algunas semillas estas estructuras de la testa están ausentes pero lo que en realidad sucede es que se está observando el pericarpio de un fruto y no la testa, como por ejemplo *Helianthus annuus* (el girasol, que pertenece a la familia de las compuestas) y la lechuga.

El endospermo es el tejido cuya función es almacenar las reservas alimenticias de las semillas, que van a aportar la energía para la germinación, aunque no siempre está presente.

Inia. (1 996) especie *Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco es una Fabaceae-Caesalpinioideae cuyo tamaño alcanza los 30 metros o más y puede medir hasta 1.00 metros de diámetro, ramas principales casi verticales, las terminales pardas negruzcas, robustas y tronco bien formado, recto, corteza grisácea, lenticelada, a veces muy agrietada, verdes oscuras, hojas simples alternas, verdes oscuras, brillantes, madera usada en la construcción civil, puentes, puntales, pilotes y envases pesados.

C. Belezaca y C. Suárez 92 003) sostienen que la enfermedad que ocasiona la muerte de los árboles de pachaco se presenta en forma descendente, las hojas pierden su coloración verde oscuro y se tornan cloróticas, las yemas terminales de las ramas empiezan a secarse ocasionando la posterior muerte de las ramas, las mismas que se caen o quedan suspendidas hacia abajo, la corteza de las ramas toma un color marrón oscuro. En el fuste se presenta una pudrición circular que en un principio torna a la xilema de una coloración

café claro a gris rojizo, de donde emana constantemente un líquido de color amarillo claro a café oscuro con un fuerte olor a materia en descomposición. En los árboles fuertemente atacados por la enfermedad, la pudrición alcanza algunos centímetros de profundidad, lo que ocasiona la destrucción del tejido vascular del área circular del fuste tornando a la xilema de color café oscuro a pardo oscuro, provocando finalmente la muerte del árbol.

ADMIN (2 012) sostiene que para conseguir un 85% de germinación la semilla requiere un tratamiento pre-germinativo: puede ser escarificada en el extremo donde se localiza el embrión, y luego se realiza una inmersión en agua fría durante la noche o en agua hirviendo durante cinco minutos.

Se reproduce exclusivamente por medio de semilla y puede rebrotar fácilmente durante la etapa de brinzal (antes de que los tallos se vuelvan leñosos).

La plantación también puede realizarse a través de pseudo estacas (reduce costos de transporte), para ello se requiere de mayor espacio en el vivero para la preparación de plantas en platabandas (40 plantas/m²), lignificadas con 1,5 cm. de diámetro se podan raíces y tallo, para que estén listas para plantar.

OFI-CATIE (2 009) Desde hace años se planta extensivamente en Ecuador para producción de madera. En Guatemala hay plantaciones para obtener madera para contrachapado. En plantaciones jóvenes establecidas por el CATIE en Turrialba, Costa Rica, ha mostrado tasas iniciales de crecimiento sobresalientes, y recientemente se ha iniciado su uso intensivo en plantaciones por parte de las fábricas de plywood. En México ha sido

recomendada por sus buenos resultados y rápido crecimiento para enriquecimiento de bosques secundarios. Es excelente como ornamental y especie melífera.

La madera es blanda y se usa para varas, construcciones interiores y de ranchos temporales, juguetes, aviones a escala, artesanías, fósforos, cajas y muebles. Tiene un enorme potencial para alma de contrachapado y sobre todo es ideal para pulpa de papel y este es el uso que se le da a árboles en plantaciones en Guatemala y en otros países de América del Sur, como Ecuador.

En Costa Rica no tiene gran aceptación en el mercado. Sin embargo, en la zona sur ha sido empleada por los productores para la construcción de muebles y paneles interiores en sus viviendas, reportándose buenos resultados y excelentes propiedades de trabajabilidad. También, recientemente las fábricas productoras de plywood han empezado a plantarla en mayor escala, ya que ha dado excelentes resultados para este fin. En la región Andina se ha recomendado para puertas y Parquet, con tratamiento perseverante.

El tanino de la corteza puede utilizarse para curtir cueros. La corteza es astringente y es utilizada en medicina popular. Las flores producen néctar que resulta en una miel clara y perfumada. También, por su abundante floración amarilla es apreciada como ornamental.

Por sus raíces profundas, causa pocos daños a muros o calzadas, pero siempre debe tenerse el cuidado de plantarla al menos a 2m de distancia de paredes o muros.

C. Belezaca, C Suárez, P. Cedeño, W. Mora, G. Díaz, F. Garcés F. (2 012)

Sostienen que, a demanda de materias primas originadas del bosque, ha estimulado el incremento de plantaciones forestales, especialmente con especies de rápido crecimiento.

En la década de 1970, se introdujo al occidente Ecuatoriano la especie *Schizolobium parahybum* (pachaco) procedente de la Amazonía, y debido a su capacidad de adaptación, se convirtió en una especie promisorio para programas de forestación y reforestación del país.

Hasta mediados de la década de 1990, en el Trópico Húmedo Ecuatoriano se establecieron plantaciones con esta especie forestal, pero posterior a ello, su incorporación en los sistemas de producción declinó. La razón principal se debió que, a finales de la década de 1980, emergió una compleja enfermedad que mata los árboles en pie, eliminando hasta el presente a miles de árboles en la región. Estudios etiológicos previos, permitieron identificar tres especies de hongos pertenecientes al género *Ceratocystis*, asociados a la enfermedad.

Canchignia-Martínez, H. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador; Mayek-Pérez, N, (2 012) en cuanto a la diversidad

genética los investigadores antes indicados sostienen que los tres sistemas de marcadores moleculares de ADN probados en probados en su estudio de germoplasma de pachaco produjeron altos porcentajes de polimorfismo. Con ello, cualquiera de las tres técnicas podría tener aplicaciones futuras en el análisis de la diversidad genética de germoplasma de *S. parahybum* y su utilización deberá depender esencialmente de la disponibilidad de

infraestructura y recursos económicos en el laboratorio interesado. Adicionalmente, los RAPD mostraron reproducibilidad en su información, lo que coincide con los resultados de Sharma et al., (1996) y Muluvi et al., (1999), quienes además indicaron que es necesario utilizar un número considerable de oligonucleótidos para mejorar la estimación de los parámetros genéticos de poblaciones de plantas. Los niveles de diversidad observados en el germoplasma de pachaco contrastan con los reportados para otras especies como Pinus, pues mientras en este caso se observó índices de diversidad mayores a 0.8 con RAPDs y AFLPs, en dichas especies la diversidad global ha sido menos a 0.20 (Thomas et al., 1999; Díaz et al., 2001).

La diversidad amplia en pachaco pudo deberse tanto al origen geográfico tan diverso del germoplasma (dos regiones geográficas climáticamente diferentes en Ecuador y muestras de cuatro países diferentes), así como a las condiciones de vida en que permanecían en el sitio de colecta (eco tipos nativos o cultivados comercialmente).

Generalidades de las semillas

Jessica Doria: 2 010, La semilla es el principal órgano reproductivo de la gran mayoría de las plantas superiores terrestres y acuáticas. Ésta desempeña una función fundamental en la renovación, persistencia y dispersión de las poblaciones de plantas, regeneración de los bosques y sucesión ecológica. En la naturaleza, la semilla es una fuente de alimento básico para muchos animales. También, mediante la producción agrícola, la semilla es esencial para el ser humano, cuyo alimento principal está constituido por semillas, directa o indirectamente, que sirven también de

alimento para varios animales domésticos. Las semillas pueden almacenarse vivas por largos períodos

GERMINACION DE SEMILLAS

Pérez García 2 004, Las semillas son la unidad de reproducción sexual de las plantas y tienen la función de multiplicar y perpetuar la especie a la que pertenecen, siendo uno de los elementos más eficaces para que esta se disperse en tiempo y espacio. Constituyen el mecanismo de repentinización por el que las plantas perduran generación tras generación. Son también la unidad móvil de la planta. Las semillas son el medio a través del cual, aún de manera pasiva, las plantas encuentran nuevos sitios y microambientes. En todo cultivo es imprescindible tener en cuenta la calidad de la semilla para su éxito. Las semillas son el punto de partida para la producción y es indispensable que tenga una buena respuesta en las condiciones de siembra y que produzca plántulas vigorosas, para alcanzar el máximo rendimiento. Desde un punto de vista sustentable, es imposible obtener una buena cosecha si no se parte de una semilla de calidad, ya que un cultivo puede resultar de una calidad inferior a la semilla sembrada, pero nunca mejor que ella. Indiscutiblemente, la semilla de buena calidad representa el insumo estratégico por excelencia que permite sustentar las actividades agrícolas, contribuyendo significativamente a mejorar su producción en términos de calidad y rentabilidad. Por tal motivo, son de gran interés científico-técnico los trabajos encaminados a estimular y prolongar la germinación y posterior conservación de las semillas, para poder elevar la productividad de los

cultivos de forma sostenible y enfrentar los cambios en el entorno de manera más apropiada.

Pérez F y Pita M, (2 004) Si una semilla es viable, y no presenta dormición, germinará cuando se la ponga en las condiciones adecuadas de humedad, luz y temperatura.

Por ello se acepta que la capacidad germinativa de un lote de semillas es un reflejo directo de su viabilidad.

Para la realización de este tipo de ensayos, las semillas se disponen sobre papel de filtro humedecido con agua destilada, en placas Petri o en bandejas; incubándose, a continuación, en cámaras de germinación con control de temperatura e iluminación.

