

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD



Filogenia de *Catopsis* Griseb. (Bromeliaceae, Tillandsioideae)

TESIS

Que para obtener el grado de

Doctora en Ciencias Biológicas y de la Salud

PRESENTA

M. en B. Nancy Martínez Correa

Comité Tutorial:

Tutor: Dr. Mario Adolfo Espejo Serna

Asesor: Dr. Carlos Javier García Cruz

Ciudad de México, julio 2019

El Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana pertenece al Padrón de Posgrados de Excelencia del CONACyT y cuenta con apoyo del mismo Consejo, con el convenio PFP-20-93.

El jurado designado por la **División de Ciencias Biológicas y de la Salud** de las Unidades Cuajimalpa, Iztapalapa, Lerma y Xochimilco aprobó la tesis que presentó

M. en B. Nancy Martínez Correa

El día 18 de julio de 2019.

Comité Tutorial:

Director: Dr. Mario Adolfo Espejo Serna



Asesor: Dr. Carlos Javier García Cruz



Sinodal: Dr. Sergio Zamudio Ruíz



Sinodal: Dr. Pablo Carrillo Reyes



Nada tiene realidad propia, todo es delirio, quimera: el viento que sopla, la lluvia que cae, el hombre que piensa.

Fernando Vallejo, *El desbarrancadero*

para mis familias Martínez Correa y Pantoja Martínez

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Metropolitana por ser una casa abierta a la enseñanza y el conocimiento.

Al Área de Botánica Estructural y Sistemática Vegetal del Departamento de Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa por el apoyo económico para realizar el trabajo de laboratorio y los viajes de colecta de material botánico.

Al Missouri Botanical Garden por otorgarme la Beca Elizabeth E. Bascom para Botánicas Latinoamericanas, con la cual pude realizar una estancia en el Herbario MO.

A la Coordinación del Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa por el apoyo económico para realizar una estancia en el Herbario JBSD del Jardín Botánico Nacional en Santo Domingo, República Dominicana.

Al CONACyT por los recursos otorgados durante la realización del presente trabajo, a través de la beca 174832.

La realización de este trabajo ha sido posible gracias a las siguientes personas, a las cuales manifiesto mi más sincero agradecimiento:

Dr. Adolfo Espejo Serna y M. en C. Ana Rosa López Ferrari, por compartir su conocimiento y por todo el tipo de apoyo que me han brindado.

Dr. Javier García Cruz, por su invaluable ayuda y asesoría a lo largo de este tiempo, así como por las discusiones de los resultados que fueron importantes para enriquecer el presente trabajo.

Dr. Sergio Zamudio Ruíz y Dr. Pablo Carrillo Reyes por la revisión crítica de la tesis y por sus sugerencias y comentarios que enriquecieron este trabajo.

Jacqueline Ceja Romero, Javier García Cruz, Lizeth Jimena Hernández Barón, Rodrigo Alejandro Hernández Cárdenas, Ana Rosa López Ferrari y Aniceto Mendoza Ruiz por su invaluable ayuda en el trabajo de campo.

Jorge Santana Carrillo y Reyna Cerón por su desinteresada y valiosa ayuda en el procesamiento del material botánico.

Fabiola Martínez Correa por brindarme su grandiosa ayuda en la captura de datos.

Las siguientes personas me brindaron fotos de ejemplares de *Catopsis*: M. en B. Nayeli Gómez Escamilla de los herbarios CR, INB y UCR; Dr. Enrique González Pendas del

herbario HAJU; Dr. Julio León Cabrera del herbario AJBC y Dr. Eddy Martínez del herbario HACC.

A los curadores y personal de los herbarios AJBC, CHAP, CHAPA, CHIP, CICY, CH, EBT, ECO-TA, ENCB, FCME, HEM, HUMO, IBUG, IEB, INB, JBSD, MEXU, MO y UAMIZ por las facilidades otorgadas en la consulta de material botánico.

RESUMEN

El género *Catopsis* incluye plantas epífitas y/o rupícolas y su distribución comprende México, Centroamérica, el Caribe y la parte norte de Sudamérica, siendo más diverso en México, en donde habitan más de 85 % de sus especies. *Catopsis* se caracteriza por el apéndice de sus semillas, formado por numerosos tricomas que nacen de la calaza. La mayoría de las especies son dioicas y otras son monoicas o trioicas. En este trabajo se presentan el tratamiento taxonómico del género, una hipótesis filogenética obtenida tanto con datos morfológicos como moleculares y una hipótesis relativa a la posible evolución de los sistemas sexuales presentes en el género. Este trabajo se basó en la revisión de 2 388 ejemplares de herbario, provenientes de 37 herbarios, correspondientes a 2 257 números de colecta, así como en recolecciones propias de plantas vivas y en secuencias de ADN de cloroplasto (*rps16* y *matK*). *Catopsis* comprende 26 especies y una variedad, seis de las cuales se proponen como nuevas para la ciencia. *Catopsis compacta*, *C. occulta*, *C. paniculata*, *C. pendula*, *C. wawraea* y *Catopsis* sp. 5 son endémicas de México, mientras que *C. pisiformis* es endémica de Panamá y *C. werckleana* se conoce únicamente de Costa Rica. En el tratamiento taxonómico se aclaran diversos aspectos nomenclaturales, así como la tipificación del género, para cada especie se incluyen el nombre aceptado y la sinonimia, así como una descripción, lo que se completa con datos relativos a la morfología, a la fenología y a la distribución geográfica de cada una de ellas. También se proporciona una clave para identificar a las especies. La hipótesis filogenética obtenida sugiere que el género *Catopsis* es monofilético, sin embargo, no es posible reconocer subgéneros.

Se observan patrones evolutivos dentro de las especies relacionados con el número de hojas en la roseta, forma de la lámina foliar, forma y longitud de las brácteas del pedúnculo, forma de las brácteas primarias y forma de los pétalos. Del total de especies, 22.22 % son monoicas monoclinas, 55.55 % son dioicas y 18.15 % son trioicas. La hipótesis de la evolución de los sistemas sexuales sugiere que la dioecia es el carácter plesiomórfico y que tanto la trioecia como la monoecia son novedades evolutivas para *Catopsis*.

ABSTRACT

Catopsis comprises epiphytic and rupicolous herbs distributed throughout Mexico, Central America, the Caribbean, and northern South America. The genus is more diverse in Mexico, where more than 85 % of its species inhabit. *Catopsis* is characterized by its seeds with an appendage formed by numerous hairs at the chalaza. Most species are dioecious although others are monoecious and trioecious. In this paper are presented a taxonomic treatment, one phylogenetic hypothesis obtained with morphological and molecular data, and one proposal on the evolution of sexual systems present in the genus. This work was based on the revision of 2 388 herbarium specimens from 37 herbaria, corresponding to 2 257 collections, as well as in the collection of live plants and chloroplast DNA sequences (*rps16* and *matK*). *Catopsis* comprises 26 species and one variety, five of which are described here as new to science. *Catopsis compacta*, *C. occulta*, *C. paniculata*, *C. pendula*, *C. wawraneana* and *Catopsis* sp. 5 are endemic to Mexico, whereas *C. pisiformis* is endemic to Panama and *C. werckleana* is known only from Costa Rica. In the taxonomic treatment, the nomenclature is clarified, as well as the typification of the genus, to each species the accepted name and synonym are included, as well as a description, which is completed with data related to morphology, phenology and geographic distribution. A key to identify the species is provided. The phylogenetic hypotheses obtained suggest that *Catopsis* is monophyletic, but it is not possible to recognize subgenera. Evolutionary patterns are observed within the species related to the number of leaves in the rosette, the shape of the foliar blade, the shape and length of the peduncle bracts, the shape of primary bracts, and the shape of the

petals. Of all species, 22.22 % are monoecious, 55.55 % are dioecious, and 18.15 % are trioecious. The hypothesis of the evolution of sexual systems suggests that dioecy is the plesiomorphic character and that both trioecy and monoecy are evolutionary novelties for *Catopsis*.

ÍNDICE

RESUMEN	I
ABSTRACT	III
INTRODUCCIÓN	1
LA FAMILIA BROMELIACEAE.....	1
ESTUDIOS FILOGENÉTICOS EN BROMELIACEAE.....	3
ESTUDIOS DE EVOLUCIÓN DE CARACTERES EN BROMELIACEAE.....	8
LA SUBFAMILIA TILLANDSIOIDEAE.....	11
LOS SISTEMAS SEXUALES EN LA FAMILIA BROMELIACEAE.....	16
ANTECEDENTES	19
EL GÉNERO <i>CATOPSIS</i>	19
TAXONOMÍA DE <i>CATOPSIS</i>	20
MORFOLOGÍA VEGETATIVA Y REPRODUCTIVA.....	21
ESTUDIOS FILOGENÉTICOS Y DE EVOLUCIÓN DE CARACTERES EN <i>CATOPSIS</i>	23
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	27
HIPÓTESIS	28
OBJETIVO GENERAL	29
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
MÉTODOS	30
1. TRABAJO DE CAMPO.....	30
2. TRABAJO DE HERBARIO.....	30
3. TRABAJO DE LABORATORIO.....	33
4. TRABAJO DE GABINETE.....	33
A. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	33
B. OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y ALTITUDINAL	34
C. OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS CARACTERES MORFOLÓGICOS	35
D. REVISIÓN TAXONÓMICA Y NOMENCLATORIAL	35
E. ANÁLISIS FILOGENÉTICOS	35
a. Selección de taxa.....	35
b. Selección y codificación de caracteres:.....	36
1) Morfológicos.....	36
2) Moleculares.....	47
c. Edición de secuencias.....	48
d. Alineamiento.....	48
e. Construcción de matrices.....	48
f. Análisis filogenéticos.....	49
g. Análisis de evolución de los sistemas sexuales en <i>Catopsis</i>	50
RESULTADOS	52
1. TRABAJO DE CAMPO.....	52
2. TRABAJO DE HERBARIO.....	52
3. TRABAJO DE LABORATORIO.....	57
4. TRABAJO DE GABINETE.....	57
NOTAS NOMENCLATORIALES RELATIVAS AL GÉNERO <i>CATOPSIS</i> GRISEB. (BROMELIACEAE)	60
EL GÉNERO <i>CATOPSIS</i>	60
TIPIFICACIÓN DE <i>CATOPSIS</i>	61
CITA DE LA PUBLICACIÓN ORIGINAL DE <i>CATOPSIS</i>	62
TRATAMIENTO TAXONÓMICO	64
<i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. et & Schult. f.) Mez, in C. DC.....	68
<i>Catopsis compacta</i> Mez.....	81
<i>Catopsis delicatula</i> L. B. Sm.....	89
<i>Catopsis floribunda</i> L. B. Sm.....	95
<i>Catopsis juncifolia</i> Mez & Wercklé ex Mez.....	108
<i>Catopsis micrantha</i> L. B. Sm.....	114
<i>Catopsis minimiflora</i> Matuda.....	121

<i>Catopsis montana</i> L. B. Sm.	129
<i>Catopsis morreniana</i> Mez.....	133
<i>Catopsis nitida</i> (Hook.) Griseb.	149
<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb.	173
<i>Catopsis nutans</i> var. <i>albiflora</i> var. <i>nov.</i>	199
<i>Catopsis occulta</i> Mart.-Correa, Espejo & López-Ferr.	214
<i>Catopsis oerstediana</i> Mez.....	224
<i>Catopsis paniculata</i> E. Morren.....	232
<i>Catopsis pendula</i> Baker.....	242
<i>Catopsis pisiformis</i> Rauh	250
<i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz & Pav.) Mez	254
<i>Catopsis subulata</i> L. B. Sm.....	299
<i>Catopsis wangerinii</i> Mez & Wercklé ex Mez	307
<i>Catopsis wawraea</i> Mez	320
<i>Catopsis werckleana</i> Mez	326
<i>Catopsis</i> sp. 1	331
<i>Catopsis</i> sp. 2	339
<i>Catopsis</i> sp. 3	348
<i>Catopsis</i> sp. 4	357
<i>Catopsis</i> sp. 5	368
ANÁLISIS FILOGENÉTICOS	377
ANÁLISIS CON EL MÉTODO DE PARSIMONIA.....	377
ANÁLISIS CON EL MÉTODO DE MÁXIMA VEROSIMILITUD.....	381
ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS SEXUALES EN <i>CATOPSIS</i>	386
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	390
TAXONOMÍA Y COMPARACIÓN CON OTROS ESTUDIOS	390
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA, ALTITUDINAL Y POR TIPOS DE VEGETACIÓN	394
FENOLOGÍA	400
RELACIONES FILOGENÉTICAS DE LAS ESPECIES DE <i>CATOPSIS</i>	402
EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS SEXUALES EN <i>CATOPSIS</i>	407
CLASIFICACIÓN INFRAGENÉRICA	418
CONSIDERACIONES FINALES	420
BIBLIOGRAFÍA	424
APÉNDICE 1. PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DEL ADN	452
A. EXTRACCIÓN DEL ADN.....	452
B. ELECTROFORESIS EN GEL DE AGAROSA.....	452
C. CUANTIFICACIÓN DEL ADN	453
D. AMPLIFICACIÓN DE LOS GENES RPS16 Y MATK MEDIANTE LA REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR).....	453
E. PURIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS CON LA PCR	453
F. SECUENCIACIÓN.....	454
APÉNDICE 2. LISTA DE CARACTERES MORFOLÓGICOS VEGETATIVOS Y REPRODUCTIVOS UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO TAXONÓMICO	455
APÉNDICE 3. MATRIZ 1-RPS16-MATK	456
APÉNDICE 4. MATRIZ 2-MORFOLOGÍA	467
APÉNDICE 5. MATRIZ 3-RPS16-MATK-MORFOLOGÍA	468
APÉNDICE 6. CODIFICACIÓN DEL SISTEMA SEXUAL	486

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de roseta.	38
Figura 2. Tipos de orientación con referencia a un eje vertical.	39
Figura 3. Forma de la lámina foliar.	39
Figura 4. Ápice de la lámina foliar.	41
Figura 5. Distinción entre la vaina y la lámina foliar.	41
Figura 6. Ramificación de la inflorescencia.	42
Figura 7. Forma de las brácteas del pedúnculo.	44
Figura 8. Forma de las brácteas primarias.	44
Figura 9. Forma de los sépalos.	46
Figura 10. Forma del pétalo.	46
Figura 11. Distribución geográfica de <i>Catopsis berteroniana</i>	79
Figura 12. <i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. et Schult. f.) Mez.	80
Figura 13. Distribución geográfica de <i>Catopsis compacta</i>	87
Figura 14. <i>Catopsis compacta</i> Mez.	88
Figura 15. Distribución geográfica de <i>Catopsis delicatula</i>	93
Figura 16. <i>Catopsis delicatula</i> L. B. Sm.	94
Figura 17. Distribución geográfica de <i>Catopsis floribunda</i>	106
Figura 18. <i>Catopsis floribunda</i> L. B. Sm.	107
Figura 19. Distribución geográfica de <i>Catopsis juncifolia</i>	112
Figura 20. <i>Catopsis juncifolia</i> Mez & Wercklé ex Mez.	113
Figura 21. Distribución geográfica de <i>Catopsis micrantha</i>	119
Figura 22. <i>Catopsis micrantha</i> L. B. Sm.	120
Figura 23. Distribución geográfica de <i>Catopsis minimiflora</i>	126
Figura 24. <i>Catopsis minimiflora</i> Matuda.	127
Figura 25. Neotipo de <i>Catopsis minimiflora</i> Matuda.	128
Figura 26. Distribución geográfica de <i>Catopsis montana</i>	131
Figura 27. <i>Catopsis montana</i> L. B. Sm.	132
Figura 28. Distribución geográfica de <i>Catopsis morreniana</i>	147
Figura 29. <i>Catopsis morreniana</i> Mez.	148
Figura 30. Distribución geográfica de <i>Catopsis nitida</i>	171
Figura 31. <i>Catopsis nitida</i> (Hook.) Griseb.	172
Figura 32. Distribución geográfica de <i>Catopsis nutans</i>	197
Figura 33. <i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb.	198
Figura 34. Distribución geográfica de <i>Catopsis nutans</i> var. <i>albiflora</i>	212
Figura 35. <i>Catopsis nutans</i> var. <i>albiflora</i> var. nov.	213
Figura 36. Distribución geográfica de <i>Catopsis occulta</i>	222
Figura 37. <i>Catopsis occulta</i> Mart.-Correa, Espejo & López-Ferr.	223
Figura 38. Distribución geográfica de <i>Catopsis oerstediana</i>	230
Figura 39. <i>Catopsis oerstediana</i> Mez.	231
Figura 40. Distribución geográfica de <i>Catopsis paniculata</i>	240
Figura 41. <i>Catopsis paniculata</i> E. Morren.	241
Figura 42. Distribución geográfica de <i>Catopsis pendula</i>	248
Figura 43. <i>Catopsis pendula</i> Baker.	249
Figura 44. Distribución geográfica de <i>Catopsis pisiformis</i>	252
Figura 45. <i>Catopsis pisiformis</i> Rauh.	253
Figura 46. Distribución geográfica de <i>Catopsis sessiliflora</i>	297
Figura 47. <i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz & Pav.) Mez.	298
Figura 48. Distribución geográfica de <i>Catopsis subulata</i>	305
Figura 49. <i>Catopsis subulata</i> L. B. Sm.	306
Figura 50. Distribución geográfica de <i>Catopsis wangerinii</i>	318
Figura 51. <i>Catopsis wangerinii</i> Mez & Wercklé ex Mez.	319
Figura 52. Distribución geográfica de <i>Catopsis wawraea</i>	324
Figura 53. <i>Catopsis wawraea</i> Mez.	325
Figura 54. Distribución geográfica de <i>Catopsis werckleana</i>	329

Figura 55. <i>Catopsis werckleana</i> Mez	330
Figura 56. Distribución geográfica de <i>Catopsis</i> sp. 1.....	337
Figura 57. <i>Catopsis</i> sp. 1	338
Figura 58. Distribución geográfica de <i>Catopsis</i> sp. 2.....	346
Figura 59. <i>Catopsis</i> sp. 2	347
Figura 60. Distribución geográfica de <i>Catopsis</i> sp. 3.....	355
Figura 61. <i>Catopsis</i> sp. 3	356
Figura 62. Distribución geográfica de <i>Catopsis</i> sp. 4.....	366
Figura 63. <i>Catopsis</i> sp. 4	367
Figura 64. Distribución geográfica de <i>Catopsis</i> sp. 5.....	371
Figura 65. <i>Catopsis</i> sp. 5	372
Figura 66. Árbol de consenso de mayoría obtenido del análisis de la Matriz 1- <i>rps16-matK</i> mediante el método de parsimonia.....	379
Figura 67. Árbol de consenso de mayoría obtenido del análisis de la Matriz 3- <i>rps16-matK</i> -morfología mediante el método de parsimonia.	380
Figura 68. Filograma obtenido del análisis de la Matriz 1- <i>rps16-matK</i> mediante el método de máxima verosimilitud.....	383
Figura 69. Filograma obtenido del análisis de la Matriz 2-morfología mediante el método de máxima verosimilitud.....	384
Figura 70. Filograma obtenido del análisis de la Matriz 3- <i>rps16-matK</i> -morfología mediante el método de máxima verosimilitud.	385
Figura 71. Análisis de la posible evolución del sistema sexual mediante el criterio ACCTTRAN, usando el filograma obtenido de la Matriz 2-morfología con máxima verosimilitud.	387
Figura 72. Análisis de la posible evolución del sistema sexual mediante el criterio ACCTTRAN usando el filograma obtenido de la Matriz 3- <i>rps16-matK</i> -morfología con máxima verosimilitud	389
Figura 73. Intervalos altitudinales de las especies de <i>Catopsis</i>	397
Figura 74. Fenología de las especies de <i>Catopsis</i>	401
Figura 75. Distribución geográfica de las especies dioicas de <i>Catopsis</i>	415
Figura 76. Distribución geográfica de las especies monoicas monoclinas de <i>Catopsis</i>	416
Figura 77. Distribución geográfica de las especies trioicas de <i>Catopsis</i>	417

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Sitios de recolección de especies de <i>Catopsis</i>	53
Cuadro 2. Colecciones institucionales, número de ejemplares revisados de las especies de <i>Catopsis</i> y material tipo consultado	55
Cuadro 3. Taxa considerados en los análisis filogenéticos	58
Cuadro 4. Tamaño de las matrices y descriptores de los árboles obtenidos de los análisis filogenéticos realizados usando el criterio de parsimonia	377
Cuadro 5. Comparación de los taxa de <i>Catopsis</i> registrados en diferentes trabajos taxonómicos/florísticos para diferentes países.	391
Cuadro 6. Distribución geográfica y altitudinal de las especies de <i>Catopsis</i>	396
Cuadro 7. Distribución de las especies de <i>Catopsis</i> por tipos de vegetación.	399

INTRODUCCIÓN

LA FAMILIA BROMELIACEAE

La familia Bromeliaceae está conformada por 76 géneros y 3 555 especies (Givnish et al., 2014; Gouda et al., cont. updated; Luther, 2012). Tradicionalmente se han reconocido tres subfamilias: Bromelioideae, Pitcairnioideae y Tillandsioideae; esta clasificación y la circunscripción de cada una de las subfamilias están basadas principalmente en caracteres morfológicos tales como la posición del ovario con respecto al perianto, el margen de la hoja, el tipo de fruto, el tipo de apéndice de la semilla y los tricomas epidérmicos (Smith y Downs, 1974; 1977; 1979; Smith y Till, 1998; Varadarajan y Gilmartin, 1987).

Los intentos por inferir las relaciones filogenéticas de las subfamilias, así como por tratar de explicar la diversificación ecológica y la historia biogeográfica de la familia con base en análisis de secuencias de ADN de cloroplasto (ADNcp), (Givnish et al., 2007; Givnish et al., 2011) han generado una nueva clasificación infrafamiliar, la que comprende ocho subfamilias: Brocchinioideae, Bromelioideae, Hechtioideae, Lindmanioideae, Navioideae, Pitcarnioideae, Puyoideae y Tillandsioideae. Esta última clasificación se ve reforzada con datos de las características morfológicas tales como el tipo de fruto, el tipo de apéndice seminal, la morfología y anatomía de la hoja y de las flores (Givnish et al., 2011).

Todas las Bromeliáceas son endémicas de América con excepción de *Pitcairnia feliciana* (A. Chev.) Harms. & Mildbr., especie disyunta localizada en el oeste de África (Givnish et al., 2004; Porembski y Barthlott, 1999; Smith y Downs, 1974). La mayoría

de las especies se distribuyen en zonas tropicales y subtropicales y su rango geográfico abarca desde el sureste de Estados Unidos y el norte de México hasta la Patagonia en el sur del continente, concentrándose la mayoría de los taxa en los Andes.

Entre la gran diversidad de angiospermas, la familia Bromeliaceae sobresale por sus preferencias de hábitat y por la capacidad de muchos de sus representantes de ocupar ambientes áridos y con pocos nutrientes (Benzing et al., 1976). Algunas especies de bromeliáceas son terrestres, otras rupícolas y la mayoría epífitas. Estas últimas constituyen uno de los componentes más distintivos del dosel de los bosques tropicales y debido a su variación morfológica a nivel de raíces, escamas foliares y rosetas, son un ejemplo de adaptación extrema a ambientes xéricos (Benzing, 2000; Benzing et al., 1976).

De importancia y utilidad para adaptarse al ambiente son los tricomas o escamas de las Bromeliáceas. Éstos son estructuras multicelulares complejas localizadas en depresiones epidérmicas foliares y están compuestas por un escudo y un pedicelo (excepto algunas especies de *Navia* Mart. ex Schult. & Schult. f., que son glabras; o algunas especies de *Deuterocohnia* Mez, *Navia*, *Pitcairnia* L'Her y *Puya* Molina, que presentan pelos glandulares; o el caso de *Cottendorfia* Schult. f., *Lindmania* Mez y *Navia* para las que se han registrado pelos simples uniseriados). Algunas funciones de los tricomas son la capacidad de absorber humedad y sales, la reducción de la pérdida de agua y en algunos casos reflejar la luz solar (Benzing, 2000; Benzing y Burt, 1970; Benzing et al., 1976; Benzing et al., 1978; Benzing et al., 1985; Smith y Downs, 1974; Smith y Till, 1998; Varadarajan y Gilmartin, 1987).

ESTUDIOS FILOGENÉTICOS EN BROMELIACEAE

Desde el último tratamiento taxonómico-florístico integral publicado para Bromeliaceae (Smith y Downs, 1974; 1977; 1979) hasta la fecha, la familia ha recibido considerable atención por diversos especialistas que han realizado estudios enfocados no solamente a cuestiones taxonómicas, sino también a biología reproductiva, ecofisiología (Benzing, 2000; Benzing y Burt, 1970; Benzing et al., 1976; Brown y Gilmartin, 1984; Krömer et al., 2008; Mantovani y Ríos, 2005; Matallana et al., 2010; Medina, 1974; Pierce et al., 2001; Popp et al., 2003), así como a cuestiones filogenéticas y de evolución de caracteres (Crayn et al., 2004; Escobedo-Sarti, 2013; Givnish et al., 2004; Givnish et al., 2007; Givnish et al., 2011; Horres et al., 2000; Medina, 1974; Quezada & Gianoli, 2011; Ranker et al., 1990; Smith, 1934a; Terry y Brown, 1996a; Terry et al., 1997a; Zanella et al., 2012). Con el incremento del conocimiento taxonómico y ecológico relativo a la familia y el de nuevos marcadores moleculares útiles para llevar a cabo análisis filogenéticos, se abre un marco de referencia novedoso para solucionar diversas preguntas relacionadas con la radiación adaptativa, así como con el origen y la evolución de las Bromeliaceae.

En un intento por explicar las relaciones filogenéticas existentes entre las tres subfamilias de Bromeliaceae (*sensu* Smith y Downs, 1977), Ranker et al. (1990) llevaron a cabo análisis usando sitios de restricción de ADN de cloroplasto (ADNcp) y concluyeron que las Bromeliaceae, así como Tillandsioideae y Bromelioideae son monofiléticas, en tanto que Pitcairnioideae es parafilética.

Con base en la comparación de secuencias del gen *ndhF* (NADH deshidrogenasa, subunidad F), Terry y Brown (1996a) obtuvieron una hipótesis de las relaciones evolutivas en Bromeliaceae. Identificaron cuatro linajes: 1) *Brocchinia*

Schult. & Schult. f., el que consideraron como clado basal; 2) Tillandsioideae, el que reconocieron como monofilético, 3) Pitcairnioideae (excepto *Brocchinia* y *Puya*) que resultó parafilético y 4) un clado constituido por Bromelioideae y *Puya*.

Terry et al. (1997a) con base en comparaciones de secuencias del gen *ndhF*, examinaron las relaciones de las subfamilias y reubicaron algunos géneros con problemas taxonómicos (*Brocchinia*, *Glomeropitcairnia* Mez y *Navia*). Reconocieron los mismos clados obtenidos por Terry y Brown en 1996a.

Usando el gen *trnL* (UAA) (ARN de transferencia de la leucina), Horres et al. (2000) obtuvieron una hipótesis de las relaciones de 62 especies de Bromeliaceae, reconociendo cuatro clados: 1) uno basal formado por *Brocchinia* y *Ayensua* L. B. Sm., considerado por los autores como el grupo hermano del resto de Bromeliaceae; 2) Tillandsioideae, el que resultó monofilético y con tres subclados: a) *Glomeropitcairnia*, b) *Catopsis* Griseb. y c) los demás géneros de Tillandsioideae; 3) *Hechtia* Klotzsch y 4) un clado formado por Bromelioideae y Pitcairnioideae (excepto *Brocchinia*, *Ayensua* y *Hechtia*).

Crayn et al. (2004) a partir de una filogenia basada en secuencias de los genes *matK* (proteína similar a la madurasa K) y *rps16* (proteína ribosomal S16) obtuvieron que Bromeliaceae es monofilética al igual que las subfamilias Bromelioideae y Tillandsioideae, así como los géneros *Brocchinia*, *Catopsis*, *Dyckia* Schult. & Schult. f., *Encholirium* Mart. ex Schult., *Fosterella* L. B. Sm., *Hechtia* y *Puya*.

En un intento por explicar las relaciones filogenéticas, evaluar la vicarianza vs. la dispersión a larga distancia, formular una hipótesis sobre la historia biogeográfica de Bromeliaceae, proponer una clasificación infrafamiliar y determinar el lugar del centro de origen tanto de la familia como de los géneros, Givnish et al. (2004) y Givnish

et al. (2007) obtuvieron una filogenia molecular basada en el gen *ndhF* y Givnish et al. (2011) con datos provenientes de ocho regiones de ADNcp (*atpB-rbcL* (subunidad beta de la ATPasa-ribulosa bifosfato carboxilasa), *matK*, *ndhF*, *psbA-trnH* (proteína D1 del fotosistema II-ARN de transferencia de la histidina), *rpl32-trnL* (proteína ribosomal L32-ARN de transferencia de la leucina), *rps16*, intrón *trnL* y *trnL-trnF* (ARN de transferencia de la leucina-ARN de transferencia de la fenilalanina)), concluyeron que la familia es monofilética y que surgió hace 69.5 m.a. en el noreste de Sudamérica (específicamente en el Escudo Guayanés). También, sugirieron que la presencia de una especie en el oeste de África se debe a una dispersión a larga distancia que tuvo lugar hace 6-8 m. a. Finalmente, contribuyeron a la taxonomía del grupo proponiendo cinco nuevas subfamilias, quedando la nueva clasificación infrafamiliar dividida en ocho: Brocchinioideae, Bromelioideae, Hechtioideae, Lindmanioideae, Navioideae, Pitcairnioideae, Puyoideae y Tillandsioideae.

En su tesis doctoral, Escobedo-Sarti (2013) reunió toda la información publicada hasta ese momento referente a la filogenia de Bromeliaceae con la finalidad de proponer una hipótesis sobre las relaciones de la familia y de obtener las tasas de diversificación y de divergencia para cada subfamilia; para ello, empleó nueve algoritmos para la construcción de un superárbol, siendo el algoritmo SuperFine el que integra de mejor manera la información de las relaciones filogenéticas de la familia. Concluyó que la diversificación más alta la presentó la subfamilia Bromelioideae y la más baja Brocchinioideae.

El único trabajo sobre Brocchinioideae es el de Givnish et al. (1997), en el que efectuaron análisis usando sitios de restricción de ADNcp con el fin de analizar algunos aspectos evolutivos y de radiación adaptativa de *Brocchinia*.

Las contribuciones basadas en análisis cladísticos para proponer hipótesis acerca de las relaciones filogenéticas de Bromelioideae incluyen: 1) el estudio de Horres et al. (2007) basado en secuencias de marcadores no codificantes de ADNcp (el intrón *trnL* y los espaciadores intergénicos *trnT-trnL* (ARN de transferencia de la treonina-ARN de transferencia de la leucina) y *trnT-trnF*) y en caracteres anatómicos; y 2) el de Schulte y Zizka (2008), quienes propusieron una filogenia para la subfamilia usando secuencias de cinco regiones del genoma del cloroplasto (los espaciadores *atpB-rbcL* (subunidad beta de la ATPasa-ribulosa bifosfato carboxilasa), *trnL-trnF*, el intrón *trnL*, el gen *matK* y una parte del intrón 3' *trnK* (la parte 3' del ARN de transferencia de la lisina)). Asimismo, éstos últimos autores evaluaron la utilidad taxonómica de algunos caracteres morfológicos florales y palinológicos para inferir las relaciones filogenéticas de Bromelioideae.

Entre algunos estudios relativos a la filogenia de diferentes géneros de la subfamilia Bromelioideae están el trabajo hecho para el género *Aechmea* Ruiz & Pav. usando caracteres morfológicos (de Faria et al., 2004); el de *Lymania* Read con base en morfología y secuencias de ADNcp (el gen *matK* y los espaciadores intergénicos *psbA-trnH* y *trnL-trnF*) (de Sousa et al., 2007); y el trabajo de Almeida et al. (2009) para *Quesnelia* Gaudich. basado en caracteres morfológicos. Por otro lado, Sass y Specht (2010) utilizaron en su análisis sobre la evolución y biogeografía de *Aechmea*, las secuencias de tres genes nucleares (*ETS* (espaciador transcriptor externo), *rpb2* (ARN polimerasa II) y *g3pdh* (glicerol 3-fosfato deshidrogenasa)) y la de un espaciador intergénico de cloroplasto (*trnL-trnF*); y, finalmente, Duval et al. (2003) en un intento por entender las relaciones filogenéticas de *Ananas* Mill. llevaron a cabo análisis usando sitios de restricción de cloroplasto.

Con respecto a la subfamilia Pitcairnioideae, los trabajos de Varadarajan y Gilmartin (1988a y 1988b) proveyeron una hipótesis general de las relaciones filogenéticas de 16 géneros, basada en caracteres morfológicos y anatómicos. Asimismo, propusieron clasificar a la subfamilia en tres tribus: Brocchinieae, Pitcairnieae y Puyeeae. Con el objetivo de proponer una hipótesis de las relaciones filogenéticas entre las especies de *Fosterella* L. B. Sm., Rex et al. (2009) usaron secuencias de cuatro regiones de ADNcp (gen *matK*, intrón *rps16* y los espaciadores intergénicos *atpB-rbcL* y *psbB-psbH* (centro de reacción de la proteína CP-47 del fotosistema II-centro de reacción de la proteína H del fotosistema II)), los autores concluyeron que el género es monofilético y reconocieron seis linajes delimitados por características morfológicas y patrones biogeográficos.

En lo tocante a Puyoideae, Hornung-Leoni y Sosa (2008) hicieron lo propio para *Puya* subgénero *Puya* usando caracteres morfológicos y Schmidt y Sytsma (2010) utilizaron secuencias de ADNcp y de ADN nuclear (ADNn) (*matK*, *trnS-trnG* (ARN de transferencia de la serina-ARN de transferencia de la glicina), *rps16*, *nrITS*, *rpb2*, *Adh* (alcohol deshidrogenasa) y *PHYC* (fitocromo C)) para proponer una hipótesis de las relaciones filogenéticas y la evolución morfológica de dicho género, haciendo énfasis en las especies chilenas.

Para la subfamilia Hechtioideae, Ramírez-Morillo et al. (2018) realizaron un análisis filogenético usando secuencias de ADNcp (*ycf1*, *rp132-trnL*), de ADN nuclear (*PKR* (fosforibuliquinasa)) y caracteres morfológicos; sus resultados revelan la monofilia del género y reconocen cinco clados principales que concuerdan con la distribución geográfica de las especies en Megaméxico. Con respecto a la evolución de caracteres el patrón de crecimiento estrictamente simpodial y el ovario súpero son

los estados plesiomórficos y los estados apomórficos son, por un lado, el patrón de crecimiento pseudomonopodial (el cual ha evolucionado dos veces en *Hechtia*) y por el otro el patrón de crecimiento simpodial con inflorescencias precoces (el cual evolucionó al menos tres veces dentro del género) y la posición del ovario ínfero y parcialmente ínfero.

Es importante mencionar que no se han llevado a cabo trabajos filogenéticos específicos para Lindmanioideae y Navioideae. Para la subfamilia Tillandsioideae, a la cual pertenece *Catopsis*, objeto de estudio de este trabajo, existen varios trabajos que serán abordados posteriormente.

ESTUDIOS DE EVOLUCIÓN DE CARACTERES EN BROMELIACEAE

Terry y Brown (1996a) analizaron el surgimiento del epifitismo en la familia con base en la secuencia del gen *ndhF* y concluyeron que dicho hábito surgió independientemente en los linajes *Brocchinia*, Bromelioideae y Tillandsioideae.

Crayn et al. (2004) intentaron explicar el origen de la fotosíntesis tipo CAM y su relación con la evolución del epifitismo en Bromeliaceae a partir de una filogenia basada en secuencias de los genes *matK* y *rps16*. Los autores concluyeron que la ruta fotosintética C₃ y el hábito terrestre son estados plesiomórficos y que la fotosíntesis tipo CAM y el hábito epífita tienen tres diferentes orígenes en la familia y están correlacionados con plantas que habitan ambientes áridos.

De manera cuantitativa, Quezada y Gianoli (2011) demostraron que, para la familia, existe una correlación entre la ruta fotosintética CAM y la diversificación de Bromeliaceae, ya que le permitió colonizar de manera exitosa ambientes áridos y semiáridos.

Givnish et al. (2004) y Givnish et al. (2007) a partir de un análisis filogenético molecular para Bromeliaceae basado en el gen *ndhF* y Givnish et al., (2011) en otro análisis con datos provenientes de ocho regiones de ADNcp (*atpB-rbcL*, *matK*, *ndhF*, *psbA-trnH*, *rpl32-trnL*, *rps16*, intrón *trnL* y *trnL-trnF*), intentaron esclarecer el surgimiento de innovaciones ecológicas como el epifitismo y la fotosíntesis tipo CAM. Concluyeron que la fotosíntesis tipo C₃ es el estado ancestral, mientras que la tipo CAM apareció de manera independiente cuatro veces en la familia. Asimismo, concluyeron que el epifitismo surgió varias veces en la familia, lo que le permitió colonizar nuevos ambientes.

Por su parte, Escobedo-Sarti (2013) utilizó un superárbol obtenido mediante el algoritmo SuperFine, para estudiar la evolución de los siguientes caracteres: hábito, ruta fotosintética, sistema sexual, síndrome de polinización y síndrome de dispersión de semillas. Las conclusiones principales de su estudio fueron que el hábito terrestre, la ruta fotosintética C₃, la polinización entomófila y las semillas con alas reducidas, son los estados ancestrales y que los hábitos epífita y rupícola, la fotosíntesis CAM, la dioecia, la ornitofilia y la quiropterofilia surgieron de manera independiente en la familia al menos 12 y siete, cinco, dos, nueve y dos veces, respectivamente.

Schulte et al. (2009) examinaron la evolución de la roseta tipo tanque y de la asimetría de los sépalos en los integrantes de Bromelioideae, usando secuencias de ADNn (*PRK* (fosforibuloquinasa)) y de ADNcp (el gen *matK*, los intrones 3' *trnK* y *trnL* y los espaciadores *trnL-trnF* y *atpB-rbcL*). Los autores concluyeron que la simetría de los sépalos es el estado plesiomórfico para la subfamilia; por el contrario, la roseta tipo tanque es el estado apomórfico.

Para poder comprender la radiación adaptativa de Bromelioideae ligada a los efectos que podrían tener innovaciones tales como la ruta fotosintética CAM y la roseta tipo tanque, Silvestro et al. (2013) usaron secuencias de ADNcp (*atpB-rbcL*, *trnL-trnF*, *trnL*, *matK-3'trnK*) y de ADNn (*PHYC*), y concluyeron que las innovaciones antes mencionadas están correlacionadas con las tasas de especiación y de extinción de Bromelioideae.

Cabe mencionar que la importancia de la fotosíntesis tipo CAM ha atraído la atención de varios investigadores y se han llevado a cabo algunos estudios utilizando el gen de cloroplasto *matK* para tratar de esclarecer el origen y la distribución de esta ruta metabólica entre los taxa de la subfamilia Pitcairniodeae (Crayn et al., 2000; Reinert et al., 2003). Para *Fosterella*, Peters (2009) realizó un análisis filogenético con el fin de inferir la evolución de diez caracteres morfológicos tanto florales como vegetativos, sus conclusiones fueron que los estados ancestrales dentro del género son el hábito acaulescente, el margen de la hoja entero, el margen de las brácteas del pedúnculo enteras, las hojas en rosetas aplanadas, el eje de la inflorescencia glabro, la superficie abaxial de la hoja lepidota con tricomas peltados esparcidos, el estigma del tipo simple-erecto, el tipo de inflorescencia panícula y los pétalos de color blanco; por el contrario, los estados derivados dentro de *Fosterella* son los hábitos caulescente y subcaulescente, el margen de la hoja serrado, el margen de las brácteas del pedúnculo serradas, las hojas en rosetas espiraladas, el eje de la inflorescencia pubescente, la superficie abaxial de la hoja densamente adpreso lepidoto o con una gruesa capa de tricomas peltados, el estigma del tipo conduplicado-espiralado, el tipo de inflorescencia en racimo y los pétalos de color amarillo o rojo.

LA SUBFAMILIA TILLANDSIOIDEAE

La subfamilia Tillandsioideae comprende 22 géneros: *Alcantarea* (E. Morren ex Mez) Harms, *Barfussia* Manzan. & W. Till, *Catopsis* Griseb., *Cipuroopsis* Ule, *Glomeropitcairnia* Mez, *Goudaea* W. Till & Barfuss, *Gregbrownia* W. Till & Barfuss, *Guzmania* Ruiz & Pav., *Jagrantia* Barfuss & W. Till, *Josemania* W. Till & Barfuss, *Lemeltonia* Barfuss & W. Till, *Lutheria* Barfuss & W. Till, *Mezobromelia* L. B. Sm., *Pseudalcantarea* (Mez) Pinzón & Barfuss, *Racinaea* M. A. Spencer & L. B. Sm., *Stigmatodon* Leme, G. K. Br. & Barfuss, *Tillandsia* L., *Viridantha* Espejo, *Vriesea* Lindl., *Wallisia* (Regel) E. Morren, *Werauhia* J. R. Grant y *Zizkaea* W. Till & Barfuss (Barfuss et al., 2005; Barfuss et al., 2016; Espejo-Serna 2002; Hernández-Cárdenas, et al., 2018; Luther, 2012). Los taxa que la componen se caracterizan por tener raíces generalmente reducidas, hojas con el margen entero, tricomas peltados radiales, ovario de semi-ínfero a súpero y las semillas con apéndices plumosos (Barfuss et al., 2016; Givnish et al. 2007; Smith y Downs ,1977; Smith y Till, 1998).

Tillandsioideae está conformada por plantas generalmente epífitas, arrosetadas, con raíces por lo regular reducidas cuya función principal es el anclaje al forófito; sus tallos son con frecuencia cortos; las hojas son enteras y comunmente diferenciadas en una vaina y una lámina; las inflorescencias usualmente son más largas que las hojas, tienen brácteas y por lo regular son compuestas; las flores son principalmente bisexuales, sin embargo, algunas especies de *Catopsis* presentan flores unisexuales, estando la dioecia restringida únicamente a este taxon; en la subfamilia se presentan 16 tipos de estigmas *sensu* Barfuss et al., 2016 (conduplicado-erecto, conduplicado-patente, conduplicado-pinnatisecto, conduplicado-espiral, convoluto-laminar I y II, convoluto-obcónico, convoluto-umbrella,

coraliforme, cupulado, simple-erecto, simple-patente, simple-pinnatisecto, simple-truncado, tubular-laciniado y urceolado); el polen es sulcado, aunque en *Catopsis* el margen del sulco es liso y en *Guzmania* los granos son inaperturados; el fruto es una cápsula y el apéndice de la semilla es plumoso y micropilar, excepto en *Catopsis* en donde es calazal; los tricomas consisten de un pedicelo conformado por varias células y de un escudo formado por un disco central y un ala periférica con un arreglo celular generalmente de 4+8+32 (Barfuss et al., 2016; Brown y Gilmartin, 1984; Graça-Sajo et al., 2004; Smith y Downs, 1977; Smith y Till, 1998).

Smith y Downs (1977) indicaron que los centros de mayor diversidad de Tillandsioideae se ubican en el norte de los Andes y en las Antillas con varios centros secundarios de diversificación en México, Centroamérica, Sudamérica, las Guyanas y el sureste de Brasil. Por otro lado, Givnish et al. (2004) sugirieron que Tillandsioideae tuvo su origen en lugares de baja altitud localizados en el Escudo Guayanés y que la diversificación y colonización del grupo hacia los Andes y Centroamérica sucedió hace ca. 15 m. a. Por otro lado, Barfuss et al. (2005) sugirieron que la subfamilia surgió en el norte de Sudamérica y que diversos linajes migraron tanto hacia el norte como hacia el sur del continente.

Las relaciones filogenéticas de la subfamilia fueron estudiadas por Gilmartin et al. (1989), quienes reconocieron que Tillandsioideae es monofilética apoyándose principalmente en características del desarrollo de la escama foliar, de la forma de las cápsulas y del margen de la hoja. Por su parte, Terry et al. (1997b) con base en la comparación de secuencias del gen *ndhF* propusieron una hipótesis de las relaciones filogenéticas de Tillandsioideae, concluyendo que *Tillandsia*, *Vriesea* y *Guzmania* son géneros polifiléticos. No propusieron ninguna clasificación infragenérica para los

géneros antes mencionados y concluyeron que géneros como *Catopsis* y *Glomeropitcairnia* divergieron tempranamente en la historia evolutiva de la subfamilia.

Barfuss et al. (2004) al realizar un análisis filogenético combinando distintas secuencias de ADNcp (*rbcl*, *matK*, *trnL*, *rps16*, *trnL-trnF* y *atpB-rbcl*) y compararlo con el realizado con datos morfológicos, comprobaron la monofilia de la subfamilia y concluyeron que tanto *Catopsis* como *Glomeropitcairnia* son monofiléticos y además son grupos hermanos del resto de Tillandsioideae. Asimismo, reconocen a *Viridantha* como un clado con fuerte soporte. Las relaciones filogenéticas entre las especies de *Tillandsia* no pudieron ser resueltas.

Barfuss et al. (2005) examinaron la utilidad de los caracteres morfológicos usados en clasificaciones previas en el contexto de los resultados moleculares obtenidos por ellos (Barfuss et al., 2004). Con base en sus resultados, propusieron clasificar la subfamilia en cuatro Tribus: Catopsidae (*Catopsis*), Glomeropitcairnieae (*Glomeropitcairnia*), Vrieseae (*Alcantarea*, *Vriesea* y *Werauhia*) y Tillandsieae (*Guzmania*, *Mezobromelia*, *Racinaea*, *Tillandsia* y *Viridantha*).

En el estudio sobre Tillandsioideae, Barfuss et al. (2016) utilizaron secuencias de ADN de cloroplasto (*rpoB-trnC-petN* (subunidad beta de la ARN polimerasa-ARN de transferencia de la cisteína-subunidad 8 del complejo citocromo b6-f), *trnK-matK* (ARN de transferencia de la lisina- proteína similar a la madurasa K) y *ycf1* (hypothetical chloroplast open reading frames)), de ADN nuclear (*PHYC*) y morfología vegetativa y floral para ahondar acerca de la filogenia y taxonomía de la subfamilia. Con base en sus resultados, la clasificación infra-subfamiliar comprende cuatro tribus: Catopsidae, Glomeropitcairnieae, Tillandsieae y Vrieseae; concluyen que Tillandsioideae, así como *Alcantarea*, *Catopsis*, *Glomeropitcairnia*, *Guzmania* y

Werauhia son monofiléticos, *Mezobromelia*, *Tillandsia* y *Vriesea* son polifiléticos y *Racinaea* es parafilético; describen nueve géneros (*Barfussia*, *Goudaea*, *Gregbrownia*, *Jagrantia*, *Josemania*, *Lemeltonia*, *Lutheria*, *Stigmatodon* y *Zizkaea*); el subgénero *Pseudalcantarea* es propuesto como género y proponen una hipótesis sobre las relaciones filogenéticas entre los géneros de la subfamilia. Asimismo, evalúan varios caracteres morfológicos para recircunscribir a la subfamilia y a los géneros.

Aspectos relativos al probable ancestro de la misma han sido abordados por diversos autores. Gilmartin et al. (1989) llegaron a la conclusión, con base en un análisis cladístico, de que el ancestro común de Tillandsioideae poseía pétalos desnudos, exsertos y libres, ovario súpero, semillas con apéndice plumoso, flores polísticas, filamentos estaminales libres, flores bisexuales, escudos de las escamas foliares con anillos concéntricos (8+16+64), estigma conduplicado-espiral, etc. Por su parte, Crayn et al. (2004), con base en un análisis de la evolución de la relación entre el hábito epífita y el tipo de fotosíntesis, concluyeron que el ancestro de Tillandsioideae fue una planta con sistema fotosintético tipo C₃ y con hábito epífita.

De acuerdo con los resultados obtenidos por Escobedo-Sarti (2013), es en Tillandsioideae en donde se presenta por primera vez la transición de la ruta fotosintética C₃ a la CAM, de la entomofilia a la ornitofilia y quiropterofilia y de las semillas no anemócoras a las anemócoras.

