

T
634.987
\$55



UNAP

**NO SALE A
DOMICILIO**

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

**"APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS PRE GERMINATIVOS A LAS SEMILLAS
DE *Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook. "CAPIRONA" Y TRANSPLANTE
A BOLSAS DE REPIQUE EN EL CIEFOR PUERTO ALMENDRA - IQUITOS-
PERÚ.**

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO FORESTAL



489

Presentado por:

SUSANA SILVANO VARGAS

IQUITOS-PERÚ

DONADO POR:

Susana Silvano Vargas 39p.

Fecha: 05 de 11 de 2012

2012



ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 367

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para escuchar la sustentación de la Tesis presentado por la Bachiller **SUSANA SILVANO VARGAS** denominado "APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS PRE GERMINATIVOS A LAS SEMILLAS DE *Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook "CAPIRONA" Y TRANSPLANTES A BOLSAS DE REPIQUE EN EL CIEFOR-PUERTO ALMENDRA-IQUITOS-PERU" formuladas las observaciones y oídas las respuestas le

declaramos

Con el calificativo de

En consecuencia queda en condición de ser calificado


Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal

APROBADO
MUY BUENO
A PTO

Iquitos, 29 de Diciembre de 2010


Ing JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.
PRESIDENTE


Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.
MIEMBRO


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


Ing. BERNARDO MARIO MEDER LOZANO
ASESOR

DEDICATORIA

A la memoria de mi madre, **EUDOCIA VARGAS DEL AGUILA**, mujer valerosa y de grandes virtudes, que con su ejemplo me enseñó a perseverar y no desmayar ante las dificultades y su recuerdo es mi norte que me lleva siempre por camino seguro.

A mis queridos hijos, **ARY, CARLA NAOMI, EDYR y MILCA VERONICA**, que son mi razón de vivir y mi mayor fuerza para el logro de esta meta.

AGRADECIMIENTO

La autora expresa su sincero agradecimiento:

- En primer lugar a Jehová Dios, por darme la vida y la dirección necesaria a través de excelentes profesionales, amigos y parientes, para el logro de esta meta.
- Al Ing. Bernardo M. Meder Lozano, docente adscrito a la Facultad de Ciencias Forestales, por el asesoramiento, sugerencias y orientación en el desarrollo del presente trabajo de Tesis.
- Al Ing. Víctor Raúl Noriega Montero, Co Asesor, Docente Principal Jubilado de la Facultad de Ciencias Forestales por el apoyo incondicional en los trabajos de campo.
- Al Dr. Jorge Elías Alván Ruiz, por la contribución y el apoyo incondicional y sugerencias en los trabajos de gabinete.
- A la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP, por la contribución del presente trabajo en el Vivero Forestal Puerto Almendra.
- Al personal técnico del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra, de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, por su apoyo decidido, durante toda la ejecución de la investigación.

CONTENIDO

	Pág.
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Lista de Cuadros	v
Lista de Figuras	vi
Resumen	vii
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Germinación	3
2.2. Conceptos de semillas	5
2.3. Poder germinativo de las semillas	7
2.4. Tratamientos pre germinativos	8
2.5. Energía germinativa y porcentaje de germinación	9
2.6. Antecedentes sobre ensayos de germinación	10
III. MATERIALES Y METODO	12
3.1. Descripción y características del área de Estudio	12
3.1.1. Localización	12
3.1.2. Vías de acceso	12
3.1.3. Clima	12
3.1.4. Zona de vida	12
3.1.5. Fisiografía	12
3.1.6. Geología	13
3.1.7. Suelos	13
3.2. Materiales y equipo	13

3.2.1. De campo	13
3.2.2. De gabinete	13
3.3. Método	14
3.3.1. Diseño experimental	14
3.4. Procedimiento	15
3.4.1. Selección del árbol semillero	15
3.4.2. Colección de semillas	15
3.4.3. Tratamientos pre germinativos	15
3.4.4. Labores culturales	16
a. Preparación e instalación de camas de siembra	16
b. Llenado de las camas y sustrato empleado	16
c. Siembra	16
d. Riegos	17
e. Deshierbos	18
f. Repique	18
3.4.5. Monitoreo de germinación	18
3.4.6. Análisis estadístico	19
3.4.7. Evaluación del experimento	20
a. Poder germinativo	20
b. Días necesarios para inicio de germinación	20
c. Total de días que duró la germinación	20
d. Energía germinativa	20
e. Viabilidad	20
f. Desarrollo de las plántulas	21

IV RESULTADOS Y DISCUSION	22
4.1. Poder germinativo	22
4.2. Análisis de variancia	23
4.3. Energía germinativa	25
4.4. Viabilidad	26
4.5. Calidad y altura total de las plántulas al final del estudio	28
V. CONCLUSIONES	29
VI.RECOMENDACIONES	30
VII. BIBLIOGRAFIA	31
ANEXO	

LISTA DE CUADROS

Nº	Descripción	Pág.
1	Tratamientos aplicados	15
2	Esquema de análisis de variancia	19
3	Porcentaje de semillas germinadas	22
4	Cuadro Auxiliar del ANVA	23
5	Análisis de variancia para el poder germinativo	24
6	Significancia de tratamientos según Duncan	24
7	Promedio de número de días que duró la germinación por Tratamiento	25

LISTA DE FIGURAS

Nº	Descripción	Pág.
1	Delineamiento experimental	14
2	Poder germinativo de las semillas de <i>C. spruceanum</i>	23
3	Tiempo en promedio de germinación de <i>C. spruceanum</i>	26
4	Viabilidad de las semillas de <i>C. spruceanum</i>	27
5	Crecimiento de las plántulas de <i>C. spruceanum</i>	28
6	Mapa de ubicación de la zona de estudio	36
7	Árbol semillero <i>C. spruceanum</i>	37
8	Regeneración natural de <i>C. spruceanum</i>	37
9	Flores de <i>C. spruceanum</i>	38
10	Hojas de <i>C. spruceanum</i>	38
11	Frutos de <i>C. spruceanum</i>	39
12	Delineamiento de bloques en el área de estudio	39

RESUMEN

El estudio se realizó en el vivero forestal del CIEFOR Puerto Almendra de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, con el objeto de obtener información sobre germinación de las semillas de *Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook. "capirona". Se utilizaron tres bloques de 1m x 6m cada uno, conteniendo seis parcelas de 1m x 1m por bloque. Para el estudio se requirieron 450 semillas, 150 por bloque, 75 por tratamiento y 25 por parcela. Los tratamientos empleados fueron: testigo, inmersión en agua corriente a temperatura ambiente por 24 horas, inmersión en agua corriente a temperatura ambiente por 48 horas, inmersión en agua corriente a temperatura ambiente por 96 horas, inmersión en agua caliente a 40°C hasta el enfriamiento y lijado parcial de la testa.

Los mejores resultados de germinación se obtuvieron en los tratamientos inmersión en agua corriente a temperatura ambiente por 24 horas e inmersión y en agua corriente a temperatura ambiente por 48 horas, con una respuesta del 100% de poder germinativo y el calificativo de BUENA en energía germinativa. La viabilidad obtenida fue de 80,2%, es decir, de 450 semillas germinaron 361 al cabo de cuatro semanas de germinación.

I. INTRODUCCION

La Amazonía peruana es la que ocupa la mayor cobertura arbórea en el país; tiene características especiales que determinan la gran riqueza en recursos forestales y representan un reto y una necesidad urgente, para dar alternativas de solución a necesidades de vivienda, combustible, y de comercialización de especies forestales.

La madera de *C. spruceanum* es muy requerida a nivel regional, nacional e internacional, por sus múltiples usos en estructuras pesadas, parquet, obras exteriores, durmientes, tornería, armazón de barcos, ebanistería, instrumentos científicos, artículos deportivos, mangos para implementos agrícolas, flechas, caña de pescar, vivienda y combustible (leña), lo que va generando un alto nivel de deforestación de este recurso, no compensado con acciones de reposición de bosque, ocasionando problemas socio-ecológicos y económicos cada vez más serios en nuestro país.

Sin embargo, hasta la fecha, se desconocen los comportamientos silviculturales de esta especie, por lo que es de importancia y necesidad realizar estudios que nos permitan tener conocimientos sobre los factores que influyen en la germinación, tratamientos pre germinativos y comportamiento en la fase inicial, a fin de estar en la capacidad de ofrecer recomendaciones técnicas, para un buen manejo de esta especie.

