

# Viabilidad y germinación de *Guaicum sanctum* L. (Zygophyllaceae), árbol tropical amenazado

Espinoza-Ocaña Leobardo<sup>1</sup>  
Orantes-García Carolina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento norte poniente núm. 1150, col. Lajas Maciel, Código Postal 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Email: bioleobardoespinoza\_90@hotmail.com, Email: c\_orantes@hotmail.com

## RESUMEN

El *Guaicum sanctum* es un árbol que se encuentra en México catalogado como especie amenazada, es sobreexplotado comercialmente como planta ornamental y por el aprovechamiento de su madera. Se estudió la viabilidad y el proceso germinativo de la semilla mediante la aplicación de tratamientos pregerminativos. Al ser recolectadas las semillas, y hasta los 6 meses de almacenamiento, contienen una viabilidad del 100%, después de ese tiempo, ésta, empieza a disminuir.

**Palabras clave:** *Guaicum sanctum*, Tratamientos pregerminativos, Chiapas, México.

## ABSTRACT

*Guaicum sanctum* is a tree found in Mexico listed as endangered species is commercially exploited as an ornamental plant and for the use of its wood. Viability and seed germination process was studied by applying pregerminative. When seeds collected, and up to 6 months storage, contain 100% viable after that time, it starts to decrease.

**Keywords:** *Guaicum sanctum*, Pregerminative, Chiapas, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

México es reconocido como un país de alta diversidad biológica en el cual están representados casi todos los tipos de vegetación siendo un recurso biológico de enorme valor global (SEMARNAT, 2000).

La deforestación en la Selva Baja Caducifolia como en otros ecosistemas es uno de los problemas ambientales de importancia, la pérdida de estos ecosistemas se debe principalmente al crecimiento poblacional, la pobreza y el cambio del uso del suelo (Cayuela, 2006).

Dentro de las especies de plantas de interés en este tipo de ecosistema se encuentra el guayacán (*Guaicum sanctum*), árbol de tamaño mediano que no alcanza más de 20 m de altura y 60 cm de diámetro (Mesén *et al.*, 1995), nativa desde el sur de Florida, este de México, Indias Occidentales, se distribuye desde el Centroamérica hasta el norte de Suramérica, además de las Antillas, Puerto Rico, República Dominicana y Cuba. En México, *Guaicum sanctum* tiene una distribución restringida, crece en matorrales semidecíduos y bosques tropicales de hoja

perenne en suelos kársticos, en localidades de no más de 1,500 mm anuales de precipitaciones (López *et al.*, 2008).

Esta especie requiere urgentes programas de investigación y protección, se encuentra dentro del apéndice II del (CITES) como amenazada, está catalogada como especie con protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), sea clasificado así debido a su sobreexplotación principalmente en centro de América y el Caribe. Para aprovechar su madera y exportarla se requieren planes de manejo y permisos especiales de la conservación sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre (López *et al.*, 2013).

La corteza del *Guaicum sanctum* produce una resina llamada guaiacin, que posee propiedades antibióticas, para curar enfermedades de transmisión sexual como la gonorrea y la sífilis (Fuchs y Hamrick, 2010), en algunas comunidades se emplea como laxante, antiinflamatorio y diurético (López *et al.*, 2013), debido a su propiedades medicinales ha sido demandada comercialmente.

El estudio de la biología reproductiva de las especies tanto nativas como endémicas de cualquier área, es de suma importancia desde el punto de vista de la investigación básica de conservación (Mesén *et al.*, 1995). La reproducción del *Guaicum sanctum* es muy difícil en medio natural, no todas las especies germinan fácilmente; algunas semillas presentan ciertos mecanismos que les impide hacerlo y para que puedan germinar se requiere de un manejo especial que muchas veces incluye algún tratamiento (Camacho, 1994). El tratamiento pregerminativo es un mecanismo para la estimulación de germinación, la propagación de la semillas de *Guaicum sanctum* tienen una importancia biológica y ecológica, como la conservación de esta especie. El objetivo del presente trabajo es conocer el proceso germinativo de las semillas de *Guaicum sanctum* mediante la aplicación de tratamientos pregerminativos, así como determinar el porcentaje de viabilidad durante período de almacenamiento (figura 1).

