

Artículo científico

Viabilidad de semillas de shiringa (*Hevea brasiliensis*) sometidas a diferentes tratamientos de almacenamiento



Versión en revisión



BIODAMAZ
PERÚ-FINLANDIA

Artículo Científico N° 1

2007

BIODAMAZ, Perú – Finlandia
Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana

Autores:

Telésforo Vásquez Zavaleta
Ronald Corvera Gomringer
Nimer Velarde Katayama

El presente documento ha sido realizado con financiamiento del Ministerio de Relaciones Exteriores de Finlandia y del Gobierno del Perú, a través del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP, en el marco del Convenio de Cooperación Técnica Internacional entre Perú y Finlandia: Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana – BIODAMAZ.

© 2007. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP
Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana- BIODAMAZ
Av. José Abelardo Quiñones km 2.5
Iquitos – Perú
Correo electrónico: dnbiodamaz@iiap.org.pe
<http://www.iiap.org.pe/biodamaz>

Los textos pueden ser utilizados total o parcialmente citando a la fuente.
Hecho en el Perú

VIABILIDAD DE SEMILLAS DE SHIRINGA (*Hevea brasiliensis*) SOMETIDAS A DIFERENTES TRATAMIENTOS DE ALMACENAMIENTO

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue determinar en que medida la viabilidad de las semillas de shiringa (*Hevea brasiliensis*) se prolonga con tratamiento de fungicida y métodos de almacenamiento. La mitad de las semillas del experimento fueron tratadas con el fungicida Benomyl, siendo la otra mitad el control (sin tratamiento). Se utilizó dos métodos de almacenamiento: bolsas plásticas (de polietileno) y bolsas de polipropileno; las semillas fueron sometidas a cinco tiempos de almacenaje (20, 30, 60, 120 y 180 días). Los resultados han demostrado que el tratamiento con fungicida no causa ningún efecto aparente en la viabilidad, y que el mejor método de almacenamiento para la conservación son bolsas de polietileno, con un 62.53% de germinación frente a un 8.03% obtenido con saquillo de polipropileno. Asimismo, se observó que las semillas almacenadas con saquillo de polipropileno perdieron totalmente su viabilidad a los 180 días, en tanto que las almacenadas en bolsas de polietileno la conservaron en más del 50%.

Palabras clave: Shiringa, caucho natural, jebe, *Hevea*, *Hevea brasiliensis*, semillas, germinación, almacenamiento, tratamiento con fungicida, conservación de semillas, viabilidad.

INTRODUCCIÓN

En la Región Madre de Dios (Amazonía sur peruana), la diseminación de semillas de shiringa (*Hevea brasiliensis*), se produce en un periodo corto, de febrero a marzo. Debido a las características recalcitrantes de las semillas de shiringa (Vieira *et al.* 1995, y FAO 1995), la viabilidad se pierde rápidamente, lo que restringe la época de inicio de instalación de viveros al periodo de caída de semillas. Esto trae como consecuencia que los plantones estén sometidos al estrés hídrico, por ser época de escasez de lluvias, lo que retarda su crecimiento y consecuentemente imposibilita el injerto y posterior traslado al campo definitivo en forma oportuna.

Bastos (1986) y Vieira *et al.* (1989; 1995) sostienen que la producción de semillas es muy variada de un año a otro, tanto cuantitativa como cualitativamente. A este fenómeno se le denomina alternancia, y se presenta debido principalmente a factores climáticos y genéticos (Moritz 1984).

SAA (1999) sostiene que las mejores semillas para obtención de porta injertos son las obtenidas de polinización cruzada, por cuanto aquéllas originadas de bloques monoclonales revelan la reducción drástica de su vigor en virtud a su autopolinización. Sin embargo, sugiere que las semillas de bloques monoclonales se recolecten de las periferias de los bloques, donde las posibilidades de ocurrencia de semillas de polinización cruzada es mayor.

Dijkman (1951), citado por EMBRATER, demostró experimentalmente que semillas colectadas y dejadas al aire libre presentan pérdidas del 50 % del poder germinativo después de 30 días. A los 50 días la viabilidad sólo llega al 10 %, y la germinación llega a ser nula en algunos casos. Del mismo modo, Pereira (1980), Cícero (1986) y Vieira *et al.* (1995) afirman que las semillas de shiringa pueden mantener su viabilidad por períodos de 5 a 6 meses, cuando la humedad inicial de las semillas es de alrededor del 30%.