La emergencia de la radícula es el criterio que se suele utilizar para determinar si una semilla ha germinado, expresándose los resultados obtenidos como porcentaje de semillas germinadas (porcentaje de viabilidad).

Camacho, F. 1 994, Semillas ortodoxas: son tolerantes a la desecación, se dispersan y conservan luego de alcanzar un bajo porcentaje de humedad.

Figuroa, J. A. y Jaksic, F. M. (2009). *La latencia exógena* de las semillas tiene un retraso en la germinación y se debe a propiedades físicas y químicas de las cubiertas seminales, por lo que se puede denominar latencia impuesta por las cubiertas seminales. En este caso, el embrión aislado puede germinar con normalidad.

Samperio, G. 2008, Antes de ser sembradas, algunas requieren cierta preparación.

Este tratamiento puede bien ser la escarificación o estratificación, el mojado o lavado con agua fría o tibia.

El mojado de las semillas es, por lo general, realizado remojándolas en agua tibia durante 24 a 48 horas. El lavado de semillas es muy común en el caso de frutas, ya que la carne de la fruta que rodea la semilla puede ser rápidamente atacada por insectos o plagas.

Para limpiar la semilla, por lo general se frota la semilla con un trozo de papel y a veces se procede al lavado de la semilla. Por lo general, el lavado de semillas se realiza sumergiéndolas durante unos 20 min en agua a una temperatura de 50°C.

El agua tibia a caliente mata los microorganismos que pudieran haber sobrevivido en superficie de la semilla. La limpieza con agua a altas temperaturas es muy importante en las semillas de frutas tropicales que pueden ser infectadas con facilidad.

Humedad de equilibrio y relativa del aire

Magnitskiy, S. V. y Plaza, G. A. 2 007, Conocer cuáles son los mecanismos de transferencia entre las semillas y el aire que las rodea es de vital importancia, pues ayuda a tomar decisiones sobre las operaciones de almacenamiento. Las semillas son higroscópicas y absorben o liberan humedad, dependiendo del ambiente donde se les coloque y su contenido de humedad final se estabiliza cuando estas se exponen a un ambiente

específico por un período de tiempo determinado, lo cual se conoce como humedad de equilibrio. Esta depende del tipo de semillas, la temperatura y humedad relativa (HR) del aire circundante.

Si el contenido de humedad de la semilla es alto, mayor que el de la humedad de equilibrio para un ambiente dado, la semilla liberará humedad al ambiente; si por el contrario es menor, entonces absorberá humedad del aire. Está demostrado que cuando la HR del aire supera el 75 %, el contenido de humedad de las semillas se incrementa rápidamente; en *cambio*, en climas secos donde la HR no sobrepasa ese límite, sus cambios afectan poco el contenido de humedad de las semillas.

Presencia de latencia

Sánchez, J. A.; Calvo, E.; Muñoz, B. C. y Orta, R., 1999, muchas semillas pueden desarrollar cierto grado de latencia cercano al momento de la cosecha. Esta latencia puede ser debida a diversas causas, como barreras físicas causadas por tegumentos, brácteas, glumas, pericarpio, testa u otra estructura; o bien por aspectos fisiológicos relacionados con el embrión, por presencia de inhibidores o como sucede en muchos casos, una combinación de factores.

En cualquiera de estas expresiones, la latencia ayuda a prolongar la vida de las semillas y de acuerdo a las temperaturas de almacenamiento, este fenómeno Son los tratamientos usados para romper la dormición o latencia de las semillas, disminuir el tiempo de germinación y homogenizarlo, buscando producir la mayor cantidad de plantas de un lote a un menor costo.

Cada especie requiere un tratamiento específico y con una intensidad diferente, de acuerdo al tipo de dormición que la afecte y a las características propias de la especie.

Rojas J. (2008). Existen varios tipos de tratamientos pre germinativos que son usados de acuerdo al tipo de dormición y cubiertos que presenta la semilla ya sean estas de tipo leñoso, contenidos de lignina, recubrimientos cerosos, presencia o no de sustancias inhibidoras. Generalmente las etiquetas que acompañan cada lote de semilla traen los tratamientos recomendados, empleados en la empresa o entidad comercializadora. Esto no excluye que puedan usarse otros tratamientos con igual propósito.

SECADO DE LA SEMILLA

La **FAO, 2008**, La semilla debe ser secada antes de ser almacenada o sembrada; en caso contrario la semilla puede arruinarse y pudrirse. Por lo general, la semilla de *Prosopis* debería secarse hasta un contenido de humedad de 10 a 12 por ciento, o aún menos, antes de guardarla. En estas condiciones la respiración continúa al bajo nivel necesario para mantener vivo al embrión, y solamente cantidades relativamente pequeñas del contenido de carbohidratos se convierte en bióxido de carbono en el proceso.

Secado al aire

En muchas circunstancias, todo lo que se necesita es secar la semilla al aire antes de colocarla en envases cerrados herméticamente. En efecto,

mientras no se dispone de datos específicos, la semilla de *Prosopis* que se seca al aire a temperaturas del medio ambiente permanece viable probablemente durante varios años.

La semilla de reciente extracción debería ser llevada rápidamente a los pisos secadores, generalmente plataformas rígidas, lisas, compactas y previamente limpiadas de toda suciedad. Deseándoselo, la plataforma puede ser dividida en compartimientos individuales para que las diferentes colecciones de semilla puedan ser secadas al mismo tiempo.

Plataformas de ladrillo, que son relativamente económicas para construir y conservar, pueden fabricarse para funcionar como pisos secaderos. También, pueden usarse arpilleras tendidas sobre el suelo debajo de cobertizos protectores.

Independientemente de la práctica adoptada, debe ponerse atención para evitar que la semilla se sobrecaliente.

Secado en estufa

Se pueden emplear estufas calentadas y ventiladas artificialmente para secar la semilla, especialmente cuando se necesitan grandes cantidades de semilla. Los hornos, que pueden ser de muchos diseños diversos, se basan sobre el siguiente principio; aire caliente circula entre los bastidores en una cámara donde se ha distribuido la semilla. El aire caliente, que deberá ser circulado uniformemente dentro del cuarto, no deberá nunca superar los 50°C, porque si no la mayor parte de la semilla moriría. El aire en movimiento

deberá ser más seco de la semilla y el aire recargado con humedad deberá ser eliminado de la estufa lo más pronto posible.

El secado previo de la semilla al aire reduce la cantidad de energía necesaria para el secado en estufa, ahorrándose de esta manera en el gasto.

Desinfección de sustratos

López M y Pérez F, (2 004) indican que existen varios métodos de desinfección del sustrato destinado a llenar a los germinadores o bolsas o aplicar directamente sobre el germinador ya construido:

- **Solarización:** es un método físico hidrotérmico en el cual se prepara el sustrato, se dispone en eras o camas de máximo 20cm de altura y de 1 a 1.2 m de ancho por el largo deseado. Se humedece el suelo hasta que se sature y luego se cubre con un plástico negro o transparente calibre 4, se deja expuesto al sol durante 15 a 45 días. Las variaciones de calor generado debajo del plástico causan la muerte a los organismos patógenos. Este tratamiento para hacerse más efectivo puede combinarse con productos biológicos como el extracto de ruda (Rutinal) en dosis de 10 cc/l y aplicar de 5 a 10 litros de esta solución por metro cuadrado y luego tapar con el plástico.
- **Productos biológicos:** actualmente se encuentran en el mercado varios productos que pueden ser usados individualmente o mezclados para controlar los organismos patógenos de suelo como el Fitotripen, Rutinal., Botrycid, Anisafer

El Vapor de agua caliente: es usado en lugares donde se dispone de calderas que generan el vapor. El sustrato se cubre con un plástico negro para mantener el calor y aumentarlo por la exposición a los rayos directos del sol. Tiene el inconveniente que es costoso si no se tiene una caldera disponible y algunos patógenos son resistentes a este tratamiento por lo que es usado solo en cultivos intensivos como en flores.

- **Productos químicos:** como Othocide, Basamid o Benlate según la dosis recomendada, tapar con plástico durante 4 – 6 días y dejar airear durante 8 días, antes de sembrar la semilla. También se usa Goal en dosis de 2 o 3 cc/l de agua. Este último producto, tiene efecto de herbicida pre emergente, es decir mata las semillas de malezas antes que germinen. El bromuro de metilo actúa como desinfectante del suelo aplicando 1 lb/m³ de tierra, cubrir bien con un plástico para evitar la fuga del gas y dejar cubierto.
- **Aplicar formol comercial,** en dosis de 1 parte de formol por 5 o 6 partes de agua. Tapar con plástico durante 2 – 3 días y dejar airear durante 2 – 4 días, el sustrato no debe usarse hasta que desaparezca el olor característico a formol.

CAPITULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Hipótesis general

Influye en el proceso de germinación de la semilla especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco** la aplicación de tratamientos pre germinativos con diferentes tipos de sustrato

2.2. Hipótesis alterna

La temperatura y humedad del microclima influye en el proceso de germinación de la semilla de la especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco**.

2.3. Hipótesis nula

La temperatura y humedad del microclima no influye en el proceso de germinación de la semilla de la especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco**.