Entre los estudios enfocados a grupos particulares de Tillandsioideae están los de: Gilmartin en 1983, quien analizó las probables rutas evolutivas del origen de los hábitos méxicos y xéricos en algunas especies de *Tillandsia* y *Vriesea*; Gilmartin y Brown (1986), con base en el hábito de las especies, exploraron las posibles

relaciones evolutivas de *Tillandsia* subgénero *Phytarrhiza*; Beaman y Judd (1996), con base en caracteres morfológicos, propusieron una hipótesis sobre las relaciones filogenéticas de las especies de *Tillandsia* subgénero *Pseudoalcantarea*; Chew et al. (2010), con base en secuencias de dos marcadores de ADNn (*ITS2+5.8S* (espaciador transcriptor interno + ARN ribosomal 5.8S) y *ETS*) exploraron las relaciones filogenéticas del grupo de *Tillandsia bulbosa* Hook.; finalmente, Granados (2008) evaluó, con base en secuencias de ADNcp (*matK-trnK*, *trnH^{GUG}-psbA* y *trnD^{GUC}-trnT^{GGU}* (ARN de transferencias del aspartato-ARN de transferencia de la treonina)) y en 26 caracteres morfológicos, las relaciones filogenéticas del complejo de *Tillandsia macdougallii* L. B. Sm.

Gomes-da-Silva et al. (2012) llevaron a cabo un análisis cladístico, para las 11 especies del complejo *Vriesea corcovadensis*, utilizando caracteres morfológicos y anatómicos; los autores concluyeron que el complejo no es monofilético y que los caracteres anatómicos son de gran utilidad para los estudios filogenéticos. Por otro lado, Versieux et al. (2012), usando secuencias de ADNcp (*trnK-rps16*, *trnC-petN* (ARN de transferencia de la cisteína-subunidad 8 del complejo citocromo b6-f)), de ADNn (*Floricaula/Leafy* (factores de transcripción involucrados en el desarrollo del meristemo floral)) y de 20 microsatélites nucleares, examinaron las relaciones filogenéticas de *Alcantarea* y de *Vriesea*, realizando además un análisis de correlación entre las características florales y el síndrome de polinización e infirieron los posibles eventos de colonización en hábitats tales como la sabana.

LOS SISTEMAS SEXUALES EN LA FAMILIA BROMELIACEAE

Un sistema sexual en plantas puede definirse como la distribución del sexo en y entre las plantas, a nivel de las flores y de los individuos. Los sistemas sexuales que se han reportado con más frecuencia para las angiospermas son la dioecia, la monoecia, la ginodioecia y la androdioecia (Renner, 2014). Las especies dioicas son aquellas que están conformadas por individuos con flores masculinas e individuos con flores femeninas. Las especies monoicas monoclinas (hermafroditismo) se caracterizan por la presencia de flores bisexuales en el mismo individuo, las monoicas diclinas por poseer flores femeninas y flores masculinas en el mismo individuo. Las especies ginodioicas son aquellas que están conformadas por individuos hermafroditas e individuos femeninos, finalmente, las especies androdioicas se caracterizan por la presencia de individuos hermafroditas e individuos masculinos.

La dioecia es un sistema sexual poco común entre las angiospermas, pues sólo se presenta en cerca de 5 a 6 % de las especies (Renner, 2014). Se ha asumido que la dioecia está íntimamente relacionada con factores ecológicos tales como la asignación de recursos para las funciones femeninas y masculinas, la dispersión de las semillas, los sistemas de polinización y la depredación, los cuales influyen en la evolución de este particular sistema sexual (Bawa, 1980; Bawa y Beach, 1981; Soares et al., 2014).

La mayoría de los estudios sobre evolución de la dioecia en angiospermas se han enfocado en correlacionarla con algunos caracteres tanto ecológicos como morfológicos. En general, los resultados de dichos estudios, muestran una correlación positiva con características tales como: forma de crecimiento arbórea, síndrome de polinización generalista, frutos carnosos, flores inconspicuas, flores blancas a

amarillas o verdes, la dispersión de las semillas por medio de animales y la distribución tropical de los taxa (Kafer et al., 2014; Matallana et al., 2005; Renner y Ricklefs, 1995).

Otro interés muy particular que han abordado diversos estudios, es la posible vía evolutiva que dió origen a la dioecia (Barret, 2002; Bawa, 1980; Renner y Ricklefs, 1995; Weiblen et al., 2000). Se han propuesto dos rutas posibles a partir de poblaciones monoicas monoclinas:

- a) **Evolución vía ginodioecia:** este modelo asume la presencia de una mutación que produce esterilidad masculina, los individuos con esta mutación se expanden en la población hermafrodita, resultando en un estadio intermedio en el cual están presentes tanto plantas femeninas como plantas hermafroditas; posteriormente se presenta otra mutación que genera la esterilidad femenina en los individuos hermafroditas (Barret, 2002; Bawa, 1980; Weiblen et al., 2000).
- b) **Evolución vía monoecia:** este modelo asume que existe una serie de mutaciones que alteran la proporción de flores femeninas en una población monoica, posteriormente la especialización aumenta de manera gradual hasta que se originan plantas femeninas y masculinas (Barret, 2002; Bawa, 1980; Weiblen et al., 2000).

La dioecia en Bromeliaceae es poco común ya que se presenta únicamente en 5 de sus 76 géneros (es decir, 6.5 %), de los cuales dos pertenecen a Bromelioideae (*Aechmea* y *Androlepis*), uno a Pitcairnioideae (*Dyckia*), uno a Hechtioideae (*Hechtia*) y uno a Tillandsioideae (*Catopsis*) (Burt-Utley y Utley, 1988; 1990; Lenz, 1995; Robinson y Taylor, 1999; Smith y Downs, 1974; 1977; 1979). En *Dyckia* se ha reportado que la mayoría de las especies tienen flores perfectas y solo algunas

poseen flores dimórficas y funcionalmente unisexuales. La dioecia en Bromeliodeae está presente en *Aechmea mariae-reginae* H. A. Wendl. y en *Androlepis skinneri* (K. Koch) Brongn. ex Houlet. Por otro lado, todas las especies de *Hechtia* son dioicas, aunque se ha reportado que *Hechtia gayorum* L. W. Lenz es poligamodioica. Finalmente, la dioecia se presenta en poco más de la mitad de las especies de *Catopsis*. Esta condición llama la atención debido a la escasa representación de la misma en la familia y a la distribución geográfica de los taxa que la poseen, lo que sugiere la posibilidad de su correlación con determinados ambientes. Es necesario profundizar en el análisis sobre su origen en la familia, así como en las posibles consecuencias adaptativas y/o de éxito reproductivo de las especies en las que se presenta.

ANTECEDENTES

EL GÉNERO *CATOPSIS*

Catopsis Griseb. es un género que, según los autores que lo han estudiado, comprende entre 15 y 21 especies (Luther, 2012; Martínez-Correa et al., 2014; Palací, 1997; Smith y Downs, 1977), todas ellas epífitas, aunque algunas también pueden ser rupícolas, como es el caso de algunas poblaciones de *C. floribunda* L. B. Sm., *C. morreniana* Mez y *C. occulta* Mart.-Correa, Espejo & López-Ferrari (Martínez-Correa et al., 2014; Palací 1997).

Catopsis se caracteriza por el apéndice plumoso de sus semillas, que se origina de proyecciones epidérmicas de la calaza que forman un apéndice apical enrollado, al que debe su nombre (del griego *cata* = abajo y *opsis* = apariencia); por el margen liso del sulco del grano de polen; por la presencia de estomas en la superficie adaxial de la hoja; por la presencia de ceras epicuticulares; por los sépalos asimétricos; y por las flores inconspicuas blancas (Graça-Sajo et al., 2004; Halbritter, 1992 en: Barfuss et al., 2005; Palací, 1997; Palací, 2004b; Smith y Downs, 1977; Smith y Till, 1998). En conjunto, estas características lo diferencian del resto de los géneros de la subfamilia Tillandsioideae a la cual pertenece y por lo mismo algunos autores han considerado colocarlo en una tribu diferente, Catopsidae (Barfuss et al., 2005; 2016; Harms, 1930). Aunado a lo anterior, otra particular característica del género es la presencia, en algunas especies, de flores unisexuales, algo no conocido en ningún otro género de la subfamilia.

TAXONOMÍA DE *CATOPSIS*

Catopsis fue descrito en 1864 por Grisebach, quién lo ubicó en la tribu Tillandsieae junto con otros géneros que actualmente están en Tillandsioideae y Pitcairnioideae (Grisebach, 1864a). Harms (1930), con base en las características de las semillas y posteriormente Barfuss et al. (2005) a partir de análisis cladísticos con secuencias de ADN, reconocieron que *Catopsis* pertenece a una tribu monotípica dentro de Tillandsioideae: Catopsidaeae. Los demás tratamientos (Smith & Downs, 1977; Palací, 1977) que se han realizado para Bromeliaceae ubican a *Catopsis* en Tillandsioideae.

En 1896, Mez propuso una clasificación infragenérica para *Catopsis* basándose en el sexo de las flores y en la longitud de los estambres, dividiéndolo en dos subgéneros: *Eucatopsis* y *Tridynandra*. *Eucatopsis* incluye a aquellas especies con flores bisexuales y todos los estambres de la misma longitud, en tanto que el segundo agrupa a las especies con flores unisexuales y estambres desiguales. Esta clasificación infragenérica no ha sido reconocida en tratamientos posteriores.

Hasta el momento, se han publicado válida y efectivamente 44 nombres específicos para *Catopsis*; sin embargo, los únicos tratamientos taxonómicos integrales para el género son el de *Flora Neotropica* de Smith y Downs (1977), en el que se reconocieron 19 especies y dos variedades y la tesis doctoral *A Systematic Revision of the genus Catopsis* (Bromeliaceae) de Palací (1997), quién reconoció 15 especies, seis variedades y una forma. Contribuciones posteriores a los estudios mencionados son las de Rauh (1983) quién describió *C. pisiformis* Rauh, especie endémica de Panamá y de Martínez-Correa et al. (2014) en la que propusieron una

nueva especie endémica del territorio mexicano: *Catopsis occulta* Mart.-Correa, Espejo & López-Ferrari.

MORFOLOGÍA VEGETATIVA Y REPRODUCTIVA

Catopsis es un género que agrupa plantas monoicas monoclinas, dioicas y trioicas. Generalmente son plantas epífitas, rara vez rupícolas. Los tallos son cortos e inconspicuos. Las hojas están dispuestas en una roseta y son simples y enteras con una vaina y una lámina generalmente poco diferenciadas, verdes, brillantes y generalmente cubiertas por ceras epicuticulares y tricomas peltados adpresos que están dispersos en toda la superficie. Los tricomas presentan el siguiente patrón básico de organización de las células del escudo: 4 células centrales, 8 en el anillo y 32 en el ala. La inflorescencia es terminal, generalmente una vez dividida y rara vez simple o dos veces dividida, el arreglo de las flores en las ramas es polístico, el pedúnculo es conspicuo. Las flores son bisexuales o unisexuales, actinomorfas, sésiles o cortamente pediceladas; los sépalos son libres y asimétricos, verdes, amarillos o anaranjados; los pétalos son libres, blancos o amarillos; los estambres están insertos, y se ubican en dos verticilos de igual o desigual longitud; el verticilo interno está adnado a los pétalos por casi la mitad de la longitud de los filamentos; el ovario es súpero; el estilo es muy corto o está ausente. El fruto es una cápsula; las semillas tienen un largo apéndice plumoso calazal.

En la tesis doctoral de Palací (1997), se reconocieron en *Catopsis* dos grupos de especies con base en las características generales de las hojas: 1) grupo semi-mésico: con hojas en las que se distingue una vaina y una lámina, esta última angostamente triangular y las vainas formando un tanque estrecho con una capacidad

limitada para almacenar agua; además, anatómicamente las láminas foliares tienen varias capas de células de tejido de almacenamiento de agua y una alta densidad de escamas; ejemplos de especies semi-mésicas son: *C. juncifolia* Mez & Wercklé y *C. floribunda* y 2) grupo méxico: con hojas anchas, cintiformes y con las vainas anchamente expandidas que forman un gran tanque de almacenamiento de agua, sus láminas foliares son delgadas y anatómicamente tienen poca cantidad de tejido de almacenamiento de agua y baja densidad de tricomas, la mayoría de las especies de *Catopsis* pertenecen a este grupo y ejemplos de las mismas son: *C. paniculata* E. Morren, *C. nitida* (Hook.) Griseb. y *C. nutans* (Sw.) Griseb.

Palací et al. (2004a) mencionaron que existe variación en la forma y tamaño en las hojas de las plantas femeninas, masculinas y monoicas de una misma especie, así como entre las plantas de poblaciones procedentes de diferentes localidades. Además, hicieron hincapié en que las especies de *Catopsis* no muestran diferencias significativas en las características anatómicas que pudieran ser utilizadas con fines taxonómicos, más bien señalaron que las variaciones encontradas pueden ser de importancia ecológica y ecofisiológica.

Palací (1997) con base en la morfología floral y el sexo de las flores reconoció tres grandes grupos dentro de *Catopsis*: el primero constituido por especies con plantas monoicas monoclinas (“perfect flowers” “homoecious species”) (*C. juncifolia* y *C. nitida*); el segundo que incluye especies dioicas (“pistillate or staminate flowers in separate plants” “dioecious species”) (*C. micrantha* L. B. Sm. y *C. subulata* L. B. Sm.) y finalmente un tercero constituido por las especies trioicas (“with either perfect, pistillate, or staminate flowers” “trioecious species”) (*C. nutans* y *C. sessiliflora* (Ruiz & Pav.) Mez). En este último grupo existen, de acuerdo con Palací, dos subgrupos,

uno de especies predominantemente monoicas monoclinas con poblaciones dioicas ocasionales “predominantly homoecious with rare, occasional dioecious populations” (*C. berteroniana* (Schult. & Schult. f.) Mez, *C. floribunda* y *C. wangerinii* Mez & Wercklé ex Mez) y el otro con taxa predominantemente dioicos, con poblaciones monoicas monoclinas ocasionales “predominantly dioecious with occasional homoecious populations” (*C. morreniana*). Asimismo, señala que el dimorfismo sexual en *Catopsis* está acompañado por una notable variación en la forma y tamaño del perianto, el arreglo y la densidad de las flores, además de ir acompañado por un marcado dimorfismo vegetativo entre las plantas masculinas y las femeninas.

ESTUDIOS FILOGENÉTICOS Y DE EVOLUCIÓN DE CARACTERES EN *CATOPSIS*

Los diversos análisis filogenéticos que se han realizado para tratar de entender las relaciones evolutivas de Bromeliaceae (Crayn et al., 2004; Escobedo-Sarti, 2013; Gilmartin et al., 1989; Givnish et al., 2004; Givnish et al., 2007; Givnish et al., 2011; Gonsiska, 2010; Quezada y Gianoli, 2011; Terry et al., 1997a) han incluido pocas especies de *Catopsis*, ya que la finalidad de los mismos no ha sido explorar la filogenia del género, sino de la familia o subfamilia a la que pertenece.

De acuerdo con los resultados del trabajo de Gilmartin et al. (1989), *Catopsis* es el grupo hermano del clado *Guzmania-Mezobromelia-Glomeropitcairnia*. En los análisis llevados a cabo por Terry et al. (1997a) y por Crayn et al. (2004) *Catopsis* quedó ubicado en Tillandsioideae y además formó un clado propio con fuerte soporte. Asimismo, estos últimos autores propusieron el posible surgimiento de la fotosíntesis tipo CAM y del hábito epífita en el género. Givnish et al. (2004), Givnish et al. (2007), Givnish et al. (2011) y Terry et al. (1997a), concluyeron que el clado monofilético

Catopsis-Glomeropitcairnia es el grupo hermano del resto de Tillandsioideae. Estos últimos autores, propusieron además que *Catopsis* surgió probablemente en Centroamérica. En los resultados obtenidos por Barfuss et al. (2005) *Catopsis* forma un clado con *Glomeropitcairnia* y en su análisis sobre el origen de la familia, dichos autores sugirieron que la migración y diversificación del primero hacia el Caribe empezó en el norte de Sudamérica. Asimismo, consideraron que las características morfológicas peculiares de *Catopsis* representan autapomorfias y por ello lo situaron en la tribu monotípica *Catopsidaeae*.

Escobedo-Sarti (2013) estudió la evolución de algunos estados de carácter en la familia y con su análisis concluyó que la entomofilia es el estado plesiomórfico en la subfamilia Tillandsioideae, debido a que *Catopsis* tiene una posición basal en la hipótesis filogenética generada en su estudio y presenta este tipo de polinización; además sugirió que la dioecia en la familia ocurrió por primera vez en *Catopsis*.

En su tesis doctoral, Gonsiska (2010) abordó tres aspectos principales: 1) las relaciones filogenéticas y los posibles casos de hibridación en *Catopsis*; 2) el efecto de la disponibilidad de luz sobre cinco características foliares en cuatro especies epífitas del género; y 3) la carnivoría en *C. berteroniana*, basándose en la captura de insectos, la capacidad de absorción de los tricomas y la fuente de nutrientes. En el contexto del presente trabajo, es importante hablar sobre el primer objetivo de su disertación. Para conducir su estudio, Gonsiska, utilizó siete secuencias de ADNcp (*rps16*, *rpl16*, *matK*, *trnL-trnF*, *atpB-rbcL*, *atpF-atpH* y *rps16-trnK*) y una de ADNn (*PKR*); el grupo interno estuvo conformado por 10 especies de *Catopsis*: *C. berteroniana*, *C. floribunda*, *C. juncifolia*, *C. morreniana*, *C. nitida*, *C. nutans*, *C. paniculata*, *C. sessiliflora*, *C. subulata* y *C. wangerinii*. Basado en métodos de

parsimonia, de máxima verosimilitud y de inferencia bayesiana, Gonsiska concluyó que *Catopsis* es monofilético y que forma junto con *Glomeropitcairnia*, un clado hermano del resto de las tillandsioides, asimismo obtuvo principalmente los grupos: (*C. subulata*, *C. nitida*); (*C. sessiliflora* (*C. wangerinii*, *C. nutans*)); (*C. juncifolia* (*C. floribunda*)) y (*C. paniculata* (*C. morreniana*, *C. berteroniana*)). Además, concluyó que las relaciones evolutivas, cuando el número de taxa incluidos en el análisis es el mismo, son idénticas tanto en los resultados obtenidos con datos de cloroplasto como en los logrados con secuencias nucleares, con excepción de la ubicación de *C. morreniana* y *C. floribunda*. Respecto a la hibridización, sus resultados sugieren que *C. morreniana* es resultado de este proceso y que probablemente *C. floribunda* también. Además, basándose en datos de distribución geográfica y síndromes de polinización de las especies, propuso que el potencial de hibridización en el género es alto.

El ADNcp ha sido ampliamente utilizado para la formulación de hipótesis de relaciones filogenéticas así como para evaluar la evolución de caracteres en Bromeliaceae (Barfuss et al., 2005; Crayn et al., 2000; Crayn et al., 2004; de Sousa et al., 2007; Duval et al., 2003; Givnish et al., 2004; Givnish et al., 2007; Granados 2008; Horres et al., 2000; Jabaily y Sytsma, 2010; Ranker et al., 1990; Reinert et al., 2003; Rex et al., 2009; Sass y Specht, 2010; Schulte et al., 2009; Terry y Brown, 1996a; 1996b; Terry et al., 1997a; 1997b; Versieux et al., 2012), asimismo, presenta suficiente variabilidad como para llevar a cabo investigaciones filogenéticas a nivel de especie y de género. Últimamente también se han empleado secuencias nucleares, que han provisto, en algunos casos, resultados confiables (Chew et al., 2010; Jabaily y Sytsma, 2010; Sass y Specht, 2010; Schulte et al., 2009; Versieux et al., 2012).

Los objetivos principales de los trabajos antes mencionados fueron evaluar y entender las relaciones filogenéticas, analizar la evolución de ciertos caracteres, así como la radiación adaptativa de la familia y sus subfamilias. A pesar de las valiosas contribuciones realizadas hasta ahora, aún faltan estudios sistemáticos para algunos taxa, como es el caso de *Catopsis*, y esto es claro cuando se ve el nulo o escaso muestreo para el género en los estudios antes mencionados. En el presente trabajo se abordó el estudio no solo filogenético, sino también taxonómico, florístico y evolutivo para todo el género.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Las preguntas sobre la sistemática de *Catopsis* planteadas en el presente proyecto son:

- Las similitudes morfológicas que podemos encontrar entre las especies de *Catopsis*, ¿son el resultado de relaciones ancestro-descendiente? y por lo tanto, ¿Podemos concluir que *Catopsis* es monofilético?
- ¿Es la dioecia una novedad evolutiva en *Catopsis*?, ¿Esta novedad evolutiva surgió una sola vez o surgió repetidamente en *Catopsis*? y ¿Cuál es la tendencia evolutiva de la dioecia en el género?

HIPÓTESIS

- *Catopsis* es un grupo monofilético.
- La dioecia en el género *Catopsis* surgió solo una vez.

Estas hipótesis fueron evaluadas con los análisis filogenéticos tanto morfológicos como moleculares que se abordaron en el presente estudio.

OBJETIVO GENERAL

- Obtener una hipótesis de las relaciones filogenéticas de las especies del género *Catopsis* mediante análisis filogenéticos basados en caracteres morfológicos y moleculares.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprobar la monofilia del género *Catopsis*.
- Determinar las relaciones filogenéticas entre las especies de *Catopsis* con base en caracteres morfológicos y moleculares para proponer una clasificación taxonómica del género.
- Inferir el posible origen y la evolución de la dioecia en *Catopsis* a partir de una filogenia basada en datos morfológicos y moleculares, mediante los métodos de parsimonia y de máxima verosimilitud.
- Contribuir al conocimiento de la sistemática de *Catopsis*.

MÉTODOS

Para cubrir los objetivos planteados en este trabajo, se realizaron las siguientes actividades:

1. TRABAJO DE CAMPO

Se realizaron tres viajes de exploración y colecta a varias localidades de los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz en México. La planeación de los viajes de recolección de material botánico se basó en la revisión exhaustiva de ejemplares herborizados y se detectó la falta de material para determinadas especies, las cuales se distribuyen en los estados antes mencionados. El propósito de los viajes fue obtener datos relativos a la distribución de las especies, a su fenología, al tipo de vegetación en el que crecen, etc., además de recolectar material botánico para su posterior estudio. El material obtenido se procesó de acuerdo con los métodos usuales (Lot y Chiang, 1986; Metsger y Byers, 1999) y el primer duplicado se incorporó al acervo del Herbario Metropolitano Ramón Riba y Nava Esparza (UAMIZ) del Departamento de Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. El resto de los duplicados fueron enviados a diversos herbarios de instituciones mexicanas.

2. TRABAJO DE HERBARIO

Con la finalidad de obtener los datos morfológicos necesarios para el tratamiento taxonómico y para los análisis filogenéticos y de evolución de los sistemas sexuales, se revisó el material herborizado, incluyendo el material tipo de los taxa incluidos en el estudio, depositado en las colecciones de los siguientes herbarios institucionales mexicanos y extranjeros:

- (CHAP) Herbario de la División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo. Estado de México, México.
- (CHAPA) Herbario-Hortorio, Departamento de Botánica, Colegio de Posgraduados. Estado de México, México.
- (CHIP) Herbario del Departamento de Botánica, Instituto de Historia Natural. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- (CICY) Herbario de la Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- (CH) Herbario de El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- (EBT) Herbario de la Estación de Biología Tropical de Los Tuxtlas, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Veracruz, México.
- (ECO-TA) Herbario de El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas, México.
- (ENCB) Herbario del Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México.
- (FCME) Herbario del Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- (HEM) Herbario Eizi Matuda, Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- (HUMO) Herbario del Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México.

- (IBUG) Herbario del Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Zapopan, Jalisco, México.
- (JBSD) Herbario del Departamento de Botánica, Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Mosco. Santo Domingo, República Dominicana.
- (MEXU) Herbario Nacional, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- (MO) Herbario del Jardín Botánico de Missouri. Saint Louis, Missouri, Estados Unidos.
- (UAMIZ) Herbario Metropolitano Ramón Riba y Nava Esparza, Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa. Ciudad de México, México.

Asimismo, se revisaron fotografías de ejemplares herborizados depositados en los siguientes herbarios:

- (AJBC) Herbario Atkins, Jardín Botánico de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.
- (B) Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Zentraleinrichtung der Freien Universität Berlin. Berlin, Deutschland.
- (BM) The Natural History Museum. London, England, U. K.
- (C) Botanical Garden, University of Copenhagen Copenhagen, Denmark
- (CR) Herbario Nacional, Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica
- (F) Field Museum of Natural History. Chicago, Illinois, U. S. A.
- (G) Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève. Genève, Suisse.
- (GH) Harvard University. Cambridge, Massachusetts, U. S. A.
- (HAJU) Herbario Dr. Armando Jesús Urquiola, Pinar del Río, Cuba.

- (HAL) Martin-Luther-Universität. Halle, Deutschland.
- (HEID) University of Heidelberg. Heidelberg, Deutschland.
- (INB) Herbario del Instituto Nacional de Biodiversidad. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- (K) Royal Botanic Gardens. Key, England U. K.
- (LE) V. L. Komarov Botanical Institute. Saint Petersburg, Russia.
- (MA) Real Jardín Botánico de Madrid. Madrid, España.
- (MICH) University of Michigan. Ann Arbor, Michigan, U. S. A.
- (NY) The New York Botanical Garden. Bronx, Nueva York, U. S. A.
- (OXF) University of Oxford. Oxford, England U. K.
- (P) Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris, France.
- (TO) University of Turin. Torino, Italy.
- (US) Smithsonian Institution. Washington, District of Columbia, U.S.A.
- (USJ) Herbario Luis A. Fournier, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

3. TRABAJO DE LABORATORIO

La obtención de las secuencias de ADN se realizó en el Laboratorio Divisional de Biología Molecular de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. El procedimiento realizado para la obtención de las secuencias de ADNcp se encuentra en el apéndice 1.

4. TRABAJO DE GABINETE

A. **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.** Se llevó a cabo una revisión bibliográfica extensiva y especializada relativa a *Catopsis*, así como a la familia y a la subfamilia a las que

pertenece, incluyendo tratamientos taxonómicos, estudios florísticos y filogenéticos, así como las descripciones originales de las especies objeto de estudio.

B. OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y ALTITUDINAL. Se generó una base de datos que contiene toda la información tanto de cada ejemplar herborizado como del material recolectado, referente a nombre científico, división política, localidad, latitud, longitud, altitud, tipo de vegetación, fecha de colecta, colectores, número de colecta, fenología, herbario y sexo; con la finalidad de manejar y obtener con facilidad los datos de distribución geográfica y altitudinal, de la fenología y del tipo de vegetación. Cuando las coordenadas geográficas no estaban disponibles en las etiquetas de los ejemplares herborizados, se procedió a georreferenciar la localidad descrita en las mismas. En el caso de recolecciones realizadas en México, la georreferenciación se hizo con ayuda de cartas topográficas escala 1:250 000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 1992) y para el caso de recolecciones realizadas en otros países, las coordenadas geográficas fueron obtenidas con ayuda de Google Earth (Google Inc., 2013). Con la finalidad de corroborar todas las divisiones políticas de cada país, se obtuvieron las capas de las áreas administrativas para cada país de la base de datos Global Administrative Areas (Global Administrative Areas, 2012), las cuales fueron importadas al programa Arc View GIS 8 (ESRI, 2002). Finalmente, se realizaron los mapas de distribución geográfica de las especies estudiadas. Es importante mencionar que, en algunos casos, se incluyeron datos provenientes de la literatura, georreferenciando al menos un registro por país para realizar los mapas.

C. **OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS CARACTERES MORFOLÓGICOS.** Se tomaron fotografías digitales tanto de los ejemplares herborizados como de cada planta recolectada. Para todas las plantas recolectadas, así como para algunos ejemplares herborizados, se obtuvieron las medidas tanto de los caracteres vegetativos como de los reproductivos con un calibrador (marca Mutitoyo Corporation) (apéndice 2); asimismo, se llevaron a cabo disecciones florales, montando cada una de las estructuras (bráctea floral, sépalos, pétalos, estambres y pistilo) en tarjetas que posteriormente fueron digitalizadas. Todas las estructuras florales fueron medidas con ayuda del programa SigmaScan Pro, versión 5.0.0 (1987-1999). Los datos así obtenidos fueron incluidos en los análisis filogenéticos y en las descripciones de las especies.

D. **REVISIÓN TAXONÓMICA Y NOMENCLATORIAL.** Se realizó el tratamiento taxonómico de *Catopsis* con la finalidad de aclarar la delimitación de las especies que lo conforman, así como la situación nomenclatorial de las mismas. Se revisaron los protólogos de cada uno de los nombres publicados para el género y se hizo una revisión extensiva de ejemplares herborizados, incluyendo el material tipo y el material vivo recolectado.

E. **ANÁLISIS FILOGENÉTICOS.** Una vez aclarada la situación taxonómica y nomenclatorial de las especies y del género, se realizaron análisis filogenéticos tanto morfológicos como moleculares, para proponer una hipótesis de las relaciones evolutivas entre los taxa que lo conforman. Para estos análisis se realizaron los siguientes pasos metodológicos:

a. **Selección de taxa.** Para los análisis morfológicos se usaron los 27 taxa hasta el momento reconocidos de *Catopsis* como grupo interno. En los análisis filogenéticos

con datos moleculares, se incluyeron las secuencias obtenidas de 14 especies de *Catopsis*. Los grupos externos están conformados por dos especies de *Glomeropitcairnia* y por *Racinaea ghiesbreghtii* (Baker) M. A. Spencer & L. B. Smith. Los grupos externos se eligieron con base en la revisión de las hipótesis filogenéticas publicadas para Bromeliaceae en general y Tillandsioideae en particular (Barfuss et al., 2004; Barfuss et al., 2005; Gilmartin et al., 1989; Givnish et al., 2004; Givnish et al., 2007; Givnish et al., 2011; Gonsiska, 2010; Quezada y Gianoli, 2001; Terry et al., 1997a).

b. Selección y codificación de caracteres:

1) Morfológicos. Se eligieron 23 caracteres morfológicos, tanto vegetativos como reproductivos, los cuales fueron obtenidos de ejemplares vivos y/o herborizados, así como de fotografías de ejemplares herborizados y de la literatura disponible. Los caracteres polimórficos (vg. ramificación de la inflorescencia, posición de la inflorescencia, forma de las brácteas del pedúnculo, forma de las brácteas primarias y tamaño de las brácteas primarias con respecto a la base estéril del pedículo) fueron codificados utilizando el criterio de mayoría, es decir, la codificación fue establecida de acuerdo con el estado de carácter que presentó la mayor frecuencia.

A continuación, se describen los caracteres y sus estados de carácter con la codificación de éstos, además se indica si algún estado de carácter no pudo ser determinado para alguna especie.

(0) Tipo de roseta (figura 1). Describe la orientación de las hojas en el tallo, si las vainas tienen una característica especial para formar la roseta y si forma uno o más tanques: (0) monotanque, (1) multitanque, (2) bulbosa, (3) tubular, (4) tipo *juncifolia*. En la roseta de tipo monotanque la orientación de las hojas es erecta a ascendente

(figura 2) con respecto al tallo, asimismo tiene un solo tanque central. En la de tipo multitanque, las hojas tienen una orientación difusa (figura 2) y su ápice está extendido hacia afuera de la roseta, se presenta un tanque central y varios tanques laterales. En la de tipo bulbosa, las hojas tienen una orientación ascendente a difusa (figura 2), la vaina foliar forma un ensanchamiento basal en la roseta semejando un pseudobulbo y tiene un solo tanque central. En la de tipo tubular, las hojas son erectas a adpresas (figura 2) y el diámetro de la roseta es constante a todo su largo, formando un tubo, se presenta un solo tanque central. En la de tipo *juncifolia* las hojas tienen una orientación difusa (figura 2) y su ápice está extendido hacia afuera de la roseta, no presenta tanque.

- (1) Número de hojas por roseta: (0) paucifolia (con 1-15 hojas), (1) multifolia (16 o más hojas).
- (2) Forma de la lámina foliar (figura 3): (0) angostamente triangular, (1) linear a linear-triangular, (2) oblonga. En el primer caso, la distinción entre la vaina y la lámina no es muy evidente, el ancho de ésta última disminuye gradualmente hacia el ápice y su relación largo/ancho es de 3:1 a 6:1. En el segundo estado, el límite entre la vaina y la lámina está claramente marcado y existe una constricción entre ambas, la lámina, se va angostando hacia el ápice y su relación largo/ancho es de 12:1 o mucho más. En el tercer estado, no existe una distinción muy marcada entre el término de la vaina y el comienzo de la lámina, la relación largo/ancho a todo lo largo de la lámina es de 3:2 a 6:5 y los márgenes son paralelos.

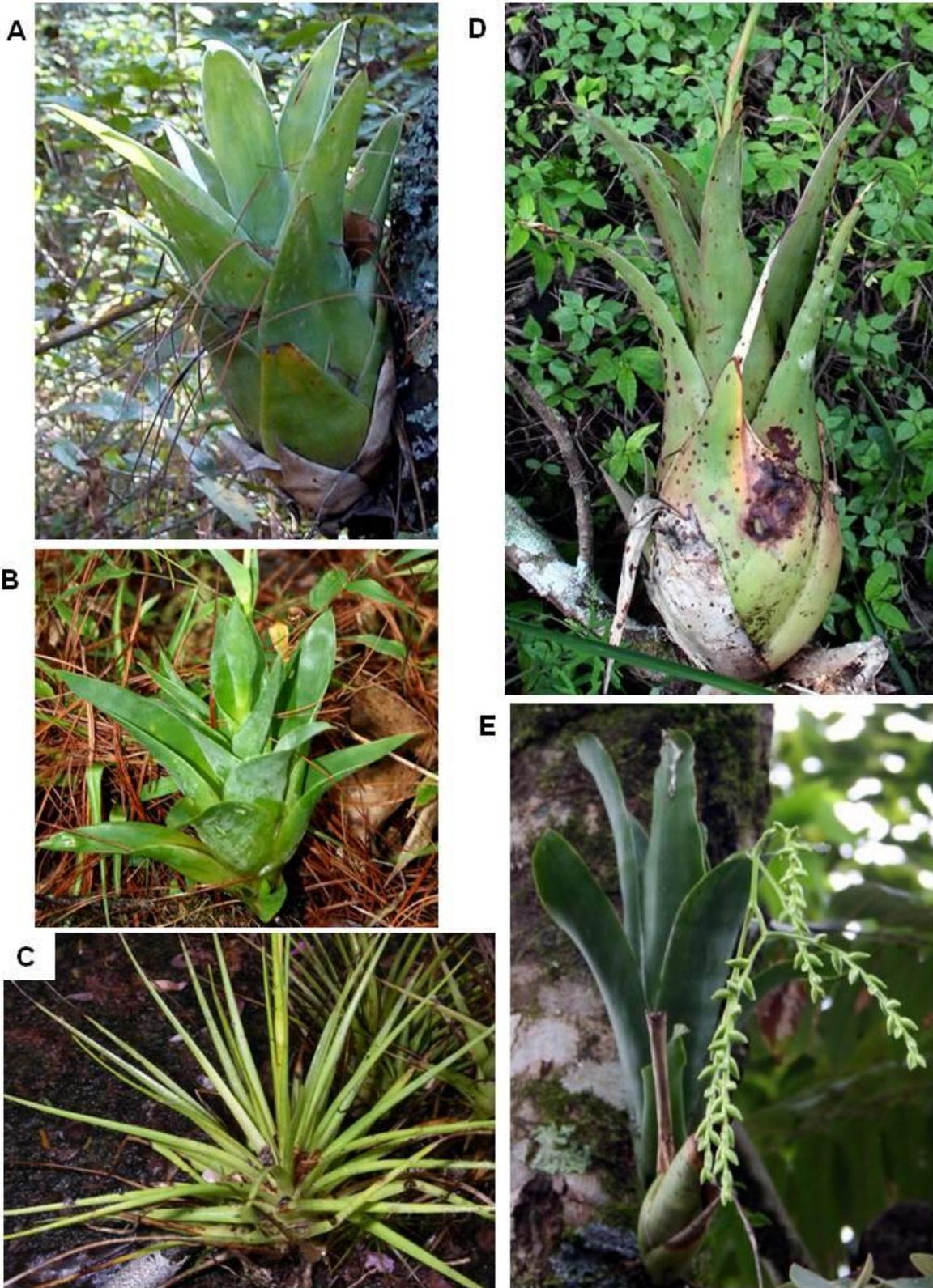


Figura 1. Tipos de roseta.
 A. Monotanque, B. Multitanque, C. tipo *juncifolia*, D. Bulbosa, E. Tubular. Figura C tomada de <http://sura.ots.ac.cr/>

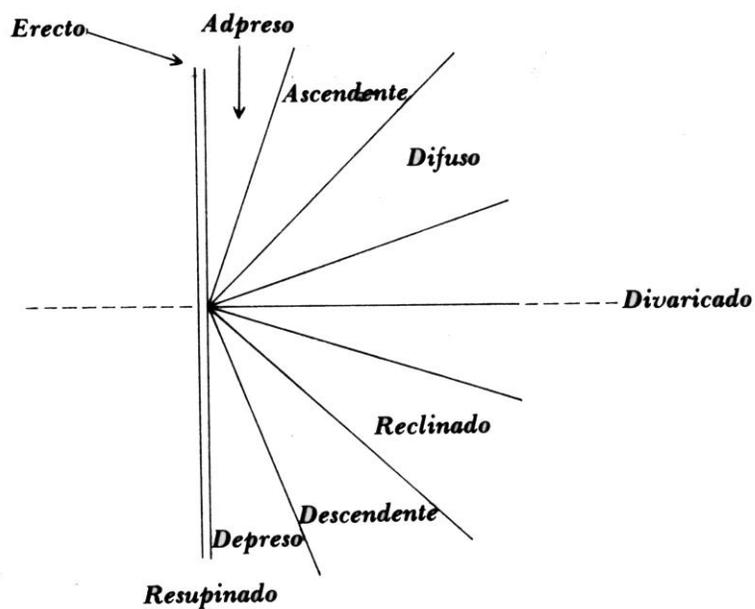


Figura 2. Tipos de orientación con referencia a un eje vertical. Tomado de Moreno (1984)

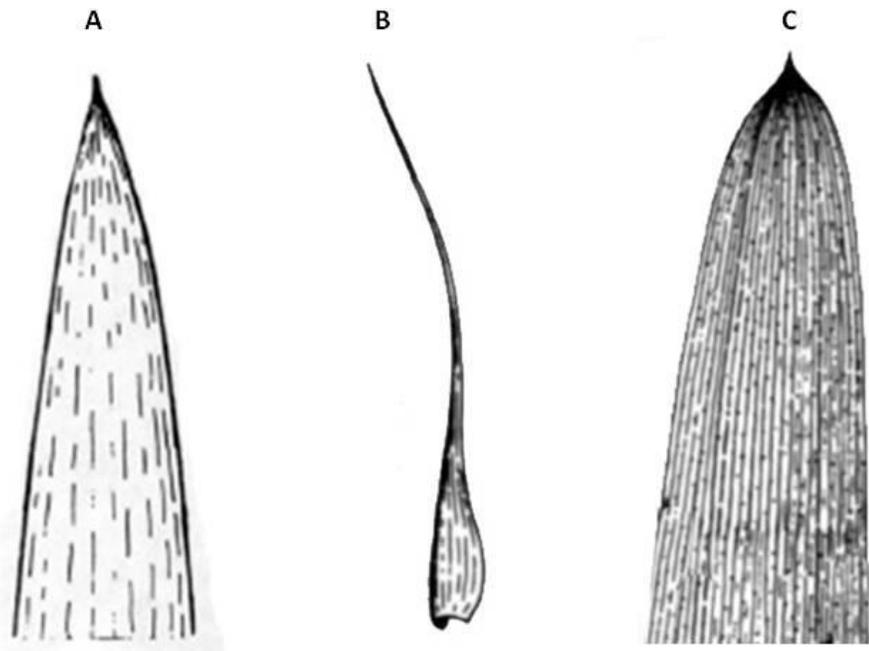


Figura 3. Forma de la lámina foliar. A. Angostamente triangular, B. Linear a linear-triangular, C. Oblonga. Figuras tomadas de Smith & Downs, 1977

- (3) Ápice de la lámina foliar (figura 4): (0) acuminado, (1) apiculado, (2) largamente apiculado. En el primer caso el ápice foliar se va adelgazando gradualmente formando un ángulo menor a 45° . Un ápice apiculado es aquel que termina en una punta aguda, corta (de menos de 0.9 cm) y flexible. En el segundo estado la lámina foliar termina en un apículo muy largo (más de 1 cm).
- (4) Distinción entre la vaina y la lámina foliar (figura 5): (0) ausente, (1) presente. En el primer caso la vaina foliar pasa gradualmente a formar la lámina, prácticamente indistinguibles entre sí. En el segundo caso la vaina es claramente distinta de la lámina.
- (5) Ramificación de la inflorescencia (figura 6): (0) simple, (1) una vez dividida, (2) dos veces dividida. En una inflorescencia simple, el eje principal o raquis no se divide. En una inflorescencia una vez dividida, el eje principal se ramifica y forma ramas primarias y en la dos veces dividida, las ramas primarias también se ramifican y forman ramas secundarias.
- (6) Orientación de la inflorescencia. Describe la orientación de la inflorescencia con respecto al tallo de la planta: (0) erecta, (1) péndula.

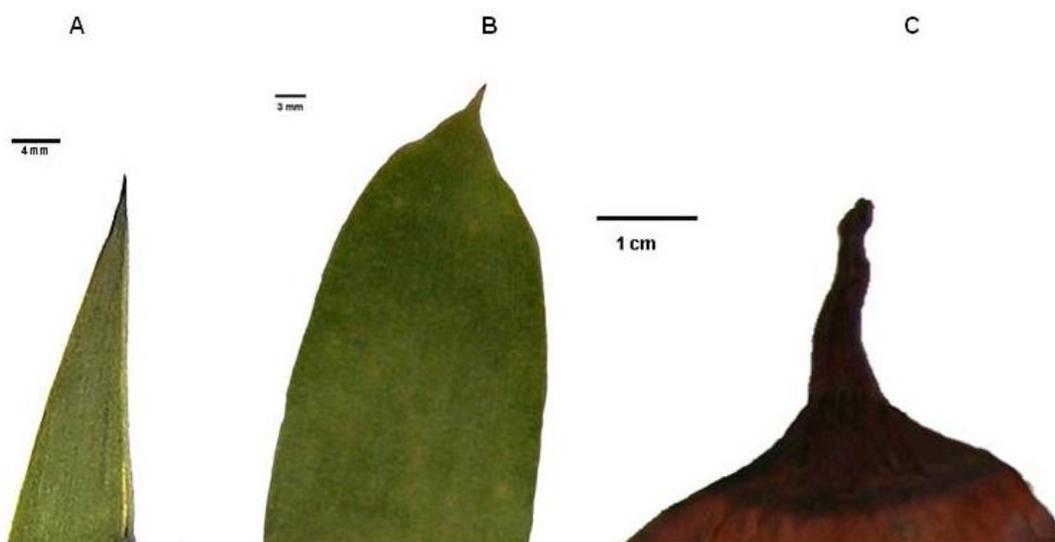


Figura 4. Ápice de la lámina foliar.
 A. Acuminado, B. Apiculado, C. Largamente apiculado



Figura 5. Distinción entre la vaina y la lámina foliar.
 A. Ausente, B. Presente

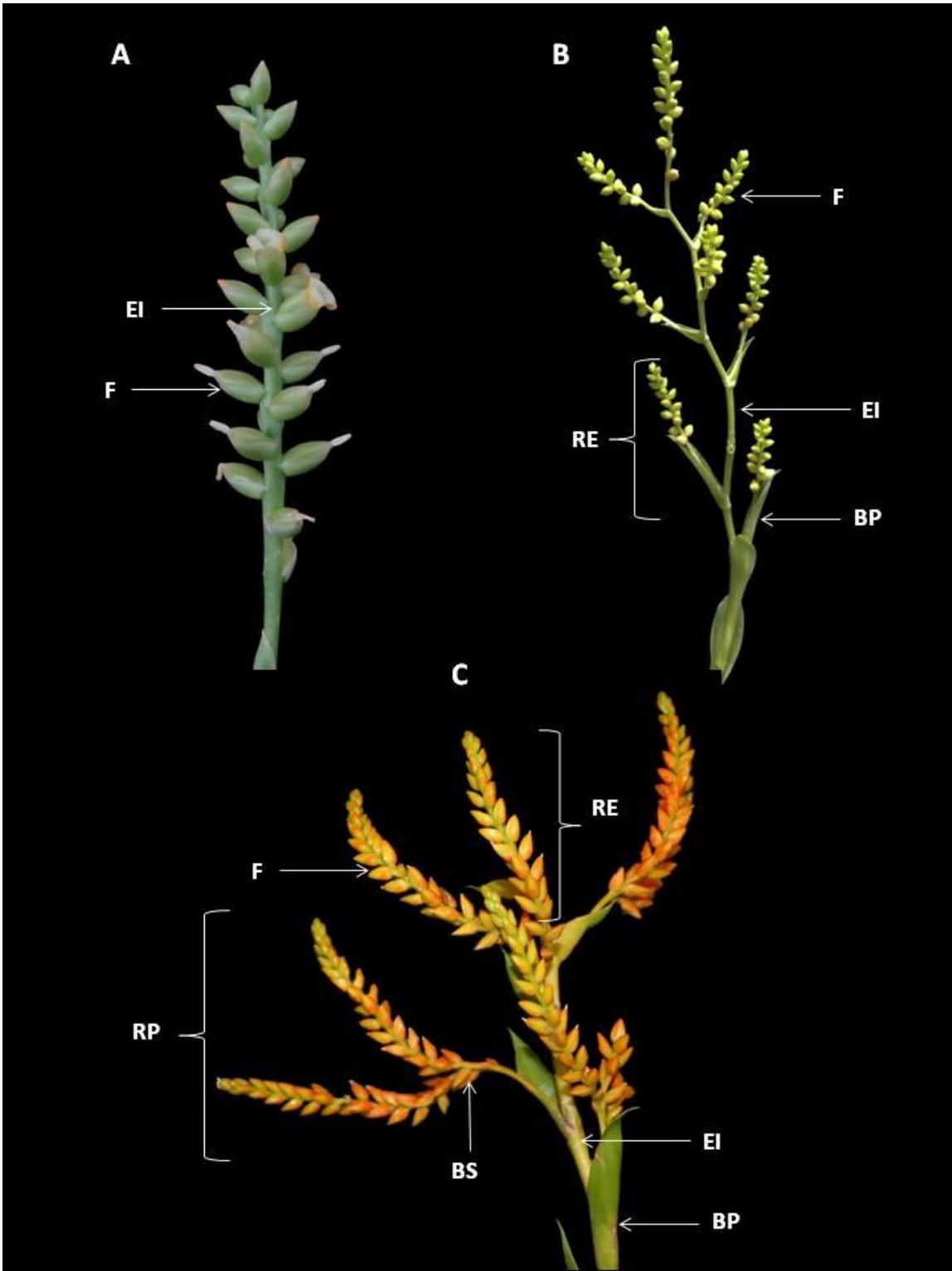


Figura 6. Ramificación de la inflorescencia.
 A. Simple, B. Una vez dividida, C. Dos veces dividida. BP=bráctea primaria, BS=bráctea secundaria, RE=rama de último orden (espiga), EI=eje de la inflorescencia, F=flores, RP=rama primaria

- (7) Forma de las brácteas del pedúnculo (figura 7): (0) lanceolada, (1) linear a linear-lanceolada, (2) ovada, (3) oblonga. En el primer estado el ancho de la estructura disminuye gradualmente hacia el ápice y su relación largo/ancho es de 3:1 a 6:1. En el segundo caso la relación largo/ancho es de aproximadamente 12:1, la parte más ancha es en la base. En el tercer estado, la relación largo/ancho es de 2:1 a 3:2, la parte más ancha es por debajo de la mitad y los márgenes son simétricamente curvados. En el cuarto estado, la relación largo/ancho a todo lo largo de la lámina es de 3:2 a 6:5, la parte más ancha es en medio y los márgenes son paralelos.
- (8) Tamaño de las brácteas del pedúnculo con respecto al de los entrenudos del mismo: (0) más cortas, (1) más largas.
- (9) Forma de las brácteas primarias (figura 8): (0) angostamente triangular, (1) ovada. En el primer estado la relación largo/ancho es de 6:1 a 3:1. En el segundo estado, la relación largo/ancho es de 2:1 a 3:2.
- (10) Tamaño de las brácteas primarias con respecto a la base estéril del pedículo: (0) más cortas, (1) más largas.
- (11) Tamaño de las brácteas primarias con respecto a la espiga: (0) más corta, (1) más larga.
- (12) Orientación de las flores con respecto al eje de la inflorescencia (figura 2): (0) ascendente, (1) difusa, (2) divaricada.
- (13) Quilla de la bráctea floral. La quilla es un engrosamiento rígido longitudinal localizado en la parte central externa de las brácteas florales: (0) ausente, (1) presente. Dato faltante en *Catopsis montana* debido a que no se contó con brácteas florales.