Barrueto *et al.* (1986) y Vieira *et al.* (1995.) sostienen que la reducción del tiempo entre la dehiscencia de los frutos, colecta e inicio del almacenamiento es fundamental para el mantenimiento de la viabilidad durante el almacenamiento de las semillas. Chin *et al.* (1981) y Vieira *et al.* (1995.) aseguran que semillas con contenido de agua inferior al 15-20% pierden completamente su viabilidad. Los mismos autores concluyen que las semillas de shiringa mueren por efecto de la deshidratación, a altas temperaturas y a temperaturas próximas a 0 °C.

Pereira (1980) y Vieira *et al.* (1995) recomiendan el uso de Benlate (0,1%) y Captan (0,2%) en tratamiento fungicida de semillas de shiringa, sumergiéndolas por 10 minutos en la solución. Por otro lado, fue constatada la fitotoxicidad de estos dos productos, en las dosis mencionadas, sobre la germinación, siendo el más perjudicial el efecto del Benlate (Cícero *et al.* 1986), motivo por el cual esta práctica está siendo cuestionada.

El almacenamiento es una de las alternativas de obtención de semillas para la producción oportuna de plántones porta injertos de shiringa en cualquier época del año, así como para conservar el germoplasma y asegurar el stock para los años de baja producción de semillas.

King y Robert (1979) y FAO (1991) indican que el almacenamiento libre de oxígeno es beneficioso en semillas ortodoxas secas, en tanto que las recalcitrantes requieren algo de oxígeno con un contenido de humedad relativamente alto para mantener la viabilidad satisfactoriamente.

FAO (1991) recomienda, para el caso de semillas recalcitrantes, utilizar recipientes abiertos o permeables, como sacos arpillera, de modo que permitan el intercambio libre de aire.

El propósito de esta investigación fue determinar el efecto del fungicida Benomyl y dos métodos de almacenamiento (bolsas de polietileno y de polipropileno) sobre la viabilidad de las semillas de shiringa en seis tiempos de almacenaje (10, 20, 30, 60, 120 y 180 días)

Descripción de la especie

La shiringa (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) pertenece a la familia Euphorbiaceae. Esta especie llega a alcanzar hasta 40 m de altura, y crece de preferencia en suelos bien drenados, en áreas con precipitación arriba de 2000 mm al año y a alturas de 0 – 600 m. al estado natural. Está distribuida en toda la región amazónica, desde Guayana hasta Bolivia.

El fruto es una capsula de tres celdas, con una semilla en cada una. Los tejidos que forman la pared del fruto son tres capas fibrosas con las fibras dirigidas en sentido opuesto, de tal modo que al secarse el fruto halan en direcciones diferentes y lo hacen estallar en tres o seis partes, siguiendo las superficies de unión de los carpelos. La fuerza del estallido, que produce un ruido característico, lanza las semillas hasta 15 m de distancia (León 1987).

Las semillas tienen la epidermis compacta, en la que hay grupos de células con pigmentos oscuros que se destacan sobre los tejidos inferiores más claros; dichas manchas son características de cada árbol, y han sido usadas para reconocer los clones (León 1987). Debajo de la epidermis hay un tejido esponjoso que permite flotar a las semillas cuando son arrastradas por las corrientes de los ríos. Como, al mismo tiempo, la epidermis compacta impide la penetración de agua, las semillas de *Hevea* pueden lograr una amplia dispersión natural (León 1987). El perisperma forma la mayor parte de la semilla y contiene almidón y aceites; el endosperma, en cambio, está reducido a una capa muy delgada y apenas visible, adherida al perisperma. El embrión, de posición central, ocupa casi toda la longitud de la semilla (León 1987).

Lugar de estudio

El presente trabajo se realizó en la “Estación Experimental Maria Cristina”), localizada a un kilómetro y medio de la ciudad de Iberia, distrito de Iberia, provincia de

Tahuamanu, región de Madre de Dios – Perú (altitud de 180 m.s.n.m., y 11°24'42" de Latitud Sur y 69°28'43" de Longitud Oeste). El estudio fue conducido por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, filial Madre de Dios (IIAP-MDD).