2.4. Identificación de variables, indicadores e índices

En el Cuadro 1, se señalan las variables de estudio con sus respectivos indicadores e índices, teniendo en cuenta que la variable independiente es la valorización de especies (X) y la oferta representa a la variable dependiente (Y)

Cuadro 1. Variables, indicadores e índices que participan en el estudio

Variables	Indicadores	Índices
Independiente (X)		
Tratamientos pre germinativos Tipo de sustratos	Escarificado Remojo en agua fría Remojo en agua hervida Tierra negra -Palo podrido-Arena Tierra negra-estiércol de ganado palo podrido -Arena Tierra Negra - humus de lombriz – arena	Número de días que demora la semilla para su germinación
Dependiente (Y)		
Germinación	Individuos germinados	Cantidad
Supervivencia después de la germinación	Individuos vivos	Cantidad
Mortandad después de la germinación	Individuos muertos	Cantidad
Viabilidad	Semillas vivas Semillas muertas	N° semillas días contabilizadas

CAPITULO III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Determinar cuál es el grado de influencia de los tratamientos pre germinativos y tipos de sustrato de las semillas de la especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco** en el proceso de germinación.

3.2. Objetivos específicos

- Determinar el efecto de los tratamientos pre germinativos las semillas en las semillas de la especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco**
- Determinar el efecto de los diferentes tipos de sustratos en la germinación de las semillas en las semillas de la especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco.**
- Determinar el periodo germinativo de la especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco.**
- Determinar la viabilidad de la semilla de la especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake.**
- Determinar el porcentaje de supervivencia y mortandad de semillas la especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco.**
- Determinar la relación existente entre las variables sustratos y tratamientos pre germinativo en el estudio de la semilla de la especie ***Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, pachaco.**

CAPITULO IV: METODOLOGÍA

4.1. Lugar de ejecución

Puerto Almendras, Iquitos, Loreto, Perú

4.1.1. Accesibilidad

El estudio se realizó en el caserío Puerto Almendra ubicado a 16 Kms de la ciudad de Iquitos, trasladándose por vía terrestre, con un viaje de 60 minutos, la carretera se encuentra en mal estado, por la continua circulación de vehículos de considerable tara y por las continuas lluvias que deterioran a la misma, Puerto Almendra se encuentra ubicado a orillas del rio Nanay

4.2. Materiales y equipos

Los materiales utilizados en el desarrollo del presente trabajo de investigación fueron los siguientes:

Equipos de campo

- Semillas de *Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, (PACHACO)
- Brújula Shuunto.
- GPS - Garmín (Sistema de Posicionamiento Global).
- Refrigeradora
- Camas germinadoras
- Equipo de riego
- Substratos: tierra negra, palo podrido, humus, arena

Equipo de gabinete

- Cámara fotográfica
- Papel Bond A4 de 80 g.
- Compaq disc. USB.
- Útiles de escritorio en general.

4.3. Método

El método utilizado fue de tipo deductivo, inductivo, descriptivo y estadístico.

4.3.1 Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación del presente estudio es de tipo correlacional, teniendo como propósito examinar la relación entre las variables o resultados que participan.

De acuerdo a la naturaleza del estudio, de la investigación, es explicativo y correlacionado, mientras que de acuerdo a el cuadro de clasificación de niveles de investigación indicado por Caballero Romero corresponde al nivel III por ser explicativa correlacional.

4.3.2. Población y muestra

La población estuvo conformada por dos kilogramos de semillas que contabilizadas dieron el un total 2 348 unidades.

4.4. Procedimiento

4.4.1. Descripción botánica de la especie

Se realizará la descripción botánica de la especie para lo cual se hará uso de los servicios del Herbario Botánico de la Facultad de ciencias Bilógicas de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana así mismo se tomará información sobre la Distribución habitad.

4.4.2. Ubicación de árboles padres

Mediante un muestreo piloto en el área correspondiente a la propiedad de la UNAP denominada como Puerto Almendras se determinó el lugar donde se encuentran los mejores árboles, los que fueron clasificados como arboles padres eligiendo a los mejores individuos, los mismos que cumplieron con las características de árboles padres de donde se recolectaran las semillas necesarias para el estudio.

4.4.3. Recolección y limpieza de semillas

Luego se procedió a la recolección de semillas las que se recogieron del suelo en su gran mayoría como también fue necesario remover las ramas de árboles para lograr la caída de las vainas y completar dos kilogramos de semillas, luego se procedió a la limpieza de estas, como es conocido esta especie cuenta con frutos en forma de vainas aplanadas, luego se lavaron debidamente con la finalidad de eliminar todas las impurezas existentes.

4.4.4. Preservación y almacenaje de Semillas

Después del secado se realizó la preservación de las semillas para. lo cual se utilizó el Aldrin con la finalidad de evitar el ataque de insectos y hongos patógenos que puedan dañarlas, y por último se colocaron las semillas en bolsas plásticas herméticamente cerradas al 5 % de humedad, luego se colocaron en la refrigeradora utilizando para ello una temperatura igual a 4° C.

4.4.5. Viabilidad

A los 15 y 30 días después del almacenaje se realizaron pruebas de viabilidad de las semillas para determinar el porcentaje de supervivencia utilizando el método de remojo en agua el mismo que consiste en colocar las semillas en un balde con agua y mediante el sistema de flotación se determinara el porcentaje viable de semillas.

4.4.6. Sustrato

Se utilizó como sustrato los componentes de tierra negra, palo podrido, estiércol de ganado, humus de lombriz y arena, utilizando las proporciones 3-2-1.

4.4.7. Tratamientos pre germinativos

4.4.7.1. Escarificado

El tratamiento consistió en eliminar parte de la testa de las 200 semillas con la finalidad de removerla, pero en un área muy pequeña (parte superior del embrión altura del micrópilo) con la finalidad de que pueda ingresar con mayor facilidad y en menor tiempo el agua para generar la humedad necesaria y acelerar la germinación.

4.4.7.2. Remojo en agua fría

Se colocaron 200 semillas en una bandeja plástica, donde se les dejó en remojo durante 48 horas, tiempo después del cual se procedió a la siembra.

4.4.7.3. Remojo en agua caliente

De la misma forma anterior se colocaron 200 semillas en una bandeja plástica, agregado agua hervida y dejando las semillas durante 24 horas en remojo para luego proceder a la siembra.

Tanto en el tratamiento de escarificado, agua fría y caliente se utilizaron 200 semillas para cada caso, de cuales se seleccionaron 147 por cada tratamiento con tres repeticiones, cantidad necesaria y para cada caso de acuerdo a lo planteado.

4.4.8. Diseño estilístico

El diseño estadístico fue completamente al azar de tipo factorial 3 x 3 x 3, es decir se utilizaron dos factores con tres niveles cada uno, lo que hace un total de tres bloques con 9 sub parcelas cada uno y 3 repeticiones, lo que sumó un total de 27 sub parcelas.

Factor A: Método pre germinativo

Ao= escarificado con sustrato común

A1= Remojo en agua fría toda la noche

A2= Remojo en agua hervida

Factor B: Sustrato

Bo = Tierra negra (3)- Palo podrido (2) – Arena (1)

B1 = Tierra negra (3) – estiércol de ganado (2) – Arena (1)

B2 = Tierra Negra (3) – humus de lombriz (2) – arena (1)