Figura 7. Forma de las brácteas del pedúnculo.
 A. Lanceolada, B. Linear-lanceolada, C. Ovada, D. Oblonga

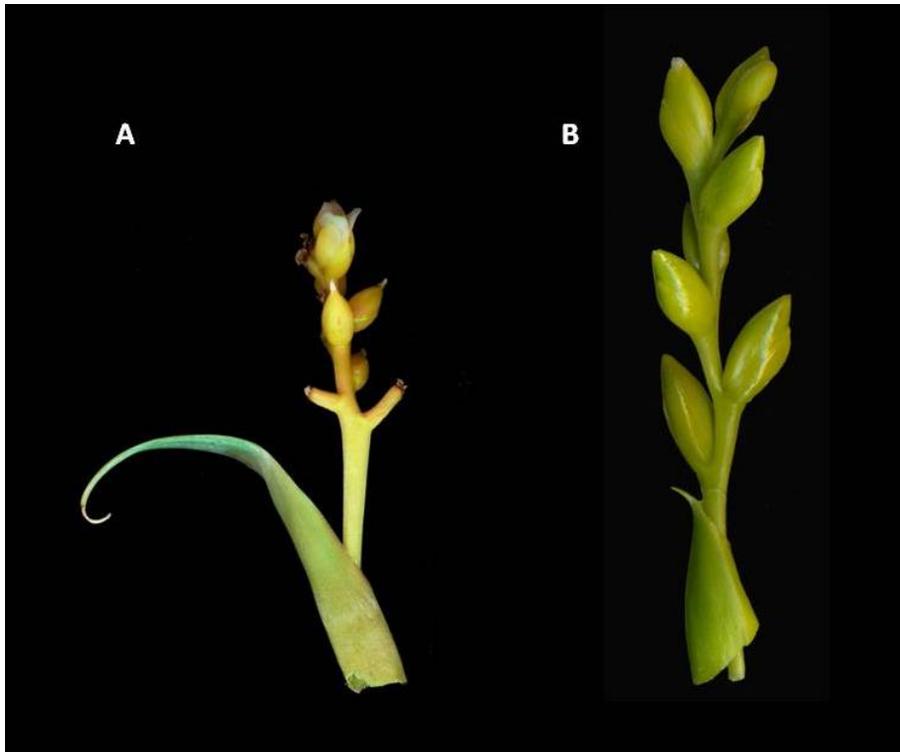


Figura 8. Forma de las brácteas primarias.
 A. Angostamente-triangular, B. Ovada

- (14) Tamaño de la bráctea floral con respecto al de los sépalos: (0) más corta, (1) más larga.
- (15) Forma de los sépalos (figura 9): (0) obovada, (1) lanceolada, (2) elíptica. En el primer caso la relación largo/ancho es de 2:1 a 3:2 y la parte más ancha se encuentra en la parte superior de la estructura. En el segundo caso la relación largo/ancho es de 6:1 a 3:1 y la parte más ancha se encuentra en la base, por último, en la forma elíptica la relación largo/ancho es de 2:1 a 3:2, el ancho está en medio de la estructura.
- (16) Quilla de los sépalos. Cuando está presente puede estar en los tres o sólo en dos sépalos: (0) ausente, (1) presente en dos sépalos, (2) presente en tres sépalos. Dato faltante en *Catopsis montana* debido a que no se contó con sépalos.
- (17) Simetría de los sépalos: (0) ausente, (1) presente. En el caso de *Catopsis* y *Racinaea*, los sépalos son asimétricos, ya que en la parte lateral-apical presentan una prolongación irregular y por lo tanto no presentan algún eje de simetría. En *Glomeropitcairnia* los sépalos presentan un eje de simetría.
- (18) Forma del pétalo (figura 10): (0) espatulado, (1) elíptico-oblongo, (2) ovado-lanceolado. En los pétalos espatulados la parte apical se ensancha. En los elíptico-oblongos la relación largo/ancho es 3:2 y el ancho es igual a todo lo largo del pétalo. En los ovado-lanceolados la relación largo/ancho es 3:1. Dato faltante en *Catopsis montana* y *Glomeropitcairnia erectiflora* debido a que no se contó con pétalos.

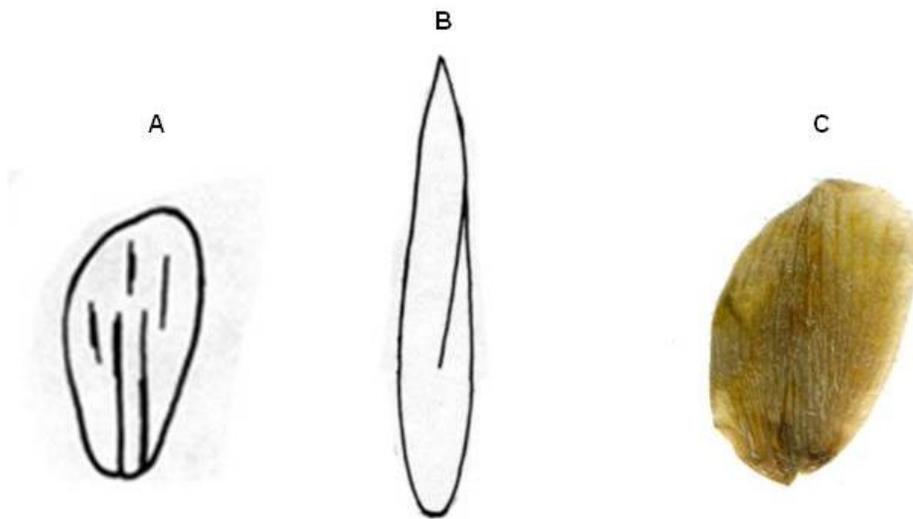


Figura 9. Forma de los sépalos.
 A. Obovada, B. Lanceolada, C. Elíptica. Figuras A y B, tomadas de Smith & Downs (1977)

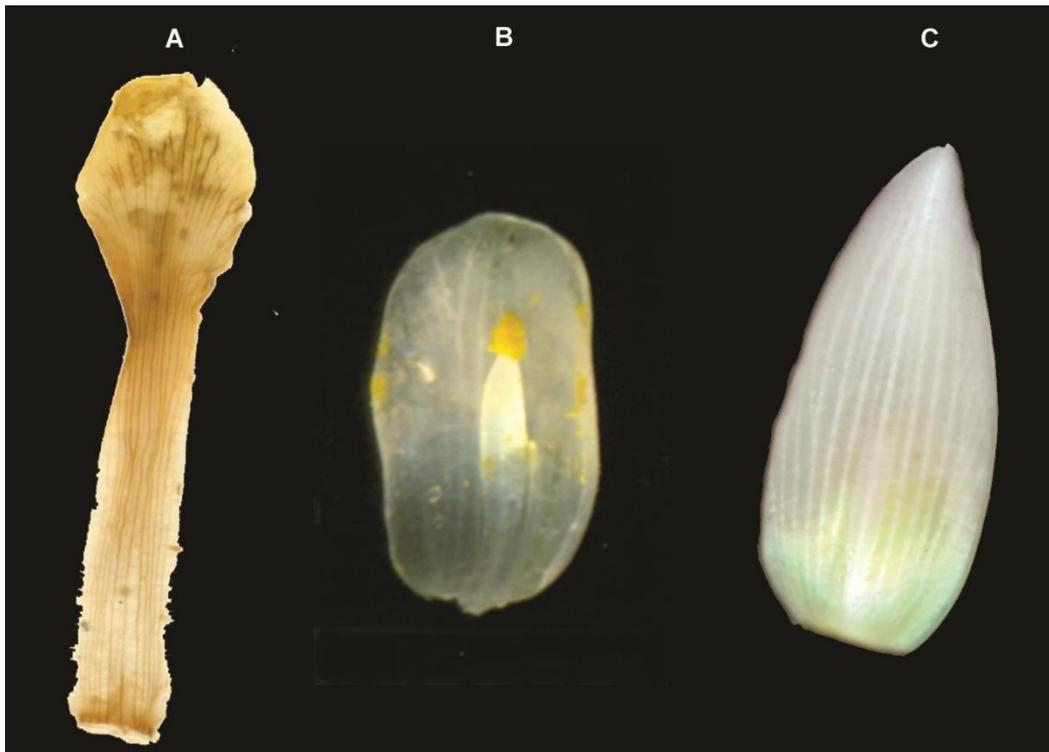


Figura 10. Forma del pétalo
 A. Espatulado, B. Elíptico-oblongo, C. Ovado-lanceolado

- (19) Color del pétalo: (0) blanco, (1) amarillo. Dato faltante en *Catopsis pisiformis* debido a que no se contó con flores
- (20) Posición del ovario: (0) semi-ífero, (1) súpero. En la mayoría de los representantes de Tillandsioideae, el ovario es súpero con respecto al perianto y al androceo. Las especies de *Glomeropitcairnia* tienen un ovario semi-ífero.
- (21) Origen del apéndice más largo de la semilla: (0) calazal, (1) micropilar. Los representantes de Tillandsioideae presentan un apéndice plumoso, que en la mayoría de las especies se origina de células epidérmicas de la región micropilar del óvulo. En *Catopsis* dicho apéndice deriva de la región calazal.
- (22) Ceras epicuticulares: (0) ausente, (1) presente. Las ceras se presentan principalmente en las hojas, pero también se localizan en brácteas y sépalos.

2) Moleculares. Se eligieron dos genes del ADN de cloroplasto, el *matK* y el intrón *rps16*. El gen *matK* es una de las regiones más variables en el ADN de cloroplasto, se localiza en el intrón del gen *trnK* y codifica para la proteína madurasa, la cual podría estar involucrada en la eliminación de los intrones del Grupo II del ARN transcrito (Hilu y Liang, 1997; Hilu et al., 2008; Shaw et al., 2005). El promedio de pares de bases para *matK* es de 1509-1546.

El intrón *rps16* codifica para la proteína ribosomal S16, la cual es un componente importante de los ribosomas para la síntesis de proteínas. En promedio consta de 846 pares de bases; este intrón resulta más útil a nivel taxonómico que otras regiones no codificadoras, debido a que tiene más caracteres potencialmente informativos (substituciones, deleciones e inversiones) (Shaw et al., 2005; Shaw et al., 2007). La utilidad de estos genes para la propuesta de hipótesis filogenéticas para la

familia Bromeliaceae ha sido reportada por diversos autores (Barfuss et al., 2004; Barfuss et al., 2005; Givnish et al., 2011) por tal motivo se seleccionaron para este trabajo.

c. Edición de secuencias. Una vez obtenidas las secuencias (electroferogramas) para cada muestra, se llevó a cabo la edición de estas. La edición consistió en revisar detenidamente las dos hebras de ADN, es decir, el sentido de avance (5'-3') y el sentido de reversa (3'-5'), compararlas y obtener una sola secuencia. La edición se realizó con el programa DNA Baser (Burns et al., 2011).

d. Alineamiento. Una vez que se realizó la edición de cada una de las secuencias, se procedió a hacer el alineamiento de las mismas; debido a que se manejaron más de dos secuencias, se realizó un alineamiento múltiple, el cual consistió en hacer una búsqueda a todo lo largo de las secuencias, las cuales generalmente son de diferente longitud, el alineamiento múltiple las transforma en juegos de caracteres de idéntica longitud mediante la inserción de gaps, los cuales significan inserción o deleción de nucleótidos. El alineamiento se realizó con el programa BioEdit Sequence Alignment Editor, utilizando la opción ClustalW Multiple Alignment, la cual realiza el procedimiento para más de tres secuencias (Hall, 1999).

e. Construcción de matrices. Una vez obtenida la información de los 23 caracteres morfológicos para cada especie, así como el alineamiento de las secuencias tanto para el intrón *rps16* como para el gen *matK*, se construyeron tres matrices para utilizarlas en los análisis filogenéticos. Las matrices fueron las siguientes:

- Matriz 1-*rps16-matK*, formada por 17 especies (14 del grupo interno y 3 del grupo externo) y 2198 caracteres (apéndice 3).

- Matriz 2-morfología, formada por 30 especies (27 del grupo interno y 3 del grupo externo) y 23 caracteres (apéndice 4).
- Matriz 3- *rps16-matK*-morfología, formada por 30 especies (27 del grupo interno y 3 del grupo externo) y 2221 caracteres (apéndice 5). Esta matriz incluye tanto los datos moleculares como los morfológicos, es decir, se trata de una matriz de evidencia total. Se ha argumentado que la evidencia total ofrece una hipótesis más robusta, ya que, en un mismo análisis, se realiza una exploración de todos los datos (Kitching et al., 1998; Kluge, 1989).

f. Análisis filogenéticos. Se realizaron análisis filogenéticos usando los métodos de parsimonia y de máxima verosimilitud con cada una de las matrices.

1. Análisis usando el método de parsimonia. Estos análisis se llevaron a cabo con el programa NONA como está implementado en Winclada (Nixon, 1999-2002). Para todas las matrices se utilizó la optimización Fitch, es decir, los caracteres se consideraron no ordenados (Kitching et al., 1998), y se realizó una búsqueda heurística, reteniendo 100 000 árboles con 10 000 repeticiones. El intercambio de ramas seleccionado fue la opción TBR+TBR (tree bisection and reconnection + tree bisection and reconnection). El soporte de ramas se evaluó con un análisis bootstrap con 1 000 réplicas y 10 repeticiones por réplica. En los tres análisis realizados (uno por matriz) se obtuvo más de un árbol, por lo que, se realizó un análisis de consenso de mayoría, con excepción de la matriz 2 de la cual se obtuvieron más de 100,000 árboles, por lo tanto, no se reportan los resultados.
2. Análisis usando el método de máxima verosimilitud. Estos análisis se realizaron utilizando el programa RaxML (Silvestro y Michalak, 2012). Para las tres matrices se realizó el análisis ML + rapid bootstrap (búsqueda del árbol de máxima

verosimilitud y análisis rápido de soporte de ramas mediante bootstrap) con 1 000 repeticiones; se implementó el modelo de sustitución GTRGAMMA para las matrices 1 y 3 y el modelo de sustitución MULTIGAMMA para la matriz 2. En el modelo general reversible en el tiempo (GTR) las frecuencias de cada base son diferentes y la tasa de sustitución de una base por otra es simétrica, por otra parte, el modelo GAMMA estima la heterogeneidad de las tasas (tasas de sustitución variables entre sitios). El modelo MULTIGAMMA se emplea cuando se tienen caracteres multiestado (Ziheng, 2006).

g. Análisis de evolución de los sistemas sexuales en *Catopsis*. Con la finalidad de explorar la posible evolución de la dioecia en el género, se analizó la transformación del carácter sistema sexual en los árboles en los cuales estuvieran resueltas las relaciones filogenéticas de los 27 taxa que conforman *Catopsis*. El carácter sistema sexual se optimizó en los siguientes árboles obtenidos de los análisis: 1) matriz 2-morfología con el método de máxima verosimilitud y 2) matriz 3-*rps16-matK*-morfología con el método de máxima verosimilitud.

- Método de parsimonia. Para evaluar la evolución de los sistemas sexuales en el árbol seleccionado, se utilizó la optimización ACCTRAN (accelerated transformation) en el programa Winclada (Nixon, 1999-2002). En esta optimización, las novedades evolutivas se ubican hacia la base de los clados tan pronto como es posible y, por tanto, favorece la aparición de nuevos estados de carácter con la subsecuente homoplasia explicada mediante reversiones (Kitching et al., 1998).
- Codificación del sistema sexual: (0) dioico, (1) monoico monoclino, (2) trioico. Las especies dioicas presentan individuos con flores masculinas e individuos con flores

femeninas; las especies monoicas monoclinas presentan individuos con flores bisexuales; las especies trioicas están conformadas por individuos femeninos, individuos masculinos e individuos hermafroditas (flores bisexuales). Dato faltante en *Catopsis montana* debido a que no se contó con flores (apéndice 6).

RESULTADOS

1. TRABAJO DE CAMPO

Se realizaron tres viajes de colecta botánica a diferentes localidades en los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz, México. Se obtuvieron datos de distribución, fenología y tipo de vegetación en el que crece cada una de las especies recolectadas (cuadro 1). Las inflorescencias y/o flores de cada individuo recolectado se almacenaron en alcohol para su posterior disección. Para el procesamiento del material recolectado se siguieron los procedimientos planteados por Forman y Bridson (1989), Lot y Chiang (1986) y Metsger y Byers (1999). Se recolectaron y numeraron 60 ejemplares correspondientes a las siguientes especies: *Catopsis berteroniana*, *C. morreniana*, *C. nitida*, *C. nutans*, *C. occulta*, *C. oerstediana*, *C. paniculata*, *C. sessiliflora*, *C. subulata*, *Catopsis* sp. 1, *Catopsis* sp. 3, *Catopsis* sp. 4 y *Catopsis* sp. 5.

2. TRABAJO DE HERBARIO

Se revisaron un total de 2 388 ejemplares herborizados correspondientes a 2 257 números de colecta, incluido el material tipo de cada una de las especies de *Catopsis* (cuadro 2).

Cuadro 1. Sitios de recolección de especies de *Catopsis*

Estado	Municipio	Localidad	Posición geográfica Altitud	Tipo de Vegetación	Especie
Chiapas	Comitán de Domínguez	3.6 km después de la desviación a Villa las Rosas, sobre la carretera San Cristóbal de las Casas - Comitán	16°16'37"N	Bosque tropical caducifolio con Leguminosas	<i>C. subulata</i>
			92°10'10"W		<i>Catopsis</i> sp. 1
		parque nacional Lagunas de Montebello	1829 m snm		<i>Catopsis</i> sp. 4
	La Trinitaria	8 km después de la salida a Lagunas de Montebello, sobre la carretera Comitán-Palenque	16°06'05"N	Bosque mesófilo de montaña	<i>Catopsis</i> sp. 1
			91°43'12"W		<i>Catopsis</i> sp. 3
			1765 m snm		
		1.5 km después de San Marcos, sobre la carretera Comitán - Palenque	16°06'21"N	Bosque mesófilo de montaña	<i>C. oerstediana</i>
			91°36'31"W		<i>C. sessiliflora</i>
			1446 m snm		
	5.6 km después de la desviación a Río Blanco, sobre la carretera Comitán - Palenque	16°06'21"N	Potrero en restos de selva mediana	<i>C. nitida</i>	
91°35'33"W		<i>C. sessiliflora</i>			
	1248 m snm				
8.2 km después de la desviación a las Lagunas de Montebello, sobre la carretera Comitán - Palenque	16°08'18"N	Bosque mesófilo de montaña	<i>C. subulata</i>		
	91°59'20"W				
	1566 m snm				
5.6 km después de la desviación a Río Blanco, sobre la carretera Comitán - Palenque	16°07'36"N	Bosque mesófilo de montaña	<i>C. berteroniana</i>		
	91°30'43"W		<i>C. morreniana</i>		
	755 m snm		<i>C. nutans</i>		
			<i>C. sessiliflora</i>		
Ocosingo	8.5 km después de San Javier, sobre la carretera hacia Palenque	16°51'23"N	Bosque tropical perennifolio	<i>C. sessiliflora</i>	
		91°09'17"W			
		386 m snm			
Ocozocoautla de Espinosa	31.2 km después de la Presa Malpaso, sobre la autopista 187 hacia Tuxtla Gutiérrez	16°55'56"N	Bosque tropical perennifolio	<i>C. occulta</i>	
		93°27'30"W		<i>C. sessiliflora</i>	
		878 m snm			
Tuxtla Gutiérrez	Cañón del Sumidero, en el mirador La Coyota	16°49'22"N	Matorral de Leguminosas	<i>C. occulta</i>	
		93°22'30"W			
		1011 m snm			
		16°49'20"N	Bosque mesófilo de montaña	<i>C. subulata</i>	
		93°04'30"W			
		1300 m snm			

Oaxaca	San Miguel del Puerto	Rancho El Encinal, en el cerro Apaste	15°59'56.6"N 96°05'42.7"W 1047 m snm	Bosque de <i>Quercus</i>	<i>Catopsis</i> sp. 5
	Banderilla	Alrededores de Jilotepec, 3.3 km después de la entrada al camino hacia Naolinco	19°35'31"N 96°57'18"W 843 m snm	Bosque mesófilo de montaña	<i>C. sessiliflora</i>
		2.2 km después de Jilotepec, sobre el camino Banderilla - Naolinco	19°37'15"N 96°56'18"W 1329 m snm	Bosque mesófilo de montaña	<i>C. sessiliflora</i>
	Catemaco	8 km después de La Magdalena sobre el camino que va a El Tulín	18°21'48"N 95°01'22"W 478 m snm	Vegetación secundaria derivada de bosque tropical perennifolio	<i>C. nutans</i>
		12.1 km después de La Magdalena sobre el camino que va a El Tulín	18°23'06"N 95°05'36"W 345 m snm	Vegetación secundaria derivada de bosque tropical perennifolio	<i>C. nutans</i> <i>C. sessiliflora</i>
		1 km después de Coyame, sobre la carretera Catemaco - Coyame	18°26'10"N 95°01'44"W 342 m snm	Vegetación secundaria derivada de bosque tropical perennifolio	<i>C. nutans</i>
Veracruz		3.5 km después de Coyame, sobre la carretera Catemaco - Coyame	18°24'37"N 95°01'07"W 349 m snm	Vegetación riparia	<i>C. nutans</i>
	Huatusco	Ranchos Dos, sobre la carretera Huatusco -Córdoba	19°11'00"N 96°57'36"W 1239 m snm	Bosque mesófilo de montaña	<i>C. sessiliflora</i>
	Jilotepec	Pedregal de Coacoatzintla, 4.3 km después de Jilotepec sobre el camino Banderilla - Naolinco	19°37'58"N 96°56'23"W 1364 m snm	Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>	<i>C. sessiliflora</i>
	Las Vigas	El Fortín, sobre la carretera Jalapa - Perote	19°36'50"N 97°02'22"W 2232 m snm	Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>	<i>C. paniculata</i>
	Naolinco	Plaza central de Naolinco	19°39'13"N 96°52'30"W 1372 m snm	Vegetación secundaria	<i>C. sessiliflora</i>
	Soteapan	4.3 km después de Benito Juárez, rumbo a La Magdalena sobre el camino Benito Juárez - El Tulín	18°20'25"N 95°00'13"W 727 m snm	Vegetación secundaria derivada de bosque tropical perennifolio	<i>C. sessiliflora</i>

Cuadro 2. Colecciones institucionales, número de ejemplares revisados de las especies de *Catopsis* y material tipo consultado

Herbario	Número de ejemplares	Ejemplares TIPO
AJBC	2	
B	15	Holotipo de <i>Catopsis bakeri</i> , <i>C. brevifolia</i> , <i>C. juncifolia</i> , <i>C. nutans</i> var. <i>erecta</i> , <i>C. schindleri</i> y <i>C. werckleana</i> Isotipo de <i>C. compacta</i> , <i>C. mosenii</i> <i>C. oerstediana</i> y <i>C. wawraea</i> Lectotipo de <i>C. wangerinii</i> Isolectotipo de <i>C. aloides</i> y <i>C. apicroides</i> Isosintipo de <i>C. tenella</i>
BM	1	Holotipo de <i>Tillandsia nutans</i>
C	2	Holotipo de <i>C. oerstediana</i> Lectotipo de <i>C morreniana</i>
CHAP	18	
CHAPA	18	
CHIP	40	
CICY	19	
CH	14	
CR	185	
EBT	17	
ECO-TA	6	Lectotipo de <i>C. minimiflora</i>
ENCB	74	
F	4	Holotipo de <i>C. cucullata</i> , <i>C. pedicellata</i> Isotipo de <i>C. nutans</i> var. <i>robustior</i>
FCME	18	
G	2	Isotipo de <i>C. cucullata</i> y <i>C. nitida</i>
GH	11	Holotipo de <i>C. compacta</i> , <i>C. lundelliana</i> , <i>C. micrantha</i> y <i>C. montana</i> Isotipo de <i>C. cucullata</i> , <i>C. mexicana</i> , <i>C. nutans</i> var. <i>robustior</i> , <i>C. pedicellata</i> , <i>C. subulata</i> , y <i>C. triticea</i>
HAJU	1	
HAL	5	Lectotipo e isolectotipo de <i>C. aloides</i> y <i>C. apicroides</i>
HEID	2	Holotipo de <i>T. patriae</i> var. <i>patriae</i> y <i>T. patriae</i> var. <i>laxiflora</i>

HEM	89	
HUMO	1	
IBUG	28	
INB	184	
JBSD	154	
K	7	Holotipo <i>C. fulgens</i> , <i>C. mexicana</i> , <i>C. modesta</i> , <i>C. pendula</i> y <i>C. stenopetala</i> Isotipo de <i>C. hahnii</i> Lectotipo de <i>C. paniculata</i>
LE	3	Holotipo de <i>C. mosenii</i> Isotipo de <i>C. nutans</i> var. <i>erecta</i> y <i>C. stenopetala</i>
MA	1	Holotipo de <i>T. sessiliflora</i>
MEXU	502	Isotipo de <i>C. triticea</i>
MICH	2	Holotipo de <i>C. triticea</i> Isotipo <i>C. lundelliana</i>
MO	628	Isotipo de <i>C. micrantha</i>
NY	2	Isotipo <i>C. lundelliana</i> y <i>C. micrantha</i>
OXF	2	Isolectotipo de <i>C. aloides</i> y <i>C. apicroides</i>
P	7	Holotipo de <i>C. floribunda</i> , <i>C. hahnii</i> y <i>C. mosenii</i> Isotipo de <i>C. nitida</i>
TO	1	
UAMIZ	286	Holotipo de <i>C. occulta</i>
US	6	Holotipo de <i>C. delicatula</i> y <i>C. subulata</i> Isotipo <i>C. lundelliana</i> , <i>C. mexicana</i> , <i>C. micrantha</i> y <i>C. sessiliflora</i> var. <i>dioica</i>
USJ	31	

3. TRABAJO DE LABORATORIO

Para *Racinaea ghiesbreghtii* y para algunas especies de *Catopsis* recolectadas, se obtuvieron las secuencias del ADN de cloroplasto para este trabajo. De 10 especies se obtuvieron las secuencias del gen *matK* y de 12 especies del intron *rps16*. De cuatro especies (dos del grupo interno y dos del grupo externo), ambas secuencias fueron obtenidas de la base de datos Gen Bank (Benson et al., 2005) (cuadro 3).

4. TRABAJO DE GABINETE

Los resultados de esta parte de la tesis se presentan en cuatro apartados: a) notas nomenclaturales relativas al género; b) tratamiento taxonómico de *Catopsis*; c) análisis filogenéticos tanto con el método de parsimonia como con el de máxima verosimilitud y d) análisis de la evolución de los sistemas sexuales en *Catopsis*, con los criterios de parsimonia y de máxima verosimilitud. A continuación, procederé a describir cada uno de ellos.

Cuadro 3. Taxa considerados en los análisis filogenéticos

Especie	Localidad	Ejemplar de respaldo	Secuencias obtenidas en este estudio		Secuencias obtenidas en GenBank		
			<i>matK</i>	<i>rps16</i>	<i>matK</i>	<i>rps16</i>	Número de acceso
Grupo interno							
<i>Catopsis berteroniana</i>	México, Chiapas, La Trinitaria, 5.6 km después de la desviación a Río Blanco, sobre la carretera Comitán-Palenque	<i>N. Martínez-Correa 248</i> (UAMIZ)	✓	✓			
<i>Catopsis compacta</i>	México, Oaxaca, Nacaltepec, 1.7 km sobre el camino a Nacaltepec, a partir de la carretera Tecomavaca-Telixtlahuaca	<i>A. Espejo 7390</i> (UAMIZ)	✓	✓			
<i>Catopsis floribunda</i>					✓	✓	EU681898.1
<i>Catopsis juncifolia</i>					✓	✓	AY614027.1
<i>Catopsis morreniana</i>	México, Chiapas, La Trinitaria, 5.6 km después de la desviación a Río Blanco, sobre la carretera Comitán-Palenque	<i>N. Martínez-Correa 252</i> (UAMIZ)	✓				
<i>Catopsis nitida</i>	México, Chiapas, La Trinitaria, 1.5 km después de San Marcos, sobre la carretera Comitán-Palenque	<i>N. Martínez-Correa 246</i> (UAMIZ)	✓	✓			
<i>Catopsis nutans</i>	México, Veracruz, Catemaco, 12.1 km después de La Magdalena, sobre el camino que va a El Tulín	<i>N. Martínez-Correa 183</i> (UAMIZ)	✓	✓			
<i>Catopsis occulta</i>	México, Chiapas, Ocozocoautla de Espinosa, 14.2 km después de El Carrizal, rumbo a Tuxtla Gutiérrez	<i>N. Martínez-Correa 231</i> (UAMIZ)				✓	
<i>Catopsis oerstediana</i>	México, Chiapas, La Trinitaria, 8 km después de la salida de Lagos de Montebello, sobre la carretera a Palenque	<i>N. Martínez-Correa 243</i> (UAMIZ)	✓	✓			
<i>Catopsis paniculata</i>	México, Veracruz, las Vigas de Ramírez, carretera Jalapa-Perote, pasando Las Vigas, rumbo a Perote	<i>A. Espejo 7442</i> (UAMIZ)	✓	✓			
<i>Catopsis pendula</i>	México, Jalisco, Mascota, ca. 30 km después de Mascota, rumbo a Ameca	<i>J. Ceja 2077</i> (UAMIZ)				✓	

<i>Catopsis sessiliflora</i>	México, Veracruz, Xico, camino Xico-cascada de Texolo	<i>A. Espejo</i> 7426 (UAMIZ)		✓	
<i>Catopsis subulata</i>	México, Chiapas, Soyaló, ca. 3.5 km después de Soyaló, rumbo a Chicoasén	<i>A. Espejo</i> 7234 (UAMIZ)	✓		✓
<i>Catopsis</i> sp. 4	México, Chiapas, Comitán de Domínguez, 3.6 km después de la desviación a Villa las Rosas, sobre la carretera San Cristóbal de las Casas-Comitán de Domínguez	<i>N. Martínez-Correa</i> 236 (UAMIZ)	✓		✓
Grupo externo					
<i>Glomeropitcairnia erectiflora</i>				✓	✓ AY614029.1
<i>Glomeropitcairnia penduliflora</i>				✓	✓ AY614030.1
<i>Racinaea ghiesbreghtii</i>	México, Oaxaca, San Jerónimo Coatlán, 15.7 km después de Soledad Piedra Larga, rumbo a San Jerónimo Coatlán	<i>J. Ceja</i> 1999 (UAMIZ)	✓		✓

NOTAS NOMENCLATURALES RELATIVAS AL GÉNERO CATOPSIS GRISEB. (BROMELIACEAE)

EL GÉNERO CATOPSIS

El primer botánico en reconocer a un grupo de plantas distintas de *Tillandsia* y actualmente incluidas en *Catopsis* fue Beer, quien publicó el nombre de *Tussacia* (Beer, 1857: pp. 21, 25, 99-101) y reconoció como autor del nombre a Willdenow. Beer publicó el género e incluyó en él a cuatro especies que ya habían sido descritas como *Tillandsias*: *T. vitellina*, *T. fulgens*, *T. nitida* y *T. sessiliflora*. Es importante señalar aquí, que Beer designó (1857: p. 25) a *Tussacia vitellina* (Link, Klotzsch et Otto) Klotzsch ex Beer \equiv *Tillandsia vitellina* Link, Klotzsch et Otto in Klotzsch (1841) como “*repräsentanten*” de su género, es decir como especie tipo de *Tussacia*.

Sin embargo, el nombre *Tussacia* también fue usado por Reichenbach en 1824, para describir un género de la familia Gesneriaceae. Además, en 1829 Schultes & Schultes (1829; p. X) publicaron, basándose en manuscritos de Willdenow (“*Reliqu. Willd. Ms.*”), el nombre *Tussacia* para nombrar un taxon que presenta las siguientes características: cáliz compuesto de seis sépalos, corola infundibuliforme ocho veces dividida, estambres insertos en un tubo y estigma cuatro veces dividido, características que no coinciden con las de ningún género de Bromeliaceae. Además, los autores comentaron que era un “*Genus dubium, ...*”, y no incluyeron en él ninguna especie. Adicionalmente, *Tussacia* también fue publicado por Bentham (1846: p. 364) para nombrar un género de Gesneriaceae, describiendo dos especies *T. villosa* y *T. rupestris*. Por lo anteriormente expuesto y de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura para algas, hongos y plantas (Art. 6.4 and 52, Turland et al., 2018)

Tussacia Willdenow ex Beer es un nombre ilegítimo ya que es un homónimo posterior (Art. 6.4 and 53, Turland et al., 2018) y no puede usarse.

Grisebach en “*Ueber die von Fendler in Venezuela gesammelten Bromeliaceen*” (enero 1864a: p. 10, 12) reconoció la segregación de *Tussacia* hecha por Klotzsch (y Beer) y propuso para este grupo de especies el nombre de *Catopsis* ubicándolo en la tribu Tillandsieae.

En junio de ese mismo año (1864), el botánico francés A. T. Brongniart publicó un tratamiento taxonómico de las Bromeliaceae. En dicho trabajo presentó descripciones comparativas de las semillas de varios géneros de la familia y mencionó que las características de las mismas, presentes en un grupo particular de especies hasta entonces adscritas a *Tillandsia* no correspondían con las descritas para el resto de Tillandsieae. Brongniart propuso el nombre *Pogospermum* para las especies mencionadas, provenientes de las Antillas y de Sudamérica, y mencionó que formaban un grupo natural y distinto de las Tillandsieae, el cual debía conformar una nueva tribu. Sin embargo, a pesar del valioso tratamiento y de las claras y completas descripciones de las especies hechas por Brongniart, así como de sus conclusiones, el nombre *Pogospermum* no puede usarse debido a que Grisebach publicó previamente el nombre de *Catopsis* para el mismo grupo de plantas.

TIPIFICACIÓN DE *CATOPSIS*

Como ya se mencionó, Beer (1857: 99-101) publicó *Tussacia* y designó inequívocamente a *Tussacia vitellina* como la especie tipo de su género, indicando la lámina 40 de *Icones plantarum rariorum* como tipo de *Tussacia vitellina* (\equiv *Tillandsia*

vitellina). Es importante mencionar que *Tussacia vitellina* es sinónimo de *Catopsis nutans* (Swartz) Baker (\equiv *Tillandsia nutans* Swartz).

Grant y Zijlstra (1998) propusieron erróneamente a *Tillandisa nitida* como lectotipo de *Tussacia* Klotzsch ex Beer (\equiv *Catopsis* Griseb.) justificando su lectotipificación al mencionar que el tipo debería ser elegido de entre las cuatro especies de *Tussacia* enlistadas por Beer, sin justificar porque eligieron a *T. nitida*. Sin embargo, estos autores ignoraron que Beer designó inequívocamente a *Tussacia vitellina* como tipo “repräsentanten” de *Tussacia* (Beer, 1857: p. 25), por lo que su designación es superflua.

Por mucho tiempo, diferentes autores (Martínez y Matuda, 1979; McVaugh, 1989; Palací, 1997; Smith, 1938; Smith y Downs, 1977) han considerado a *Catopsis nutans* como tipo de *Catopsis*, sin embargo, como Grant y Zijlstra (1998) mencionaron *C. nutans* no fue considerada por Beer (1857) en el protólogo de *Tussacia* y por tal motivo no puede ser el tipo del género.

CITA DE LA PUBLICACIÓN ORIGINAL DE *CATOPSIS*

A pesar de que Mez (1891, 1896) citó claramente que el nombre de *Catopsis* fue publicado primero por Grisebach (1864a) en *Ueber die von Fendler in Venezuela gesammelten Bromeliaceen*, diversos autores (Carabia, 1940; Luther, 1995; Luther y Brown, 2000; Martínez y Matuda, 1979; Matuda, 1952; Nelson, 2008; Smith, 1938; Smith y Downs, 1977) han citado erróneamente que *Catopsis* fue publicado primero en *Flora of the British West Indian Islands* (Grisebach, 1864b). Esta confusión se debe, quizá, a la cercanía de las dos publicaciones de Grisebach (Grisebach, 1864a; 1864b).

En el protólogo del género, Grisebach (1864a) incluyó dos especies: *C. fulgens* (Klotzsch) Griseb. y *C. nitida* (Hook.) Griseb.

Por lo anteriormente expuesto, la manera adecuada para citar la publicación original de *Catopsis*, así como su sinonimia es la siguiente:

Catopsis Griseb., Nachr. Königl. Ges. Wiss. Georg-Augusts-Univ. 1: 10, 12. 13-I-1864.
Basionimo: *Tussacia* Willdenow ex Beer, Fam. Bromel.: 21, 99-100. 1857, non *Tussacia* Reichenbach, Iconogr. Bot. Exot. 1: 28, t. 41. 1824, nec Willdenow ex Schultes & Schultes f., Syst. Veg. 7(2): X. 1829, nec Bentham, London J. Bot. 5: [363]-364, 1846. HOLOTIPO: *Tillandsia vitellina* Link, Klotzsch et Otto, in Klotzsch, Allg. Gartenzeitung 11: 81-82, 1841; Icon. pl. rar. 2(3): 101-103. IV-1844.

Pogospermum Brongn., Ann. Sci. Nat. Bot., ser. 5, 1: 327. VI-1864. HOLOTIPO:
Pogospermum nitidum (Hook.) Brongn., Ann. Sci. Nat. Bot., ser. 5, 1: 328. VI-1864.
Tillandsia nitida Hook., Exot. fl. 3: t. 218. 1827.

TRATAMIENTO TAXONÓMICO

CATOPSIS Griseb.

Nachr. Königl. Ges. Wiss. Georg-Augusts-Univ. 1: 10, 12. 13-I-1864. Basiónimo:
Tussacia Willdenow ex Beer, Fam. Bromel.: 21, 99-100. 1857, non *Tussacia*
Reichenbach, Icongr. Bot. Exot. 1: 28, t. 41. 1824, nec Willdenow ex Schultes &
Schultes f., Syst. Veg. 7(2): X. 1829, nec Bentham, London J. Bot. 5: [363]-364, 1846.
HOLOTIPO: *Tillandsia vitellina* Link, Klotzsch et Otto, in Klotzsch, Allg. Gartenzeitung
11: 81-82, 1841; Icon. pl. rar. 2(3): 101-103. IV-1844.

Pogospermum Brongn., Ann. Sci. Nat. Bot., ser. 5, 1: 327. VI-1864. HOLOTIPO:
Pogospermum nitidum (Hook.) Brongn., Ann. Sci. Nat. Bot., ser. 5, 1: 328. VI-1864.
Tillandsia nitida Hook., Exot. fl. 3: t. 218. 1827.

Hierbas perennes, monoicas monoclinas, dioicas o trioicas, generalmente cubiertas por ceras epicuticulares; epífitas o raramente rupícolas; **tallos** cortos, inconspicuos.

Hojas arrosetadas, de color verde, verde-oscuro o verde-limón, enteras, glabras, las vainas ovadas a anchamente ovadas u oblongas, las láminas angostamente triangulares, lineares a linear-triangulares u oblongas, acuminadas o apiculadas; rosetas de tipo monotanque, multitanque, bulboso, tubular y/o tipo *juncifolia*.

Inflorescencias terminales, simples a dos veces divididas, racemosas, erectas a péndulas; **pedúnculo** conspicuo, cilíndrico, erecto a curvado; **brácteas del pedúnculo** lanceoladas, linear-lanceoladas, ovadas u oblongas, generalmente más largas que los entrenudos; **brácteas primarias**, cuando presentes, angostamente triangulares u ovadas, generalmente más cortas que el pedículo primario, **brácteas**

secundarias lanceoladas a ovadas, más cortas que la base estéril de la rama; **flores** polísticas, inconspicuas, escasas a numerosas, actinomorfas, sésiles o raramente corto pediceladas, bisexuales o unisexuales, ascendentes, difusas o divaricadas; **sépalos** libres, elípticos, asimétricos, verdes a amarillos, raramente anaranjados, generalmente los dos externos quillados; **pétalos** libres, espatulados, elíptico-oblongos u ovado-lanceolados, blancos a amarillos, más cortos que los sépalos, raramente iguales o más largos; **estambres** dispuestos en dos verticilos iguales o desiguales en longitud, los filamentos libres entre sí, los del verticilo interno adnados a la parte basal y central de los pétalos, los del verticilo externo libres, blancos a amarillos, lineares, aplanados o a veces cilíndricos, anteras subbasifijas o basifijas; **ovario** súpero, ovoide, el estilo cuando presente, muy corto, el estigma de tipo simple erecto o raramente conduplicado-espinal (*sensu* Brown y Gilmartin, 1984; Barfuss et al., 2016). **Fruto** una cápsula ovoide, aguda, dehiscente; **semillas** pequeñas, con un largo apéndice calazal “apical”, plumoso y enrollado y un corto apéndice micropilar.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE *CATOPSIS*:

1. Láminas foliares lineares a linear-triangules, filiformes; menores de 9 mm de ancho*C. juncifolia*
1. Láminas foliares angostamente-triangules u oblongas; mayores de 9 mm de ancho.
 2. Rosetas bulbosas; láminas foliares claramente distintas de las vainas foliares.
 3. Brácteas florales y sépalos anaranjados; plantas de 30-72 cm de altura incluyendo la inflorescencia*C. subulata*
 3. Brácteas florales y sépalos verdes; plantas de 12-20 cm de altura incluyendo la inflorescencia*C. pisiformis*
 2. Rosetas no bulbosas; láminas foliares no claramente distintas de las vainas foliares, vainas foliares pasando gradualmente a formar las láminas.
 4. Sépalos de (5.8-8)-9-23 mm de largo.
 5. Plantas de 50-150 cm de altura, incluyendo la inflorescencia.
 6. Flores unisexuales; brácteas florales y sépalos amarillo-anaranjados; inflorescencia dos veces dividida, raramente una vez*C. occulta*

6. Flores bisexuales; brácteas florales y sépalos verdes; inflorescencia una vez dividida o raramente simple*C. berteroniana*
5. Plantas de 18-68 cm de alto, incluyendo la inflorescencia.
7. Brácteas florales cuculadas en el ápice, más largas que los sépalos, de (6.2-) 9.5-14 mm de largo*C. wangerinii*
7. Brácteas florales no cuculadas en el ápice, más cortas que los sépalos, de 6-15 mm de largo.
8. Láminas foliares oblongas, apiculadas en el ápice; inflorescencia igual a más corta que las hojas; sépalos externos raramente quillados basalmente*C. wawraea*
8. Láminas foliares angostamente triangulares, acuminadas en el ápice; inflorescencia más larga que las hojas; sépalos externos sin quilla o con una quilla basal.
9. Pétalos amarillos, espatulados, más largos que los sépalos; frutos agudos*C. nutans*
9. Pétalos blancos, ovado-lanceolados, más largos que los sépalos; frutos rostrados*C. nutans* var. *albiflora*
4. Sépalos de 1.3-8.9(-12) mm de largo.
10. Láminas foliares oblongas, apiculadas en el ápice.
11. Hojas formando una roseta tubular y cilíndrica; roseta paucifolia.
12. Frutos de 7.2-11 mm de largo; flores dispuestas laxamente en la espiga; pétalos ovado-lanceolados*C. nitida*
12. Frutos de 10-22 mm de largo; flores dispuestas densamente en la espiga; pétalos elíptico-oblongos*C. sessiliflora*
11. Hojas no formando una roseta tubular y cilíndrica; roseta multifolia.
13. Sépalos de 3-7.5 mm de largo; pétalos de (1.6-)2.4-7 mm de largo; lámina foliar de (0.8) 1-2.7 cm de ancho*C. morreniana*
13. Sépalos de 7.4-8 (9.7) mm de largo; pétalos de 8.5 mm de largo; lámina foliar de 2.2-3.3 cm de ancho*C. werckleana*
10. Láminas foliares angostamente triangulares, acuminadas a apiculadas en el ápice.
14. Brácteas primarias y láminas foliares acuminadas y enrolladas en el ápice*C. compacta*
14. Brácteas primarias y láminas foliares acuminadas y rectas en el ápice.
15. Flores bisexuales.
16. Flores de 5.4-6.5 mm de largo; pedicelos, cuando presentes de 1-1.3 mm de largo; sépalos verdes, raramente con una quilla basal; brácteas primarias más largas que el pedículo primario*Catopsis* sp. 4
16. Flores de 5.5-9 mm de largo; pedicelos cuando presentes de 0.9-3.3 mm de largo; sépalos verdes y con el margen pardo, quillados en toda su longitud; brácteas primarias más cortas que el pedículo primario*C. floribunda*
15. Flores unisexuales.
17. Flores de 3.3-5.5 mm de largo, flores femeninas pediceladas; pedicelos de 0.9-1.3 mm de largo*C. micrantha*
17. Flores de 4-11 mm de largo, sésiles.
18. Inflorescencia simple, raramente una vez dividida; láminas foliares de 5-12 mm de ancho*C. delicatula*
18. Inflorescencia una a dos veces dividida; láminas foliares mayores a 12 mm de ancho.
19. Rosetas de 14-21 (25) cm de alto.

20. Inflorescencia dos veces dividida; espigas de (3.6) 8-12 cm de largo, las flores laxamente dispuestas*C. minimiflora*
20. Inflorescencia una vez dividida; espigas de 2-6 cm de largo, las flores densamente dispuestas.
21. Rosetas de 17-25 cm de alto; brácteas primarias más largas que las espigas; flores densamente dispuestas en la espiga; base estéril de la espiga inconspicua*C. oerstediana*
21. Rosetas de 14-17 cm de alto; brácteas primarias más cortas a más largas que las espigas; flores laxamente dispuestas en la espiga; base estéril de la espiga conspicua*Catopsis* sp. 3
19. Rosetas de 21-53 cm de alto.
22. Inflorescencia erecta a péndula.
23. Flores densamente dispuestas en la espiga; inflorescencia de (10)14-52 cm de largo; rosetas de 21-37 cm de alto*C. paniculata*
23. Flores laxamente dispuestas en la espiga; inflorescencia de 40-54 (70) cm de largo; rosetas de 39-54 cm de alto*C. pendula*
22. Inflorescencia erecta.
24. Rosetas de 28-38 cm de alto; inflorescencias dos veces dividida.
25. Brácteas primarias más largas que el pedículo primario; flores densamente dispuestas en la espiga*Catopsis* sp. 1
25. Brácteas primarias más cortas que el pedículo primario; flores laxamente dispuestas en la espiga*Catopsis* sp. 5
24. Rosetas de 21-41 cm de alto; inflorescencia una, raramente dos veces dividida.
26. Longitud de las ramas de último orden 2-3.7 (5.6) cm de largo; rosetas de 21-33 cm de alto*Catopsis* sp. 2
26. Longitud de las ramas de último orden (2.8) 4.6-5.7 cm de largo; rosetas de 36-41 cm de alto*C. montana*

Catopsis berteroniana (Schult. et Schult. f.) Mez, in C. DC., Monogr. Phan. 9: 621. 1896. *Tillandsia berteroniana* Schult. et Schult. f., Syst. Veg. 7: 1221--1222. 1830. *Pogospermum berteronianum* (Schult. et Schult. f.) Brongn., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 5. 1: 328--329. 1864. TIPO: In Santo Domingo, *Bertero s.n.* (Holotipo: TO?). NEOTIPO: República Dominicana, cordillera central, provincia Dajabón, 32 km sur de Loma de Cabrera (5.7 km norte de Villa Anacaona) en la carretera internacional, 1900 ft, 5-III-1982, *T. Zanoni, M. Mejía, J. Pimentel & J. T. Mickel 19658* (Neotipo designado por Martínez-Correa, Espejo & López-Ferrari, (2014, 132), JBSD (30299)!, isoneotipo: MO (6026102)!).

