

PRUEBAS DE TRATAMIENTO PRE-GERMINATIVO DE ALGUNAS SEMILLAS NATIVAS

James L. Masson¹
Alberto Ricse T.²
Esperanza Tuchia O.³

RESUMEN

En cualquier vivero forestal el principal objetivo es asegurar la producción de plántulas lo más cercanas posible al tamaño especificado para uso en la época de plantación. Esto está vinculado a la necesidad de asegurar una regular y rápida germinación de las semillas. Mientras que algunas especies cumplen con estos requerimientos de germinación otras especies en la Selva han demostrado una germinación muy errática, lo cual dificulta la organización del acopio de semillas para la plantación.

Los tratamientos pre-germinativos de la semilla de algunas especies, fije por lo tanto indicado y para este efecto se llevó a cabo un experimento con semillas de tres especies, *Ormosia coccinea* *Parkia sp.* y *Copaifera reticulata*, de difícil germinación en el vivero.

SUMMARY

In any forest nursery the main objective is to ensure that the planting stock produced is as near as possible to the norm specified for use at the time of planting. This entails the necessity of ensuring regular and rapid seed germination. While a number of species do comply with this germination requirement other species in the Selva have shown very erratic germination patterns which makes the organization of planting stock production, difficult.

Pre-germination treatment of the seed of such species was therefore indicated and to this effect an experiment was carried out on the seed of three species, *Ormosia coccinea*, *Parkia sp.* and *Copaifera reticulata* which had proved difficult to germinate satisfactorily in the nursery.

INTRODUCCIÓN

Entre las especies de la Selva Amazónica hay algunas de ellas cuyas semillas tienen una viabilidad muy corta, un alto y regular porcentaje de germinación y un crecimiento rápido en su etapa juvenil. Al contrario hay otras especies que, en su estado natural, tienen semillas con poder germinativo bajo y prolongado, algunas veces con una duración de cuatro o cinco meses en el semillero.

En un vivero forestal, el objetivo principal es asegurar la producción de posturas lo más cerca posible a la norma establecida para cada especie y época de plantación.

Como consecuencia, la certeza de obtener una germinación regular y temprana, es un factor de vital importancia para la preparación del programa de siembra en un vivero forestal.

¹ Asesor en Silvicultura y Manejo

² Contraparte Nacional

³ Asistente Técnico

Es esencial entonces tratar las especies con semillas de pericarpio duro con el fin de romper su estado de latencia. Fueron llevados a cabo, utilizando tres especies de lento poder germinativo, pruebas de tratamiento pre-germinativo con el uso de agua corriente y ácido sulfúrico. Como se puede ver en los resultados registrados, fueron subsanados la mayoría de los problemas iniciales concernientes a la germinación. No obstante, más investigaciones al respecto serán necesarias para definir el tratamiento pre-germinativo específico para cada especie forestal utilizada en los trabajos de regeneración artificial.

1. GENERALIDADES

1.1 Objetivos

El objetivo principal fue desarrollar técnicas de tratamientos pre-germinativos y determinar lo siguiente:

- a. El efecto sobre la germinación de las semillas del tratamiento con una solución de ácido sulfúrico o con agua corriente.
- b. El tiempo apropiado de inmersión en la solución de ácido sulfúrico.
- c. El tiempo apropiado de inmersión en agua corriente.
- d. El porcentaje de germinación y el rango del período de germinación por cada tratamiento.

1.2 Ubicación

El estudio se realizó en el vivero forestal del Bosque Nacional Alexander von Humboldt, ubicado en el Km 86 de la Carretera Federico Basadre en la ruta Pucallpa -Lima.

1.3 Factores de la localidad

Los siguientes datos son los resultados de ocho años de observaciones en la Estación Meteorológica de San Jorge. Esta Estación se encuentra en el Km 55 de la Carretera Federico Basadre, a 31 km. este del Proyecto Alexander von Humboldt.

