

Análisis morfológico, nomenclatura y distribución geográfica de *Phyllanthus subcarnosus* (*Phyllanthaceae*) en Cuba

Morphological analysis, nomenclatural and geographic distribution of *Phyllanthus subcarnosus* (*Phyllanthaceae*) in Cuba

Beatriz Medina Morales¹, Jose Luis Fiallo², Dennys de Vales Fernández¹, Leneidy Pérez Pelea¹, José Angel García-Beltrán^{3,4} y Banessa Falcón-Hidalgo^{3,*}

¹Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Calle 25, N° 455, e/ J e I, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba. C.P. 10400. ²Departamento de Gestión de Biodiversidad, Centro Nacional de Áreas Protegidas, CITMA, Calle 18A, N° 4114, e/ 41 y 47, La Habana, Cuba, C.P. 11300.

³Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana, Carretera El Rocío km 3½, La Habana, Cuba. C.P. 19230. ⁴Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160C, Barrios Universitario, Concepción, Chile. *Autor para correspondencia (e-mail: banessa@fbio.uh.cu).

RESUMEN

Phyllanthus subcarnosus es la única especie de *P. sect. Omphacodes*, la cual es endémica de Cuba y La Española. Los representantes de Cuba oriental fueron considerados una especie independiente de los individuos de Cuba occidental (*P. leonis*) por las mayores dimensiones de las ramas terminales, las hojas, las cápsulas, las semillas y por sus caracteres florales. Sin embargo, actualmente se consideran la misma especie. Al tener en cuenta estas diferencias en el tratamiento taxonómico de la especie, los objetivos de la presente investigación fueron caracterizar la diversidad morfológica de *P. subcarnosus*, actualizar su nomenclatura, así como su distribución geográfica en Cuba, basado en el estudio de 159 especímenes de herbarios correspondientes a 59 individuos, en los que se evaluaron 56 caracteres vegetativos y 63 reproductivos. Los caracteres que distinguen a las plantas de *P. subcarnosus* de sus congéneres en Cuba son: catafilos esclerotizados, lámina de la hoja elíptica u ovada, cimulas bisexuales, flores masculinas con tres estambres, flores femeninas con tres estilos bifidos unidos en una columna en la base y frutos con seis semillas asimétricamente trígonas. Los caracteres vegetativos de mayor importancia para caracterizar dicha variabilidad son la longitud de las ramas floríferas, el número de hojas por rama florífera y longitud de la lámina de la hoja. Se actualizó la nomenclatura de la especie mediante la aclaración del autor correcto del nombre *P. subcarnosus*. Se actualizó la distribución mediante la adición de 21 nuevas localidades.

Palabras clave: contorno foliar, morfometría geométrica, *Phyllanthus* sect. *Omphacodes*, ramificación filantoidea

ABSTRACT

Phyllanthus subcarnosus, which is endemic to Cuba and Hispaniola is the only species in *P. sect. Omphacodes*. The representatives of Eastern Cuba had been considered a species (*P. leonis*) independent from those of Western Cuba due to the greater dimensions of their terminal branches, leaves, capsules, seeds and also for their floral characters. However, they are currently considered as a single species. In view of these divergent taxonomic treatments, characterize the morphological diversity of *P. subcarnosus* is assessed, and its nomenclature, as well as its geographical distribution in Cuba are updated, based on the study of 159 herbarium specimens that represents 59 individual plants, and on the evaluation of 56 vegetative and 63 reproductive characters. The characters that distinguish *P. subcarnosus* plants in Cuba from its congeners are: hardened cataphylls, elliptical or ovate leaf blade, bisexual cymules, male flowers with three stamens, female flowers with three bifid styles united in a column at the base, and fruits with 6 asymmetrically trigonous seeds. The most important vegetative characters to characterize its variability are the length of the floriferous branches, the number of leaves per floriferous branch and the length of the leaf blade. The nomenclature of the species was updated by clarifying the correct authorship of the name *P. subcarnosus* is established. The distribution was updated by adding 21 new locations.

Keywords: leaf outline, geometric morphometry, *Phyllanthus* sect. *Omphacodes*, phyllanthoid branching

Citación: Medina, B., Fiallo, J.L., de Vales, D., Pérez, L., García-Beltrán, J.A. & Falcón-Hidalgo, B. 2021. Análisis morfológico, nomenclatura y distribución geográfica de *Phyllanthus subcarnosus* (*Phyllanthaceae*) en Cuba. *Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana* 42: 107-118.

Recibido: 30 de septiembre de 2020. **Aceptado:** 25 de enero de 2020. **Publicado en línea:** 4 de mayo de 2021. **Editor encargado:** Luis Manuel Leyva.

INTRODUCCIÓN

Phyllanthus L. constituye el género con mayor número de especies descritas de *Phyllanthaceae*, con aproximadamente 880 (Bouman & al. 2018). La gran mayoría de las especies comparten una especialización vegetativa distintiva conocida como ramificación filantoidea, donde se definen dos tipos de ejes: ramas subterminales con filotaxis en espiral y hojas modificadas como catafilos que subtienden las ramas terminales deciduas y floríferas, con hojas dísticas (Webster 1956-1958). El género tiene gran importancia en la medicina, se usan en gran medida como diurético, en el tratamiento de la ictericia, la hepatitis, los cálculos renales, la diabetes y se ha demostrado que los extractos acuosos de varias especies presentan

actividad antiviral (Calixto & al. 1998, del Barrio & al. 2001, Valdés & al. 2003, Arboleda & al. 2007, Roque & al. 2011).

Phyllanthus subcarnosus C. Wright es el único taxón de *P. sect. Omphacodes* G. L. Webster y es endémico de Cuba y La Española (Webster 1956-1958, Alain 1986). En varias ocasiones ha sido referido como un taxón clave que puede determinar el origen del género en el Caribe insular (Webster 1956-1958, 2002, Falcón & al. 2020). Webster (1956-1958) planteó que la posición filogenética de *P. sect. Omphacodes* es compleja, debido a que presenta una combinación de caracteres florales y carpológicos que sugieren semejanzas con especies de *P. subg. Cicca* (L.) G. L. Webster, aunque

prefirió considerarla en *P.* subg. *Xylophylla* (L.) Pers., principalmente por la presencia de granos de polen clipeados. Recientemente, Falcón & al. (2020) incluyeron por primera vez a *P. subcarnosus* en un análisis filogenético molecular enfocado en los taxones caribeños. Tales autores encontraron que su posición filogenética no es clara, aunque se demostró que no forma parte *P.* subg. *Xylophylla*. Sin embargo, confirmaron lo sugerido por Webster (2002) de que podría ser hermano de *P.* subg. *Xylophylla*.

En Cuba, *Phyllanthus subcarnosus* presenta una amplia distribución y se desarrolla en hábitats diversos, ya que se localiza en los bosques arbustivos detrás de los manglares de la costa norte de Pinar del Río-Artemisa, en los bosques de galería de las montañas sobre suelos derivados de serpentinas del noreste de Oriente y en las regiones calcáreas de la Sierra Maestra (Webster 1956-1958). González-Torres & al. (2016) consideran la especie preliminarmente como Amenazada en Cuba, debido a sus poblaciones pequeñas, las que no exceden los 10 000 individuos maduros y su rareza en el campo, a pesar de no existir datos suficientes para evaluar el taxón según los criterios de IUCN (2012), debido a que no existen estudios recientes sobre este árbol endémico del Caribe. Por lo antes expuesto, los objetivos de este estudio son caracterizar la diversidad morfológica de *P. subcarnosus* en Cuba, así como actualizar su nomenclatura y distribución en Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron 159 materiales de herbario correspondientes a 59 individuos, al considerarse cada recolección (y sus duplicados) como correspondientes a un mismo individuo. Los ejemplares consultados se encuentran depositados en los herbarios B, BM, DAV, F, G, GH, GOET, HAC, HAJB, JE, L, MO, NY, P, S, US, YU [acrónimos según Thiers (2021)] y en el herbario del Jardín Botánico de Sancti Spiritus (Anexo 1). Para las series de especímenes se siguieron las recomendaciones de Regalado & al. (2008). Adicionalmente se incluyeron plantas vivas procedentes de otras cuatro localidades, de las que se depositaron ejemplares testigos en HAJB (Anexo 1). Las flores recolectadas *in vivo* se conservaron en alcohol al 70 % y glicerol en proporción 3:1, mientras que las herborizadas fueron rehidratadas en una solución de agua y detergente líquido (1:4).