Catopsis mosenii Mez, in C. DC., Monogr. Phan. 9: 622. 1896. TIPO: Brasil, São Paulo ad Santos, *H. Mosén 3495 "3475"* (Holotipo: LE (00006331)!, isotipos: B (10 0244069)!, P (00753355)!).

Hierbas monoicas monoclinas, de hasta 1.46 m de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo monotanque, de 30 cm de alto por 10-15 (20) cm de diámetro. **Hojas** más de 16, la vaina verde, ovada a oblonga, de 6-15 (19.8) cm de largo, de 3-8.5 cm de ancho, glabra; la lámina verde, angostamente triangular, de (6.5) 10.5-23 cm de largo, de 1.5-4.2 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta, una vez dividida o rara vez simple, de 8.6-31 (36) cm de largo, con 1-10 ramas primarias, cuando presentes; **pedúnculo** verde, de (36.5) 46-94.5 (117.5) cm de largo, de 1.1-5.4 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 2.1-20 (30.5) cm de largo, acuminadas, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias**, cuando presentes, las inferiores angostamente triangulares, las superiores ovadas, de 1-4.6 cm de largo, de 6.6-13 mm de ancho, acuminadas, las inferiores más largas que el

pedículo, las superiores más cortas; **ramas primarias**, cuando presentes, de 5.9-11.7 (15.2) cm de largo, de (0.62) 0.88-1.5 (1.8) cm de diámetro, con 7-22 flores laxamente dispuestas. **Flores** bisexuales, sésiles o cortamente pediceladas, ascendentes, de 1-1.3 cm de largo, de 5.2-8 mm de diámetro; **pedicelo** ausente o, cuando presente, de 0.1-0.15 mm de largo; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 0.51-1.2 cm de largo, de 0.32-1 cm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de 1-1.41 cm de largo, de 0.54-1 cm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de 0.81-1.4 cm de largo, de 3.5-5.7 (7) mm de ancho, agudos, iguales a más cortos que los sépalos; **estambres** desiguales, los filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 5.1-6.4 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 7.6-9.2 mm; **anteras** sagitadas, amarillas, basifijas, de 1.2-2.2 mm de largo en ambos verticilos; **ovario** verde, ovoide, de (0.68) 0.86-1.2 cm de largo, de 4.3-6.6 mm de diámetro; **estilo** ausente. **Cápsula** parda, ovoide, de 1.1-1.8 cm de largo, de 5.5-9.1 mm de diámetro, apiculada. **Semillas** pardas, elipsoides, de ca. 2 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de 1-4.4 cm de largo y un apéndice micropilar de 2.6 mm de largo (figuras 11 y 12).

DISTRIBUCIÓN: Bahamas, Belice, Brasil, Costa Rica, Cuba, Guatemala, Guayana Francesa, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela. También se ha citado la presencia de la especie en Colombia, Ecuador, Estados Unidos (Smith y Downs, 1977).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

BAHAMAS: distrito New Providence, near Nassau, 3-II-1903, *A. H. Curtiss* 63 (MO); on shrubs of rocky flats on each of marsh opposite Teen Scene camp, along Gladstone road, 14-III-1978, *D. S. Correll* 49494 (MO).

BELICE: distrito Belice, mile 24 along the western highway, between Belize City and Belmopán, 17°24'7"N, 88°29'41"W, 20 m snm, seasonally inundated shrubland, 8-VI-1997, *G. Davidse & D. L. Holland* 37052 (MO); Maskall pine ridge, 5-20 m snm, Pine ridge, 28-I-1934, *P. H. Gentle* 1125 (MO). Distrito Corozal, ca. 12 airline km W of Little Belize, 18°11'0"N, 88°17'0"W, 10 m snm, tiger savana, 17-III-1987, *G. Davidse & A. E. Brant* 32530 (MEXU, MO). Distrito Toledo, lower slopes of Richardson Peak, Maya Mountains, directly N of the junction of Richardson Creek and Bladen Branch, 16°33-35'N, 88°46'30"W, 300-620 m snm, 4, 6, 8-III-1987, *G. Davidse & A. E. Brant* 32109 (MO); Las Sierritas, 20 km west of Big Creek Settlement, ridge and western slopes of Cerrito, in the Las Sierritas hills, 16°31'45"N, 88°36'5"W, 160-213 m snm, mixed hardwood species, 6-XII-1997, *T. Hawkins* 1696 (MO).

BRASIL: estado Bahía, municipio Ilhéus, distrito Olivença, Acuripe, Bahía, 15-VIII-1995, *G. Hatschbach, M. Hatschbach & J. T. Motta* 63334 (MEXU); estado Sao Paulo, ad Santos, *H. Mosén* 3475, (B, LE, P).

COSTA RICA: provincia Alajuela, cantón Grecia, llanura de San Carlos, en la cuenca del río Hule, por río Cuarto, 10°20'2"N, 84°12'5"W, 375 m snm, bosques residuales, 10-V-1995, *J. F. Morales, E. Lépez, V. H. Ramírez & A. Rojas* 4095 (INB); cantón Guatusco, Guatusco, Cote, lago Cote, 10°34'21"N, 84°54'37"W, 640 m snm, orilla y bosque aledaño, 23-VIII-2003, *J. Gómez L., J. Godines, A. Grau & V. Quesada* 14045 (USJ). Provincia Guanacaste, cantón La Cruz, de Bahía Salinas a Santa Cecilia, en el

río Sábalo, hacienda Los Inocentes, por Santa Cecilia, 11°1'47"N, 85°30'15"W, 300 m snm, bosque secundario y potreros, 19-I-1994, *J. F. Morales 3341* (INB).

CUBA: provincia Pinar del Río, sierra del Infierno, Viñales, 9-X-1987, *Luis M., Urquiola A., Vega E. & Novo R. 4035* (HAJU).

GUATEMALA: departamento Izabal, municipio Livingston, Livingston, 8-XII-1988, *A. N. Díaz 540* (MO).

GUYANA: región Cuyuni-Mazaruni, localidad de Kamarang, Cuyuni-Mazaruni, Pakaraima mts., Mazaruni river, 0.22 miles S of Base Camp 6, 6°2'27.7"N, 60°39'4.9"W, 525 m snm, scrub forest, 11-II-2004, *K. M. Redden, C. Perry, R. Williams, C. Paul & M. Lyle 1804* (MO).

HAITÍ: departamento Nord, Distrito l'Acul du-Nord, municipio Milot, Chaine Bonnet Leveque, Morne Bord Choiseul al sur de Milot, 19°35'0"N, 72°14'0"W, 700-753 m snm, vegetación natural y muy rocosa, 24-X-1985, *T. Zanoni 35737A* (JBSD).

HONDURAS: departamento Gracias a Dios, municipio Brus Laguna, Tuas: campamento maderero al O de Brus Laguna, 15°46'N, 84°34'W, 0 m snm, bosque, 17-27-IV-1971, *C. Nelson & M. Hernández 981* (MO).

JAMAICA: condado of Cornwall, parroquia Trelawny, Burnt Hill between Albertown and Troy, forest on jagged exposed limestone hills (Cockpit Country), 560 m snm, 1-II-1980, *A. H. Gentry 28313* (MO).

MÉXICO: estado Campeche, municipio Calakmul, a 3 km al SE de Pioneros del Río (Mex.), 17°52'43"N, 89°8'30"W, 30 m snm, sabana, 5-I-1999, *E. Martínez S., D. Álvarez M., & S. Ramírez A. 31764A* (MEXU); municipio Champotón, a 2 km al N de el Jaguey, camino a Ley de Fomento Agropecuario, 17°55'20"N, 89°30'0"W, 250 m snm, selva alta subperennifolia, 15-II-1998, *E. Martínez S., D. Álvarez, B. Sanders &*

R. Reyna 30134 (MEXU, MO); municipio Hopelchén, a 1.3 km al SE del poblado Unión 20 de Junio (antes la Moncolona), 18°48'29"N, 89°16'46"W, 209 m snm, selva baja subperennifolia, 21-II-2003, *D. Álvarez, C. Jiménez J. & J. P. Abascal* 4126 (MEXU); a 9 km al S de la Nueva Vida, por la carretera Xpujil-Campeche, entrada en el km 25 de ésta, 18°44'3"N, 89°23'41"W, 230 m snm, selva mediana perturbada con *Swietenia macrophylla*, 22-XI-1977, *E. M. Lira C., E. Martínez, D. Álvarez, S. Ramírez & E. Madrid* 331 (MEXUx2); a 9 km al E de Dos Naciones, 17°54'52"N, 89°19'8"W, 160 m snm, selva baja subcaducifolia y matorral de *Erythroxylon, Byrsonima*, 17-V-1997, *E. Martínez S., D. Álvarez & P. Álvaro M.* 27240A (MEXU); a 9 km al SE de Dos Naciones, 17°54'52"N, 89°19'8"W, 160 m snm, sabana, 23-X-1997, *E. Martínez, D. Álvarez, S. Ramírez, E. Lira & E. Madrid* 29256 (MEXU); a 10 km al SE de Dos Naciones, 17°54'36"N, 89°18'49"W, 170 m snm, selva alta subperennifolia, 23-X-1997, *E. Martínez, D. Álvarez, S. Ramírez, E. Lira & E. Madrid* 29311A (MEXU). Estado Chiapas, municipio La Trinitaria, 5.6 km después de la desviación a Río Blanco, sobre la carretera Comitán-Palenque, 16°7'36"N, 91°30'43"W, 755 m snm, restos de bosque mesófilo de montaña, 29-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R.* 248 (UAMIZx2); municipio Las Margaritas, on the western side of laguna Miramar east of San Quintín, 350 m snm, tropical rain forest, *Pachira, Cedrela, Ficus, Bursera*, 11-II-1973, *D. E. Breedlove* 33164 (MO); municipio Ocosingo, campamento COFOLASA; a 25 km del desvío de Frontera Corozal hacia el este sobre la carretera Crucero Corozal-Boca Lacantún, 220 m snm, 26-V-1987, *A. Márquez G., G. Urquijo & E. Martínez* 175 (HEMx2); a 5 km al S de Crucero Corozal, camino a Boca Lacantún, 250 m, selva alta perennifolia, 22-X-1984, *E. Martínez S. & G. Aguilar* 8575BIS (MEXUx2, UAMIZ); en campamento COFOLASA a 24 km al SE de Crucero

Corozal, camino a Boca Lacantum, 220 m snm, selva media y baja subcaducifolias, 14-II-1985, *E. Martínez S. 10397* (MEXU, MO); en Crucero Corozal camino Palenque-Boca Lacantún, 180 m snm, selva alta perennifolia, 23-II-1985, *E. Martínez S. 11138* (MEXU); en campamento COFOLASA a 24 km al SE de Crucero Corozal, camino a Boca Lacantum, 220 m snm, selva media y baja subcaducifolias, 25-II-1985, *E. Martínez S. 11249* (MEXUx2); a 16 km al NW de Boca Lacantum camino a Palenque, 220 m snm, selva mediana subcaducifolia, 17-I-1986, *E. Martínez S. 16329* (MEXU); a 4 km al SE de Nuevo Guerrero camino a Boca Lacantum, 560 m snm, sabana, 24-I-1986, *E. Martínez S. 16726* (MEXU); en ejido Roberto Barrios a 60 km al S de Boca Lacantún camino a Chajul, 200 m snm, selva mediana subcaducifolia, 18-IV-1986, *E. Martínez S. 18344* (MEXU); laguna Lacanjá-Chansayab, 30 km SE del poblado de Lacanjá, 160 m snm, selva alta perennifolia, 25-X-1985, *S. Sinaca C. & G. Ibarra M. 285* (MEXU). Estado Oaxaca, distrito Juchitán, municipio Santo Domingo Petapa, antena microondas, cerro Palmasola, 9 km al N de El Barrio, 750 m snm, bosque tropical caducifolio, 23-III-1988, *R. Fernández N. 4194* (ENCB). Estado Quintana Roo, municipio Lázaro Cárdenas, población Kantunilkín, área de reserva del CBTA 186, 21°7'0"N, 87°28'0"W, 15 m snm, selva mediana subperennifolia, 14-XI-2002, *A. M. Cha D. 134* (CICY); municipio Othón P. Blanco, carretera Graciano Sánchez-Nuevo Progreso, unos 15-25 km al oeste de Graciano Sánchez, 19°4'31"N, 88°40'2"W, 0-15 m snm, tinal, 25-X-1996, *G. Carnevali & I. Ramírez 4287* (CICY); 3-4 km al oeste de Margarita Maza, unos 11 km al oeste de Graciano Sánchez (La Pantera), 19°4'30"N, 88°42'10"W, selva baja inundable (tintales), 2-VII-1997, *G. Carnevali, F. May-Pat & M. Gómez J. 4509A* (CICY). Estado Tabasco, municipio Balancán, campamento San

Pedro a la orilla del río San Pedro, 10 m snm, vegetación riparia asociada con *Rizophora mangle*, 7-XII-1975, *P. E. Valdivia Q. 2070* (ENCB).

NICARAGUA: departamento Atlántico Norte, municipio Siuna, cerro Waylawas (Peñas Blancas), ca. 5 km al S de Wany, costado oeste del cerro, 13°30'20"N, 84°45'25"W, 100-200 m snm, bosque húmedo tropical, 28-X-1982, *A. Grijalva & F. Burgos 1667* (MO); carretera Waslala-Siuna, cerro El Bálsamo, aproximadamente a 30 km de Waní, 13°39'19"N, 84°59'28"W, 360 m snm, IV-1983, *F. Ortiz 1070* (MO). Departamento Boaco, municipio Camoapa, N slope of cerro Mombachito and adjacent plain, between cerro and main road (Boaco-Camoapa), 12°24-25'N, 85°32-33'W, 500-900 m snm, pastures with scattered trees and coffee plantations, 8-X-1979, *W. D. Stevens, B. A. Krukoff & A. Grijalva 14745* (MO). Departamento Chontales, municipio Acoyapa, ca. 2.3 km SE of bridge over Quebrada Niscalá along road between Acoyapa and río Oyate, 11°46'N, 85°0'W, 55 m snm, savanna, 31-I-1981, *W. D. Stevens & B. A. Krukoff 19071* (MO); municipio Juigalpa, along road from Juigalpa NE toward La Libertad, ca. 17.4 km NE of río Mayales, at ford of río El Bizcocho, 12°12'N, 85°17'W, 350-400 m snm, pastures, gallery forest, 23-25-IX-1977, *W. D. Stevens & B. A. Krukoff 4110* (MO). PANAMÁ: provincia Coclé, distrito Antón, corregimiento El Valle, vicinity of El Valle, 100-800 m snm, 5-IX-1938, *P. H. Allen 738* (MO). Provincia Panamá, distrito Panamá, corregimiento Pacora, cerro Azul, 1-2 miles beyond Goofy lake, 700 m snm, 1-I-1972, *A. H. Gentry 3415* (MO); distrito San Carlos, corregimiento La Laguna, western slope and summit of cerro Valle Chiquito, 700-800 m snm, 25-VII-1935, *R. J. Seibert 646* (MO).

REPÚBLICA DOMINICANA: provincia Dajabón, cordillera central, 32 km sur de Loma de Cabrera (5.7 km norte de Villa Anacaona) en la carretera internacional, 1900 ft, 5-III-

1982, *T. Zanoni, M. Mejía, J. Pimentel & J. T. Mickel 19658* (JBSD, MO). Provincia Hato Mayor, municipio Sabana de la Mar, en bahía San Lorenzo, Los Haitises, 0 m snm, 2-X-1976, *A. H. Liogier 25468* (JBSD); Los Haitises, en la bahía de San Lorenzo, en los alrededores de la Cueva Arena, parque nacional de Los Haitises, 19°5'N, 69°27'W, 10 m snm, 27-X-1982, *M. Mejía & J. Pimentel 23942* (JBSD). Provincia La Altagracia, municipio San Rafael del Yuma, parque nacional del Este, al suroeste de Granchorra, 1.5 horas aprox. en el camino hacia Palmillas y 1.5 km de la costa, 18°15.5'N, 68°4'W, 10 m snm, 20-I-1986, *B. Peguero, J. Salazar & R. García 278* (JBSD); parque nacional del Este, al sur de Gran Chorra, 1.5 hora caminando a pie por el camino que va a Palmilla, 18°14'N, 68°43'W, 10 m snm, zona pantanosa con *Bucida* y algunos *Conocarpus*, 20-I-1986, *R. García, B. Peguero & J. Salazar 896* (JBSD). Provincia La Vega, municipio Concepción de la Vega, 10 km NE of Jarabacoa on road to La Vega, 19°12'N, 70°35.5'W, 600 m snm, *Pinus occidentalis* forest, 15-IV-1981, *T. Zanoni, M. Mejía & C. Ramírez 12612* (JBSD). Provincia Monseñor Nouel, municipio Bonao, Falcombridge Dominicana: mine property, N of río Yuna, N of Bonao; on loma El Caribe, 18°59'N, 70°24.5'W, 850 ft, *Pinus occidentalis* forest, 22-IV-1981, *T. Zanoni, M. Mejía & C. Ramírez 12862* (JBSD); municipio Piedra Blanca, La Colonia, 0.6 km de la carretera Duarte (Santo Domingo-Santiago) en el camino a Rincón de Yuboa, 18°52'N, 70°22'W, 190 m snm, campos de pastos y cultivos, 3-IX-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 23102* (JBSDx2). Provincia Monte Plata, municipio Bayaguana, margen de Los Haitises: aprox. 7 km por aire al N de Bayaguana, cerca de la loma El Mogote (debe ser aprox. arroyo Mermejo, pero los campesinos no conocen este nombre del mapa topográfico), 18°50'N, 69°38'W, 100 m snm, bosque dentro de praderas rojas, 28-III-1988, *T. Zanoni, J. Pimentel & R. García 40728*

(JBSD). Provincia Puerto Plata, municipio Sosúa, cordillera septentrional, sección Cabarete, parque nacional El Choco, ubicada en los mogotes, en la parte norte entrando por el callejón de doña Tina, 19°43.5'N, 70°28.5'W, 200-250 m snm, 1-IV-1998, *T. Clase, I. de los Ángeles & F. Jiménez 65B* (JBSD). Provincia Samaná, municipio Santa Bárbara de Samaná, sección Acosta, paraje La Laguna, loma Pílon de Azúcar, 19°15'N, 19°17'W, 454 m snm, matorrales bajos, 3-VI-1996, *B. Peguero & A. Veloz 462* (JBSD). Santo Domingo, *Bertero s.n.* (TO).

VENEZUELA: estado Bolívar, municipio Gran Sabana, Guayaraca, between escarpment and río Guayaraca, southern base of Auyan-Tepui, 5.44°N, 62.32°W, 950 m snm, low forest alternating with savannas, 25-27-X-1982, *G. Davidse & O. Huber 22678* (MO); Gran Sabana, carretera fuerte Luepa-Sta. Elena, arbustal margen derecha (Maremán), parque nacional Canaima, 20-III-1993, *N. Ramírez 3695* (MO); Gran Sabana, carretera fuerte Luepa-Kanavayen, desvío hacia Riworiwo, arbustal entre Iwarkey y Riworiwo, parque nacional Canaima, 24-III-1993, *N. Ramírez 4129* (MO). Estado Delta Amacuro, municipio Casacoima, middle río Grande, 60 km NE of El Palmar, 8°25'0"N, 61°45'0"W, 120 m snm, 15-III-1987, *G. A. Aymard C. 5397* (MO). Estado Yaracuy, municipio Nirgua, distrito Nirgua: 5 km N of Nirgua by road, 10°12'0"N, 68°34'0"W, 1200 m snm, transition forest between cloud forest and savanna, 21-X-1982, *G. Davidse, R. Liesner & J. A. Steyermark 20901* (MO).

ALTITUD: 0-1 200 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque de coníferas (Belice); bosque húmedo tropical (Brasil); bosque húmedo, bosque muy húmedo (Costa Rica); bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque mesófilo de

montaña, vegetación riparia, tinal (México); bosque muy húmedo, bosque de galería, cafetal (Nicaragua); bosque de pino, vegetación secundaria (República Dominicana).

FENOLOGÍA: florece de julio a abril y fructifica de agosto a junio.

NOTAS: En 1830 Schultes y Schultes f. describieron a *Tillandsia berteroniana*; posteriormente, Brongniart en 1864 la transfirió a *Pogospermum* y, finalmente, en 1896 Mez la transfirió a *Catopsis*. Smith y Downs (1977) consideraron que en este taxon había plantas con flores perfectas o plantas raramente dimórficas, éstas últimas presentes sólo en México “flowers perfect or rarely dimorphic (Mexico)”; por su parte, Huft (1994) mencionó que los ejemplares de distribución mesoamericana poseen flores bisexuales “flores bisexuales (Mesoamérica)”; finalmente Palací (1997), describió flores femeninas y flores masculinas y mencionó que esta especie es predominantemente homocica y rara vez dioica “predominantly homoecious and only rarely dioecious”, además comentó que las plantas dioicas se distribuyen únicamente en los estados de Veracruz, Chiapas y Oaxaca en México “both pistillate and staminate plants are now known from Veracruz, Chiapas, and Oaxaca, Mexico”. Schultes y Schultes f. basaron su descripción de *Tillandsia berteroniana* en un ejemplar de C. Bertero recolectado en República Dominicana y el cual se depositó en el herbario de Balbis, colección que actualmente forma parte del acervo del herbario TO de la Universidad de Turín; sin embargo, hasta donde se sabe y se pudo indagar, dicho ejemplar tipo se encuentra perdido (com. pers. Dra. Laura Guglielmone). Por tal motivo Martínez-Correa y colaboradores (2014) decidieron neotipificar el nombre. Asimismo, con base en la revisión minuciosa de ejemplares tanto herborizados como vivos, los autores determinaron que *C. berteroniana* es una especie monoica

monoclina y que parte del material revisado por Smith y Downs (1977), Huft (1994) y Palací (1997) corresponde a *C. occulta*.

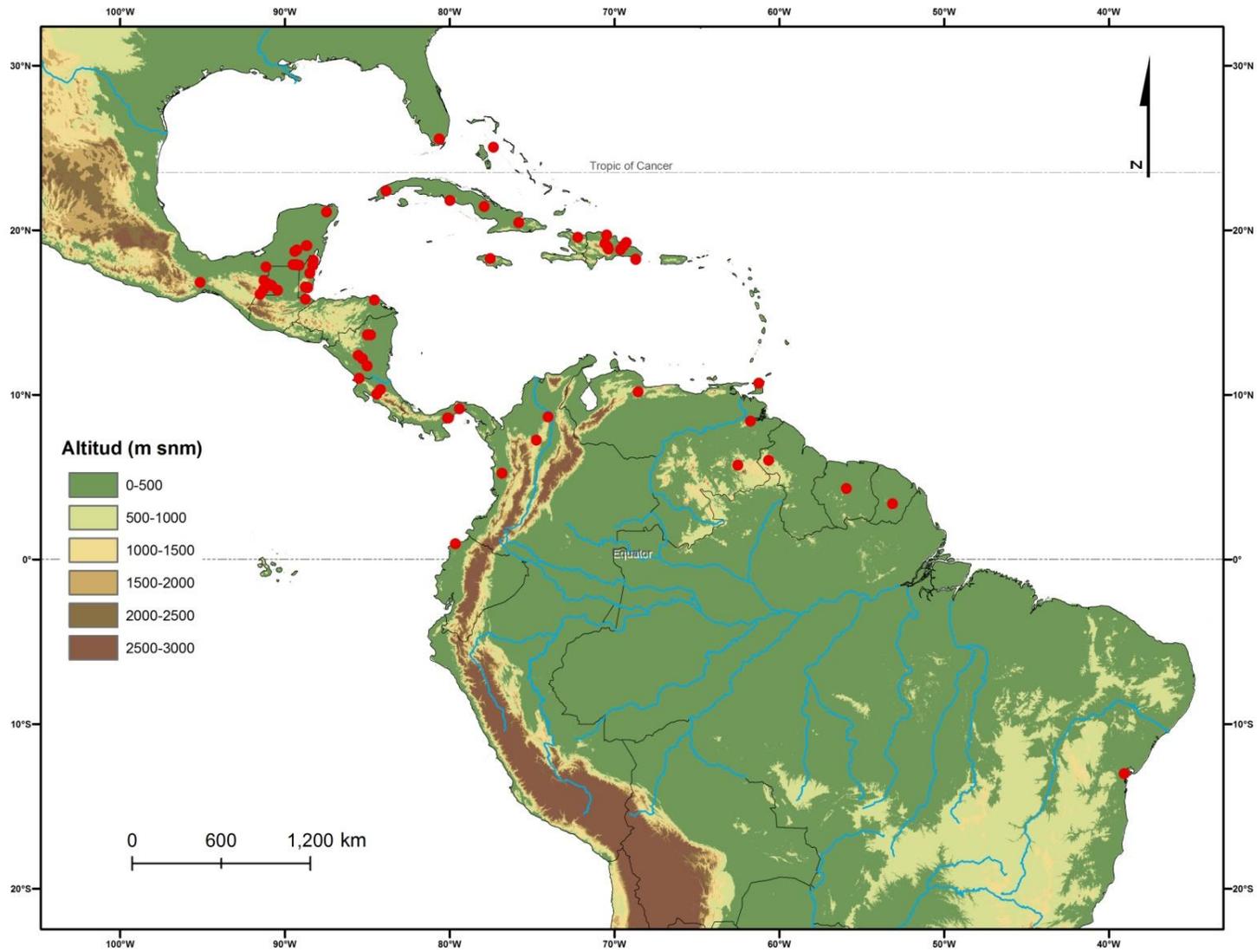


Figura 11. Distribución geográfica de *Catopsis berteroniana*

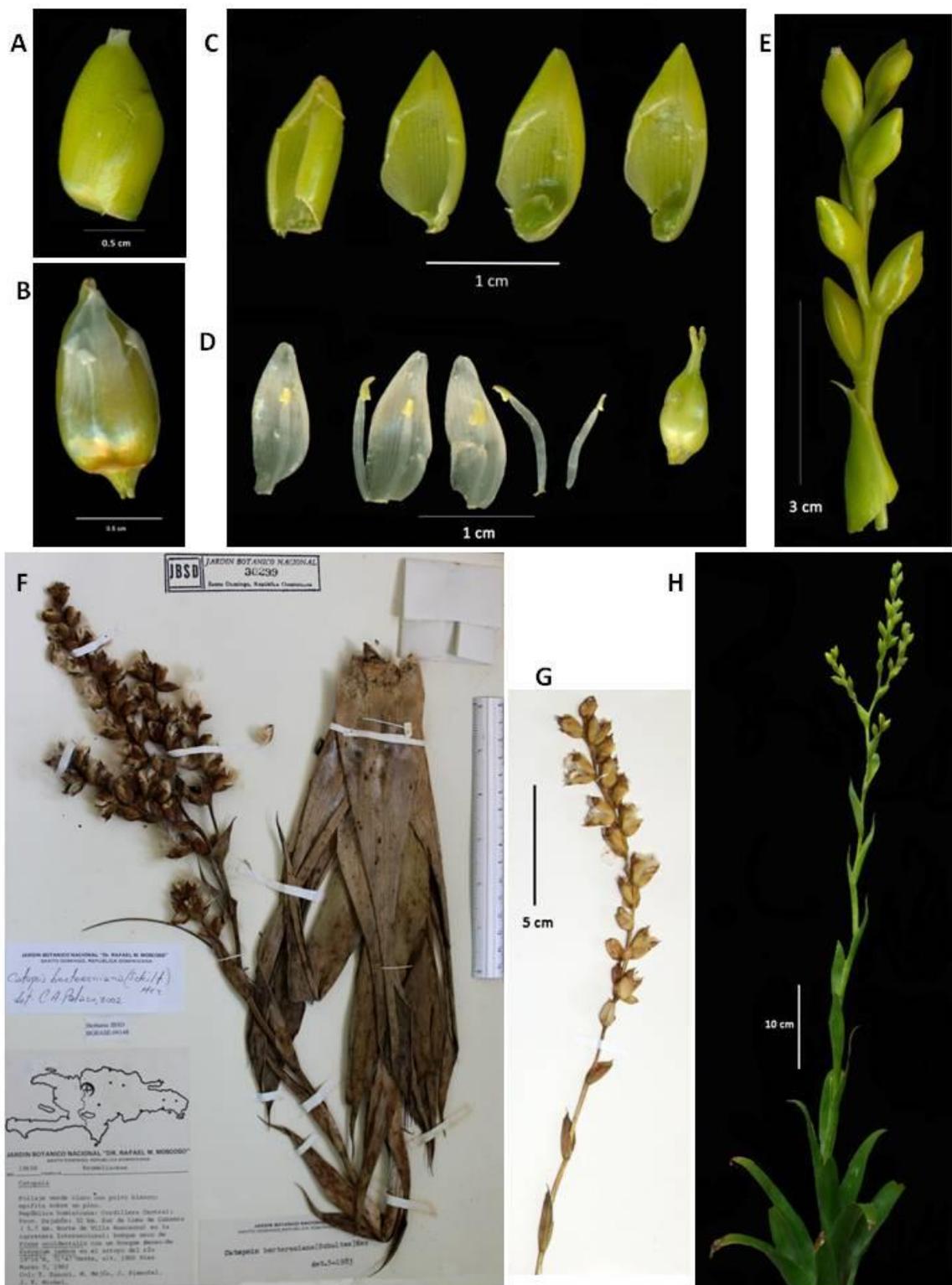


Figura 12. *Catopsis berteroniana* (Schult. et Schult. f.) Mez
 A. Flor, B. Fruto joven, Flor disecada: C. Bráctea floral y sépalos, D. Pétalos, estambres y pistilo, E. Rama primaria, F. Neotipo, G. Inflorescencia con frutos, H. Planta completa. Fotos: Nancy Martínez Correa.

Catopsis compacta Mez, Bull. Herb. Boissier sér. 2. 3: 140. 1903. TIPO: México, Oaxaca, bei Nacaltepec, alt. 7 000 ft, 1-VI-1895, *L. C. Smith 543* (Holotipo: GH (00018694)!, isotipo: B (10 0244068)!).

Hierbas dioicas, de hasta 74 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo monotanque, de 22.7-33 cm de alto por 9.3-13.3 cm de diámetro. **Hojas** más de 16, la vaina verde, ovada a anchamente ovada, de 7-14.2 (18.3) cm de largo, de 4.5-9.1 cm de ancho, glabras; la lámina verde, angostamente triangular, de 5-16 (21) cm de largo, de 2-5.3 cm de ancho, glabra, el ápice acuminado y enrollado. **Inflorescencia** erecta, una a dos veces dividida; la **masculina** de 12.4-23 cm de largo, con 6-10 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 15.7-25.8 (39.5) cm de largo, de 2-2.6 (4) mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 4.6-18.4 cm de largo, el ápice acuminado y enrollado, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de (1.6) 2.1-3.6 cm de largo, de 0.58-1.1 cm de ancho, el ápice acuminado y enrollado, las inferiores más largas que el pedículo, las superiores más cortas; **brácteas secundarias**, cuando presentes, ovadas, de 3.3-5.3 mm de largo, de 1-3.3 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo secundario; **ramas de último orden** 12-22, de 2.7-5.5 cm de largo, de 5.5-7 (10) mm de diámetro, con 16-19 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 4.1-8.2 mm de largo, de 2.1-3.5 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 2.5-5.6 (7) mm de largo, de 2-6.7 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verde-amarillos, elípticos, los dos externos quillados en toda en su longitud, de (4.5) 5.7-9.5 mm de largo, de 4.1-4.5 (6.5) mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de (4) 5.4-8.2 mm de largo, de 1.5-2.8 (4.1) mm de ancho,

redondeados, más cortos que los sépalos; **estambres** desiguales, los filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 2.8-4.1 mm de largo, los del verticilo más largo de 4.8-5.2 mm; **anteras** triangulares, amarillas, basifijas, de 1.1-1.6 mm de largo en ambos verticilos de estambres; **pistilodio** verde-amarillo, ovoide; **estilo** ausente; **inflorescencia femenina** de (6.5) 9-19.5 (21.7) cm de largo, con 6-10 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 25-50.5 cm de largo, de 1.6-3.4 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 1.8-13.3 (22) cm de largo, el ápice acuminado y enrollado, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 1.1-3.9 (5.4) cm de largo, de 3.6-9.5 mm de ancho, el ápice acuminado y enrollado, más cortas que el pedículo primario; **brácteas secundarias**, cuando presentes, ovadas, de 4-5.3 mm de largo, de 2-3.7 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo secundario; **ramas de último orden** 3-10, de 2.6-9.5 (14.6) cm de largo, de 0.5-1.5 cm de diámetro, con 7-14 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 0.67-1 cm de largo, de 4-6.2 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes a pardas, ovadas, sin quilla, de 4.6-6.8 (-8.4) mm de largo, de 2.7-5 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, los dos externos quillados hasta la mitad de su longitud, de 6.6-10 mm de largo, de 5.2-7.4 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 7-11 mm de largo, de (2.2-) 3.9-5.8 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 1.6-2.8 mm, los del verticilo externo más largos, de 2.5-4.1 mm; **ovario** pardo, ovoide, de 6.1-11 mm de largo, de 2-5.7 mm de diámetro; **estilo** ausente. **Cápsula** parda, ovoide, de 0.9-1.6 cm de largo, de 4.6-8.5 mm de diámetro, aguda. **Semillas** pardas, fusiformes, de 1.6-2.5 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y

pardo, de 3.6 cm de largo y un apéndice micropilar de 3.2 mm de largo (figuras 13 y 14).

DISTRIBUCIÓN: Especie endémica de México (Oaxaca).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

MÉXICO: estado Oaxaca, distrito Centro, municipio Oaxaca de Juárez, subida al cerro Peña de San Felipe, al N de San Felipe del Agua, 17°8'N, 96°42'W, 2 000 m snm, bosque de encino-pino, 31-VII-1993, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. García-Cruz & E. Yañez G. 1857* (UAMIZx2 ♂); mercado central de abastos Oaxaca, 17°4'N, 96°43'0"W, 1 550 m snm, 15-VII-2002, *D. Mondragón 49* (CICY ♂). Distrito Coixtlahuaca, municipio San Miguel Tequixtepec, 8.9 km al NE de río Poblano, 17°50'37.9"N, 97°13'32.8"W, 2 150 m snm, encinar, 14-VIII-2006, *M. Ayala R., O Téllez V., I. Rosas R. & C. Castillo L. 515* (FCME ♀). Distrito Cuicatlán, municipio San Juan Tepeuxila, San Juan Tepeuxila, loma de Campo Grande, 17°44'4"N, 96°42'48"W, 1 890 m snm, bosque de pino-encino, 25-V-2008, *J. E. Rivera H. 4291* (UAMIZ ♂); San Juan Teponaxtla, camino a Arroyo Paloma, 17°42'55"N, 96°42'16"W, 1 838 m snm, bosque de pino, 9-VII-2011, *J. E. Rivera H. & L. del C. Navarro P. 4527* (UAMIZ ♀); municipio San Pedro Jocotipac, 8 km al NO de rancho El Palmar, 97°06'15.4"N, 17°42'25.3"W, 2 170 m snm, 29-VI-2004, *O. Téllez V., I. Méndez L. & M. Ayala R. 16154* (FCME ♂); 24 km al NE de San Miguel Chicahua camino a Cuicatlán, 97°06'15.9"N, 17°42'40.8" W, 2 224 m snm, 7-IX-2004, *O. Téllez V., I. Méndez L. M. Ayala R. & I. Rosas R. 17281* (FCME ♀); municipio Santiago Nacaltepec, cerro El Veinte, 7 km al S de Tonaltepec, 17°33'0"N, 96°57'0"W, 1 950 m snm, bosque de encino, 6-XII-1991, *A. Salinas T., E. Martínez & R. Martínez Serrano 6583* (MEXU

♀); cerro El Veinte, 7 km al S de Tonaltepec, 17°33'0"N; 96°57'0"W, 1 950 m snm, bosque de encino, 27-V-1992, *A. Salinas T., E. Martínez & R. Martínez Serrano 6819* (MEXU ♂); cerro Tepetates, 7 km al S de Tonaltepec (frente a cerro El Veinte), 17°33'0"N, 96°57'0"W, 1 950 m snm, bosque de encino, 28-V-1992, *A. Salinas T., E. Martínez & R. Martínez Serrano 6824* (MEXU ♂); bei Nacaltepec, alt. 7 000 ft, 1-VI-1895, *L. C. Smith 543* (B, GH ♂). Distrito Ejutla, municipio Ejutla de Crespo, km 67 Oaxaca-Miahuatlán, 16°30'32"N, 96°44'13"W, 1 564 m, bosque de *Pinus* con *Alnus* y *Arbutus*, 7-X-2004, *J. Calónico S. 26675* (MEXU, UAMIZ ♂). Distrito Etlá, municipio San Felipe Tejalapa, Hierba Buena, 17°2'23"N, 96°54'50.5"W, 2 029 m snm, bosque de encino-pino, 28-VII-2011, *C. Cervantes M. 140*, (UAMIZ ♂); municipio San Jerónimo Sosola, Telixtlahuaca-Tomellín, 2 km N Cieneguillas, bei El Moral, bosque de encino, *Arbutus, Juniperus*, 17-III-1980, *B. Leuenberger & C. Schiers 2757* (MEXU ♂). Distrito Huajuapán, municipio San Andrés Dinicuiti, 8 km antes de Tamazulapán, carretera de Huajuapán de León, 1 900 m snm, 15-XII-1973, *L. W. Boege 3020* (MEXU ♀). Distrito Ixtlán, municipio Santa Catarina Ixtepeji, 3.5 km al NE de El Punto sobre carretera a Santa Catarina Ixtepeji, 17°14'14"N, 96°33'58"W, 2 365 m snm, vegetación secundaria con bosque de *Quercus*, 11-I-2006, *C. Granados, G. Salazar & V. Martínez 321* (MEXU). Distrito Juxtlahuaca, municipio San Juan Mixtepec, río Azucena a 12 km NO de San Juan Mixtepec, 17°23'N, 97°52'W, 1 900 m snm, bosque de *Quercus, Arbutus, Clethra, Lysiloma, Agave*, 6-V-1988, *J. Reyes S. 112* (MEXU ♂); municipio Santiago Juxtlahuaca, cerros al E de Santiago Naranjas, 17°15'41"N, 98°00'05"W, 1 975 m snm, bosque de encino perturbado, 23-X-2004, *S. Zamudio & cols. 12829* (UAMIZx2 ♀). Distrito Putla, municipio Putla Villa de Guerrero, 2 km al S del entronque

de la carr. Putla-Juxtlahuaca, 1 550 m snm, bosque de encinos, 13-IV-1987, *A. García M., R. Torres & L. Cortés* 3123 (MEXU ♀); 10.5 km S de San Isidro Chichahuaxtla along highway from Tlaxiaco to Putla, 1 930 m snm, oak forest, 28-VI-1987, *S. Zona, O. Dorado & R. Torres* 233 (MEXUx2 ♂); municipio Santa Cruz Itundujia, a 5 km al NE de Independencia, 2 200 m snm, bosque de *Pinus-Quercus* con *Pinus pringlei*, *P. lawsonii*, *Quercus urbanii*, 7-IX-1989, *J. Reyes S.* 2016 (MEXU ♀). Distrito Teotitlán, municipio Santa María Ixcatlán, cañada al NW de Santa María Ixcatlán, 2 200 m snm, matorral esclerófilo, 10-V-1992, *P. Tenorio L.* 18351 (MEXU). Distrito Tlacolula, municipio San Pablo Villa de Mitla, 14 km después de Mitla rumbo a Tamazulapa, 16°56'0"N, 96°19'02"W, 2 110 m snm, bosque de encino-pino, 15-IX-1989, *A. Espejo & A. R. López-Ferrari* 3926 (UAMIZ ♀); municipio Santo Domingo Albarradas, ca. 2.5 km después de Santa María Albarradas, rumbo a Ayutla, 16°58'01"N, 96°10'33"W, 1 739 m snm, bosque de encino-pino, 14-XI-2003, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari & A. Mendoza R.* 1581 (UAMIZ ♂); 1582 (UAMIZ ♀); 4 km después de Santo Domingo Tepuxtepec, rumbo a Ayutla, 16°59'10"N, 96°08'03"W, 1 853 m snm, bosque de encino-pino, 14-XI-2003, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari & A. Mendoza R.* 1595 (UAMIZx3 ♀). Distrito Tlaxiaco, municipio Santiago Yosondúa, ca. 2 km después de Yosondúa, rumbo a Hierba Santa, río Yosondúa, 16°50'31"N, 97°34'34"W, 1 975 m snm, vegetación riparia, 25-VI-2000, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari & A. Mendoza R.* 1118 (UAMIZ ♂); camino Yosondúa-Hierba Santa, en la cascada, 16°50'34"N, 97°34'34"W, 1 840-1 970 m snm, vegetación riparia, 25-VI-2000, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari & A. Mendoza R.* 1124 (UAMIZ ♀); 4 km después de Santiago Yosondúa, rumbo a Yerba Santa, en las cascadas, 16°50'43"N, 97°34'52"W, 1 992 m snm, bosque de pino-encino con elementos mesófilos, 10-XI-2005, *J. Ceja,*

A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. & G. Carnevali 1754 (UAMIZx2 ♀); imperio Santiago Yosondúa, cerro Yutama´ a la orilla del río Yutama´, 16°54'53"N, 97°33'28.4"W, 2 186 m snm, bosque de *Juniperus*, 18-VI-2005, *M. Mendoza O. 86* (MEXU ♀). Distrito Yautepec, municipio Nejapa de Madero, 27 km al N-NE de río Hondo, brecha a Agua Blanca, 16°32'46"N, 95°48'50"W, ca. 1 850 m snm, bosque de pino-encino, *A. Salinas T. 8190B* (MEXU ♀).

ALTITUD: 1 550-2 360 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque de pino, bosque de *Juniperus*, bosque de encino, bosque de pino-encino, matorral xerófilo, vegetación riparia, vegetación secundaria.

FENOLOGÍA: Florece de mayo a noviembre y frutifica de agosto a diciembre.

NOTAS: Esta especie es endémica del territorio oaxaqueño y se distingue por los ápices acuminados y enrollados tanto de las láminas foliares como de las brácteas primarias.

Huft (1994) la ubicó como sinónimo de *Catopsis hahnii* y mencionó acertadamente que la falta de material ha generado confusión para delimitar adecuadamente a *C. hahnii*, *C. compacta* e inclusive a *C. mexicana*, ésta última no incluida en el mencionado trabajo florístico. Sin embargo, en el presente trabajo se pudo revisar suficiente material vivo y herborizado, lo que aunado a una detallada revisión nomenclatural y de los especímenes tipo, permitió delimitar cada uno de los taxa mencionados. Más adelante se habla de la situación taxonómica de *C. hahnii* y *C. mexicana*.

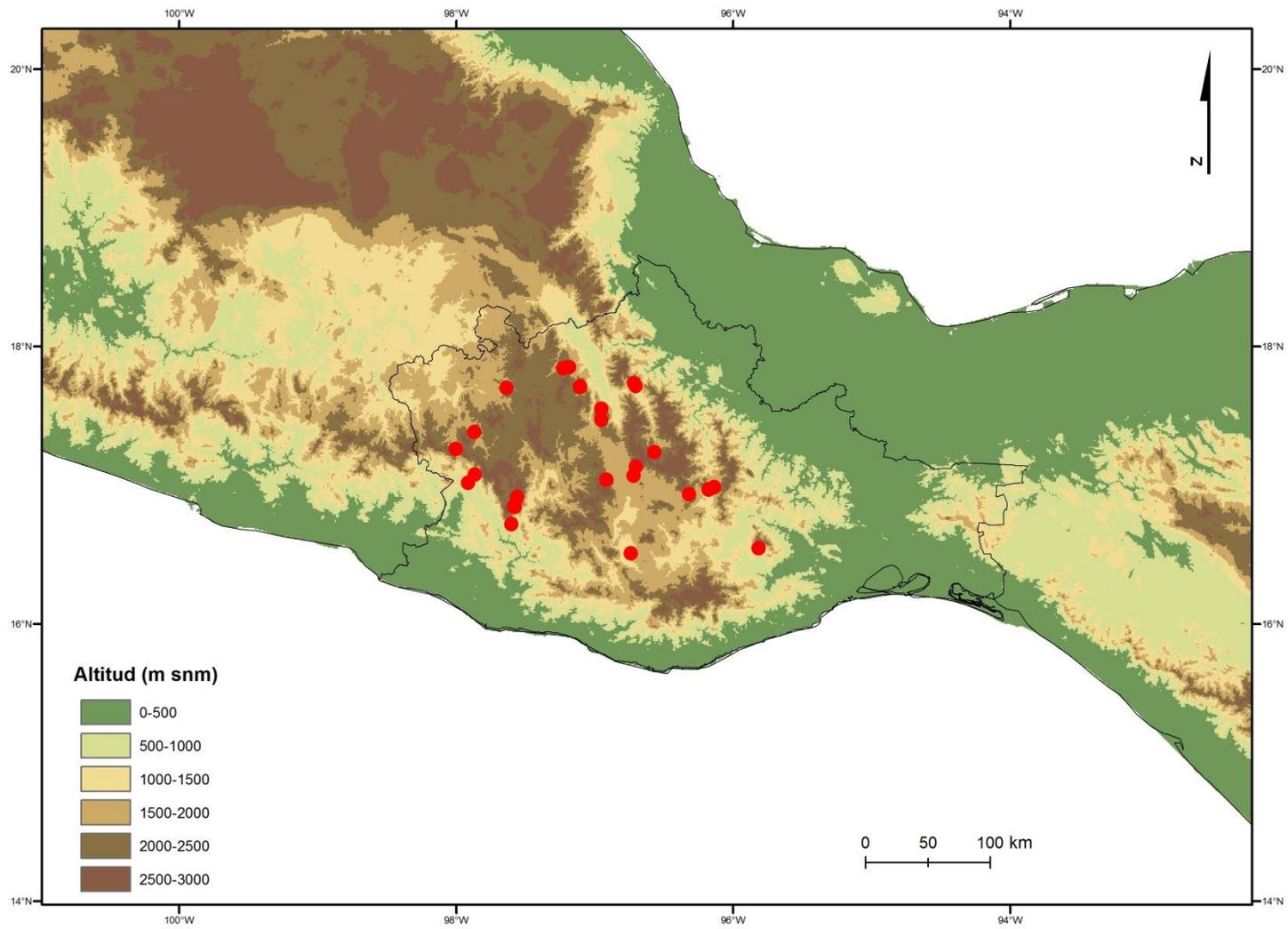


Figura 13. Distribución geográfica de *Catopsis compacta*

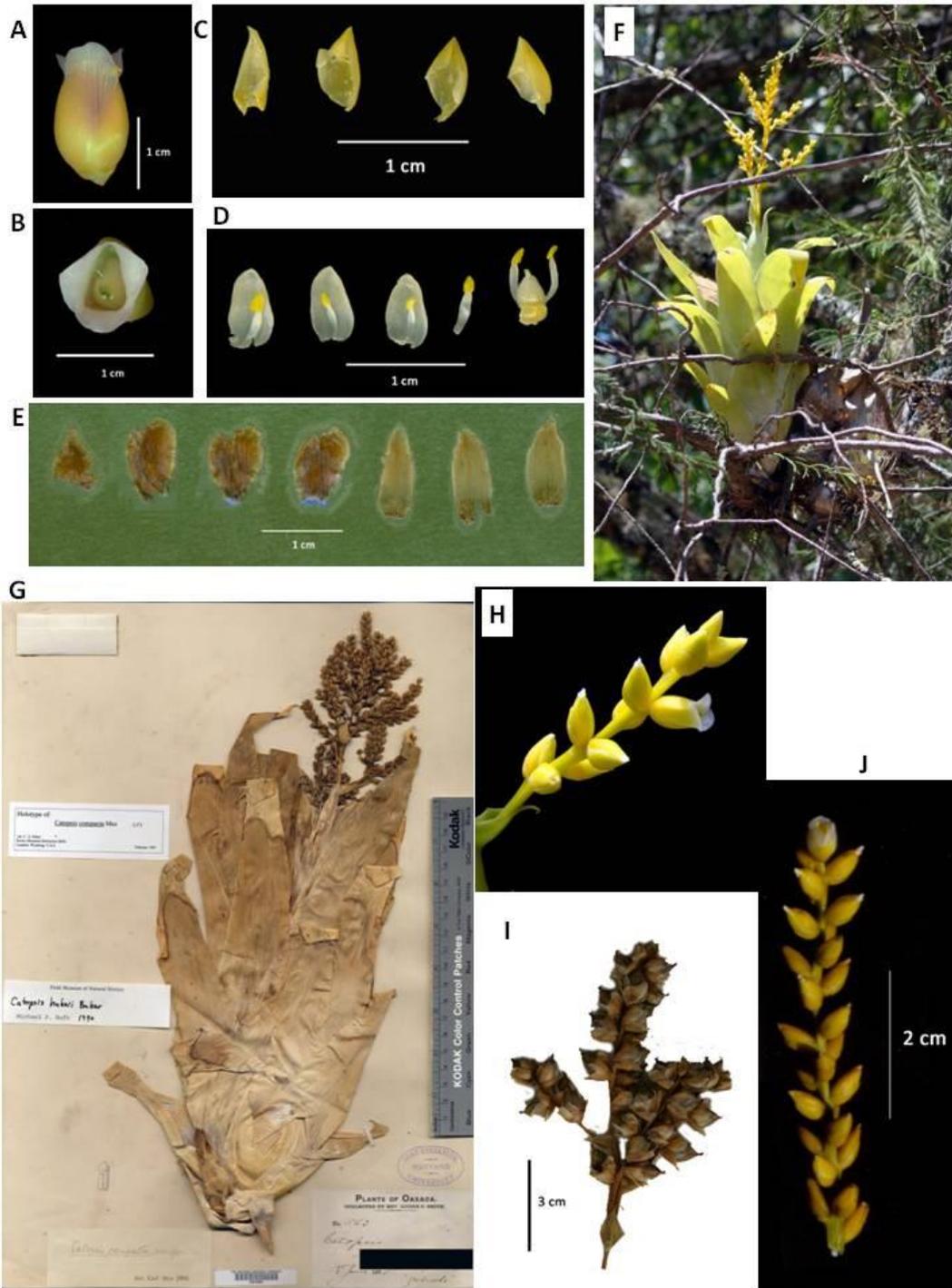


Figura 14. *Catopsis compacta* Mez

A. Flor masculina, B. Flor femenina, Flor masculina disecada: C. Bráctea floral y sépalos, D. Pétalos, estambres y pistilodio, E. Flor femenina disecada: bráctea floral, sépalos y pétalos, F. Planta completa, G. Holotipo, H. Rama femenina, I. Inflorescencia con frutos, J. Rama masculina. Fotos: A, B, F, G, H y J: Adolfo Espejo; C, D, E e I: Nancy Martínez Correa.