El clima es ligeramente húmedo y calido, y corresponde a la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical transicional a Bosque Húmedo Tropical (bh-S/bh-T). La precipitación es de 1647.1 mm anual, la temperatura media anual es de 24.6 °C y la humedad relativa es de 68.3 % (INADE 2006). Se presentan eventuales “frijajes” durante los meses de junio a septiembre, los que pueden hacer bajar la temperatura hasta a 7 °C por periodos cortos (SENAMHI). Asimismo se registra una sequía temporal, entre los meses de abril a agosto (IIAP 2001).

Material y métodos

Las semillas de shiringa fueron recolectadas en febrero y marzo del 2006, en las plantaciones policlonales de la Estación Experimental “Maria Cristina”, conformados por árboles pie franco, bi y tricompuestos (injerto de panel e injerto de panel/copa respectivamente), con edades aproximadas de 13, 20 y 62 años. Previamente a la fase de dehiscencia de los frutos, se realizó una limpieza alrededor de los árboles semilleros, eliminando las malezas y dejando en el suelo únicamente la materia orgánica descompuesta. Se recolectaron semillas recién caídas o de días anteriores, las que fueron seleccionadas de acuerdo a las características de buen peso y brillo. El total de semillas empleadas fue de 1200 unidades, que mezcladas entre sí para uniformizar la muestra (considerando 20 tratamientos con 3 repeticiones, y 20 semillas por repetición). El experimento se instaló después de permanecer las semillas por cinco días bajo sombra a temperatura y humedad ambiental.

Los métodos de almacenamiento empleados fueron dos: bolsas de plástico (polietileno) y sacos pequeños (polipropileno), ambos de 5-8 kg, de capacidad. El material fue dividido en 20 bolsas, de las cuales 10 bolsas fueron de plástico (polietileno) de color rojo, y 10 de saquillos de polipropileno, cada una con 60 semillas. De éstas, la mitad (5 bolsas de polietileno y 5 bolsas de polipropileno) fueron utilizadas para el tratamiento con fungicida; la otra parte (5 bolsas de polietileno y 5 bolsas de polipropileno) quedaron como control, sin tratamiento de fungicida. El fungicida empleado fue una solución de Benomyl, al 0.2% (200 gramos x 100 litros de agua), habiéndose sumergiendo en ella las semillas por espacio de 10 minutos. Después de oreadas bajo sombra y a medio ambiente por el espacio de dos horas, las semillas fueron embaladas en las bolsas respectivas. La boca de las bolsas de polietileno fue sellada empleando fuego, y las de polipropileno fueron engrampadas, doblado previamente tres veces la boca de la misma antes de colocar la grampa; a las bolsas de plástico (polietileno) se les hizo, con la ayuda de una aguja, pequeños orificios de 1 mm de diámetro, en número de 6 a 8, con el fin de facilitar el intercambio gaseoso de las semillas. Finalmente, después de anotar en cada bolsa el tratamiento que correspondía, los sacos fueron colocados en lugar fresco bajo sombra y en condiciones ambientales normales.

Las camas de germinación tuvieron 01 metro de ancho por 6 m de longitud y 10 cm de altura (alto relieve), con sustrato de arena y tinglado de hojas de palmera de 1.5 m de altura. En estas se hicieron divisiones (parcelitas) de 10 cm de ancho por 100 cm de largo, separadas una de otra con rafia.

Los factores estudiados y sus correspondientes niveles se detallan en la tabla 1.

Tabla 1: Factores evaluados y sus respectivos niveles.

Factores	Niveles	Símbolo
A. Fungicida	➤ Con fungicida	A₁
	➤ Sin fungicida	A₂
B. Método de almacenamiento	➤ Bolsas polietileno	B₁
	➤ Sacos de polipropileno	B₂
C. Tiempo de conservación	➤ 20 días	C₁
	➤ 30 días	C₂
	➤ 60 días	C₃
	➤ 120 días	C₄
	➤ 180 días	C₅

Prueba de germinación: de acuerdo al tiempo o periodo de almacenamiento programado, se instaló las pruebas de germinación en las camas respectivas bajo condiciones ambientales normales. Para cada tratamiento se utilizó 3 repeticiones con 20 semillas cada una; en cada parcelita se procedió a colocar las semillas en filas a una distancia de 2 cm entre semilla y semilla, las que fueron cubiertas luego con arena.