De cada individuo se evaluó el hábito, tamaño y tipo de ramificación, de los ejes subterminales la rugosidad de la corteza y coloración, mientras que de sus catafilos y estípulas catafilicas la posición, forma, largo, ancho, textura, tipo de ápice, base y margen, color, indumento, persistencia. De las ramas floríferas se evaluó longitud, número de hojas por ramas, coloración. Se analizaron las hojas por cada individuo, según: disposición; longitud del pecíolo; de las estípulas foliares posición, forma, largo, ancho, textura, tipo de ápice, base y margen, color, indumento, persistencia; de la lámina: largo, ancho, relación largo/ancho, textura, simetría, forma, tipo de ápice, base, margen, nervadura, indumento y color, así como su contorno a partir de un análisis morfométrico. Se analizó el sistema sexual de la planta, y de las inflorescencias:

tipo, posición, sexualidad y número de flores masculinas y femeninas. De las flores masculinas (♂) y femeninas (♀): longitud y forma del pedicelo, simetría, tépalos (número, persistencia en las flores ♀, forma, tipo de ápice, base y margen, y dimensiones del tépalo mayor [largo y ancho]), disco (posición y grado de división, además de forma y altura en las flores ♀); en las flores ♂: número de estambres, filamentos (concrecencia, longitud), anteras (número, inserción en el filamento, largo, ancho y dehiscencia); en las flores ♀: ovario (posición, concrecencia, número de carpelos, dimensiones [altura y diámetro] y estilos (número, grado de concrecencia, longitud de la columna estilar y de las ramas). De los frutos se evaluó: tipo, coloración, forma, largo, ancho, número de semillas por lóculo; y de las semillas: forma, ornamentación, coloración, largo, longitud radial menor y mayor, y longitud tangencial.

En cada individuo se estudiaron 10 ramas terminales, 10 catafilos, 10 nomofilos, 10 estípulas foliares y catafilicas, 10 flores de cada sexo siempre que fue posible, todos los frutos maduros encontrados y de estos las seis semillas. Las dimensiones de las ramas floríferas y de las hojas se midieron con las herramientas del programa *AxioVision v.4.8.2.0* (Carl Zeiss MicroImaging GmbH 2013) en las fotos digitales de los materiales de herbario y con una regla graduada (con un error de $\pm 0,1$ cm). Para la medición de las dimensiones de las estípulas, catafilos, los caracteres florales y las semillas se empleó un microscopio estereoscópico con cámara acoplada marca Novel y el programa *ScopeImage 9.0* con una regla milimetrada (con un error de $\pm 0,1$ mm). Las mediciones de los frutos se realizaron con un pie de rey (con un error de $\pm 0,1$ mm). La forma, tipo de ápice, base, margen y venación de la lámina foliar y de los tépalos se clasificaron según Hickey (1974). Para realizar los análisis estadísticos los individuos fueron agrupados en tres regiones (occidental, central y oriental) según la localidad referida en la etiqueta de los materiales de herbario.

Morfometría geométrica

Para caracterizar la variabilidad del contorno de la lámina en *Phyllanthus subcarnosus*, de cada individuo estudiado se seleccionaron 5-10 hojas que no presentaran daños en el contorno. Las imágenes digitales se obtuvieron con un escáner de resolución 400 dpi, sobre un fondo blanco para aumentar el contraste de la imagen. Para el análisis del contorno se utilizó la serie *SHAPE 1.3*, que cuenta con cuatro subprogramas: *ChainCoder*, *Chc2Nef*, *PrinComp* y *PrinPrint* (Iwata & Ukai 2002) y se siguió el mismo procedimiento empleado por Hernández & Falcón (2014). La forma de cada hoja se caracterizó mediante los primeros 20 armónicos.

Análisis estadístico

Para analizar la variabilidad de los individuos de *Phyllanthus subcarnosus*, a partir de la evaluación de caracteres vegetativos se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) a partir de matrices de varianza-covarianza con el programa estadístico *Past v.2.14* (Hammer & al. 2001). Previamente, se calculó para cada individuo la media de la

longitud de las ramas floríferas, número de hojas por rama florífera, ancho, largo y relación largo/ancho de la lámina de las hojas para eliminar la variabilidad intraindividual y hacer el análisis solo con las variabilidades inter-individuales. Se seleccionaron como variables de mayor contribución en cada componente aquellas cuyo valor de autovector fue superior a la media del valor mínimo y máximo en cada componente. La visualización de las diferencias en cuanto al contorno de la lámina de la hoja entre los individuos de las regiones de occidente, centro y oriente se obtuvo a partir de un ACP en el programa *Past v.2.14* a partir de las medias de los coeficientes de los descriptores elípticos de Fourier para cada individuo.

Nomenclatura

Se revisaron los protólogos y materiales tipos de *Phyllanthus subcarnosus* y *P. leonis* (Grisebach 1865, Alain 1953), los cuales fueron comparados con los materiales analizados y la obra monográfica de Webster (1956-1958). Para determinar los tipos del nombre basado en recolectas de C. Wright se siguieron las consideraciones planteadas por Howard (1988). Debido a la incertidumbre de que los “duplicados” de un número de C. Wright correspondan a la misma recolección (pues en su mayoría no corresponden a la misma localidad y fecha), tales especímenes se designaron como posibles duplicados del tipo y se indicaron con la leyenda “¿isolectotipos?”.

Distribución geográfica y aspectos ecológicos

Las localidades se georreferenciaron por medio de las hojas cartográficas 1: 250 000 (ICGC 1972), en el programa *MapInfo v.10.0*. Posteriormente a partir de las coordenadas se obtuvo el mapa de distribución de la especie en *R v.3.6.3* (R Development Core Team 2020). Para la caracterización del hábitat de la especie se tuvieron en cuenta tipo de sustrato, formación vegetal y altura sobre el nivel del mar, obtenidas a partir de las observaciones en el campo y los datos contenidos en las etiquetas de los materiales de herbario.

RESULTADOS

Las plantas de *Phyllanthus subcarnosus* son arbustos o árboles que pueden llegar a medir hasta 10 m de altura. Presentan ramificación filantoidea donde las hojas de los ejes subterminales se encuentran reducidas a catafilos y solo se encuentran nomofilos en las ramas floríferas. La corteza del eje subterminal es lisa y de color marrón. Los catafilos se encuentran a lo largo del eje subterminal y subtienden a las ramas floríferas. Estos son ovados, en algunos casos lanceolados, de 1,42 a 3,95 mm de largo y de 0,57 a 2,73 mm de ancho, esclerotizados, con ápice agudo, atenuado o acuminado, con base truncada, redondeada u obtusa, margen entero, de color marrón, generalmente glabros y persistentes. Las estípulas catafilicas varían de 0,98 a 4,76 mm de longitud y de 0,80 a 4,46 mm de ancho, las que presentan las mismas características que los catafilos.

La longitud de las ramas floríferas en los individuos de *Phyllanthus subcarnosus* varía de 4,45 a 30,15 cm; donde las menores longitudes se encontraron en los materiales pertenecientes a Cuba occidental. El número de hojas por

rama florífera en los individuos analizados oscila entre 4-13, y son de color verde.

Las hojas son alternas y presentan dos estípulas en la base del pecíolo, triangular-lanceoladas, de 0,51 a 3,20 mm de longitud y de 0,39 a 2,17 mm de ancho, cartáceas, con ápice agudo o atenuado, base truncada (rara vez sagitada), margen entero, de color marrón, glabras y persistentes. El pecíolo tiene como promedio de 0,4 cm de longitud, con valores extremos de 0,17 cm como mínimo y 0,6 cm como máximo. La longitud de la lámina de la hoja varía entre 1,77 y 12,60 cm de largo, entre 1,08 y 7,95 cm de ancho y una relación largo/ancho de la lámina de 1,30 a 2,22 cm. La lámina foliar es cartácea, generalmente simétrica y entera. La forma varía desde elíptica hasta levemente ovada (menos frecuente obovadas u orbiculares), con ápice desde agudo hasta obtuso y rara vez emarginado y base desde obtusa, redondeada o aguda hasta decurrente. Presenta margen entero, con nervadura pinnada y camptódroma (broquidódroma); son glabras y de color verde cuando vivas, aunque también pueden ser rojizas en su juventud.

En la reconstrucción del contorno de la lámina de las hojas de *Phyllanthus subcarnosus* el primer componente principal (CP1) explicó la variación de la forma de la lámina de la hoja desde ovada hasta elíptica, con mayor influencia en el tipo de base, mientras que el segundo (CP2) explicó como varió la forma de la lámina desde ligeramente obovada hasta elíptica con mayor influencia en el tipo de ápice (Figura 1). El ACP de los coeficientes de los descriptores elípticos de Fourier mostró que los dos primeros componentes principales explicaron el 96,44 % de la varianza total y este análisis reflejó superposición entre las dispersiones de los puntos de las localidades de occidente y oriente en cuanto al contorno de la lámina de la hoja. El individuo del centro se localizó hacia un extremo de la variabilidad total fuera de la nube de puntos de los individuos de occidente y oriente (Figura 2).