Catopsis delicatula L. B. Sm., Contr. Gray Herb. 117: 4-5, t. 1, f. 4-5. 1937. TIPO: Guatemala, depto. Retalhuleu, San Felipe, alt. 670 m, 20-VI-1923, *Rojas 445* (Holotipo: US (00091324)!).

Hierbas dioicas, de hasta 41.5 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo multitanque, de 11-24.3 cm de alto por 4.7-6 cm de diámetro. **Hojas** generalmente 10, la vaina verde oscuro, ovada, de 1-4 (8) cm de largo, de 0.9-2 cm de ancho, glabra; la lámina verde oscuro, angostamente triangular, de 8.3-19 cm de largo, de (0.5)0.9-1.2 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta, rara vez péndula, simple o raramente una vez dividida; la **masculina** de 5-30.4 cm de largo, con 1-10 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 6.8-11 cm de largo, de 0.8-2 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo, las inferiores lanceoladas, las superiores ovadas a lanceoladas, de 0.73-12 cm de largo, acuminadas, más cortas que los entrenudos; **brácteas primarias**, cuando presentes, ovadas, de 0.44-3.8 cm de largo, de 2.8-3 mm de ancho, agudas, las inferiores más largas que el pedículo, las superiores más cortas; **ramas primarias** de 5-7.9 cm de largo, de 8-8.6 mm de diámetro, con ca. 27 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, divaricadas, de 4.9-5.7 mm de largo, de 2-2.7 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 3.9-4.5 mm de largo, de 1.7-2.4 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, sin quilla, de 3.8-4.2 mm de largo, de 1.7-3.2 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de 5-6.9 mm de largo, de ca. 1 mm de ancho, agudos, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales, los filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 1.1 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 2.3 mm; **anteras** triangulares, de color crema,

basifijas, de ca. 0.4 mm de largo en ambos verticilos; **pistilodio** pardo, ovoide; **estilo** ausente; **inflorescencia femenina** de 6.7-9.5 (17.7) cm de largo, con 1-3 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 15.2-22 cm de largo, de 1-1.5 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 1-5.8 cm de largo, acuminadas, las inferiores más largas que los entrenudos, las superiores más cortas; **ramas primarias** de 6.7-10.4 cm de largo, de 1.2-2 cm de diámetro, con 8-14 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, divaricadas, de ca. 9.1 mm de largo, de ca. 4.9 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 5.8-10 mm de largo, de 4-5.2 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, sin quilla, de 8-9.7 mm de largo, de 5.3-7.8 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de 1-1.8 cm de largo, de 2.6-3.3 mm de ancho, agudos, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de ca. 0.9 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de ca. 1.6 mm; **ovario** no visto. **Cápsula** parda, ovoide, de 1.3-1.8 cm de largo, de 6-9 mm de diámetro, aguda. **Semillas** pardas, oblongas, de ca. 1.3 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de ca. 2.3 cm de largo y un apéndice micropilar de ca. 2.6 mm de largo (figuras 15 y 16).

DISTRIBUCIÓN: Costa Rica, Guatemala y México.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

COSTA RICA: provincia Puntarenas, cantón Parrita, 10.4 km south on the turnoff to Pueblo Nuevo from the road between Golfito and río Claro, 9°32'50"N, 84°25'57.4"W, 7-I-1992, *J. R. Grant & J. R. Rundell 92-01758* (CR ♀).

GUATEMALA: departamento Quetzaltenango, finca Los Pirineos, Quetzaltenango, 5 000 ft, 14-VIII-1946, *M. de C. s.n.* (MEXU ♂). Departamento Retalhuleu, municipio San

Felipe, trail from the town through finca La Estancia to the militar base, 14°37'26.5"N, 91°35'49.7"W, montane forest, 3-IX-1993, C. A. *Palací* 1240 (CR, INB ♂); 1241 (CR, INB ♀); San Felipe, alt. 670 m, 20-VI-1923, *Rojas* 445 (US ♂). Departamento Suchitepéquez, municipio San Bernardino, 1 mile E of Mazatenango, 500 m snm, 20-VIII-1977, T. B. *Croat* 43759 (MEXU, MOx3 ♂).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Arriaga, fracción Dos de Mayo, 16°20'22"N, 93°52'31"W, 680 m snm, selva alta perennifolia, 18-V-2002, E. *Álvarez T.* 38 (HEM ♂); municipio Cacahoatán, 11 de abril, 800 m snm, bosque, 2-VIII-1985, E. *Ventura & E. López* 2166 (CHAP, ENCB, MEXU ♀); carretera Unión Juárez-Cacahoatán a 1 km de la Trinidad, 15°2'12"N, 92°7'22"W, 800 m snm, cafetal, 23-VI-2005, G. *López V.* 59 (CHIP ♀ y ♂); municipio Motozintla, a 4-5 km al N de Belisario Domínguez camino a Motozintla de Mendoza, bosque de pino-encino, 19-IX-1983, O. *Téllez & R. Pankhurst* 6956 (MEXU ♀); municipio Tapachula, finca Irlanda, 15°10'20"N, 92°20'17"W, 1000 m snm, cafetal, 10-X-1992, A. *Potrylis* 66 (CH ♀). Estado Oaxaca, distrito Ixtlán, municipio Ixtlán de Juárez, 17°31'28"N, 96°17'10"W, 550 m snm, bosque mesófilo de montaña, 18-IX-1998, R. *García S.* 777 (MEXU ♀). Distrito Tuxtepec, municipio Santa María Jacatepec, ca. 2 km después de la desviación a La Florida, sobre la carretera Tuxtepec-Oaxaca, 17°52'28"N, 96°11'59"W, 56 m snm, vegetación secundaria, 7-XI-2005, A. R. *López-Ferrari, A. Espejo & G. Carnevali* 3190BIS (UAMIZ ♂); ca. 0.5 km sobre el camino a Paso Nuevo, La Hamaca y San Cristóbal, a partir de la carretera Tuxtepec-Oaxaca, 17°4'8"N, 96°13'48"W, 60 m snm, cultivos de *Hevea* y vegetación secundaria, 7-XI-2005, A. R. *López-Ferrari, A. Espejo & G. Carnevali* 3193 (UAMIZ ♀). Estado Veracruz, municipio Amatlán de los Reyes, facultad de biología, Peñuela,

600 m snm, vegetación secundaria (cultivo de caña de azúcar y café), 10-X-1993, I. Gómez P. & A. Velázquez M. 14 (CICY ♀).

ALTITUD: 60-1 000 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque montano (Guatemala); bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, cafetal, vegetación secundaria (México).

FENOLOGÍA: florece de abril a noviembre y frutifica de agosto a enero.

NOTAS: Es una especie poco abundante en donde crece. Morfológicamente es similar a *Catopsis nutans* y a *C. sessiliflora*, pero se distingue de la primera por la inflorescencia erecta, las hojas más delgadas con el ápice acuminado y por los pétalos blancos y ovado-lanceolados. De la segunda por el gran tamaño de los frutos y por el ápice de la lámina foliar acuminado a diferencia de *C. sessiliflora* que lo tiene apiculado.

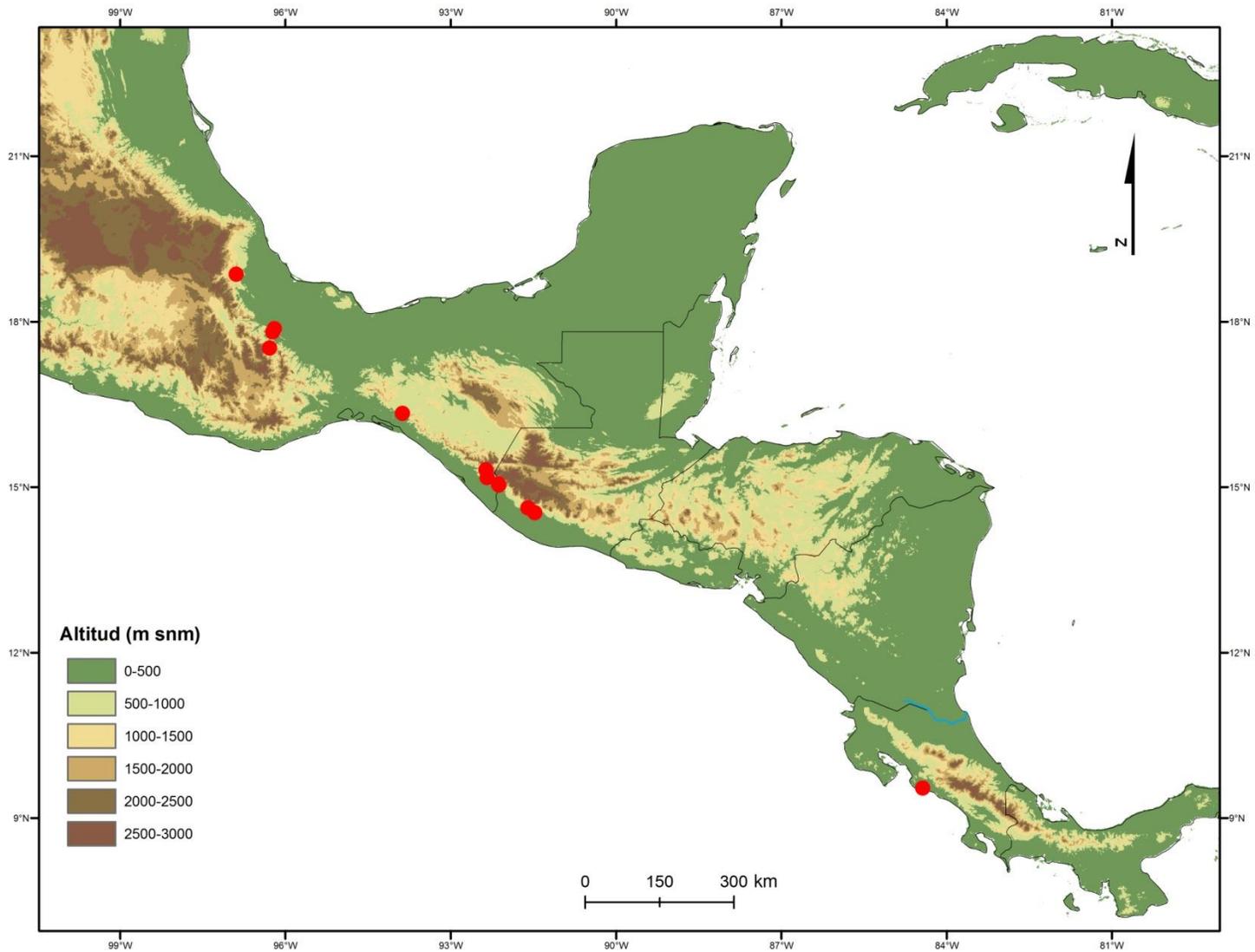


Figura 15. Distribución geográfica de *Catopsis delicatula*



Figura 16. *Catopsis delicatula* L. B. Sm. Flor disecada: A. Bráctea floral y sépalos (masculina), B. Pétalos (femenina), C. Rama masculina, D. Inflorescencia femenina, E. Rama con frutos, F. Planta masculina, G. Planta femenina, H. Holotipo. Fotos: A-G: Nancy Martínez Correa; H: Adolfo Espejo.

Catopsis floribunda L. B. Sm., Contr. Gray Herb. 117: 5-6. 1937. *Pogospermum floribundum* Brongn., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 5. 1: 329. 1864. *nom. inval.* TIPO: Martinica, sin localidad precisa, *Plée s. n.* (Lectotipo designado por L. B. Smith, Contr. Gray Herb. (1937, 6), P (01679024)!).

Hierbas monoicas monoclinas, de hasta 80 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas o más raramente rupícolas; **roseta** tipo multitanque, de 20.1-30.7 cm de alto, por 12.1-20.1 cm de diámetro. **Hojas** más de 20, la vaina verde, ovada, de 5.2-12 cm de largo, de 3.4-6 cm de ancho, glabra; la lámina verde, angostamente triangular, de (8.6) 10.6-19 (23) cm de largo, de 0.9-2.3 (2.7) cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** terminal, erecta, dos veces o raramente una vez dividida, de 22.3-43 cm de largo, con 5-11 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 22-39 cm de largo, de 1.9-4.2 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 4.5-16 cm de largo, acuminadas, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 1.7-4.3 cm de largo, de 3-7.5 mm de ancho, acuminadas, más cortas que los pedículos; **brácteas secundarias** ovadas a lanceoladas, de 3.7-6.4 mm de largo, de 1.7-3.8 mm de ancho, agudas, más cortas que los pedículos; **ramas secundarias** 8-21, de 6.5-12 cm de largo, de 3-11 mm de diámetro, con 11-20 flores densamente dispuestas. **Flores** bisexuales, sésiles o pediceladas, ascendentes, de 5.5-9 mm de largo, de 2.5-5.4 mm de diámetro; **pedicelo** ausente o, cuando presente, de 0.9-3.3 mm de largo; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 3.1-5.3 mm de largo, de 2-3.1 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes con el margen pardo, elípticos a ovados, los dos externos quillados en toda su longitud, de 4.9-7.4 mm de largo, de 3.2-4.4 mm de ancho, redondeados; **pétalos**

blancos, ovado-lanceolados, de (3.1) 4.6-7.4 mm de largo, de 1.6-3.4 mm de ancho, redondeados, más largos a iguales que los sépalos; **estambres** desiguales, los filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 2.6-3.5 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de (1.7) 3.9-5.8 mm; **anteras** triangulares, de color crema, basifijas, de 0.4-0.8 mm de largo; **ovario** verde, ovoide, de 2.4-11 mm de largo, de 1.1-5.5 mm de diámetro; **estilo** ausente o, cuando presente, de 0.4-0.6 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide, de 9-12 mm de largo, de (2) 3.9-5.9 mm de diámetro, aguda. **Semillas** pardas, oblongas, de 1.6 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de 2.6 cm de largo y un apéndice micropilar de 2.9 mm de largo (figuras 17 y 18).

DISTRIBUCIÓN: Guatemala, Haití, Honduras, Martinica, Nicaragua, Puerto Rico, República Dominicana, Trinidad y Tobago y Venezuela. También se ha reportado la presencia de la especie en Antigua y Barbuda, Bahamas, Cuba, Dominica, Estados Unidos, Guadalupe, Islas Vírgenes Británicas, Islas Vírgenes Estadounidenses y Jamaica (Smith y Downs, 1977).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

GUATEMALA: departamento Chiquimula, municipio Jocotán, on pine ridge west of cerro Tishishi, Plan del Somporero, cumbre de la Pumilla, on pines along the "camino de los Pinos" from Talquetzal to Jocotlán, 1-IX-1993, C. A. *Palací* 1239 (CR, INB).

HAITÍ: departamento Grand'Anse, distrito Les Cayes, municipio Camp-Perrin, Massif de la Hotte, 13.6 km norte de Camp Perrin en la carretera a Roseaux y Jérémié, Tombeau Cheval, 18°23'N, 73°53'W, 720 m snm, antes un bosque latifoliado y húmedo, ahora pocas plantas con ganados y conucos, 15-XI-1982, T. *Zanoni*, M. *Mejía* & J. *Pimentel* 24351 (JBSD). Departamento L'Ouest, distrito Kenscoff, municipio

Port-au-Prince, Massif de la Hotte (parte este), sobre Morne Rochelois, 2.8 km oeste de Miragoane y 22.4 km sur en la carretera a Paillat y las minas de Reynolds Haitian Mines, unas lomitas sobre loma Morne Rochelois, 18°24'N, 72°13'W, 900 m snm, 25-I-1984, *T. Zanoni, J. Pimentel & R. García* 28625 (JBSD); distrito Pétion-Ville, Massif de la Selle: Morne l'Hopital: ladera sur de la montaña arriba del arroyo Granner (Rivière Froide?), 18°29.5'N, 72°20'W, 800-900 m snm, bosque de *Tabebuia*, *Tecoma stans*, *Bumelia salicifolia*, *Narvelina*, 17-VI-1983, *T. Zanoni* 26328 (JBSD). Departamento Nord, distrito Plaisance, municipio Plaisance, Chaîne Bonnet Leveque: arriba la loma de la Citadelle La Ferrière, arriba del poblado de Milot (sur de Cap Haitien), 19°32'N, 72°27'W, 640-820 m snm, 19-XI-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel* 24460 (JBSD). Departamento Sud, distrito Chantal, municipio Les Cayes, a la entrada Bois Formon, 18°18'55"N, 74°0'38.7"W, 970-980 m snm, bosque secundario, 10-II-2006, *J. V. Hilaire, B. Peguero, T. Clase, R. Bastardo & E. Fernández* 2716 (JBSD); 2721 (JBSD); Massif de la Hotte, Citadelle des Platons, sobre la loma donde está el poblado de Les Platons, aprox. 30 aero-kilómetros nor-noroeste de Torbec por la cuenca del riviére l'Acul, 18°16.5'N, 73°58.5'W, 750 m snm, sin vegetación original arriba y secundaria o terciaria en la subida, 10-III-1983, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel* 25641 (JBSD, MO).

HONDURAS: departamento Cortés, municipio Santa Cruz de Yojoa, Punta de Cacao, of lago Yojoa, emergents in 3-4 m of water, swamp plants on floating mats of vegetation, 14°5'30"N, 87°58'0"W, 650 m snm, swamp forest of *Erythrina*, 2-XI-1988, *J. M. MacDougall, P. House & R. Zúñiga* 3078 (MO).

MARTINICA: sin localidad precisa, *Plée s. n.* (P).

NICARAGUA: departamento Boaco, municipio Camoapa, upper SW slope of cerro Mombachito, S of road between Boaco and Camoapa, 12°24'N, 85°33'W, 900-1000 m snm, coffee plantations and cloud forest, 3-X-1979, *W. D. Stevens, A. Grijalva & M. Araquistain 14613* (MO). Departamento Estelí, municipio Condega, El Chayote, filo la Mesa, 13°16'N, 86°19'W, 100-250 m snm, 2-II-1983, *P. P. Moreno 19954* (MO); subida hacia El Chayote, 23 km N de Estelí, 13°16'N, 86°20'W, 660-1100 m snm, 1-IV-1983, *P. P. Moreno 21268* (MO). Departamento Matagalpa, municipio Matagalpa, el Ocotol, 4 km al S de la ciudad de Matagalpa, 12°52'N, 85°55'W, 900-1000 m snm, 5-X-1982, *P. P. Moreno 17642* (MO).

PUERTO RICO: municipio Bayamón, hato Tejas, 80-100 m snm, 30-X-1963, *B. A. Liogier 10369* (MEXU); hato Tejas, 150 m snm, 22-II-1964, *B. A. Liogier 10695* (MEXU); municipio Guayama, reserva forestal Carite: along Rt. 184, 2 mi E of junction with autopista (Rt. 52), 1800 ft, along roadside, in trees, XI-1983, *R. P. Sauleda, M. Ragan, R. & P. Adams 8475* (JBSD); municipio Maricao, Maricao, Bo. Maricao afuera río Maricao drainage, SW of Hwy. 120 km 17.1, 18°9'34"N, 66°59'53"W, 750 m snm, open vegetation, 20-X-1995, *J. A. Cedeño & J. Blanco 599* (JBSD); on shrubs, open place, serpentine barrens, Maricao State Forest, 800 m snm, 27-XII-1963, *B. A. Liogier 10440* (MEXU); municipio Villalba, en el km 26.7 de la carretera 143, un poco al oeste del cruce de la carretera 149, 18°9.5'N, 66°31'W, 900 m snm, bosque latifoliado con *Prestoea montana*, 25-II-1989, *T. Zanoni, J. Pimentel, R. García, G. Caminero, G. Beckon & D. Kolterman 42121* (JBSD).

REPÚBLICA DOMINICANA: provincia Azua, municipio Guayabal, top of loma Arroyo Hondo near sabana de Miguel Martín, 18°38'N, 70°42'W, 1700 m snm, open *Pinus occidentalis* forest, 19-IX-1980, *M. Mejía & T. Zanoni 8396* (JBSD); municipio Pueblo

Viejo, sierra Martín García, al S del poblado de Barrero, cerca de la divisoria entre las prov. de Azua y Barahona, en el lugar llamado El Copey, 18°18.5'N, 77°55'W, 700-750 m snm, bosque latifoliado, 4-IX-1986 m, *R. García & J. Pimentel 1768* (JBSD). Provincia Barahona, municipio Paraíso, sierra de Baoruco: 15 km desde Paraíso en la carretera norte a Polo: cerca de La Lanza, 18°5'N, 71°12'W, 2 350 ft, cafetales, 3-XII-1981, *M. Mejía & J. Pimentel 18455* (JBSD); municipio Polo, Sierra de Baoruco: en "Los Arroyos", 4 km suroeste de Polo, 18°4'N, 71°18'W, 2 350 ft, 4-XII-1981, *M. Mejía & J. Pimentel 18498* (JBSD); 5 km SE of Polo, slopes of loma La Torre, 18°3'N, 71°16'W, 980 m snm, 19-VII-1992, *S. A. Thompson, J. E. Rawlins, C. Young & R. Davidson 10537* (JBSD); municipio Santa Cruz de Barahona, Sierra de Baoruco: La Elba, 15 km al suroeste de la ciudad de Barahona, 18°9'N, 71°8'W, 750 m snm, zona cafetalera, 29-IX-1982, *M. Mejía & J. Pimentel 23563* (JBSD, MO); municipio Vicente Noble, sierra Martín García: próximo a Charco Frío, 3 horas caminando a pie desde El Aguacate, al noroeste de la sierra, 18°23'N, 71°2'W, 1 290 m snm, bosque latifoliado con varios árboles de Myrtaceae, 13-IX-1984, *M. Mejía, J. Pimentel & R. García 1299* (JBSD). Provincia El Seibo, municipio Santa Cruz del Seibo, along road between Miches and El Seibo at crest of Cordillera Oriental, 30 km from El Seibo, 600 m snm, very moist ravine of lowland rain-forest, 14-VIII-1967, *G. J. Gastony, J. C. Gayle & D. H. Norris 672* (MO); 5 km S of Miches on road to town of El Seibo, 18°54.5'N, 69°8'W, 500 m snm, humid forest, 19-VIII-1980, *M. Mejía & T. Zanoni 7923* (JBSD); cordillera Oriental: el Dieciseis, 16 km sur de Miches en la carretera a Pedro Sánchez: nacimiento del río Seibo, 18°55'N, 69°8'W, 500 m snm, bosque muy húmedo de *Alchornea latifolia*, *Inga fagifolia*, *Didymopanax morototoni*, *Prestoea montana*, *Calypstrogyne* y helechos arborescentes, 15-IX-1982, *M. Mejía & J. Pimentel 23359*

(JBSD). Provincia Espaillat, municipio Moca, cordillera septentrional: Moca: lado S de la loma El Mogote, 19°29.5'N, 70°29'W, 950 m snm, bosque latifoliado con *Alchornea*, *Oreopanax* y helechos, 13-VIII-1986, *R. García & J. Pimentel 1572* (JBSD); cordillera septentrional: en La Cumbre, el paso en la carretera Moca-Jamao al norte, 19°31'N, 70°30'W, 800 m snm, bosque latifoliado, 17-II-1987, *T. Zanoni, J. Pimentel & R. García 38148* (JBSD). Provincia Hato Mayor, municipio Sabana de la Mar, Los Haitises: Naranjo Arriba, en los cayos cercanos al poblado, suroeste parte de la bahía de Samaná, 19°5'N, 69°34.5'W, 0-10 m snm, 28-X-1982, *M. Mejía & J. Pimentel 23947* (JBSD); Los Haitises: entre cueva La Arena y la boca de la bahía de San Lorenzo (oeste de Sabana de la Mar: en farallones de caliza, orilla de la bahía de Samaná), 19°5'N, 69°27'W; 10 m snm, bosque seco, 29-VI-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 21139* (JBSD). Provincia Hermanas Mirabal, municipio Salcedo, cordillera septentrional: La Jíbara, 0360015mE, 2156258mN, 400 m snm, bosque húmedo, 16-III-2009, *R. Rodríguez, T. Clase & J. Reyes 338A* (JBSD). Provincia Independencia, municipio La Descubierta, sierra de Neiba: paraje Ángel Félix, por la carretera Internacional, en la orilla del camino, 18°38'N, 71°46.5'W, 1 100-1 300 m snm, 16-XII-2000, *T. Clase & A. Shubbert 2665* (JBSD). Provincia Jarabacoa, en JB, 16-V-1973, *A. H. Liogier 19094* (JBSD). Provincia La Vega, municipio Concepción de la Vega, 10 km NE of Jarabacoa on road to La Vega, 19°12'N, 70°35.5'W, 600 m snm, *Pinus occidentalis* forest, 15-IV-1981, *T. Zanoni, M. Mejía & C. Ramírez 12616* (JBSD); cordillera central: (loma La Pina o loma de la Monja): 2 km este de Jarabacoa (en la carretera a La Vega) y 12 km norte a loma Firme, 19°13'N, 70°40'W, 700-858 m snm, bosque de *Pinus occidentalis* con arbustos bajos, 26-VIII-1983, *T. Zanoni, J. Pimentel & R. García 26879* (JBSD); municipio Constanza, cordillera central: en las márgenes

del arroyo Yagrumo, 18°58'21"N, 70°31'56"W, 1 025 m snm, bosque latifoliado ribereño con abundante *Alchornea latifolia*, *Oreopanax capitatus*, *Prestoea montana* y *Ocotea leucoxyllum*, 15-II-2005, A. Veloz, R. García, T. Montilla, D. de los Santos, D. Sirí & B. Hierro 3689 (JBSD); Valle Nuevo, 28-XI-1963, B. Augusto 1086 (JBSD); 23 km W of autopista Duarte on road to El Río, at arroyo of río de La Palma near La Palma, 18°59'N, 70°36.5'W, 1 000 m snm, native trees along slope, 22-VII-1980, M. Mejía & T. Zanoni, 7446 (JBSD); 23 km oeste de la carretera Duarte (Janico) en la carretera a El Río y Constanza, en la orilla del río Las Palmas cerca de Las Palmas, 19°1'N, 70°34'W, 3200 pies, árboles de *Ficus* e *Inga*, 26-X-1981, T. Zanoni, M. Mejía & J. Reyes Q. 17434 (JBSD); cordillera central: 4.7 km norte desde el cruce del río (de Constanza) en el camino a Paso Bajito y Jarabacoa, 19°0'N, 70°37.5'W, 3 600 pies, bosque-sabana de *Pinus occidentalis*, 13-IV-1982, T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 19926 (JBSD); cordillera central: Las Palmas; 7.5 km este del poblado (y el cruce) del río, en la carretera a Bonao, 19°1'N, 70°34'W, 1 100 m snm, árboles latifoliados (*Inga*, *Ficus*), 7-IX-1982, T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 23169A (JBSD); municipio Jarabacoa, Paso Bajito, Constanza, 1 300 m snm, 23-X-1976, A. H. Liogier 25759 (JBSD). Provincia Monseñor Nouel, municipio Bonao, subida al Casabito, Bonao, 600 m snm, en bosque, 6-X-1973, A. H. Liogier & P. Liogier 20414 (JBSD); road from Bonao to reserva científica del Ébano Verde, northeast of Constanza, 19°2'4"N, 70°29'22"W, 950-1 050 m snm, evergreen forest, 7-XII-1997, B. K. Holst, W. Berg, M. Feliz, D. & J. Jenkins & I. Montero 6265 (JBSD); en el Alto de Casabito, casi en el paso, 15 km al oeste de la carretera Duarte, en el camino de Janico a El Río y Constanza, 19°2'N, 70°29'W, 4 000 ft, bosque latifoliado, 26-X-1981, T. Zanoni, M. Mejía & J. Reyes Q. 17442 (JBSD). Provinica Monte Plata, municipio Bayaguana,

parque nacional Los Haitises: 2 km al noroeste de la caseta de los guardaparques del Monte Bonito en el sendero que cruza por la propiedad del señor Juan Pérez, 18°56'N, 69°32'W, cimas de mogotes y cañadas húmedas y oscuras, 19-IX-1985, *M. Mejía, J. Pimentel, R. García & G. Caminero 1627* (JBSD); 19 km N of Hato Mayor on road to El Valle, 18°53.5'N, 69°22.5'W, 300 m snm, coffee and cacao plantations, 14-I-1981, *M. Mejía, C. Ramírez & T. Zanoni 10248* (JBSD). Provincia Pedernales, municipio Pedernales, Isla, W of the Hoyo de Pelempito, NE of Cabo Rojo, 18°8'N, 71°31'N, 1 500 m snm, *Pinus occidentalis* forest, 11-II-1981, *T. Zanoni, R. P. Adams & C. Ramírez 10936E* (JBSD). Provincia Peravia, municipio Baní, entre Plan de Higüey (18°27.5'N, 7°22.5'O) y loma cerro Prieto (18°27'N, 70°22.5'O) en el sendero desde loma La Valvacoa y El Recodo, 1 100-1 300 m snm, bosque latifoliado, 15-VII-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 21719* (JBSD). Provincia Puerto Plata, municipio Los Hidalgos, cordillera septentrional: sobre loma (pico) El Murazo, (cima), 19°41'N, 70°58'W, 1 083 m snm, bosque latifoliado, 18-XII-1984, *T. Zanoni, M. Mejía, J. Pimentel & R. García 32785* (JBSD); *T. Zanoni, M. Mejía, J. Pimentel & R. García 32832A* (JBSD). Provincia Salcedo, municipio Tenares, cordillera septentrional: municipal de Blanco Arriba, en los mogotes del Peñón, 19°30'55"N, 70°19'56"W, 22-II-2001, *A. Veloz, B. Peguero, M. de la Cruz & J. Reyes 2449* (JBSD). Provincia Samaná, municipio Las Terrenas, 4.8 km norte de la carretera de Sánchez a Samaná, en el camino a Las Terrenas; en el pueblo rural de Guacira, 19°16'N, 69°34'W, 1 000 ft, una plantación de *Hevea brasiliensis* (caucho), 5-XI-1981, *T. Zanoni & M. Mejía 17808* (MO). Provincia San José de Ocoa, municipio Rancho Arriba, firme de Banilejo, Piedra Blanca, 800 m snm, en bosque húmedo, 9-VIII-1973, *A. H. Liogier & P. Liogier 19922* (JBSD); cordillera central: Mahoma 12 km noreste de Rancho Arriba (en la carretera) y 4 km sur hasta

Mahoma y Río Mahoma, 18°43.5'N, 70°22'W, 800 m snm, bosque latifoliado y húmedo con *Prestoea montana*, 12-VIII-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel* 22505 (JBSD); municipio Sabana Larga, cordillera central: 14.2 km norte del parque central de San José de Ocoa y 1.6 km desde el cruce de Los Arroyos, en el camino a Carmona, 18°37.5'N, 70°32'W, 3500-3800 pies, cultivo, 7-IV-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel* 19797 (JBSD); municipio San José de Ocoa, cordillera central: La Vereda, 9 km al noreste de San José de Ocoa, en la finca de Rafael Read, 18°33.5'N, 70°37'W, 1 095 m snm, bosque húmedo con *Prestoea montana*, *Pinus occidentalis*, *Guarea guidonia* y un cafetal, 30-VIII-1984, *M. Mejía, J. Pimentel & R. García* 1159 (JBSD); cordillera central: en Cañada del Buey, este de San José de Ocoa, 18°30'N, 70°23'W, 2 200 ft, en una finca de café, 26-IX-1981, *M. Mejía & J. Pimentel* 18307 (JBSD). Provincia Santiago, municipio Villa González, cordillera septentrional: subida de Piche (760 m) a loma de Diego de Ocampo (1 000 m), 19°34.5'N, 70°44.5'W, campos en cultivo, antes bosque latifoliado, 25-VIII-1983, *T. Zanoni, J. Pimentel & R. García* 26818A (JBSD). Provincia Santo Domingo, municipio Pedro Brand, la colonia cerca de Rancho Arriba de San José de Ocoa, 5 km de E de Arroyo Cañas, 18°42'N, 70°8.5'W, 900 m snm, bosque húmedo, 27-XII-1980, *M. Mejía & J. Pimentel* 10028 (JBSD).

TRINIDAD Y TOBAGO: Región San Juan/Laventille, Maracas, road to fall on small tree, 29-VIII-1924, *W. E. Broadway* 5364 (MO). St John Parish, along the Roxborough to Bloody Bay Rd. on NW side of crest, 1000 ft, 17-VII-1989, *R. D. Worthington & H. Jack* 18159 (MO).

ALTITUD: 0-1 700 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: Bosque latifoliado, vegetación secundaria (Haití); bosque latifoliado con *Prestoea* (Puerto Rico); bosque de pino, bosque latifoliado, bosque húmedo, bosque húmedo con *Prestoea*, bosque muy húmedo de *Alchornea latifolia*, *Inga fagifolia*, *Didymopanax morototoni*, *Prestoea montana* y *Calypstrogyne*, bosque pluvial subtropical, cafetal, vegetación secundaria (República Dominicana).

FENOLOGÍA: Florece de julio a febrero y fructifica de agosto a abril.

NOTAS: En su trabajo sobre algunos géneros de Bromeliaceae, Brongniart mencionó (Brongniart y Decaisne, 1864) que los herbarios de las Antillas albergaban material de una planta similar a *Tillandsia nutans* y *T. berteroniana*. A las plantas provenientes de Guadalupe, Martinica y República Dominicana les dió de manera provisional, el nombre de *Pogospermum floribundum*, pero no fue sino hasta 1937 cuando L. B. Smith describió formalmente el taxon denominándolo *Catopsis floribunda*.

Tanto Smith (1937) como Smith y Downs (1977) comentan que *Catopsis nutans* Griseb. (Grisebach, 1864b) es sinónimo de *C. floribunda* en cuanto a la descripción y a la mayor parte del material citado, no en cuanto al ejemplar tipo. Asimismo, Smith y Downs (1977) mencionaron que el material proveniente de Centroamérica que Smith (1937) ubicó como *C. floribunda*, en realidad corresponde a *C. paniculata*, especie endémica de México.

Por su parte, Palací (1997) en el tratamiento taxonómico para el género concluyó que *Catopsis floribunda* es homoico, raramente dioico y que la dioecia se presenta únicamente en plantas cubanas “homoecious, rarely dioecious (Pinar del Rio, Cuba)”, además reconoció dos variedades de esta especie: *C. floribunda* var. *floribunda* y *C. floribunda* var. *occidentalis*. El autor concluyó que la primera se distribuye en Florida, las Antillas Mayores, Trinidad y Venezuela y es rara en

Guatemala y Costa Rica; asimismo consideró que el material tipo de *C. montana* corresponde a una planta masculina de esta variedad y finalmente comentó que *C. nutans* Griseb. (Grisebach, 1864b) es sinónimo de *C. floribunda* var. *floribunda* en cuanto a la descripción y la mayor parte del material citado, no en cuanto al material tipo. La segunda variedad, comentó, se distribuye en México, Honduras, Guatemala, Nicaragua y Costa Rica.

Grisebach, en su *Flora of the British West Indian Islands* (1864b), cuando transfirió *Tillandisa nutans* a *Catopsis*, proporcionó una clara descripción de la misma, resaltando características propias de esta especie (forma y ápice de las hojas, forma de los pétalos) que no posee *C. floribunda*, por lo que se considera incorrecta la aseveración que hacen tanto Smith y Downs como Palací de considerar a *C. nutans* como sinónimo de *C. floribunda*.

Catopsis floribunda se distingue claramente de *C. montana* por tener flores bisexuales, espigas mucho más largas, hojas angostamente triangulares y el ápice pardo en las brácteas florales y de los sépalos. Finalmente, cabe mencionar que lo que se ha llamado *C. floribunda* var. *occidentalis* en realidad corresponde a una especie no descrita y tratada aquí como *Catopsis* sp. 4. En las bromeliáceas de Chiapas, Matuda (1952) consideró que *C. floribunda* está presente en dicho estado, sin embargo, el ejemplar en el que basó dicho registro (*Matuda 4395*) en realidad pertenece a *C. subulata*, y hasta donde se sabe *C. floribunda* no está presente en México.

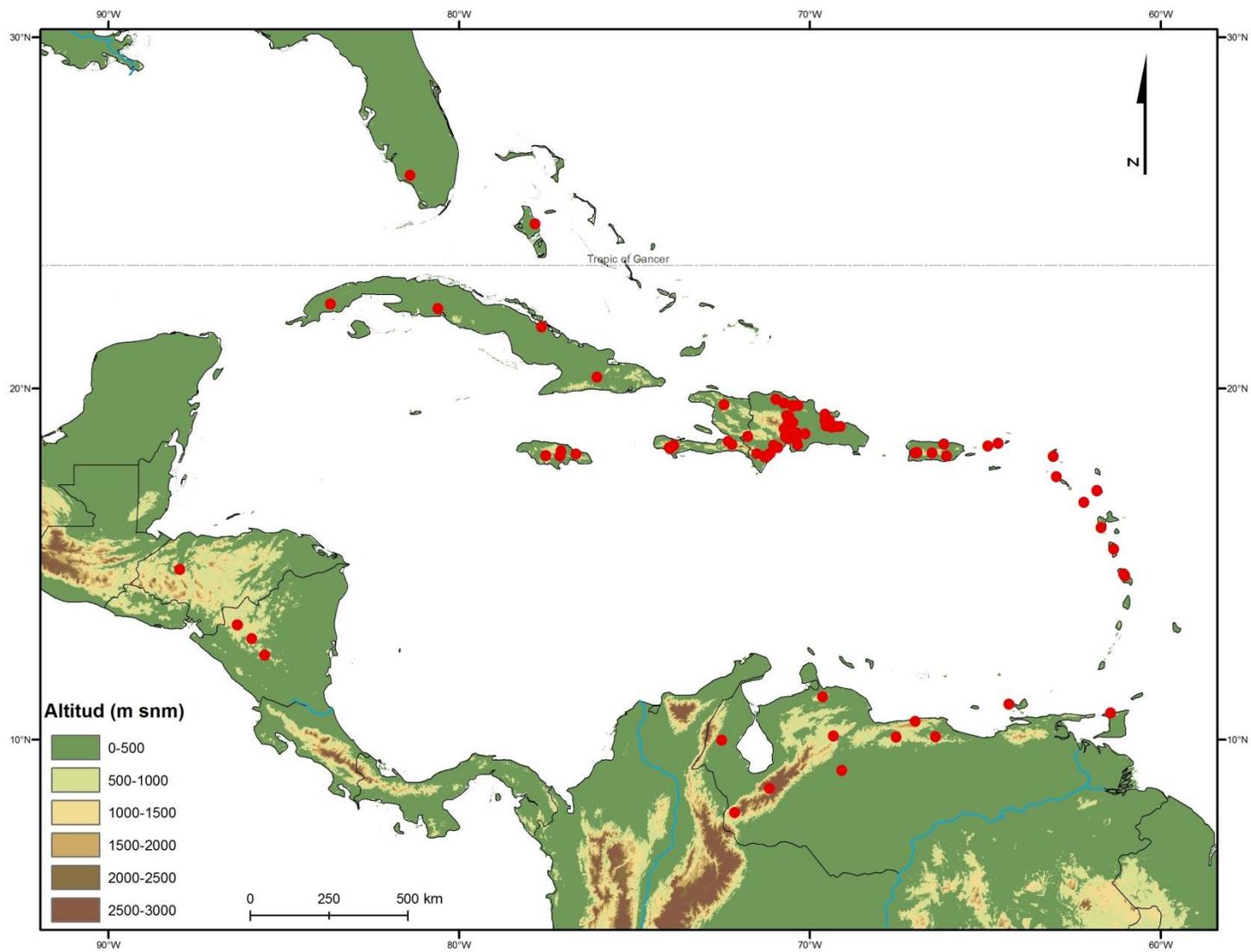


Figura 17. Distribución geográfica de *Catopsis floribunda*



Figura 18. *Catopsis floribunda* L. B. Sm.

A. Inflorescencia, B. Flor disecada: bráctea floral, sépalos, pétalos, estambres y pistilo, C. Infrutescencia, D. Planta completa, E. Holotipo. Fotos: A-D: Nancy Martínez Correa; E: <https://science.mnhn.fr>.

Catopsis juncifolia Mez & Wercklé ex Mez, Bull. Herb. Boissier sér. 2. 4: 1124. 1904.

TIPO: Costa Rica, sin localidad precisa, C. Wercklé 133 (Holotipo: B (10 0244067)!).

Catopsis lundelliana L. B. Sm., Contr. Gray Herb. 117: 6, t. 1, f. 4-5, 1937. TIPO: Belize, El Cayo District, Valentin, limestone valley, VI-VII 1936, C. L. Lundell 6256 (Holotipo: GH (00018696)!, isotipos: MICH (1111018)!, NY (00578965)!, US (00091325)!).

Hierbas monoicas monoclinas, de hasta 44 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo *juncifolia*, de 12.2-17.1 cm de alto por 4.9-7.6 cm de diámetro.

Hojas más de 15, la vaina verde claro, ovada a anchamente ovada, de 1.6-6 cm de largo, de 1.1-3 cm de ancho, glabra; la lámina verde claro, linear a linear-triangular, de (4.6) 7.8-14.5 cm de largo, de 2-8.7 (13) mm de ancho, glabra, acuminada y filiforme. **Inflorescencia** erecta, una vez dividida, de 10-19.6 cm de largo, con 4-12 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 15.5-23 cm de largo, de 1.4-2.3 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo linear-lanceoladas, de 1.7-12 cm de largo, acuminadas y filiformes, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 0.85-2.3 cm de largo, de 1.9-5.2 mm de ancho, acuminadas, más cortas que los pedículos; **ramas primarias** de 4.8-8.6 cm de largo, de 3.5-10 mm de diámetro, con 6-16 flores laxamente dispuestas. **Flores** bisexuales, sésiles, ascendente, de 4.9-6 mm de largo, de 2.3-3.7 mm de diámetro; **brácteas florales** pardas, ovadas, sin quilla, de 2.7-4 mm de largo, de 1.6-2.7 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** pardos, elípticos, los tres con una pequeña quilla en la parte basal, de 4.3-7.2 mm de largo, de 3.1-3.8 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 3.3-6.1 mm de largo, de 1.8-2.6 mm de ancho, redondeados, más cortos que los sépalos; **estambres** desiguales, los

filamentos pardos en la parte basal y blancos en la parte apical, aplanados, los del verticilo interno de 1.5-2.2 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 1.8-4.8 mm; **anteras** orbiculares, de color crema, basifijas, de 0.3-0.6 mm de largo en ambos verticilos; **ovario** verde a pardo, ovoide, de 2.9-8.5 mm de largo, de 1.7-5.6 mm de diámetro; **estilo** ausente o, cuando presente, de 0.6-0.8 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide, de 8.4-10 mm de largo, de 3.7-5.3 mm de diámetro, aguda. **Semillas** pardas a rojizas, fusiformes, de 3 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo, de ca. 2.2 cm de largo y un apéndice micropilar de ca. 2 mm de largo (figuras 19 y 20).

DISTRIBUCIÓN: Belice, Costa Rica, México, Nicaragua y Venezuela. También se ha reportado la presencia de la especie en Guatemala, Honduras y Panamá (Smith y Downs, 1977).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

BELICE: distrito El Cayo, el Cayo District, Valentin, limestone valley, VI-VII 1936, C. L. Lundell 6256 (GH, MICH, NY, US).

COSTA RICA: provincia Alajuela, cantón Grecia, cordillera central, Cariblanco, río María Aguilar, camino a Laguna de Hule, 900-1000 m snm, 19-III-1996, J. F. Morales 5333 (CR, INB, MO). Provincia Heredia, cantón Sarapiquí, llanura de San Carlos, finca Bejuco, en los cerros Sardinales, 10°27'0"N, 84°4'0"W, 60 m snm, bosque remanente y potrero, 20-XI-1994, J. F. Morales 3335 (INB); colonia Virgen del Socorro, 11-VII-1992, R. Soto s.n. (USJ). Provincia Limón, cantón Limón, R. B. Hitoy Cerere, valle de la Estrella, sendero Espavel, parte alta, 9°40'30"N, 83°0'20"W, 100-200 m snm, bosque primario, 17-IV-1994, E. Lépiz, G. Carballo & G. Gallardo 289 (CR, INB); cantón Matina, cordillera de Talamanca Matina, frente a la confluencia de río Dantas

y río Barbilla; margen derecha del mismo, subiendo por la fila, 10°0'N, 83°25'50"W, 200 m snm, 15-X-1988, *G. Herrera C. 2190* (CR, MO); cantón Talamanca, R.I. Talamanca, cordillera de Talamanca, Alto Urén, casa de don Gabriel el Sukia, 9°22'40"N, 82°59'0"W, 700-900 m snm, 21-IX-1994, *G. Gallardo & E. Lépiz 272* (MO). Sin localidad precisa, Costa Rica, *C. Wercklé 133* (B, MO).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Ocosingo, a 3 km al N del cruce San Javier, 16°48'28"N, 91°6'42"W, 383 m snm, 2-IX-2002, *G. Aguilar M., C. Chancayún & A. Chambor 2508* (MEXU, UAMIZ); 2543 (MEXU); a 3.8 km al SE del Paraíso, 16°55'48"N, 91°16'16"W, 385 m snm, selva alta perennifolia, 14-X-2002, *G. Aguilar M. & D. Álvarez 3476* (MEXU). Estado Veracruz, municipio Catemaco, Península de Moreno, 150-200 m snm, relicto de selva alta perennifolia, 3-II-1989, *A. Flores-Castorena, R. Riba & B. Pérez G. 1026* (UAMIZ); municipio Minatitlán, 8.2 km al N de la terracería La Laguna-Río Grande, sobre el camino nuevo (no completo) al ejido Belisario Domínguez, el cual sale de la terracería 14.7 km al E de La Laguna; después de algunas horas al pie al N, 17°22'N, 94°22'W, 130 m snm, selva mediana, 16-VII-1980, *T. Wendt, A. Villalobos C., I. Navarrete & R. Lara M. 2592* (CHAPA, ENCB, MEXU); municipio San Andrés Tuxtla, estación de biología tropical Los Tuxtlas, lote 72, 18°35'N, 95°7'W, 450 m snm, potrero, 8-VI-2005, *T. Krömer & A. Acebey 2271* (EBT, MEXU).

