



Clases de dormancia en semillas de especies arbóreas útiles en la medicina tradicional cubana

Seed dormancy classes of useful tree species in traditional Cuban medicine

Jorge A. Sánchez*, Mayté Pernús, Reina Echeverría Cruz y Candida Martínez Callis

Palabras clave: dormancia fisiológica, tratamiento pregerminativo, plantas medicinales

Key words: physiological dormancy, pregermination treatment, medicinal plants

Recibido: 25/04/2018

Aceptado: 05/10/2018

RESUMEN

En el presente trabajo se determinaron las clases de dormancia y los tratamientos pregerminativos para semillas de especies arbóreas ampliamente utilizadas en la medicina tradicional cubana, con el objetivo de facilitar su introducción en sistemas agroforestales. La mayoría de las especies presentaron dormancia fisiológica y el tratamiento pregerminativo más efectivo fue la escarificación mecánica o escarificación ácida. Este último tratamiento también se propone como efectivo para eliminar dormancia física (o por impermeabilidad de las cubiertas seminales) para algunas especies. Además, en todos los casos se brindó su distribución en el territorio cubano y el uso medicinal que hace la población.

INTRODUCCIÓN

La flora silvestre cubana forma parte significativa de la cultura curativa tradicional que se aprovecha principalmente por la población de regiones rurales y suburbanas de la República de Cuba (Roig, 1974). Sin embargo, las investigaciones etnobotánicas más recientes indican que un gran número de plantas (nativas o no nativas) son utilizadas en la medicina natural y tradicional en Cuba por toda la población para aliviar diversas enfermedades (Martínez, 2010; Rosete y Ricardo, 2015). Muchas de las especies de plantas que se usan son hierbas o trepadoras de fácil reproducción o propagación por métodos asexuales (e.g., estacas, esquejes). Aunque también se usan diferentes partes de árboles, arbolitos y arbustos (Martínez *et al.*, 1992) para los cuales apenas se conocen sus mecanismos de reproducción por semillas (Sánchez *et al.*, 2015; 2017).

ABSTRACT

In the present work, dormancy classes and pregermination treatments for seeds of tree species widely used in traditional Cuban medicine were determined, in order to facilitate their introduction and propagation in agroforestry systems. The majority of the species presented physiological dormancy and the most effective pregermination treatment was mechanical scarification or acid scarification. This last treatment is also proposed as effective to eliminate physical dormancy (or impermeability of the seed covers) for some species. In addition, in all cases its distribution was provided in Cuban territory and the medicinal use made by the population.

El primer paso para obtener un protocolo óptimo de germinación (i.e., desarrollar técnicas eficientes y rentables de propagación) es conocer las clases de dormancia que pueden presentar las semillas. La dormancia es un rasgo de la semilla cuyo papel ecológico primordial es evadir la incertidumbre del ambiente (condiciones adversas), y con esto asegura que la germinación solo ocurra cuando todas las condiciones sean óptimas para el establecimiento de las plántulas (Baskin y Baskin, 2014a); pero ocasiones este rasgo seminal es el principal obstáculo, en condiciones de vivero, para obtener una germinación rápida y sincrónica (Baskin y Baskin, 2005; Kildisheva *et al.*, 2018).

Esta característica adaptativa está presente en cerca del 70% de las plantas con semillas (Baskin y Baskin, 2014a). El sistema de clasificación de dormancia de semillas más completo fue desarrollado por Nikolaeva (1969; 1977), y

* Autor para correspondencia: jasanchez@ecologia.cu
Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencia,
Tecnología y Medio Ambiente, Carretera Varona 11835

e/ Oriente y Lindero, Calabazar, Boyeros, La Habana 19,
C.P. 11900. La Habana, Cuba.

posteriormente reorganizado por Baskin y Baskin (2004) en clases, niveles y tipos. En la actualidad se reconoce seis niveles jerárquicos que van desde división, subdivisión, clases, subclases, niveles y tipos de dormancia (Baskin y Baskin, 2014a). Esta última clasificación es la más empleada a nivel mundial y reconoce las clases de dormancia como el nivel principal con cinco clases: 1) la dormancia fisiológica (PD), que sucede en especies con semillas permeables al agua y embrión desarrollado, pero que germinan después de los 30 días; 2) la dormancia morfológica (MD), presente en semillas con embriones subdesarrollados (i.e., el embrión debe crecer antes de germinar) y germinan en menos de 30 días; 3) la dormancia morfofisiológica (MPD), que sucede en semillas con embriones subdesarrollados y con dormancia fisiológica; 4) la dormancia física (PY), que son semillas con cubiertas seminales (o del fruto) impermeables al agua, pero con embriones desarrollados y no dormantes, y 5) la dormancia combinada (PY + PD), que está presente en semillas con embriones completamente desarrollados, pero presentan cubiertas seminales impermeables al agua y embriones con dormancia fisiológica. Las semillas que tienen dormancia combinada necesitan más de 30 días para germinar después de ser eliminada la PY.

De acuerdo a lo ya comentado, el objetivo del presente trabajo fue identificar las clases de dormancia de 66 especies arbóreas de interés en la medicina natural y tradicional en Cuba para facilitar su propagación. También se ofrecen los tratamientos pregerminativos para acelerar la germinación, el uso de la especie en la medicina tradicional, su distribución en Cuba y la categoría de presencia de según el origen.