En el año 1975 se instalaron en el Proyecto un pluviómetro y un termómetro de máximo y mínimo, pero hasta que se haya recopilado información en tres o cuatro años de datos meteorológicos, los datos de San Jorge serán utilizados.

1.3.1 Precipitación

Según los datos de la Estación Meteorológica de San Jorge, proporcionados por el SENAMHI, de noviembre hasta abril es la época más lluviosa y de junio hasta setiembre la época notablemente más seca. La precipitación mensual máxima promedio fue 220.61 mm. correspondiente al mes de febrero y la mínima de 75.24 mm. correspondiente al mes de julio.

1.3.2 Temperatura

La temperatura media mensual fue 25.5⁰ C, la temperatura mínima promedio fue 24.7⁰ C correspondiente al mes de julio y la temperatura máxima promedio fue 26.0⁰ C correspondiente al mes de octubre.

1.3.3 Biótico

En algunas especies se ha notado un alto porcentaje de ataque de insectos en la época de fructificación. Por tal motivo es necesario una selección fitosanitaria rigurosa en la época de la cosecha, antes del almacenaje y antes de los tratamientos pre-germinativos y la siembra. Hasta el momento no ha sido posible llevar a cabo ensayos sobre tratamientos fitosanitarios de las semillas almacenadas.

2. MATERIALES

2.1 Camas para secado de las semillas

Construido de madera, un marco de 1.30 m. de largo por 90 cm. de ancho y 96 cm. de alto, con tres compartimientos y base de malla plástica. Ver gráfico del anexo 4.

2.2 Germinador

En el vivero se construyó un germinador, ver gráfico en el anexo 5, compuesto de un banco o mesa de madera en forma horizontal instalados a 80 cm. sobre el nivel del suelo, con un tinglado giratorio.

2.2.1 Cajones

Sobre esta mesa fueron colocados cajones de madera de las siguientes dimensiones: 54 cm. de largo, 32 cm. de ancho y 16 cm. de altura. Cada cajón fue enumerado sucesivamente para facilitar su identificación y el control del ensayo.

2.2.2 Tinglado

Estos cajones fueron protegidos por un tinglado contra los rayos directos del sol y las fuertes lluvias. Fue construido con mallas de plástico sujetos en marcos madera. Cada marco gira sobre eje horizontal permitiendo un ajuste de acuerdo al movimiento diario del sol. El eje está a 90 cm. sobre el nivel de los cajones.

2.3 Acido Sulfúrico

La solución química utilizada para el ensayo, fue ácido sulfúrico comercial, grado B-H₂ SO₄ - 94%; densidad 1. 834 en una concentración de 5% por volumen.

2.4 Agua

Se utilizó agua corriente de una quebrada cercana al vivero, a la temperatura ambiental.

2.5 Mezcla de suelo

Tres partes de tierra orgánica tamizada y una parte de arenilla tamizada.

3. ESPECIES

3.1 Especies

Las especies seleccionadas para esta primera etapa de la investigación fueron especies cuyas semillas en su estado normal, muestran un lento y bajo porcentaje de germinación.

Las especies tratadas fueron las siguientes:

Nombre común	Nombre botánico	Fecha de recolección
Huayruro colorado	<i>Ormosia coccinea</i>	14-7-76
Goma huayo pashaco	<i>Parkia sp.</i>	12-5-76
Copaiba	<i>Copaifera reticulata</i>	10-8-76

3.2 Procedencia

Las semillas utilizadas en el ensayo proceden de los Rodales Semilleros del Bosque Nacional Alexander von Humboldt. A continuación se indica la procedencia específica de cada especie:

Huayruro colorado:	Km 99, Carretera Federico Basadre.
Goma huayo pashaco:	Km. 108, Carretera Federico Basadre
Copaiba:	Km 94, Carretera Federico Basadre

3.3 Almacenaje

Se almacenaron las semillas bajo techo, en camas para secado y a temperatura ambiental.