La toma de datos fue realizada cada 5 días y por el espacio de 45 días; se registró el número de semillas germinadas y de plántulas crecidas. Fueron consideradas como semillas germinadas al punto blanco, pata de araña (embrión en desarrollo), plántula o palito (plúmula y radícula).

El porcentaje de germinación se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de germinación} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de semillas germinadas}}{\text{N}^\circ \text{ semillas sembradas}} \times 100$$

El diseño experimental utilizado fue el de “bloques completamente al azar”, empleado experimentos factoriales de 2Ax2Bx6C, con 3 bloques o repeticiones, las mismas que se muestran en la tabla 2. Para comparar la diferencia entre promedios se utilizó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$), mediante el paquete InfoStat.

Tabla 2: Análisis de varianza para la germinación de semillas de shiringa

Fuentes de variación		G.L.
Bloques	(r-1)	2
A (Fungicida)	(a-1)	1
Error (a)	(a-1)(r-1)	2
B (Método de almacenamiento)	(b-1)	1
A x B	(a-1)(b-1)	1
Error (b)	a(r-1)(b-1)	4
C (Tiempo de almacenamiento)	(c-1)	4
A x C	(a-1)(c-1)	4
B x C	(b-1)(c-1)	4
A x B x C	(a-1)(b-1)(c-1)	4
Error (c)	ab(r-1)(c-1)	32
Total	abcr-1	59

3. Resultados y discusión

Los porcentajes de germinación de semillas de shiringa evidencian que el efecto del fungicida es indiferente, y que la mayor germinación se presentó con el método de almacenamiento en bolsas de polietileno, durante los 180 días. En cambio, el porcentaje de germinación las semillas almacenadas en bolsas de polipropileno fue bajo desde el inicio del experimento, descendiendo a 0% a los 120 días; con este método que el porcentaje de germinación desciende a partir de los 20 días, como se observa en la tabla 3.

Tabla 3: Germinación de semillas de shiringa tratadas con fungicida por método y tiempo de almacenamiento

Fungicida	Tiempo de almacenamiento (días)				
	20	30	60	120	180
Almacenamiento en bolsa polietileno (plástico)					
Germinación					
Con	81.50%	88.30%	26.90%	58.30%	63.80%
Sin	86.50%	88.30%	31.70%	61.70%	38.90%
Almacenamiento en bolsa polipropileno (saquillo)					
Germinación					
Con	32.10%	-	3.50%	0.00%	0.00%
Sin	37.60%	-	4.40%	3.30%	0.00%

El análisis de varianza nos muestra que la germinación de las semillas de shiringa muestran diferencias altamente significativas entre métodos de almacenamiento ($p < 0.0001$) y tiempos de almacenado ($p < 0.0001$). La interacción del método de almacenamiento con el tiempo de almacenamiento (B x C), tuvo diferencias altamente significativas ($p < 0.0001$), como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4: ANVA del número de de semillas de shiringa germinadas bajo tratamiento con fungicida, método y tiempo de almacenamiento

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	65185.52	19	3430.82	71.75	<0.0001
Fungicida	0.42	1	0.42	0.01	0.9261
Embolsado	44553.75	1	44553.75	931.76	<0.0001
Tiempo	13420.93	4	3355.23	70.17	<0.0001
Fungicida*Embolsado	66.15	1	66.15	1.38	0.2465
Fungicida*Tiempo	596.33	4	149.08	3.12	0.0253
Embolsado*Tiempo	6145.67	4	1536.42	32.13	<0.0001
*Fungicida*Embolsado*Tiempo	402.27	4	100.57	2.1	0.0984
Error	1912.67	40	47.82		
Total	67098.18	59			

El método de conservación tuvo un efecto altamente significativo en la germinación de las semillas de shiringa, corroborando que el mejor método de almacenamiento de semillas es el de bolsas de polietileno (tabla 4).

