

Estructura etaria de *Phyllanthus chamaecristoides* subsp. *chamaecristoides* (*Phyllanthaceae*) en río Piedra, Sierra de Nipe, Santiago de Cuba

Age structure of *Phyllanthus chamaecristoides* subsp. *chamaecristoides* (*Phyllanthaceae*) in Piedra river, Sierra de Nipe, Santiago de Cuba

José Luis Fiallo^{1*}, Dennys de Vales Fernández², José Luis Gómez-Hechavarría³ y Banessa Falcón Hidalgo⁴

¹Departamento de Gestión de Biodiversidad, Centro Nacional de Áreas Protegidas, Calle 18A, N° 4114, La Habana, Cuba, C.P. 11300. ²Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Calle 25, N° 455, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, C.P. 10400. ³Jardín Botánico de Holguín, Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales de Holguín (CISAT), Carretera al Valle de Mayabe km 5½, Holguín, Cuba, C.P. 80100. ⁴Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana, Carretera El Rocío km 3½, Calabazar, Boyeros, La Habana, Cuba, C.P. 19230. *Autor para correspondencia (e-mail: fiallo@snap.cu).

Palabras clave: amenazas, clases de estado, Datos Insuficientes, degradación del hábitat, matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentina
Keywords: threats, state classes, Data Deficient, habitat degradation, xeromorphic sub-thorny thicket on serpentine

Citación: Fiallo, J.L., de Vales, D., Gómez-Hechavarría, J.L. & Falcón, B. 2020. Estructura etaria de *Phyllanthus chamaecristoides* subsp. *chamaecristoides* (*Phyllanthaceae*) en río Piedra, Sierra de Nipe, Santiago de Cuba. *Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana* 41: 83-85.

Recibido: 20 de abril de 2020. **Aceptado:** 17 de julio de 2020. **Publicado en línea:** 26 de septiembre de 2020. **Editor encargado:** José Angel García-Beltrán.

La estructura de las poblaciones es resultado de la acción de los factores bióticos y abióticos a los cuales han estado sometido tanto los miembros actuales de la población como sus ancestros (Begon & al. 2006). Al respecto, González-Torres & al. (2016) señalan la importancia de los análisis de estructura poblacional, pues se ha identificado esta acción como la principal necesidad de conservación para la flora nativa. Aproximadamente el 23 % de los taxones endémicos cubanos evaluados en la Lista Roja de la flora de Cuba presentan la categoría Datos Insuficientes (DD) (González-Torres & al. 2016). Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2012), un taxón se incluye en esta categoría cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción sobre la base de su distribución y/o condición de la población.

Entre los endemismos cubanos categorizados como DD se encuentra *Phyllanthus chamaecristoides* Urb. subsp. *chamaecristoides* (González-Oliva & al. 2015) (Figura 1), un arbusto que habita en matorrales y sabanas con suelos de serpentinitas de Sierra de Nipe (Webster 1958). Este taxón ha sido tratado como parte del complejo integrado por *P. chamaecristoides* y *P. scopulorum* (Britton) Urb.; no obstante, se distingue dentro del grupo por la longitud de las ramas floríferas, el número de hojas por rama, la morfología foliar, el grano de polen y la arquitectura del estilo (Fiallo 2018). Debido al vacío de conocimientos sobre la especie es necesario analizar la ecología y el estado de conservación de sus poblaciones, por lo que los objetivos del presente trabajo son caracterizar la estructura etaria de *P. chamaecristoides* subsp. *chamaecristoides* en río Piedra, Sierra de Nipe, Santiago de Cuba, e identificar las amenazas a las que se encuentra sometida.

El estudio se realizó en marzo del 2018, en el matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentina de las márgenes del río Piedra (20°38' lat. N, 75°87' long. W), localizado en el municipio Mella, provincia Santiago de Cuba. Dicha localidad se encuentra en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional La Mensura-Pilotos. No se observaron árboles que indicaran la presencia de un bosque de galería en el área de estudio, como ocurre mayormente en los ríos asociados a cuabales. De existir esta formación vegetal en el pasado, es probable que no queden indicios de la misma debido a la degradación del hábitat. El área de estudio presenta un estrato arbustivo compuesto por *Brya ebenus* (L.) DC., *Mazaea shaferi* (Standl.) Delprete, *Phyllanthus chamaecristoides* subsp. *chamaecristoides*, *Plumeria obtusa* L. subsp. *obtusa* y *Coccothrinax orientalis* (León) O. Muñiz & Borhidi, y un estrato herbáceo con predominio de *Schizachyrium* sp. y *Selaginella plumosa* (L.) C. Presl; además se encuentran árboles de *Clusia rosea* Jacq. que conforman un estrato arbóreo abierto.