4. METODOLOGIA

4.1 Método

La técnica que se empleó consiste en la inmersión de grupos de semillas por diferentes períodos en una solución de ácido sulfúrico en una concentración de 5% o en agua corriente. Los tratamientos practicados fueron los siguientes:

4.1.1 Tratamientos mayores:

- a. Acido sulfúrico al 5% de concentración por volumen en agua.
- b. Agua corriente

4.1.2 Tratamientos menores:

- a. Inmersión en una solución de ácido sulfúrico en períodos de:
 - 1 minuto
 - 5 minutos
 - 10 minutos
 - 20 minutos
- b. Inmersión en agua corriente en períodos de:

- 12 horas
- 24 horas
- 72 horas
- 120 horas

4.1.3 Sub-tratamientos

Las tres especies elegidas.

4.2 Descripción de los tratamientos

4.2.1 Tratamientos mayores:

a. Acido sulfúrico

Para este tratamiento se utilizó una solución de ácido sulfúrico en un recipiente de vidrio. Las semillas fueron sumergidas en la solución con la ayuda de una bolsa de malla plástica hasta cubrirlas íntegramente. Se removieron las semillas con un agitador de madera para que la solución alcance a humedecer por igual la periferia de cada semilla.

El tiempo de inmersión fue de acuerdo al tratamiento especificado, o sea períodos de 1, 5, 10 y 20 minutos para, cada especie.

Terminado el tiempo de inmersión se extrajo las semillas de la solución e inmediatamente se lavaron con agua corriente para quitar todo residuo de ácido retenido y evitar que siga actuando sobre las semillas.

b. Agua corriente

Para este tratamiento las semillas se sumergieron en agua corriente a temperatura ambiental durante 12, 24, 72 y 120 horas. Las semillas fueron colocadas en una bolsa de malla plástica y sumergidas en una corriente de agua en la quebrada más cercana. De esta manera se evitó la necesidad de un cambio de agua, normalmente necesario cada 12 horas, y el riesgo de fermentación juntamente con cambios bruscos en la temperatura del agua.

4.3 Preparación de los cajones de almácigo

A cada cajón se agregó una mezcla de suelo. La mezcla fue regada hasta el punto de saturación de campo y la superficie nivelada cuidadosamente un día antes de la siembra.

4.4 La siembra

Se sembraron 24 semillas por cajón, con un espaciamiento de 6 x 7 cm, inmediatamente antes de la siembra para facilitar su manejo, fueron secadas al aire libre por un período de cinco minutos.

4.5 Riego

Ligero, con una regadera de flor fina y controlado para mantener la humedad del suelo en un nivel óptimo para facilitar la germinación.

4.6 Mantenimiento

Como la prueba fue relativamente corta no se encontró ningún tipo de problema con malas hierbas o compactación superficial del suelo.

5. CONTROL

El control se realizó diariamente registrándose en formularios el número de semillas germinadas por cada tratamiento. Ver ejemplo del formulario en anexo 3.

6. RESULTADOS

De acuerdo a los datos obtenidos sobre germinación, ver anexo 1 y 2, es claro que el tratamiento pre-germinativo, induce a un aumento en el porcentaje de germinación y reduce considerablemente el tiempo de germinación. Las semillas de *Ormosia coccinea*, por ejemplo, después de una inmersión en la solución de ácido sulfúrico por un tiempo de 20 minutos presentó 100% de germinación 60 días después de la siembra, con una demora de solamente 24 días desde la siembra hasta la primera germinación. En comparación el testigo tenía solamente 50% de germinación 84 días después de la fecha de siembra. Igual sucedió con *Copaifera reticulata*, cuyo comportamiento se encuentra en el mismo orden.

En cambio, *Parkia sp.* alcanzó solamente 42% de germinación pero se debe notar que con el tratamiento pre-germinativo el porcentaje de germinación es significativamente mejor que en el caso del testigo.

