

# MEJORAMIENTO GENÉTICO Y SEMILLAS FORESTALES

Revista Forestal Centroamericana N° 30 - PROSEFOR

BOLETÍN No. 23 Abril-Junio 2000

## Secado y almacenamiento de semillas de *Vochysia ferruginea*

De acuerdo con las pruebas de desecación, las semillas *Vochysia ferruginea* pueden ser deshidratadas hasta 6,4% de contenido de humedad (CH) con un 93% de germinación. Estas semillas no toleran el almacenamiento a  $-17^{\circ}\text{C}$  por lo que el artículo recomienda almacenarlas con CH entre 9 y 12% a  $15^{\circ}\text{C}$  en bolsas plásticas selladas, para mantener la germinación arriba del 50% después de seis meses de almacenamiento.

William Vásquez, Rodolfo Salazar

La madera de *Vochysia ferruginea* es de más interés que la de *V. guatemalensis*, el árbol alcanza hasta 35 m de altura y 80 cm dap. su fuste es recto, libre de ramas hasta la mitad de su altura. Crece en tierras de pendiente y a bajas elevaciones en suelos de poca fertilidad, ácidos pero bien drenados. La especie coloni-

za fácilmente tierras abandonadas y su madera es pesada con un peso específico de 0,38 g/cm<sup>3</sup>. Es fácil de secar y de trabajar y se utilizada en construcción, muebles y artesanía (Salazar 1997).

El crecimiento inicial es relativamente lento y se incrementa en el segundo o tercer año. En



la Región  
Huetar  
Norte de  
Costa Rica,

los árboles pueden  
alcanzar hasta 3,4 m de  
altura a los dos años de  
edad

(Rodríguez  
1997). Florece  
usualmente  
entre marzo  
y abril y sus  
frutos ma-  
duran entre  
junio y se-  
tiembre, re-

gistrándose pi-  
cos en la producción cada

dos años. Los frutos son trilobulares, verdes y se tornan café al madurar. Deben ser recolectados directamente el árbol cuando empiezan a cambiar de color y antes de que se abran (Salazar 1997).

La información disponible sobre las semillas de *V. Ferruginea* es un tanto contradictoria; Vásquez y Salazar (1998) y Flores (1993) indican que las semillas no deben ser deshidratadas y que deben ser almacenadas a 24 ó 26°C para mantener su viabilidad. Sin embargo, Vásquez y Salazar (1998) y Müller (1997) investigaron el efecto de varios contenidos de humedad y temperaturas de almacenamiento y encontraron que las semillas toleran la desecación, pero que deben ser almacenadas por abajo de 15°C (después de tres meses, la germinación fue de 64%) pues las semillas no toleraron temperaturas de abajo de 10°C.

## Materiales y Métodos

**Protocolo de valoración.** Para valorar la respuesta de las semillas a la desecación y almacenamiento bajo condiciones de ambiente controlado se realizaron pruebas utilizando el protocolo de valoración del proyecto "Manejo y almacenamiento de semillas recalcitrantes e intermedias de especies forestales tropicales" (IPGRI y DFSC 1996).

En resumen, las semillas son desecadas en sílica gel a distintos rangos de CH para determinar el CH mínimo sin que ocurra pérdida de viabilidad. Muestras de control son almacenadas bajo condiciones similares, pero sin sílica gel, durante el período de desecación. Después de la determinación de la tolerancia a la desecación, las semillas son almacenadas con los CH más relevantes bajo distintas temperaturas, por abajo y arriba de 0°C.

Las semillas enviadas a la Universidad de Agricultura de Copenhague tenían baja viabilidad cuando llegaron; por tanto, en este documento se dan a conocer solo los resultados obtenidos en el Banco de Semillas del CATIE.

**Maduración de las semillas.** Con el propósito de definir el momento más apropiado para la recolección se realizaron visitas de recolecta de muestras cada dos semanas. Las semillas fueron analizadas para determinar su nivel de madurez, el cual fue asociado con la coloración de los frutos.

Para los dos *Vochysias* se determinó que los frutos deben ser recolectados, cuando su color verde claro pasa a ser verde oscuro y las divisiones entre los lóculos del fruto se observan más marcados. La maduración de los frutos en la copa es irregular.

Cuadro 1. Características del suelo y cantidades de *Vochysia ferruginea* para las pruebas de desecación y almacenamiento recolectadas en Costa Rica.

