

PROGRAMA DE ESPECIES ARBÓREAS DE CITES

INFORME DEL PROYECTO “FOMENTO DE LA CAPACIDAD PARA LOGRAR UNA MÁS EFECTIVA IMPLEMENTACIÓN DE LA CITES EN CUBA PARA ESPECIES MADERABLES DEL GÉNERO GUAIAECUM”

**Primeras observaciones sobre la germinación del género
Guaiaecum en Cuba.**

Agosto 2022

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRO-FORESTALES.

Investigación desarrollada bajo el auspicio de proyecto “Fomento de la capacidad para lograr una más efectiva implementación de la CITES en Cuba para especies maderables del género *Guaiacum*” del Programa de Especies Arbóreas de CITES con financiamiento de la Unión Europea.

INFORME TECNICO

Primeras observaciones sobre la germinación del género *Guaiacum* en Cuba.

M.Sc. Lourdes Sordo Olivera.
Téc. José Daniel Rondón León.

I- INTRODUCCIÓN

En Cuba existen dos especies del género *Guaiacum*: *G. sanctum* L. y *G. officinale* L. Su distribución coincide en las antiguas provincias de Camagüey, Pinar del Río e Isla de la Juventud. Además se localizan el primero en Matanzas y la Habana sobre suelos rocosos; en asociaciones con las especies *Lysiloma baamensis*, *Coccoloba heterophylla*, entre otras. El segundo en las Villas, en montes secos sobre suelo profundo; en oriente preferiblemente en asociaciones con *Phyllosthylon brasiliense*; en lugares rocosos llega solo al tamaño de arbusto (Bisse, 1988). Ambas especies son nativas; *G. officinalis* se menciona en la Ley forestal con limitación de tala, no así el *G. sanctum*.

La obtención de semillas viables, constituye el punto de partida inevitable en el manejo de las especies nativas; las simientes que llegan al período de cosecha en una condición potencialmente excelente, pueden ser dañadas por un mal manejo antes y/o después de la cosecha (INAF, 2000). La propagación de ambas especies es por semillas presentando las mismas dificultades en su regeneración natural y vivero. En consecuencia, estudios sobre los requerimientos germinativos en laboratorio y vivero, son fundamentales para su adecuada propagación, conservación y uso sostenible de las mismas.

II- MATERIALES Y MÉTODOS

Los frutos fueron cosechados el 22 de junio del 2022, directamente desde el árbol, en áreas de la Reserva Ecológica de Hatibonico, costa suroeste de la provincia de Guantánamo, Cuba, y enviados al Instituto de Investigaciones AgroForestales (INAF) envasados en papel, para su procesamiento e identificación de la especie (Fig. 1). Los frutos recibidos en el INAF mostraban la presencia de hongos.



Figura 1. Lote de frutos del género *Guaiacum* para su identificación con abundante presencia de hongos.

Para identificar los frutos de la especie se utilizaron las referencias de Bisse (1988); Vozzo (2002); CATIE (2003) y Puccio (s/a). Las semillas fueron extraídas manualmente desde los frutos, y se colocaron en agua a temperatura ambiente durante 24 horas, con cambio cada 12 horas (Fig. 2), para eliminar el arilo que las envuelve.



Figura 2. Semillas de *G. officinale* colocadas en recipiente con agua para eliminar el arilo que las envuelve.

Posteriormente fueron clasificadas las simientes en negras y marrón blancuzcas. Una vez clasificadas, se le midieron su largo y ancho con regla graduada en centímetros. Luego las mismas fueron sembradas en sustrato de servilletas de cocina, humedecidas (3 repeticiones de 5 semillas cada una de las simientes negras (Fig. 3) y 2 de 4 cada una de la segunda clasificación (Fig. 4).



Figura 3. Repetición de semillas clasificadas como negras colocadas en sustrato para su germinación.



Figura 4. Repetición de semillas clasificadas como marrón-blancuzcas colocadas en sustrato para su germinación.

A las repeticiones de cada clasificación y sustrato se le colocó cinta de papel (Fig. 5) antes de ser enrolladas para evitar que las simientes se unieran y facilitar la absorción de agua por capilaridad una vez colocadas en recipiente con el mencionado líquido.



Figura 5. Sustrato y simientes cubiertas con papel antes de su enrollado.