NICARAGUA: departamento Atlántico Norte, municipio Siuna, cerro Waylawás, summit of northern range, limestone peak, 13°39'N, 84°49'W, 200-268 m snm, 12-III-1979, *J. J. Pipoly 4482* (MO). Departamento Estelí, municipio Estelí, reserva natural Mirafior, comarca de Sontule, 1 050-1 200 m snm, 8-VII-1999, *R. M. Rueda 11505* (MO). Departamento Jinotega, municipio El Cuá, reserva natural Cerro Kilambé, 13°34'N,

85°41'W, 950-1 700 m snm, 25-IV-2000, *R. Rueda, L. D. Paguaga & D. Cruz 13544-B* (MO). Departamento Matagalpa, municipio Matagalpa, cerro el Apante Grande, ca. 2 km al S de Matagalpa, suelo pedregoso, 1 000-1 100 m snm, bosque de *Quercus*, 20-VII-1984, *D. Soza, A. Grijalva, C. Quant & M. Paguaga 116* (MO); empalme San Ramón, 5 km al NW de Matagalpa, carretera al Tuma, 12°56'N, 85°52'W, 740-760 m snm, 4-VIII-1981, *P. P. Moreno 10324* (MO); N of Matagalpa, 5.2 km N of junction of Nic. 3 and Nic. 5 on Nic. 3, 12°58'N, 85°55'W, 1100-1 200 m snm, cloud forest, 8-VII-1982, *R. Kral 69281* (MO).

VENEZUELA: estado Zulia, municipio Mara, alrededores del puesto el Bosque de la guardia nacional, 10°47'35"N, 72°40'W, 1 450-1 600 m snm, en bosque nublado húmedo, 10-15-XI-1982, *G. S. Bunting, R. L. Liesner, A. J. Rosario T. & R. León 12338* (MO).

ALTITUD: 100-1 600 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque muy húmedo, bosque pluvial (Costa Rica); bosque tropical perennifolio, potrero (México); bosque de encino (Nicaragua); bosque nublado húmedo (Venezuela).

FENOLOGÍA: florece de junio a octubre y fructifica de junio a noviembre.

NOTAS: Es una especie poco abundante en su área de distribución y debido a esto es probable que se encuentre en alguna categoría de riesgo y sea necesario asignarle un estatus de protección. Se distingue fácilmente del resto de las especies del género, por sus láminas foliares lineares a linear-trianguares, el tipo de roseta, que no forma tanque, además de estar claramente diferenciadas las láminas foliares de las vainas.

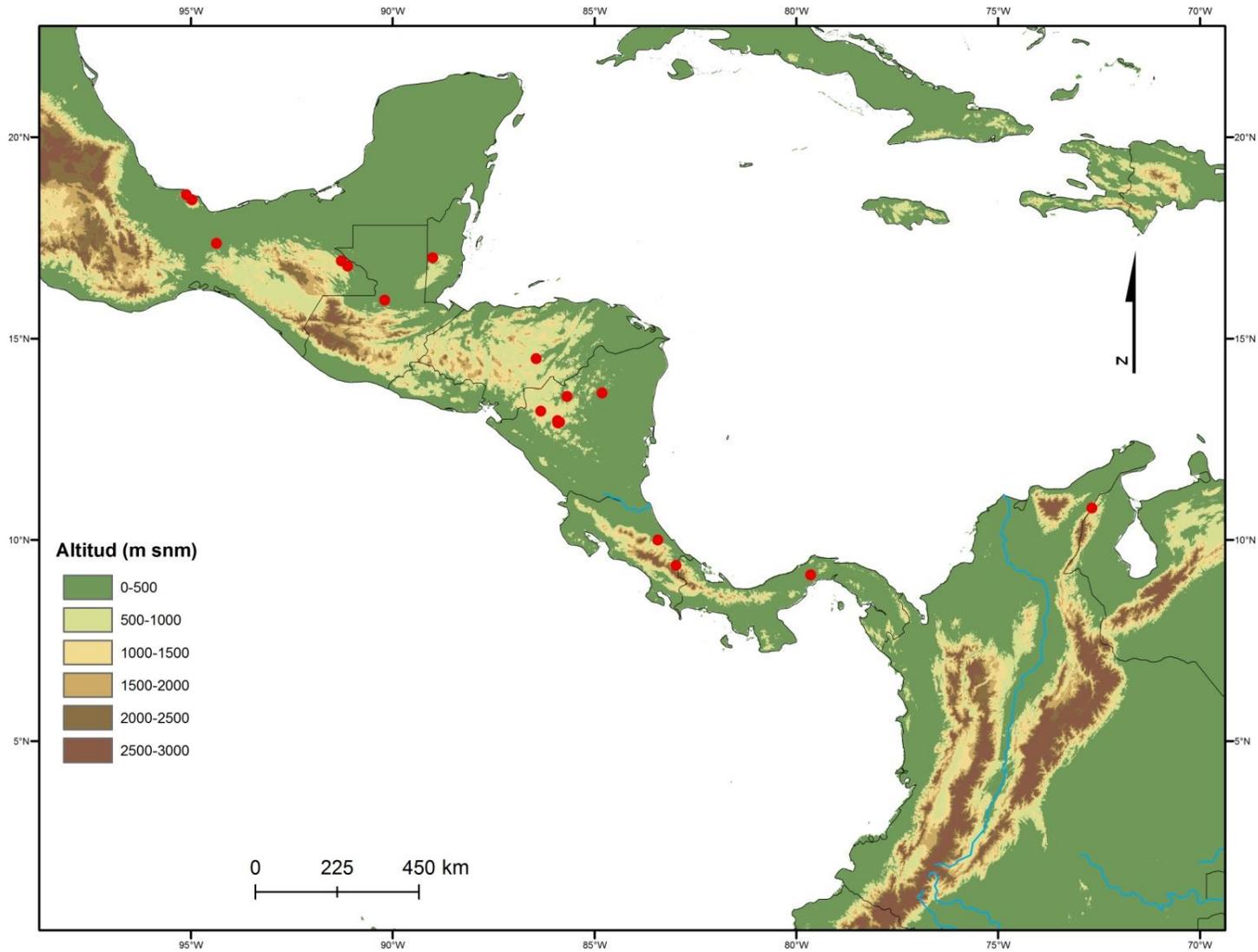


Figura 29. Distribución geográfica de *Catopsis juncifolia*

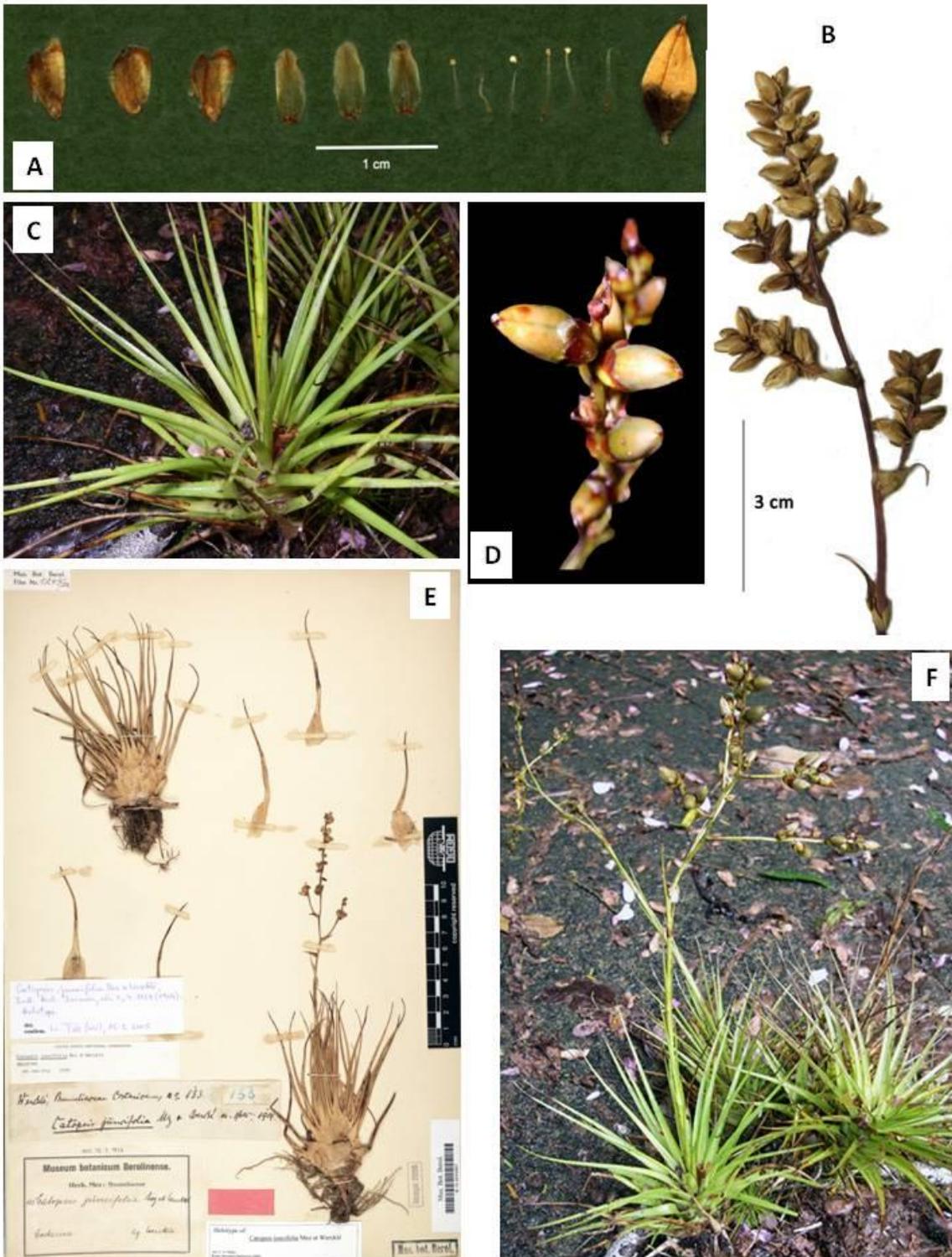


Figura 20. *Catopsis juncifolia* Mez & Wercklé ex Mez
 A. Flor disecada: sépalos, pétalos, estambres y fruto, B. Inflorescencia, C. Roseta, D. Espiga con frutos, E. Holotipo, F. Planta completa. Fotos: A y B: Nancy Martínez Correa; C, D, y F: <http://sura.ots.ac.cr/>; E: Adolfo Espejo.

Catopsis micrantha L. B. Sm., Ann. Missouri Bot. Gard. 30: 83-84, fig. 1. 1943. TIPO: Panamá, Bocas del Toro, hills behind Fish Creek, vicinity of Chiriquí Lagoon, 16-IV-1941. *H. von Wedel* 2236 (Holotipo: GH (00018698)!, isotipos: MO (022155)!, NY (00578964)!, US (00091327)!).

Catopsis pedicellata L. B. Sm., Contr. Gray Herb. 154: 34, t. 4, f. 1. 1945. TIPO: Guatemala, dept. Chiquimula, cerro Tixixi, 3-5 milles north of Jocotlán, alt. 500-1 500 m, 10-XI-1939, *J. A. Steyermark* 31641 (Holotipo: F (0045129F)!, isotipo: GH (00018701)!).

Hierbas dioicas, de hasta 83 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo monotanque, de 16.2-23.5 cm de alto, por 9.6-11.4 cm de diámetro. **Hojas** generalmente 20, la vaina verde, anchamente ovada, de 6-12.4 cm de largo, de 3.2-5.3 cm de ancho, glabra; la lámina verde, angostamente triangular, de 5.6-14.5 cm de largo, de 2.1-4.6 cm de ancho, glabra, apiculada. **Inflorescencia** erecta, dos veces o raramente una vez dividida; la **masculina** de 27.5-47.2 cm de largo, con 9-10 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 23-29 cm de largo, de 1.7-3.4 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo oblongas, de 7-14 cm de largo, apiculadas, más cortas que los entrenudos; **brácteas primarias** ovadas, de 2.7-4.1 cm de largo, de 8.2-10 mm de ancho, apiculadas, más cortas que el pedículo; **brácteas secundarias** ovadas, de 2.4-3.7 mm de largo, de 1.1-1.7 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas de último orden** 20-32, de 5.3-6.4 cm de largo, de 2.6-3.7 mm de diámetro, con 16-23 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, difusas, de 3.3-4.1 mm de largo, de 1.8-2.8 mm de diámetro; **brácteas florales** triangulares, sin quilla, de 1.5-2.2 mm de largo, de 1.2-1.7 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos;

sépalos elípticos, los dos externos quillados basalmente, de 1.9-2.7 mm de largo, de 1.3-1.7 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 2.1-3.7 mm de largo, de 1.2-2 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales, los filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 1.4-1.9 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 1.7-2.4 mm; **anteras** orbiculares, amarillas, basifijas, de ca. 0.5 mm de largo en el verticilo interno y de ca. 0.6 mm de largo en el verticilo externo; **pistilodio** ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de 15.6-32.2 cm de largo, con 5-9 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 32.5-57.3 cm de largo, de 2-3.4 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo oblongas, de 2.1-15.3 cm de largo, apiculadas, más cortas que los entrenudos; **brácteas primarias** ovadas, de 1.3-2.8 cm de largo, de 6-11 mm de ancho, apiculadas, más cortas que el pedículo; **brácteas secundarias** ovadas, de 2.3-3.2 mm de largo, de 1.1-2.5 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas de último orden** 8-20, de 5.9-11 cm de largo, de 2.7-7.5 mm de diámetro, con 10-19 flores laxamente dispuestas. **Flores** pediceladas, difusas, de 3.8-5.5 mm de largo, de 2.6-2.7 mm de diámetro; pedicelos de 0.9-1.3 mm de largo; **brácteas florales** verdes, triangulares a ovadas, sin quilla, de 1.3-3 mm de largo, de 1.6-2.5 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, raramente los dos externos con una quilla basal, de 2.5-3.9 mm de largo, de 1.5-2.4 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 4.3-5.1 mm de largo, de 1.8-2.5 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 1.4 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 1.7 mm; **ovario** verde, ovoide, de 2.1-4.9 mm de largo, de 2-2.8 mm de diámetro, **estilo** ausente o, cuando presente,

de 0.5-0.6 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide, de 9.3-12 mm de largo, de 3.3-4.7 mm de diámetro, aguda. **Semillas** pardas, elipsoides, de 1.1-1.3 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de 1.2-3.2 cm de largo y un apéndice micropilar de 2.7 mm de largo (figuras 21 y 22).

DISTRIBUCIÓN: Guatemala y Panamá.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

GUATEMALA: departamento Chiquimula, cerro Tixixi, 3-5 milles north of Jocotlán, alt. 500-1 500 m, 10-XI-1939, *J. A. Steyermark 31641* (F, GH ♀).

PANAMÁ: provincia Coclé, distrito La Pintada, corregimiento El Harino, Alto Calvario above El Copé, ca. 6 km N of El Copé, Atlantic slope, along trail which leads W off old lumber trail which leads down to Las Ricas, Limón and Juan, 9°39'N, 80°36'W; 710-800 m snm, 22-VI-1988, *T. B. Croat 68738* (MO ♂). Provincia Colón, distrito Colón, corregimiento Cristóbal, between Fort San Lorenzo and Fort Sherman near Pavon Road junction with Road 82 (S2), 10-50 m snm, 22-X-1974, *S. A. Mori & J. Kallunki 2734* (MO ♂). Provincia Panamá, distrito Bocas del Toro, hills behind Fish Creek, vicinity of Chiriquí Lagoon, 16-IV-1941. *H. von Wedel 2236* (GH, MO, NY, US ♂); distrito Panamá, corregimiento Chilibre, cerro Jefe (or cerro Azul), 9°15'N, 79°30'W, 950 m snm, 11-X-1985, *G. D. McPherson 7124* (MO ♀); cerro Jefe, near summit, along road to east about a quarter mile below tower, 9°15'N, 79°30'W, 750-850 m snm, 8-VII-1987, *G. D. McPherson 11194* (MO ♂); corregimiento Pacora, cerro Jefe, 9°15'N, 79°20'W, 800-1 000 m snm, 15-VIII-1982, *C. Hamilton & W. G. D'Arcy 598* (MO ♂); *608* (MO ♂); top of cerro Jefe, 2 700-3 000 ft, 9-VII-1966, *E. L. Tyson, J. Dwyer & K. Blum 4385* (MO ♂); *4422* (MO ♀); *4423* (MO ♂); summit of cerro Jefe, 23 km N of Pan-American highway, 1 004 ft, 22-IV-1977, *J. P. Folsom & J. Kearns 2736* (MO ♂); cerro

Jefe, trail leading W from summit, 900-1 000 m snm, 24-IX-1975, *J. T. Witherspoon & F. Witherspoon 8487* (MO ♀); cerro Jefe, 1.5 km before weather station, 850-900 m snm, cloud forest, 7-X-1980 *K. J. Sytsma 1480* (MO ♂); cerro Jefe, 1 000 m snm, cloud forest dominated by *Clusia spp.* and *Colpothrinax cookii*, premontane rain forest, 14-VII-1975, *S. A. Mori 7114* (MO ♀); 29-VIII-1975, *S. A. Mori 7992* (MO ♀); cerro Jefe, along trail on ridge running NE from summit, 1 000 m snm, cloud forest dominated by *Clusia spp.* and *Colpothrinax cookii*, premontane rain forest, 18-XII-1974, *S. A. Mori & J. Kallunki 3738* (MO ♂); 4 miles above Goofy Lake on road to cerro Jefe, 850 m snm, 3-VII-1971, *T. B. Croat 15236* (MO ♂); cerro Jefe, vicinity of summit, 9°14'N, 79°22'W, 850 m snm, 8-VII-1987, *T. B. Croat 67027* (MO ♂); vicinity of cerro Jefe, near tower, 2 400 ft, 23-V-1980, *T. M. Antonio 4759* (MO ♂); cerro Jefe near radio tower, 900 m snm, VI-1986, *W. G. D'Arcy 16259A* (MO ♀); cerro Jefe, 900 m snm, *Clusia* forest near radio tower, 15-VIII-1982, *W. G. D'Arcy & C. Hamilton 14808* (MO ♂). Provincia Veraguas, distrito Santa Fe, corregimiento Santa Fe, 3-4 km by road W of Santa Fe, 2 500 ft, much disturbed premontane wet forest along road to agriculture school, 13-IV-1974, *M. H. Nee 11278* (MO ♂).

ALTITUD: 10-1 500 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque mixto de pino-encino (Guatemala); bosque húmedo premontano (Panamá).

FENOLOGÍA: florece de abril a diciembre y fructifica de julio a diciembre.

NOTAS: El nombre *Catopsis micrantha* fue dado a un taxon descrito con material de plantas masculinas (Smith, 1943). Posteriormente, Smith (1945) describió una nueva especie de *Catopsis* con material de plantas femeninas proveniente de Guatemala, al

que llamó *C. pedicellata*. Ambos nombres corresponden en realidad a una sola especie dioica: *C. micrantha*.

Se distingue de las demás especies del género, por sus grandes pedicelos (hasta 1.3 mm) en las flores femeninas, los frutos lanceolados y las flores diminutas (3-5 mm).

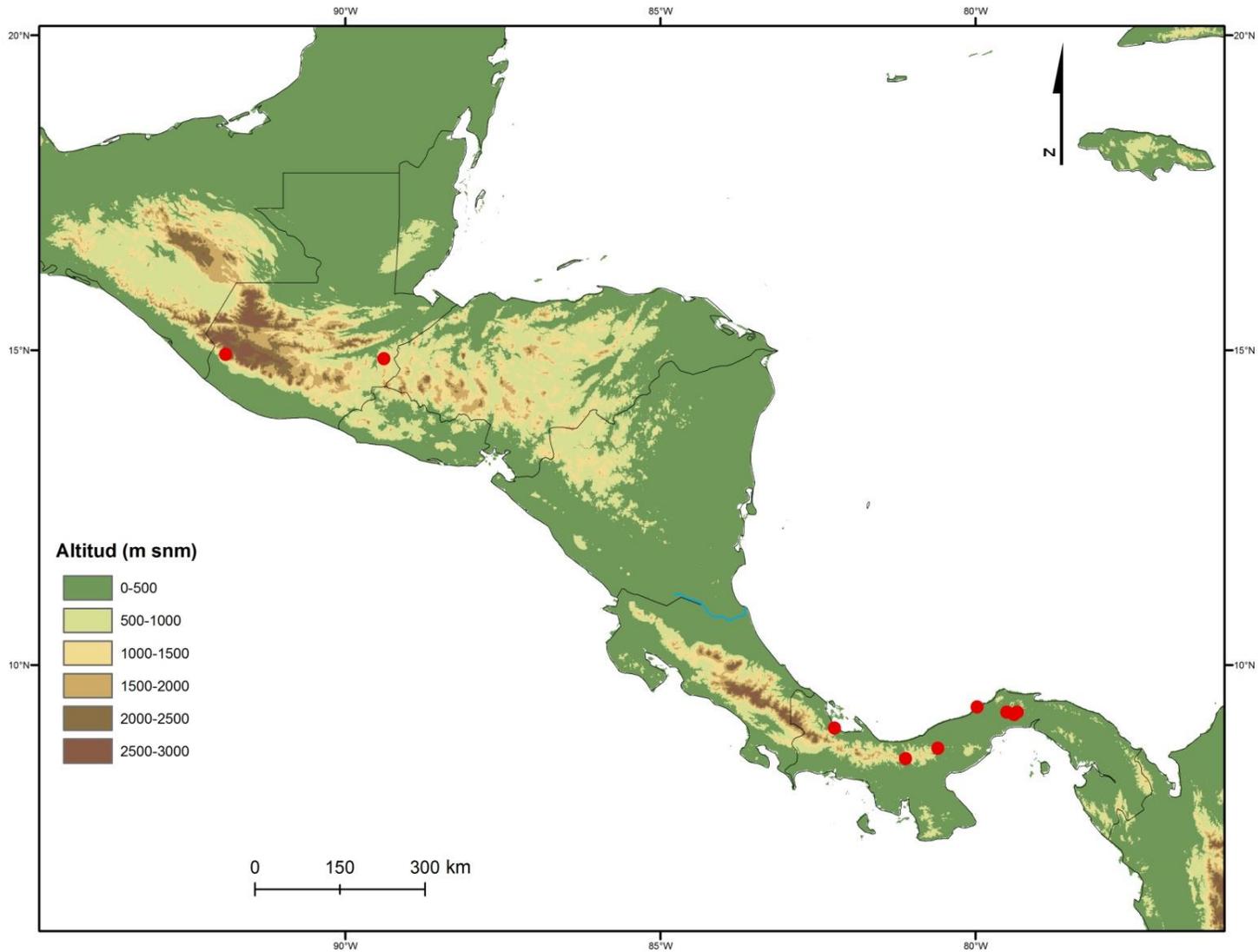


Figura 21. Distribución geográfica de *Catopsis micrantha*

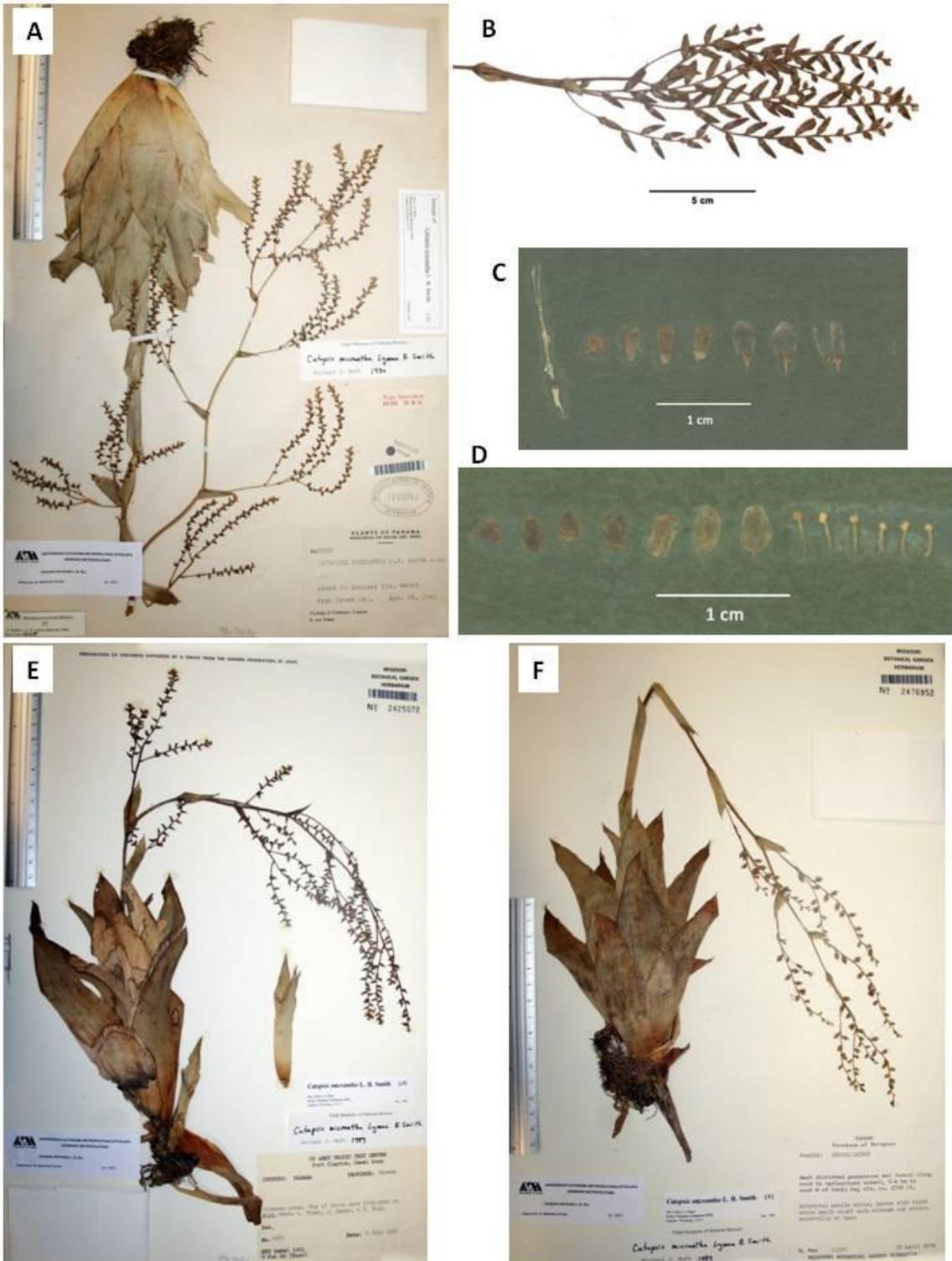


Figura 22. *Catopsis micrantha* L. B. Sm.

A. Holotipo, B. Infrutescencia, C. Flor femenina disecada: semilla, bráctea floral, sépalos y pétalos, D. Flor masculina disecada: bráctea floral, sépalos, pétalos y estambres, E. Planta masculina, F. Planta femenina. Fotos: Nancy Martínez Correa

Catopsis minimiflora Matuda, Cact. Suc. Mex. 20: 44-46, fig. 24. 1975. TIPO: México, Chiapas, finca Nueva Alemania, 1 200 m, VIII-1974, *W. Rauh s. n.* (Holotipo: MEXU?).

Tillandsia patriae Rauh var. *patriae*, Akad. Wiss. Abh. Math.-Naturwiss. Kl. Trop. Subtrop. Pflanzenwelt. 16: 38-42 (240-244), fig. 20-22. 1976. TIPO: México, Chiapas, between hacienda Patria and San Carlos, alt. 1 200 m, 4-VIII-1974, *W. Rauh 36407* (Holotipo: HEID (607743)!, isotipo: US (00005426)!).

Tillandsia patriae Rauh var. *laxiflora* Rauh, Akad. Wiss. Abh. Math.-Naturwiss. Kl. Trop. Subtrop. Pflanzenwelt. 16: 42 (244), fig. 22. 1976. TIPO: México, Chiapas, between hacienda Patria and San Carlos, alt. 1 200 m, 4-VIII-1974, *W. Rauh 36407a* (Holotipo: HEID?).

Hierbas dioicas, de hasta 66 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo multitanque, de ca. 16 cm de altura, por ca. 9 cm de diámetro. **Hojas** más de 40, la vaina verde, ovada, de 4.7-6 cm de largo, de 3.3-4.1 cm de ancho, glabra; la lámina verde, angostamente triangular, de 7.6-14.4 cm de largo, de 1.4-1.6 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta, dos veces dividida; la **masculina** de ca. 19.5 cm de largo, con ca. 10 ramas primarias; pedúnculo verde, cilíndrico, de ca. 11 cm de largo, de ca. 2.7 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de ca. 3.5-5.2 cm de largo, agudas, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de ca. 2 cm de largo, de ca. 4.2 mm de ancho, acuminadas, más cortas que el pedículo; **brácteas secundarias** ovadas, de ca. 3 mm de largo, de ca. 1.4 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias** ca. 29, de ca. 3.6 cm de largo, de ca. 5.1 mm de diámetro, con ca. 13 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de ca. 4 mm de largo, de

ca. 2.5 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de ca. 2.9 mm de largo, de ca. 2 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de ca. 3.5 cm de largo, de ca. 2.4 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de ca. 4.3 mm de largo, de ca. 1 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales, los filamentos blancos, lineares, los del verticilo interno de ca. 1.2 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de ca. 1.7 mm; **anteras** elípticas, amarillas, basifijas, de 0.5 mm de largo en ambos verticilos; **pistilodio** ovoide; **inflorescencia femenina** de 21-33 cm de largo, con 6-8 ramas primarias; **pedúnculo** verde, cilíndrico, de 23.7-33 cm de largo, de 2-3 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 3.5-10 cm de largo, acuminadas, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de ca. 2.2 cm de largo, de ca. 2 mm de ancho, acuminadas, más cortas que el pedículo; **brácteas secundarias** ovadas, de 4.1-7 mm de largo, de 2.3-2.5 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias** 14-18, de 8.2-12.6 cm de largo, de 4-7.3 mm de diámetro, con ca. 12 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de ca. 6.5 mm de largo, de ca. 4 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 2.4-3.3 mm de largo, de 1.3-2 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de 4.6-5.6 mm de largo, de ca. 3.3 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de 5-6.4 mm de largo, de 2-2.4 mm de ancho, agudos, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, los filamentos blancos y aplanados, los del verticilo interno de ca. 1.1 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de ca. 2.2 mm; **ovario** verde, ovoide, de ca. 7.3 mm de largo, de ca. 3.1 mm de diámetro, **estilo** ausente.

Cápsula parda, ovoide, de ca. 9.7 mm de largo, de ca. 5.6 mm de diámetro, agudas.

Semillas no vistas (figuras 23 y 24).

DISTRIBUCIÓN: México (Chiapas) y Guatemala (Quetzaltenango).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

GUATEMALA: departamento Quetzaltenango, San José Buena Vista, Costa Cuca, 900 m, 17-I-1930, *L. Rodríguez 1672* (Px2).

MÉXICO: estado de Chiapas, municipio de Cacahoatán, cañada del río Malá, sobre el camino ejido Talquián-Chiquihuite, 15°5'20"N, 92°4'8"W, 1 680 m snm, bosque mesófilo de montaña, 2-X-1989, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, R. Riba & B. Pérez G. 3966* (UAMIZ ♂); barr. Aguas Calientes, 3-XII-1941, *F. Miranda 1781* (MEXU, UAMIZ ♀); Montecristo, 15°5'31.5"N, 92°9'57.9"W, 1410 m snm, VII-2013, *A. García-González & F. B. Riverón-Giró 22* (ECO-TA ♂); Agua Caliente, Monte Cristo, 15°5'15.6" N, 92°9'27.7" W, 1 325 m snm, sotobosque de un cafetal de policultivo tradicional de *Coffea arabica*, 27-VII-2014, *L. Solís-Montero 85* (UAMIZ ♀); *98* (ECO-TA, UAMIZ ♂); Platanar lindero con Bellavista, 15.08884N, 92.15813W, 1286 m snm, 6-VII-2017, *M. Vázquez-Alonso & L. Solís 1081* (ECO-TA, UAMIZ ♀); *1082* (ECO-TA, UAMIZ ♂); *1083* (ECO-TA, UAMIZ ♀). Sin municipio, finca Nueva Alemania, 1 200 m, VIII-1974, *W. Rauh s. n.* (MEXU?); between hacienda Patria and San Carlos, alt. 1 200 m, 4-VIII-1974, *W. Rauh 36407* (HEID); *36407a* (HEID).

ALTITUD: 900-1 680 m snm.

Tipo de vegetación: bosque mesófilo de montaña, cafetal (México).

FENOLOGÍA: florece de julio a enero y fructifica en diciembre.

NOTAS: Es una especie poco abundante en su área de distribución y debido a esto es probable que esté en alguna categoría de riesgo y sea necesario asignarle un estatus de protección.

Matuda describió *Catopsis minimiflora* en 1975 usando un solo espécimen colectado por W. Rauh en el estado de Chiapas, México. Él mencionó que el material tipo fue depositado en el herbario MEXU. A pesar de una detallada descripción, Matuda no aportó datos acerca de los frutos y las anteras, asimismo, mencionó que las flores son hermafroditas. Durante el presente trabajo, se hizo una revisión exhaustiva de todos los protólogos, el material tipo y la distribución geográfica para cada especie. Además, se realizó una cuidadosa revisión de material depositado en diversos herbarios y se puede concluir que el material tipo de *C. minimiflora* en MEXU está perdido, o quizás, no se encuentra depositado en dicha colección (García-Peña, pers. comm., curadora de la colección de Tipos del herbario MEXU). Asimismo, no se han encontrado duplicados de la colecta original en otros herbarios.

Por lo expuesto anteriormente, considero que es necesario designar un neotipo para proveer una correcta aplicación del nombre.

Tipificación:

Catopsis minimiflora Matuda, Cact. Suc. Mex. 20: 44-46, fig. 24. 1975. TIPO: México, Chiapas, finca Nueva Alemania, 1 200 m, VIII-1974, W. Rauh s. n. (Holotipo: MEXU?). NEOTIPO, designado aquí: Chiapas, municipio Cacahoatán, Agua Caliente, Monte Cristo, 15°5'15.6"N, 92°9'27.7"W, 1325 m, sotobosque de un cafetal de policultivo tradicional de *Coffea arabica*, 27-VII-2014, L. Solís-Montero 98 (Neotipo: ECO-TA-H, Istoneotipo: UAMIZ ♂) (figura 25).

Tillandsia patriae Rauh var. *patriae*, Akad. Wiss. Abh. Math.-Naturwiss. Kl. Trop.

Subtrop. Pflanzenwelt. 16: 38-42 (240-244), fig. 20-22. 1976. TIPO: México, Chiapas, between hacienda Patria and San Carlos, alt. 1 200 m, 4-VIII-1974, *W. Rauh 36407* (Holotipo: HEID (607743)!; isotipo: US (00005426)!).

Tillandsia patriae Rauh var. *laxiflora* Rauh, Akad. Wiss. Abh. Math.-Naturwiss. Kl. Trop. Subtrop. Pflanzenwelt. 16: 42 (244), fig. 22. 1976. TIPO: México, Chiapas, between hacienda Patria and San Carlos, alt. 1 200 m, 4-VIII-1974, *W. Rauh 36407a* (Holotipo: HEID?).

En la descripción original Matuda mencionó que esta especie es afín a *Catopsis micrantha*, pero difiere de la misma por que todas sus partes son más pequeñas y las flores son bisexuales. Un año después, W. Rauh describió *Tillandsia patriae* con dos variedades: var. *patriae* y var. *laxiflora* a partir de plantas recolectadas en Chiapas cerca del límite con Guatemala. Éstos dos últimos taxa corresponden a *C. minimiflora*. Este taxon se distingue de las demás especies de *Catopsis* por sus flores laxamente dispuestas en la inflorescencia.

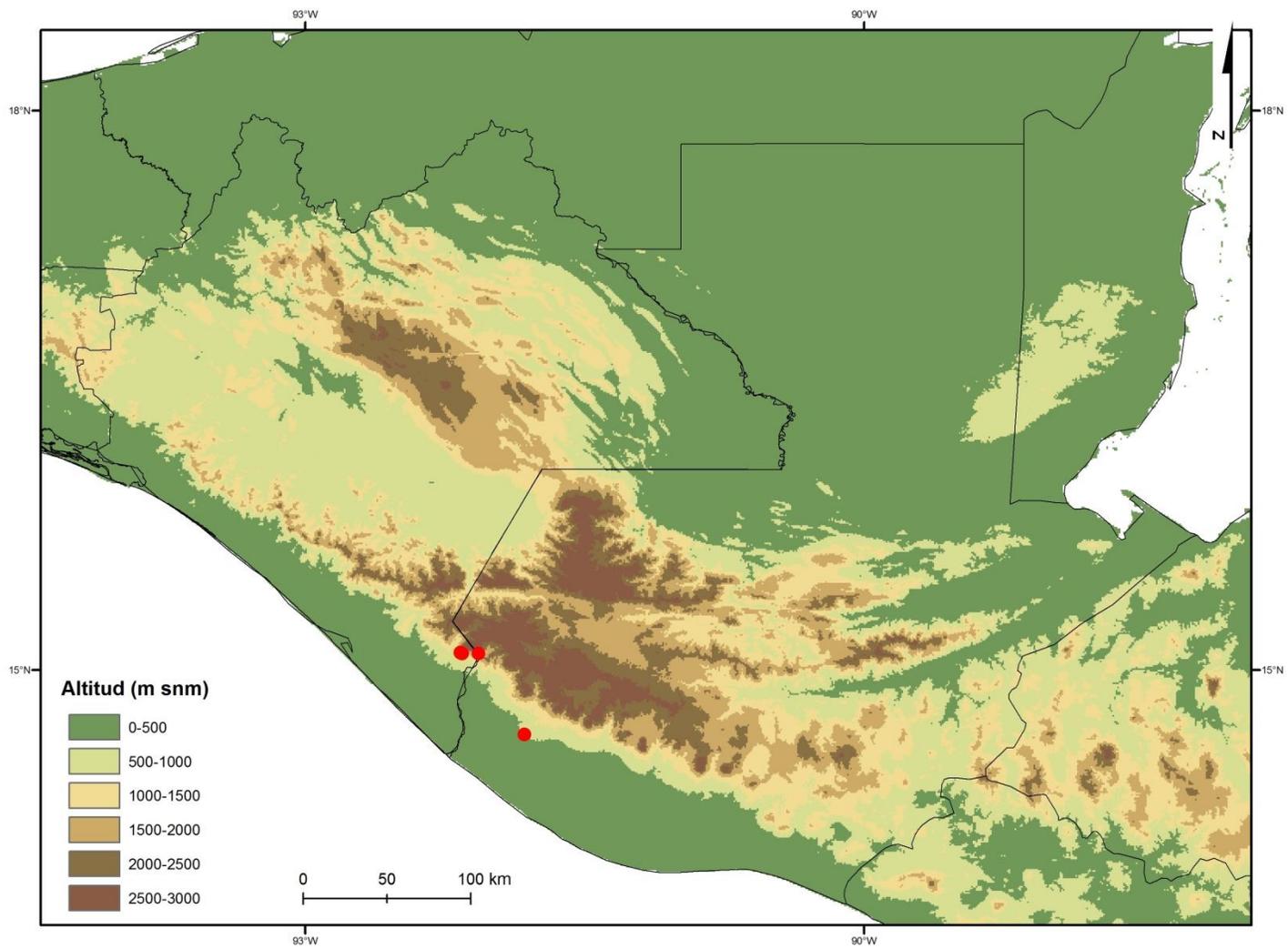


Figura 23. Distribución geográfica de *Catopsis minimiflora*

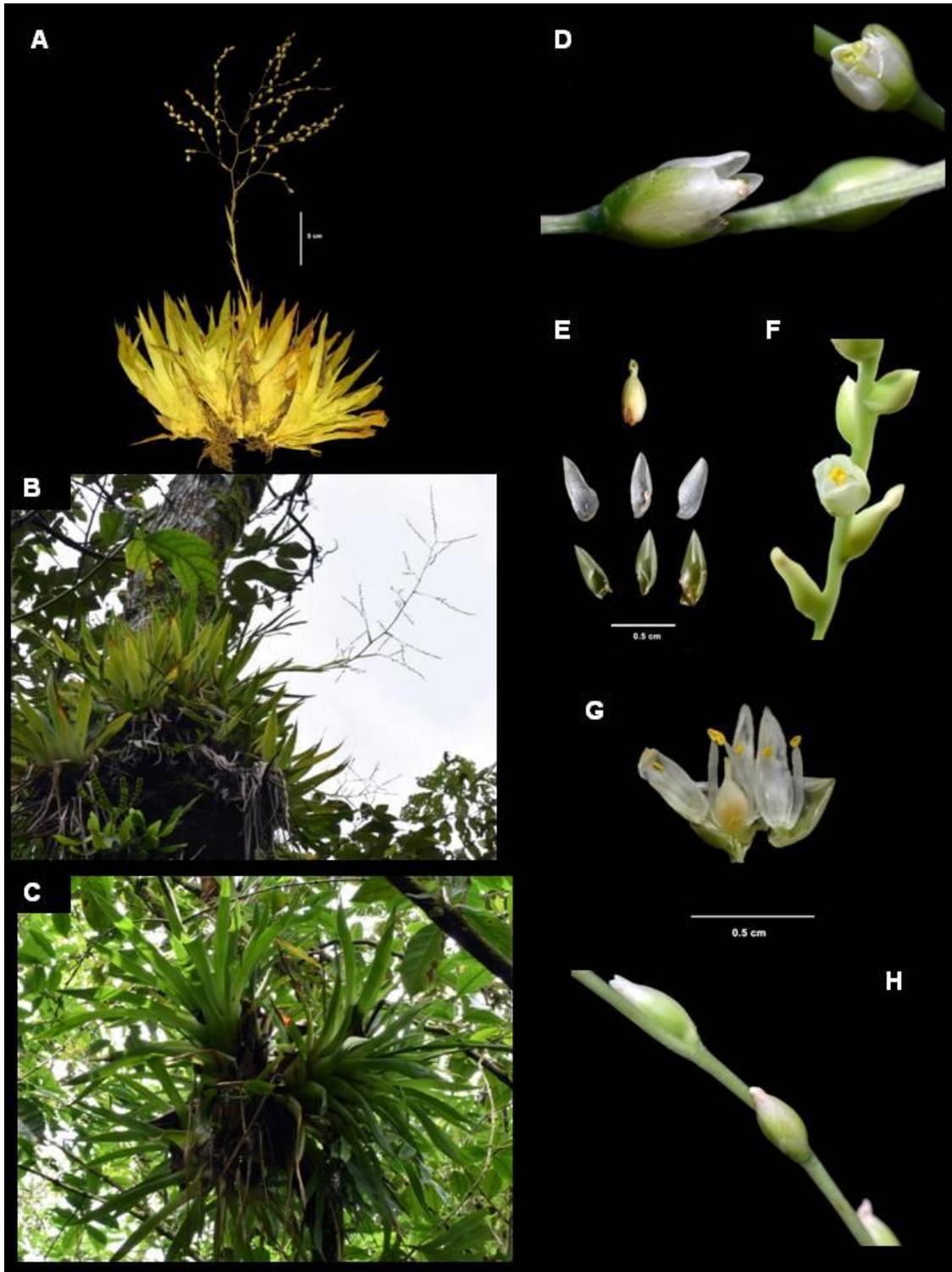


Figura 24. *Catopsis minimiflora* Matuda

A. Planta en fructificación, B. Planta viva, C. Rosetas, D. Flores femeninas, E. Flor femenina disecada: pistilo, pétalos y sépalos, F. Flor masculina, G. Flor masculina disecada: sépalos, pétalos, estambres y pistilodio, H. Botones florales. Fotos: A: Nancy Martínez Correa; B-H: Lislíe Solís Montero.



Figura 25. Neotipo de *Catopsis minimiflora* Matuda. Foto: Lislé Solís Montero.

Catopsis montana L. B. Sm., Contr. Gray Herb. 117: 6-7, t. 1, fig. 9, 10. 1937. TIPO: Cuba, Pinar del Río, in the region of the mogotes in Sierra de Viñales on vertical rocks at the summit of a peak, 6-VI-1933, *E. L. Ekman 16555* (Holotipo: GH (00018699)!).

Hierbas, de hasta 60 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo monotanque, de 36-41 cm de alto por ca. 11.8 cm de diámetro. **Hojas** más de 15, la vaina verde, oblonga, de 7.5-13.4 cm de largo, de 2.9-5.6 cm de ancho, glabra; la lámina verde, angostamente triangular, de (17)26-32.3 cm de largo, de 1.8-3.1 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta, dos veces dividida, 23-48.6 de cm de largo, con 5-11 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 22-33.8 cm de largo, de 2.3-3.3 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 4.8-10.4 cm de largo, agudas, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, 2.3-2.8 cm de largo, de 7.1-7.4 mm de ancho, acuminadas, iguales a más cortas que el pedículo; **brácteas secundarias** ovado-lanceoladas, de 3.1-4.7 mm de largo, de 1.5-3.3 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias** 11-24 de 2.8-5.7 cm de largo, de 4.3-7.3 mm de diámetro, con 13-15 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, difusas, de 3.9-6.1 mm de largo, de 1.9-3.5 mm de diámetro; **brácteas florales** ovadas, de 2.5 mm de largo, de 2.2 mm de diámetro, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** elípticos, de ca. 3.7 mm de largo, de ca. 2.7 mm de ancho, redondeados; **pétalos** de 5.5 mm de largo, **estambres** y **anteras** no vistos; **ovario** verde, ovoide, de ca. 3.6 mm de largo, de ca. 1.6 mm de diámetro, **estilo** de ca. 0.9 mm de largo. **Cápsula** y **semillas** no vistas (figuras 26 y 27).

DISTRIBUCIÓN: Cuba, Guatemala y Nicaragua.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

CUBA: provincia Pinar del Río, Pinar del Río, in the region of the mogotes in Sierra de Viñales on vertical rocks at the summit of a peak, 6-VI-1933, *E. L. Ekman 16555* (GH); Viñales, *J. P. Carabia 3043* (AJBCx2).

GUATEMALA: departamento Jalapa, municipio Jalapa, cerro Alcoba, just east of Jalapa, 1 300-1 700 m snm, 2-XII-1939, *J. A. Steyermark 32540* (MO).

NICARAGUA: departamento Estelí, municipio Pueblo Nuevo, reserva natural Tepesomoto, la Patasta, 15°25'N, 86°33'W, 1 200-1 600 m snm, 19-V-2000, *R. Rueda, D. Paguaga & H. Mendoza 13711* (MEXU, MO ♂).

ALTITUD: 1 200-1 700 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque nublado (Nicaragua).

FENOLOGÍA: florece de mayo a diciembre. No se tienen datos de la fructificación.

NOTAS: Debido a la falta de material herborizado, así como a la incompleta descripción original, no se cuenta con información suficiente relativa a la morfología y distribución de esta especie.

Cabe mencionar que el material de procedencia centroamericana que durante mucho tiempo y por varios botánicos ha sido identificado como *Catopsis montana* (Huft, 1994; 2001), en realidad corresponde a un taxon nuevo para la ciencia, tratado aquí como *Catopsis* sp. 2.