La germinación después del tratamiento con agua corriente fue casi en el mismo rango del tiempo y el porcentaje de germinación. No obstante, los dos no fueron tan altos como en el tratamiento con la solución de ácido sulfúrico.

7. CONCLUSIONES

Observando los gráficos, ver anexos 1 y 2, se puede notar que la tendencia es que las semillas tratadas con mayor tiempo en agua corriente o en la solución de ácido sulfúrico tienen un mayor porcentaje de germinación y considerando solamente el aspecto científico parece esencial llevar a cabo ensayos detallados para determinar el tiempo óptimo de inmersión para cada especie.

Pero en la práctica, para la aplicación de tratamientos pre-germinativos se debe considerar también los factores económicos, la disponibilidad de personal entrenado, recursos y materiales, la cantidad de semillas a tratar y el valor de las mismas. Por ejemplo, si las semillas son muy escasas, entonces el sistema elegido debe ser el que suministrará la mayor cantidad de posturas.

Observando los gráficos, anexos y tomando en cuenta la facilidad del uso del sistema de inmersión en agua corriente, los resultados obtenidos con las especies *Copaifera reticulata* y *Ormosia coccinea* son casi iguales en ambos tratamientos, pero en el caso de la especie *Parkia sp.* el porcentaje de germinación obtenido con el tratamiento en la solución de ácido sulfúrico es significativamente mejor.

Sin duda el tratamiento con agua corriente es más económico y práctico para operaciones en gran escala pero, no obstante, el uso del tratamiento con una solución de ácido sulfúrico será más aconsejable para algunas especies.

8. RECOMENDACIONES

8.1 Incluir en el Plan de Trabajo de la Unidad de Silvicultura y Manejo del Bosque Nacional Alexander von Humboldt y en el Plan de Trabajo de CICAFOR, Pucallpa ensayos sobre tratamientos pre-germinativos de las semillas de las especies forestales que presentan problemas de germinación para asegurar el uso óptimo de la cosecha de semillas y de esta manera ahorrar tiempo, costos y cantidades en la cosecha de semillas.

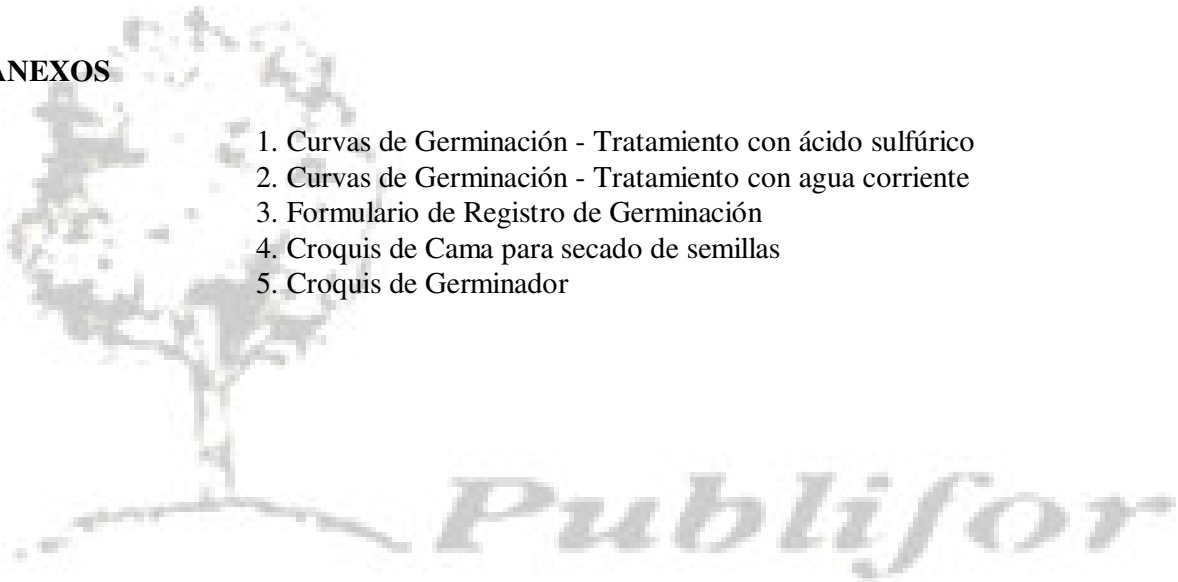
8.2 Realizar estudios similares en viveros de cada zona ecológica del país.