FACTOR: B	FACTOR :A		
	A0	A1	A2
B0	A0B0	A1B0	A2B0
B1	A0B1	A1B1	A2B1
B2	A0B2	A0B2	A2B2

Cuadro N° 01: Factores y niveles del experimento

Experimento factorial al azar: 3 x 3 x 3

Figura 01: Diseño del experimento factorial 3 x 3 x 3

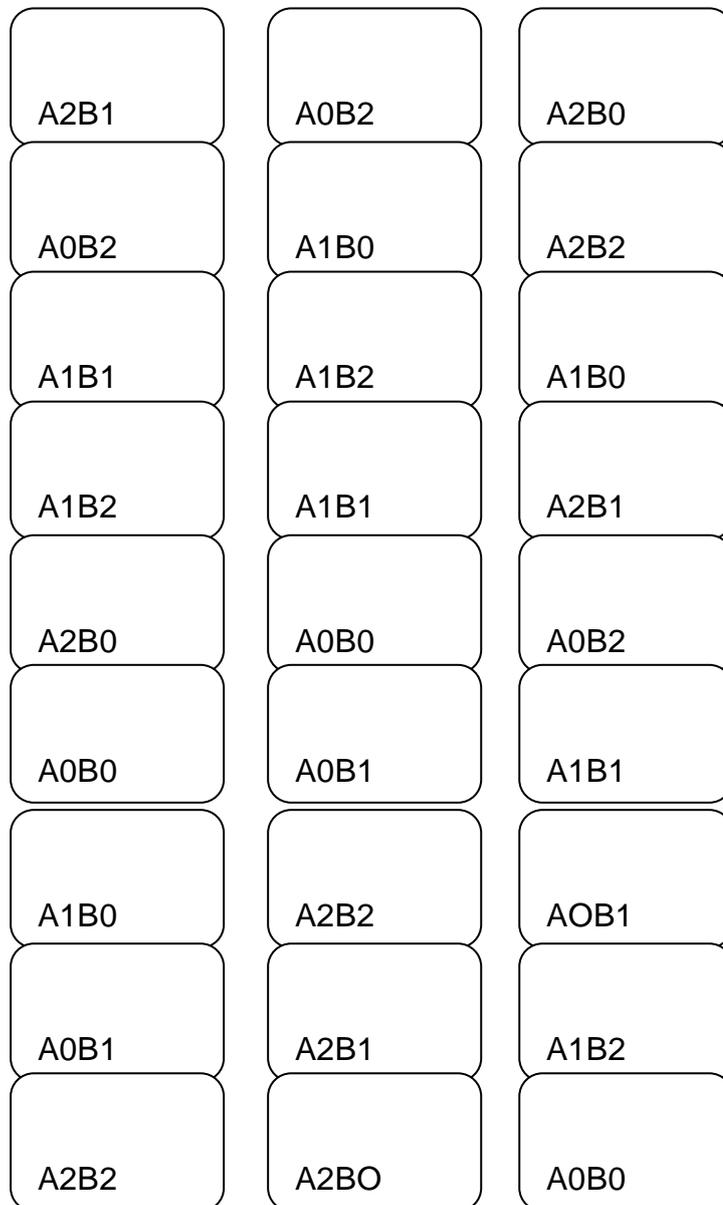
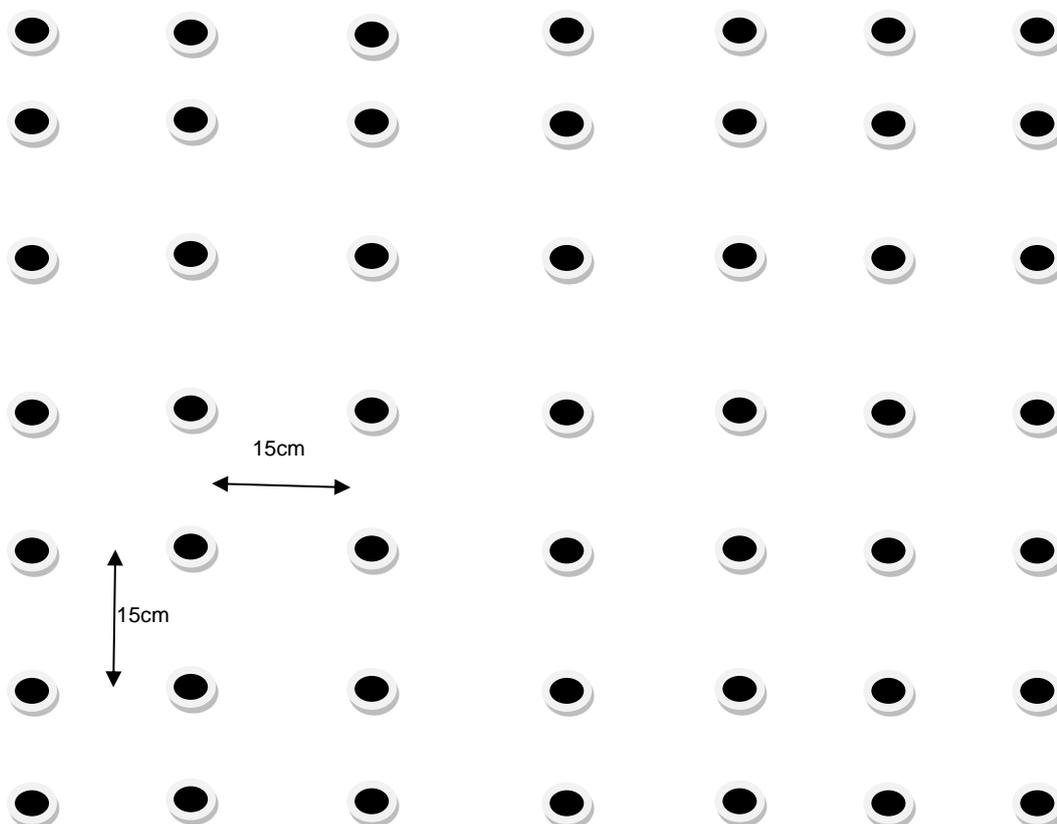


Figura. 02: Distribución espacial de las semillas de *Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, (PACHACO)

Distribución espacial de la especie en cada subparcela



.4.8. Semillas por cama

Se utilizaron 49 semillas por su parcela, sumando un total 1 323 semillas, hay que considerar que en total fueron 27 subparcelas.

8.4.9. Análisis estadístico

Se utilizó estadística básica para realizar el análisis de los resultados encontrados, el análisis de varianza para determinar la significancia entre tratamientos con nivel de 0.05. Utilizando Pi – valué, como también se aplicó

una prueba de Tukey y otras pruebas estadísticas dependiendo de los resultados obtenidos.

8.4.10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se confeccionaron fichas de registro que fueron llenadas con la información de la germinación de semillas sembradas con relación al efecto de los tratamientos pre germinativos, tipos de sustratos, periodo germinativo, viabilidad, mortalidad, supervivencia, viabilidad y demás información referida al trabajo realizar

La información a registrada se tomó en horas de la mañana y en horas del atardecer, debido a que estas son las más adecuadas para ese tipo de labores.

8.4.11. Procesamiento de la información

La información registrada en las fichas indicadas será digitalizada y procesadas de acuerdo a los programas computarizados existentes para dichos fines, posteriormente los resultados obtenidos serán presentados a través de cuadros numéricos, histogramas, curvas y figuras validadas para dichos fines de acuerdo a la ciencia de la estadística.

Concluidos los resultados, analizados, discutidos se procederá a la elaboración del informe final de acuerdo con el formato establecido por el reglamento de grados y títulos de la Universidad nacional de la Amazonia Peruana

CAPITULO. IV. RESULTADOS



Fig. 03: Árbol de *Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, (PACHACO)

9.1. Identificación de la Especie

Se confirmó la identificación taxonómica y descripción botánica de las muestras recolectadas y con el apoyo del herbario Amazonense (AMAS-UNAP) se puede afirmar la siguiente información:

9.1.1. Descripción Taxonómica

Familia : Caesalpinaceae

Nombre Científico : Schizolobium parahybum

Nombre Común : Pachaco

Nombres comunes : Pashaco, Masachi, Serebó, Sombrerillo,
Tambor.

9.1.2. Descripción Botánica

Tronco recto y cilíndrico con aletones bajos, cuando crece espaciado ramifica bajo.

Copa grande cuando está aislado y en buenas condiciones de sitio y estrecha cuando hay limitaciones de suelos y clima

Raíz con aletones bajos y superficial en suelos arcilloso.

Corteza de color blanquecino y lisa.

Hojas son compuestas, bipinnadas, caducas

Flores capullos amarillentos, rectos en forma de ramillete de 30 cm. En tiempo de floración son visibles a gran distancia.

Fruto vainas aplanadas

Semillas de 2 cm. de longitud, existen 1.000-1.200 semillas secas por kilogramo.

Ecología y Distribución de la Especie

Se encuentra en toda la Amazonia en estado natural.



Fig. 04: Semilla de Schizolobium parahybum (vell.) Blake, (PACHACO)

9.1.3. Características Edafoclimáticas

Requerimientos climáticos.

Temperatura: 22-27 °C

Precipitación: 1.200 – 2.500 mm.

Altitud: 101 – 1.500 m.s.n.m.

Requerimientos edáficos.

Requiere de suelos ricos, aluviales, profundos, húmedos, bien drenados de franco arcillosos a arcillosos y soporta suelos moderadamente ácidos con tendencia a la neutralidad.

Factores limitantes de crecimiento.

Árbol heliófito, no soporta la sombra, no resiste el ataque de hongos y termitas, no tolera suelos superficiales., infértiles o arenosos, tampoco demasiado secos o inundados.

9.2. Selección árboles padres

Se seleccionaron 08 árboles padres, obteniendo las semillas solo de tres de ellos los que se encuentran ubicados en el Fundo Puerto Almendras cuyas dimensiones y calidad de fuste fueron de acuerdo a los lineamientos técnicos establecidos para estos casos.

N°	Especie	Altura (MTS)28	Diámetro (MTS)	Calidad fuste
1	Pachaco	25	0.65	A
2	Pachaco	23	0.58	A
3	Pachaco	27	0.95	A

Cuadro 02: Árboles padres seleccionados

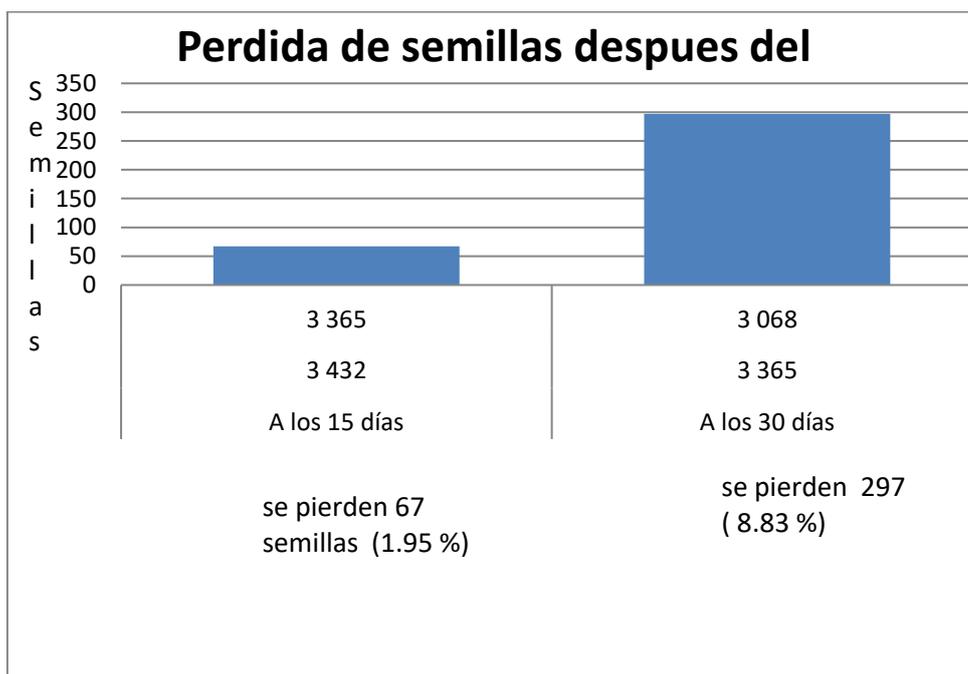
De dichos árboles se extrajo las semillas para la investigación en un total de 3432 las semillas equivalentes a 3 kilogramos con un promedio de 1144 semillas por kilogramo, estas fueron sometidas a las etapas de limpieza, preservación con Aldrin y el almacenaje en refrigeración a 4°C y 5% de humedad durante un tiempo máximo de 30 días, por las características presentadas se les clasifico como semillas de tipo ortodoxas.

