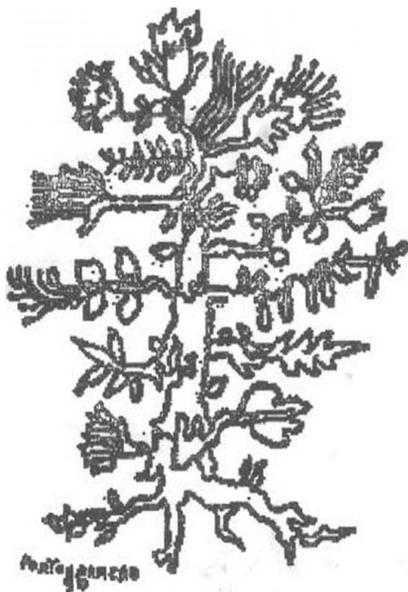


# ACTA BOTANICA CUBANA



No. 115

20 de diciembre de 1998



INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y SISTEMÁTICA

# Comportamiento germinativo de *Diospyros philippensis* (Desr.) Guercke, ante diferentes niveles de temperatura del substrato y de almacenamiento\*

Jorge Alberio SÁNCHEZ RENDÓN, Eric CALVO, Bárbara Cristina MUÑOZ, Ramón ORTA\*\*

**ABSTRACT:** The presente work determined the correlation existing between the different types of seeds of *Diospyros philippensis*, (Desr.) Guercke and its germinative response on different leves of temperature of substratum and this stored. The seed were classified in two categories of size (morphs I and II), according with their presences in fruits. In each morph it was determined: lenght, width, thickes, fresh weight, dry weight, humidity content and percent of germination. All the parameters differ between morphs. The morphological variability shows a clear relationship with its germinative response. The major percent of germination in both morphs had at 25°C. The bigger seed (morph I), had the major percent of germination. In both morphs the temperature affected the seeds viability.

**KEY WORDS:** *Diospyros philippensis*, germination, temperaturc, storage, heteromorphic.

## INTRODUCCIÓN

*Diospyros philippensis* (Desr.) Guercke, conocido vulgarmente como "mabolo", es un árbol originario de las Islas Filipinas, bastante propagado en el país (Roig, 1975), que habita en suelos húmedos y profundos (P. Herrera, comun. pers.).

Su fruto comestible es una baya aterciopelada (León y Alain, 1957; Roig, 1975; Cañizares, 1982), con semillas que difieren en forma y tamaño entre frutos, lo que se conoce como heteromorfismo somático o polimorfismo de las semillas. Este fenómeno se presenta frecuentemente en especies que ocupan ambientes impredecibles o que están sujetos a cambios abióticos continuos (Cideciyan y Malloch, 1982; Philipupillai y Ungar, 1984). El mismo puede jugar un papel importante en el comportamiento ecofisiológico de las especie, en lo que respecta a dispersión, latencia y germinación (Venable, 1985). En cambio, el heteromorfismo críptico u oculto se entiende como la forma y comportamiento variable de las semillas que se presenta en forma gradual y más frecuente en la naturaleza que abarca especies de plantas de muy diversos medios y ciclos de vida (Silvertown, 1984).

En nuestro país nunca se ha estudiado la conducta germinativa de diferentes tipos de semillas de *D. philippensis*, aspecto que debe tenerse en cuenta si se quiere tener éxito en la regeneración y establecimiento de la especie, que presenta grandes potenciales para el consumo humano.

\*Manuscrito aprobado en marzo de 1998

\*\*Instituto de Ecología y Sistemática. Apartado 8029, La Habana. C P 10800, Cuba.

El objetivo del presente trabajo es determinar el comportamiento germinativo de los diferentes tipos de semillas de *D. philippensis*, ante diferentes niveles de temperatura del sustrato y de almacenamiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las semillas de *D. philippensis* fueron colectadas de frutos maduros en los árboles en agosto de 1992, en dos parcelas del Instituto de Ecología y Sistemática. Los frutos se despulparon y se secaron a la sombra durante 48 hr. Las semillas para su estudio se separaron en dos categorías de tamaño, que se corresponden con la presencia en los frutos, denominándosele morfo I a las semillas con una longitud igual o mayor de 25 mm y morfo II a las semillas con una longitud menor de 25 mm (Fig.1).