La estructura poblacional se caracterizó a partir de un muestreo por parcelas rectangulares de 10 m² (5 m × 2 m) ubicadas en el parche donde se encontró el taxón objeto de estudio a lo largo de la margen derecha del río y espaciadas como mínimo cada 10 m. Se delimitaron cinco parcelas en las cuales se contabilizó el número de individuos, lo cual fue suficiente para cubrir el pequeño parche de *Phyllanthus chamaecristoides* subsp. *chamaecristoides*. En cada planta se evaluó la altura, el diámetro de la base, así como los diámetros mayor y menor de la copa (Dma y Dme, respectivamente). Estas variables se midieron con una cinta métrica (± 0,1 cm), excepto el diámetro de la base con un pie de rey (± 0,05 cm). Con los valores de los diámetros mayor y menor de la copa se calculó la cobertura de la planta (C) a partir de la fórmula planteada por Bongers & al. (1988), donde $C = 0,25 \cdot Dma \cdot Dme \cdot \pi$.

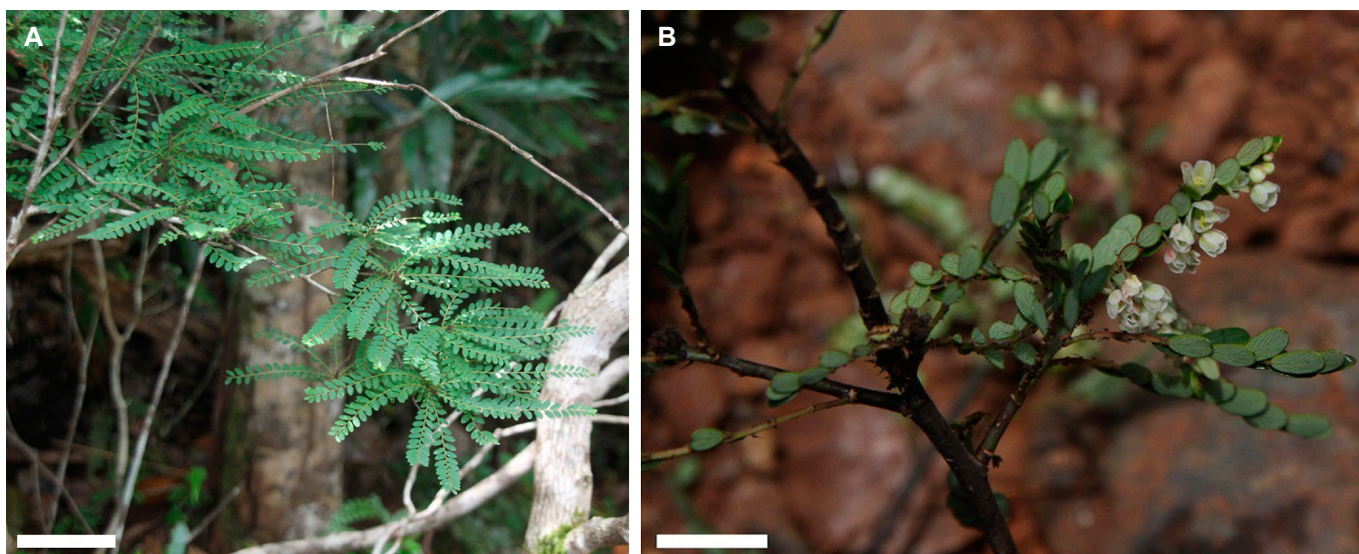


Fig. 1. *Phyllanthus chamaecristoides* subsp. *chamaecristoides* en Sierra de Nipe, Santiago de Cuba, marzo de 2018. **A.** Ramas terminales estériles. **B.** Ramas terminales con flores. Barras de escala: 5,0 cm (A) y 1,0 cm (B). Fotos: B. Falcón.

Fig. 1. *Phyllanthus chamaecristoides* subsp. *chamaecristoides* in Sierra de Nipe, Santiago de Cuba, March 2018. **A.** Sterile branchlets. **B.** Flowering branchlets. Scale bars: 5,0 cm (A) y 1,0 cm (B). Photos: B. Falcón.

Se verificó el ajuste de los valores obtenidos en cada variable a la premisa de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Al no cumplirse dicha premisa, se realizó una correlación por rangos de Spearman para analizar si las variables evaluadas se encontraban relacionadas entre sí y se consideró biológicamente significativa para valores del coeficiente de correlación $r_s \geq |0,7|$ (Zar 2010). En cada prueba se utilizó un nivel de significación $\alpha = 0,05$. Todos los análisis estadísticos se realizaron en el programa *Statística v. 10.0* (StatSoft 2011).