El ACP realizado a partir de los caracteres vegetativos cuantitativos (longitud de las ramas floríferas, número de hojas por rama florífera, ancho, largo y relación largo/ancho de la lámina de las hojas) mostró que la CP1 explicó el 86,81 % de la variación y que los dos primeros componentes explicaron el 96,71 % de la variación total (Tabla I). Por tanto, el grado de variabilidad de los caracteres vegetativos en los materiales de *Phyllanthus subcarnosus* de Cuba se puede explicar mediante el uso de las dos primeras componentes principales, en la que se evidencia una superposición entre los individuos de oriente y de occidente, con una tendencia a que los individuos de occidente se agrupen hacia un extremo de la variabilidad total de la muestra analizada. El individuo del centro se encuentra dentro de la nube de puntos de los individuos de oriente (Figura 3).

En la Tabla I se muestran también los valores de los autovectores, los cuales indican la contribución de cada uno de los caracteres vegetativos cuantitativos evaluados dentro de cada componente principal. La variable que más contribuyó en la

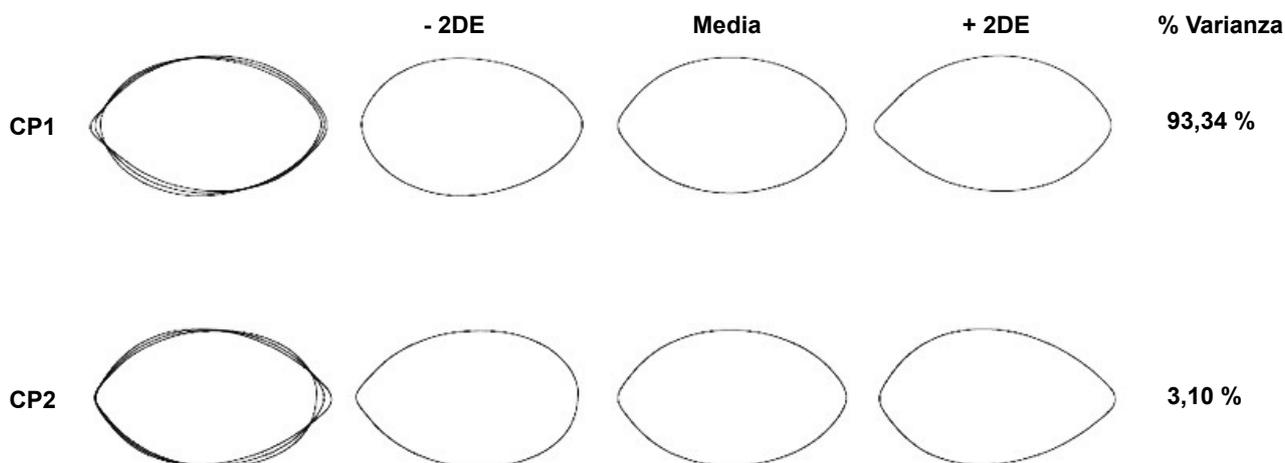


Fig. 1. Reconstrucción gráfica de los contornos de las láminas de las hojas de *Phyllanthus subcarnosus* en Cuba. Se muestra la forma media + 2DE (desviación estándar) de los dos primeros componentes principales (CP1 y CP2) obtenida por transformación inversa de Fourier.

Fig. 1. Graphic reconstruction of the outline of blade of the leaves of *Phyllanthus subcarnosus* in Cuba. Mean form + 2SD (standard deviation) of the first two principal components (PC1 and PC2) obtained by inverse Fourier transformation is shown.

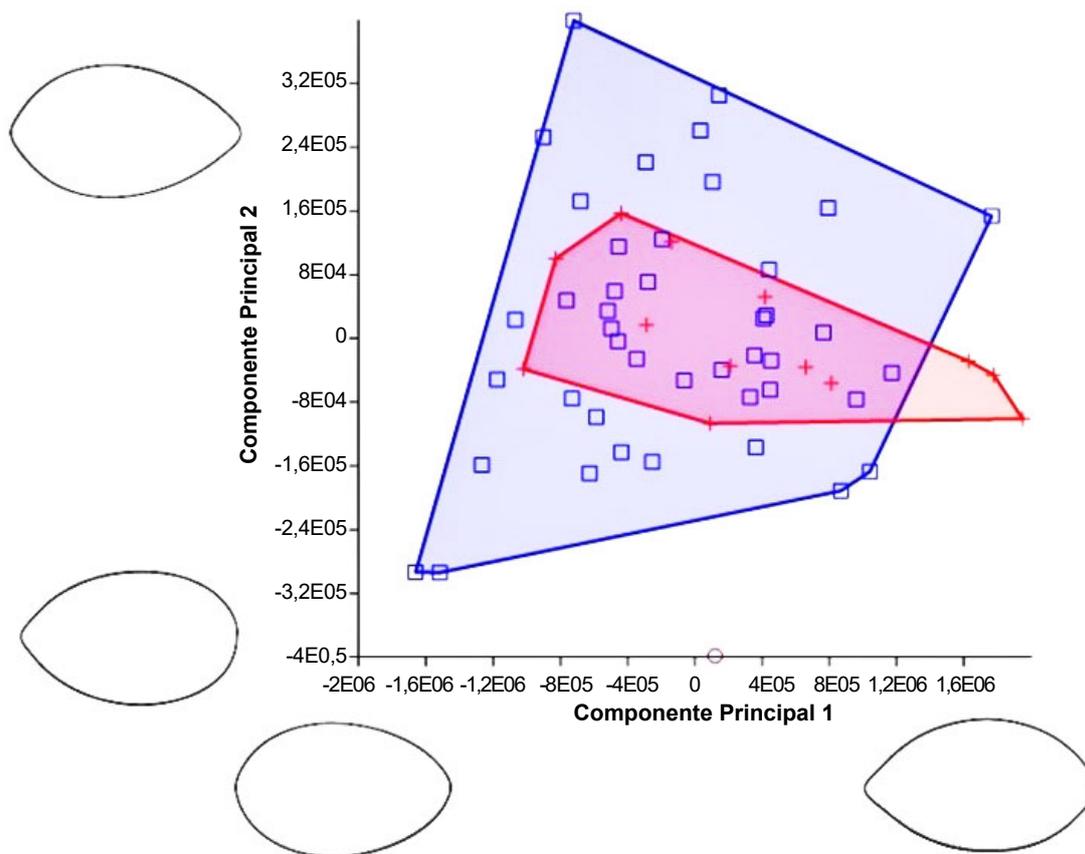


Fig. 2. Análisis de Componentes Principales de los Coeficientes Elípticos de Fourier para 20 armónicos que caracterizan la forma de la lámina de la hoja de *Phyllanthus subcarnosus* en Cuba. Se muestra la reconstrucción del contorno (media \pm desviación estándar) que explica cada componente principal. + Cuba occidental, \circ Cuba central, \square Cuba oriental.

Fig. 2. Principal Components Analysis of the Elliptic Fourier Coefficients for 20 harmonics that characterize the blade form of the leaf of *Phyllanthus subcarnosus* in Cuba. The reconstruction of the contour (standard deviation) that explains each main component is shown. + Western Cuba, \circ Central Cuba, \square Eastern Cuba.