MATERIALES Y MÉTODOS

Especies seleccionadas

Se seleccionaron 66 árboles que fueron los más empleados por la población urbana y rural en la medicina tradicional en el área de intervención del proyecto nacional "Componentes de la diversidad biológica empleados por las familias cubanas en la medicina natural y tradicional" (Código: 1401013). Los nombres científicos de las plantas y las familias botánicas se establecieron según *The Plant List* (2018). La distribución de las especies, su nombre vulgar y categoría de presencia se determinaron por Greuter y Rankin (2017). Los usos de las especies se establecieron por encuestas realizados por especialistas en plantas del proyecto.

Clases de dormancia y tratamientos pregerminativos

Se empleó el sistema de clasificación de dormancia propuesta por Baskin y Baskin (2014a) y para la identificación de la clase de dormancia por especie se

realizaron revisiones de la bibliografía (por medio del *Google Scholar*) y en los datos incluidos en Baskin y Baskin (2014a) que es la monografía global más completa y actualizada sobre la dormancia de las semillas. En caso de no existir información para una especie en particular, para la asignación de la clase de dormancia se siguió la propuesta para la familia o género (Baskin y Baskin, 2014a; Willis *et al.*, 2014). Los tratamientos pregerminativos se asignaron con base a la información disponible en la literatura científica para cada especie y a los recomendados para cada clase de dormancia o características de las semillas/frutos (Baskin y Baskin, 2014a; Sánchez *et al.*, 2015).

RESULTADOS

Especies, clases de dormancia y tratamientos pregerminativos

Se estudiaron 66 especies, que se distribuyeron en 52 géneros y 23 familias botánicas (**Anexo 1**). Las familias más representadas por especies fueron Fabaceae (12), Meliaceae (6) y Rutaceae (5) y solo cuatro especies son endémicas: *Plumeria filifolia* Griseb., *Gastrococos crispus* (Kunth) H.E. Moore, *Protium cubense* (Rose) Urb. y *Capparis domingensis* subsp. *grisebachii* (Eichler) R.Rankin. La mayoría de las especies se distribuye por toda Cuba (60) y seis solo en diferentes regiones de Cuba. Con relación al origen de las especies, 50 son nativas (incluye endémica, nativas y naturalizadas), tres están en la categoría de cultivadas, dos están en la categoría de dudosamente indígenas y 11 en posiblemente naturalizada. Los usos más informados están relacionados con enfermedades respiratorias, renales y problemas de la piel.

Conforme a la información disponible en la literatura, en el presente trabajo 20 especies (30%, con relación al total de especies) mostraron semillas no dormantes (ND), 18 especies (27.7%) dormancia fisiológica (PD), seis especies (9.1%) dormancia morfofisiológica (MPD), 10 especies (15.1%) dormancia física (PY), una especie presentó semillas ND, PD y PY (1.5%) y otra dormancia combina (PY + PD) (1.5%) (**Tabla 1**). En 10 especies (15.1%) la información que existe sobre la clase de dormancia no fue concluyente. De estas últimas, siete especies podrían presentar semillas ND o PD, una especie con semillas ND o PY, una especie con semillas ND, MD o MPD y otra con semillas ND, PD, PY o combinación (PY + PD). Por su parte, los tratamientos más efectivos para eliminar dormancia que se identificaron fueron: la escarificación mecánica (parcial o total) para la PD, la escarificación ácida o mecánica para semillas con PY, y la estratificación húmeda en semillas con MD o MDP.

Tabla 1. Clases de dormancia y tratamientos pregerminativos. Clases de dormancia: no dormantes (ND); dormancia fisiológica (PD); dormancia morfológica (MD); dormancia morfofisiológica (MPD); dormancia física (PY) y dormancia combinada (PY y PD). ?: la información que existe no es concluyente.

Table 1. Dormancy classes and pregermination treatments. Dormancy classes: non-dormant (ND); physiological dormancy (PD); morphological dormancy (MD); morphophysiological dormancy (MPD); physical dormancy (PY) and combination of dormancy (PY and PD). ?: the information that exists is not conclusive.