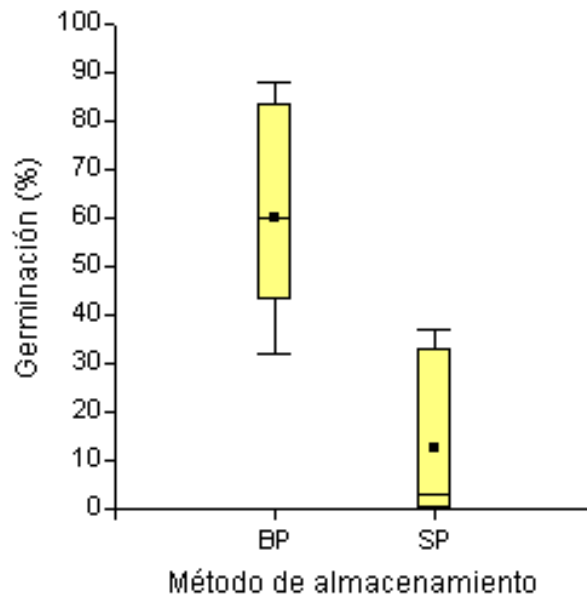
La prueba de Tukey para el método de almacenamiento muestra que los porcentajes de germinación de las semillas de shiringa almacenadas en bolsas de polietileno son superiores a los de las almacenadas en saquillos de polipropileno, como se aprecia en la tabla 5 y figura 1. Esto es debido fundamentalmente a que la respiración y otros procesos metabólicos que se producen durante el almacenamiento son más lentos por la elevada humedad en el interior de las bolsas de plástico, que mantienen un nivel reducido de la respiración de las semillas (SAA, 1999), contrariamente a lo que ocurre con las semillas almacenadas en saquillos de polipropileno, donde la pérdida de humedad y el intercambio gaseosos es más fácil, permitiendo posiblemente el oxidamiento de la estructura oleaginoso de las semillas (Vidal 1984; Quevedo y Gil 1998).

Tabla 5: Prueba de Tukey para el método de almacenamiento

Método de almacenamiento	Medias	n	
Saquillo de polipropileno (SP)	8.03	30	A
Bolsa polietileno (plástico) (BP)	62.53	30	B

DMS = 3.60821

Figura 1. Germinación de shiringa por efecto de dos métodos de almacenamiento



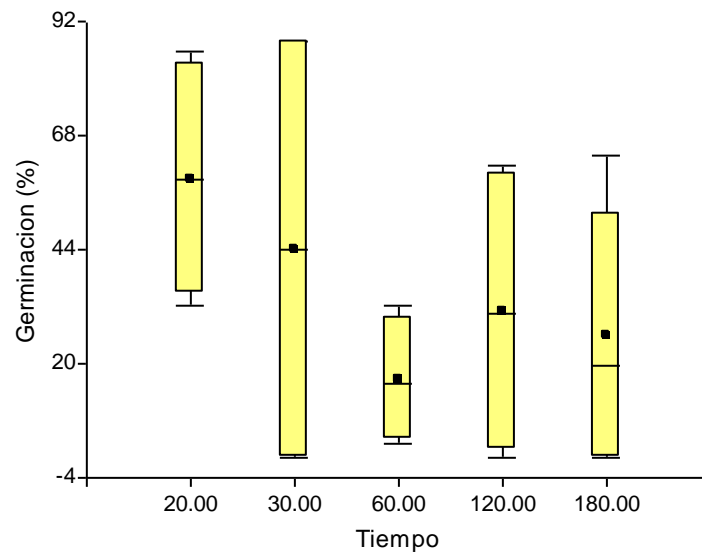
Con respecto al tiempo de almacenamiento, en la tabla 6 la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$) muestra que a los 20 días, al inicio del experimento, se obtuvo el mayor porcentaje de germinación, superior a los demás tiempos de almacenamiento, seguido por los 30 días. A los 120 y 180 días no hubo diferencias en los porcentajes de germinación, obteniéndose los resultados más bajos de germinación a los 60 días de almacenamiento, debido principalmente a problemas exógenos a la investigación (ingreso de animales de áreas aledañas).

Tabla 6: Prueba de Tukey para el tiempo de almacenamiento

Tiempo	Medias	n	
60	16.5	12	A
180	25.67	12	B
120	30.83	12	B
30	44.17	12	C
20	59.25	12	D

DMS = 8.06256

Figura 2. Germinación de shiringa en seis tiempos de almacenamiento



De acuerdo con el ANVA (tabla 4), la interacción método de almacenamiento con tiempo de almacenamiento (B x C) resultó ser altamente significativa ($p < 0.001$), lo cual implica que ambos factores actúan conjuntamente en la germinación.