El objetivo general del presente estudio fue obtener información sobre la germinación de las semillas de *C. spruceanum*, con aplicación de diferentes tratamientos pre germinativos, a fin de determinar el poder germinativo de las semillas, el tratamiento pre germinativo adecuado para la propagación de la

especie, la energía germinativa, la viabilidad, calidad y altura total de las plántulas al final del período de investigación.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Germinación

Miller (1981), dice que la germinación comienza con la imbibición de agua en la semilla, el cual ocasiona la hidratación del protoplasma y por consiguiente sus enzimas comienzan a funcionar, el almidón se transforma en compuestos solubles y las proteínas almacenadas en aminoácidos. La disponibilidad de sus sustancias permite la liberación de energía para la respiración lo cual ocasiona el crecimiento del embrión. Cronquist (1984), afirma que la germinación es la reanudación del crecimiento del embrión y termina al aparecer la radícula al exterior de la cubierta seminal. También dice que la germinación se realiza en las siguientes fases: absorción de agua, actividad enzimática y respiratoria, digestión y transporte de alimentos, alimentación y crecimiento del embrión. Greulach y Adams (1986), conceptúan la germinación como el efecto por el cual la semilla pasa a vivir activamente, para dar origen a una planta semejante a aquella de donde proviene, para el efecto necesita de una temperatura apropiada, agua para romper el tegumento de la semilla y oxígeno para que la semilla respire y, el letargo seminal viene a ser una constante del comportamiento de las semillas que germinan si se les rodea de condiciones favorables. Hartman y Kester (1980), conceptúan que la germinación es una serie completa de cambios bioquímicos y fisiológicos que influyen en el comienzo del crecimiento y la movilización de las sustancias dentro de la semilla para ser utilizada por el embrión en su crecimiento. García (1972), define el proceso de germinación como el desarrollo y cambio de estado del embrión, después de un periodo latente más o menos largo, a

una vida activa funcional. Este proceso se inicia cuando la semilla ha logrado su madurez fisiológica y se encuentra en condiciones favorables, y termina cuando la nueva plantita o plántula ya se encuentra capacitada para elaborar su sustancia alimenticia por si sola, las cuales necesita para su mantenimiento y posterior desarrollo. Villet (1993), afirma que la germinación de la semilla requiere humedad, oxígeno, luz y la temperatura adecuada; la energía necesaria para el proceso, proviene del almidón y de otras sustancias alimenticias almacenadas en el endospermo. Devlin (1982), informa que el fenómeno de la germinación puede definirse como una cadena de cambios que empiezan con la absorción de agua y conducen a la ruptura de la cubierta seminal de la raicilla (raíz embrional) o por la plántula. Aunque la verdadera germinación empieza largo tiempo antes de la ruptura de la cubierta seminal, la germinación suele patentizarse mediante la observación de la salida de la raicilla o del brote. Jensen y Salisbury (1988), definen que la germinación de la semilla (brote), constituye uno de los pasos mas críticos del ciclo vital de la planta, se trata de un proceso complejo por si mismo, que requiere la acción de diversas enzimas en su momento preciso, también comenta que, una semilla es un objeto admirable, puede permanecer latente o quiescente hasta que las condiciones sean adecuadas para la germinación Fernández (1968), dice que la germinación es un proceso preliminar de la semilla para que pase del estado de letargo, a un estado de desarrollo y crecimiento que lo convierte en plántula. Wilson y Loomis (1968), afirman, que la germinación es la reanudación del crecimiento del embrión y termina al aparecer la radícula al exterior de la cubierta seminal, también dice que, la germinación se realiza en

las siguientes fases: absorción de agua, actividad enzimática y respiración, digestión y transporte de alimentos, asimilación y crecimiento del embrión. Fernández, citado por Rodríguez (1983), considera la germinación como un proceso preliminar de la semilla, mediante el cual pasa del estado de letargo en que se encuentra a un estado de desarrollo y crecimiento que le convierte en plántula. Bonner (1989), conceptúa que la germinación es el acto por el cual la semilla pasa a vivir activamente para dar origen a una planta semejante a la de su proveniencia, para esta acción necesita de una temperatura apropiada, agua, para romper el tegumento de la semilla y oxígeno para que la semilla respire. Bleasdale (1978), sostiene que los ensayos de germinación determinan la proporción de semillas viables, toda vez que, en numerosos ensayos se ha demostrado que no todas las semillas son capaces de emerger en el campo. Ferraz y Marcos (1977), mencionan que la germinación es afectada por una serie de condiciones intrínsecas y extrínsecas que en su conjunto resultan esenciales para que el proceso se lleve a cabo normalmente, entre las más importantes condiciones cita: la humedad, la temperatura, oxígeno, como también la luz que es una condición extrínseca necesaria para muchas especies.

2.2. Concepto de semilla

Cuculiza (1996), informa que las semillas, como todo órgano viviente presentan el fenómeno natural del envejecimiento por más perfectas que sean las condiciones de conservación; éstas van perdiendo su poder germinativo debido a oxidaciones internas y los factores que influyen sobre ellos, como la

humedad la temperatura y la naturaleza del terreno donde crece la planta madre. Patiño (1983), menciona que las semillas germinan mas rápidamente cuando son obtenidas de frutos secos y sembrándolas inmediatamente. Escudero (1980), opina que las semillas deben tener los máximos tamaños y pesos dentro de dimensiones normales que corresponden a la especie de que se trata, por otra parte por el peso se puede distinguir las semillas vanas, impropias para la germinación. Meza (1965), menciona que una semilla, es el resultado de la fertilización y maduración del óvulo. Besnier (1989), manifiesta que las semillas, son unidades de diseminación y producción sexual de las plantas superiores procedente del desarrollo de los óvulos de sus flores. Están compuestas de uno o varios embriones con reservas nutritivas y una o varias capas protectoras originadas a partir de los filamentos del óvulo del ovario, de los tejidos de otras partes de la flor e incluso de la inflorescencia. Camacho (1972), indica que toda semilla debe estar en perfectas condiciones de almacenamiento. Lo que proviene de frutas (drupa), seleccionado por su tamaño y buena calidad. Greulach y Adams (1986), informan que las semillas son los óvulos fecundados y maduros que contiene a las plantas embrionarias de la nueva generación y generalmente una cantidad considerable de alimentos almacenados. En el embrión se distingue:

- a) La plúmula que es la primera yema del embrión, constituida principalmente por un par de pequeñas hojas plegadas que encierran un punto de crecimiento y,
- b) El hipocotilo que se extiende por debajo de la plúmula; al extremo inferior del hipocotilo está la radícula que dará origen a las raíces. Moreira y Nakagawa

(1988), complementan diciendo que las estructuras básicas de las semillas son: tegumento, embrión y tejido de reserva; desde el punto de vista funcional, la semilla está compuesta de una cubierta protectora, un eje embrionario y un tejido de reserva.

2.3 Poder germinativo de las semillas

Cuculiza (1996), define el poder germinativo, como la facultad que tienen las semillas para germinar luego de un plazo de tiempo determinado, esta se halla haciendo germinar un número determinado de semillas y se expresa en (%) porcentaje de germinación. García (1972), dice que el poder germinativo está íntimamente relacionado con la vitalidad de las semillas y así se ha comprobado que no todas las semillas que presentan vitalidad pueden germinar lo cual es consecuencia del estado de madurez, de la longevidad y salud de la semilla, también recomienda que las semillas que no se van a utilizar inmediatamente después de la recolección hay que almacenarlas cuidadosamente y es de primordial importancia el de aplicar un adecuado almacenamiento. Juscafresa (1962), afirma que, las semillas para que contengan un máximo de poder germinativo deben ser recogidas en pleno estado de madurez, el cual se caracteriza por la caída natural del fruto o por su apertura si es dehiscente; la conservación del poder germinativo de las semillas es de vital importancia para el buen desarrollo de las plantas, cuyo poder es un tanto limitado según la especie y cuidados de conservación practicados.

