

# REPRODUCCIÓN

DE PLANTAS NATIVAS Y NATURALIZADAS  
DEL ECOSISTEMA SABANA-CAMAGÜEY

ISBN: 978-959-287-035-2



9 789592 870352



M.Cs. Bárbara C. Muñoz García  
Dr. Jorge A. Sánchez Rendón  
M.Cs. Laura A. Montejo Valdés  
Dr. Pedro P. Herrera Oliver  
Tec. Alejandro Gamboa Valerino

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente  
Instituto de Ecología y Sistemática

# REPRODUCCIÓN

DE PLANTAS NATIVAS Y NATURALIZADAS  
DEL ECOSISTEMA SABANA-CAMAGÜEY



**M.Cs.** Bárbara C. Muñoz García  
**Dr.** Jorge A. Sánchez Rendón  
**M.Cs.** Laura A. Montejo Valdés  
**Dr.** Pedro P. Herrera Oliver  
**Tec.** Alejandro Gamboa Valerino

La Habana, 2012

La información reflejada en este libro es solo responsabilidad de los autores y no representa, necesariamente, los puntos de vista del PNUD ni del Sistema de Naciones Unidas.

Esta publicación ha sido financiada por el proyecto PNUD/GEF 51311 "Potenciar y sostener la conservación de la biodiversidad en tres sectores productivos del Ecosistema Sabana-Camagüey".

**Fotografías:** (autores ordenados alfabéticamente)

Alejandro Gamboa Valerino  
Bárbara C. Muñoz García  
Jorge A. Sánchez Rendón  
Jorge Molina Torres  
Jose Manuel Guzmán Menéndez  
Laura A. Montejo Valdés  
Michel Andrés Calonge  
Ramona Oviedo Prieto  
Ricardo Rosa Angulo  
Sergio Nodarsa Correa

**Edición:**

Beatriz Rodríguez Elías

**Cubierta y diseño interior:**

Eduardo Bourzas Hernández

© Bárbara C. Muñoz García, Jorge A. Sánchez Rendón, Laura A. Montejo Valdés, Pedro Horita Oliva y Alejandro Gamboa Valerino, 2012

© todos los derechos reservados

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente,  
Instituto de Ecología y Sistemática, 2012

ISBN: 978-959-287-035-2

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente  
Instituto de Ecología y Sistemática  
Carretera de Varadero, km 3½, Capdevilla, Boyeros, La Habana, Cuba  
AP 8029  
CP 10800

Impresión Impresos Dominicanos s.r.l  
Santo Domingo, Rep. Dom.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	4
INTRODUCCIÓN .....	5
DORMANCIA .....	5
CONTROL AMBIENTAL DE LA GERMINACIÓN .....	7
Agua .....	7
Temperatura .....	8
Iluminación .....	8
PRUEBAS DE GERMINACIÓN .....	10
PRUEBAS DE EMERGENCIA .....	12
IMPORTANCIA Y PRINCIPALES PROBLEMAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA REFORESTACIÓN SUCESIONAL EN LOS TRÓPICOS .....	13
ESPECIES ARBÓREAS NATIVAS Y NATURALIZADAS ÚTILES PARA LA REHABILITACIÓN DE SITIOS BOSCOSOS EN EL ÁREA DE SABANA-CAMAGÜEY .....	14
<i>Cecropia peltata</i> L. "Yagruma" .....	15
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. "Ceiba" .....	18
<i>Citharexylum spinosum</i> L. "Ateje de costa" .....	20
<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg. "Bijáguara" .....	22
<i>Cordia alba</i> (Jacq.) Roem. & Schult. "Ateje amarillo" .....	24
<i>Cordia collococca</i> L. "Ateje" .....	26
<i>Ehretia tinifolia</i> L. "Roble prieto" .....	29
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. "Guásima" .....	31
<i>Hibiscus elatus</i> Sw. "Majagua" .....	34
<i>Lysiloma sabicu</i> Benth "Sabicú" .....	38
<i>Muntingia calabura</i> L. "Capulí" .....	40
<i>Oxandra lanceolata</i> (Sw.) Baill. "Yaya" .....	43
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr. "Algarrobo" .....	45
<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq. "Jocuma" .....	47
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume "Capulí cimarrón" .....	50
<i>Trichilia hirta</i> L. "Cabo de hacha" .....	52
<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. "Guano de costa" .....	54
GLOSARIO .....	57
SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN UTILIZADOS .....	61
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA .....	62

## AGRADECIMIENTOS

Esta contribución fue realizada gracias a la subvención por los siguientes proyectos: "Ecofisiología de semillas y plántulas de árboles y arbustos de la Sierra del Rosario" (DB: 032), y "Potenciar la protección de la biodiversidad en tres sectores productivos del ecosistema Sabana-Camagüey" (PNAP 030). Igualmente, parte de los fondos de estas investigaciones fueron financiados por dos proyectos de la Fundación Internacional para la Ciencia (D/3536-1 y D/3536-2) otorgados a J. A. Sánchez; así mismo, la fundación IDEAL WILD, mediante el aseguramiento en equipos fotográficos concedidos a L. A. Montejo, contribuyó a la realización de algunas de las fotografías correspondientes a árboles.