9.3. Viabilidad

Las pruebas de viabilidad mediante el remojo de las semillas dieron los siguientes resultados.

Cuadro 03: Perdida de la viabilidad de semillas después del almacenaje

Días	Cantidad antes de la prueba	Cantidad después de la prueba	Perdida	Porcentaje mortalidad	Porcentaje Supervivencia
A los 15 días	3 432	3 365	67	1.95	98.05
A los 30 días	3 365	3 068	297	8.83	91.17



Grafica 01: Perdida de la viabilidad de semillas después del almacenaje

En la gráfica 01 se observa la cantidad de semillas almacenadas que en total suman 3 432 y al ser sometidas a la prueba de remojo después de 15 días de almacenaje presentan una mortalidad de 1,95% y 98.05 de viabilidad, así

mismo se observa que a los 30 días la mortalidad se incrementa al 8,83% y una viabilidad de 91.17 equivalente a 3 068 semillas.

CATIE en su nota técnica 064, indica que la viabilidad de las semillas de esta especie lleva al 85%, no especificando el tiempo y condiciones de almacenaje, en nuestro caso mediante el método de almacenaje refrigerado se obtuvo una viabilidad de 91.17%.

9.4. Aplicación del diseño estilístico

9.4.1. Análisis de los bloques experimentales

El diseño estadístico: Completamente al azar de tipo factorial 3 x 3 x 3, es decir se utilizaron dos factores con tres niveles cada uno, lo que hace un total de tres bloques con 9 subparcelas cada uno y 3 repeticiones, lo que sumó un total de 27 subparcelas, los resultados fueron los siguientes:

9.4.1.1. Bloque 01 (Primera repetición)

Exp.	DIAS															Total	Ger. %	Mortalidad
	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
A2B1	0	0	1	2	3	6	7	2	1	1	0	1	0		1	32	65.31	34.69
A0B2	1	1	2	2	5	9	6	3	3	1	1	1	0	1	0	45	91.84	8.16
A1B1	0	1	0	1	0	3	5	7	4	3	2	1	0	0	1	30	61.22	38.78
A1B2	0	0	2	3	4	7	7	3	2	2	0	1	0	1	0	37	75.51	24.49
A2B0	0	1	1	2	2	5	6	6	4	3	3	1	0	0	1	38	77.55	22.45
A0B0	0	1	0	1	3	5	5	8	5	3	3	1	1	1	0	39	79.59	20.41
A1B0	0	0	0	0	3	5	6	3	3	2	3	0	1	0	1	34	69.39	30.61
A0B1	0	0	0	2	2	5	7	4	3	2	2	2	0	0	1	35	71.43	28.57
A2B2	0	1	2	3	5	7	4	3	3	2	2	3	1	0	0	42	85.71	14.29
Promedio																75.28	24.72	

Cuadro 04: Cantidad y porcentaje de semillas germinadas por día en la primera repetición

En el cuadro 04 se observa que la germinación de las semillas de la especie en estudio se inicia a partir del quinto día como en el caso del experimento A0B2 (método de escarificado y sustrato de Tierra Negra, humus de lombriz y arena), los experimentos A0B2, A1B1, A2B0, A0B0,A2B2 iniciaron su germinación en el sexto día, A2B1 se inicia en el séptimo día, A0B1 en el día octavo y A0B1 en el día noveno, en este último caso el experimento comprende escarificado con sustrato comprendido tierra negra, palo podrido y arena.

Exp.	DIAS																Total	ger. %	Mortalidad
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
A0B2	1	3	3	3	5	6	8	5	2	2	2	0	1	0	1	1	43	87.76	12.24
A1B0	1	0	4	3	5	4	6	4	3	3	1	2	0	1	1	0	38	77.55	22.45
A1B2	0	0	0	2	5	5	7	5	3	4	3	2	2	1	0	0	39	79.59	20.41
A1B1	0	0	1	0	2	3	4	3	4	7	5	2	2		1	0	34	69.39	30.61
A0B0	0	0	2	1	2	2	5	7	8	5	2	2	1	0	1	0	38	77.55	22.45
A0B1	0	0	0	2	3	3	5	8	5	4	2	3	2	0	0	1	38	77.55	22.45
A2B2	0	1	1	1	2	2	5	5	8	5	4	3	1	0	1	0	39	79.59	20.41
A2B1	0	2	4	3	6	6	4	3	1	2	1	0	2	0		1	35	71.43	28.57
A2B0	0	0	0	2	3	4	5	6	4	4	3	3	1	0	0	1	36	73.47	26.53
Promedio																	77.10	22.90	

Así mismo se observa que en promedio la germinación total para todos los casos fue de 75.28% y una mortalidad de 24.72%.

9.4.1.2. Bloque 02 (Segunda repetición)

Cuadro 05: Cantidad y porcentaje de semillas germinadas por día en la segunda repetición

En el cuadro 05 se puede observar a diferencia que el anterior, dos experimentos inician su germinación al quinto día es el A0B2 igual que en la primera repetición, además el A1B0, también en el quinto día, en este caso el experimento comprende remojo en agua fría con sustrato de tierra negra, palo podrido y arena.

La germinación promedio para todos los experimentos fue de 77.10% y una mortalidad de 22.90%.

9.4.1.3. Bloque 03 (Tercera repetición)

Exp.	DIAS																Total	Ger. %	Mortalidad
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
A2B0	2	2	1	2	2	2	4	9	8	4	2	3	1	1	0	0	43	69.39	30.61
A2B2	1	1	1	3	6	6	6	5	3	3	2	0	2	1	0	1	41	83.67	16.33
A1B0	0	0	1	2	2	4	6	7	4	0	3	1	2	1	1	0	34	75.51	24.49
A2B1	0	0	2	3	5	7	8	4	2	2	1	0	1	0	0	1	36	73.47	26.53
A0B2	2	2	2	4	5	5	6	7	3	3	2	0	1	1	1	1	45	91.84	8.16
A1B1	0	1	0	1	2	3	8	7	4	3	3	2	1	1	0	0	36	73.47	26.53
A0B1	0	0	2	3	3	3	7	5	3	3	2	2	2	0	1	0	36	73.47	26.53
A1B2	1	1	2	2	5	5	6	6	3	4	3	2	1	1	1	0	43	87.76	12.24
A0B0	0	1	1	1	2	2	4	8	8	4	3	2	1	1	1	0	39	79.59	20.41
Promedio																	78.68	21.31	

Cuadro 06: Cantidad y porcentaje de semillas germinadas por día en la tercera repetición

En el cuadro 06 se observa que cuatro experimentos inician su germinación al quinto día como el A2B0, A2B2, A0B2, A1B2, mientras que dos en el sexto día A1B1 y A0B0 y por ultimo tres experimentos en el séptimo día, el A1B0, A2B1 y A0B1.

La germinación promedio en todos los experimentos fue superior a las anteriores con 78.68% y una mortalidad del 21.31%.

Si la germinación promedio la comparamos con la germinación de diferentes estudios realizados encontramos que solo el 38.78% de semillas en promedio germinan con sustratos normales y sin tratamientos a partir de los 17 días después de la siembra.

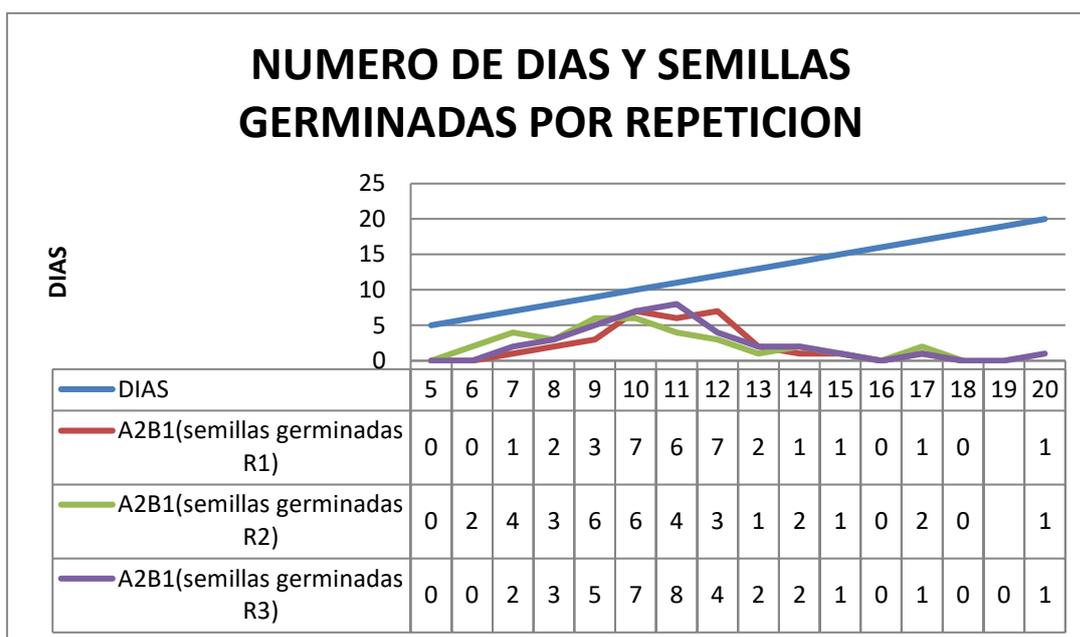
9.5. Análisis de cada uno de los experimentos con tres repeticiones

9.5.1. Experimento (A2B1) Remojo en agua hervida con sustrato tierra negra, estiércol de ganado y arena

Exp.	D I A S																	Ger. %	Mortalidad
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	total		
A2B1	0	0	1	2	3	7	6	7	2	1	1	0	1	0		1	32	65.31	34.69
A2B1	0	2	4	3	6	6	4	3	1	2	1	0	2	0		1	35	71.43	28.57
A2B1	0	0	2	3	5	7	8	4	2	2	1	0	1	0	0	1	36	73.47	26.53
Promedio																	70.07	29.9	

Cuadro 07: Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A2B1

En el cuadro 07 se observa el experimento que incluye remojo en agua hervida con sustrato compuesto por tierra negra, estiércol de ganado y arena, la germinación se inicia en el sexto día y termina el día 20, siendo los días de mayor germinación los comprendidos entre los 9 a 12 días, el promedio total de germinación en las tres repeticiones fue de 70.07% y la mortalidad de 29.90%.