Para caracterizar la estructura etaria se delimitaron clases de estado a partir de la altura de la planta. El número de clases de estado se estableció según la regla de Sturges (1926), mientras que la amplitud de las clases se determinó al dividir el rango de la variable seleccionada entre el número de clases previamente establecido.

En la población de *Phyllanthus chamaecristoides* subsp. *chamaecristoides* de río Piedra se muestrearon 55 individuos, donde no se observaron plántulas ni se distinguieron juveniles de adultos debido a que todos los individuos presentaban más de una ramificación de su eje principal y solo se encontró un individuo florecido en el momento del muestreo. La diferencia fundamental entre juveniles y adultos de *Phyllanthus radica* en el orden de ramificación de sus ramas, característica que no ha sido estudiada a fondo en especies arbustivas del género (León & al. 2008, Hallé & al. 2012), por lo cual no se consideró en el presente estudio.

Todos los pares de variables analizados mostraron correlación estadística y biológicamente significativa: altura-diámetro de la base ($r_s = 0,8160$; $p < 0,05$), altura-cobertura de la planta ($r_s = 0,8551$; $p < 0,05$) y diámetro de la base-cobertura de la planta ($r_s = 0,818393$; $p < 0,05$). Ello justifica la estructuración de

la población exclusivamente a partir de la altura de la planta. Las cinco clases conformadas se dispusieron de la siguiente forma: (I) individuos de 0,20-1,12 m; (II) 1,13-2,04 m; (III) 2,05-2,96 m; (IV) 2,97-3,88 m y (V) 3,89-4,80 m. La mayor frecuencia de individuos se observó en la clase I, mientras que las menores fueron en las clases IV y V (Figura 2). La altura promedio observada fue de 1,37 ($\pm 0,92$) m, con un mínimo de 0,20 m y un máximo de 4,80 m. El hábitat del taxón en río Piedra se encuentra degradado producto de la deforestación, los incendios, la ganadería y el manejo forestal inadecuado.

La ausencia de plántulas y la mayor frecuencia de individuos en las clases de menor altura pudieran deberse a la emergencia de estas en la época lluviosa previa al muestreo y su rápido crecimiento, lo que pudo haberlas conducido a ser reclutadas en la primera clase de estado considerada en este estudio. De igual forma, si un crecimiento acelerado no es propio de las plántulas en esta especie, es apropiado suponer su ausencia debido a la muerte de las plántulas del año anterior, como consecuencia de la sequía prolongada que se desarrolla en el lugar (solo 49,6 mm de lluvia en el municipio durante los últimos dos meses anteriores al muestreo [ONEI 2019]). No obstante, independiente de la situación que condujera a la ausencia de plántulas en la población, el patrón poblacional observado (Figura 2), conocido como “J invertida”, es típico de poblaciones estables (Primack & al. 2001). En este sentido, Clark & al. (1999) consideran que la disminución en la frecuencia de individuos desde las clases menores a las mayores implica que en un pasado cercano existió un flujo adecuado de regeneración. Además, se conoce que *Phyllanthus orbicularis* Kunth, especie estrechamente emparentada (Falcón & al. 2020), presenta poblaciones estables con patrones de distribución de clases donde abundan los individuos de menor altura (Leyva 2019).

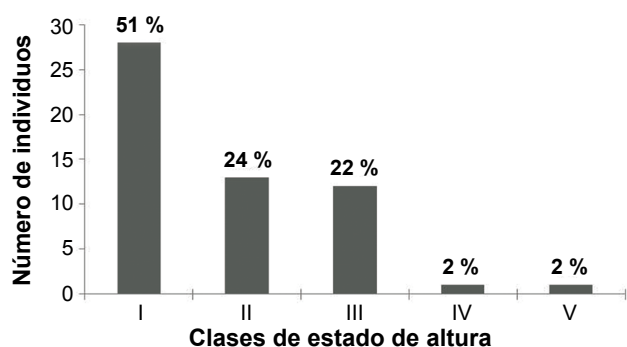


Fig. 2. Estructura poblacional según clases de estado de altura de *Phyllanthus chamaecristoides* subsp. *chamaecristoides* en río Piedra, Santiago de Cuba, marzo de 2018.

Fig. 2. Population structure according stage class of height of *Phyllanthus chamaecristoides* subsp. *chamaecristoides* in Piedra river, Santiago de Cuba, March 2018.