Las fotos de semillas y embriones se realizaron gracias a la asistencia de Eduardo Furrázola Gómez y Yamir Torres Arias, de la División de Micología del Instituto de Ecología y Sistemática del CITMA.

## INTRODUCCIÓN

La semilla es el principal órgano reproductivo de la gran mayoría de las plantas superiores terrestres y acuáticas. Se constituye como una unidad reproductiva compleja, que se forma a partir del óvulo vegetal, generalmente, después de la fertilización. Se encuentra en las plantas con flores (angiospermas) y en las gimnospermas. En las angiospermas los óvulos se desarrollan dentro de un ovario; en tanto que en las gimnospermas la estructura que los contiene es muy diferente, pues no constituye una verdadera flor. Sin embargo, la estructura de las semillas de estas plantas es básicamente similar a la de las plantas con flores.

La semilla es uno de los principales recursos para el manejo agrícola y silvícola de las poblaciones de plantas, para la reforestación, para la conservación del germoplasma vegetal y para la recuperación de especies valiosas sobreexplotadas. La ciencia de las semillas se ha desarrollado a lo largo de muchos años, y se ha acumulado hasta la fecha un importante volumen de conocimientos acerca de muchos aspectos de su biología y manejo. Existen numerosas publicaciones científicas y técnicas en este campo y se conocen con detalle varias características de la biología de las semillas de las plantas cultivadas más importantes, y de algunos árboles de valor forestal. No obstante, las semillas de las plantas tropicales y subtropicales no han corrido con igual suerte.

Como parte del estudio de las plantas, es necesario intensificar la investigación de las semillas, sus características fisiológicas, sus mecanismos de dormancia y germinación, y su posible uso para la propagación y conservación de las plantas.

## DORMANCIA

En el momento de la dispersión, generalmente, la semilla se encuentra madura y lista para ocupar diferentes nichos dentro de un hábitat, que pueden o no proporcionar a las semillas las condiciones óptimas para el desenvolvimiento de la germinación en cada especie. El momento de la germinación es decisivo para el establecimiento de la nueva planta, no solo para "detectar" las mejores condiciones ambientales para germinar, sino para la sobrevivencia de la nueva planta en una época del año determinada. Tanto la fase de germinación, como el establecimiento, son etapas muy críticas en el desarrollo de las plantas, que se manifiestan en el incremento del porcentaje de mortalidad de estas.

Se debe reconocer la incapacidad de germinar de una semilla debido a condiciones ambientales desfavorables o condiciones propias de las semillas. En tal sentido, una semilla se encuentra en estado dormante, cuando no tiene la capacidad de germinar en un tiempo determinado bajo condiciones ambientales favorables para su germinación. Mientras que se considera que una semilla se encuentra en estado no dormante o latente, cuando la germinación se lleva a cabo en un amplio rango de factores ambientales. Investigadores como K. Thompson, R. M. Ceriani, J. P. Bakker y R. M. Bekker, plantearon que: "La dormancia es una característica de la semilla, no del ambiente; es el grado en el cual se definen las condiciones requeridas para que ocurra la germinación". Si la germinación de una especie se inicia posterior a los 28 días, bajo condiciones ambientales óptimas, se dice que la semilla se encuentra dormante.

Actualmente, se reconocen cinco clases básicas de dormancia: física, fisio-

lógica, morfológica, morfofisiológica y dormancia combinada. Cada una de estas clases se identifica por:

- **Dormancia física:** La dormancia física es producto de una o más capas de células impermeables al agua y los gases, que pueden estar presentes, tanto en los frutos, como en las semillas. Por consiguiente, esta clase de dormancia se libera, cuando al interior de la semilla penetra el agua; esto puede ocurrir tanto por envejecimiento seminal como por la aplicación de tratamiento pregerminativo.
- **Dormancia fisiológica:** Impuesta por problemas fisiológicos. Se reconocen en ella diferentes niveles: no profundo (con cinco tipos), intermedio y profundo. En los dos primeros niveles, el ácido giberélico promueve la germinación. Para Cuba, la más común es la dormancia fisiológica no profunda tipo 1. En este caso, un aumento paulatino de la temperatura del sustrato incrementa progresivamente el porcentaje de germinación. Requiere de la aplicación de tratamiento pregerminativo para acortar el tiempo de germinación e incrementar el porcentaje de germinación.
- **Dormancia morfológica:** Se presenta en semillas con embriones subdesarrollados y diferenciados. Esta clase de dormancia se libera con un tiempo de crecimiento del embrión bajo condiciones favorables, que varía para cada especie. Puede o no aplicarse tratamiento pregerminativo.
- **Dormancia morfofisiológica:** Las semillas con esta clase de dormancia presentan embriones subdesarrollados y, además, dormancia fisiológica; por consiguiente, resulta imprescindible la aplicación de tratamiento pregerminativo para su ruptura.