TABLA I

Autovalores y autovectores de los caracteres vegetativos evaluados (longitud de las ramas floríferas, número de hojas por rama florífera, ancho, largo y relación largo/ancho de la lámina de las hojas) en el material de herbario de *Phyllanthus subcarnosus* de Cuba

TABLE I

Eigenvalues and eigenvectors of the vegetative characters evaluated (floriferous branches length, number of leaves per floriferous branch, width, long and length/width of the leaves) in the herbarium material the *Phyllanthus subcarnosus* in Cuba

	Componentes Principales	
	CP1	CP2
Autovalor	24,39	2,78
Autovalor (%)	86,81	9,90
Porcentaje acumulado (%)	86,81	96,71
Autovectores	CP1	CP2
Caracteres		
Longitud de la rama florífera	0,92	-0,22
Número de hojas por rama	0,18	-0,52
Longitud de la lámina de la hoja	0,32	0,74
Ancho de la lámina de la hoja	0,16	0,37
Relación largo/ancho de la lámina	0,01	0,02

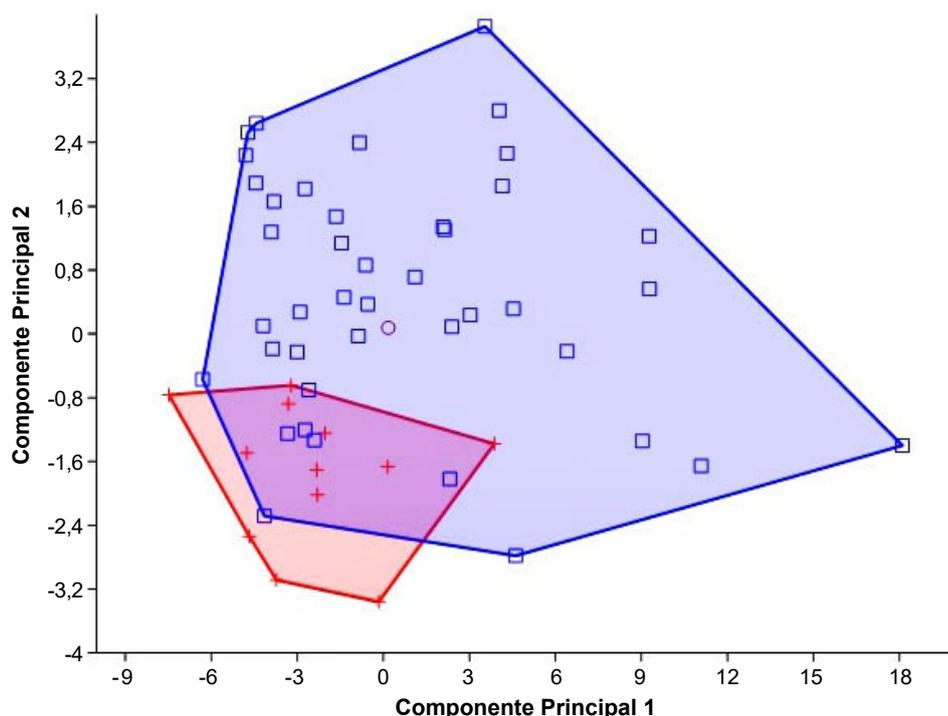


Fig. 3. Análisis de Componentes Principales donde se muestra la distribución de los materiales de herbario de *Phyllanthus subcarnosus* de Cuba con respecto a los caracteres vegetativos cuantitativos evaluados (longitud de las ramas floríferas, número de hojas por rama florífera, ancho, largo y relación largo/ancho de la lámina de las hojas). + Cuba occidental, ○ Cuba central, □ Cuba oriental.

Fig. 3. Principal Components Analysis showing the distribution of herbarium materials of *Phyllanthus subcarnosus* from Cuba with respect to the quantitative vegetative characters evaluated (floriferous branches length, number of leaves per floriferous branch, width, length and length/width of the leaves). + Western Cuba, ○ Central Cuba, □ Eastern Cuba.

CP1 fue la longitud de la rama florífera; y en la CP2, el largo de la lámina de la hoja y el número de hojas por ramas.

Los valores obtenidos en los caracteres vegetativos evaluados en la muestra de Cuba central coinciden con aquellas muestras evaluadas en Cuba oriental. La mayor cantidad de los materiales de occidente se localizan en el cuadrante negativo para las dos componentes principales; lo que indica que en estas muestras se observaron los menores valores de longitud de la rama florífera y longitud de la lámina de la hoja y los mayores valores de número de hojas por rama. Resultados similares se observaron en algunas de las muestras de la región oriental que también se localizan en este cuadrante. De manera general las muestras de oriente presentaron una mayor variabilidad en los caracteres vegetativos evaluados porque se localizan más dispersos en el gráfico (Figura 3).

Las plantas de *Phyllanthus subcarnosus* son monoicas, con inflorescencias cimosas que pueden estar ubicadas en grupos de dos en las axilas de las ramas floríferas (Figura 4A). Las címulas son bisexuales y presentan de una a tres flores femeninas y de seis a once flores masculinas, aunque en ocasiones están formadas solamente por flores femeninas.

La longitud del pedicelo en las flores masculinas varía de 2,32 a 7,27 mm, mientras en las flores femeninas de 11,00 a 29,23 mm. Los pedicelos son más bien uniformes en las flores masculinas (Figura 4B) y engrosados en el extremo

superior en las femeninas (Figura 4C). Las flores son actinomorfas y presentan cinco tépalos (rara vez seis en flores femeninas), deciduos en la antesis o a veces persistentes y reflexos en el fruto. En las flores masculinas los tépalos son de suborbiculares a elípticos u obovados y en las flores femeninas de elíptico-oblongos a obovados. En ambos sexos el ápice es obtuso o redondeado, la base truncada y el margen entero (Figura 4B-C). Las dimensiones del tépalo mayor oscilan entre 1,23 y 2,95 mm de largo y entre 1,12 y 2,33 mm ancho en las flores masculinas, mientras en las femeninas varían de 2,16 a 3,60 mm de largo y 1,42 a 2,84 mm de ancho.

En la flor masculina el disco nectarífero segmentado se encuentra en la base de los estambres, con tantos segmentos como tépalos. Todas las flores masculinas analizadas presentan tres estambres con los filamentos fusionados en una columna (Figura 4B). La longitud de la columna oscila entre 0,47 y 0,99 mm. En el extremo superior de los filamentos se encuentran tres anteras subsésiles dispuestas de forma diagonal, con dos tecas cada una. La longitud de las anteras es de 0,18-0,48 mm y el ancho de 0,18-0,52 mm, con dehiscencia oblicua.

Los caracteres reproductivos: longitud del pedicelo de la flor masculina, las dimensiones del tépalo, la longitud del filamento y las dimensiones de las anteras tendieron a tener mayores valores en los individuos de Cuba oriental respecto



Fig. 4. *Phyllanthus subcarnosus*. **A.** Rama con inflorescencias. **B.** Flor masculina. **C.** Flor femenina. Barras de escala: 1 cm (A) y 1 mm (B-C).
Fig. 4. *Phyllanthus subcarnosus*. **A.** Branch with inflorescences. **B.** Male flower. **C.** Female flower. Scale bars: 1 cm (A) and 1 mm (B-C).

a los de Cuba occidental. La variabilidad en estos caracteres no se pudo estudiar a profundidad en las flores femeninas por causa de la falta de materiales florales de los individuos pertenecientes a Cuba occidental.

En la flor femenina el disco nectarífero está en la base del ovario y es entero, superficialmente cupuliforme, de 0,24 a 0,58 mm de alto. Las flores femeninas presentan un gineceo con ovario súpero, sincárpico y tricarpelar (rara vez 4 carpelos). El largo del ovario es de entre 1,01 y 1,67 mm y el ancho entre 1,13 y 1,96 mm. Estas flores tienen tres (rara vez cuatro) estilos bifidos que se encuentran unidos en una columna hasta el punto de bifurcación (Figura 4B). Esta columna es de entre 0,20 y 0,52 mm de largo. La longitud de las ramas del estilo oscila entre 0,43 y 1,13 mm.

Los frutos de las plantas de *Phyllanthus subcarnosus* son cápsulas subglobosas, verdes, de exocarpo carnoso, generalmente oblatas de 0,50 a 1,35 mm de largo y de 0,85 a 1,63 mm ancho. En todos los casos analizados cada fruto presenta seis semillas; dos en cada lóculo, generalmente una de ellas de menor tamaño. Las semillas son asimétricamente

trigonas, estriadas y de color pardo rojizo. El largo de las semillas varía de 2,86-5,48 mm, la longitud radial menor 1,51-3,07 mm, la longitud radial mayor 2,01-3,53 mm y la longitud tangencial 1,23-3,21 mm. Las dimensiones de las semillas tienden a presentar mayores valores en los individuos de oriente en relación a los de occidente.

Nomenclatura

Phyllanthus subcarnosus C. Wright in Griseb., *Nachr. Königl. Ges. Wiss. Georg-Augusts-Univ. 7*: 168. 1865. ≡ *Diasperus subcarnosus* (C. Wright) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 2: 601. 1891. Lectotipo (Webster 1958: 144, precisado aquí): Cuba, sin localidad, 1860-1864, C. Wright 1946 (G #435080 [foto!]; ¿isolectotipos?: BM #947322 [foto!], F #56998F [foto!], G-DC #325653 [foto!], GH #48567 [foto!], GOET #3658!, HAC! [x3], MO #260234 [foto!], NY ##83658-83659!, P #610027 [foto!], S #R-10451!, US #109749 [foto!], YU #244768 [foto!]). = *Phyllanthus leonis* Alain, *Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio De La Salle* 12: 1. 1953. Holotipo: Cuba, prov. Holguín, munic. Sagua de Tánamo, Cerro de Cananova, VIII.1948, *Clemente & Crisógono NSC-6234* (HAC-LS!; isotipos: GH ##48550-48551 [fotos!], HAC-NSC!).