Además manifiesta que en trabajos que realizó con pijuayo, obtuvo un 70% de poder germinativo iniciándose la germinación a los 53 días. Jordán (1970), manifiesta que en ensayos que realizó con ungrahui obtuvo un poder germinativo de 80% a 90% en 83 días que duró la germinación.

2.4 Tratamientos pre germinativos

Melchor (1981), define que los tratamientos pre germinativos tienen la finalidad de adelantar la maduración del embrión, quebrar su dormancia o acelerar la germinación. Cuculiza (1996), Hartman y Kester (1980) y Troensengaard (1972), consideran como tratamiento pre germinativo, los tratamientos con ácido, agua y escarificación que tiene como fundamento la modificación, ablandamiento o alteración mecánica de la cubierta dura de la semilla; cuando se emplea ácidos, las semillas deben estar completamente secas y el tiempo que deben permanecer sumergidos varía en relación inversa a la concentración; los tratamientos con agua pueden realizarse con agua fría, o con agua caliente. Solano (2000), menciona que en experiencia pre germinativa de la especie *Astrocaryum chambira*, en Nuevo San Martín, Río Tahuayo, obtuvo 86,5 % de germinación en 4 meses de estudio, aplicando como tratamiento pre germinativo inmersión de las semillas en la quebrada por espacio de 18 horas, embolsándolas posteriormente en bolsas de polietileno en un número de 100 semillas por muestra, con 3 cucharadas de agua limpia para su germinación; el tipo de semillas utilizadas en esta experiencia pre germinativa fueron maduras.

2.5 Energía germinativa y porcentaje de germinación

Grández (1994), afirma que la energía germinativa está en relación al número de semillas germinadas y el tiempo en que germinan, es buena cuando las 2/3 partes de semillas germinan en 1/3 parte del total de días que dura la germinación, en caso contrario se considera mala. Recadero (1982), lo define como la rapidez de germinación de una determinada semilla en su hábitat natural, suele ocurrir que en condiciones ideales de laboratorio, una semilla germina rápidamente y sin embargo demora demasiado en tierra. García (1972), define la energía germinativa como la rapidez de germinación de una muestra de semillas en un periodo fijo, el cual se denomina periodo de energía y ésta se establece para el día que sucede el mayor número de semillas germinadas, varía de acuerdo a la característica de cada especie y las condiciones a que están expuestas. La energía se expresa en porcentaje y define la capacidad germinativa, o fuerza que tienen las semillas para germinar y mediante ellas se puede determinar el porcentaje de semillas puras capaces de originar y desarrollar plantas naturales. Grández (1994), menciona que en trabajos realizados en ocho comunidades campesinas con las especies *Swietenia macrophylla* G.King, *Colubrina glandulosa* Perk, *Croton diaconoides* Muel Arg, *Syzygium malassens* Aubi, presentaron mala energía germinativa. Claser citado por Cozzo (1976), menciona que en ensayos realizados en Brasil con *Pinus elliotti* utilizando semillas más pesadas (1 a 5 cm) comprobó que a los cinco meses la altura y porcentaje de germinación eran mayores en la profundidad de 1 a 2 cm, pero al mismo tiempo verificó una mayor intensidad de enfermedades (Damping-off) obligando a realizar tratamientos preventivos.

2.6 Antecedentes sobre ensayos de germinación

Peña (2003), en ensayos de tratamientos pre germinativos con ácido, realizados en la localidad de Jenaro Herrera, con la especie "huacrapona" *Yriarteia deltoidea* obtuvo un 63,7% de germinación en semillas tratadas con ácido y el 43,9% de germinación en semillas tratadas sin ácido. Solano (2000), menciona que en experiencia de pre germinación realizados en la localidad de Nuevo San Martín río Tahuayo con la especie *Astrocaryum chambira*, obtuvo una germinación de 86,5% aplicando tratamientos pre germinativos. Tipan(1986), en camucamu utilizó tratamiento como remojo en agua fría por tres días, remojo en agua caliente a varias temperaturas y escarificación manual, obteniendo una germinación de 60% en el tratamiento remojo en agua caliente por 5 minutos. Padilla (1986), realizó estudios sobre germinación con semillas de *Gmelina arborea*, buscando encontrar la influencia y correlación del tamaño y el color de las semillas en la germinación; encontrando que las semillas de color oscuro son más pesadas y se presentan en mayor porcentaje que las semillas de color claro y que la capacidad de germinación es mayor en las semillas oscuras medianas y grandes. Regnel y Alván (1985), realizaron estudios de cuatro especies forestales con posibilidades alimentarias, donde presentaron datos etno-botánicos y algunos comentarios y resultados de ensayos de germinación; estas especies fueron: *Inga ruiziana* "shimbillo", *Laemillae arborescens* "chicle huayo", *Spondias monbin* L "uvos" y *Theobroma bicolor* "macambo", con poder germinativo de 90%, 35%, 44% y 86% respectivamente. Alván (1985), en su ensayo de germinación con *Alchornea triplinervia* "zancudo caspi", encontró un 64% de

germinación. Bardales (1989), en análisis de germinación de *Simarouba amara* "marupa" en condiciones de vivero, obtuvo un alto valor germinativo y elevado porcentaje de sobrevivencia en la mayoría de los tratamientos con tres repeticiones. Pilco (1986), en ensayo de germinación de *Guazuma almifolia* "bolaina negra", encontró que hasta los 150 días de realizado el ensayo, las semillas se mantenían viables e incluso se incrementó el porcentaje de germinación. López, citado por Bohórquez (1976), trabajando en germinación de aguaje, obtuvo una germinación del 100% en 75 días que duro en proceso germinativo. Reátegui (1968), realizando tratamientos pre-germinativos en pijuayo, obtuvo 19% de germinación en semillas de la variedad amarillo y 21% en la variedad rojo.

III. MATERIALES Y METODO

3.1. Descripción y características del área de estudio

3.1.1. Localización

El estudio se realizó en el vivero del CIEFOR Puerto Almendra de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, ubicado en el caserío Puerto Almendra, Iquitos, Perú. Geográficamente se encuentra ubicado en las coordenadas: Latitud Sur 3° 49' 48", Longitud Oeste 73° 25' 12", y la altitud aproximada es de 122 msnm (Meléndez, 2000). (Figura 6 del Anexo).

3.1.2. Vías de acceso al área de estudio

Para llegar al CIEFOR Puerto Almendra, se puede usar dos medios teniendo como punto de referencia la ciudad de Iquitos: Por carretera asfaltada y afirmada a 22 km aproximadamente; en un tiempo de 45 minutos y vía fluvial 1 hora con un motor de 60 HP, desde el puerto Morona cocha. (Meléndez 2000).

3.1.3. Clima

El clima presenta las siguientes características, la precipitación media anual es 2973,3 mm; las temperaturas máximas y mínimas promedios anuales alcanzan 31,6°C y 21,6°C respectivamente; la humedad relativa media anual es de 81,2%. (Meléndez, 2000).

3.1.4. Zona de Vida

El área de estudio según Tosi (1960) y ONERN (1976), se localiza dentro de la zona de vida denominada bosque húmedo tropical (bhT).

3.1.5. Fisiografía

En estudios realizados en las cercanías de Puerto Almendra, (Cárdenas, 1986), encontró las unidades fisiográficas siguientes: I Suelo bien drenado, e s t á

localizado entre las alturas de 116- 119 msnm con topografía relativamente plana; El Suelo anegadizo, ocupa una posición inferior dentro del paisaje y está localizado entre las alturas 112-114 msnm en terrenos con micro topografía ondulada.

3.1.6. Geología

La configuración geológica de la zona se enmarca dentro de la denominada cuenca amazónica, la misma que en su mayor parte se encuentra cubierta por sedimentos detríticos continentales (Meléndez, 2000).

3.1.7. Suelos

En base a los estudios realizados in situ se determinó que presenta las siguientes características macroscópicas textura: franco arenoso, color: pardo amarillento, materia orgánica espesor: 12 cm. (Meléndez, 2000).

3.2 Materiales y Equipo

3.2.1. De campo

3 camas de siembra, 450 semillas de *C.spruceanum*, wincha, machetes, palas, carretilla, serrucho, regadora, libreta de campo, formatos, martillo, cedazo, baldes plásticos, termómetro industrial, cronómetro, cocina eléctrica manual, ollas, envases pequeños de plástico, bolsas de polietileno, lija de madera, producto químico Lorsban, tierra negra, palo podrido, tierra corriente, rastrillo y malla plástica.