**Parámetros morfológicos:** Los parámetros morfológicos medidos fueron: longitud (mm), anchura (mm), grosor (mm), peso fresco (g), peso seco (g) y contenido en humedad de las semillas (%). Para lo cual se tomaron y enumeraron 100 semillas al azar de cada morfo. El peso seco y el contenido en humedad se determinaron mediante el secado de las semillas durante 48 hr en una estufa a 80°C.

**Pruebas de germinación:** Las pruebas de germinación se realizaron inmediatamente después de secarse las semillas a la sombra. Se diseñó un experimento factorial para conocer el efecto de la temperatura del sustrato sobre la germinación de ambos morfos de semillas. Los niveles de temperaturas utilizados fueron: 25, 30, 35°C.

Se tomaron cinco réplicas de cada morfo con 10 semillas cada una por tratamiento y se sembraron en placas de Petri de 12 cm de diámetro, en vermiculita, y se regaron todos los días. Las semillas antes de sembrarse se desinfectaron en solución acuosa de bicloruro de mercurio (0.1% P/V) durante cinco minutos y seguidamente se enjuagaron con agua destilada estéril. El conteo de la germinación se efectuó diariamente durante 80 días y se determinó el porcentaje de germinación final y el de semillas vivas no germinadas mediante la prueba de TZ - solución acuosa al 0.1% P/V de Cloruro de 2,3,5 Trifenil tetrazolium, durante 24 hr a 30°C.

**Pruebas de almacenamiento:** Se tomaron dos lotes de semillas frescas de cada morfo para determinar el efecto de la temperatura de almacenamiento sobre la viabilidad de las semillas de *D. philippensis*, durante dos meses. Las temperaturas utilizadas fueron: 15°C y temperatura ambiente a la sombra. Posteriormente se sembraron cinco réplicas de cada morfo con 10 semillas cada una a 25°C. Las condiciones de siembra y esterilidad, utilizadas fueron semejantes a las descritas en las pruebas de germinación.

**Procesamientos estadístico:** Los datos de porcentaje de germinación final se transformaron en  $\arcsin\%$  y se analizaron mediante un análisis de clasificación simple que contiene un arreglo factorial de los tratamientos (morfos x temperaturas). El comportamiento germinativo de los diferentes tipos de semillas de *D. philippensis*, ante diferentes niveles de temperatura del substrato se determinaron a través de análisis de regresión lineal.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Parámetros morfológicos:** Todos los parámetros morfológicos difieren significativamente entre los distintos morfos de semillas de *D. philippensis* (Tabla 1). Observándose la mayor variabilidad en la longitud, el peso fresco y el contenido de humedad de las semillas, lo cual refleja principalmente la variabilidad existente entre morfos en cuanto al peso del embrión con sus reservas y contenido en humedad.

La germinación de estas semillas morfológicamente diferente deben dar lugar a plántulas con diferentes posibilidades de sobrevivencia y establecimiento en ambientes heterogéneos o sujetos a cambios (Janzen, 1977b).

Esta variabilidad entre los pesos de las semillas también puede estar relacionada con la dispersión de la especie o los mecanismos de escape a la predación (Janzen, 1977a; 1978).

Por último, no podemos descartar la posibilidad que la variabilidad entre morfos esté relacionada con la conducta germinativa de la especie, aspecto que se discute a continuación.

**Pruebas de germinación:** En nuestras condiciones de laboratorio la interacción que se establece entre la temperatura del substrato y el tipo de semillas de *D. philippensis*, jugó un papel significativo en la conducta germinativa de la especie (Tabla 2). Los mayores porcentajes de germinación final se obtuvieron en ambos morfos a 25°C (Fig.2). Las semillas con mayor peso fresco y contenido de humedad - morfo I - presentaron significativamente mayor porcentaje de germinación final, que las semillas de menor peso fresco y contenido en humedad, morfo II (Fig.2). Por lo que, se afirma que en esta especie existe un heteromorfismo germinativo asociado a un heteromorfismo de talla o peso de las semillas, tal como sucede en *Mastichodendron foetidissimum* (Sánchez *et al.*, 1997).