## METODOLOGÍA

En el mes de junio de 2013, se recolectaron 1000 semillas en total para realizar las pruebas de viabilidad y germinación, se colocaron en bolsas de papel para ser trasladadas al laboratorio de Banco de Germoplasma Vegetal de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), donde se limpiaron y almacenaron; posteriormente se realizaron los análisis de acuerdo a las recomendaciones de la Asociación Internacional de Pruebas de Semilla (International Seed Testing Association, ISTA, 1998).

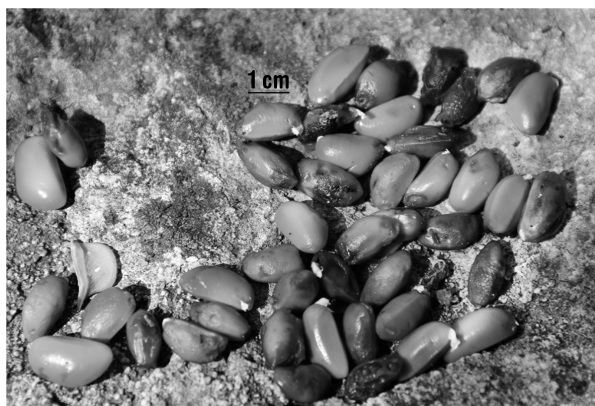


FIGURA 1

Semillas de *Guaicum sanctum*, cubiertas por un arilo de color rojo escarlata.

**Prueba de viabilidad.** El propósito de esta prueba es comparar la viabilidad (capacidad de vida) de las semillas desde 0 hasta 8 meses de almacenamiento. Se humidificaron 2 lotes con 15 semillas durante 24 h para facilitar un corte longitudinal en la testa y exponer el embrión a la solución de tinción (0.5% cloruro 2, 3,5 trifenil-2H tetrazolio), se colocaron en cajas Petri se envolvieron con papel aluminio para limitar la exposición a la luz. La incubación se realizó en un ambiente libre de humedad y luz, a temperatura ambiente durante 24 h. Los embriones se observaron con un microscopio estereoscópico marca Carl Zeiss®, embriones teñidos de rojo, indica que los tejidos están vivos. El porcentaje de viabilidad se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de viabilidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de semillas teñidas} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ total de semillas}}$$

**Prueba de germinación.** Se utilizaron 3 lotes de 30 semillas en cada tratamiento, haciendo un total de 360 semillas de *Guaicum sanctum*. Las semillas se sometieron a:

- Escarificación: se lijaron de forma manual con una lija a la semilla para desgastar la testa dirigida al micrópilo, cuidando no dañar el tejido interno de la semilla (Hartmann y Kester, 2001).
- Agua a temperatura ambiente: remojo en agua a temperatura ambiente durante 24 h.
- Peróxido de hidrógeno al 3%: las semillas se sumergieron en peróxido de hidrógeno durante 10 min, posteriormente se lavaron con agua de la llave durante 10 min, para retirar los residuos del peróxido.
- Testigo: sin la aplicación de tratamientos.

Posterior a la aplicación de los tratamientos, las semillas se sembraron en charolas de unisel para especies forestales tipo Koper block® 77/125 ml, con sustrato: agrolita+fibra de coco. Las observaciones se realizaron cada 5 días, durante un período de 90 días. Se consideró germinadas las semillas cuando presentaron emergencia sobre el sustrato (Hartmann y Kester, 2001). Se evaluó el porcentaje de germinación final (%G) para determinar el efecto de los tratamientos en la capacidad germinativa (proporción de semillas capaces de germinar en condiciones óptimas o en una condición determinada (Bewley y Black, 1994), la germinación acumulada (GA), que muestra la forma en que se incrementa la germinación y el tiempo (días) de inicio de la germinación (González y Orozco, 1996). Los datos fueron transformados a arco seno raíz cuadrada y se analizaron mediante el análisis

de varianza (ANOVA) en diseño completamente aleatorizado utilizando el paquete estadístico SPSS V.15.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base en la prueba de viabilidad, las semillas de *Guaicum sanctum* recién recolectadas y hasta los seis meses de almacenamiento mantienen una viabilidad alta 100%, en el séptimo mes la viabilidad tiende a disminuir a 93.3% (figura 2).



FIGURA 2

Semillas teñidas por el método de tetrazolio.

Iriondo (2001), menciona que la calidad y la viabilidad de las semillas de muchas especies cultivadas dependen significativamente del grado de maduración que tenga este en el momento de la colecta de los frutos, del proceso de obtención y de su manejo posterior, la viabilidad es la capacidad de germinar y de originar plántulas normales en condiciones ambientales favorables.