3.2.2. De gabinete

Computadora personal, calculadora, útiles de oficina, y papelería en general.

3.3. Método

3.3.1. Diseño experimental

Se empleó el diseño experimental de bloques completamente randomizado, con seis tratamientos y tres repeticiones. Los detalles del diseño experimental se observan en la figura 1, donde se muestran 3 bloques de 6 m x 1 m, con seis parcelas de 1 m x 1 m cada una que hacen un total de 18m² de área experimental.

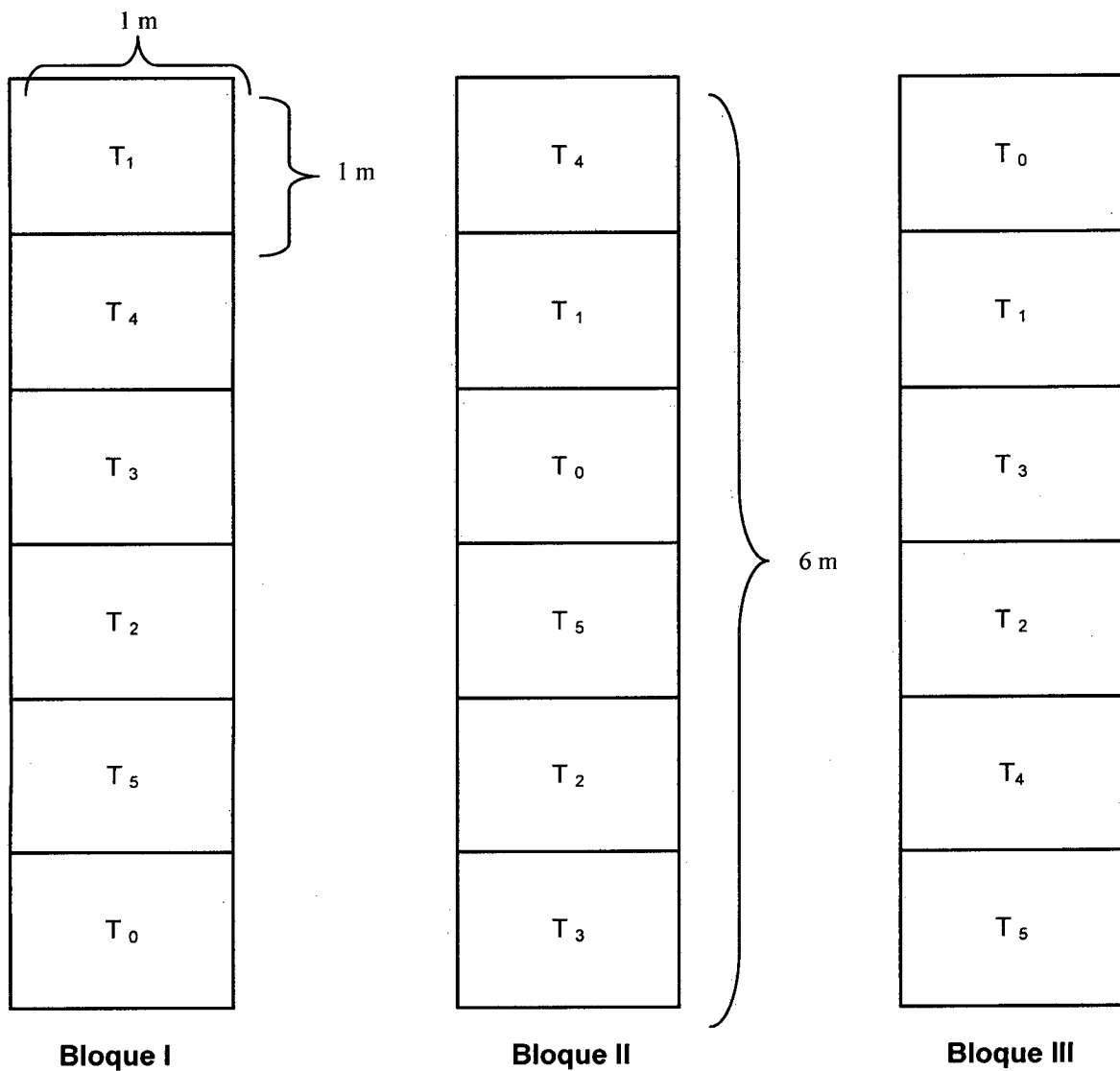


Figura 1 Delineamiento experimental

3.4. Procedimiento

3.4.1. Selección del árbol semillero

Se tuvo sumo cuidado en la elección del árbol semillero, siendo las características que se tomó en cuenta las siguientes: árbol adulto (dominante o codominante), en el estrato superior o medio, fuste recto, copa normal, constante producción de semillas y estado fitosanitario bueno.

3.4.2. Colección de semillas

La colección de semillas se realizó en los bosques inundables de los alrededores de Iquitos. Zona de Moena caño, río Itaya. En esta zona, en el mes de abril, la capirona está en plena fructificación. Se recolectaron un aproximado de 800 semillas, de las que se seleccionaron 450 teniendo en cuenta el tamaño y calidad, los que después de un día de secado al sol, se guardaron en bolsas de polietileno, cerrándolas herméticamente, para evitar que la absorción de humedad u otros agentes externos afecten las semillas antes de la siembra.

3.4.3. Tratamientos pre germinativos

Se aplicó los siguientes tratamientos: pre-germinativos:

Cuadro 1: Tratamientos aplicados

Tratamiento Código	Descripción
t ₀	Testigo (semillas sembradas sin tratamiento)
t ₁	Inmersión en agua a temperatura ambiente 24 horas (1 día)
t ₂	Inmersión en agua a temperatura ambiente 48 horas (2 días)
t ₃	Inmersión en agua a temperatura ambiente 96 horas (4 días)
t ₄	Inmersión en agua caliente a 40°C hasta el enfriamiento
t ₅	Lijado Parcial de la testa

3.4.4. Labores culturales

a. Preparación e instalación de las camas de siembra

Inicialmente se procedió a limpiar de maleza el área, utilizando machetes y rastrillos. Se instalaron 3 camas a ras del suelo, de 1m x 6m respectivamente.

Para su ejecución se removió bien la tierra hasta una profundidad de 15cm, mezclando y quitando las raíces y cualquier otro cuerpo extraño.

b. Llenado de las camas y sustrato empleado

Se removió el piso de las camas, con pico y pala depositando en él el sustrato que fue de 3 cantidades de tierra negra, 2 cantidades de palo podrido y 1 cantidad de tierra corriente, los que se obtuvieron en los terrenos del CIEFOR. Antes de depositar el sustrato en las camas de siembra, se pasó por el tamiz y se desinfectó con agua caliente, para prevenir el ataque de hongos y bacterias.

c. Siembra

Para la siembra se separaron las semillas en 6 grupos de 75 unidades cada uno, correspondiente a los 6 tratamientos en estudio. Las semillas del testigo (t_0) e inmersión en agua caliente (t_4), se guardaron en bolsas de polietileno, cerrándolas herméticamente. Las semillas de los tratamientos inmersión en agua corriente a temperatura ambiente, se colocaron cada grupo en un envase de plástico, llenándolas con agua, quedando las semillas completamente sumergidas, colocándolos en un ambiente fresco hasta que pasen las 24, 48 y 96 horas correspondientes a cada tratamiento en estudio.

En el tiempo de espera, se lijó la testa de 75 semillas, del tratamiento t_5 -Lijado parcial de la testa. Transcurrido 24 horas se sembró en las camas ya preparadas las semillas correspondiente a los tratamientos t_0 - Testigo, t_1 -Inmersión en agua corriente a temperatura ambiente por 24 horas, t_4 -Inmersión en agua caliente a 40°C hasta el enfriamiento y t_5 -Lijado parcial de la testa, quedando por sembrar las semillas de los tratamientos t_2 y t_3 las que se sembraron transcurrido el tiempo, respectivo.