Las plantas fueron trasplantadas en contenedores plásticos con sustrato de suelo ferralítico rojo. Los conteos de germinación se realizaron diarios y después de realizadas las observaciones de cada simiente, esta fue capturada en hojas Excel para su posterior procesamiento.

III- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de la especie a través de los frutos

Frutos comúnmente con dos carpelos, anchamente acordonados (Bisse, 1988), en cápsulas aplastadas que por lo general contienen dos semillas de color verde cuando nuevas, que se tornan de amarillento a castaño anaranjados al secarse (Francis, 1993, citado por Álvarez *et al.*, 2006). Los frutos anaranjados a naranja-pardos son cápsulas aplanadas con 2 cavidades, en la madurez. Se abren para exponer 2 semillas que están cubiertas por un arilo rojo carnososo (Little y Wadsworth, 1964, citado por Vozzo, 2002). Las observaciones y comparaciones realizadas permiten identificar los mismos como la especie *G. officinale* L. (Fig. 6).



Figura 6. Frutos identificados como *G. officinale* L.

Extracción de semillas

Estas fueron extraídas de forma manual, observándose en el arilo deshidratado y pegadas a las semillas con presencia de hongos (Fig. 7).



Figura 7. Semillas de *G. officinale* con abundante presencia de hongos.

Eliminación del arilo

Eliminado el arilo de forma manual después de ser colocadas en agua durante 24 horas con cambio cada 12, se clasificaron las semillas de acuerdo a su color en negras y marrón blancuzcas, obteniéndose un total de 25 de ellas: 15 y 10 fueron respectivamente según clasificación; de la última se eliminaron dos por ser su consistencia gomosa (Fig. 8).



Figura 8. Semillas con arilo eliminado clasificadas por color A. semillas eliminadas por presentar consistencia gomosa.

Las semillas del lote presentan un largo promedio de 0.95 mm y de diámetro 0.5 mm (Figura 9).

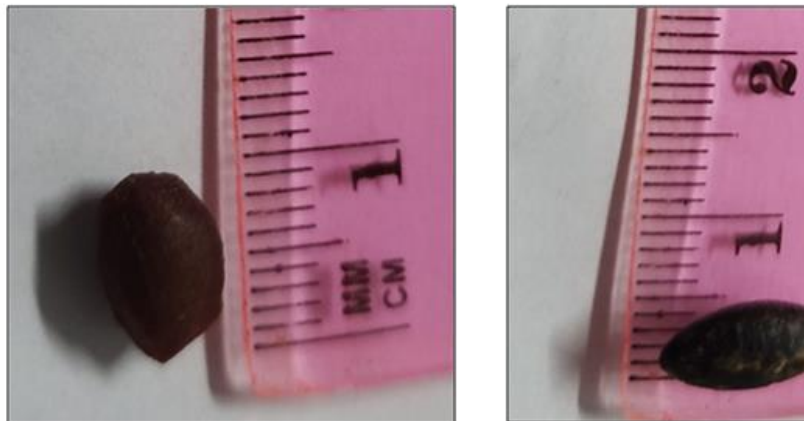


Figura 9. Mediciones de largo y ancho de semillas de *G. officinale*.

Germinación

Transcurridos los tres días del colocadas las semillas en agua para eliminar el arilo, y de aplicado el tratamiento pregerminativo propuesto por Pérez *et al.* (2015), de inmersión en agua a temperatura ambiente durante 12 horas, se encontraba una semilla germinada de las negras, con un largo de raíz de 0.8 cm. La germinación se

inició a los seis días y se interrumpió a los 15 días por estar las semillas muy contaminadas por hongos y la mayor parte, podridas.

La germinación de la especie es epigea, irregular, y la plántula es fanerocotilar. La figura 10 muestra diferentes estadios de la germinación. Obsérvese en las diferentes ubicaciones de la raíz partes negro-azuladas que identifican presencia de hongos.