El porcentaje final de germinación para el tratamiento en remojo en agua a temperatura ambiente durante 24 h fue de 35.55%, el de escarificación 20%, seguido de remo-

jo en peróxido de hidrógeno 8.8% y el testigo obtuvo un porcentaje final de 2.22%. El análisis de varianza indicó que existe diferencia significativa entre los tratamientos pregerminativos ( $F= 2.38, P= 0.002$ ). En la figura 3, se muestra la germinación acumulada, en donde se observa que la germinación inicia después de los 15 días de siembra, y se incrementa después de los 20 días solamente en las semillas con tratamiento pregerminativo. Mesén *et al.* (1995) señalan que la germinación no es homogénea, necesitan desde 8 hasta 12 días para germinar y esta dura hasta los 20 días. Sin la aplicación de ningún tratamiento la germinación de las semillas de *Guaicum sanctum* será muy baja, para algunas especies el porcentaje y vigor de germinación se mejora con un tratamiento pregerminativo de la semilla, a la vez que se reduce el tiempo necesario para el inicio de la germinación (Cardero y Boshier, 2003).

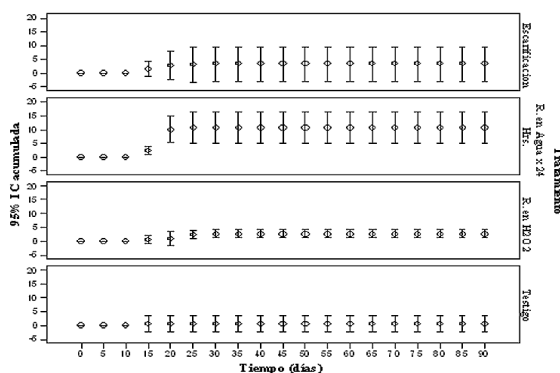


FIGURA 3

Germinación acumulada de *G. sanctum*, los datos corresponden al promedio y las barras al error estándar.

### CONCLUSIONES

Las semilla de *Guaicum sanctum*, presentan 100% de viabilidad durante los seis meses de almacenamiento, y requieren de tratamiento pregerminativo para obtener un mayor porcentaje final de germinación.

### LITERATURA CITADA

BEWLEY, J. & M. BLACK, 1994. *Seeds, physiology of development and germination*. 2 ed. Plenum Press. New York. 445 p.

CAMACHO, F., 1994. *Dormición de semillas: causas y tratamientos*. Editorial Trillas. México D.F. 125 p.

CARDERO J. Y D.H. BOSHIER, 2003. *Árboles de Centroamérica* CATIE. 297 p.

- CAYUELA, L., 2006.** Deforestación y fragmentación de bosques tropicales montanos en los altos de Chiapas, México. Efectos sobre la diversidad de árboles. *Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*. Departamento de Ecología. Universidad de Alcalá. Madrid, España 15 (3): 192-198.
- FUCHS E., J & J.L. HAMRICK, 2010.** *Genetic Diversity in the Endangered Tropical Tree, Guaiacum sanctum (Zygophyllaceae)*. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. Pp. 284- 286.
- GONZÁLEZ, Z. Y S. OROZCO, 1996.** Métodos de análisis de datos en la germinación de semillas: *Manfreda Brachystachya*. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 58: 15-30.
- HARTMANN H. Y F. KESTER, 2001.** *Propagación de plantas: principios y prácticas*. Octava reimpresión. Editorial Continental. México. 760 p.
- ISTA, 1998.** International rules for seed testing. *Seed Science and Technology* 21:77-288.
- IRIONDO, J.M., 2001.** Conservación de germoplasma de especies raras y amenazadas. *Rev. Investigación Agraria; producción de protección vegetal* 16 (1): 5- 24.
- LÓPEZ, T.L., G.I. MANRÍQUEZ Y M.M. RAMOS, 2013.** Guayacán. CONABIO. *Biodiversitas* 107:12-16.
- MESÉN, F., Y. RODRÍGUEZ Y A. SÁNCHEZ, 1995.** *Memoria primer seminario nacional sobre mejoramiento genético y semillas forestales*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). República Dominicana. 56 p.
- SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES), 2000.** *La Gestión Ambiental en México*. México. 374 p.
- SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES), 2010.** *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo*. México. 78 p.