La siembra se realizó en línea al eje longitudinal de las camas, paralelo a la superficie del suelo, a 1 cm de profundidad en el sustrato y con un distanciamiento de 20 cm por semilla y 20 cm por hilera, haciendo un total de 25 semillas por parcela, 75 semillas por tratamiento, 150 semillas por bloque y 450 semillas a nivel de todo el experimento. Al término de la fase de siembra se espolvoreó toda la parte perimétrica de las camas de siembra con producto químico Lorsban, para evitar presencia de curuhuinsis u otros insectos que podrían sesgar los resultados.

d. Riegos

La primera fase en las labores culturales al inicio de la siembra es el riego, éstas se efectuaron dos veces al día, en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde, para el efecto se usó una regadera manual. Se suspendía el riego cuando las condiciones pluviométricas eran constantes, para evitar la pudrición de las semillas o tallo por saturación de agua.

e. Deshierbos

El deshierbo es una actividad que se realizó paralelo a la fase de riegos, efectuándolo diariamente, en forma manual y con sumo cuidado, durante todo el tiempo que duró el experimento.

f. Repique

Para el repique se seleccionó las plántulas a partir de 8 cm de altura, a fin de que tengan mayor resistencia y puedan superar con éxito esta etapa. Se utilizó bolsas negras de 12,5 x 16 cm. Las plantas repicadas se colocaron en las camas de repique, que se ubicaron bajo sombra de árboles permaneciendo así hasta el final del estudio, en el que se tomó la última medición de altura.

3.4.5. Monitoreo de germinación

Se evaluó desde el momento en que se inició el proceso de germinación de las semillas de *C. spruceanum*, hasta el término del ensayo, por un espacio de tiempo de cinco meses.

Los datos se tomaron diariamente y por las mañanas desde el inicio de la germinación, teniendo como consideración general, semilla germinada cuando brote la plúmula o epicótilo de la primera hoja; la información se registró en los formatos diseñados específicamente para tal fin. Al término del estudio se procedió a la contabilización de las semillas germinadas, tratamiento por tratamiento, y luego en forma global, expresándoles en porcentaje (%), para ser utilizado, en todos los cálculos necesarios del presente estudio.

Los datos que se tomaron fueron: fecha de siembra: inicio de germinación: control de germinación diaria: días que duró la germinación: n ú m e r o d e

semillas germinadas por tratamiento: número de semillas germinadas a nivel de todo el experimento y altura de las plántulas al final del estudio.

3.4.6. Análisis Estadístico

Se utilizó el diseño de bloques completamente randomizado, con seis tratamientos y tres repeticiones y para determinar si existe significancia entre tratamientos y entre bloques se realizó el Análisis de Variancia (ANVA).

Cuadro 2. Esquema de análisis de variancia.

Fuente de Variedad	Grado de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculada	F $\alpha=5\%$
Tratamiento	t - 1	$\sum \frac{T t^2}{r} - Fc$	Sct / Glt	CMt / CMe	G.L.e G.L.t
Bloque	r - 1	$\sum \frac{T B^2}{t} - Fc$	SCB / GLB		
Error	(t-1)(r-1)	ScT - (sct + scB)	SCe / GLe		
Total	(t x r) - 1	$\sum X^2 - Tc$			

Como la comparación entre F_c y F_t dio significativo para los tratamientos, se aplicó la prueba de DUNCAN, para la comparación de los promedios de los tratamientos, y definir las diferencias entre ellos.

$$S_x = \sqrt{CMe/r}$$

Donde:

S_x : Desviación estándar de la media

CMe : Cuadrado medio del error

r : Repetición.

$$A L S (D) = AES(D) \times S_x$$

3.4.7. Evaluación del experimento

Con los resultados del ensayo, obtenidos en los trabajos de campo, se determinaron una serie de indicadores que permitieron la evaluación del experimento, así tenemos:

a. Poder germinativo

El poder germinativo no es más que la capacidad o fuerza que tiene una semilla para germinar, expresa el porcentaje de semillas germinadas de una determinada muestra, durante el período de investigación. El cálculo del poder germinativo se hizo a cada tratamiento, aplicando la fórmula: $P.G. = \frac{N^{\circ} \text{ semillas germinadas} \times 100}{N^{\circ} \text{ semillas puesto a germinar}}$

a. Días necesarios para el inicio de la germinación

Los días se contaron desde el momento de la siembra hasta el día en que empezó la germinación.

b. Total de días que duró la germinación

Para la obtención de esta información se contó los días desde el inicio de la germinación, hasta el día en que germinó la última semilla viable.

c. Energía germinativa

Se consideró energía germinativa BUENA, cuando las dos terceras (2/3) partes de las semillas germinaron en un tercio (1/3) del total de días que duró la germinación, en caso contrario se consideró mala. (Grández 1994)

d. Viabilidad

Se evaluó con el poder germinativo en función a los días necesarios para el inicio y término de la germinación.

e. Desarrollo de las plántulas

Como indicador para evaluar el desarrollo de las plántulas se usó el crecimiento en altura, y se consideró cinco meses un tiempo aceptable de observación, en lista que plántulas de los tratamientos t_1 y t_2 ya habían superado los 30 cm de altura. Para la obtención de estos resultados, se promedió las alturas de las plántulas en cada uno de los tratamientos practicados.

La calidad de las plántulas se determinó mediante observación visual, aplicando el siguiente criterio: Calidad buena, plántulas de tallo verde, recto, hojas sin manchas de aspecto vigoroso. Calidad regular, plántulas de tallo algo débil, hojas con manchas y pequeñas. Calidad mala, plántulas con tallo débil, pequeños, escasas hojas y signos de marchitez.



489

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Poder Germinativo.

El poder germinativo obtenido en el ensayo se resume en el Cuadro 3, donde se aprecia el porcentaje de semillas germinadas por tratamiento.

Cuadro 3. Porcentaje de semillas germinadas de *C. spruceanum*

BLOQUE	TRATAMIENTOS					
	t ₀	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅
I	70	100	100	80	11	10
II	80	100	100	65	12	9
III	82	100	100	50	7	7
Total	232	300	300	195	30	26
Promedio	77.3	100	100	65	10	8,6

En el cuadro 3 y figura 2 se observa que el poder germinativo oscila entre 8,6% y 100%, respuestas que en el primer caso son muy bajas y de acuerdo a Cuculiza (1996), la baja capacidad germinativa, posiblemente esté influenciado por diferentes factores externos e internos tales como la humedad, la temperatura, la naturaleza del terreno y oxidaciones internas. Sin embargo López (1984) trabajando con *Mauritia flexuosa* "aguaje", obtuvo un 100 % de germinación en 75 días que duró el proceso germinativo. Asimismo Jordán (1970), explica que, en ensayos que realizó con "hungurahui", obtuvo un poder germinativo de 80 a 90 %, resultados bastante altos, semejante a lo obtenido en el presente trabajo de investigación que fue de 100% de poder germinativo en los tratamientos t₁ y t₂ quedando precisado que estos tratamientos son los recomendables para obtener un alto porcentaje de germinación con la especie de *C.spruceanum*.

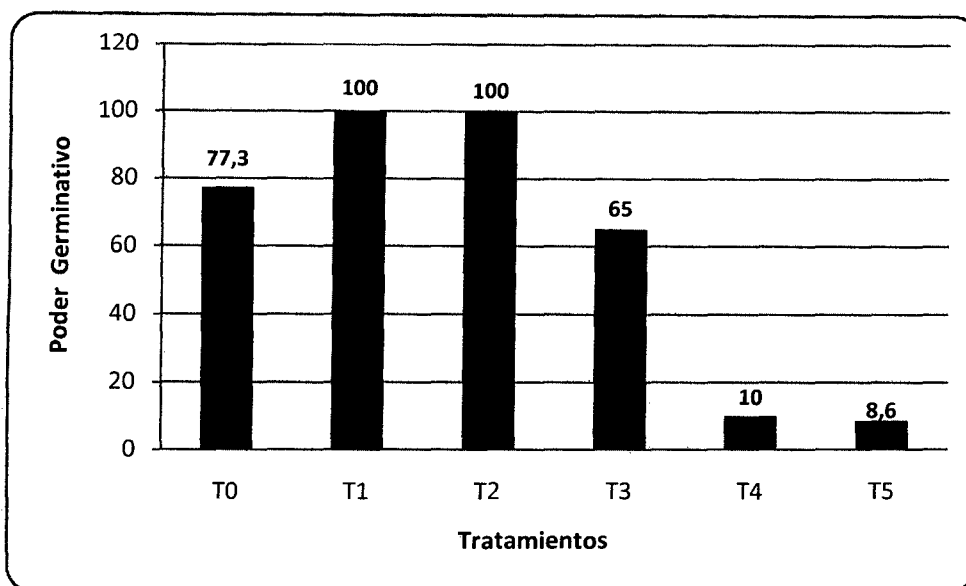


Figura 2. Poder germinativo de las semillas de *C. spruceanum*

4.2. Análisis de Variancia

Para efectuar el análisis de variancia del poder germinativo se transformó los datos originales al $\text{arc. sen}\sqrt{X\%}$, para el ajuste correspondiente, obteniéndose los resultados que se observan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Cuadro Auxiliar del ANVA