El porcentaje de germinación final de las semillas del morfo I siguió un comportamiento germinativo negativo al aumentar la temperatura del substrato, no así en las semillas del morfo II (Fig.2). En general, las temperaturas fijas de 30 y 35°C, respectivamente, resultaron ser menos adecuadas para la germinación y viabilidad de esta especie (Fig 2 v Tabla 3), que en condiciones naturales habita en lugares húmedos y protegidos por vegetación, donde la temperatura media del suelo no debe superar los 25°C:

como sucede en los bosques siempreverdes (Vilamajó *et al.*, 1988).

Dicha germinación y viabilidad también pudo ser afectada por el efecto deshidratador que deben ejercer estas temperaturas. Aspecto éste que al parecer, es aún mayor en las semillas más pequeñas o del morfo II (Tabla 3), y concuerda con los resultados que obtuvieron Chin *et al.* (1984) al estudiar varias especies recalcitrantes. Estos autores determinaron que mientras más grande eran las semillas, más lento ocurría su deshidratación. Lo cual, resulta beneficioso en las especies que presentan semillas recalcitrantes, debido a que éstas pierden rápidamente su contenido de humedad y por consiguiente, su viabilidad (Roberts, 1973). Similar resultado obtuvo Tamari (1976) para la familia *Dipterocarpaceae*, en la que la viabilidad está correlacionada positivamente con el tamaño de sus semillas.

**Pruebas de almacenamiento:** Las semillas de *D. philippensis* presentaron una viabilidad inferior a los 60 días pues no se obtuvo germinación en ninguno de los tratamientos empleados. Las temperaturas de almacenamiento permitieron la continuación acelerada del proceso respiratorio y por tanto, la muerte de las semillas (Vázquez-Yanes, 1987). Esta conducta de almacenamiento es típica en las especies que presenta semillas recalcitrante, y es normal en este taxón por sus características seminales (talla grande y alto contenido de humedad), las cuales abundan en las selvas húmedas tropicales donde germinan rápidamente después de su dispersión (Vázquez-Yanes y Orozco-Segovia, 1984).

En general, nuestros resultados nos permiten concluir que en condiciones naturales las semillas de *D. philippensis* deben germinar rápidamente después de la dispersión, en lugares húmedos y bajo la sombra como le corresponde a una especie estabilizadora que presenta semillas recalcitrante, cuya "estrategia" regenerativa es la formación de banco de plántulas (Torres *et al.*, 1990). La germinación debe comenzar inmediatamente en ambos morfos, sólo que el morfo I al presentar mejor estado nutricional (Sánchez *et al.*, 1997), debe ser el encargado de garantizar por un periodo de tiempo más prolongado la germinación de la especie y por consiguiente, la sobrevivencia de la misma.

## RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos se recomienda lo siguiente para la reproducción de la especie en vivero:

- 1-Colectar las semillas de frutos maduros, antes del establecimiento de los semilleros.
- 2-Limpiar las semillas rápidamente y secarlas a la sombra durante 48 hr, seguidamente deben ser llevadas a los semilleros sin previo almacenamiento.
- 3-Los semilleros deben realizarse en lugares húmedos y bajo sombra. Las semillas deben separarse en categorías de tamaño, para asegurar la homogeneidad en la germinación y producción de plántulas.