Grafica 02: Cantidad de semillas germinadas por día

En la gráfica 02 se observan las curvas de las tres repeticiones del experimento A2B1 (remojo en agua hervida con sustrato compuesto por tierra negra, estiércol de ganado y arena, se puede observar además que la germinación se inicia entre el quinto y sexto después de la siembra y termina a partir de los 18 días después de la siembra, lo que significa que la germinación tiene un periodo de duración que fluctúa entre los 12 a 15 días. El promedio total de germinación en las tres repeticiones fue de 70.07% y la mortalidad de 29.90%.

9.5.2. Experimento (A0B2) Escarificado con sustrato compuesto por tierra negra, humus de lombriz y arena.

Exp.	DIAS																Total	Ger. %	Mortalidad
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
A0B2	1	3	3	3	5	6	8	5	4	2	2	0	1	0	1	1	45	91.84	8.16
A0B2	1	3	3	3	5	6	8	5	4	2	2	0	1	0	1	1	45	91.84	8.16
A0B2	2	2	2	4	5	5	6	7	3	3	2	0	1	1	1	1	45	91.84	8.16
Promedio																	91.84	8.16	

Cuadro 08: Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A0B2

En el cuadro 08 se observa el experimento que incluye el pre tratamiento de escarificado con sustrato compuesto por tierra negra, humus de lombriz y arena, la germinación se inicia en el sexto día y termina el día 20, siendo los días de mayor germinación los comprendidos entre los 9 a 12 días, el promedio total de germinación en las tres repeticiones fue de 91.84% y la mortalidad de 8.16% repetido.

metodo	D I A S																TOTAL	GER. %	Mortalidad
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
A1B1	0	1	0	1	0	2	3	5	7	4	3	2	1	0	0	1	30	61.22	38.78
A1B1	0	0	1	0	2	3	4	3	4	7	5	2	2		1	0	34	69.39	30.61
A1B1	0	1	0	1	2	3	8	7	4	3	3	2	1	1	0	0	36	73.47	26.53
Promedio																	68.03	31.97	

9.5.3. Experimento (A1B1) Remojo en agua fría toda la noche con sustrato compuesto por tierra negra, estiércol de ganado y arena

Cuadro 09: Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A1B1

En el cuadro 09 se observa el experimento que incluye el pre tratamiento de remojo en agua fría toda la noche con sustrato de tierra negra, estiércol de ganado y arena, la germinación se inicia en el sexto día y termina en el día 20, siendo los días de mayor germinación los comprendidos entre los días 12 y 13, el promedio total de germinación en las tres repeticiones fue de 68.03% y la mortalidad de 31,97%, se observa también que la tercera repetición tuvo mejor rendimiento que las anteriores.

9.5.4. Experimento (A1B2) remojo en agua fría con sustrato compuesto por tierra negra, humus de lombriz y arena

Metodo	DIAS																Total	Ger. %	Mortalidad
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
A1B2	0	0	2	3	4	5	7	7	3	2	2	0	1	0	1	0	37	75.51	24.49
A1B2	0	0	0	2	5	5	7	5	3	4	3	2	2	1	0	0	39	79.59	20.41
A1B2	1	1	2	2	5	5	6	6	3	4	3	2	1	1	1	0	43	87.76	12.24
Promedio																80.95	19.1		

Cuadro 10: Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A1B2

En el cuadro 10 se observa el experimento que incluye el pre tratamiento de remojo en agua fría con sustrato de tierra negra, humus de lombriz y arena , la germinación se inicia en el sexto quinto y termina entre el día 18 a día 20, siendo los días de mayor germinación los comprendidos entre los 10 a 12 días, el promedio total de germinación en las tres repeticiones fue de 80.95% y la mortalidad de 19.05%, se observa también que la segunda y tercera repetición tuvieron mejor rendimiento que la primera.

9.5.5. Experimento (A2B0) remojo en agua hervida con sustrato compuesto por tierra negra, palo podrido y arena

Método	Días															Total	Ger. %	Mortalidad	
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				20
A2B0	0	1	1	2	2	3	5	6	6	4	3	3	1	0	0	1	38	77.55	22.45
A2B0	0	0	0	2	3	4	5	6	4	4	3	3	1	0	0	1	36	73.47	26.53
A2B0	2	2	1	2	2	2	4	9	8	4	2	3	1	1	0	0	43	69.39	30.61
															Promedio		73.47	26.5	

Cuadro 11: Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A2B0

En el cuadro 10 se observa el experimento que incluye el pre tratamiento de remojo en agua hervida con sustrato de tierra negra, palo podrido y arena, la germinación se inicia en el quinto día y termina entre el día 18 a día 20, siendo los días de mayor germinación los comprendidos entre los 11 a 13 días, el promedio total de germinación en las tres repeticiones fue de 72.47% y la mortalidad de 26.53%, se también que la primera y segunda repetición tuvieron mejor rendimiento que la tercera.

9.5.6. Experimento (A0B0) escarificado con sustrato compuesto por tierra negra, palo podrido y arena

Método	Días															Total	Ger. %	Mortalidad	
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				20
A0B0	0	1	0	1	3	2	5	5	8	5	3	3	1	1	1	0	39	79.59	20.41
A0B0	0	0	2	1	2	2	5	7	8	5	2	2	1	0	1	0	38	77.55	22.45
A0B0	0	1	1	1	2	2	4	8	8	4	3	2	1	1	1	0	39	79.59	20.41
																Promedio	78.91	21.09	

Cuadro 12; Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A0B0

En el cuadro 12 se observa el experimento que incluye el pre tratamiento de escarificado con sustrato de tierra negra, palo podrido y arena, la germinación se inicia en el sexto día y termina el día 19, siendo los días de mayor germinación los comprendidos entre los 11 a 14 días, el promedio total de germinación en las tres repeticiones fue de 78.91% y la mortalidad de 21.09%, se también que la primera y tercera repetición tuvieron el mismo rendimiento y la segunda repetición tuvo un rendimiento menor pero poco significativo relacionada con los dos anteriores.

9.5.7. Experimento (A1B0) remojo en agua fría con sustrato compuesto por tierra negra, palo podrido y arena

Método	Días																TOTAL	Mortalidad	
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
A1B0	0	0	0	0	3	7	5	6	3	3	2	3	0	1	0	1	34	69.39	30.61
A1B0	1	0	4	3	5	4	6	4	3	3	1	2	0	1	1	0	38	77.55	22.45
A1B0	0	0	1	2	2	4	6	7	4	3	3	1	2	1	1	0	37	75.51	24.49
																Promedio	74.15	25.9	

Cuadro 13: Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A1B0

En el cuadro 13 se observa el experimento que incluye el pre tratamiento de remojo en agua fría con sustrato de tierra negra, palo podrido y arena, la germinación se inicia en el quinto día y termina el día 20, siendo los días de mayor germinación los comprendidos entre los 10 a 12 días, el promedio total de germinación en las tres repeticiones fue de 74.14% y la mortalidad de 25.90%, se también que la segunda y tercera repetición tuvieron mejor rendimiento y la primera repetición tuvo un rendimiento menor con relación con los dos anteriores.

9.5.8. Experimento (A0B1) remojo en agua fría con sustrato compuesto por tierra negra, palo podrido y arena

	Días																					
Método	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	Ger. %	Mortalidad			
A0B1	0	0	0	2	2	5	5	8	4	3	2	2	2	0	0	1	36	73.47	26.53			
A0B1	0	0	0	2	3	3	5	8	5	4	2	3	2	0	0	1	38	77.55	22.45			
A0B1	0	0	2	3	3	3	7	7	3	3	2	2	2	0	1	0	38	77.55	22.45			
																	Promedio	76.19	23.81			

Cuadro 14: Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A0B1

En el cuadro 14 se observa el experimento que incluye el pre tratamiento de escarificado con sustrato de tierra negra, estiércol de ganado y arena, la germinación se inicia en el séptimo día y termina entre los días 18 al 20, siendo los días de mayor germinación los comprendidos entre los 10 a 13 días, el promedio total de germinación en las tres repeticiones fue de 76.19% y la mortalidad de 23.81%, se también que la segunda y tercera repetición

tuvieron el mismo comportamiento y la primera repetición tuvo un rendimiento menor con relación con los dos anteriores.