BLOQUES	TRATAMIENTOS						TOTAL
	t ₀	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	
I	56,79	90	90	63,44	19,37	18,44	338,04
II	63,44	90	90	53,73	20,27	17,46	334,90
III	64,9	90	90	45	15,34	15,34	320,58
TOTAL	185,13	270	270	162,17	54,98	51,24	993,52

Realizado el Análisis de Variancia (Cuadro 5), aplicando la prueba de F, a un nivel de significancia del 5%, se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos, pero no existe diferencia significativa entre los bloques. Al ser diferentes estadísticamente los resultados de los tratamientos, se aplicó la prueba de Duncan, para efectuar la comparación entre las medias aritméticas de los tratamientos, con la finalidad de observar entre quienes son diferentes.

Cuadro 5. Análisis de variancia para el poder germinativo

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F _{c.}	F ₁ ∞=5%	Significancia
Tratamientos	5	15835,63	3167,13	160,36	3,33	**
Bloques	2	28,88	14,44	0,73	0,03	N.S.
Error	10	197,47	19,75			
Total	17	16061,98				

** Altamente Significativo

N.S. No significativo

Prueba de DUNCAN

$$Sx = \sqrt{\frac{CMe}{r}} = \sqrt{\frac{19,79}{3}} = 2,57$$

Cuadro 6: Significancia de tratamientos según Duncan

t ₅	t ₄	t ₃	t ₀	t ₂	t ₁
I	II	III	IV	V	VI
17,08	18,33	54,06	61,71	90,00	90,000

Promedio de Semillas Germinadas por Tratamiento

Ordenados de menor a mayor.

t ₅	t ₄	t ₃	t ₀	t ₂	t ₁
I	II	III	IV	V	VI
<hr/>		<hr/>		<hr/>	

Los resultados de la prueba de Duncan (Cuadro 6) indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos t_1 y t_2 , t_0 y t_3 así como t_5 y t_4 , pero si los comparamos entre grupos, existen marcadas diferencias, así tenemos que el grupo formado por los tratamientos t_1 y t_2 es muy diferente al grupo formado por los tratamientos t_5 y t_4 y así sucesivamente, quedando precisado de esta manera entre qué tratamientos están las diferencias.

4.3. Energía germinativa.

La energía germinativa se evaluó con el número de semillas germinadas por tratamiento y el tiempo en que germinaron, teniendo en cuenta lo manifestado por Grández (1994), quien dice que la energía germinativa es BUENA, cuando las $2/3$ partes de las semillas germinan en $1/3$ del tiempo que dura la germinación. Así se tiene que en los tratamientos t_0 , t_1 , t_2 , y t_3 se tuvo una energía germinativa BUENA, con un tiempo de germinación de 21 días para el tratamiento t_0 ; 18 días para el tratamiento t_3 ; 13 días para el tratamiento t_1 y 12 días para el tratamiento t_2 , de los 30 días que duró la germinación. Los tratamientos t_4 y t_5 presentaron una energía germinativa MALA.

En el Cuadro 7 se muestra el número de días en promedio que duró la germinación de las semillas de *Calycophyllum spruceanum* por tratamiento.

Cuadro 7. Promedio de número de días que duró la germinación por tratamiento.

BLOQUES	TRATAMIENTOS					
	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
I	20	10	10	15	30	25
II	25	15	12	18	25	30
III	18	13	14	20	27	28
Promedio	21.00	12.6	12.00	17.6	27.3	27.6

Para una mejor ilustración se presenta el histograma de barras de la energía germinativa (figura 3)

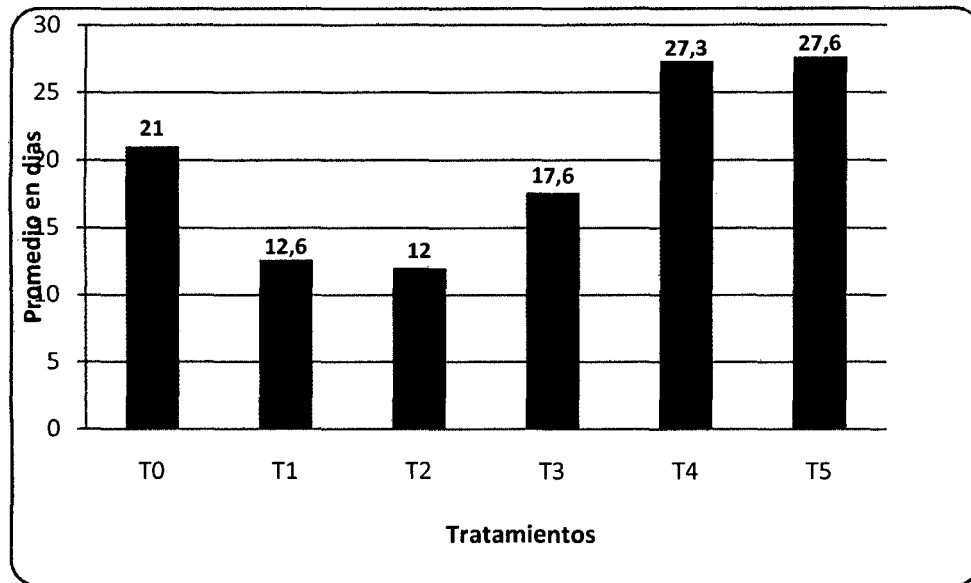


Figura 3. Tiempo en promedio de germinación de *C. Spruceanum* por Tratamiento

4.4. Viabilidad

La viabilidad para Patiño (1983) es una cualidad de la semilla de ser potencialmente capaz de germinar, si germina es una semilla viva, y en caso contrario no es viable.

En la figura 4, se observa que la viabilidad de las semillas de *C.spruceanum* se inició en la segunda semana de sembrado, (8 días después de la siembra), oscilando los resultados desde 100% en los tratamientos t_1 y t_2 , hasta 8,6% en el tratamiento t_5 , llegando hasta la quinta semana desde el inicio de la siembra, en el que germinó la última semilla viable. Con estos resultados se puede afirmar que la viabilidad de las semillas de *C.spruceanum* es de cuatro

semanas, y el rango grande de fluctuación de 100% a 8,6%, puede deberse a los efectos causados en las semillas por los tratamientos practicados o en su defecto a la naturaleza de las propias semillas, toda vez que el cambio fisiológico o envejecimiento está asociado al tipo de especie, temperatura y humedad relativa. Hartman y Kester (1980).

La viabilidad así como el poder germinativo y la energía germinativa son muy relativos, pudiendo lograrse en un estudio, altos y bajos porcentajes de germinación, dependiendo en todo caso del sustrato o del tratamiento que se aplique a las semillas, previo a la germinación.