Especies	Sitio	Latitud (N)	Longitud (O)	Elevación (msnm)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Fecha de recolección	N°. de árboles	Recolección Frutas (kg)	Semillas (kg)
<i>Vochysia ferruginea</i> Prueba de desecación	Volcán, Buenos Aires, Puntarenas (BI082)	09° 14'	83° 29'	590	2 934	23	2-3/9 1997	10	145,2	4,5
<i>Vochysia ferruginea</i> Prueba de almacenamiento	Cajón de San Pedro, San Isidro Puntarenas	09° 17'	83° 35'	630	2 934	23	5-7/3 1998	3	27,0	0,50

**Descripción del sitio.** El Cuadro 1 presenta las características de los dos sitios donde fueron recolectados los frutos. Las semillas colectadas en 10 árboles en el sitio Volcán fueron utilizadas para realizar la prueba de desecación. Las recolectadas en San Pedro, provenientes de tres árboles, fueron utilizadas para pruebas de almacenamiento.

Cinco CH entre 21,1 y 6,4% fueron utilizados en la prueba de desecación y para la prueba de almacenamiento se utilizaron cuatro CH entre 12 y 8%, los que fueron almacenados por tres, seis y 12 meses a 15, 5 y -17°C. El Cuadro 2 presenta las características de los frutos y semillas de *V. ferruginea* procedentes del sitio Volcán.

## Resultados

El Cuadro 3 muestra los resultados obtenidos en las pruebas de desecación con un rango de 6,4 a 21,1% de CH.

El Cuadro 4 resume los resultados de las pruebas de almacenamiento a los tres y seis meses; a 12 meses las semillas no germinaron.

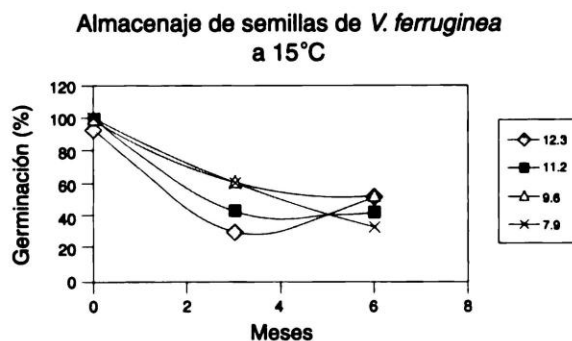
## Discusión y observaciones importantes

De los resultados mostrados en el Cuadro 2 se deduce que la viabilidad de las semillas de chancho colorado no se afectó al reducir el CH. Al alcanzar un 6,4% de CH se obtuvo un 93% de germinación, el más bajo nivel. Con esto se concluye que estas semillas pueden ser deshidratadas hasta ese nivel sin que hayan perdido la viabilidad, por lo que no son recalcitrantes.

El Cuadro 3 muestra los resultados de las pruebas de almacenamiento a tres y seis meses. Como en el caso de *V. guatemalensis*, con chancho colorado las semillas no toleran el almacenamiento a -17°C. El porcentaje inicial de germinación aumentó ligeramente de 93 a 100% cuando el CH fue reducido. Después de tres meses de almacenamiento, la viabilidad se redujo fuertemente, principalmente para las semillas con

12,3% de CH. Esta reducción se debió posiblemente a la contaminación con hongos durante el proceso de germinación. Los porcentajes de germinación más altos fueron entre 56 y 60% después de tres meses de almacenamiento a 15°C con 7,9 y 9,6% de CH. Después de seis meses de almacenamiento también a 15°C se obtuvo una germinación de 51% pero con CH superiores con 9,6 y 12,3%.

Después de 12 meses de almacenamiento la germinación en cada tratamiento fue de 0%, probablemente debido a la presencia de hongos, porque las semillas mostraban buena apariencia. Muller (1997) no obtuvo buena sobrevivencia con semillas almacenadas a 15°C y entre 7 y 12% de CH; recomendó que las semillas sin deshidratar fueran almacenadas a 15°C. Tal vez 7% de CH sea demasiado bajo, pero las diferencias también pueden deberse a variaciones en las fuentes de semillas. Las semillas parecen ser más sensibles a las temperaturas bajas que la *V. guatemalensis* y hasta que el efecto de almacenamiento sea más investigado, es recomendable almacenar las semillas con un CH entre 9 y 12% y a 15°C en bolsas plásticas selladas (Figura 1). La



**Figura 1.** Germinación de *Vochysia ferruginea* almacenada en bolsa plástica sellada, a 15°C y con diferentes contenidos de humedad.