8.3 Aplicar sistemas de tratamiento pre-germinativo en los viveros forestales con las especies que muestren problemas de germinación.

8.4 Ser pragmáticos y utilizar los sistemas más económicos y prácticos y no necesariamente el sistema más científico.

ANEXOS

1. Curvas de Germinación - Tratamiento con ácido sulfúrico
2. Curvas de Germinación - Tratamiento con agua corriente
3. Formulario de Registro de Germinación
4. Croquis de Cama para secado de semillas
5. Croquis de Germinador

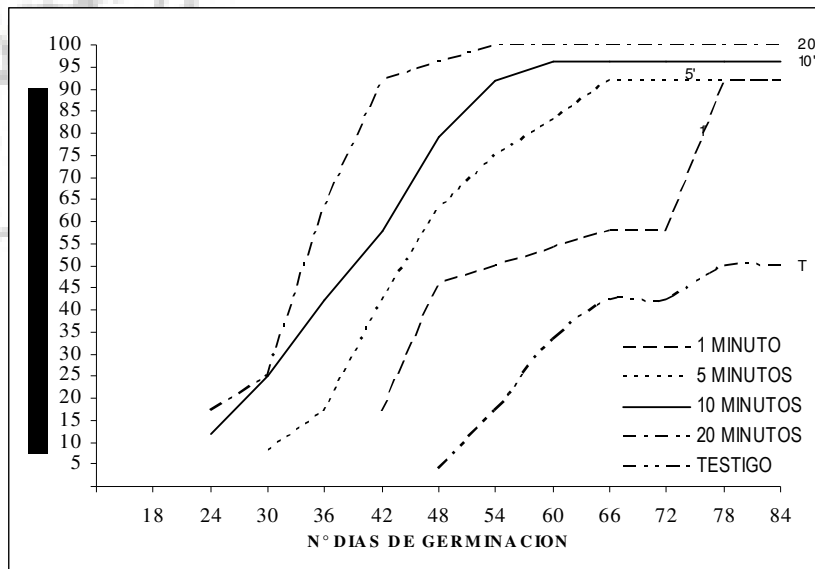


Anexo 1a

TRATAMIENTO ACIDO SULFURICO 5%

Sp. HUAYRURO COLORADO (ormosia coccinea)

DIAS DE GERMINACION	TIEMPO MINUTO	1'	5'	10'	20'	T
		PORCENTAJE DE GERMINACION (%)				
18						
24				12	17	
30			8	25	25	
36			17	42	63	
42		17	42	58	92	
48		46	63	79	96	4
54		50	75	92	100	17
60		54	83	96	100	33
66		58	92	96	100	42
72		58	92	96	100	42
78		92	92	96	100	50
84		92	92	96	100	50