## REFERENCIAS

- Cañizares, J.Z. 1982. *Catálogo universal de frutales tropicales y subtropicales*. Editorial Científico-Técnico, La Habana, 267 pp.
- Chin, H. F., Y. L. Hor y M. B. Mohdlassim 1984. Identification of recalcitrant seeds. *Seed Sci. Technol.*, 12:429-436.
- Cideciyan, M. A., y A. Malloch. 1982. Effects of seed size on the germination, growth and competitive ability of *Rumex crispus* and *Rumex obtusifolius*. *J. Ecol.*, 70:227-232.
- Janzen, D. H. 1977a. Variation in seed size within a crop of a Costa Rican *Mucuna andreana* (Leguminosae). *Amer. J. Bot.*, 64(3):347-349.
- 1977b. Variation in seed weight in a Costa Rican *Cassia grandis* (Leguminosae). *Trop. Ecol.*, 18:177-188.
- 1978. Inter and intra-crop variation in seed weight of Costa Rican *Ateleia herbert-smithii* Pritt. (Leguminosae). *Brenesia*, 14/15: 311-323.
- Leon. Hno. y Alain, Hno. 1953. *Flora de Cuba. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle*, 4 (16):138-141.
- Philipupillai, J., y I. A. Ungar. 1984. The effect of seed dimorphism on the germination and survival of *Salicornia europaea* L. populations. *Amer. J. Bot.* 71 (74):542-549.
- Roberts, E. H. 1973. Predicting the stored life of seed. *Seed Sci. Technol.*, 1:499-514.
- Sánchez, J. A., B. Muñoz, R. Orta, E. Calvo, y R. Herrera. 1997. Correlación entre el heteromorfismo somático y la respuesta germinativa de *Mastichodendron foetidissimum* (Jacq.). *Cronq. Acta Botánica Mexicana*, 38:1-7.
- Silvertown, J. W. 1984. Phenotypic variety in seed germination behavior: The ontogeny and evolution of somatic polymorphism in seed. *Am. Nat.*, 162(1):1-16.
- Tamar, C. 1976. *Phenology and seed storage trials of Dipterocarps*. Research Pamphlet, Malaysia, 69 pp.
- Torres, Y., R. Herrera, E. González, O. Valdes-Lafont, R. P. Capote, *et al.*, 1990. Bases ecotecnológicas para la silvicultura tropical en Cuba. IV- Habilidades competitivas y reproductivas en especies tropicales. Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.
- Vázquez-Yanes, C. 1987. Los bancos de almacenamiento de semillas en la conservación de especies. *Ciencia*, 38:239-246.
- Vázquez-Yanes, C. y A. Orozco-Segovia. 1984. Ecophysiology of seed germination in the tropical humid forest of the world: a review. In: H. A. Mooney *et al.* (eds.). *Physiological ecology of plants from the wet tropics*. The Hague, 37-50.
- Venable, D. L. 1985. The evolutionary ecology of seed heteromorphism. *Am. Nat.*, 126: 577-595.
- Vilamajó, D., L. Menéndez, y A. Suárez. 1988. Características climáticas. In: R. H. Herrera *et al.* (eds.). *Ecología de los Bosques Siempreverdes de la Sierra del Rosario*. Cuba. Proyecto MAB. No 1, 1974-1987, Rostlac, Montevideo, Uruguay, 700 pp.

Tabla 1. Medias (X) y desviación estándar (DE) para el peso fresco (PF), peso seco (PS), longitud (L), anchura (A), grosor (G) y contenido de humedad (CH), en los diferentes morfos de semillas de *D. philippensis*.

Caracteres	Morfo I		Morfo II		Significatividad
	X	DE	X	DE	
PF (g)	3.40	1.34	2.62	1.34	***
PS (g)	2.21	1.20	1.83	1.13	*
L (mm)	27.6	0.92	22.8	1.09	***
A (mm)	12.6	1.17	15.2	2.52	***
G (mm)	16.2	0.12	12.4	1.60	**
CH (%)	50.3	2.63	39.3	4.91	***

- \* - Significativos  $P < 0.05$
- \*\*= Significativos  $P < 0.01$
- \*\*\*- Significativos  $P < 0.001$

Tabla 2. ANOVA del porcentaje de germinación final en los diferentes tipos de semillas de *D. philippensis*. gl (grado de libertad), CM (cuadrado medio), F (Significativo de la ANOVA).

Fuente de Variación	gl	CM	F
Temperatura (A)	2	583.6	20.8 ***
Morfos (B)	1	831.3	29.5 ***
A x B	2	373.5	13.2 **

- \*\*= Significativos  $P < 0.01$
- \*\*\*= Significativos  $P < 0.001$

Tabla 3. Medias (X) y desviación estándar (DE) del porcentaje de semillas vivas no germinadas (VNG) y del porcentaje de semillas muertas (SM) en los diferentes tipos de semillas de *D. philippensis*, según la temperatura del sustrato.