**Cuadro 2.** Características del fruto y las semillas de *Vochysia ferruginea* en Costa Rica.

Especies	Peso del fruto (g)	Largo fruto (cm)	Peso fruto (cm)	No. semillas/ frutos	Peso semilla (g)	Largo fruto (mm)	Ancho semilla (mm)	Semillas /kg	Contenido de humedad inicial (%)
<i>Vochysia ferruginea</i> (BL082)	1,46	2,99	1,17	2,64	0,08	2,67	0,55	30 000	39,0

**Cuadro 3.** Germinación de la semilla de *Vochysia ferruginea* después de la desecación bajo condiciones de laboratorio en CATIE, Turrialba, Costa Rica (Fuente Semillera: Volcán)

Tratamiento	Contenido de Humedad (%)		Inicio de la germinación (días)	Período de germinación (días)	Total germinación (%)
	Deseado	Actual			
1. CO	---	21,1	3	5	94
2. TR01	20	12,1	7	12	98
2. CO01	---	17,8	7	16	92
3. TR02	15	11,7	7	16	93
3. CO02	---	16,6	7	16	85
4. TR03	10	8,9	7	16	96
4. CO03	---	17,3	7	16	94
5. TR04	5	6,4	7	16	93
5. CO04	---	14,7	7	16	89
1: Semilla fresca		CO: Control	TR: Tratamiento		

**Cuadro 4.** Germinación de *Vochysia ferruginea* después de tres y seis meses de almacenamiento germinación (Fuente Semillera: Cajón).

IG %	MC (%)		Temperatura de almacenamiento (°C)	Germinación (%)	
	Deseado	Actual		3 meses	6 meses
93	12	12,3	15	31 (8,2) BC	51 (6,0)A
			5	30 (5,2) C	26 (4,0)CD
			-17	00 -----	00 ----
98	9	11,2	15	43 (6,8) B	42 (6,9)AB
			5	30 (6,9) C	18 (6,9)D
			17	00 -----	00 ----
99	6	9,6	15	60 (4,6) A	51 (8,2)A
			5	38 (2,3) B	32 (4,6)BC
			-17	00 -----	00 ----
100	3	7,9	15	59 (9,4) A	35 (8,2)BC
			5	42 (4,0) B	35 (7,6)BC
			-17	00 -----	00 ----

IG = Germinación inicial (después de la desecación, antes del almacenamiento)  
( ) = Desviación estándar

conclusión es que las semillas de *V. ferruginea* debe ser clasificada como intermedia.

Cuando se analiza el efecto independiente del CH y la temperatura de almacenamiento se observa que para CH a tres meses la germinación fue mejor en el CH más bajo, variando de 33,6% con 3% de CH a 20,3% con 12% de CM; no obstante a los seis meses la germinación fue mejor, se logró 27,6% con 6% de CH y con 12 de CH germinó sólo un 20% ( $P < 0,05$ ). Es posible que estas diferencias se deban a problemas causados por hongos al momento de la germinación.

En el caso de la temperatura de almacenamiento, a tres meses se obtuvo 48,2% de germinación a 15°C y 35% con 5°C; a los seis meses la germinación fue de 44,7% a 15°C y de 27,7% a 5°C ( $P < 0,05$ ). En ambos períodos de germinación los resultados mejores fueron a 15°C.

## Conclusiones

- El Protocolo de IPGRI es un procedimiento fácil de utilizar.
- Las pruebas de desecación mostraron que las semillas de *V. ferruginea* pueden ser deshidratadas hasta 6,4% de CH, con una germinación de 90%.
- Las pruebas de almacenamiento recomiendan usar 15°C, CH entre 9 y 12% y almacenarlas en bolsas plásticas selladas, para mantener una germinación arriba de 50% después de seis meses.
- No obstante, debido al comportamiento errático con CH en las pruebas de almacenamiento, se recomienda probar otros CH (15 y 3%) con diferentes materiales de empaque.
- Debido a la susceptibilidad de las semillas al ataque de hongos, se recomienda tener cuidado al momento de la siembra, usar agua esterilizada, arena o vermiculita y algún fungicida.

## Literatura Citada

- IPGRI, DFSC. 1996. The project on handling and storage of recalcitrant and intermediate Tropical Forest Tree Seeds: Screening protocol. In Newsletter, pp: 5-90.
- Muller, E. 1997. Investigación en frutos y semillas de árboles individuales de cinco especies forestales de la Región Huertar Norte de Costa Rica. Tesis Doctorado. Gottingen, Alemania. Universidad de Gottingen, p.123-125
- Salazar, R; Ramírez, A; González, A. 1996. Respuesta de las semillas de *Vochysia guatemalensis* a la desecación. In Taller Nacional de Investigación Forestal y Agroforestal. (4, 1996. Guácimo, Costa Rica). EARTH, Guácimo, Costa Rica. pp. 9-16.
- Salazar, R. 1997. *Vochysia ferruginea* Nota Técnica No.4. PROSEFOR, CATIE, Turrialba, Costa Rica, CATIE. (Nota Técnica PROSEFOR n. 4)

**William Vásquez**  
Jefe Banco de Semillas Forestales,  
CATIE 7170, Turrialba, Costa Rica  
Tel (506) 556 1913  
E-mail: wvasquez@catie.ac.cr

**Rodolfo Salazar**  
Líder Proyecto de Semillas Forestales  
CATIE 7170, Turrialba, Costa Rica  
Tel (506) 556 1913  
E-mail: rsalazar@catie.ac.cr