En conclusión, la población de *Phyllanthus chamaecristoides* subsp. *chamaecristoides* en río Piedra, Sierra de Nipe, posee una estructura estable que puede verse afectada por la degradación continua de su hábitat, lo que es evidente a partir de su pequeño tamaño en la actualidad. Estos resultados representan una contribución al conocimiento para la futura categorización del taxón, así como para el diseño adecuado de estrategias de conservación.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo de la Sociedad Cubana de Botánica, Planta! – Iniciativa para la conservación de la flora de Cuba, el Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos de Holguín, el Jardín Botánico de Holguín, el Jardín Botánico Nacional, el Centro Nacional de Áreas Protegidas y la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana. A Luis Manuel Leyva por su colaboración y a los árbitros y editores de la Revista del Jardín Botánico Nacional por sus bienvenidas sugerencias y comentarios.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

J.L. Fiallo analizó los datos y escribió la primera versión del manuscrito. J.L. Gómez-Hechavarría coordinó la investigación. B. Falcón concibió la idea original y diseñó la investigación. Todos los autores contribuyeron en el muestreo, la discusión de los resultados y la revisión crítica del manuscrito.

CUMPLIMIENTO DE NORMAS ÉTICAS

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Aprobación de ética: Todos los autores han llevado a cabo el trabajo de campo y la generación de datos de forma ética, incluida la obtención de permisos adecuados.

Consentimiento para la publicación: Todos los autores han dado su consentimiento para publicar este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Begon, M., Townsend, C.R. & Harper, J.L. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. Blackwell Publishing, London, UK.

Bongers, F., Pompa, J., Del Castillo, J.M. & Carabias, J. 1988. Structure and floristic composition of the lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Vegetatio* 74(1): 55-80.

Clark, D.B., Palmer, M.W. & Clark, D.A. 1999. Edaphic factors and the landscape-scale distributions of tropical rain forest trees. *Ecology* 80(8): 2662-2675.

Falcón, B., Fuentes, S., Berazaín, R. & Borsch, T. 2020. Phylogenetic relationships and character evolution in Neotropical *Phyllanthus* (*Phyllanthaceae*), with a focus on the Cuban and Caribbean taxa. *Int. J. Plant Sci.* 181(3): 284-305.

Fiallo, J.L. 2018. Comparación morfológica de los taxones endémicos cubanos del complejo *Phyllanthus chamaecristoides/scopulorum* (*Malpighiales: Phyllanthaceae*). Tesis de Diploma. Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana.

González-Oliva, L., Bécquer, E.R., Verdecia, R. & Gómez-Hechavarría, J.L. 2015. Lista de taxones categorizados como DD (Datos Deficientes) con comentarios y sinónimos. *Bissea* 9 (número especial 4): 690-706.

González-Torres, L.R., Palmarola, A., Barrios, D., González-Oliva, L., Testé, E., Bécquer, E.R., Castañeira-Colomé, M.A., Gómez-Hechavarría, J.L., García-Beltrán, J.A., Rodríguez-Cala, D., Berazaín, R., Regalado, L. & Granado, L. 2016. Estado de conservación de la flora de Cuba. *Bissea* 10 (número especial 1): 1-23.

Hallé, F., Oldeman, R.A., & Tomlinson, P.B. 2012. Tropical trees and forests: an architectural analysis. Springer Science & Business Media. Berlín, Alemania.

León, B.L., Vester, H.F.M. & Hallé, F. 2008. The architecture of *Phyllanthus acuminatus* Vahl: a prelude to understanding the architectural evolution in the *Phyllanthaceae*. *Adansonia* 30 (1): 137-149.

Leyva, L.M. 2019. Caracterización de la estructura poblacional de *Phyllanthus orbicularis* (*Phyllanthaceae*) en cuatro localidades de Cuba. Tesis de Diploma. Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana.

ONEI [Oficina Nacional de Estadística e Información]. 2019. Anuario Estadístico de Mella 2018. Edición 2019. http://www.onei.gob.cu/sites/default/files/anuario_est_municipal/02_mella_1.pdf

Primack, R.B., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R. & Massardo, F. 2001. Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México D.F, México.

StatSoft, Inc. 2011. STATISTICA (data analysis software system), version 10. Disponible en: <http://www.statsoft.com>.

Sturges, H.A. 1926. The Choice of a Class Interval. *J. Am. Stat. Assoc.* 21(153): 65-66.

UICN. 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. UICN. Gland, Suiza y Cambridge, UK.

Webster, G.L. 1958. A monographic study of the West Indian species of *Phyllanthus*. *J. Arnold Arbor.* 39: 49-100, 111-212.

Zar, J.H. 2010. Biostatistical Analysis. Fifth Edition. Prentice Hall, New Jersey, USA.