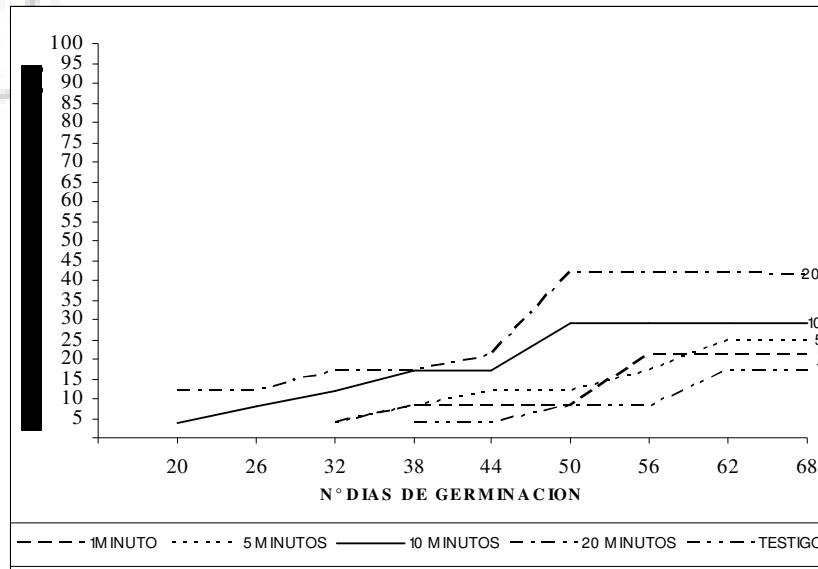


Anexo 1b

TRATAMIENTO ACIDO SULFURICO 5%

Sp. GOMA HUAYO PASHACO (Parkia sp)

DIAS DE GERMINACION	TIEMPO MINUTO	1'	5'	10'	20'	T
		PORCENTAJE DE GERMINACION (%)				
20				4	12	
26				8	12	
32		4	4	12	17	
38		8	8	17	17	4
44		8	12	17	21	4
50		8	12	29	42	8
56		21	17	29	42	8
62		21	25	29	42	17
68		21	25	29	42	17

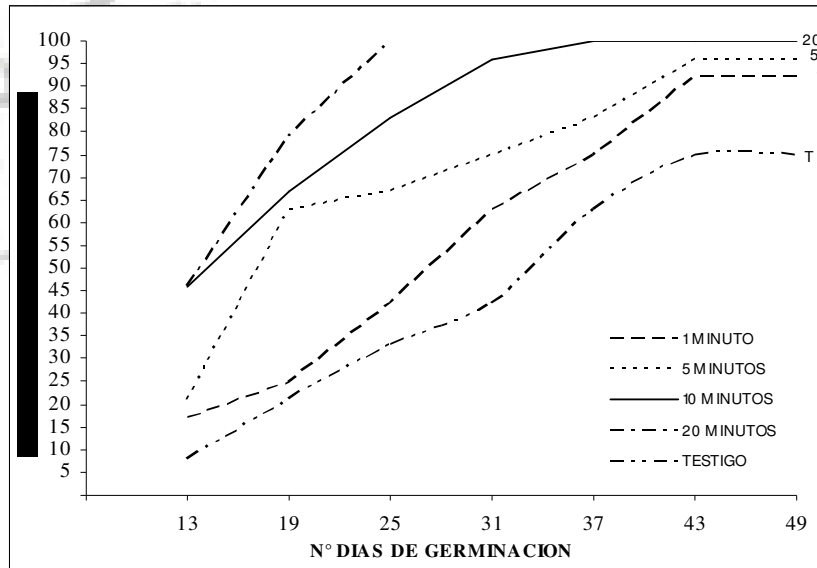


Anexo 1c

TRATAMIENTO ACIDO SULFURICO 5%

Sp. COPAIBA (Copaifera reticulata)

DIAS DE GERMINACION	TIEMPO MINUTO	1'	5'	10'	20'	T
		PORCENTAJE DE GERMINACION (%)				
13		17	21	46	46	8
19		25	63	67	79	21
25		42	67	83	100	33
31		63	75	96	100	42
37		75	83	100	100	63
43		92	96	100	100	75
49		92	96	100	100	75