Familia/Especie	Clase de dormancia	Tratamiento pregerminativo
Anacardiaceae		
<i>Anacardium occidentale</i>	PD	Escarificación ácida o mecánica.
<i>Mangifera indica</i>	ND	No requiere tratamiento, pero eliminación del endocarpo acelera germinación.
<i>Spondias mombin</i>	PD	Almacenamiento en seco por un mes a temperatura ambiente o escarificación mecánica o ácida.
<i>Spondias purpurea</i>	ND, PD ?	No determinado.
Annonaceae		
<i>Annona muricata</i>	MPD	Siembra inmediata a la sombra para favorecer crecimiento del embrión y evitar pérdida de la viabilidad.
<i>Annona squamosa</i>	MPD	Siembra inmediata a la sombra para favorecer crecimiento del embrión y evitar pérdida de la viabilidad.
<i>Oxandra lanceolata</i>	MPD	Siembra inmediata a la sombra para favorecer crecimiento del embrión y evitar pérdida de la viabilidad.
Apocynaceae		
<i>Plumeria filifolia</i>	ND, PD ?	No determinado.
<i>Plumeria obtusa</i>	ND	No requiere tratamiento.
Arecaceae		
<i>Cocos nucifera</i>	MPD	Corte del exocarpo y mesocarpo de la parte inferior del fruto.
<i>Gastrococos crispata</i>	MPD	Estratificación húmeda.
<i>Roystonea regia</i>	MPD	Estratificación húmeda por uno o dos meses, o eliminación del endocarpo en la región del opérculo.
Avicenniaceae		
<i>Avicennia germinans</i>	ND	No requiere tratamiento.
Bignoniaceae		
<i>Crescentia cujete</i>	ND	No requiere tratamiento.
<i>Spathodea campanulata</i>	ND, PD ?	No determinado.
Burseraceae		
<i>Bursera graveolens</i>	PD	Inmersión en agua a 50-70°C por cuatro minutos.
<i>Bursera simaruba</i>	ND, PD	Escarificación mecánica parcial o inmersión en agua por seis horas.
<i>Protium cubense</i>	ND, PD ?	Probablemente escarificación por clase de dormancia y características de semilla/fruto.
Canellaceae		
<i>Canella winterana</i>	ND, MD, MPD ?	Estratificación húmeda.
Capparaceae		
<i>Capparis domingensis</i>	ND, PD ?	Probablemente escarificación por clase de dormancia y características de semilla/fruto.
Combretaceae		
<i>Conocarpus erectus</i>	ND	No requiere tratamiento.
Euphorbiaceae		
<i>Gymnanthes lucida</i>	ND, PD ?	No determinado.
Fabaceae		
<i>Bauhinia divaricata</i>	PY	Corte de la cubierta opuesta a la región del micrópilo o escarificación ácida.
<i>Caesalpinia bahamensis</i>	PY	Escarificación por la clase de dormancia.
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	PY	Escarificación por la clase de dormancia.
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	PY	Escarificación por clase de dormancia.
<i>Cassia fistula</i>	PY	Escarificación con ácido sulfúrico (98%) por 45 minutos, requiere luz para establecerse.
<i>Cassia grandis</i>	PY	Escarificación ácida.
<i>Cojoba arborea</i>	ND	No requiere tratamiento.

Tabla 1. Clases de dormancia y tratamientos pregerminativos...Cont.**Table 1.** Dormancy classes and pregermination treatments...Cont.

Familia/Especie	Clase de dormancia	Tratamiento pregerminativo
<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	ND, PY ?	Probablemente escarificación por clase de dormancia.
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	ND	No requiere tratamiento.
<i>Lysiloma sabicu</i>	PY	Inmersión en agua a 80°C durante 5 minutos.
<i>Senna acunae</i>	PY	Inmersión en agua a 80°C durante 5 ó 10 minutos.
<i>Tamarindus indica</i>	PY	Escarificación mecánica o ácida.
Lauraceae		
<i>Cinnamomum verum</i>	ND PD ?	Probablemente escarificación por clase de dormancia y características de semilla/fruto.
<i>Persea americana</i>	ND	No requiere tratamiento.
Malvaceae		
<i>Guazuma ulmifolia</i>	PY	Inmersión en agua a 80°C durante 30 minutos o con ácido sulfúrico (98%) por 60 minutos.
<i>Hibiscus elatus</i>	ND, PD, PY	Escarificación con ácido sulfúrico (98%) por 20 minutos.
<i>Hibiscus phoeniceus</i>	ND, PD, PY o PY + PD ?	Probablemente escarificación por clase de dormancia.
<i>Talipariti tiliaceum</i>	ND	No requiere tratamiento.
Meliaceae		
<i>Azadirachta indica</i>	ND	No requiere tratamiento.
<i>Cedrela odorata</i>	ND	No requiere tratamiento.
<i>Guarea guidonia</i>	PD	No determinado, pero la siembra debe ser inmediata para evitar pérdida de la viabilidad. Probablemente la eliminación del arilo facilita la germinación.
<i>Melia azedarach</i>	PD	Escarificación mecánica o inmersión en agua caliente (80°C) por 10 minutos o con ácido sulfúrico por 20 minutos.
<i>Trichilia havanensis</i>	ND	No requiere tratamiento.
<i>Trichilia hirta</i>	ND	No requiere tratamiento.
Moraceae		
<i>Brosimum alicastrum</i>	ND	No requiere tratamiento.
<i>Morus nigra</i>	PD	Estratificación fría (5°C) y húmeda por 100 días.
Myrtaceae		
<i>Eucalyptus robusta</i>	ND	No requiere tratamiento.
<i>Eugenia ligustrina</i>	PD	Probablemente escarificación por clase de dormancia y características de semilla/fruto.
<i>Pimenta dioica</i>	ND	No requiere tratamiento.
Picrodendraceae		
<i>Picramnia pentandra</i>	PD	Germinan solo a la oscuridad y probablemente un tratamiento de escarificación sea adecuado.
Rhamnaceae		
<i>Colubrina arborescens</i>	PD	Escarificación mecánica parcial o total.
Rhizophoraceae		
<i>Rhizophora mangle</i>	ND	No requiere tratamiento, semillas vivíparas.
Rubiaceae		
<i>Genipa americana</i>	ND	No requiere tratamiento.
Rutaceae		
<i>Amyris elemifera</i>	PD	No determinado.
<i>Casimiroa edulis</i>	PD	No determinado.
<i>Citrus × aurantium</i>	PD	Enjuague con agua corriente por 5 ó 10 minutos.
<i>Citrus limon</i>	PD	Enjuague con agua corriente por 5 ó 10 minutos.
<i>Citrus reticulata</i>	PD	Enjuague con agua corriente por 5 ó 10 minutos.
Samydaceae		
<i>Zuelania guidonia</i>	ND	No requiere tratamiento.
Sapindaceae		
<i>Allophylus cominia</i>	PD	Escarificación mecánica parcial o total del pericarpio.
<i>Cupania americana</i>	PD	Escarificación mecánica parcial o total del pericarpio.