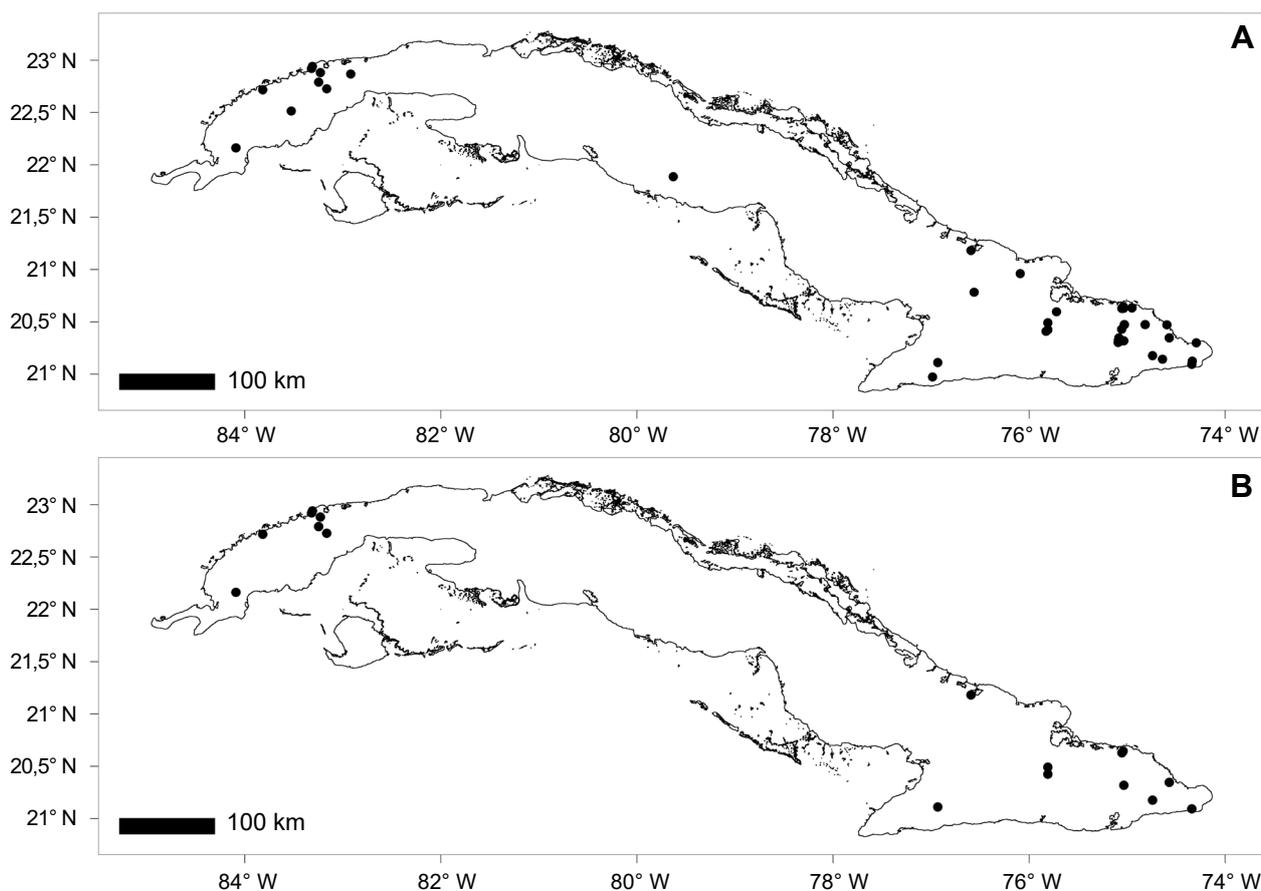


Fig. 5. Distribución geográfica de *Phyllanthus subcarnosus* en Cuba. **A.** Distribución actualizada en el presente estudio. **B.** Distribución según Webster (1956-1958).

Fig. 5. Geographical distribution of *Phyllanthus subcarnosus* in Cuba. **A.** Updated distribution in the present study. **B.** Distribution according to Webster (1956-1958).

Distribución geográfica y aspectos ecológicos

Phyllanthus subcarnosus se encuentra en las provincias Pinar del Río, Artemisa, Sancti Spíritus, Las Tunas, Holguín, Santiago de Cuba, Granma y Guantánamo (Figura 5A). La especie se distribuye en bosques de galería, pinares sobre caliza (Felicidad de Yateras, Monte Cristi), charrascales y pinares sobre laterita y serpentina (Moa, complejo Loma Miraflores, Playa la Vaca), pluvilsas de montaña sobre caliza (Felicidad de Yateras, camino de Guayabal a Monte Cristi), montes siempreverdes (Sierra del Rosario, Las Terrazas, loma al oeste de las Lomas Peladas) y en el borde de mangles (entre Malas Aguas y San Cayetano; Morrillo; Toscano). Habita sobre distintos tipos de suelo, entre ellos los derivados serpentina, caliza, laterita y suelos arcillosos ácidos. Pueden encontrarse en lugares desde los 46 hasta 900 msm.

DISCUSIÓN

En este estudio se analizó la variabilidad de los individuos de *Phyllanthus subcarnosus* en Cuba a partir de la evaluación de caracteres morfológicos vegetativos y reproductivos. Los caracteres vegetativos de mayor importancia para caracterizar dicha variabilidad fueron: la longitud de las ramas floríferas, el número de hojas por rama florífera y longitud de la lámina de la hoja.

En general, la longitud de la rama florífera y el largo y ancho de la lámina de la hoja mostraron una tendencia a valores mayores en los representantes de oriente con respecto a los de occidente. Este resultado presenta un rango más amplio que el registrado por Webster (1956-1958), lo que se puede deber a que en este estudio se trabajó con 40 individuos más que los revisados por este autor.

Una de las principales causas que pudieran explicar la tendencia a la reducción en las dimensiones de los caracteres vegetativos en los individuos de occidente pudiera ser el estrés salino, debido a que la mayoría de estos individuos habitan en zona de manglares (Webster 1956-1958) (ver materiales *Ekman 17401*, *Ekman 17427*, *Webster 4683* y *Wright 1946*). La elevada concentración de sales en la solución del suelo reduce la capacidad de absorción de agua de las plantas por lo que estas tienen que hacer un consumo extra de energía para poder absorber el agua del suelo (Taiz & Zeiger 2002).

Por el contrario, los mayores valores encontrados en las dimensiones de la lámina de la hoja en los representantes de oriente pudieran deberse a que estos individuos generalmente habitan en suelos derivados de serpentina en bosques de galería. Estos hábitats se caracterizan por presentar una cobertura del dosel elevada por lo que la disponibilidad de luz disminuye (Batra 2009) y es necesario que el área foliar de las plantas que habitan en esa zona sea mayor para un mejor aprovechamiento de la luz.

La forma de la lámina de la hoja en *Phyllanthus subcarnosus* en Cuba varió desde elíptica a levemente ovada, lo que se evidenció en los dos primeros componentes de la reconstrucción gráfica del contorno de la lámina obtenida por transformación inversa de Fourier (Figura 2). Estos resultados

coinciden con los planteados por Webster (1956-1958), quien además comentó que rara vez la lámina puede llegar a ser obovada o suborbicular, lo que se pudo comprobar en algunos materiales. Las variaciones observadas en cuanto al ápice y la base de la lámina de la hoja también coinciden con las registradas por este autor.

En el ACP a partir de los caracteres vegetativos cuantitativos (Figura 3) se observó una superposición entre los individuos de oriente y de occidente, con una tendencia a que los individuos de occidente formen un subgrupo caracterizado por presentar los menores valores de longitud de la rama florífera y longitud de la lámina de la hoja. Los caracteres vegetativos que más contribuyeron a explicar la variabilidad dentro de cada componente fueron la longitud de la rama florífera, el número de hojas por rama y el largo de la hoja. Estas mismas variables vegetativas son útiles para separar especies de *Phyllanthus* (Webster 1956-1958); además, son consideradas diagnósticas en la delimitación de grupos dentro del complejo *Phyllanthus chamaecristoides/scopulorum* (Fiallo 2018) y en la delimitación de *P. orbicularis* s.l. (Falcón & al. 2018).