Morfos/Caracteres	25°C		30°C		35°C	
Morfo I	X	DE	X	DE	X	DE
VNG	8.0	1.20	5.0	1.21	—	—
SM	40.0	2.68	69.5	2.44	89.5	1.10
Morfo II						
VNG	—	—	—	—	—	—
SM	83.0	1.35	75.0	1.35	86.5	1.03

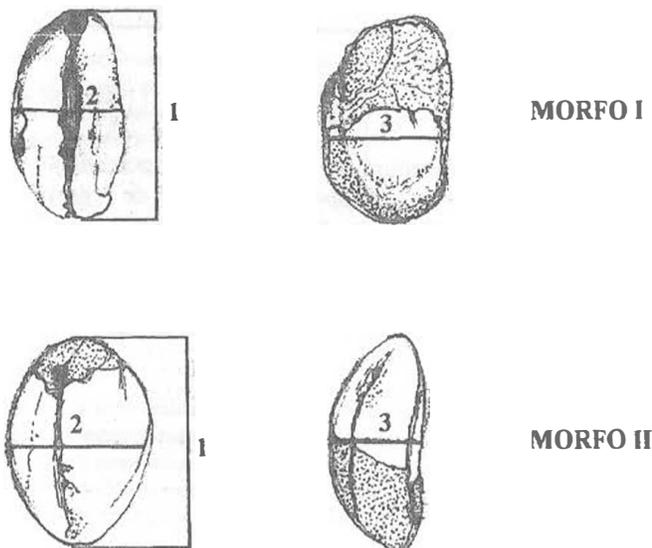


Fig. 1. Representación esquemática de los tipos de semillas de *D. philippensis*, donde se observa las tres medidas tomadas: 1 (longitud), 2 (anchura), 3 (grosor). Morfo I presente en frutos con hasta nueve semillas, morfo II, presente en frutos con hasta cinco semillas.

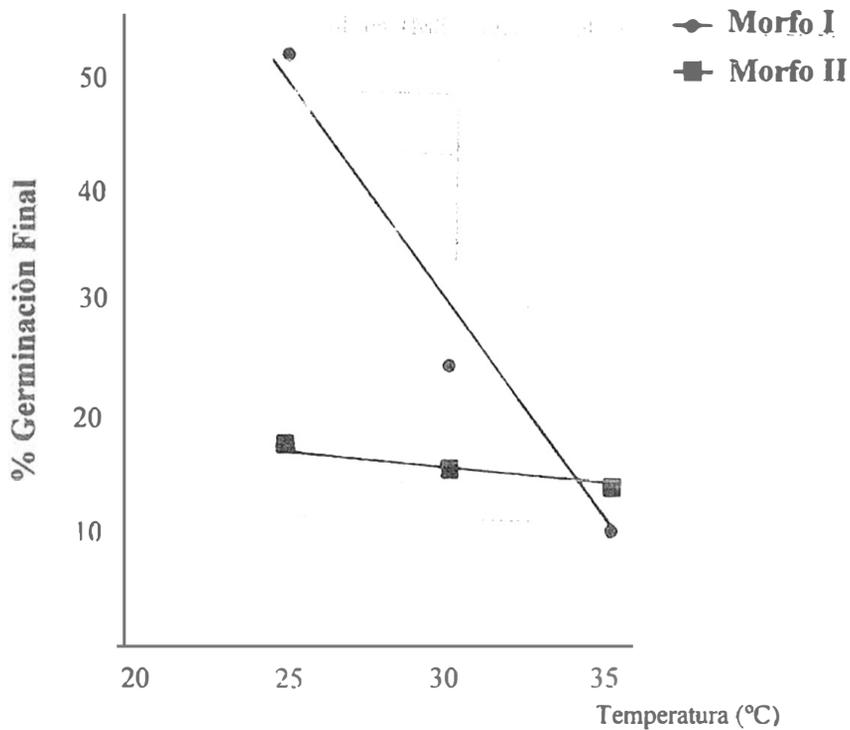


Fig.2. Relación entre la temperatura del sustrato y el porcentaje de germinación final en los diferentes tipos de semillas de *D. philippensis*. Ecuación de regresión del morfo I:  $y = 109.8 - 2.6x$ ,  $F = 17.5$   $P < 0.001$ ; morfo II:  $y = 29.7 - 0.3x$ ,  $F = 0.7$   $P > 0.05$ .