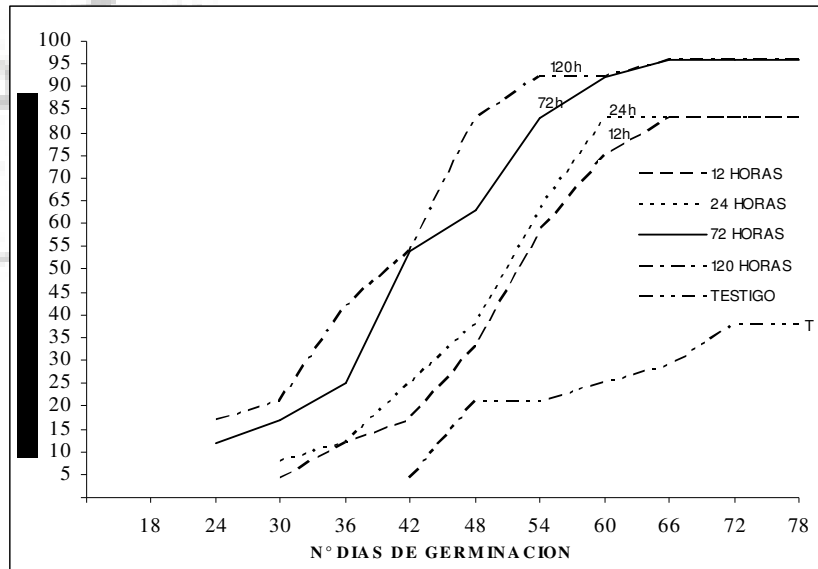


Anexo 2a

TRATAMIENTO AGUA CORRIENTE

Sp. HUAYRURO COLORADO (ormosia coccinea)

DIAS DE GERMINACION	TIEMPO MINUTO	12h	24h	72h	20h	T
		PORCENTAJE DE GERMINACION (%)				
18						
24				12	17	
30		4	8	17	21	
36		12	12	25	42	
42		17	25	54	54	4
48		33	38	63	83	21
54		58	63	83	92	21
60		75	83	92	92	25
66		83	83	96	96	29
72		83	83	96	96	38
78		83	83	96	96	38

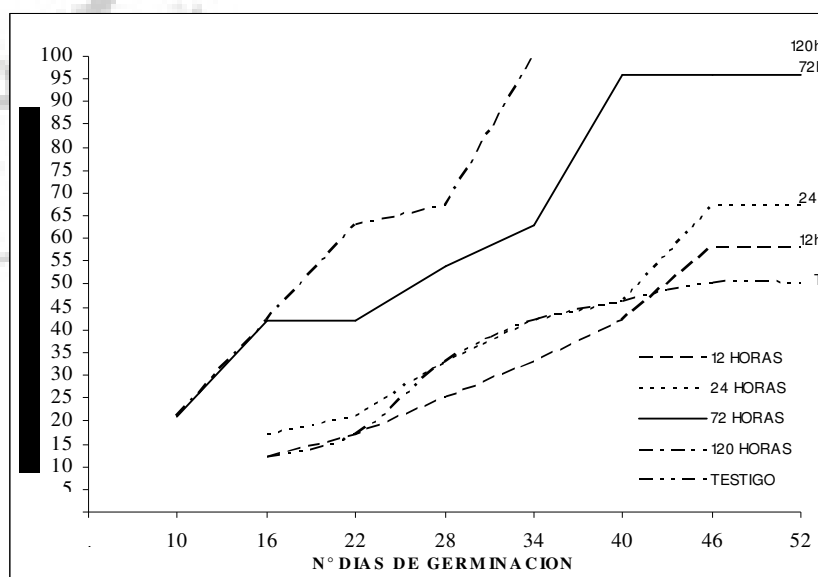


Anexo 2b

TRATAMIENTO AGUA CORRIENTE

Sp. COPAIBA (Copaifera reticulata)

DIAS DE GERMINACION	TIEMPO MINUTO	12h	24h	72h	120h	T
		PORCENTAJE DE GERMINACION (%)				
10				21	21	
16		12	17	42	42	12
22		17	21	42	63	17
28		25	33	54	67	33
34		33	42	63	100	42
40		42	46	96	100	46
46		58	67	96	100	50
52		58	67	96	100	50