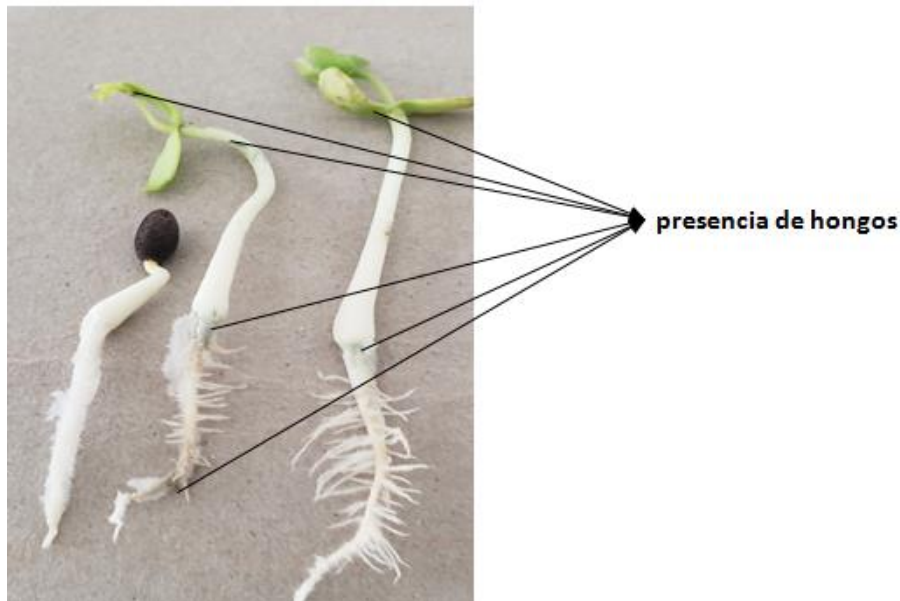


Figura 10. Diferentes estadios de germinación de *G. officinale*, mostrando la presencia de hongos en sus raíces, hipocotíleo y mesófilo.

Resultados de la siembra de semillas (15 días después de efectuada la misma)

Las semillas clasificadas como negras (tres repeticiones de cinco semillas cada una, 15 en total) presentaron una germinación del 73,33% (11 semillas); de ellas no se pudieron plantar 5 por presencia abundante de hongos, para un 33,33%. Solamente fueron sembradas 6, para un 40%. El resto de las simientes (4), que representan un 26,66% no germinaron. En la figura 11 se muestran las 3 repeticiones de 5 semillas cada una.



Figura 11. Representación de las tres repeticiones de 5 semillas negras cada una. Obsérvese la presencia de hongos.

En la Tabla 1 se expone la situación de cada una de las semillas negras a los 15 días de sembradas antes del trasplante.

Tabla 1. Estado de las semillas y plántulas antes de la siembra.

No. semillas	Observaciones
A	
1--1	Plántula podrida.
1--2	Sin germinación.
1--3	Siembra realizada con hongos; mesofilos casi podridos.
1--4	Sin germinación.
1--5	Plántula podrida.
2--1	Cotiledonales abriendo en forma de valvas de concha de color verde degradado amarillo hacia la parte externa claro se observan mesofilos amarillo claro.
2--2	Ocurrencia de germinación; luego muerte por pudrición.
2--3	Semilla podrida con presencia de hongos.
2--4	Plántula podrida con hongos.
2--5	Raíz con hongo negro azulado. Hojas cotiledonales verde claro. Presencia de mesofilos opuestos, muy unidos; hipocotilo color blanco y epicotilo color verde claro.
3--1	Hojas opuestas verde claro; hipocotilo color blanco y hacia hojas cotiledonales más finos: Hojas cotiledonales coriáceas; epicotilo color verde claro; 2 hojas opuestas, cada una con dos folíolos verde claro. Abundantes raíces secundarias.
3--2	Sin germinación.
3--3	2 hojas opuestas, con 2 pares de folíolos opuestos, sin abrir. Pocas raíces secundarias.
3--4	Sin germinación.
3--5	Cotiledones dentro de semilla. Presencia de hongos.

Las semillas clasificadas como marrón blancuzcas (2 repeticiones de 4 semillas cada una) presentaron una germinación del 25 % (2 semillas); de ellas no se pudieron plantar 7 por presentar abundancia de hongos para un 87,5 %, se sembró una para un 12,5 % (Fig. 12).



Figura 12. Representación de las dos repeticiones de 4 semillas cada una de las semillas marrón blancuzcas. Obsérvese la presencia de hongos y pudrición.

En la tabla 2 se expone la situación de cada una de las semillas marrón blancuzcas a los 15 días de sembradas antes del trasplante.

Tabla 2. Estado de las semillas y plántulas antes de la siembra.