Tabla 1. Clases de dormancia y tratamientos pregerminativos...Cont.**Table 1.** Dormancy classes and pregermination treatments...Cont.

Familia/Especie	Clase de dormancia	Tratamiento pregerminativo
<i>Cupania glabra</i>	PD	Escarificación mecánica parcial o total del pericarpio.
<i>Sapindus saponaria</i>	PY + PD	Escarificación mecánica parcial del pericarpio.
Urticaceae		
<i>Cecropia peltata</i>	ND	No requiere tratamiento, pero la siembra debe ser superficial por el tamaño seminal y requerimiento de luz blanca para germinar.

DISCUSIÓN

El 30% de las especies arbóreas empleadas por la medicina popular cubana (20) presentaron semillas no dormantes (ND). Esto sin dudas facilita su reproducción por vía sexual de forma rápida y sencilla, y también permitirá la obtención de un protocolo óptimo de germinación. Muchas de estas especies tienen una amplia distribución en Cuba y en otras regiones tropicales (Bisse, 1988; Greuter y Rankin, 2017), lo cual facilita su propagación. Aunque para algunas de estas especies, al menos en Cuba, también se necesita conocer más sobre sus requerimientos germinativos y conducta de almacenamiento, que son dos aspectos básicos para facilitar su propagación, conservación y reintroducción (Baskin y Baskin, 2014a; Sánchez *et al.*, 2015; Kildisheva *et al.*, 2018).

Por su parte, de acuerdo con los resultados obtenidos el 54.5% de las especies (36) presentaron dormancia seminal. La clase de dormancia fisiológica (PD) fue la más frecuente (50% con relación a las semillas con dormancia), tal como se ha informado a escala global y a nivel local para la región del Neotrópico (Baskin y Baskin, 2005; 2014a). Esta clase de dormancia es la más común en los árboles y también aparece en diferentes ensamblajes de especies para Cuba (Sánchez *et al.*, 2012; 2015).

Las seis especies que se reportan con MPD constituyen un resultado esperado, dado que pertenecen a familias botánicas (Annonaceae y Arecaceae) para las cuales se ha informado la presencia de embriones subdesarrollados (Martin, 1946; Baskin y Baskin, 2014a, b). A este grupo de especies pertenece *Gastrococos crispera* uno de los cuatro endémicos estudiados cuya información se infiere de un experimento en vivero realizado fuera de Cuba; es probable que se requieran nuevos estudios para precisar clase de dormancia y requerimientos germinativos. Para el resto de los endémicos (*Plumeria filifolia*, *Protium cubense* y *Capparis domingensis*) la información que se presentó no es conclusiva, aparece lo notificado para las

familias botánicas a las cuales pertenece (Willis *et al.*, 2014). Sin embargo, de acuerdo a lo revisado en la literatura y a las características de los frutos/semillas, en *Plumeria filifolia* es más probable que aparezcan semillas no dormantes y en *Protium cubense* y *Capparis domingensis* la presencia de PD parece ser muy probable.

La información que apareció para *Spondias purpurea* L., *Spathodea campanulata* P. Beauv., *Canella winterana* (L.) Gaertn., *Gymnanthes lucida* Sw., *Lonchocarpus heptaphyllus* (Poir.) DC., *Cinnamomum verum* Presl. e *Hibiscus phoeniceus* Jacq. tampoco fue conclusiva con relación a la clase de dormancia. Esto dificultó sugerir un tratamiento pregerminativo para algunas de estas especies (*S. purpurea*, *S. campanulata* y *G. lucida*). Aunque para dos Rutáceas (*Amyris elemifera* L. y *Casimiroa edulis* Llave et Lex.) que se identificó con PD tampoco se pudo determinar el tratamiento pregerminativo requerido para eliminar dormancia.

Finalmente, la información internacional que existe sobre clases de dormancia para las semillas de *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Picramnia pentandra* Sw. y *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Humboldt & al. ex DC. (Baskin y Baskin, 2014a; Sautu *et al.*, 2007; Lima y Meiado, 2017) no se corresponde con la obtenida en Cuba para dichas especies. En *B. simaruba* se reporta semillas no dormantes (Sautu *et al.*, 2007); sin embargo, los resultados obtenidos por Sánchez *et al.* (2012) en condiciones de laboratorio para *B. simaruba* demostraron lo contrario. La mejor respuesta germinativa de esta especie se obtuvo a 25/35°C, rango de temperatura que no encuentran las semillas cuando llegan al suelo durante la estación seca (tiempo de dispersión). Además, en la familia Burseraceae se conoce que el endocarpo puede constituir una barrera mecánica para la germinación (dormancia fisiológica no profunda, *sensu* Baskin y Baskin, 1998), lo cual también parece que sucede en esta especie, pues destinó un 78% de la masa seca de la semilla a la formación de estructura de defensa (testa/endocarpo) (Montejo *et al.*, 2015). Por lo tanto, las

semillas colectadas en Cuba tienen PD como se reporta para la familia Burseraceae (Willis *et al.*, 2014).