- **Dormancia combinada:** Esta clase de dormancia se presenta en semillas (o frutos) con impermeabilidad al agua y que, adicionalmente, presentan embriones con dormancia fisiológica. Al igual que la clase anterior, requieren de tratamiento pregerminativo para su liberación.

A través de los diferentes grados de dormancia que presenta una población de semillas, se logra una distribución en tiempo y en espacio de la germinación. La interacción que existe entre el estado dormante y su eliminación bajo determinadas condiciones ambientales naturales constituye, además, una adaptación al ambiente, que permite la germinación y el establecimiento de la nueva planta solo cuando las condiciones sean propicias para la especie; por lo que contribuyen así a la supervivencia. Sin embargo, no debe confundirse la dormancia con la persistencia de las semillas en el banco del bosque.

Muchos ecólogos han sobrevalorado el papel de los mecanismos de dormancia en el mantenimiento y persistencia de las semillas en el suelo del bosque. Esta confusión parece deberse a la incorrecta interpretación de la clasificación de tipos de dormancia propuesta por J. L. Harper en 1977. En dicha clasificación se reconocen tres tipos: **innata**, **inducida** y **forzada**. Los dos primeros se refieren a la inhibición del proceso germinativo motivado por factores intrínsecos a la semilla; mientras que el último se origina debido a factores ambientales que "fuerzan" a las semillas a permanecer latentes en espera de un cambio en dichas condiciones. Realmente, las condiciones ambientales pueden forzar un estado latente en las semillas; pero esto no implica que dichos diseminulos puedan permanecer largo tiempo en el suelo del bosque sin que aparezcan los primeros indicios de envejecimiento seminal.

Sin embargo, las semillas que perdieron su estado dormante bajo condiciones propias para ello, o que se encuentran en estado latente prolongado, pueden alcanzar una dormancia secundaria, si se someten a condiciones ambientales extremas para la germinación. Por tanto, los mecanismos involucrados en la determinación del estado dormante de las semillas son consecuencia de su historia evolutiva y del reflejo de las condiciones ecológicas a las que las especies están adaptadas.

## CONTROL AMBIENTAL DE LA GERMINACIÓN

Los factores que rompen la dormancia operan también como agentes disparadores de la germinación. Los factores ambientales han ejercido una presión selectiva sobre los mecanismos de germinación que ha favorecido la ocurrencia de esta sólo cuando estén creadas las condiciones para que ocurra. De esta manera, se ha sincronizado la germinación con las condiciones ambientales adecuadas para el establecimiento de las plántulas. Se define la germinación como los procesos morfo-fisiológicos que ocurren en el interior de la semilla, y que abarcan desde el inicio de la toma de agua (imbibición) y la activación del proceso, hasta la diferenciación, crecimiento y elongación del eje embrionario.

Las condiciones a las que hayan estado sometidas las semillas, durante su desarrollo, influyen en la respuesta germinativa de estas. Dicha respuesta puede estar fuertemente modificada por el intercambio entre las semillas y el complejo ambiente edáfico que las rodea. Factores de naturaleza tan diversos como la luz y la temperatura (físicos), los iones y los compuestos orgánicos disueltos en el líquido edáfico (químicos) y los efectos de los microorganismos, los artrópodos, las raíces y

la hojarasca (biológicos), que tienen la potencialidad de ejercer una acción sobre la germinación de las semillas, provocan en estas, respuestas de una alta complejidad. Entre los factores ambientales que con mayor fuerza intervienen en la germinación se encuentran: **el agua, la temperatura y la iluminación.**

## Agua

Cuando llegan las semillas al suelo, el recurso clave para iniciar los cambios fisiológicos que conducen a la germinación es el agua, que resulta indispensable para activar el metabolismo y el crecimiento de las células vivas de los tejidos de las semillas. La cantidad de agua que absorbe una semilla y la velocidad a la que lo hace no solo dependen de las características de la semilla, como la permeabilidad de sus cubiertas, la composición química de sus reservas, su tamaño y su contenido de humedad; sino que también están determinadas por condiciones ambientales, como la humedad del suelo, la humedad del aire y la temperatura.

La germinación de las semillas con frecuencia tiene lugar en la superficie del suelo, por lo que el equilibrio entre la ganancia de humedad del suelo y su pérdida por transpiración a la atmósfera determina el momento en que la semilla se satura de humedad y comienza a germinar. Algunas veces este equilibrio mejora, cuando las semillas están parcialmente enterradas en la hojarasca.

De todos los factores ambientales que intervienen en el proceso germinativo, es el agua el de mayor impacto; es el desencadenante de la germinación. El agua es esencial para la rehidratación de las semillas, como un paso inicial para la germinación. Varios son los factores que afectan el proceso de absorción de agua por la semilla, como son: la temperatura a la que ocurre la rehidratación