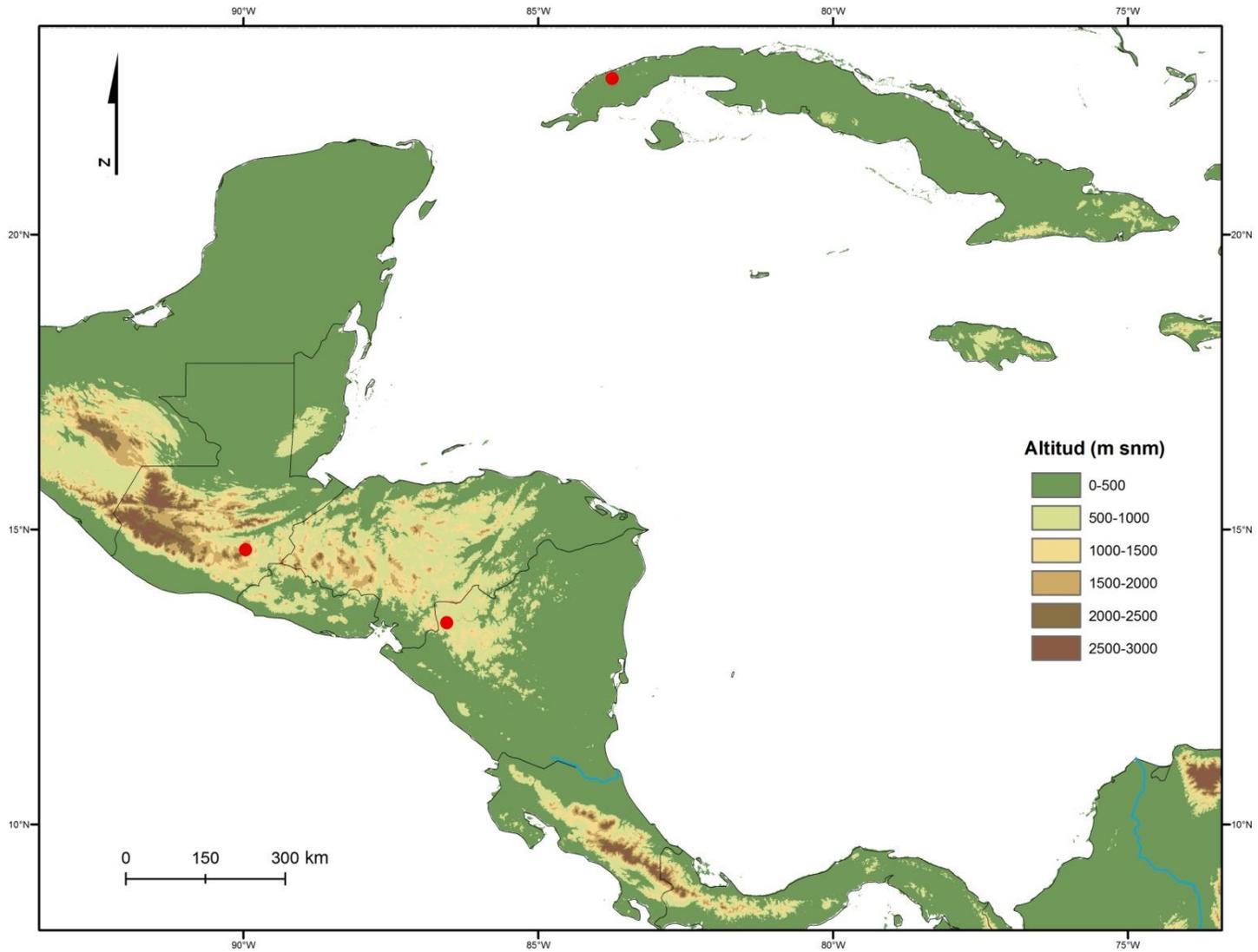


Figura 26. Distribución geográfica de *Catopsis montana*

Catopsis morreniana Mez, in C. DC., Monogr. Phan. 9: 628-629. 1896. TIPO: México, Veracruz, prope Mirador, I-1843-III-1842, *F. Liebmann 18* (Lectotipo designado por Smith y Downs (1977, 1379): C (10008903)!).

Catopsis bakeri Mez, Bull. Torrey Bot. Club 30(8): 435. 1903. TIPO: Nicaragua, dept. of Granada, volcán Mombacho, 20-II-1903, *C. F. Baker 2460* (Holotipo: B (10 02 44065)!).

Catopsis brevifolia Mez & Wercklé ex Mez, Bull. Herb. Boissier sér. 2. 4 (11): 1127. 1904. TIPO: Costa Rica, sin localidad precisa, *K. Wercklé 135* (Holotipo: B, foto en MO (3282735)!, Isotipos: B x2, fotos en MO (3282734)! y (3282736)!).

Hierbas trioicas, de hasta 50 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas o más raramente rupícolas; **roseta** tipo multitanque, de 11.6-18.8 cm de alto, por 7.6-13.9 cm de diámetro. **Hojas** más de 40, la vaina verde muy claro, ovada a anchamente ovada, de 2.5-9.6 cm de largo, de 1.3-5.1 cm de ancho, glabra; la lámina verde muy claro, oblonga, de 3.9-12.2 (19-21.3) cm de largo, de (0.8)1-2.7 cm de ancho, glabra, apiculada. **Inflorescencia** erecta, una vez dividida; la **masculina** de (6) 8.5-19.5 cm de largo, con 3-9 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de (7.7) 10.5-21 cm de largo, de 1-2.7 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo oblongas, de 1.5-7.8 cm de largo, apiculadas, más cortas que los entrenudos; **brácteas primarias** ovadas, de 1.3-2.5 cm de largo, de 3.1-7.4 mm de ancho, apiculadas, más cortas que el pedículo; **ramas primarias** de 2.6-5.3 cm de largo, de 4.8-7.3 mm de diámetro, con 13-31 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 2.8-5.9 mm de largo, de 1.8-3.1 mm de diámetro; **brácteas florales** verde claro, ovadas, sin quilla, de 2.2-4.3 mm de largo, de 1.3-3.3 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verde

claro, elípticos, los dos externos con una quilla en toda su longitud, de 3.1-6.6 mm de largo, de 1.9-4.2 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de (1.6) 2.4-4.9 mm de largo, de 0.8-2.2 (3) mm de ancho, redondeados, más cortos que los sépalos; **estambres** iguales, los filamentos blancos, cilíndricos, de 1.5-2.5 mm de largo; **anteras** triangulares, amarillas, basifijas, de 0.4-0.7 mm de largo; o bien desiguales los filamentos blancos, cilíndricos, los del verticilo interno de 1.2-2 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 1.4-2.8 mm; **anteras** triangulares, amarillas, basifijas, de ca. 0.5 mm de largo en ambos verticilos; **pistilodio** verde-amarillento, ovoide; **estilodio** ausente. **Inflorescencia femenina** de 5.5-25.3 cm de largo, con 1-11 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 13.5-30 cm de largo, de 1.1-3.1 cm de diámetro; brácteas del pedúnculo oblongas, de 1.5-11.6 cm de largo, apiculadas, más cortas que los entrenudos; **brácteas primarias** ovadas, de 0.9-3.2 cm de largo, de 3-9 mm de ancho, acuminadas, más cortas que el pedículo; **ramas primarias** de 3.1-6.9 cm de largo, de 3-15 mm de diámetro, con 6-17 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 5.4-7.1 mm de largo, de 2-3.5 mm de diámetro; **brácteas florales** verde-amarillentas, ovadas, sin quilla, de 3.5-7.3 mm de largo, de 2.3-4.6 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verde claro, elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de 4.6-7.5 mm de largo, de 2.4-5.2 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 4.2-7 mm de largo, de 1.8-3.9 mm de ancho, redondeados, más cortos que los sépalos; **estaminodios** iguales; los filamentos blancos, de 1.2-2.2 mm de largo; o desiguales, los filamentos blancos, los del verticilo interno de 1-1.9 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 1.5-3.5 mm; **ovario** verde a pardo, ovoide, de 1.4-4.5 mm de largo, de 0.8-2.3 mm de diámetro, **estilo** ausente o, cuando presente de 0.5-1 mm de

largo. **Cápsula** parda, ovoide, de 0.66-1.2 cm de largo, de 3.7-6.1 mm de diámetro, aguda. **Semillas** pardas, elipsoides, de 1.1-1.3 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de 2-2.2 cm de largo y un apéndice micropilar de ca. 2.1 mm de largo. Las **flores bisexuales** presentan los mismos rangos de medidas que los de las flores unisexuales (figuras 28 y 29).

DISTRIBUCIÓN: Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua. También se ha reportado la especie en El Salvador (Smith y Downs, 1977).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

BELICE: distrito Cayo, line transect 1, west of Hummingbird highway at a point 7 miles S of its junction with western highway, north boundary of Roaring River Est., 90-115 m snm, 8-VIII-1970, *D. L. Spellman & W. W. Newey 1988* (MO ♀); line transect 1, west of Hummingbird highway at a point 7 miles S of its junction with western highway, north boundary of Roaring River Est., 90-115 m snm, 9-VIII-1970, *D. L. Spellman & W. W. Newey 2002* (MO ♂). Distrito Toledo, southern Maya Mountains, Bladen Nature Reserve, Ek Xux Canyon, ca. 2 airline km NE of Ek Xux archeological site, 400-610 m snm, trees of Theaceae, Myrtaceae, Ericaceae, and *Clusia* with a thick humus layer and an herbaceous understory dominated by *Rhynchospora exaltata*, and *Ichnanthus mexicana* with a very rare *Pinus* trees, 19-V-1996, *G. Davidse 36119* (MO ♀).

COSTA RICA: provincia Alajuela, cantón Alajuela, la Virgen, ca. 5 km west of town, 10°24'N, 84°10'W, 200 m snm, in pasture, 4-VI-1986, *B. Hammel & G. de Nevers 15353* (MO); cantón San Carlos, San Carlos, Florencia, San Luis, 10°21'55.8"N, 84°28'1.1"W; 240 m snm, potrero con algunos árboles aislados, 15-VIII-2011, *C. Trejos H. 35* (USJ ♂). Provincia Cartago, cantón Jiménez, cord. Talamanca, río Pejibaye, Taus, en las faldas del cerro Alto el Humo, 9°47'25"N, 83°44'21"W, 900-

1200 m snm, bosque primario y potreros, 6-IV-1994, *J. F. Morales & E. Lépiz* 2651 (CR, INB); no protegida, cuenca del Reventazón, entre la unión del río Taús y Pejibaye, aguas arriba, camino a Azul, 9°46'50"N, 83°43'15"W, 750-800 m snm, 23-IV-2006, *J. F. Morales & D. Santamaría* 13848 (INB); 13862 (INB); 12 km south of Turrialba by air, 4 km southeast of Pejibaye along río Gato, 9°48'N, 83°42'W, 700 m snm, disturbed primary forest along river, 16-17-IV-1983, *R. L. Liesner* 14282 (MO ♀); cantón Paraíso, no protegida, cuenca del Reventazón, Taús, río Taús, 9°47'0"N, 83°43'30"W, 750 m snm, 22-IV-2006, *J. F. Morales & D. Santamaría* 13828 (INB). Provinica Guanacaste, cantón Cañas, Cañas, río Naranjo, finca Montezuma, área que circunda la administración, 10°40'35"N, 85°4'5"W, 500 m snm, 17-VII-1993, *G. Herrera* 6265 (CR ♀); cantón La Cruz, P. N. Guanacaste, volcán Orosi, 9 km S Santa Cecilia, 10°59'25.3"N, 85°25'32.9"W, 700 m snm, 25-X-1997, *C. Moraga* 953 (INB); sin cantón, parque Rincón de la Vieja. Hacienda Santa María; de la planta hidroeléctrica siguiendo el canal hasta el cruce de Quebrada Provisión, 19°48'0"N, 85°49'0"W; 800-900 m snm, 15-X-1987, *G. Herrera* 878 (CR). Provincia Heredia, cantón Sarapiquí, La Selva, north of La Selva entrance, 10°25'22"W, 84°1'20.3"W, 1-X-1985, *J. T. Atwood* 85-58 (USJ ♀ y ♂). Provincia Limón, cantón Limón, reserva biol. Hitoy Cerere, valle de la Estrella, 9°40'30"N, 83°1'20"W, 100 m snm, bosque primario, bosque secundario, 25-VII-1991, *G. Carballo* 414 (INB ♂); cantón Matina, cordillera de Talamanca Matina, frente a la confluencia de río Dantas y río Barbilla, margen derecha del mismo, subiendo por la fila, 10°0'0"N, 83°25'50"W, 200 m snm, 15-X-1988, *G. Herrera* C. 2191 (MO ♀); cantón Talamanca, p. n. Cordillera de Talamanca, cordillera de Talamanca, Bratsi, Amubri, Alto Lari, siguiendo la fila entre río Dapari y río Lari, bajando hasta el cauce del mismo,

9°25'30"N, 83°3'35"W; 450 m snm, 3-III-1992, *G. Herrera C. 5154* (CR, MO ♀); 3 km al oeste de Oatsi (Volio), 9°37'40"N, 82°53'50"W, 0-100 m snm, 25-X-1992, *J. Gómez L. & H. Gómez 12329* (CR, USJ). Provincia Puntarenas, cantón Garabito, reserva biológica Carara, valle del Tárcoles, estación Bijagual, 9°46'N, 84°36'W, 500 m snm, bosque primario y secundario, 23-VII-1990, *E. Bello C. 2332* (CR, INB, MO ♀); R. B. Carara, valle del Tárcoles, en el camino al río del sur, 9°46'18"N, 84°31'48"W, 150-200 m snm, bosque primario y tacotales, 19-IV-1995, *J. F. Morales & N. Zamora 4014* (INB); R. B. Carara, valle del Tárcoles, alrededores Puesto Bijagual, 9°45'30"N, 84°33'35"W; 550 msnm, 8-VI-1995, *Q. Jiménez, V. H. Ramírez & A. Rojas 1864* (INB); cantón Golfito, Refugio Nacional de Vida Silvestre Golfito, 3-6 km from zona franca near Golfito along the road to La Esquina, 8°38'45"N, 83°10'44"W, 100-120 m snm, 30-VI-1994, *W. J. Kress & J. L. Dew 94-4059* (CR, USJ ♂). Provincia San José, cantón Puriscal, Z. P. La Cangreja, Puriscal, cerros de Puriscal, Mastatal de Puriscal, en la cuenca del río Negro, por La Ceiba, 9°41'25"N, 84°23'52"W, 300 m snm, bosque primario, 25-XI-1994, *J. F. Morales, Q. Jiménez & V. H. Ramírez 3238* (CR, INB); cantón Tarrazu, faja costeña del Valle de Parrita, cerros de Diamante, camino al cruce de Concepción, 9°31'58"N, 84°2'20"W, 800 m snm, bosque primario y potreros, 18-II-1995, *J. F. Morales 3606* (INB). Sin localidad precisa, *C. Wercklé 135* (MOx2); finca El Carmen, Bamdeco Siguirres, 50 m snm, XII-1973, *R. A. Ocampo S. 670* (CR ♀).

GUATEMALA: departamento Huehuetenango, municipio Nentón, San José Nueva Frontera-Yolnajib, camino hacia laguna Yolnajib, 16°3'30"N, 91°32'47"W, 1050-1 200 m snm, 9-XII-2006, *J. Morales & M. García 4311* (MO ♀). Departamento Petén, municipio Las Flores, Tikal National Park, Tikal, in ramonal covering the ruins, on top

of Temple V, 3-VIII-1960, *C. L. Lundell 1388*, (MEXU ♂); Petén, Tikal National Park, Tikal, on top of Temple IV, 21-VIII-1959, *C. L. Lundell 16526* (MEXU, MO ♂); Tikal National Park, Tikal, in ramonal covering the ruins, on top of Temple V, 3-VIII-1960, *E. Contreras 1388* (MO ♂); municipio San Francisco, la Libertad, sitio arqueológico la Joyanca, 100 m snm, 25-29-III-2000, *M. Véliz 8262* (MEXU ♀).

HONDURAS: departamento Cortés, municipio Santa Cruz de Yojoa, lago Yojoa, aldea Las Conchas, 600 m snm, bosque muy húmedo tropical, 12-VII-1973, *J. R. Martínez 175* (MO ♂). Departamento El Paraíso, municipio Danlí, ca. 2 km al E del Danlí, carretera hacia Jamastrán, a la orilla de un río, 18-VII-1996, *J. L. Linares & E. Kamm 3462* (MEXU ♀). Departamento Francisco Morazán, municipio Distrito Central, montaña de Azacualpa, potreros y bosque de encinos, 6-VI-1996, *J. L. Linares 3376* (MEXU ♂).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Amatán, límites Chiapas-Tabasco, 17°30'15"N, 92°51'59"W, 500 m snm, selva alta perennifolia, 25-VII-2000, *M. A. Pérez F. 2427* (HEM ♂); municipio Escuintla, monte Ovando, 26-V-1948, *E. Matuda 17871* (MEXU ♂); municipio La Trinitaria, 5.6 km después de la desviación a río Blanco, sobre la carretera Comitán-Palenque, 16°7'36"N, 91°30'43"W, 755 m snm, restos de bosque mesófilo de montaña, 29-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 251* (UAMIZx4 ♂); 252 (UAMIZ ♀); municipio Las Margaritas, 800 m al E de la colonia Benito Juárez Miramar, sobre el camino a un potrero, 16°20'0"N, 91°14'0"W, 300 m snm, selva mediana perennifolia, 30-X-1993, *A. Reyes G. 2419* (MEXU ♀); municipio Ocosingo, porción N de la omega, monumento natural Yaxchilán, 16°53'52.8"N, 90°58'25.1"W, 150 m snm, selva alta perennifolia, 6-IV-1998, *A. Rincón G. 965* (MEXU ♂); a 4.5 km al SE de la zona arqueológica de Bonampak,

16°40'33"N, 91°2'5"W, 256 m snm, selva mediana perennifolia, 10-II-2003, *D. Álvarez & A. Chambor 3718* (MEXU, UAMIZ ♀); a 6.35 km al NO del cruceo San Javier, 16°50'34"N, 91°8'43"W, 391 m snm, vegetación secundaria, 15-XI-2003, *D. Álvarez, A. Aguilar & C. Jiménez J. 6972* (MEXU ♂); 6973 (MEXU ♀); a 3 km al S de campamento COFOLASA el cual esta a 24 km al SE de Crucero Corozal, camino Palenque-Boca Lacantún, 220 m snm, selva mediana subcaducifolia y alta subperennifolia, 23-IX-1984, *E. Martínez S. 7765* (CHAP, ENCB, MEXU, MO ♂); a 6 km al S de campamento COFOLASA el cual está a 24 km al SE de Crucero Corozal, camino Palenque-Boca Lacantum, 200 m snm, selva alta subperennifolia, 17-X-1984, *E. Martínez S. 8424* (ENCB, MEXU, MO ♂); a 10 km al S del ejido Benemérito de las Américas camino a Flor de Cacao, en la Zona Marqués, 120 m snm, selva alta subperennifolia, 9-XII-1984, *E. Martínez S. 9364* (MEXU ♀); 9522 (MEXU, MO ♀); Crucero Corozal, camino Palenque-Boca Lacantum, 180 m snm, selva alta subperennifolia inundable, 15-IX-1985, *E. Martínez S. 13967* (MEXU, MO ♀); Crucero Corozal, camino Palenque-Boca Lacantum, 220 m snm, selva alta subperennifolia inundable, 6-XI-1985, *E. Martínez S. 15012* (ENCB, MO ♀, MEXU ♂); Crucero Corozal, camino Palenque-Boca Lacantum, 180 m snm, selva alta perennifolia, 9-XI-1985, *E. Martínez S. 15477* (MEXU ♀); Crucero Corozal, camino Palenque-Boca Lacantum, 180 m snm, selva alta perennifolia, 8-I-1986, *E. Martínez S. 15683* (MEXU ♀); Crucero Corozal, sobre el camino Palenque-Boca Lacantum, 180 m snm, selva alta subperennifolia, 25-IV-1986, *E. Martínez S. 17956* (MEXU ♀); Crucero Corozal, a 170 km al SE de Palenque camino a Boca Lacantún, 180 m snm, selva alta perennifolia, 24-X-1984, *E. Martínez S. & G. Aguilar 8686BIS* (MEXU, UAMIZ ♀); ojo de agua de San Javier, 16°50'25"N, 91°8'32"W, 406 m snm, 14-VIII-2002, *E. Martínez*

S., *F. Chiang*, *G. Aguilar*, *C. H. Ramos*, *F. Aguilar*, *C. Chancayún* & *A. Chambor* 35776 (MEXU ♂); a 5.95 km al NE del cruceo San Javier hacia Palestina, 16°50'25"N, 91°8'32"W, 420 m snm, selva alta perennifolia, 11-X-2002, *G. Aguilar M.*, *A. Chambor*, *C. Chancayún* & *D. Álvarez* 3346 (MEXU, UAMIZ ♂); a 6.37 km al SE de Nuevo Guerrero, camino de Lacanjá-Tzeltal, 16°55'57"N, 91°15'43"W, 456 m snm, 15-X-2002, *G. Aguilar M.* & *D. Álvarez* 3553 (MEXU, UAMIZ ♀); 1.3 km al S de El Paraíso, 16°57'5"N, 91°15'43"W, 483 m snm, selva alta perennifolia, 16-X-2002, *G. Aguilar M.* & *D. Álvarez* 3673 (MEXU, UAMIZ ♂); San Javier, zona lacandona, 16°48'50"N, 91°6'58"W; 366 m snm, 19-XI-2002, *G. Aguilar M.*, *A. Chambor* & *C. Chancayún* 4270 (MEXU ♀); a 6.23 km al NO del cruceo San Javier, 16°50'26"N, 91°8'44"W, 318 m snm, selva alta, 29-VIII-2003, *G. Aguilar M.* & *C. Chancayún* 7698 (MEXU ♂); a 4.98 km al E de Frontera Corozal, 16°47'44.4"N, 90°52'50.6"W, 112 m snm, selva alta perennifolia, 12-XI-2004, *G. Aguilar* & *R. Arcos M.* 12448 (MEXU ♀); a 2.05 km al SO de Frontera Corozal, 16°47'50.5"N, 90°57'21.1"W, 114 m snm, selva alta, mediana y jimbál, 18-XI-2004, *G. Aguilar* & *R. Arcos M.* 12576 (MEXU ♀); off trail at West end of runway, ruins of Bonampak, 670 m snm, forest area near river, 12-III-1975, *W. S. Hoover* 193 (MO ♀); municipio Solosuchiapa, 3-5 km above Solosuchiapa along road to Tapilula, 450 m snm, lower montane rain forest, 26-VII-1972, *D. E. Breedlove* 26471 (MEXU ♂); 2-4 km below Ixhuatán along road to Pichucalco, 1 200 m snm, seasonal evergreen forest, 11-IX-1981, *D. E. Breedlove* 52693 (ENCB ♂); municipio Tenejapa, slopes along the Ala Shashib river below Habenal; paraje of Mahben Chauk, 1 005 m snm, 15-VII-1964, *D. E. Breedlove* 6472 (ENCB ♂). Sin municipio, on road between San Cristóbal de las Casas and Palenque, 136 km NE of San Cristóbal, municipio Chontal, Villa Paraíso, 17°29'N, 92°5'W, 450 m snm, 10-X-1986, *B. E. Hammel*, *E.*

Martínez & M. Merello 15653 (MO ♀). Estado Oaxaca, distrito Cuicatlán, municipio San Pedro Teutila, paraje el Manantial, el Faro, 18°0'4.8"N, 96°38'31.2"W, 500 m snm, vegetación secundaria de potrero, 16-I-2005, *C. A. Cruz E. & G. Juárez G. 2353* (MEXU ♀); *2419* (MEXU ♂); paraje torre 125 de la línea eléctrica Temascal II-Oaxaca Potencia, El Faro, 18°0'12.1"N, 96°37'42.7"W, 670 m snm, selva alta perennifolia, 19-I-2005, *C. A. Cruz E. & G. Juárez G. 2456* (MEXU ♀); paraje torre 121 de la línea eléctrica Temascal II-Oaxaca Potencia, El Faro, 18°0'37.8"N, 96°37'8.9"W, 639 m snm, selva alta perennifolia, 8-IV-2005, *C. A. Cruz E. & G. Juárez G. 2743* (MEXU ♀); paraje torre 122 de la línea eléctrica Temascal II-Oaxaca Potencia, El Faro, 18°0'32.6"N, 96°37'17.1"W, 735 m snm, selva alta perennifolia, 18-I-2005, *G. Juárez G. & C. A. Cruz E. 1056* (MEXU ♀); *1075* (MEXU ♀); distrito Ixtlán, municipio Santiago Comaltepec, 4.2 km al SO de Puerto Eligio, carr. Tuxtepec-Oaxaca, 17°40'N, 96°20'W, 1 020 m snm, bosque mesófilo, 22-II-1988, *R. Torres C. & L. Córtes A. 11572* (CHIP, MEXU ♀); distrito Juchitán, municipio Asunción Ixtaltepec, cerro Verde a 1.75 km en línea recta al NE de Nizanda, 16°39'14"N, 94°59'7"W, 300 m snm, matorral xerófilo, 4-I-1997, *E. A. Pérez-García & B. Reyes R. 1263* (MEXU ♂); cerro Verde, a 1.75 km en línea recta al NE de Nizanda, 16°39'14"N, 94°59'7"W, 30 m snm, matorral xerófilo, 28-VII-1999, *E. A. Pérez G. 1807* (MO); municipio Santa María Chimalapa, afloramiento de roca en la cresta S del cañón del río del Corte, ca. 4 km al N de Santa María cerca de la vereda al Paso de la Cueva, 16°56'0"N, 94°40'30"W, 320 m snm, vegetación xerófila, 26-VII-1984, *H. Hernández G. 261* (CHAPA, UAMIZ ♂); afloramiento de roca en la cresta S del cañón del río del Corte, ca. 4 km al N de Santa María cerca de la vereda al Paso de la Cueva, 16°56'0"N, 94°40'30"W, 320 m snm, vegetación xerófila, 22-I-1985, *H. Hernández G. 759* (CHAPA ♂ y ♀, UAMIZ ♀);

afloramientos de roca en la cresta S del cañón del río del Corte, ca. 4.5 km al NE de Sta. María, a 200 m al E de Paso de la Cueva, 16°56'N, 94°40'30"W, 320 m snm, vegetación xerófila, 16-VIII-1986, *H. Hernández G. 2324* (CHAPA ♂); distrito Tuxtepec, municipio Nuevo Soyaltepec Temascal, Torre 38 de la L. T. Temascal II-Oaxaca Potencia, cerro Tepezcuintle, 18°8'46.6"N, 96°21'37.3"W, 203 m snm, selva mediana subperennifolia, 11-XI-2004, *A. Martínez F. & G. Juárez G. 102* (MEXU ♀); municipio San Juan Bautista Tuxtepec, en el poblado de Mata de Caña, senda para San Rafael Agua Pescaditos, 60 m snm, selva alta perennifolia, 20-II-1989, *J. I. Calzada 14424* (UAMIZ ♀); municipio Santa María Jacatepec, subida al predio del águila en San Agustín, 25 km al O de la Reforma, carr. a Ayoztepec, 17°50'N, 96°6'W, selva alta perennifolia, 21-II-1988, *R. Torres C. & L. Cortes A. 11513* (MEXU ♀). Estado Puebla, municipio San Sebastián Tlacotepec, Estopulco, 10.5 km antes de llegar a San Sebastián Tlacotepec, 18°28'28"N, 96°51'51"W, 83 m snm, potrero, 8-II-2013, *M. Miguel-Velázquez, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza 270* (UAMIZ ♀). Tabasco, municipio Tenosique, San Isidro, 11-VI-1937, *E. Matuda 3394* (MEXU ♂); Luis Echeverría, 17°23'31"N, 91°26'31"W, 414 m snm, vegetación secundaria, pastizal, 20-VIII-2003, *R. G. Pérez D. 32* (CHIP ♂). Estado Veracruz, municipio Amatlán de los Reyes, three miles southeast of Córdoba, 8-IV-1947, *C. M. Rowell, Paxson & Barkley 17M658* (ENCB, MEXU ♂); orilla del río Negro, 750 m snm, selva mediana subperennifolia secundaria, 21-VIII-1991, *H. Oliva, F. Ramón & C. Huerta 909* (MEXU ♂); 8 km al SSE de Córdoba, 750 m snm, 11-X-1964, *J. Rzedowski 18896* (ENCB ♂); camino al cerro de la cueva de Lourdes, 720 m snm, vegetación secundaria cultivo de caña de azúcar, 10-VII-1993, *M. A. Velázquez & L. I. de P. Gómez 5* (MEXU ♂); municipio Coetzala, 1 km E de Coetzala, 18°46'50"N,

96°54'52"W, 650 m snm, selva mediana subperennifolia, 12-IV-2000, *A. Rincón G. 1491* (MEXU ♂); municipio Emiliano Zapata, La Laja, entre Corral Falso y Pinoltepec a 900 m de la carretera Jalapa-Veracruz, desv. a 16 km al SE Jalapa, 900 m snm, selva baja caducifolia con bosque caducifolio, 16-VIII-1975, *M. Sousa & C. Ramos 4728* (MEXU ♀); municipio Hidalgotitlán, río Solosúchil entre Hermanos Cedillo y La Escuadra, 17°16'N, 94°37'W, 152 m snm, selva alta perennifolia primaria, 30-VII-1974, *B. Vázquez 901* (MEXUx2 ♂ y ♀); poblado 6, 17°16'0"N, 94°30'30"W, 130 m snm, acahual y potrero en zona de selva alta perennifolia, 26-IX-1982, *T. Wendt & A. Villalobos C. 3973* (CHAPA, UAMIZ ♀); municipio Ixtaczoquitlán, Cuesta de Mexicano, por las grutas de Galicia, 18°48'0"N, 96°59'34"W, 790 m snm, bosque de galería, 24-VIII-2012, *J. E. Rivera H., A. Vargas & A. Fuentes 4764* (UAMIZ ♂); municipio Jesús Carranza, km 6 del camino Cedillo-río Alegre, 17°10'0"N, 94°40'0"W, 150 m snm, selva alta perennifolia, 18-I-1975, *B. Dorantes 3914* (ENCB ♂); a un km del campamento Hermanos Cedillo hacia La Escuadra, 17°15'0"N, 94°37'0"W, 156 m snm, selva alta perennifolia, 22-VII-1974, *P. E. Valdivia Q. 1022* (ENCB ♂); a 800 m del campamento Hnos. Cedillo hacia La Escuadra, 17°15'N, 94°37'W, 156 msnm, selva alta perennifolia, 24-VII-1974, *P. E. Valdivia Q. 1061* (CHAPA ♂, ENCBX2 ♂ y ♀); entre La Esmeralda y Poblado Cinco, 17°12'N, 94°45'W, 100 m snm, selva alta perennifolia, 16-XI-2005, *T. Krömer, A. Acebey & M. Kessler 2695* (EBT ♂, MEXU ♀); municipio Puente Nacional, 1 km al S de Palmillas, 19°13'N, 96°46'W, 600 m snm, selva baja caducifolia, 13-III-1985, *G. Castillo C. & M. E. Medina A. 4253* (MEXU ♀); 1 km antes encinal carretera Puente Nacional a Huatusco, 700 m snm, encinar, 5-VIII-1971, *L. I. Nevling & A. Gómez-Pompa 2409* (MEXU ♀); municipio Tequila, alrededores de El Naranjo, carretera Jalapilla-Tequila, 18°44'35"N, 97°5'10"W, 794 m, bosque de

encino-pino, 26-IV-2004, *A. Espejo. A. R. López-Ferrari & J. Ceja 6742* (UAMIZ ♀); congregación Tlazololapan, 1 170 m snm, selva mediana subperennifolia, 29-III-1976, *P. E. Valdivia Q. 2180* (ENCBx2 ♂); municipio Totutla, barrancas de los alrededores de Zacuapam, rancho de los señores Sartorius, ca. 1-2 km al SE de Mata Oscura, 19°12'42"N, 96°51'4"W, 1 000 m snm, selva mediana, 17-V-1994, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. García-Cruz & L. Sánchez S. 1948* (UAMIZ ♀); municipio Villa Aldama, 10 km entre Perote sobre la carretera Xalapa-Perote, selva baja caducifolia, II-1984, *G. Castillo C. 3121* (MEXU ♀); municipio Xico, cascada de Texolo, 19°24'25"N, 96°59'27"W, bosque mesófilo de montaña, 6-V-2011, *N. Martínez-Correa 159* (UAMIZ); municipio Zongolica, Xomajapa, Zongolica, 450 m snm, bosque caducifolio, 3-III-1976, *P. E. Valdivia Q. 2116* (ENCBx2 ♂); municipio Zacualpan, Zacuapan, 1-V-1919, *C. Purpus 8214* (MO ♂). Sin localidad precisa, *F. M. Liebmann 22324* (MO ♀); sin municipio, prope Mirador, I-1843-III-1842, *F. Liebmann 18* (C).

NICARAGUA: departamento Atlántico Norte, municipio Bonanza, territorio Mayangna Sauni-As-Musawas, alrededor de la comunidad, 14°6'59"N, 84°43'49"W, 50-150 m snm, 17-22-X-2002, *C. Aker et al. 593* (MO ♀); 7 km W of Bonanza, 260 m snm, rain forest, 7-I-1974, *J. T. Atwood Jr. 6996* (MO ♀); municipio Puerto Cabezas, 2.1 km W of río Wawa ferry, 14°6'N, 83°33'W, 5 m snm, low gallery forest along small stream, 8-III-1981, *W. D. Stevens 19569* (MO ♀); municipio Siuna, cerro Waylawás, 10 km S of Siuna, 250 m snm, 5-VI-1978, *D. A. Neill 4232* (MO ♂); cerro Waylawás, summit, central range; limestone peak, 200-225 m snm, 10-III-1979, *J. J. Pipoly 4275* (MO ♀). Departamento Atlántico Sur, municipio Nueva Guinea, O-1 km N of San Martín, 11°53'N, 84°21'W, 120 m snm, pasture with scattered trees, 6-IX-1983, *M. H. Nee*

27827 (MO ♀). Departamento Granada, municipio Granada, volcán Mombacho, 20-II-1903, *C. F. Baker 2460* (B); volcán Mombacho, N side, above finca El Progreso, 800-1 000 m snm, 26-IX-1976, *D. A. Neill 876* (MO ♂); volcán Mombacho, 1.5 km arriba de finca Las Delicias, 11°51'N, 85°58'W, 800 m snm, 28-X-1980, *P. P. Moreno 4125* (MO); volcán Mombacho, finca San Joaquín, 11°50'N, 86°0'0"W, 800-1 000 m snm, 2-II-1981, *P. P. Moreno 6468* (MO ♀). Departamento Madriz, municipio Yalagüina, cerro Quisuca, summit and upper slopes, steep rocky slopes, 13°30'N, 86°31'W, 1100-1 250 m snm, 22-XI-1979, *W. D. Stevens & A. Grijalva 16068* (MO ♀); *16092* (MO ♀); cerro Quisuca, summit and upper slopes, 13°31'N, 86°31'W, 1 100-1 250 m snm, steep rocky slopes with semi-evergreen forest, 12-VII-1983, *W. D. Stevens 22198* (MO ♂). Departamento Río San Juan, municipio San Carlos, estación biológica Bartola, sobre el río Bartola a 3 km de la desembocadura, 10°58'0"N, 84°19'50"W, 50-100 m snm, 28-VII-1998, *R. Rueda, I. Coronado & W. Velásquez 8323* (MO ♀). Departamento Rivas, municipio Altagracia, isla Ometepe, volcán Concepción, faldas del lado N, 11°33'N, 85°37'W, 300-1000 m snm, 21-I-1983, *P. P. Moreno 19797* (MO ♀).

ALTITUD: 5-1 250 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque húmedo, bosque muy húmedo (Costa Rica); bosque de encino, bosque húmedo tropical, potrero (Honduras); bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque de galería, jimbal, potrero, vegetación secundaria (México); bosque nublado, bosque muy húmedo, bosque de galería (Nicaragua).

FENOLOGÍA: florece de marzo a noviembre y fructifica todo el año.

NOTAS: Esta especie se distingue claramente por sus hojas de color verde muy claro con los ápices apiculados y por las brácteas del pedúnculo oblongas y apiculadas.

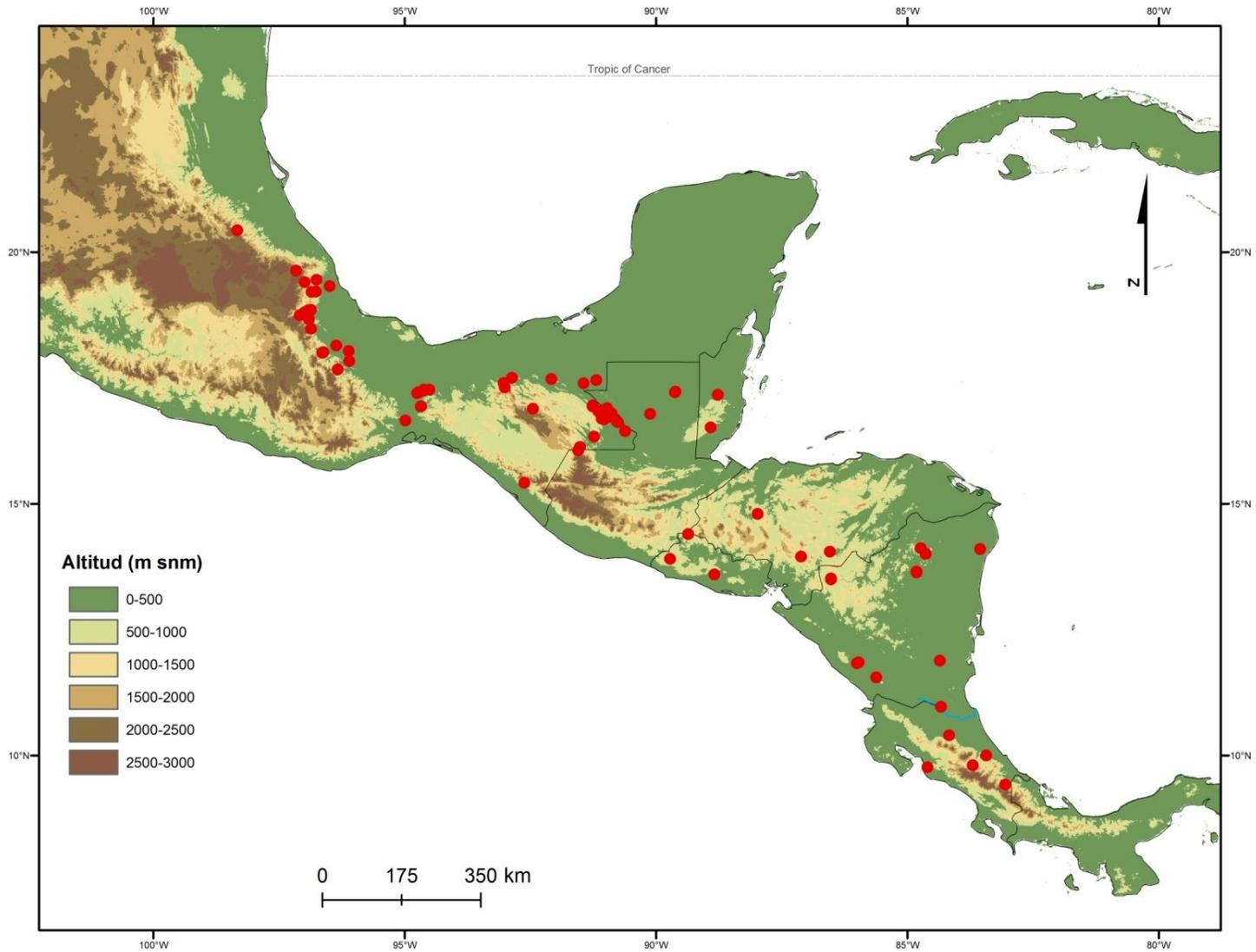


Figura 28. Distribución geográfica de *Catopsis morreniana*

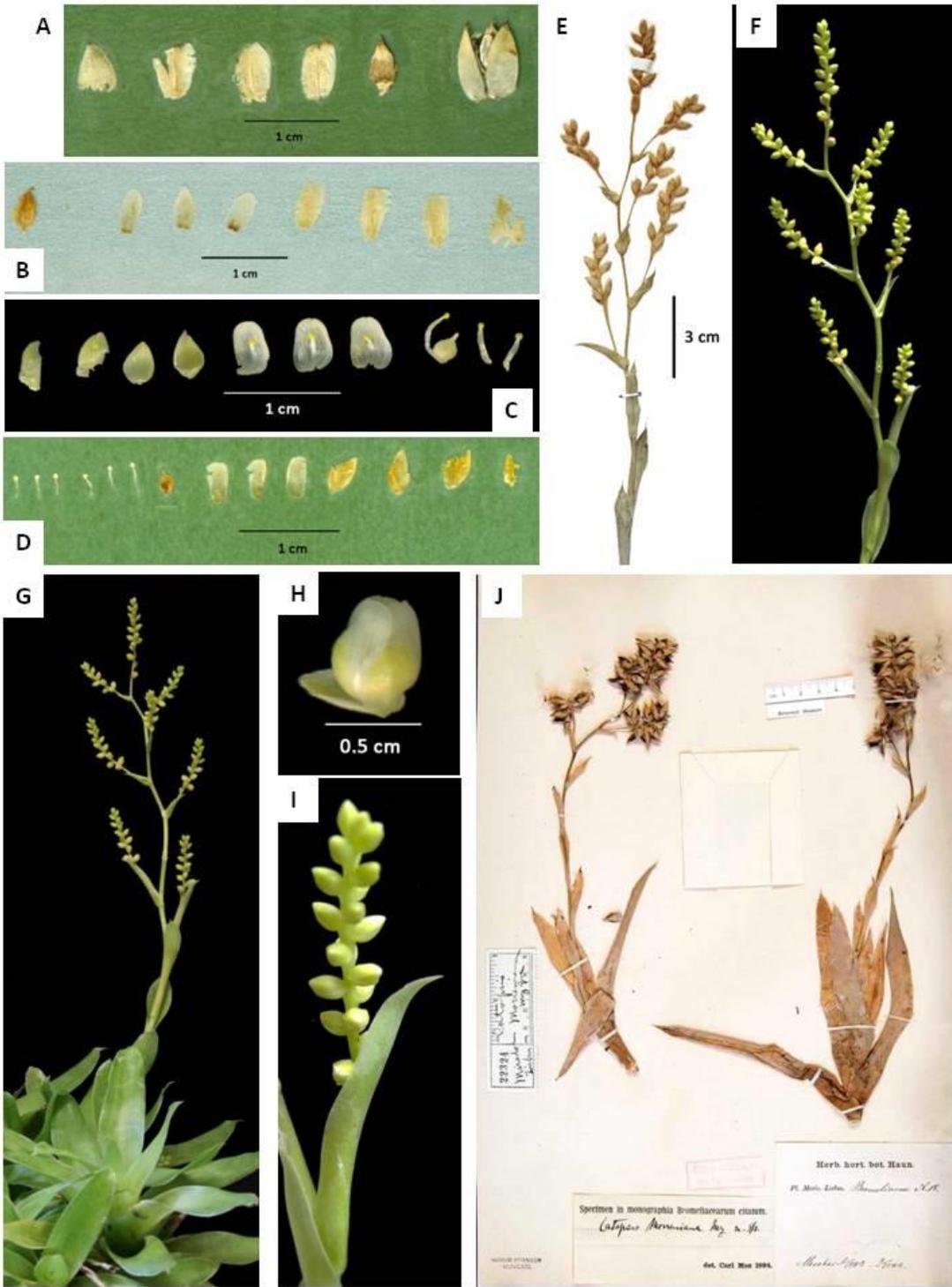


Figura 29. *Catopsis morreniana* Mez
 A. Bráctea floral, sépalos, pistilo y fruto, B. Flor femenina disecada: pistilo, pétalos, sépalos y bráctea floral, C. Flor masculina disecada: bráctea floral, sépalos, pétalos, estambres y pistilodio, D. Flor bisexual disecada: estambres, pistilo, pétalos, sépalos y bráctea floral, E. Inflorescencia femenina, F. Inflorescencia masculina, G. Planta completa, H. Flor masculina, I. Espiga masculina, J. Holotipo. Fotos: A-I: Nancy Martínez Correa; J: Adolfo Espejo.

Catopsis nitida (Hook.) Griseb., Nachr. Königl. Ges. Wiss. Georg-Augusts-Univ. 1: 21. 13-I-1864. *Tillandsia nitida* Hook., Exot. fl. 3: t. 218. 1827. *Tussacia nitida* (Hook.) Beer, Fam. Bromel. 100-101. 1857. *Pogospermum nitidum* (Hook.) Brongn., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 5. 1: 328. 1864. TIPO: Jamaica, mountains of Jamaica, *J. Wiles s. n.* (Holotipo: K (000322099)!, isotipo: G (00099671)!).

Hierbas monoicas monoclinas, de hasta 63 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo tubular, de 23.7-34.5 cm de alto por 5.5-7.4 cm de diámetro. **Hojas** generalmente 3, la vaina verde oscuro, oblonga, de 5-20.8 (27) cm de largo, de 2.7-6.2 cm de ancho, glabra; la lámina verde oscuro, oblonga, de (6.7) 9.7-33 cm de largo, de 1.7-4.2 cm de ancho, glabra, apiculada. **Inflorescencia** erecta, una vez o raramente dos veces dividida, de 6.8-29 (38.5) cm de largo, con 4-9 ramas primarias; **pedúnculo** verde, cilíndrico, de 15.2-41.6 cm de largo, de (0.1) 0.5-2.1 (3.5) mm de diámetro; brácteas del pedúnculo oblongas, de 8-18 mm de largo, apiculadas, más cortas que los entrenudos; **brácteas primarias** ovadas, de (0.8) 6.4-16 mm de largo, de (0.3) 1.5-7.5 mm de ancho, apiculadas, más cortas que el pedículo; **brácteas secundarias**, cuando presentes, ovadas, de 2-5.6 mm de largo, de 1-3 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas de último orden** 1-18, de 4.2-12.8 cm de largo, de 3.6-12 mm de diámetro, con 7-22 flores laxamente dispuestas. **Flores** bisexuales, sésiles o pediceladas, divaricadas, de 4-9.5 mm de largo, de 1.7-5 mm de diámetro; **pedicelos**, cuando presentes, de 0.3-1 mm de largo; **brácteas florales** verdes y pardas en el ápice, ovadas a triangulares, sin quilla, de 2-7.4 mm de largo, de 1-4 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes en la base y pardos en el ápice, elípticos, los dos externos quillados basalmente, de 5-7.2 mm de

largo, de 2.8-5.1 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos y en el ápice amarillos, ovado-lanceolados, de 3.3-7.4 mm de largo, de 1-2.4 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales; filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 1.5-3.7 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 2.1-5.7 mm; **anteras** triangulares, amarillas, basifijas, de 0.4-0.8 mm de largo en ambos verticilos; **ovario** verde, ovoide, de 2.3-10 mm de largo, de 1.2-5.4 mm de diámetro, **estilo** ausente o, cuando presente, de 0.2-0.7 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide, de 7.2-11 mm de largo, de 3-6.6 mm de diámetro, agudas. **Semillas** pardo-rojizas, fusiformes, de 1.4 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo, de 8 mm de largo y un apéndice micropilar de 1.9 mm de largo (figuras 30 y 31).