En la compilación realizada por Baskin y Baskin (2014) aparece *P. pentandra* con semillas no dormantes. En Cuba se obtuvo que las semillas de esta especie procedentes de bosques húmedos del occidente del país fueron fotoblásticas negativas y presentaron PD, pues solo iniciaron la germinación en oscuridad total después de cuatro semanas (Sánchez *et al.*, 2012). Al parecer este comportamiento es lo esperado, dado que esta planta se considera un miembro típico del sotobosque de bosques semidecíduos y siempreverdes cubanos (Bisse, 1988). Esta clase de dormancia es la informada para la familia Picrodendraceae (Willis *et al.*, 2014); y probablemente sea PD del tipo intermedio o profunda, pues las semillas necesitaron 45 días para iniciar la germinación (Sánchez *et al.*, 2012).

Por su parte, en las semillas frescas de *L. sericeus* los resultados obtenidos en nuestro país (Sánchez *et al.*, 2012) tampoco coinciden con lo informado para esta especie por Lima y Meiado (2017). Ellos reportan la especie con PY, pues a los 15 días después de la siembra el tratamiento testigo (i.e., semillas intactas) no alcanzó más de un 5% de germinación final, y cuando sometieron las semillas a escarificación con ácido sulfúrico por 15 minutos lograron una germinación rápida y sincronizada de más de 95%. Sin embargo, los autores no realizaron la prueba de imbibición, que es la única manera de determinar si las semillas presentan o no PY (Baskin y Baskin, 2004; 2014a). De hecho, en las semillas de *L. sericeus* que se colectaron en Cuba la hidratación ocurrió rápidamente y la germinación comenzó a los cinco días, alcanzándose cerca de un 70% y el resto de las no germinadas aparecieron como muertas a los 30 días cuando se desmontó el experimento. Las semillas de esta especie en Cuba presentaron un contenido de humedad inicial alto (39.7%) y además en Cuba y en Brasil ocupan ecosistemas húmedos, aspectos que no son comunes en especies con PY (Jagnathan *et al.*, 2017). Cabe señalar que la dormancia de las semillas es un rasgo filogenético altamente conservado (Baskin y Baskin, 2004; 2014a; Willis *et al.*, 2014); pero la profundidad de la dormancia puede cambiar con las condiciones ambientales en que se desarrollen las plantas madres (Nikolaeva, 2004). De este modo, pequeños cambios en las condiciones ambientales en que se desarrollen los frutos/semillas pudieran dar lugar a cambios en la profundidad (o presencia de la dormancia), fenómeno que ha sido muy estudiado en semillas con PY (Jagnathan *et al.*, 2017).

CONCLUSIONES

Se identificaron las clases de dormancia seminal que presentan 66 especies arbóreas empleadas en la medicina natural y tradicional de Cuba. La mayor parte de las semillas tienen alguna clase de dormancia, siendo la dormancia fisiológica (PD) la más común y la escarificación (total o parcial) el tratamiento pregerminativo más empleado. La información compilada facilitará la propagación de dichas especies y con esto su uso sostenible.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por el proyecto "Componentes de la diversidad biológica empleados por las familias cubanas en la medicina natural y tradicional", del Ministerio de Salud Pública. Los autores también agradecen a los pobladores por brindarnos sus conocimientos etnobotánicos en la medicina popular.

LITERATURA CITADA

- Baskin CC, Baskin JM. 1998.** *Seeds: Ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination.* Academic Press, San Diego.
- Baskin CC, Baskin JM. 2005.** Seed dormancy in trees of climax tropical vegetation types. *Tropical Ecology*: 46: 17-28.
- Baskin CC, Baskin JM. 2014a.** *Seeds: Ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination.* Academic Press, New York.
- Baskin JM, Baskin CC. 2004.** A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research*.14: 1-16.
- Baskin JM, Baskin CC. 2014b.** What kind of seed dormancy might palms have? *Seed Science Research*. 24: 17-22.
- Bisse J. 1988.** *Árboles de Cuba.* Editorial Científico-Técnica, Ciudad de La Habana.
- Greuter W, Rankin R. 2017.** *The Spermatophyta of Cuba A Preliminary Checklist. Second, updated edition of the The Spermatophyta of Cuba with Pteridophyta added.* Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Berlín.
- Jaganathan GK, Song D, Liu B. 2017.** Diversity and distribution of physical dormant species in relation to ecosystem and life forms. *Plant Science Today*. 4: 55-63.
- Kildisheva OA, Erickson TE, Madsen MD, Dixon KW, Merritt DJ. 2018.** Seed germination and dormancy traits of forbs and shrubs important for restoration of North American dryland ecosystems. *Australian Journal of Botany*. DOI:10.1111/plb.12892.
- Lima AT, Meiado MV. 2017.** Escarificação química como método eficiente para superação da dormência de sementes de *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth ex DC. (Fabaceae). *Gaia Scientia*. 11: 9-18.
- Martin AC. 1946.** The comparative internal morphology of seeds. *American Midland Naturalist*. 36: 513-660.