9.5.9. Experimento (A2B2) remojo en agua hervida con sustrato compuesto por tierra negra, humus de lombriz y arena

	D I A S																		
Método	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	Ger. %	Mortalidad
A2B2	0	1	2	3	5	6	7	4	3	3	2	2	3	1	0	0	42	85.71	14.29
A2B2	0	1	1	1	2	2	5	5	8	5	4	3	1	0	1	0	39	79.59	20.41
A2B2	1	1	1	3	6	6	6	5	3	3	2	0	2	1	0	1	41	83.67	16.33
																	Promedio	82.99	17.01

Cuadro 15: Cantidad de semillas germinadas promedio experimento A2B2

En el cuadro 15 se observa el experimento que incluye el pre tratamiento de agua hervida con sustrato de tierra negra, humus de lombriz y arena, la germinación se inicia en el quinto día y termina entre los días 18 al 20, siendo los días de mayor germinación los comprendidos entre los 09 a 12 días, el promedio total de germinación en las tres repeticiones fue de 81.99% y la mortalidad de 17.01%, se también que la primera y tercera repetición tuvieron el mayor rendimiento y la segunda repetición tuvo un rendimiento menor con relación con los dos anteriores.

9.6 . Análisis de varianza de la germinación

ANALISIS DE VARIANZA

Variable dependiente: TOTAL GERMINACION

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
a	68,963	2	34,481	7,000	,006
b	207,630	2	103,815	21,075	,000
a * b	17,926	4	4,481	,910	,479
Error	88,667	18	4,926		
Total corregida	383,185	26			

Cuadro 16: Análisis de varianza con variable Germinación total.

En el cuadro de Análisis de varianza se observa que P_i valúe es menor que 0.05 en el caso de a y b por tanto haya diferencia significativa, es decir los factores A y b son diferentes debido a que los niveles son de rendimiento heterogéneo comparados uno con otro por lo que resulta necesario realizar la prueba de tukey, pero en el caso de a*b P_i –valúe es mayor que 0.05 por tanto no hay diferencia significativa entre los niveles de a y b.

9.7. Prueba de Tukey para tratamientos pre germinativos

9.7.1. Total germinación por tratamiento pre germinativo

DHS de Tukey^{a, b}

N	Subconjunto	
	1	2
9	36,44	
9	38,00	38,00
9		40,33
	,320	,093

Se observa que A0 es significativo comparado con A1, pero si con sin econ A2 no es no es significativo con porque estadísticamente los diferencia valore entre A0 y A2 no son grandes o significativos

9.7.2. Total germinación para sustrato

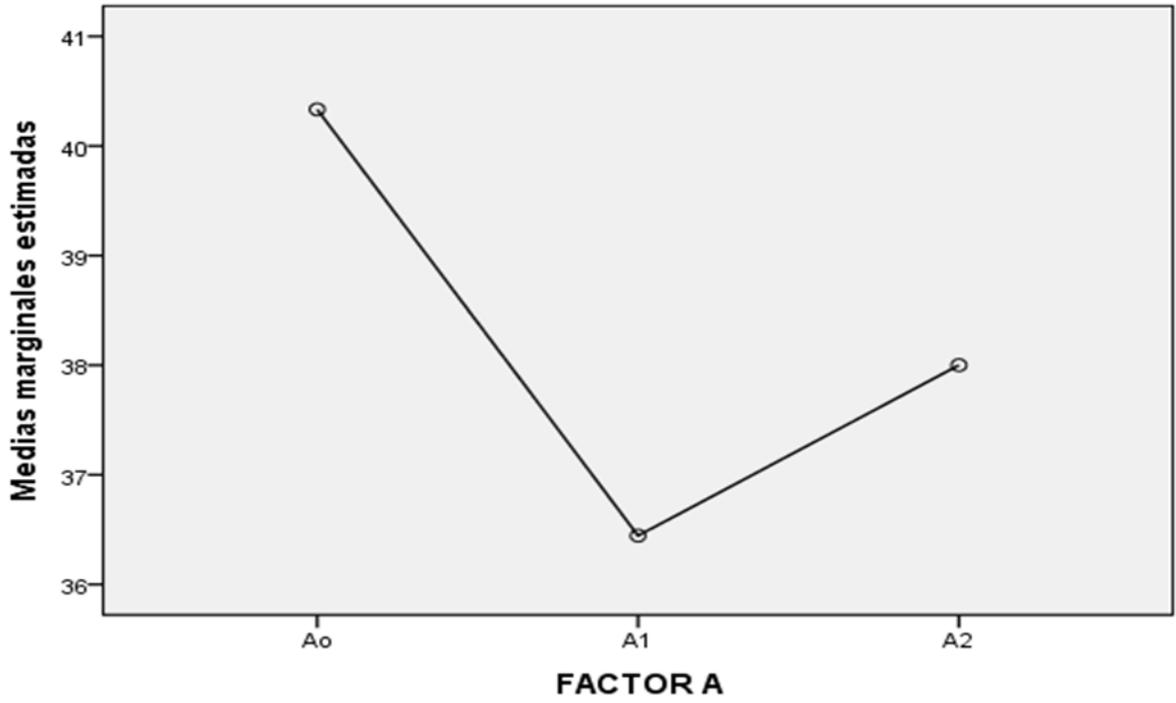
TOTAL GERMINACION PARA SUSTRATO

DHS de Tukey^a

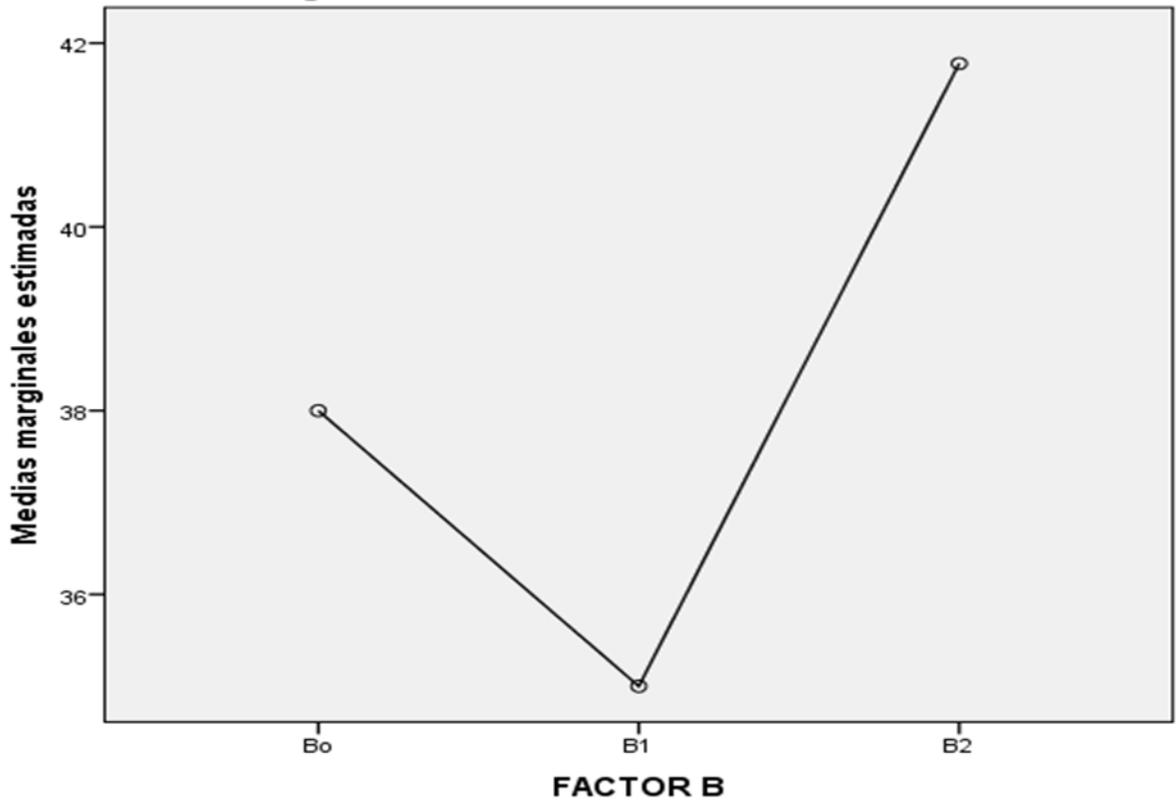
FACTOR B	N	Subconjunto		
		1	2	3
B1	9	35,00		
Bo	9		38,00	
B2	9			41,78
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se observa que B2 es significativo con B1 y B0, interpretándose que los sustratos utilizados son diferentes en sus rendimientos y esto se debe a su composición, tal es el caso que el estiércol de ganado es el de menor rendimiento representado por B1, luego el palo podrido representado por B0, y el sustrato de mejor rendimiento es del de humus de lombriz representado pro B2.

Medias marginales estimadas de TOTAL GERMINACION



Medias marginales estimadas de TOTAL GERMINACION



CAPITULO V. DISCUSIÓN

La viabilidad de las semillas de la especie *Schizolobium parahybum* consiste en la capacidad que tienen estas para geminar por ello se acepta que la capacidad germinativa de un lote de semillas es un reflejo directo de su viabilidad, el estudio refleja que las semillas almacenadas en total suman 3 432 y al ser sometidas a la prueba de remojo después de 15 días de almacenaje presentan una mortalidad de 1,95 % y 98.05 de viabilidad, así mismo se observa que a los 30 días la mortalidad se incrementa al 8,83 % y una viabilidad de 91.17 equivalente a 3 068 semillas, resultados muy similares a los indicados por INIA que indica una viabilidad de 85 %.