A medida que aumenta el tiempo de almacenamiento, mayor es la diferencia por influencia del método de conservación. El porcentaje de germinación de las semillas almacenadas en saquillos de polipropileno desciende hasta llegar a 0% a los 180 días, mientras que las semillas almacenadas en bolsas de polietileno mantienen su viabilidad en un porcentaje considerable.

4. Conclusiones

- El tratamiento de fungicida (Benomyl) no causa ningún efecto en la viabilidad de las semillas de shiringa durante el almacenamiento.
- El mejor método de almacenamiento para la conservación de las semillas de shiringa es el empleo de bolsas de polietileno, con 62.53% de germinación contra 8.03% empleando saquillos de polipropileno.
- Las semillas de shiringa almacenadas con saquillos de polipropileno perdieron totalmente su viabilidad a los 180 días, mientras que las semillas en bolsas de polietileno la conservaron en más del 50% en este mismo periodo, bajo sombra y a temperatura y humedad ambiente.

5. Literatura citada

- Barrueto, L.P.; Pereira, J. da P.; Neves, M.A. Influência da maturação fisiológica e do período entre a coleta e o início do armazenamento, sobre a viabilidade da semente de seringueira (*Hevea* spp). **Turrialba**, San Jose, v.36, n.1, p.65-75, 1986.
- Bastos, J.R.C.A.G. Estudo da produção, período de coleta e poder germinativo das sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) na região de Jaboticabal, SP. Jaboticabal, 1986. 54p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP.
- Berjak, P. Storage behaviour of seeds of *Hevea brasiliensis*. National Rubber Research, Kuala Lumpur, v.4, n.3, p.195-203, 1989.
- Camargo-Ricalde, S.L. y Grether, R. Germinación, dispersión y establecimiento de plántulas de *Mimosa tenuiflora* (Leguminosae) en México. *Rev. biol. trop.*, set. 1998, vol.46, no.3, p.543-554. ISSN 0034-7744.
- Chin, H.F.; Aziz, M.; Ang, B.B.; Hamzah, S. The effect of moisture and temperature on the ultrastructure and viability of seeds of *Hevea brasiliensis*. *Seed Science & Technology*, Wageningen, v.9, n.2, p.411-422, 1981.
- Cícero, S.M. Produção, coleta, transporte e armazenamento de sementes de seringueira. In: **SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO**, I, Piracicaba, 1986. Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.133-138.
- Cícero, S.M.; Marcos Filho, J.; Toledo, F.F. de. Efeitos do tratamento fungicida e de três ambientes de armazenamento sobre a conservação de sementes de seringueira. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, v.43, n.2, p.763-787, 1986.
- Cícero, S.M.; Toledo, F.F.; Marcos Filho, J.; Menten, J.O.M. Uso da mesa gravitacional e tratamento fungicida em sementes de seringueira. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.9, n.1, p.53-62, 1987.
- Dijkman, M.J. *Hevea: thirty years of research in the far east*. Coral Gables: University of Miami Press, 1951. 329 p.
- EMBRATER, Manual técnico "Cultura da seringueira". Brasil.
- FAO (1991), *Guía para la manipulación de semillas forestales*, Roma.
- Figueirêdo, F.J.C.; Carvalho, C.L.R. de; Rocha Neto, O.G. da. Respiração de sementes de cupuaçuzeiro submetidas a estresse térmico. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 22p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 1).
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA, *Propuesta de Zonificación Ecológica Económica como base para el Ordenamiento Territorial*. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), Programa de Ordenamiento Ambiental. Centro de Regional de Investigación de Madre de Dios. Puerto Maldonado – Perú, 2001. p. 135.
- INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO, *Mesozonificación Ecológica - Económica del Corredor Interoceánico Sur, tramo Iñapari – Inambari*. Instituto Nacional de Desarrollo (INADE), Proyecto Especial Madre de Dios y el Proyecto Estudios, Automatizados Especializados - PEA, Puerto Maldonado-Perú, 2006. p. 367.