- Martínez CR. 2010.** Recursos estimulantes naturales y populares. Informe Final de Proyecto, Programa Diversidad Biológica. Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana.
- Martínez CR, Fernández M, Oviedo R. 1992.** Algunas notas sobre las plantas medicinales, aplicadas a Cuba. *Acta Botanica Hungarica*. 37: 411-415.
- Montejo L, Sánchez JA, Muñoz B, Gamboa A. 2015.** Caracterización de semillas de un bosque siempreverde tropical del oeste de Cuba. Correlaciones ecológicas entre rasgos. *Bosque*. 36: 211-222.
- Nikolaeva MG. 1969.** *Physiology of deep dormancy in seeds*. Nauka, Leningrado.
- Nikolaeva MG. 1977.** Factors controlling the seed dormancy pattern. En: Khan AA (Ed.), *The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination*, 51-74, Elsevier Biomedical, North-Holland, Amsterdam.
- Nikolaeva MG. 2004.** On criteria to use in studies of seed evolution. *Seed Science Research*. 14: 315-320.
- Roig JT. 1974.** *Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba*. Instituto Cubano del Libro, La Habana.
- Rosete S, Ricardo NE. 2015.** *Biodiversidad, usos tradicionales y conservación de los productos forestales no maderables en Cuba*. Publicacions Universitat D' Alacant. San Vicente del Raspeig, Comunidad Valenciana.
- Sánchez JA, Montejo L, Pernús M. 2015.** Germinación de nuestras semillas: factor de éxito en la restauración ecológica. En: Menéndez L, Arellano M, Alcolado PM. (Eds.) *¿Tendremos desarrollo socioeconómico sin conservación de la biodiversidad? Experiencias del Proyecto Sabana-Camagüey en paisajes productivos*, 130-145, Editorial AMA. La Habana.
- Sánchez JA, Muñoz BC, Montejo L, Gamboa A. 2012.** Effects of seed dormancy, cotyledon reserves and herbivory on establishment of tropical trees. Final Report of the International. Foundation for Science (IFS) (D/ 3536-2). Stockholm, Sweden.
- Sánchez JA, Reino JJ, Pernús M, Morales D, Martín GJ. 2017.** Efecto de condiciones controladas en la germinación de cinco variedades de *Morus alba* L. *Pastos y Forrajes*. 40: 281-289.
- Sautu A, Baskin JM, Baskin CC, Deago J, Condit R. 2007.** Classification and ecological relationships of seed dormancy in a seasonal moist tropical forest, Panama, Central America. *Seed Science Research*. 17: 127-140.
- The Plant List. 2018.** Version 1.1. Disponible en <http://www.theplantlist.org/> (consultado: 16 de abril de 2018).
- Willis CG, Baskin CC, Baskin JJ, Auld JR, Venable DL, Cavender-Bares J, Donohue K, Rubio de Casas R, The NESCent Germination Working Group. 2014.** The evolution of seed dormancy: environmental cues, evolutionary hubs, and diversification of the seed plants. *New Phytologist*. 203: 300-309.

Anexo 1. Lista de especies arbóreas y sus usos medicinales en Cuba. Categoría de presencia: cultivado solo ocasionalmente o que ya no se cultiva (CNC); cultivado ampliamente (C); presente pero dudosamente indígena (D); endémico en Cuba (End); naturalizado (N); nativa (Nat) e indígena pero posiblemente naturalizado (P). Distribución en Cuba: Cuba Occidental (CuW); Cuba Central (CuC) y Cuba Oriental (CuE). **Appendix 1.** List of tree species and their medicinal use in Cuba. Presence category: cultivated only occasionally or no longer cultivated (CNC); widely cultivated (C); present but dubiously indigenous (D); endemic in Cuba (End); naturalized (N); native (Nat) and indigenous but possibly naturalized (P). Distribution in Cuba: Western Cuba (CuW); Central Cuba (CuC) and Eastern Cuba (CuE).

Familia/Especies	Nombre común	Categoría presencia	Distribución en Cuba	Usos medicinales
Anacardiaceae <i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón	N	Toda Cuba	Impotencia en el hombre, para la vesícula, reconstituyente de los tejidos dañados.
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	N	Toda Cuba	Antiinflamatorio, inflamación de las encías, anticatarral, bronquitis, para problemas circulatorios, cicatrizante de encías.
<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo hembra, Ciruela amarilla	Nat	Toda Cuba	Las hojas tienen propiedades antisépticas, en caso de úlceras, para combatir infecciones de las encías y enfermedades del intestino y la vejiga, contra las cataratas.
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela colorada, Ciruela	P	Toda Cuba	En afecciones gastrointestinales, en problemas renales, antiséptica.
Annonaceae <i>Annona muricata</i> L. <i>Annona squamosa</i> L.	Guanábana Anón, Anón de ojo	P C	Toda Cuba Toda Cuba	Para bajar la presión, el asma, anticancerígeno, digestivo Cálculo renal, para hipertensión, antitúxico, para eliminar cálculos en los riñones.
<i>Oxandra lanceolata</i> (Sw.) Baill.	Yaya común, Yaya hembra, Algarrobo	Nat.	Toda Cuba	Anticoagulante, antiinflamatorio, antiséptica y antiespasmódica.
Apocynaceae <i>Plumeria filifolia</i> Griseb. <i>Plumeria obtusa</i> L.	Lirio blanco Lirio blanco	End Nat	Toda Cuba Toda Cuba	Eliminar verrugas y herpes. Eliminar verrugas y herpes.
Arecaceae <i>Cocos nucifera</i> L. <i>Gastrococos crispera</i> (Kunth) H.E. Moore <i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	Cocotero, Coco Corojo Palma real	P End Nat	Toda Cuba Toda Cuba Toda Cuba	Alimenticio, la gras sirve para el pelo, diurético, antiparasitario Antiparasitario. Antiinflamatorio, los frutos maduros se utilizan contra la hiperplasia prostática.
Avicenniaceae <i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	Mangle prieto	Nat	Toda Cuba	Para golpes y contusiones.
Bigoniaceae <i>Crescentia cujete</i> L.	Güira	Nat	Toda Cuba	Anticatarral y asma, antiinflamatorio, para los pulmones, para la fertilidad.
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Espatodea, Tulipán africano	N	Toda Cuba	Infección en los riñones.
Burseraceae <i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.	Sasafrás del país, Sasafrás	P	Toda Cuba	Para bajar fiebre, para la inflamación de artritis.