Los pedicelos de las flores masculinas de *Phyllanthus subcarnosus* alcanzaron valores mayores que los registrados por Webster (1956-1958) en su descripción de la especie. La longitud del pedicelo ha sido referida por este autor como un carácter diagnóstico para la delimitación de especies dentro del género, y específicamente en las especies de *P. sect. Orbicularia* (Falcón 2019). También Figueroa (2016) utilizó este carácter para distinguir los taxones de *P. subsect. Incrustati* G. L. Webster.

El disco nectarífero de las flores masculinas fue semejante en relación con el grado de fusión de los segmentos en los individuos analizados. En todos los casos el disco presentó cinco segmentos. Faegri & van der Pijl (1979) señalan que la segmentación de las estructuras florales tiene importancia en la selección de polinizadores ya que algunos insectos prefieren flores con estructuras segmentadas.

Por otra parte, en todas las flores masculinas analizadas se presentan tres estambres unidos en una columna con anteras dispuestas de forma diagonal en la parte superior. Webster (1956-1958) en la primera descripción de *Phyllanthus* sect. *Omphacodes* al revisar 50 flores del material G.L. Webster 4683 perteneciente a Cuba occidental encontró que 38 flores tenían tres estambres y 12 flores cuatro. En la presente investigación no se encontraron flores masculinas con cuatro estambres.

El disco nectarífero de la flor femenina se encontró en la base del ovario, lo que sugiere que la polinización en esta especie es llevada a cabo por insectos como refieren Faegri & van der Pijl (1979). En caso de que este tipo de polinización ocurra en esta especie la presencia de estilos columnares, reducidos y bifidos puede facilitar el contacto entre el estigma y los insectos que se alimentan del néctar debido a que aumenta la superficie de contacto con los polinizadores (Falcón & al. 2018).

Las dimensiones de las semillas tendieron a presentar mayores valores en los individuos de oriente en relación a los de occidente. Estas diferencias encontradas pudieran deberse a diferentes grados de madurez de los frutos analizados. Para que los resultados sean definitivos sería necesaria la realización de estudios fenológicos que involucren un mayor número de muestras. Las semillas resultaron desigualmente trígonoas, esta apariencia puede ser el resultado de la compresión de una contra la otra y con las paredes del lóculo (Webster 1956-1958).

Las mayores dimensiones de las semillas en los individuos de oriente respecto a los de occidente junto con otros caracteres fueron consideradas antiguamente para separar a los individuos de ambas regiones en dos especies diferentes (Alain 1953). Este investigador describió a los representantes similares a *Phyllanthus subcarnosus* de la antigua provincia de Oriente como *P. leonis* Alain. Sin embargo, Webster (1956-1958) consideró que no existían razones suficientes para separarlos en dos especies distintas al evaluarlas en conjunto con las plantas de La Española. A pesar de lo antes comentado, Webster (*op. cit.*) sugirió que con un incremento en número y calidad de recolecciones de las poblaciones de *P. subcarnosus* de las regiones de oriente y occidente de Cuba, probablemente se podrían distinguir dos o más taxones subespecíficos.

Nomenclatura

El nombre *Phyllanthus subcarnosus* C. Wright fue publicado por Grisebach (1865), junto a la descripción tomada de la etiqueta de campo del propio C. Wright. La letra de C. Wright se pudo corroborar con la obra de Howard (1988), en la que se muestran las cartas escritas por este recolector. Esta recolección fue realizada por C. Wright en Toscano, bordeando manglares, aunque la fecha no se conoce exactamente, ya que comprende los años entre 1860 a 1864.

Al respecto, es necesario aclarar que Grisebach (1865) no aceptó el taxón ni el nombre propuesto por C. Wright, pues lo consideró sinónimo de *P. pallidus* C. Wright ex Griseb., lo cual también se puede verificar en la etiqueta del material C. Wright 1946 en GOET, donde con letra de A. Grisebach se puede leer "*Phyllanthus pallidus?* = *Phyllanthus subcarnosus* Wr.". Por tanto, C. Wright es el verdadero autor del nombre *P. subcarnosus*, ya que en el protólogo (Grisebach 1865) se le adscribe tanto el nombre como la descripción validadora (Turland & al. 2018: Art. 46.2) y publicaciones posteriores no se tienen en cuenta. Ello contrasta con lo planteado por Webster (1956-1958: en el volumen 38, página 143), quien considera el nombre como "*Phyllanthus subcarnosus* Wright ex Muell. Arg. in DC., *Prodr.* 15(2): 379. 1866"; con IPNI (2021), que plantea "*Phyllanthus subcarnosus* C. Wright, *Anales Acad. Ci. Med. Habana* 7: 149. 1870" (en un segundo registro del nombre); así como, con Acevedo-Rodríguez & Strong (2012), Greuter & Rankin (2017), Ulloa & al. (2017) e IPNI (2021, en un primer registro), quienes asumen el nombre como "*Phyllanthus subcarnosus* C. Wright ex Griseb.".

El material original de este nombre son todos los especímenes de C. Wright que se distribuyeron bajo el número 1946, no solo el material en GOET que lleva la descripción manuscrita, ya que el autor del nombre, siendo el recolector, vio todos estos materiales. Por tal motivo, los pliegos en G son parte del material original y al Webster (1956-1958) declarar que el holotipo se encuentra depositado en dicho herbario antes de 2001 (Turland & al. 2018: Art. 9.23), tal designación constituye una lectotipificación efectiva del nombre *Phyllanthus subcarnosus* C. Wright (Turland & al. 2018: Art. 9.10 y Ej. 11).

Distribución geográfica y aspectos ecológicos

En este estudio se actualizó la distribución geográfica de *Phyllanthus subcarnosus* en Cuba (Figura 5A), la cual es mucho más amplia que la referida por Webster (1956-1958) (Figura 5B). Se registraron 21 localidades nuevas para la especie (Figura 5A), una de ellas por primera vez para el centro de la isla. Además, se corroboró la amplia distribución y plasticidad de la especie a la hora de ocupar un hábitat determinado, ya que se puede encontrar en disímiles formaciones vegetales.

Webster (1956-1958) planteó que *Phyllanthus subcarnosus* se extiende desde la costa norte de Pinar del Río en los bosques arbustivos, directamente detrás de la zona de manglar, asociados con plantas como *Eugenia axillaris* (Sw.) Willd. y *Comocladia dentata* Jacq., hasta las zonas serpentinas de la Sierra de Nipe y en los suelos calcáreos de la Sierra Maestra. Las localidades al norte de Cuba occidental visitadas para la realización del presente estudio, a partir de las referidas por Webster (1956-1958), en la actualidad están muy antropizadas y no se encontró al taxón, así como tampoco se encontró nuevamente en Sancti Spiritus. Sin embargo, en algunos lugares del oriente del país se encontraron poblaciones que se encuentran bajo amenazas tales como el pastoreo, la deforestación, la fragmentación del hábitat y las especies exóticas invasoras.

CONCLUSIONES

Los caracteres que distinguen a las plantas de *Phyllanthus subcarnosus* en Cuba son los catafilos esclerotizados, la lámina de la hoja elíptica u ovada, las cúlculas bisexuales, las flores masculinas con tres estambres, las flores femeninas con tres estilos bífidos unidos en una columna y la cápsula carnosa con seis semillas asimétricamente trígonoas. Las plantas de *P. subcarnosus* de las localidades de Cuba occidental y oriental se superponen al tener en cuenta los caracteres vegetativos longitud de las ramas floríferas, número de hojas por rama, largo y ancho de la lámina de la hoja, relación largo/ancho y el contorno de la lámina de las hojas. Los caracteres vegetativos de mayor importancia para caracterizar dicha variabilidad fueron la longitud de las ramas floríferas, el número de hojas por rama florífera y la longitud de la lámina de la hoja. Se actualizó la nomenclatura de la especie al aclararse a C. Wright como el verdadero autor del nombre *P. subcarnosus*. Se registraron 21 localidades nuevas para la especie, la que no se reencontró en las localidades prospectadas en el occidente y centro de Cuba en los últimos cinco años.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Jardín Botánico Nacional de la Universidad de La Habana, a la Sociedad Cubana de Botánica, a Planta!, al Centro Nacional de Áreas Protegidas y al Museo Botánico y Jardín Botánico de Berlín ("Verein der Freunde des Botanischen Gartens und Botanischen Museums Berlin-Dahlem e.V."), institución que acogió a la última autora para la revisión de los ejemplares de varios herbarios del mundo. Al personal de Herbario HAC del Instituto de Ecología y Sistemática por facilitar el microscopio con cámara acoplada y los materiales de la especie. A Eldis R. Bécquer, Julio Pavel García-Lahera y el personal del Herbario del Jardín Botánico de Sancti Spiritus por el acceso a la muestra de *P. subcarnosus* recolectada en Cuba central. A José Luis Gómez Hechavarría por la georreferenciación de algunas localidades de la especie y a Sandy Toledo por su colaboración en el mapa de distribución actual. A la diseñadora Maricel López Benavides. A Alicia Castañeda y en especial a los revisores y editores de la Revista del Jardín Botánico Nacional por la revisión del manuscrito y las sugerencias realizadas, las que contribuyeron a mejorar la versión final del mismo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