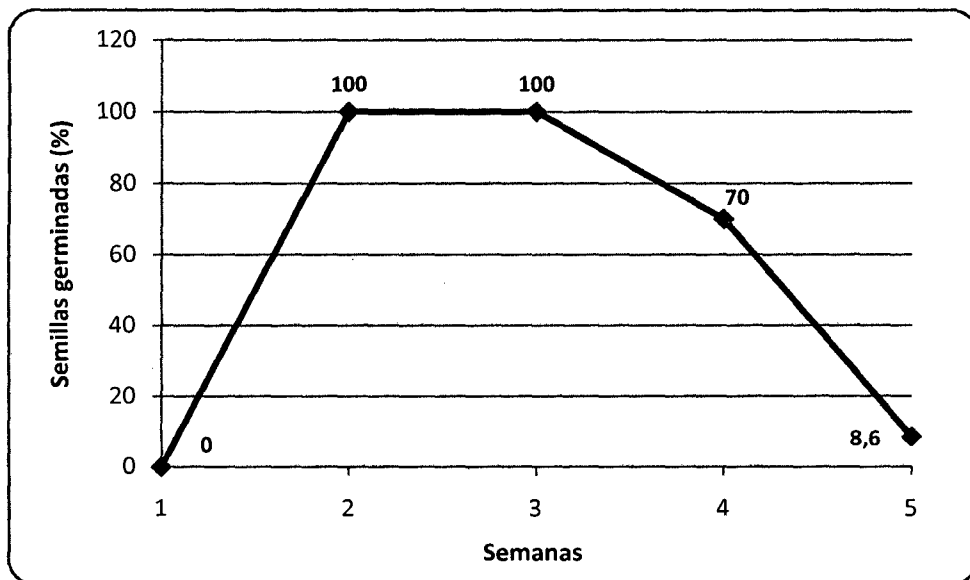


Figura 4. Viabilidad de las semillas de *C. spruceanum* durante el período de estudio.

En la Figura 4, se observa el porcentaje de semillas germinadas en un tiempo de 4 semanas de viabilidad, llegando a germinar 361 semillas de un total de 450.

4.5. Calidad y altura total de las plántulas al final del estudio

La altura de las plántulas se considera muy indispensable debido a una serie de eventos que conducen a la emergente. En la Figura 5, se observa que el crecimiento en altura de las plántulas de *C. spruceanum*, al término del estudio fue en promedio de 18 cm para el tratamiento t_0 , 30 cm para los tratamientos t_1 y t_2 , 20 cm para el tratamiento t_3 , 17cm para el tratamiento t_4 y 15cm para el tratamiento t_5 . Estos resultados muestran que los tratamientos t_1 y t_2 fueron los que presentaron el mejor crecimiento en altura y el calificativo de Buena, en la evaluación de la calidad, por presentar tallos verdes, rectos, hojas sin manchas y aspecto vigoroso, afirmándose que los tratamientos remojo en agua corriente por 24 y 48 horas son los recomendables para la propagación de esta especie.

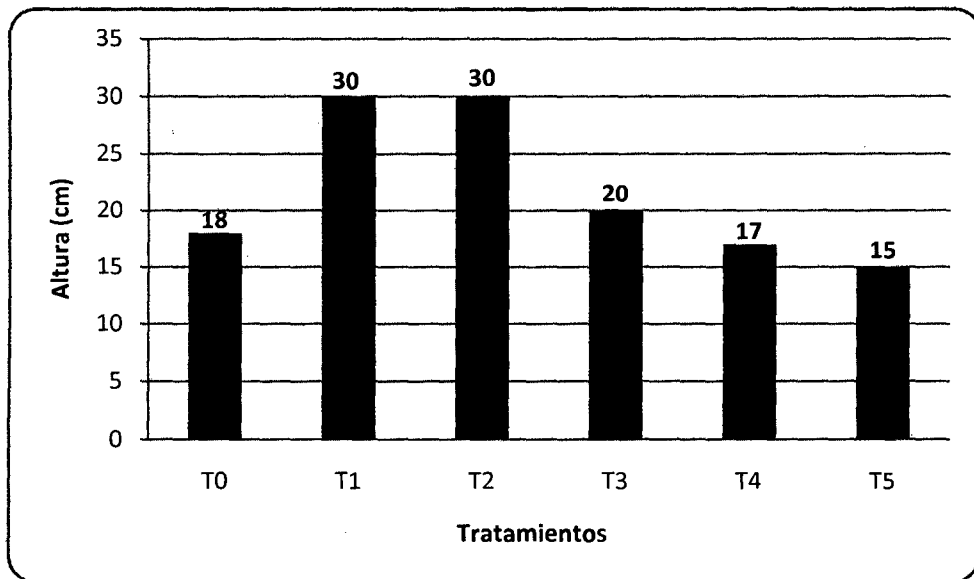


Figura 5. Crecimiento de las plántulas de *C. spruceanum* por tratamiento.

V. CONCLUSIONES

1. El mejor poder germinativo se obtuvo sumergiendo las semillas de *C. spruceanum* en agua corriente a temperatura ambiente por 24 y 48 horas respectivamente.
2. Se obtuvo una energía germinativa BUENA en los tratamientos t_1 , t_2 y t_3 inmersión en agua corriente a temperatura ambiente por 24, 48 y 96 horas, y en el testigo (t_0). La viabilidad de las semillas de *C. spruceanum* es de cuatro semanas y la germinación se inicia a los 8 días de sembrado.
3. El mejor crecimiento en altura se obtuvo en los tratamientos t_1 y t_2 . inmersión en agua corriente a temperatura ambiente por 24 y 48 horas, y en calidad de las plántulas el calificativo de BUENA en los mismos tratamientos.

VI. RECOMENDACIONES

1. Utilizar los tratamientos t_1 y t_2 Inmersión en agua corriente a temperatura ambiente por 24 y 48 horas respectivamente para la propagación de *C. spruceanum*, por presentar los mejores resultados tanto en poder germinativo, energía germinativa, viabilidad y crecimiento en altura.
2. Continuar con estudios de investigación de esta especie a fin de contar con mayores conocimientos técnicos para orientar adecuadamente a la población.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Bardales, C. 1989. Análisis de germinación, profundidad y distanciamiento de siembra de *Simarouba amara* Aubl (marupa) en condiciones de vivero. Iquitos-Perú. Tesis Ingeniero Forestal FIF-UNAP. Iquitos. 64 p.
- Besnier, F. 1989. Semillas biología y tecnología, Ediciones Mundi-prensa Libros S.A..Madrid. 637 p.
- Bleasdale, I. 1978. Plant physiology in relation to horticultural, Editorial Great-Britain. 176 p.
- Bonner, J. 1989, Principios de Fisiología Vegetal 4ta Edición. Editorial Aguilar S.A. España. 485 p.
- Bohórquez, R.J. 1972. Monografía sobre *Mauritia flexuosa* (aguaje). Simposio internacional. Belén – Brasil 245 p.
- Camacho, G. 1972. El Pitibaye (*Buillielma gasipaes*) H.B.M.L Costa Rica 106 p.
- Cárdenas, L.1983. Importancia de algunos estadígrafos en la planificación del manejo y aprovechamiento forestal. Iquitos – Perú. 19 p.
- Cronquist, A. 1981. Botánica Básica. 5ta Edición C.E.C.S.A México 587. p.
- Cozzo, D. 1976. Tecnología de la Forestación en Argentina y América Latina. 1ra. Edición. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 610 p.
- Cuculiza, P.J. 1996. Propagación de Plantas. Editorial Villanueva. Lima – Perú. 288 p.
- Devlin, R.M. 1982, Fisiología Vegetal. 3ra.Edición. Editorial Omega S.A España. 517 p.29

- Escudero, T. 1980. Logros Silviculturales y Prácticas de Reforestación en zonas de Jenaro Herrera. Proyecto de Asentamiento Rural en Jenaro Herrera. Cotesu. 52 p.29
- Fernández, C.A,1968. Horticultura Intensiva, Publicaciones de Capacitación Agraria 447 p.
- Ferraz, F. y Marcos, J. 1977 Manual das sementes tecnologia de Produzao. Editora Agronomica Cerea São Paulo. 224 p.
- García, R.1972. Viveros y Plantaciones Forestales, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Instituto de Silvicultura – Mérida Venezuela. 416 p.
- Greulach, V.A. y Adams, J.E.. 1986. Botánica 3ra Edición. Editorial Limusa. México. 679 p.
- Grández, O. 1994. Actividades de vivero del Proyecto especial Alto Huallaga en la Sub Cuenca del Río Biavo – Región San Martín. Tesis Ingeniero Forestal FIF – UNAP. Iquitos, Perú. 97 p.
- Hartmann, H.T. y Kester, D. E. 1980. Propagación de plantas Compañía editorial Continental S.A. 2da. Edición. México. 814 p.
- Jensen, W. A. y Salisbury, F.B. 1988. Botánica. 2da Edición Mc Graw -. Hill. México. 762 p.
- Jordan, C.B.. 1979. A study of germination and use in twelve palms of northeastern Perú.*Príncipes* 14(1):26-32.
- Juscafresa, B. 1962. Quinientas especies de árboles y arbustos. Reproducción y multiplicación. Editorial Aedos, Barcelona, España. 272 p.