Anexo 1. Lista de especies arbóreas y sus usos medicinales en Cuba...Cont.
Appendix 1. List of tree species and their medicinal use in Cuba...Cont.

Familia/Especies	Nombre común	Categoría presencia	Distribución en Cuba	Usos medicinales
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Almácigo colorado, Almácigo	Nat	Toda Cuba	Para tumores, antitarral, antidiarreico, para los resfriados de los bebés.
<i>Protium cubense</i> (Rose) Urb.	Copal	End	Toda Cuba	Antitarral, para asma y tos, quemaduras, contusiones, esguinces, heridas, cortes y llagas; artritis, artrosis, amigdalitis, herpes, úlceras gastrointestinales, hemorroides.
Canellaceae				
<i>Canella winterana</i> (L.) Gaerth.	Cúrbana, Palo Malambo	Nat	Toda Cuba	Antitarral, reparador de neuronas, antioxidante, restablecerse de isquemias, afrodisíaco, fricciones contra dolor muscular, analgésico.
Cappareceae				
<i>Capparis domingensis</i> subsp. <i>grisebachii</i> (Eichler) R. Rankin	Olivo, Mostacillo	End	Toda Cuba	Contra aftas bucales.
Combretaceae				
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Yana	Nat	Toda Cuba	Tónico y febrífugo.
Euphorbiaceae				
<i>Gymnanthes lucida</i> Sw.	Yaití	Nat	Toda Cuba	Dolor de muela.
Fabaceae				
<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Pata de vaca	Nat	CuW, CuC	Para estabilizar la diabetes.
<i>Caesalpinia bahamensis</i> Lam.	Brasilite colorado, Palo de brasil	Nat	CuW, CuC	Para infección en los riñones.
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Guacamaya, Clavellina	D	Toda Cuba	Para afecciones respiratorias.
<i>Caesalpinia vesicaria</i> L.	Brasil, Brasilete negro, Guacamaya	Nat	Toda Cuba	Diurético, eliminar cálculos del riñón.
<i>Cassia fistula</i> L.	Caña fistula, Cañafistola	P	Toda Cuba	Para subir la hemoglobina.
<i>Cassia grandis</i> L.f.	Caña fistula cimarrona, Cañandonga	Nat	Toda Cuba	Para subir la hemoglobina.
<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose	Gigante, Moruro rojo, Sábicu moruro	Nat	Toda Cuba	Astringente, lavados vaginales contra cervicitis.
<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i> (Poir.) DC.	Guama de costa, Frijolillo amarillo	Nat	Toda Cuba	Dificultad en la micción.
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Humboldt & al. ex DC.	Guamá de majagua	Nat	Toda Cuba	Dificultad en la micción.
<i>Lysiloma sabicu</i> Benth.	Bacona morada, Sábicu, Jigüe	Nat	Toda Cuba	Antiinflamatorio.
<i>Senna acunae</i> (Borhidi) A. Barreto & Yakovlev	Guacamaya francesa	N	CuW, CuE	Es fungicida muy eficaz para el tratamiento de la tiña y otras infecciones micóticas de la piel.
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	P	Toda Cuba	Contra la hepatitis, para la vesícula.

Anexo 1. Lista de especies arbóreas y sus usos medicinales en Cuba...Cont.
Appendix 1. List of tree species and their medicinal use in Cuba...Cont.