No. semillas	Observaciones
1--1	Semilla germinada, presenta epicotilo verde claro, hojas cotiledonales y mesofilos opuestos con foliolos verde más oscuro.
1--2	Inicio germinación.
1--3	Semilla podrida por efecto del hongo.
1--4	Semilla podrida por efecto del hongo.
2--1	Semilla podrida por efecto del hongo.
2--2	Semilla podrida por efecto del hongo.
2--3	Semilla germino, plántula podrida hongos.
2--4	Semilla podrida por efecto del hongo.

Trasplante

A los 15 días después de realizada la siembra, las semillas germinadas convertidas en plántulas se plantaron en cubeticas plásticas, con sustrato de suelo ferralítico (Fig. 13).



Figura 13. Contenedores con las semillas germinadas de *G. officinale* convertidas en plántulas.

Una de las causas de la poca germinación y la pudrición de semillas y plántulas puede estar dada por la presencia del hongo *Aspergillus flaus* Link, el cual necrosa las flores y ataca los frutos, penetra en las semillas y produce finalmente micosis vascular en la postura de *G. officinale* (Betancourt, 1988, citado por Álvarez *et al.* 2006), lo que pudiera afectar a la especie identificada por estar en los mismos ecosistemas y sitios que *G. sanctum*.

CONCLUSIONES

Las semillas de *G. officinale* clasificadas por su color poseen diferentes resultados en cuanto a germinación, y presencia de hongos; así como con relación a sus dimensiones. Estos estudios preliminares, deben ser repetidos con el fin de disponer de fuentes de información mayor y resultados que permitan comparaciones.

RECOMENDACIONES

- Realizar un correcto manejo de las semillas desde la recolección y almacenamiento, hasta su siembra para la obtención de las plántulas.
- Los ensayos de germinación deben realizarse con diferentes sustratos, incluyendo los de la procedencia o sitio donde se recolecten los frutos, y los propuestos en la ficha técnica de *G. sanctum*.
- El lote de semillas para su análisis y estudio debe poseer más de 500 frutos de diferentes árboles de *G. sanctum* y 2 500 de *G. officinale*, para garantizar como mínimo 2500 semillas.
- Las semillas deben ser sometidas a tratamientos pregerminativos, sea con productos naturales o químicos, para favorecer una mayor germinación y obtención de plántulas.
- Las semillas o plántulas en las que se detecte la presencia de hongos, deben ser eliminadas para evitar la contaminación de las demás.
- Identificar las especies de hongos en las simientes con el fin de establecer medidas sanitarias preventivas y de control adecuadas.

BIBLIOGRAFÍA.

- 1- Álvarez, A.; E. Castillo y O. Hechevarría. 2006. Especies Protegidas por la Ley Forestal de Cuba. Instituto de Investigaciones Forestales, C. Habana, Cuba. 347 p.
- 2- Bisse, J. 1988. Árboles de Cuba. Editorial Científico-Técnica. Ciudad de la Habana. 384 pp.
- 3- CATIE, 2003. Arboles de Centro América. Un Manual para el extensionista. En línea: www.abolescentroamerica. Visitado: 2 de febrero del 2009.
- 4- Instituto de Investigaciones Forestales. 2000. Contribución a la conservación de la Biodiversidad. Compendio de Metodologías para la reproducción de 18 taxa arbóreas en Cuba. I Parte. Ciudad de la Habana. 100p.
- 5- Fors, A.J. 1957. *Las Maderas Cubanas*. Dirección de Montes, Minas y Agua. Ministerio de Agricultura. La Habana. 115pp.
- 6- Pérez, M., L. Sordo y O. Álvarez. 2015. Guía para el manejo de semillas forestales. Manual Técnico. Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. 206 p.

- 7- Puccio, P. (s/a). *Guaiguacum sanctum*. L. Monaco Nature Encyclopedia. Discover biodiversite. En Línea: <https://www.monaconatureencyclopedia.com/copyright/?lang=en> Acceso: 2 de junio del 2022.
- 8- Roig, J.T. 1965. Diccionario Botánico de nombres vulgares cubanos. Editorial Científico-Técnica, La Habana, Tomos 1 y 2, Tercera Reimpresión, 1142 pp.
- 9- Vozzo, J.A. 2002. Manual de semillas de Arboles Tropicales. USDA. Servicio. Forestal. pp. 387-388.