- King, M.W. y Roberts, E.H. (1979): The storage of recalcitrant seeds - achievements and possible approaches. International Board for Plant Genetic Resources. AGP: IBPGR/79/44 Roma.
- León, J. Botánica de los cultivos tropicales. – San José, Costa Rica: IICA, 1987, c1968. 445 p. – (Colección Libros y Materiales Educativos/IICA; nº. 84).
- Maguire, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v.2, n.2, p. 176-177, 1962.
- Moritz, a. Estudos biológicos de floração e da frutificação da castanha-do-brasil. belém, EMBRAPA-CPATU, pp.1-80. 1984.
- Pereira, J. da P. Conservação da viabilidade do poder germinativo da semente de seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 15, n.2, p.237-244, 1980.
- Quevedo, A. y Gil, O. Efecto de la intensidad de luz, método de conservación y tiempo de almacenamiento en la germinación de *Croton lechleri* Muell Arg. *Folia Amazonica* vol. 9(1-2) – 1998, pag 45-62.
- Roberts, E.H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science & Technology*, Wageningen, v.1, n.2, p.499-514, 1973.
- Roberts, e.h.; king, M.W. The characteristics of recalcitrant seeds. In: CHIN, H.F.; ROBERTS, E.H., ed. *Recalcitrant crop seeds*. Kuala Lumpur: Tropical Press, 1980. p.1-5.
- SAA. COMISSÃO TÉCNICA DE SERINGUEIRA DA, A Cultura da Seringueira para o Estado de São Paulo. Coordenado por José Fernando Canuto Benesi. Campinas, CATI, 1999. 90P. ilustr. 28cm (Manual, 72)
- Urban, A.F.; Wetzell, M.M.V.S.; Cícero, S.M. Ocorrência de fungos em sementes de seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.17, n.11, p. 1633-1637, 1982.
- Vadillo, G., Suni, M. y Cano, A. Viabilidad y germinación de semillas de *Puya raimondii* Harms (Bromeliaceae). *Rev. peru biol.*, ene./jul. 2004, vol.11, no.1, p.71-78. ISSN 1727-9933.
- Vieira, R.D.; Antonio, R.L.; Aguiar, I.B. de; Malheiros, E.B. Época de coleta e qualidade de sementes de seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.24, n.7, p.851-856, 1989.
- Vieira, R.D.; Bergamaschi, M.C.M.; Minohara, L. Qualidade fisiológica de sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.), tratadas com benlate durante o armazenamento. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 3º Congresso de Iniciação Científica da UNESP, CEP: 14870-000 – Jaboticabal, SP.

ANEXO

Tabla 7: Tratamientos evaluados para determinar la viabilidad y vigorosidad de las semillas de shiringa en la provincia de Tahuamanu

N°	Tratamientos
Tratamiento 1:	Semillas con fungicida, almacenada en bolsa plástica 20 días
Tratamiento 2:	Semillas con fungicida, almacenada en bolsa plástica 30 días
Tratamiento 3:	Semillas con fungicida, almacenada en bolsa plástica 60 días
Tratamiento 4:	Semillas con fungicida, almacenada en bolsa plástica 120 días
Tratamiento 5:	Semillas con fungicida, almacenada en bolsa plástica 180 días
Tratamiento 6:	Semillas con fungicida, almacenada en sacos polipropileno 20 días
Tratamiento 7:	Semillas con fungicida, almacenada en sacos polipropileno 30 días
Tratamiento 8:	Semillas con fungicida, almacenada en sacos polipropileno 60 días
Tratamiento 9:	Semillas con fungicida, almacenada en sacos polipropileno 120 días
Tratamiento 10:	Semillas con fungicida, almacenada en sacos polipropileno 180 días
Tratamiento 11:	Semillas sin fungicida, almacenada en bolsa plástica 20 días
Tratamiento 12:	Semillas sin fungicida, almacenada en bolsa plástica 30 días
Tratamiento 13:	Semillas sin fungicida, almacenada en bolsa plástica 60 días
Tratamiento 14:	Semillas sin fungicida, almacenada en bolsa plástica 120 días
Tratamiento 15:	Semillas sin fungicida, almacenada en bolsa plástica 180 días
Tratamiento 16:	Semillas sin fungicida, almacenada en sacos polipropileno 20 días
Tratamiento 17:	Semillas sin fungicida, almacenada en sacos polipropileno 30 días
Tratamiento 18:	Semillas sin fungicida, almacenada en sacos polipropileno 60 días
Tratamiento 19:	Semillas sin fungicida, almacenada en sacos polipropileno 120 días
Tratamiento 20:	Semillas sin fungicida, almacenada en sacos polipropileno 180 días