Según información obtenida por ADMIN en su publicación como Ficha Técnica N° 2: PACHACO, publicada el 16 julio del 2012 indica que la especie produce Semillas de 2 cm. de longitud, con 1.000-1.200 semillas secas por kilogramo. Sin embargo OFI-CATIE (2 009) indica que la especie puede producir entre 800 a 5,900 semillas secas por kilogramo, según la Nota Técnica N° 64 publicada por INIA (1996) indica que la especie puede alcanzar una producción comprendida entre 1250 a 1600, tales informaciones contrastadas con los resultados encontrados en el presente trabajo que arroja un total de 1174 semillas por kilogramo, información que es similar a los resultados encontrados por ADMIN e INIA.

Así mismo ADMIN indica que para conseguir un 85% de germinación la semilla debe ser fresca y requiere un tratamiento pre-germinativo: puede ser escarificada en el extremo donde se localiza el embrión, y luego se realiza

una inmersión en agua fría durante la noche o en agua hirviendo durante cinco minutos, mientras que INIA indica que el porcentaje de germinación de la especie es del 70 al 90 % y se inicia a los 22 días después de la siembra y que las semillas almacenadas sin pre tratamiento alcanzan un porcentaje de germinación de 40 a 50 % y tardan dos a tres semanas para germinar y las semillas con pre tratamiento pueden alcanzar el 90 % a partir del tercer día y se completa en dos semanas, en nuestro caso se ha alcanzado el 91.84 % de germinación con tratamiento pre germinativo de escarificado y con sustrato de humus de lombriz, tierra negra y arena, así mismo la germinación se inicia entre el quinto día después de la siembra y el proceso dura 15 día.

VI. CONCLUSIONES

1. Se confirmó la identificación taxonómica y descripción botánica de las muestras recolectadas con el apoyo del herbario Amazonense (AMAS-UNAP) de la UNAP.
2. Las semillas de la especie en estudio *Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, (PACHACO) fueron seleccionadas después de haber encontrado 08 ejemplares de árboles padres que posteriormente fueron reclasificados considerando solo 03 de donde se obtuvieron las semillas.
3. La viabilidad de las semillas después de 15 días de almacenamiento fue de 98.05% y después de 30 días de 91.17%..
4. El inicio de la germinación se dio entre el quinto y séptimo día después de la siembra y el periodo germinativo fue de 9 a 12 días.
5. La germinación promedio con tratamientos pre germinativos y diferentes tipos de sustratos fue del 77.03%.
6. El experimento con mejores resultados fue el AoB2 que corresponde al tratamiento pre germinativo de escarificado con sustrato de tierra negra - humus de lombriz – Arena con un rendimiento del 91.84%.
7. El experimento con menor resultado fue el A1B1 que corresponde al tratamiento pre germinativo de remojo en agua fría toda la noche con sustrato de tierra negra – estiércol de ganado - arena con un rendimiento del 68.03 %.

8. El análisis de varianza para la germinación indica que el Pi valué es menor que 0.05 en el caso de a y b por tanto haya diferencia significativa por lo que resulta necesario realizar la prueba de tukey.
9. El análisis de varianza para la germinación indica que en el caso de a*b Pi -value es mayor que 0.05 por tanto no hay diferencia significativa entre los niveles de a y b.
10. El análisis de varianza para los tratamientos pre germinativos indica que A0 es significativo comparado con A1, pero no con A2 porque estadísticamente sus diferencia no son significativas, A2 no es significativa con A1.
11. El análisis de varianza para los sustratos indica que B2 es significativo con B1 y B0 y el sustrato de mejor rendimiento es del de humus de lombriz representado por B2.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar estudios relacionados con la fenología de las especies y la aplicación de diferentes tratamientos pre germinativos, así como diferentes tipos de sustratos con la finalidad de acelerar el proceso germinativo de las diferentes especies existente en el bosque tropical.

Poner a disposición de los investigadores, estudiantes, profesores y usuarios los resultados de las investigaciones relacionadas con el tema con la finalidad de divulgar las diferentes técnicas de pretratamientos y diferentes tipos de sustratos.

La facultad de Ingeniería Forestal de la UNAP debe poner a disposición de los estudiantes y profesores recursos económicos para lograr el desarrollo de la ciencia forestal en el área de investigación de semillas forestales.

CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACION

Pedraza J. (2 009) Manejo y Manipulación de Semillas, Santiago, Universidad Autónoma de Chile, Informe técnico, 76 Pág.

Inía. (1 996) especie Schizolobium parahybum (vell.) Blake, pachaco es una Fabaceae-Caesalpinioideae Editorial Udegraf S.A., Jirón Huancavelica 685, Lima 1 – Perú, 296 Pág.

Carlos Belezaca - C Suárez, (2 003) 0294-B3, Muerte regresiva de SCHIZOLOBIUM PARAHYBUM (PACHACO) entrópico ecuatoriano, XII Congreso Forestal Mundial, Canadá 324 Pág.

Admin (2 012), Ficha Técnica N° 2: PACHACO, Instituto Nacional de Investigación agropecuaria, Editor Parax, 25 Pág.

OFI-CATIE (2 009), Usos y manejo de la especie Schizolobium parahybum (vell.), Editora Tórax, compendio de investigadores, Turrialba – Costa Rica 245 Pág.

C. Belezaca, C Suárez, P. Cedeño, W. Mora, G. Díaz, F. Garcés F. (2 012)
Propuesta de un método para evaluar resistencia genética en Schizolobium parahybum, Boletín Micológico Vol. 27: pág. 08 - 17, 2012, Unidad de Investigación Científica y Tecnológica, Facultad de Ciencias Ambientales, Escuela de Ingeniería Forestal, Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Estación Experimental Tropical Pichilingue, Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador, Departamento

Nacional de Sanidad Vegetal. Unidad de Investigación Científica y Tecnológica, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica Estatal de Quito.

Canchignia-Martínez, H. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador; Mayek-Pérez, N, (2 008), DIVERSIDAD GENETICA DE Revira K. (2 008). ECOTIPOS DE Schizolobium parahyum Vell Blake DEL ECUADOR, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, CP 88710, Reynosa, México.

Monteiro M. (2 008). Generalidades sobre las semillas: producción, conservación y almacenamiento, I Reserva Científica del departamento de Fitotecnia, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, gaveta postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba, CP 32 700. Email,

Paredes, C. H. (2 007). Bioquímica de la germinación. Monografías.com. Agricultura y ganadería, Consultado: 1/12/2008. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos59/bioquimicagerminacion/bioquimica-germinacion2.shtml>.

Camacho, F. (2 006). Dormición de semillas: causas y tratamientos. México, DF: Editorial Trillas, 1994. 128 pag.

Figueroa, J. A. y Jaksic, F. M. (1 999). Latencia y banco de semillas en plantas de la región mediterránea de Chile central. [en línea] *Rev.Chilena Historia Natural*, 2004, vol.77, n°.1, pag. 201-215.

[Consultado:5/10/2008]

Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?=&sci_arttext&tlng=pt>

.22. Wulff, R. D. Environmental maternal.

Samperio, G. (2 001). Germinación de semillas: Manual de divulgación para uso en instituciones de educación. Toluca: Asociación hidropónica mexicana.

2008(6/03/2009) Disponible: [Http://www.ceiba.org/documents/CFTC_propman\(SP\). pdf](Http://www.ceiba.org/documents/CFTC_propman(SP).pdf)>.40. Piriz, V.; Fassola, H. E.; Chaves, A.

Magnitskiy, S. V. y Plaza, G. A. (2007). Fisiología de semillas recalcitrantes de árboles tropicales. Agron. Colombia. 2 007, vol. 25, n°. 1, pág. 96-103. 8718 [Consultado: 25/11/ 2 008] Disponible en: http://www.scielo.org.coscielo.php.sci_arttext.

Sánchez, J. A.; Calvo, E.; Muñoz, B. C. y Orta, R. (2 011) Comparación de dos técnicas de acondicionamiento de semillas y sus efectos en la conducta germinativa de tomate, pimiento y pepino. Cultivos Tropicales, 1999, vol. 20, no. 4, pág. 51-56.

FAO, 2 008, (2 002). Recolección, manipuleo, almacenaje y pre-tratamiento de las semillas de Prosopis en América Latina, producido el Departamento de Agricultura de la FAO - Deposito de documentos 209 Pág.

López M y Pérez F, (2 004), Producción de semillas, conservación y siembra Fisiología Vegetal E.U.I. Técnica Agrícola Universidad Politécnica de Cuba, Madrid, 98 Pág., La Habana, Cuba.

Quesada Q.F.J, Jiménez M.Q Zamora V.N, Aguilar Gonzales R. (1 997),
F.R, Arboles de la Península de Osa Instituto Nacional de
Biodiversidad, Costa Rica, 411 Pág.

Rojas J. (2 008), Tratamientos Pre germinativo se Semillas de Testa Dura,
Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica, 118 Pág.

Encarnación C., Filomeno. (1 983). Nomenclatura de las Especies
Comunes en el Perú. Documento de Trabajo N° 7. Lima -Perú. 149
pág.

Junta del Acuerdo de Cartagena. (1 981). Tablas de Propiedades Físicas
y Mecánicas de la Madera de 24 Especies de Colombia. Lima -
Perú. 53 pág.

PAGINA WEB

Título de la página web. Editor. Fecha de publicación. Disponibilidad y
acceso

Ejemplos:

Notas de prensa (2 010). Ministerio de Agricultura, Perú. Febrero (2 010).
<http://www.minag.gob.pe/notas-de-prensa-2010/index.html>