B. Medina compiló, analizó los datos y escribió la primera versión del manuscrito. J.L. Fiallo recolectó material vegetal en Cuba oriental y analizó los datos. D. de Vales recolectó material vegetal en Cuba oriental, diseñó la investigación y analizó los datos. L. Pérez contribuyó al diseño de la investigación y el análisis de los datos. J.A. García-Beltrán georreferenció los puntos de presencia, elaboró el mapa de distribución y junto a B. Falcón analizaron los aspectos de nomenclatura. B. Falcón concibió la idea original, diseñó, coordinó y supervisó la investigación. Todos los autores contribuyeron en la redacción, discusión de los resultados y 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

Acevedo-Rodríguez, P. & Strong, M. T. 2012. Catalogue of Seed Plants of the West Indies. *Smith. Contr. Bot.* 98. <https://doi.org/10.5479/si.0081024X.98.1>

Alain. 1953. Novedades en la flora de Cuba. III. *Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio "De La Salle"* 12.

Alain [Liogier, A.H.]. 1986. La flora de la Española. IV. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana.

Arboleda, D., Cañas, A.L., López, A. & Forero, J.E. 2007. Evaluación de la actividad antiviral in vitro de cuatro extractos de las especies *Caryodendron orinocense* y *Phyllanthus niruri* de la familia *Euphorbiaceae* contra los virus herpes bovino tipo 1 y herpes simplex tipo 2. *Rev. Fac. Quím. Farm.* 14(1): 55-60.

Batra, V. 2009. *Plant Ecology*. Oxford Book Company. Jaipur, India.

Bouman, R.W., Keßler, P.J.A., Telford, I.R.H., Bruhl, J.J. & van Welzen, P.C. 2018. Subgeneric delimitation of the plant genus *Phyllanthus* (*Phyllanthaceae*). *Blumea* 63: 167-198. <https://doi.org/10.3767/blumea.2018.63.02.14>

Calixto, J.B., Santos, A.R.S., Filho, V.C. & Yunes, R.A. 1998. A review of the plants of the genus *Phyllanthus*: their chemistry, pharmacology and therapeutic potential. *Med. Res. Rev.* 18: 225-258.

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-1128\(199807\)18:4<225::AID-MED2>3.0.CO;2-X](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-1128(199807)18:4<225::AID-MED2>3.0.CO;2-X)

Carl Zeiss MicroImaging GmbH. 2013. AxioVision LE v.4.8.2.0. Jena, Germany.

Del Barrio, G., Roque, A. & Arias, M. 2001. Estudio comparativo de la capacidad inactivante de distintas colectas de la planta *Phyllanthus orbicularis*. *Rev. Cub. Plant. Med.* (3): 83-6.

Faegri, K. & van der Pijl, L. 1979. *The principles of pollination ecology*. Pergamon Press. Oxford, UK. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-023160-0.50006-2>

Falcón, B. 2019. Estudios filogenéticos y morfológicos del género *Phyllanthus* (*Phyllanthaceae*) en Cuba y el resto del Caribe insular. Tesis de Doctorado. Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana.

Falcón, B., de Vales, D. & Fuentes, S. 2018. Variabilidad morfológica en seis poblaciones de *Phyllanthus orbicularis* (*Phyllanthaceae*), especie endémica de Cuba. *Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana*. 39: 13-27.

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. <https://doi.org/10.1086/706454>

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

Figueroa, N. 2016. Las especies de *Phyllanthus* de la subsección *Incrustati*, sección *Williamia*, subgénero *Xylophylla*. Tesis de Diploma. Universidad de La Habana.

González-Torres, L.R., Palmarola, A., González-Oliva, L., Bécquer, E.R., Testé, E., Castañeira-Colomé, M.A., Barrios, D., Gómez-Hechavarría, J.L., García-Beltrán, J.A., Granada, L., Rodríguez-Cala, D., Berazaín, R. & Regalado, L. 2016. Lista roja de la Flora de Cuba. *Bissea* 10(1): 33-352.

Greuter, W. & Rankin, R. 2017. *Plantas Vasculares de Cuba Inventario preliminar*. Segunda edición, actualizada, de Espermatófitos de Cuba con inclusión de los Pteridófitos. Botanischer Garten & Botanisches Museum Berlin-Dahlem & Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana. Berlín, Alemania & La Habana, Cuba. <http://dx.doi.org/10.3372/cubalist.2017.1>

Grisebach, A.H.R. 1865. Diagnosen neuer Euphorbiaceen aus Cuba. *Nachr. Königl. Ges. Wiss. Georg-Augusts-Univ.* 7: 161-181.

Hammer, O., Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontol. Electron.* 4(1): 9.

Hernández, M. & Falcón, B. 2014. Variabilidad inter e intra específica en la morfología foliar de las especies cubanas de *Morella* (*Myricaceae*). *Biológicas* 16(1): 43-52.

Hickey, L.J. 1974. Clasificación de la arquitectura de las hojas en dicotiledóneas. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 16(1-2): 1-25.

Howard, R.A. 1988. Charles Wright in Cuba, 1856-1867. Chadwick-Healy. Alexandra 1: 1+90 + microfichas.

ICGC. 1972. Hojas Cartográficas 1: 250 000. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Cuba. Reimpresión de 1ra Ed. (1961).

- IUCN. 2012. Red List Categories and Criteria: Version 3.1. 2nd Edition. SSC/IUCN. Gland, Switzerland & Cambridge, UK.
- IPNI. 2021. International Plant Names Index. The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Botanic Gardens. <http://www.ipni.org>. 9 de abril de 2021.
- Iwata, H. & Ukai, Y. 2002. SHAPE: A Computer Program Package for Quantitative Evaluation of Biological Shapes Based on Elliptic Fourier Descriptors. *J. Hered.* 93(5): 384-385. <https://doi.org/10.1093/jhered/93.5.384>
- Regalado, L., Ventosa, I. & Morejón, R. 2008. Revisión histórica de los herbarios cubanos con énfasis en las series de especímenes. *Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana.* 29: 101-138.
- R Core Team. 2020. R: A language and environment for statistical computing. v. 3.6.3. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>
- Roque, A., Salazar, I., Morier, L. & del Barrio, G. 2011. Efecto de *Phyllanthus orbicularis* sobre la viabilidad celular y el antígeno de superficie de la hepatitis B en células PLC/PRF/5. *Rev. Cub. Farm.* 45(4): 536-544.
- Taiz, L. & Zeiger, E. 2002. Plant Physiology, 3rd Ed. Sinauer Associates. NY, USA.
- Thiers, B. 2021 [actualización continua]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. 6 de marzo 2020.
- Turland, N.J., Wiersema, J.H., Barrie, F.R., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P.S., Knapp, S., Kusber, W.-H., Li, D.-Z., Marhold, K., May, T.W., McNeill, J., Monro, A.M., Prado, J., Price, M.J. & Smith, G.F. (Ed.). 2018. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. *Regnum Veg.* 159. <https://doi.org/10.12705/Code.2018>
- Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M.J., Bernal, R., Berry, P.E., Brako, L., Celis, M., Davidse, G., Forzza, R.C., Gradstein, S.R., Hokche, O., León, B., León-Yáñez, S., Magill, R.E., Neill, D.A., Nee, M., Raven, P.H., Stimmel, H., Strong, M.T., Villaseñor, J.L., Zarucchi, J.L., Zuloaga, F.O. & Jørgensen, P.M. 2017. An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. *Science* 358: 1614-1617.
- Valdés, S., del Barrio, G., Gutiérrez, Y. & Morier, L. 2003. Evaluación preliminar de la actividad antiviral del extracto acuoso de *Phyllanthus orbicularis* frente al virus VHS-1. *Rev. Cub. Med. Trop.* 55(3): 169-173.
- Webster, G. L. 1956-1958. A monographic study of the West Indian species of *Phyllanthus*. *J. Arnold Arbor.* 37: 91-122, 217-268, 340-359; 38: 51-80, 170-198, 295-373; 39: 49-100, 111-212.
- Webster, G. L. 2002. Synopsis of *Xylophylla*. Manuscrito inédito. <https://herbarium.ucdavis.edu/manuscripts/webster/New%20World/2002%20Synopsis%20of%20Phyllanthus%20subgenus%20Xylophylla.pdf>

ANEXO

Anexo 1. Materiales de herbario examinados

Las muestras testigos de los viajes de campo desarrollados como parte del presente estudio se señalan con un asterisco (*).