- López, J. 1984. Estudio de Tratamientos pre germinativos y manejo de semillas de *Mauritia flexuosa*. (aguaje) Iquitos – Perú. Tesis Ingeniero Forestal. FIF – UNAP. 105 p.
- Meza, M. 1965. Semillas. Manual para el análisis germinativo 34 p.
- Meléndez, J. E. 2000. Fitosociología de especies forestales en el arboretum del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendra. Iquitos – Perú. Tesis Ingeniero Forestal. FIF- UNAP. 69 p.
- Melchor, G. H. 1981. Manejo de semillas Forestales. Informe sobre el estudio Peruano – Alemán. Reforestación en Selva Central. Soc. Alemana de Cooperación Técnica. 450 p.
- Miller. E. 1981. Fisiología Vegetal. Editorial Uteha. S.A. México 344 p.
- Moreira, De C. N. y Nakagawa, J. 1988. Semillas, Ciencia y Tecnología y Producción. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay 406 p.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), 1976. Mapa ecológico del Perú. Guía descriptiva. Lima – Perú. 146 p.
- Padilla, J. L. 1986. Efecto del tamaño y color de las semillas de *Gmelina arborea* en la germinación. Pucallpa – Departamento Ucayali Perú. Tesis Ingeniero Forestal. FIF– UNAP. Iquitos – Perú. 76 p.
- Patiño, V. F. 1983. Guías para la recolección y manejo de semillas de especies forestales. Subsecretaría Forestal. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Boletín Divulgativo N° 63. 180 p.

- Peña, R. T. 2003. Ensayo de germinación con diferentes tratamientos pregerminativos de *Iriartea deltoidea* (huacrapona) en condiciones de vivero Jenaro Herrera. Loreto – Perú. Tesis Ingeniero Forestal. FIF – UNAP. 34 p.
- Pilco, M. 1986. Ensayo de Germinación de *Guazuma almifolia*. (bolaina negra) con tres tipos de almacenamiento en la zona de Pucallpa – Perú. Tesis Ingeniero Forestal. FIF – UNAP. Iquitos Perú. 46 p.
- Reátegui, R. 1968. Efecto de tratamientos pre germinativos en las semillas de pijuayo (*Guillemia gasipae*) H.B.K. Bailey. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNAP. Iquitos – Perú. 87 p.
- Recadero, S. 1982. Las semillas. Editorial de Veechi S.A. Barcelona. España. 126 p.
- Regnel, C. y Alván, J. 1985. Cuatro especies forestales con potencialidades alimentarias en la Amazonía Peruana. Revista Forestal N° 12. Perú. Volumen VII. 27 p.
- Rodríguez, F. 1983. Ensayo de Germinación de *Cedrela odorata* a campo abierto y bajo cobertura. Tesis Ingeniero Forestal. FIF – UNAP. Iquitos – Perú. 59 p.
- Solano, R. 2000. Experiencia de pre germinación de la especie *Astrocaryum* (chambira), en nuevo San Martín Río Tahuayo. Monografía. 5 p.
- Troensgaard, J. 1972. Semillas Forestales, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional de Colombia 62 .p.

Tosi, J. 1960. Zonas de vida en el Perú. Memoria explicativa sobre el Mapa Ecológico del Perú, Instituto Inter. americano de ciencias agrícolas. 371 p.

Villee, C.A.. 1993. Biología. 7ma Edición. Mc Graw – Hill. México 875 p.

Wilson, C.L.. y Loomis, W.E. 1968. Botánica. 1era Edición en Español, Unión Gráfica. México. 682. p.

ANEXO

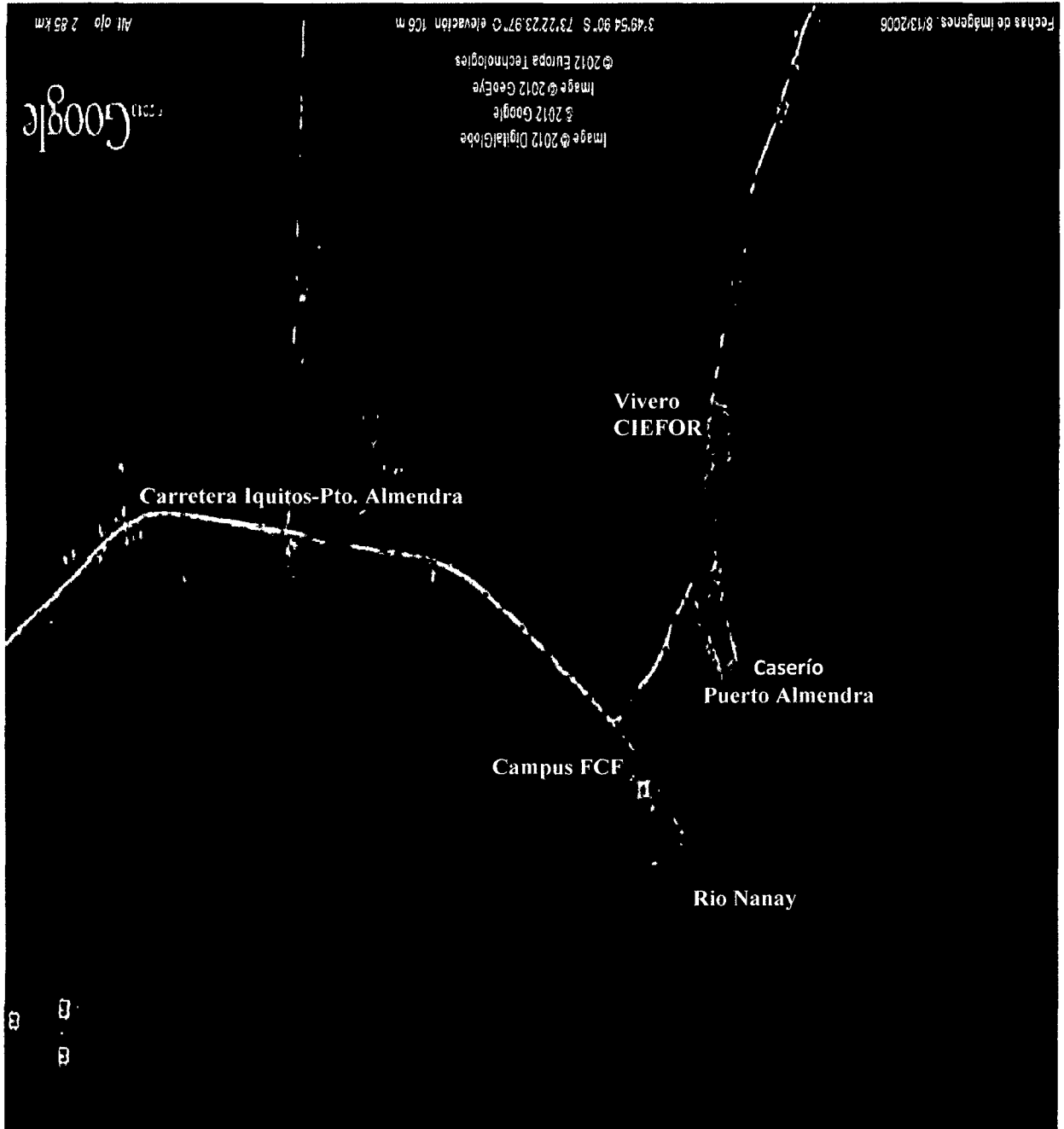


Figura 6. Mapa de ubicación del vivero del CIEFOR-Pto. Almendra, Iquitos, Perú.



Figura 7. Árbol semillero (padre) *C.spruceanum* "capirona".



Figura 8. Regeneración natural de *C.spruceanum* "capirona" en bosque inundable.



Figura 9. Flores de *C. spruceanum* "capirona".



Figura10. Hojas de *C. spruceanum* "capirona".



Figura11. Frutos de *C. spruceanum* "capirona".



Figura12. Delineamiento de bloques en el área de estudio.