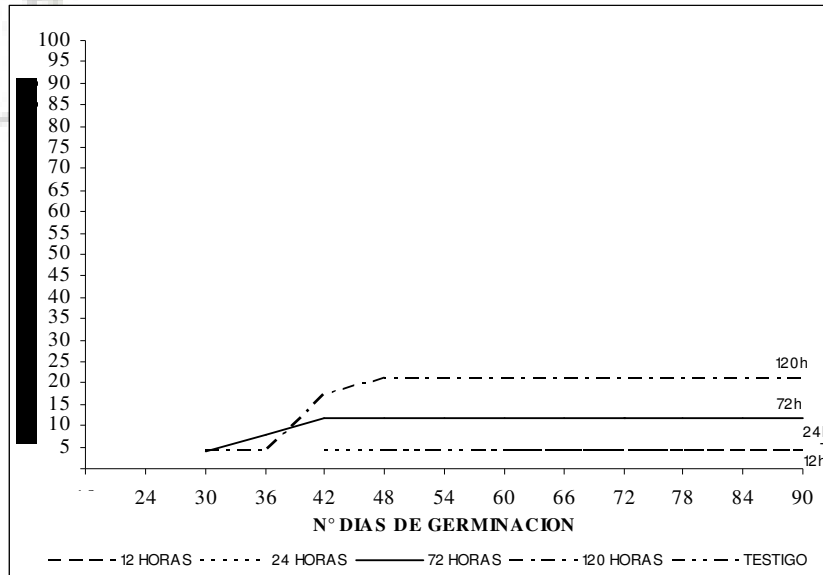


Anexo 2c

TRATAMIENTO AGUA CORRIENTE

Sp. GOMA HUAYO PASHACO (Parkia sp)

DIAS DE GERMINACION	TIEMPO MINUTO	12h	24h	72h	20h	T
		PORCENTAJE DE GERMINACION (%)				
24						
30				4	4	
36				8	4	
42			4	12	17	
48			4	12	21	4
54			4	12	21	4
60		4	4	12	21	4
66		4	4	12	21	4
72		4	4	12	21	4
72		4	4	12	21	4
78		4	4	12	21	4
84		4	4	12	21	4
90		4	4	12	21	4



REGISTRO DE GERMINACION

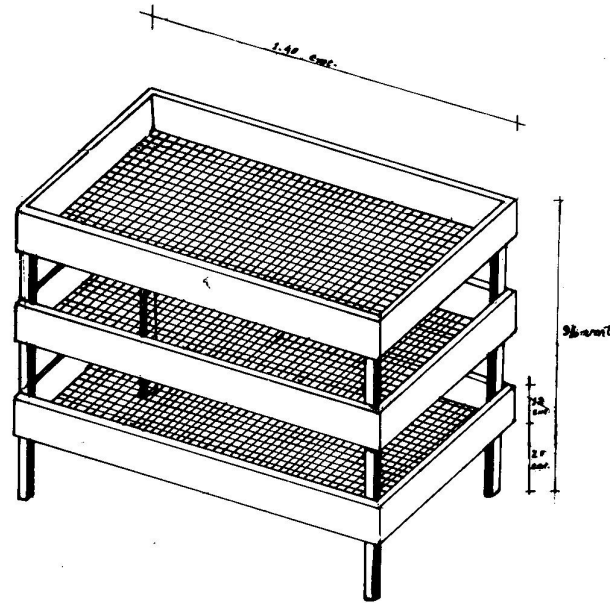
Vivero ANEXO 3
USM/V-3

Especies	Fecha de Siembra	Semillas por m2	Fecha de Germinación	Cantidad Germinada																					
				Días después de Germinación																					
				2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40		

Firma

ANEXO 4

CAMA PARA SECADO DE SEMILLAS



ANEXO 5

GERMINADOR