Annex 1. Herbaria specimens consulted

Vouchers from field trips developed as part of this study are marked with an asterisk (*).

Phyllanthus subcarnosus: Cuba: Pinar del Río: La Palma: Detrás de manglares, mitad de la carretera entre Malas Aguas y San Cayetano, 17.VI.1953, Webster G. L. 4683 (DAV, HAC, L, S, US). Guane: Mendoza, en los bosques de Boquerón, 16.III.1924, Ekman E. L. 18746 (G, NY, S); Boquerón, 16.III.1924, Ekman E. L. 18756 (NY); Mendoza bosques al sur de Boquerón, 16.III.1924, Ekman E. L. 3111 (HAC). Consolación del Sur: Arroyo de las Microcycas, unos 4 km al norte de Consolación del Sur, 14.III.1953, Alain 2813 (DAV). Artemisa: Bahía Honda: Sierra del Rosario, San Diego de Tapia, en el borde del Río Maní Maní (= Río San Miguel), 20.XII.1920, Ekman E. L. 12665 (S, US); Morrillo en un bosque que bordea los manglares, 2.IX.1923, Ekman E. L. 17401 (G, S, US); Toscano, las Calaveras, en bosques aledaños a los manglares, 4.IX.1923, Ekman E. L. 17427 (G, NY, S, US); Toscano, bosques que bordean los manglares, 1860-1864, Wright C. 1946 (BM, F, G, G-DC, GH, GOET, HAC, MO, NY, P, S, US, YU); Río San Miguel de Volador a Mal Paso, 17.XII.1910, Wilson P. 9374 (GH, NY, F). San Cristóbal: Loma de la Zambumbia, Rangel, VIII.1926, León LS-12715 (HAC, NY). Candelaria: Sierra del Rosario, Las Terrazas, loma al oeste de las Lomas Peladas, 2.11.1983, Bisse J. & al. HFC-51330 (HAJB, JE). Sancti Spiritus: Sancti Spiritus: Cascada de Cortinas Blancas, Reserva Ecológica Lomas de Banao, VIII.1995, Bécquer E. 3812 (Herbario del Jardín Botánico de Sancti Spiritus). Las Tunas: Puerto Padre: Puerto Padre, 26.VII.1931, Curbelo M. 5743 (HAC, NY). Holguín: Mayarí: Sierra de Nipe en Montes Loma Mensura, 19.X.1914, Ekman E. L. 3157 (S); Sierra de Nipe, El Taller cerca del Río Piloto, 10.VII.1919, Ekman E. L. 9676 (G, S); Pinares de Mayarí, Pinar Redondo, en el camino de La Chivera a río Piloto, 25.V.1983, Arias I. & al. HFC-50191 (B, HAJB, JE.); Loma de la Bandera Sierra de Nipe, 19-21.IV.1960, Alain & al. 7784 (HAC); Sierra de Nipe, río Piloto en El Taller y la Abundancia, 23.III.2018, Gómez J. L. & al. HFC-89902-89903* (HAJB). Moa: Cerca del río Cabañas, 26.III.1942, León & al. LS-20734 (NY); En las orillas del río Jiguaní, cerca del segundo aserrío de La Melba, IV.1968, Bisse J. & Köhler E. HFC-6808 (JE); Complejo Loma Miraflores, playa La Vaca, 18.IV.1981, Bisse J. & al. HFC-44446 (B, HAJB, JE.); Cerro de Cananova Sagua de Tánamo, VIII.1948, Clemente & Crisógono NSC-6234 (GH, HAC). Frank País: Río de la Sabana, Yaguaneque, Cananova, 25.III.1942, León & al. LS-20724 (HAC). Cacocum: Cupey entre Mir y Cacocum, 7.III.1915, Ekman E. L. 4934 (B). Rafael Freyre: La Cejita, márgenes del río Corojal, 14.X.2017, García-Beltrán J. A. & al. HFC-89631* (HAJB). Granma: Bartolomé Masó: Nagua, Río Yara, 6.VII.1922, Ekman E. L. 14180 (S); Nagua, VII.1922, León & Ekman E. L. LS-10980 (HAC, NY). Santiago de Cuba: Guamá: Sierra Maestra, cañada del río Magdalena, 20.V.1971, Bisse J. & Lippold J. H. HFC-19246 (JE); Sierra Maestra, cañada del río Magdalena, 20.V.1971, Bisse J. & Lippold J. H. HFC-19240 (HAJB). Guantánamo: Yateras: Farallón de La Perla, 14.II.1911, Shafer J. A. 8747 (NY); Pinar de Monte Cristi sobre caliza, VI.1967, Bisse J. & Rojas L. HFC-3576 (JE); Monte Cristi, altiplano, V.1968, Bisse J. & Köhler E. HFC-9347 (JE, B); Felicidad de Yateras, pinar en la zona de Monte Cristi sobre caliza, 23.VIII.1971, Bisse J. HFC-20228 (HAJB, JE); Felicidad de Yateras, pinar sobre calizas de Monte Cristi, 10.II.1979, Bisse J. & al. HFC-39223 (B, HAJB, JE); Felicidad de Yateras, Monte Cristo, pinar de Los Hondones, 15.V.1980, Álvarez de Zayas A. & al. HFC-43255 (HAJB, JE); Felicidad de Yateras, camino de Guayabal a Monte Cristi, 10.V.1983, Arias I. & al. HFC-49082 (JE, B, HAJB); Felicidad de Yateras, pinar de Monte Cristi, 13.V.1983, Arias I. & al. HFC-49371 (B, HAJB, JE); Sierra de Maguey La Vuelta Sagua de tánamo 4 km al este de Cupeyal, 26.I.1968, Danert S. 932 (HAC); Felicidad de Yateras, Monte Cristo, pinar de Los Hondones, 15.V.1980, Álvarez A. & al. HFC-43242 (HAJB); Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Pinar de Mucaral camino a Alfredo Hernández, 2 km antes de la comunidad Municiones en la vía Mulata, 28.II.2019, Bécquer E. & al. HFC-90492* (HAJB); Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Pinar de Mucaral camino a Alfredo Hernández, 2 km antes de la comunidad Municiones en la vía Mulata, 28.II.2019, Bécquer E. & al. HFC-90516* (HAJB). Baracoa: Río Jauco, Jauco, 17.VII-4.VIII.1924, León LS-11843 (HAC, NY); Abra del río Yumurí, 11.VIII.1975, Álvarez A. & al. HFC-27315 (JE, B, HAJB); Río Jauco, VII.1924, León LS-5706 (HAC); El Yunque, VII.1936, 7587 (HAC); Abra del Yumurí, farallones, 16.I.1960, Alain & al. 7683 (HAC); El Yunque, VII.1936, Bucher G. C. 14556 (HAC); Desembocadura del arroyo Maguana en el camino Baracoa – Nibujón, IV.1975, Bisse J. & al. HFC-25632 (HAJB). Imías: Sierra de Imías, 17.VII-4.VIII.1924, León LS-12137 (HAC, NY); Sierra de Imías, camino entre Tres Piedras y Las Marías (al suroeste del Pico el Gato), 8.IV.1984, Arias I. & al. HFC-52597 (B, HAJB, JE). Maisí: Baracoa, barranco del río Jauco, 22.VIII.1971, Bisse J. & Areces A. HFC-20160 (JE, HAJB); Camino entre La Tinta y Jauco (Boca de Jauco) por el barranco, 2.VI.1982, Bässler M. & al. HFC-47418 (JE, B, HAJB); Río Jauco, Farallones, 4.I.2011, Borsch T. & al. 4707 (B, HAJB). Manuel Tames: Elemento Natural Destacado Pinares de Montecristo, pinares en el camino del albergue forestal a Bella Vista y el Diamante, 26-27.II.2019, Bécquer E. & al. HFC-90435*, 90439* (HAJB); Elemento Natural Destacado Pinares de Montecristo, pinar en el camino desde el albergue forestal a Virginia café, 26-27.II.2019, Bécquer E. & al. HFC-90487* (HAJB).