Familia/Especies	Nombre común	Categoría presencia	Distribución en Cuba	Usos medicinales
Lauraceae				
<i>Cinnamomum verum</i> Presl.	Canela de ceylan	Nat	Toda Cuba	Estimulante, aromática, productora de la canela comercial, antiséptico, antiasmático, antiespasmódico, antipútrido, antihéptico, cicatrizante, dolores reumáticos, principal fuente de alcanfor.
<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	P	Toda Cuba	Para eliminar fibromas, antihipertensivo, dolores de cabeza, para fortalecer el cuero cabelludo.
Malvaceae				
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guásima, Guásima de caballo	Nat	Toda Cuba	Contra quemaduras del Guao, anticatarraj, para los riñones, antiolopésico.
<i>Hibiscus elatus</i> Sw.	Majagua, Majagua colorada	Nat	Toda Cuba	Bronquitis, tos, asma, contra la caspa del cuello cabelludo.
<i>Hibiscus phoeniceus</i> Jacq.	Palo peregrino, Borrachita	Nat	CuC, CuE	Bronquitis, tos, asma.
<i>Talipariti tiliaceum</i> (L.) Fryxell	Majagua, Majagua hembra	D	CuC, CuE	Bronquitis, tos, asma, protección del cuello cabelludo.
Meliaceae				
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Árbol del Nim	P	CuW	La corteza es tónico amargo, estimulante, astringente, febrífugo, vermífugo, fruto es purgativo, antiparasitario, antiinflamatorio, infección en los riñones.
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro cubano, Cedro	Nat	Toda Cuba	Para el asma y el catarro, para cálculos en los riñones.
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Guara, Yamao, Yamagua	Nat	Toda Cuba	Anticoagulante.
<i>Melia azedarach</i> L.	Paraíso	P	Toda Cuba	Los frutos son usados como purgantes, antiparasitarios y antihelmínticos; la raíz es considerada catártica, vomitiva, tónica, estimulante y se usa contra la fiebre.
<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	Siguaraya, Jagüey	Nat	Toda Cuba	Desinfectar úlceras.
<i>Trichilia hirta</i> L.	Jubabán, Cabo de hacha	Nat	Toda Cuba	Antiinflamatorio, anticancerígena, para la próstata, abortiva, antiulcerosa, para los riñones y la vejiga.
Moraceae				
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Guáimaro, Ramón de México	Nat	Toda Cuba	Antiasmático, en la infertilidad femenina, en la lactancia y para regular la menstruación.
<i>Morus nigra</i> L.	Mora negra, Morera	P	Toda Cuba	Astringente, afecciones de la garganta.
Myrtaceae				
<i>Eucalyptus robusta</i> Sm.	Eucalipto	P	Toda Cuba	Anticatarraj, contra el asma, regular la diabetes.

Anexo 1. Lista de especies arbóreas y sus usos medicinales en Cuba...Cont.
Appendix 1. List of tree species and their medicinal use in Cuba...Cont.

Familia/Especies	Nombre común	Categoría presencia	Distribución en Cuba	Usos medicinales
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	Arraijan, Biriji	Nat	Toda Cuba	Antialopésico.
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	Pimienta de Jamaica, Pimienta gorda	Nat	Toda Cuba	Como antiséptico y analgésico.
Picrodendraceae				
<i>Picramnia pentandra</i> Sw.	Quinina del país, Aguedita	Nat	Toda Cuba	Febrífuga.
Rhamnaceae				
<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Bijaguara	Nat	Toda Cuba	Afecciones de la piel.
Rhizophoraceae				
<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo, Mangle colorado	Nat	Toda Cuba	Para problemas digestivos, como disentería, diarrea y dolor de muela, contra la diabetes, elefantiasis, es febrífuga y hemostática.
Rubiaceae				
<i>Genipa americana</i> L.	Jagua	Nat	Toda Cuba	Cicatrizante de úlceras de la piel.
Rutaceae				
<i>Amyris elemifera</i> L.	Cuaba de costa, Cuaba amarilla	Nat	Toda Cuba	Pectoral.
<i>Casimiroa edulis</i> Liave et Lex.	Zapote blanco de Méjico	CNC	Toda Cuba	Fruto rico en vitamina C y A, rica en hidratos de carbono y proteínas como las del plátano. Diurética, sudorífica, hipnótica y sedante, hojas contra la diarrea, antihelmíntica, sedante. Utilizado en el tratamiento de la hipertensión arterial.
<i>Citrus × aurantium</i> L.	Naranja agria	N	Toda Cuba	Anticatarral, fuente de vitamina C, sinusitis, como condimento, anticatarral.
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limón francés	C	Toda Cuba	Enfermedades respiratorias como tuberculosis, catarros, resfriados y gripes, enfermedades de los pulmones, tabaquismo y fiebres de todo tipo, problemas digestivos tales como enfermedades del hígado, úlceras, gastritis, obesidad, indigestión.
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina	Nat	Toda Cuba	Posee grandes cantidades de vitamina C, se recomienda en personas en periodo de lactancia, embarazo o fumadores, es antioxidante, contra la obesidad, el cáncer de colon, el estreñimiento, la obesidad y otras enfermedades cardiovasculares, fortalece los dientes.

Anexo 1. Lista de especies arbóreas y sus usos medicinales en Cuba...Cont.
Appendix 1. List of tree species and their medicinal use in Cuba...Cont.

Familia/Especies	Nombre común	Categoría presencia	Distribución en Cuba	Usos medicinales
Samydaceae <i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton & Millisp.	Guaguasí	Nat	Toda Cuba	Diurético, para la próstata, antiinflamatorio.
Sapindaceae <i>Allophylus cominia</i> (L.) Sw.	Palo de caja	Nat	Toda Cuba	Antidiabética, hemoptisis, antituberculosas, depurativo, anticatarra, hipoglucemiante.
<i>Cupania americana</i> L.	Guárana hembra, Guara, Guara común	Nat	Toda Cuba	Tónico y estimulante.
<i>Cupania glabra</i> Sw.	Guara de costa, Guárana colorada	Nat	Toda Cuba	Tónico y estimulante.
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Jaboncillo	Nat	Toda Cuba	Expectorante.
Urticaceae <i>Cecropia peltata</i> L.	Yagruma	Nat	Toda Cuba	Para el asma, el catarro, bronquitis, cálculos en los riñones, para el hígado y la vesícula.