DISTRIBUCIÓN: Costa Rica, Cuba, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Puerto Rico y República Dominicana.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

COSTA RICA: provincia Alajuela, cantón Naranjo, Vic. de Concepción, 10°5'32.4"N, 84°24'52"W, ca. 1 350 m snm, cloud forest, 22-VII-1990, *Luther, Skotak & Hall 2807* (CR); cantón Palmares, San Isidro de San Ramón, 10°4'46"N, 84°26'30"W, 1 259 m snm, 26-X-1986, *G. Herrera C. 117* (MO); cantón San Ramón, cuenca del Tárcoles, San Juan, ruta a Los Ángeles, 10°6'0"N, 84°28'0"W, 1 100 m snm, parche de bosque, 25-V-1997, *A. Rodríguez 2226* (INB); cuenca del Tárcoles, San Ramón, San Juan, Alto de Lidia, 10°6'50"N, 84°28'10"W, 1 109 m snm, potreros, 29-VII-1998, *A. Rodríguez G. 3852* (CR, INB, MO); Santiago de San Ramón-finca Barranca, 900 m snm, bosque muy húmedo premontano, 6-I-1984, *L. D. Gómez I. A. Chacón & G. Herrera 20789* (CR, MO); 15 km north of San Ramón, 10°9'48.5"N, 84°28'3.44"W, 16-

I-1991, *J. R. Grant & C. Skotak 91-01466* (CR); cantón Valverde Vega, Cordillera central, Bajos del Toro, 10°14'48"N, 84°16'42"W, 950 m snm, bosque primario y zonas alteradas, 10-V-1995, *J. F. Morales, E. Lépiz, V. H. Ramírez & A. Rojas 4104* (CR); cordillera central, Bajos del Toro, cerca del río Agrio, 10°14'48"N, 84°16'42"W, 950 m snm, bosque primario y zonas alteradas, 10-V-1995, *J. F. Morales, E. Lépiz, V. H. Ramírez & A. Rojas 4140* (INB). Provincia Cartago, cantón Cartago, San Nicolás, cerros La Carpintera, 9°53'20"N, 83°58'6"W, 1 770 m snm, bosques remanentes en la parte alta, 11-VI-2013, *A. Cascante & C. Trejos 2406* (USJ); San Nicolás, cerros La Carpintera, campo Iztarú, 9°53'18.1"N, 83°58'8"W, 1 740 m snm, bosques en la parte alta, 2-VII-2014, *A. Cascante & C. Trejos 2439* (USJ); Quebradilla, Z. P. La Carpintera, Coris, 9°52'28"N, 83°58'7"W, 1 745 m snm, vegetación de crecimiento secundario rodeada por potreros 15-I-2004, *A. Estrada, A. Cascante & J. E. Sánchez 3508* (CR); Fila Bustamante, cerros de La Carpintera, 9°52'50"N, 83°59'28"W, 1 600 m snm, 26-XI-1994, *A. Estrada, L. O. Vargas & B. Vilchez 312* (INB); cerro La Carpintera, on the slope of the mountain, near the top, 9°53'3"N, 83°59'5"W, 13-VIII-1993, *C. A. Palací & Q. Jiménez 1205* (INB); 1206 (CR, INB); no protegida, cuenca del Reventazón, Navarro, río Navarro, 9°48'20"N, 83°53'30"W, 1 200 m snm, 30-XI-2004, *J. F. Morales 11689* (INB); cantón El Guarco, 6 miles south of Cartago on inter-american highway, north side of Talamanca mountains, 5 500 ft, 10-VII-1962, *A. L. Haines & B. L. Haines 673* (CR, MO); cordillera de Talamanca, bosque primario remanente, faldas Alto Indias, por el cruce a San Cristóbal, casa Mata, 9°46'52"N, 83°59'50"W, 1 900 m snm, bosque primario, 10-IV-1994, *J. F. Morales, R. J. Abarca & M. Chinchilla 2662* (CR, INB, MO); cantón Paraíso, Tapantí, 1 mi before entrance to Tapantí National Park, 9°46'52"N, 83°48'43"W, 8-VIII-1993, *C. A. Palací & A. Fernández 1246* (INB); Paraíso,

Orosí, Tapantí, margen izquierda río Grande de Orosí, estribaciones Alto Perla, 9°47'7"N, 83°50'28"W, 180 m snm, 17-XII-1992, *G. Herrera 5765* (INB); P. N. Tapantí, cord. de Talamanca, río Grande de Orosi, Tapantí, parches residuales cerca del puente, antes de la entrada al parque, 9°45'10"N, 83°47'28"W, 1 250 m snm, 19-II-1994, *J. F. Morales 2400* (CR, INB); reserva forestal río Macho, cordillera de Talamanca, bosque primario en la unión de los ríos Macho y Negro, aguas arriba, por la fila, 9°45'15"N, 83°51'20"W, 1 500 m snm, bosque primario, 20-III-1994, *J. F. Morales 2521* (INB, MO); municipio Paraíso, parque nacional Tapantí, valle del Reventazón, bosque primario y secundario en las filas adyacente al río, 9°45'40"N, 83°47'12"W, 1 250 m snm, bosque primario y secundario, 2-VI-1994, *J. F. Morales & G. Carnevali 2867* (INB, MO); along the río Macho electric plant road, near Orosi, 9°46'59.2"N, 83°50'31.1"W, 17-I-1991, *J. R. Grant & C. Skotak 91-01498* (CR); reserva El Copal, 9°47'0"N, 83°45'20"W, 1 000-1 200 m snm, selva, 2-VI-2001, *M. Blanco & R. Narit 1882* (USJ); cantón Turrialba, valle del Reventazón, Santa Cruz, cruce de entrada al volcán Turrialba, 9°57'45"N, 83°45'5"W, 1 615 m snm, 28-III-1994, *E. Lépiz & J. F. Morales 270* (CR, INB, MO, USJ); Tayutic, área no protegida, Vereh, Grano de Oro, 2 km al este, camino a Llanos del Quetzal, 9°48'50"N, 83°22'40"W, 1 200 m snm, 28-VII-1995, *G. Herrera & A. Cascante 8154* (CR); cuenca del Reventazón, río Torito, entre Torito y Bonilla Arriba, 9°59'40"N, 83°42'0"W, 1 400 m snm, 21-VII-2004, *J. F. Morales 10954* (CR , INB). Provincia Guanacaste, cantón Abangares, 5 km NNW Monteverde, on road to Las Nubes, continental divide, 10°21'N, 84°49'W, 1 450 m snm, 28-I-1989, *W. A. Haber & W. Zuchowski 9003* (CR, MO); cantón Nicoya, vicinity of Santa Elena, 10°0'33"N, 85°28'17.6"W, 1 400 m snm, moist forest, 30-IV-1980, *A. Meerow, L. Besse & K. Tan 1099* (CR). Provincia Heredia, cantón Moravia, collected

along the slopes of the cerro Zurquí above the río Para Blanco, 1 100 m snm, low forest and wet upland pastures, 22-XII-1974, *J. Taylor 17516* (MO). Provincia Puntarenas, cantón Puntarenas, E. B. San Luis, Monteverde, San Luis arriba, E. B. San Luis, 9°17'0"N, 84°48'0"W, 1 100-1 200 m snm, remanentes de bosque y potreros arbolados, 10-III-2001, *A. Cascante 1498* (CR); no protegida, cuencas del Lagarto y Guacimal, estación biológica Monteverde, 10°18'0"N, 84°48'0"W, 1 500-1 600 m snm, 7-XI-1996, *B. Oconnor & R. Ochoa 40* (INB); cordillera de Tilarán, camino a San Luis de Monteverde, 10°16'0"N, 84°49'0"W, 700-1 100 m snm, potrero, 9-II-1994, *E. Lépiz, L. Poveda & V. H. Ramírez 163* (CR, INB); R. B. Monteverde, cordillera de Tilarán, altos de San Luis, bosque primario en la fila cerro Centinela, cerro Banquete, 10°15'38"N, 84°47'29"W, 1 200-1 600 m snm, bosque primario, 8-III-1994, *J. F. Morales & Z. Fuentes 2458* (CR, INB, MO); R. B. Monteverde, cordillera de Tilarán, San Luis de Monteverde, bosque en la cuenca del río San Luis, 10°16'33"N, 84°47'45"W, 1 100 m snm, 15-VIII-1993, *K. Taylor 244* (CR, INB, MO); private land to W side of road to reserve, Monte Verde, cordillera de Tilarán, 10°18'N, 84°48'W, 1 420 m snm, 10-VI-1985, *M. H. Grayum, B. Haber & B. Hammel 5408* (CR, MO); Monte Verde, on road to Monteverde, 1 350-1 600 m snm, cloud forest, 03-I-1981, *P. F. Zika & S. Mitoff 2557* (CR); Monteverde, upper community, 10°20'N, 84°50'W, 1 450 m snm, lower montane wet forest on Pacific slope, 5-I-1986, *W. A. Haber 4091* (MO); Monteverde; upper community, 10°20'N, 84°50'W, 1 500 m snm, pasture/forest interface; lower montane wet forest, 17-VII-1986, *W. A. Haber 5752* (MO); Monteverde, upper community, near reserve, 10°18'N, 84°48'W, 1 500 m snm, 8-VII-1990, *W. A. Haber & W. Zuchowski 9969* (CR, INB, MO). Provincia San José, cantón Aserrí, cerros Escazú-La Carpintera, Tarbaca, bajos de Praga, tacotales en la cuenca del río Tarbaca,

9°49'10"N, 84°7'30"W, 1 850 m snm, 12-X-1993, *J. F. Morales 1866* (CR, INB, MO); cerros de Escazú, Tarbaca, 9°49'40"N, 84°6'25"W, 1 850 m snm, 22-I-1994, *J. F. Morales, M. Barrantes & J. Chinchilla 2289* (INB); cantón Desamparados, San Miguel Altos Tablazo, área no protegida, aprox. 1.5-2 km oeste de Jericó, 9°49'58.6"N, 84°3'13.3"W, 1 760 m snm, potreros arbolados y pequeños parches de roble, 5-III-2008, *A. Cascante 1860* (CR); Jericó de Desamparados, 9°49'58"N, 84°3'49"W, 1 700-1 750 m snm, junto a la cerca de un potrero, 22-V-1993, *C. O. Morales 660* (CR, USJ); cerros Escazú-La Carpintera, altos de Quebrada Honda, bosque secundario por el cruce a Rincón, 9°49'53"N, 84°5'12"W, 1 700 m snm, bosque secundario, 27-III-1994, *J. F. Morales & V. Ureña 2582* (CR, INB, MO); no protegida, cuenca del Reventazón, cerros del Tablazo, La Carpintera, carretera Copalchi y Patarrá, 9°50'35"N, 84°1'15"W, 1 850 m snm, 22-I-2007, *J. F. Morales 14815* (INB); cantón Vásquez de Coronado, Moravia, San Jerónimo, camino rural conocido localmente como "calle la torre" 4 km N del pueblo, 10°0'47.5"N, 84°0'1.4"W, área de potreros para ganadería, árboles remanentes y pequeños fragmentos de bosque ripario 7-X-2008, *A. Cascante 2016* (CR). Sin provincia y cantón, region between Alto de la Palma and San Jerónimo, on road immediately east of church, 16 XII 1973, *J. Utley & K. Utley 535* (CR).

CUBA: provincia Holguín, municipio Moa, Oriente: Camp La Gloria, S of Sierra Moa, plain with "monte mala" over deep iron ore, very wet areas, 25-XII-1910, *J. A. Shafer 8098* (JBSD).

GUATEMALA: departamento Alta Verapaz, municipio San Pedro Carchá, near San Pedro Carchá, on a lateral road passing through aldea Cecontí, 15°28'15"N, 90°18'31.9"W, 26-VIII-1993, *C. A. Palací 1237* (CR, INB). Departamento Baja Verapaz, municipio Purulhá, a 4 km al S de Purulhá: camino Guatemala-Cobán, cerca

del biotopo, 1 660 m snm, bosque mesófilo de montaña, 15-VI-1985, *E. Martínez S. & O. Téllez 13090* (MEXU). Departamento. Baja Verapaz, biotopo del Quetzal, 1 630 m snm, bosque mesófilo de montaña, 22-VII-1988, *E. Martínez S., P. Tenorio, H. Droege & M. Díaz 23032* (MEXU). Sin departamento, sin municipio, biotopo del Quetzal, Purulhá, 22-IX-1995, *CBJ MNR 95.5227* (MEXU).

HAÍTÍ: departamento Sud, distrito les Cayes, municipio Chantal, Massif de la Hotte: Bois Cavalier, al sureste de Kay Michel, frente al poblado de Cavalier, 18°20'5.1"N, 74°2'12.9"W, 1 110 m snm, bosque secundario en regeneración, 5-II-2006, *J. V. Hilaire, B. Peguero, T. Clase, R. Bastardo & E. Fernández 2563* (JBSD).

HONDURAS: departamento Comayagua, municipio Meámbar, cerro Azul, Meambar, 14°51'31"N, 87°52'29"W, 1 350 m snm, 11-VIII-1974, *D. Hazlett 1954* (CR); municipio Siguatepeque, near El Achote [Achiote], hills above the plains of Siguatepeque, 1 350 m snm, 13-VII-1936, *T. G. Yuncke, R. F. Dawson & H. R. Youse 5817* (MO); municipio Taulabé, quebrada El Caliche, SE de villa Taulabé, 600 m snm, 28-29-II-1975, *C. Nelson & E. Vargas 2325* (MO). Departamento Yoro, municipio Morazán, río Pijol area, north ridge of valley of Quebrada that flows into río Pijol, 15°13'N, 87°34'W, 1 300-1 600 m snm, remnant trees and secondary vegetation, 3-V-1993, *R. L. Liesner 26702* (MO).

JAMAICA: sin localidad precisa, mountains of Jamaica, *J. Wiles s. n.* (G, K).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio La Trinitaria, 4 km east of laguna Tsiskaw near Dos Lagos, 1 300 m snm, montane rain forest, 19-X-1974, *D. E. Breedlove 38856* (MEXU); 1.5 km después de San Marcos, sobre la carretera Comitán-Palenque, 16°6'21"N, 91°35'33"W, 1 248 m snm, potrero en restos de selva mediana, 29-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R.*

246 (UAMIZx2); municipio Ocosingo, en estación Chajul, 150 m snm, selva alta perennifolia, 15-VII-1992, *E. Martínez S., C. H. Ramos, L. Lombera & R. Guerrero* 24946 (CHAP). Estado Oaxaca, distrito Juchitán, municipio Santa María Chimalapa, zona Chimalapas, ca. de Nuevo San Juan, 1 200 m snm, bosque mésofilo de montaña, 22-I-2000, *O. Farrera S.* 1810 (CHIP). Estado Veracruz, municipio Mecayapan, cima del volcán Santa Marta, 18°19'N, 94°50'W, 1 570 m snm, bosque mesófilo de montaña, 18-VIII-2006, *T. Krömer & E. Otto* 2819 (EBT, MEXU).

NICARAGUA: departamento Estelí, municipio Condega, laguna Miraflores, ca. 26.1 km (by road) NE of Hwy 1 at Estelí, 13°15'N, 86°15'W, 1 250-1 300 m snm, cloud forest and pasture surrounding lake with extensive floating mat, 10-11-VI-1981, *J. E. Henrich & W. D. Stevens* 240 (MO); reserva natural Miraflores, comarca Puertas Azules, al suroeste de la comunidad del mismo nombre, 13°16'N, 86°16'W, 1 300-1 400 m snm, 12-V-1999, *R. M. Rueda, W. Velásquez & M. Arroliga* 11045 (MO); laguna Miraflores, 13°15'N, 86°15'W, 1 250-1 300 m snm, small lake, probably acidic, and surrounding slopes with tall evergreen forest, 23-VI-1982, *W. D. Stevens* 21596 (MO); municipio Estelí, mesas Plan Helado, 21.5 km al este de Estelí por el camino Paso de León-Laguna Miraflores, 13°14'N, 86°15'W, 1 360-1 380 m snm, 21-II-1982, *P. P. Moreno* 15447 (MO); reserva natural Miraflores, comarca los Volcancitos, 13°15'N, 86°19'W, 1 250 m snm, 25-VIII-1999, *R. Rueda* 11673 (MEXU, MO). Departamento Jinotega, municipio El Cuá, municipio Wiwili, reserva cerro Kilambé, 13°22'N, 85°41'W; 950-1 100 m snm, 26-VIII-2000, *R. M. Rueda, M. Garmendia & N. Toval* 14383 (MO); *R. M. Rueda, M. Garmendia & N. Toval* 14520 (MO); reserva natural Kilambé, comunidad Santa Teresa de Kilambé, 13°34'N, 85°39'W, 900-1 100 m snm, 8-I-2001, *R. Rueda, D. Paguaga, H. Mendoza, A. Rivera, N. Toval & M. Garmendia* 15554 (MO); municipio

Jinotega, entre Matagalpa y Jinotega, km 157.8, orilla de la carretera, 1 000 m snm, 20-I-1980, *M. Araquistáin & P. P. Moreno* 903 (MO); km 146, carretera entre Matagalpa y Jinotega, 1 200-1 400 m snm, 25-V-1980, *P. P. Moreno* 595 (MO); camino a Aranjuez, a menos de 1 km de la carretera Matagalpa-Jinotega, lado sur, 13°2'N, 85°55'W, 1 380 m snm, 2-VII-1980, *P. P. Moreno* 1066 (MO); carretera Matagalpa-Jinotega, km 146-147, 3 km al N de la entrada a Aranjuez, 13°3'N, 85°57'W, 1 400-1 450 m snm, 20-VIII-1980, *P. P. Moreno* 1844 (MO); Fuente Pura, 11 km de Matagalpa carretera a Jinotega, 13°1'N, 85°56'W, 1 400-1 450 m snm, 7-X-1980, *P. P. Moreno* 3432 (MO); along Hwy. 3 ca. 1.9 km NW of Aranjuez road entrance, 13°2'N, 85°56'W; 1 460-1 480 m snm, cloud forest, 24-XII-1977, *W. D. Stevens* 5635 (MO); ca. 1.5 km from Hwy. 3 on road to Aranjuez, 13°2'N, 85°55'W; 1 360-1 380 m snm, pasture and patches of cloud forest, 14-I-1978, *W. D. Stevens* 5960 (MO); along Hwy 3 ca. 1.9 km NW of Aranjuez road entrance, 13°2'N, 85°56'W, 1 460-1 480 m snm, cloud forest, 30-VI-1978, *W. D. Stevens* 9196 (MO); macizos de Peñas Blancas, along trail between finca of Manuel Estrada (El Cielo) and finca of Socorro Mejía, 13°15-16'N, 84°41'W, 1 500-1 650 m snm, cloud forest, 14-18-I-1979, *W. D. Stevens* 11411 (MO); along road from Hwy. 3 through La Fundadora, between La Salvadora and La Palestina, 13°4-5'N, 85°53-54'W; 1100-1150 m snm, coffee plantations and patches of cloud forest, 31-X-1979, *W. D. Stevens & A. Grijalva* 15371 (MO); along Hwy. 3 between Matagalpa and Jinotega, ca. 1.9 km NW of Aranjuez road entrance, near km 145, 13°2'N, 85°55'W, 1 460-1 480 m snm, cloud forest and roadcut, 7-V-1980, *W. D. Stevens, P. P. Moreno, M. Araquistáin & D. Castro* 16954 (MO); 17027 (MO); along Hwy. 3 ca. 1 km NW of La Fundadora entrance, unnamed peak ca. 500 m W of Hwy., 1 450-1 520 m snm, cloud forest, 24-V-1981, *W. D. Stevens* 20366 (MO); municipio La Concordia,

El Zacatón (Plan Helado), 13°13'N, 86°14'W; 1 300 m snm, 17-IX-1982, *P. P. Moreno* 17493 (MO); municipio San Sebastián de Yalí, ca 23.5 km (by road) NE of Hwy 1 at Estelí and ca. 2.8 km SE of laguna Miraflores, 13°14'N, 86°14'W, 1 400 m snm, disturbed evergreen forest, 11-VI-1981, *J. E. Henrich & W. D. Stevens* 380 (MO); N slope of Volcán Yalí, 13°15'N, 86°10'W, 1 200-1 400 m snm, coffee plantations on lower slopes, upper slopes with tall closed forest with *Pinus*, *Quercus*, *Liquidambar* & *Carpinus*, 25-X-1979, *W. D. Stevens & A. Grijalva* 15245 (MO); municipio Wiwili, macizos del cerro Kilambé, 13°35'N, 85°41'W, 1 400-1 500 m snm, 22-VIII-1997, *R. Rueda & I. Coronado* 7061 (MO). Departamento Madriz, municipio Las Sabanas, Miramar, 6 km al N de San José de Cusmapa, 13°19'N, 86°38'W, 1 400 m snm, 4-I-1982, *P. P. Moreno* 14210 (MO); municipio San Lucas, cerro volcán de Somoto (volcán Tepesomoto), 13°26'N, 86°35'W, 1 400 m snm, 25-IX-1980, *P. P. Moreno* 2867 (MO). Departamento Matagalpa, municipio Matagalpa, Santa María de Ostuma, 1 300 m snm, wet forest and coffee plantations, 7-I-1976, *A. Molina R.* 31237 (MO); Fuente Pura, Santa María de Oztumba, entre Matagalpa y Jinotega, 1 400 m snm, selva alta perennifolia, 26-VIII-1982, *E. Martínez S., R. Riviere & P. P. Moreno* 1753 (MEXU); Aranjuez, a 1 km de la carretera Matagalpa-Jinotega, 13°1'N, 85°54'W, 1 350-1 400 m snm, 16-V-1982, *P. P. Moreno* 16321 (MO); km 136, entre Matagalpa y Jinotega, 12°58'N, 85°55'W, 1 000-1 200 m snm, 22-II-1983, *P. P. Moreno & W. Robleto* 20390 (MO); municipio Rancho Grande, macizos de Peñas Blancas, SE side, drainage of quebrada El Quebradón, slopes N and W of Hda. San Martín (collection locality straddles border with departamento de Jinotega), 13°14-15'N, 85°38-39'W; 1 000-1 400 m snm, 18-20-I-1982, *W. D. Stevens, P. Moreno & T. Elmsquist* 21038 (MO).

PANAMÁ: provincia Chiriquí, distrito Boquete, corregimiento Bajo Boquete, Boquete, 3 800 ft, 1-VII-1938, *M. E. Davidson 863* (MO); corregimiento Caldera, Fortuna Project, 1 000 m snm, 22-VI-1984, *R. J. Schmalzel 1941* (MO); corregimiento Jaramillo, southern slopes of cerro Pate Macho along río Palo Alto, 8°47'N, 82°22'W, 1 300-1 800 m snm, 11-XI-1981, *S. Knapp, A. Herre & L. Coley 1997* (MO); corregimiento Los Naranjos, NW of Boquete, cerro Horqueta, 5 000-5 800 ft, cloud forest, 13-XII-1966, *J. D. Dwyer, T. S. Elías, N. Escobar & R. L. Oliver 544* (MO); distrito Gualaca, corregimiento Hornito, La Fortuna hydroelectric Project, clearing in forest, and along river near camp as indicated, 1 040 m snm, 19-III-1978, *B. E. Hammel 2004* (MO); at Fortuna dam site, slope of hill above camp, 1 400-1 500 m snm, 14-IX-1977, *J. P. Folsom, R. Dressler & K. Dressler 5470-Z* (MO). Provincia Ngöbe Buglé, distrito Kankintú, corregimiento Piedra Roja, region of cerro Colorado, 4.3 miles above Camp Chamí, 8°35'N, 81°45'W; 1 500 m snm, forest, 22-VI-1986, *G. D. McPherson 9600* (MO); distrito Nole Duima, corregimiento Jadeberi, vicinity of cerro Colorado above San Félix, Chiriquí, along trail north of continental divide road, 7 miles above Chami [Chame] camp, 8°35'N, 81°50'W; 1 500 m snm, 8-VII-1988, *G. D. McPherson 12719* (MO); ridge road at cerro Colorado, 7.6 km from main road, along stream, 1 450-1 750 m snm, 15-VIII-1977, *P. Folsom, G. Samll & R. Robbins 4842* (MO); cerro Colorado, along road above San Félix, 29 km above bridge over río San Félix (7.9 km above turnoff to Escopeta), 1 500 m snm, disturbed primary forest, 14-VII-1976, *T. B. Croat 37079* (MO).

PUERTO RICO: municipio Maricao, reserva forestal Maricao, along rt. 128, 4 mi S of junction with Rt. 374, 22 mi SE of Maricao, 900 m snm, high forest, 9-XI-1983, *R. P. Sauleda, M. Ragan, R. & P. Adams 8544* (JBSD); municipio Orocovis, Orocovis, Toro

Negro Forest Reserve, lago El Guineo, NW of Rt. 143, above lake, 910-930 m snm, moist tropical forest, 10-IX-1989, *F. Axelrod, J. Ackerman, E. Meléndez & M. Campbell 1174* (JBSD).

REPÚBLICA DOMINICANA: provincia Azua, municipio Guayabal, cordillera central: margen del norte del poblado rural de Sabana de San Juan, 18°39'N, 70°44'W, 1 600 m snm, bosque de *Pinus occidentalis*, 28-VII-1982, *T. Zanoni & J. Pimentel 22181* (JBSD); municipio Peralta, Cordillera septentrional: en la ladera suroeste de la loma Diego de Ocampo, 18°34'32"N, 70°44'0"W, 1 070 m snm, bosque nublado con vegetación secundaria, creciendo con: *Inga vera, Allophyllus crassinervis, Trichilia pallida y Alchornea latifolia*, 14-III-2000, *A. Veloz & M. de la Cruz 2105* (JBSD).

Provincia Bahoruco, municipio Neyba, 15 km de San José de Ocoa, en el camino a La Laguna, sobre el firme de La Laguna, 18°31'N, 70°25'W, 3 550 ft, resto de un bosque muy húmedo, 24-XI-1981, *M. Mejía & J. Pimentel 18291* (JBSD); municipio Villa Jaragua, Sierra de Neiba, 14.2 km norte de Villa Jaragua, sobre Firme de La Carrita, 18°32'N, 71°29'W, 800-900 m snm, bosque húmedo destruido para plantaciones de café, 28-IX-1982, *M. Mejía & J. Pimentel 23526* (JBSD). Provincia Barahona, municipio Jaquimeyes, sierra Martín García, en El Naranjo 2.5 km al sureste de El Aguacate, 18°19'N, 70°57'W, 1 290 m snm, dos pequeñas áreas con *Prestoea montana* mezclada con *Sloanea ilicifolia, Turpinia occidentalis*, algunas epifíticas y helechos arborescentes, 12-IX-1984, *M. Mejía, J. Pimentel & R. García 1256* (JBSD); municipio La Ciénega, Sierra de Baoruco: en el sitio rural de Las Tayotas, al final del camino, 6.1 km desde Las Auyamas de Polo (por el camino a Los Charquitos), 18°9'N, 71°3'W, 3 900 ft, pastizal con arbustos y árboles originales de un bosque húmedo y latifoliado, 19-I-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 18950* (JBSD); Sierra de

Baoruco, arroyo La Travesía cerca del batey de La Travesía, entrada por el arroyo oeste en el camino vecinal, 18°7'N, 71°7.5'W, 800 m snm, bosque latifoliado y húmedo con algunas palmas de *Prestoea montana*, 29-XII-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 25183* (JBSD); Sierra de Baoruco: 10 km de La Ciénaga en camino a Aguita Blanca y El Platón (=cruce de Charco Blanco-Majagualita-Aguita Blanca), 18°3'N, 71°9.5'W, 1 000 m snm, bosque húmedo de palma *Prestoea montana* y árboles latifoliados, 22-V-1984, *T. Zanoni, J. Pimentel & R. García 30140* (JBSD); municipio Polo, Sierra de Baoruco: 4 km arriba del pueblecito rural de Entrada de Cortico en el camino a El Gajo (sitio tradicional de botánicos bajo el nombre Monteada Nueva), 18°7.5'N, 71°13.5'W, 4 100-4 200 ft, bosque latifoliado y nublado con *Magnolia pallescens* y *M. hamori* y muchas epífitas y helechos, 19-I-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 18894* (JBSD, MO); municipio Santa Cruz de Barahona, La Filipina, 600 m snm, en bosque, 3-I-1977, *A. & P. Liogier 26341* (JBSD); Sierra de Baoruco: una loma (llamada El Manaclar en español), aprox. 1 km al noroeste de Pae Mingo, 18°8'N, 71°8.5'W, 1 000 m snm, cafetales bajo y un manaclar de *Prestoea montana*, 28-XII-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 25023* (JBSD). Provincia Espaillat, municipio Moca, cordillera septentrional: Moca: lado N de la loma El Mogote, 19°29.5'N, 70°29'W, 950 m snm, reducto de vegetación original con *Prestoea*, Melastomataceae y helechos, 12-VIII-1986, *R. García & J. Pimentel 1484* (JBSD). Provincia Independencia, municipio La Descubierta, Sierra de Neiba, paraje Ángel Félix, subiendo por la carretera Internacional hacia la 204, después de la loma del 15, 18°40'30"N, 71°46'7.6"W, 1 878 m snm, bosque nublado con abundantes epífitas, 5-VI-2008, *T. Clase & O. Álvarez-Fuentes 5156* (JBSD); sierra de Neiba: 34 km norte de La Descubierta (o 14 km norte de Ángel Félix), en la parte este de cerros de Platón

Ciquén, 18°40'N, 71°46'W, 1 800 m snm, bosque latifoliado y húmedo con muchas epífitas, 15-XII-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pérez M. 24884* (JBSD). Provincia La Vega, municipio Constanza, cordillera central: al suroeste del poblado El Río, Loma la Calentura, 18°55'56"N, 70°35'6"W, 1 498 m snm, bosque con reductos de vegetación primaria, con abundante *Myrsine nubicola*, *Ditta maestrensis*, *Myrcia splendens* y *Gomidesia lindeniana*, 20-V-2004, *A. Veloz & A. & J. Townsend 3239* (JBSD); Las Palmas de Constanza, between reserva científica del Ébano Verde and El Río, northeast of Constanza, 19°0'45"N, 70°32'26"W, 1 000 m snm, evergreen forest, 7-XII-1997, *B. K. Holst, W. Berg, M. Feliz, D. & J. Jenkins & I. Montero 6276* (JBSD); cordillera central, al sureste de Constanza, aprox. media hora caminando a pie al sur de Los Mañanguises, en el lugar que los campesinos de la zona llaman El Alto de Sonador, 18°52'N, 70°38.5'W, 1 580 m snm, bosque latifoliado poco alterado con abundante *Magnolia*, *Cyrilla* y helechos, 6-IV-1986, *R. García & J. Pimentel 1118* (JBSD); cordillera central, 4 km oeste de La Culata de Constanza, loma El Campanario, 18°57.5'N, 70°48'W, 1 800-2 140 m snm, bosque latifoliado en la cima con algunas zonas del bosque de *Pinus occidentalis*, 8-IX-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 23190* (JBSD); cordillera central, reserva científica Ébano Verde, en el sendero al O de arroyo Arroyazo, ladera de loma Alto de Casabito, 19°2.5'N, 70°31.5'W, 1 300 m snm, bosque nublado de *Didymopanax tremulus* con un manaclar (*Prestoea montana*), 25-VI-1992, *T. Zanoni, R. García, F. Jiménez & B. Santana 46595* (JBSD); cordillera central, reserva científica Ébano Verde, en La Cañada de María, un tributario del Arroyazo, 19°2'N, 70°32.5'W, 1 350 m snm, regeneración de bosque húmedo (nublado), 11-VI-1992, *T. Zanoni, R. García, F. Jiménez, B. Santana & D. Höner 46444* (JBSD); municipio Jarabacoa, Loma de la Sal, 1 200 m snm, en

bosque nublado, 16-VII-1975, A. & P. Liogier 23608 (JBSD); cordillera central, parque nacional J. A. Bermúdez: en la loma La Cotorra, aprox. 45-60 min lejos de Los Tablones en el sendero al Pico Duarte, 19°2'N, 70°55'W, 1 500 m snm, bosque latifoliado y húmedo, 16-I-1987, T. Zanoni, J. Pimentel & R. García 37745 (JBSD); cordillera central, en las orillas del arroyo La Sal, aprox. 1 km arriba (este) del poblado rural de La Sal: entre loma La Sal y loma La Golondrina, 19°4'N, 70°34'W, 3 100 ft, bosque latifoliado y secundario con cafetales, 13-IV-1982, T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 19965 (JBSD); cordillera central, aprox. 8 km al sur (por aire) de Jarabacoa: en el arroyo La Sal, en la base de la loma La Sal, 19°3'N, 70°35'W, 1 000 m snm, cafetal, 23-V-1986, T. Zanoni, M. Mejía & R. García 36431 (JBSD); cordillera central, aprox. 8 km al sur (por aire) de Jarabacoa, en el arroyo La Sal, en la base de la loma La Sal, 19°3'N, 70°35'W, 1 000 m snm, cafetal, 23-V-1986, T. Zanoni, M. Mejía & R. García 36461 (JBSD); cordillera central, aprox. 5 km al suroeste de Jarabacoa (carretera a Manabao), sobre El Mogote, al sur del poblado rural de Pinar Quemado, 19°5'N, 70°40'W, 1 200-1 521 m snm, bosque latifoliado, 3-VII-1986, T. Zanoni, M. Mejía & R. García 36870 (JBSD); cordillera central, de 5 a 5.4 km oeste de La Culata (de Constanza) en el camino a La Ciénaga de la Culata (y Manabao): en el arroyo Agua Fría, 18°59'N, 70°47'W, 4 900-5 000 ft, bosque latifoliado de *Pinus occidentalis*, 23-II-1982, T. Zanoni, M. Mejía, J. Pimentel & J. T. Mickel 19256 (JBSD, MO); cordillera central, reserva científica Ébano Verde, en el sendero (camino viejo de camiones) de la casa forestal, subiendo loma La Sal, orillas de la Cañada de Valentín, 19°4'N, 70°35'W, 1 050-1 200 m snm, bosque latifoliado, 5-V-1992, T. Zanoni, R. García, F. Jiménez & A. Guerrero 45550 (JBSD,); cordillera central, reserva científica Ébano Verde, en la ladera del arroyo La Sal, aprox. 250-300 m al E de la casa forestal,

19°4'N, 70°35'W, 1 050-1 100 m snm, bosque latifoliado húmedo, 30-V-1992, T. Zanoni, R. García, F. Jiménez & B. Santana 46200 (JBSD). Provincia Monseñor Nouel, municipio Bonao, Altos de Casabito at crest of road from autopista Duarte to Arroyo Prieto, 19°2'N, 70°30'W, humid forest, 25-VI-1980, M. Mejía & T. Zanoni 6967 (JBSD); cordillera central, loma la Cuesta de la Vaca, 4.5 km de Rancho Arriba (en la carretera a Piedra Blanca) y 8 km norte en el camino a Rincón de Yuboa, 18°46'N, 70°25'W, 1 200 m snm, bosque latifoliado y húmedo con muchas palmas manaclas (*Prestoea montana*), 20-VIII-1982, T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 22785 (JBSD); cordillera central, 12 km de la carretera Duarte (Santo Domingo-Santiago) en la carretera a el Río y Constanza, Casabito en el valle del río Jalubey, 19°3'N, 70°30'W, 900 m snm, bosque húmedo con muchas palmas manaclas (*Prestoea montana*) y árboles latifoliados, 7-IX-1982, T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 23135 (JBSD); municipio Piedra Blanca, cordillera central, aprox. 10 km de Rancho Arriba en la carretera a Piedra Blanca, en una ladera de la loma próximo al poblado rural Dieciseis, 18°45'N, 70°22'W; 800 m snm, bosque medio húmedo con helechos arborescentes, 20-VIII-1984, T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 31518 (JBSD). Provincia Monte Plata, municipio Yamasá, cordillera central, loma los 7 Picos, entre los límites de Yamasá y Villa Altagracia, 18°45'N, 70°10'W, 580 m snm, bosque latifoliado y muy húmedo compuesto por *Prestoea montana*, *Calyptrigine sp.*, *Ormosia krugii*, *Alchornea latifolia*, *Mora ekmanii*, *Cyathea*, *Alsophyla* y *Buchenavia capitata*, numerosas Bromeliaceae, 13-VI-1984, M. Mejía, J. Pimentel & R. García 765 (JBSD). Provincia Peravia, municipio Baní, cordillera central, en la ladera norte de loma de La Valvacoa, entre El Guineal (18°28'N, 70°22'O) y Plan de Higüey (18°27.5N, 70°22.5O), 1 200 m snm, bosque latifoliado y muy húmedo, en algunas partes un manaclar puro de palma

Prestoea montana, 15-VII-1982, T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 21707 (JBSD); cordillera central, subiendo a Loma Valdesia, un hombro de loma Rodríguez, al este de la presa de Valdesia (en el río Nizao), 18°26'N, 70°18'W, 700 m snm, vegetación terciaria, 29-XII-1983, T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 28315 (JBSD). Provincia Puerto Plata, municipio Altamira, Diego de Ocampo peak, 19°35'6"N, 70°44'23"W, 1 249 m snm, secondary moist forest, steep areas dominated by *Prestoea montana*, 1-VI-2004, P. Acevedo R., T. Clase & S. Marten 14186 (JBSD); cordillera septentrional, sobre loma (pico) El Murazo, (cima), 19°41'N, 70°58'W, 1 083 m snm, reliquia de bosque latifoliado y húmedo, 18-XII-1984, T. Zanoni, M. Mejía, J. Pimentel & R. García 32832 (JBSD). Provincia San Cristóbal, municipio Villa Altagracia, cordillera central, loma Humeadora, ladera noreste de la loma subiendo por el Derrumbadero, 18°38.5'N, 70°14.5'W, 1 060 m snm, manaclar (*Prestoea montana*) con *Ditta maestrensis*, *Sloanea ilicifolia*, 22-IV-1994, F. Jiménez, A. Veloz & D. Polanco 1243 (JBSD). Provincia San José de Ocoa, municipio Rancho Arriba, firme de Banilejo, Piedra Blanca, 800 m snm, en bosque húmedo, 9-VIII-1973, A. H. & P. Liogier 19921 (JBSD,); cordillera central, Mahoma 12 km noreste de Rancho Arriba (en la carretera) y 4 km sur hasta Mahoma y río Mahoma, 18°43.5'N, 70°22'W, 800 m snm, bosque latifoliado y húmedo con *Prestoea montana*, 12-VIII-1982, T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 22600 (JBSD); cordillera central, oeste del poblado Quita Pena, en la loma Junumucú (22 km de Rancho Arriba en el camino a Quita Sueño y Quita Pena), 18°46'N, 70°30.5'W, 1 250-1 500 m snm, bosque húmedo de palma *Prestoea montana*, ébano, *Magnolia* y otros árboles latifoliados, muchas plantas epifíticas, 23-IX-1983, T. Zanoni, J. Pimentel & R. García 27331 (JBSD, MO); municipio Sabana Larga, 27 km north of San José de Ocoa on the road to Constanza, 22-VII-1981, J.

Watson & M. Mejía 1028A (JBSD); cordillera central: 14.2 km norte del parque central de San José de Ocoa y 4.1 km desde el cruce de Los Arroyos, en el camino a Carmona, en la zona rural el Caliche o la Brusca, 18°37'N, 70°31'W, 4 200 ft, bosque latifoliado y húmedo, con helechos arborescentes y *Prestoea montana*, 7-IV-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 19812* (JBSD, MO); cordillera central, 33.9 km norte del parque central de San José de Ocoa en la carretera a Constanza: sitio arriba el camino en la vecindad de La Nuez, 18°40'N, 70°35'W, 1 800 m snm, bosque húmedo y latifoliado, 7-VII-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 21413* (JBSD); cordillera central, 15 km norte del parque central de San José de Ocoa y 10 km desde el cruce de los arroyos en el camino a Carmona, 18°40'N, 70°32'W, 4 400 ft, bosque latifoliado y húmedo con *Prestoea montana* y algunos *Pinus occidentalis*, 7-VII-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 21455* (JBSD); municipio San José de Ocoa, cordillera central, paraje Los Toros de Monte Grande, 18°29'52"N, 70°25'7"W, 1 140 m snm, en un cafetal con abundante *Inga vera*, *Odontonema cuspidatum* y el sotobosque por *Pilea* y *Youngia japonica*, 15-II-2000, *A. Veloz & M. de la Cruz 1956* (JBSD, MO); San José de Ocoa, loma del Rancho, al SE de Parra, 18°31'N, 70°30'W, 1 100 m snm, 8-VII-1978, *M. Mejía 88* (JBSD); cordillera central, Los Cateyes, falda noreste de la loma Valvacoa, al noroeste de Baní, 18°29'N, 70°23'W, 3 850 ft, bosque muy húmedo de palma *Prestoea montana*, *Alchornea latifolia*, *Oreopanax capitatus*, 26-XI-1981, *M. Mejía & J. Pimentel 18333* (JBSD); cordillera central, El Tavón, 13.7 km este de San José de Ocoa en la carretera a La Laguna, 18°33'N, 70°27'W, 1 100 m snm, bosque muy húmedo, 20-X-1982, *M. Mejía & J. Pimentel 23784* (JBSD); El Manaclar de Ocoa, 18°31.5'N, 70°27'W, 1 100-1 200 m snm, dense forest of Manaclar *Prestoea montana*, 7-IX-1980, *M. Mejía & T. Zanoni 8146* (JBSD); about 45 km S of Constanza via Valle

Nuevo, area called La Nevera, 18°36.5'N, 70°35.5'W, 7 000 ft, cloud forest, 27-X-1980, *M. Mejía, F. Johnson & T. Zanoni* 8991 (JBSD, MO); cordillera central, 9 km al sureste de San José de Ocoa, en el poblado de El Limón, loma Punto solo 3 horas caminando a pie desde El Limón, 18°29.5'N, 70°28'W, 1 350 m snm, bosque latifoliado compuesto por *Prestoea montana*, *Brunellia comocladifolia*, *Beilshmiadia pendula*, varios helechos arborescentes y plantas epífitas, 29-V-1984, *M. Mejía, J. Pimentel & R. García* 511 (JBSD); cordillera central, loma Piedra Blanca al oeste de Las Cayas, 3 horas caminando a pie hacia el suroeste de La Horma, San José de Ocoa, 18°36'N, 70°35'W, 1 520 m snm, bosque muy húmedo con *Prestoea montana*, *Brunellia comocladifolia*, *Pinus occidentalis*, *Gyrotaenia myriocarpa*, helechos arborescentes, 27-VI-1984, *M. Mejía, J. Pimentel & R. García* 920 (JBSD); cordillera central, en las cimas de Loma del Rancho, al SE de San José de Ocoa, subida por el lado de Tumbaca, 18°31'N, 70°28'W, 1 350-1 400 m snm, bosque latifoliado con *Prestoea montana*, 14-VIII-1987, *T. Zanoni & J. Pimentel* 40255 (JBSD); cordillera central, El Manaclar (de Los Anones), 18 km del parque central de San José de Ocoa en el camino a Los Anones, 18°32'N, 70°25'W, 4 000 ft, bosque latifoliado y húmedo con algunas palmas de *Prestoea montana*, muchas epífitas, 6-VII-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel* 21310 (JBSD); cordillera central, entre arroyo La Represa y loma de los Palos Mojados, arriba del poblado de Bejucal (de San José de Ocoa) en el valle del río El Canal, 18°37'N, 70°35'W, 1 200-1 500 m snm, campos de cultivo, 4-VIII-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel* 22250 (JBSD, MO). Provincia San Juan, municipio Boechio, paraje El Tetero, Valle del Tetero, parque nacional José del Carmen Ramírez, próximo a Arroyo Prieto, 1 km antes de llegar al valle a orillas del camino, 18°59'19.5"N, 70°55'8.54"W, 1 515 m snm, bosque nublado, 30-VII-2007, *T.*

Clase, T. Montilla, F. Batista, G. de los Santos & A. Abellard 4875 (JBSD); municipio San Juan de la Maguana, Sierra de Neiba, subiendo por la carretera Internacional a unos 3 km antes del puesto militar 204, en el nacimiento de una cañada donde estaba la toma de agua, 18°41'35.4"N, 71°7'45"W, 1495 m snm, bosque nublado mixto con pinos y latifoliadas, 3-VI-2008, *T. Clase & O. Álvarez-Fuentes 5074* (JBSD). Provincia Santiago, municipio Janico, cordillera central, paraje cerro Prieto, parque nacional Armando Bermúdez, loma Alto de Serapio, 1 670 m snm, bosque latifoliado nublado con *Cirylla, Clusia* y *Brunellia*, 18-II-1999, *T. Clase & B. Peguero 565* (JBSD); cordillera central, paraje cerro Prieto, parque nacional Armando Bermúdez, próximo a la toma de agua del pueblo, camino a la torre de vigilancia contra incendio, 1 450 m snm, bosque latifoliado nublado con *Podocarpus, Brunellia* y *Styrax*, 20-II-1999, *T. Clase & B. Peguero 643* (JBSD); municipio San José de las Matas, cordillera entral, comunidad Las Lagunas, Jamamucito, parque nacional Armando Bermúdez, en la Loma de los Positos, 1 960 m snm, bosque latifoliado, 21-III-1999, *T. Clase & B. Peguero 845* (JBSD); municipio Villa González, cordillera septentrional, loma Diego de Ocampo, 19°34.5'N, 70°44.5'W, 1 000-1 200 m snm, zona de palma manacla *Prestoea montana* con un bosque latifoliado y húmedo, 24-VIII-1983, *T. Zanoni, J. Pimentel & R. García 26682* (JBSD). Provincia Santiago Rodríguez, municipio San Ignacio de Sabaneta, cordillera central, en el poblado rural de las Lagunas de Cenoví, aprox. 3.5 horas por mulo al sur de el Aguacate (de Monción), 19°15'N, 71°18'W, 1 050-1 100 m snm, bosque latifoliado secundario de muchos árboles y arbustos de *Miconia, Clussia rosea*, 30-XI-1989, *T. Zanoni, A. Cabral & F. Rodríguez M. 44035* (JBSD); cordillera central, parque nacional J. C. Ramírez: entre Monte Llano y Los Descansaderos,

19°14'N, 71°17'W, 1 300-1 400 m snm, bosque latifoliado muy húmedo, árboles de *Miconia spp.*, *Byrsonima*, *Cyrilla*, 10-VII-1988, T. Zanoni & R. García 41846 (JBSD).

ALTITUD: 600-2 140 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque muy húmedo premontano, bosque muy húmedo montano bajo, bosque pluvial montano bajo, potrero (Costa Rica); bosque mesófilo (Guatemala); vegetación secundaria (Honduras); bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, potrero (México); bosque de pino-encino con cafetal, bosque nublado, bosque nublado con cafetal (Nicaragua); bosque nublado (Panamá); bosque húmedo tropical (Puerto Rico); bosque de pino, bosque latifoliado, bosque latifoliado con *Prestoea montana*, bosque latifoliado muy húmedo, bosque latifoliado con bosque de pino, bosque nublado, bosque húmedo de *Prestoea montana*, bosque húmedo subtropical, bosque pluvial subtropical, palmar, cafetal, vegetación secundaria (República Dominicana).

FENOLOGÍA: florece y fructifica todo el año.

NOTAS: W. J. Hooker (1827) describió *Tillandsia nitida* a partir de una planta procedente de Jamaica, la que estuvo en cultivo en el jardín botánico de Liverpool, asimismo, mencionó que dicha especie posee caracteres que no tiene ninguna otra especie del género, relacionados con la inserción de los estambres y la corola. En 1857 Beer colocó a este taxon bajo el nombre de *Tussacia nitida*. En 1864 cuando Grisebach propuso el género *Catopsis*, la transfirió a éste. En ese mismo año, Brongniart al proponer *Pogospermum*, mencionó que la *Tillandsia nitida* de Hooker pertenecía al nuevo taxon propuesto y además la designó como especie tipo de su género. J. G. Baker (1887) en su tratamiento para la familia Bromeliaceae, describió *Catopsis nitida* mencionando que no era la misma de Grisebach; sin embargo, el

nombre de Baker está basado en *Tillandsia nitida* Hook., es decir, en el mismo material en el que se basó Grisebach. Además, Baker incluyó en su descripción material tipo de *C. nutans*, creando una confusión en la aplicación de los nombres (Mez, 1896; Smith y Downs, 1977). El nombre propuesto por Baker (*Catopsis nitida* Baker, J. Bot. 25: 174. 1887) es un nombre superfluo debido a que en la descripción del mismo incluyó material tipo de otra especie.

En la mayoría de los tratamientos florísticos y taxonómicos relativos a *Catopsis*, se cita el trabajo de Grisebach *Flora of the British West Indian Islands* como cita original, sin embargo, el nombre apareció por primera vez en *Über die von Fendler in Venezuela gessammelten Bromeliaceen*, del mismo autor y año, pero publicado en enero.

Smith y Downs (1977) lectotipificaron a *Tillandsia nitida* con la lámina que aparece en la descripción original argumentando que no existe ejemplar tipo; sin embargo si hay ejemplares que respaldan la descripción de la especie, los cuales están depositados en los herbarios K y G, por lo que la lectotipificación no es válida.

Esta especie se distingue por tener una roseta paucifolia, inflorescencia pauciflora igual a más larga que las hojas, las hojas de color verde oscuro, flores divaricadas y dispuestas laxamente en la espiga.

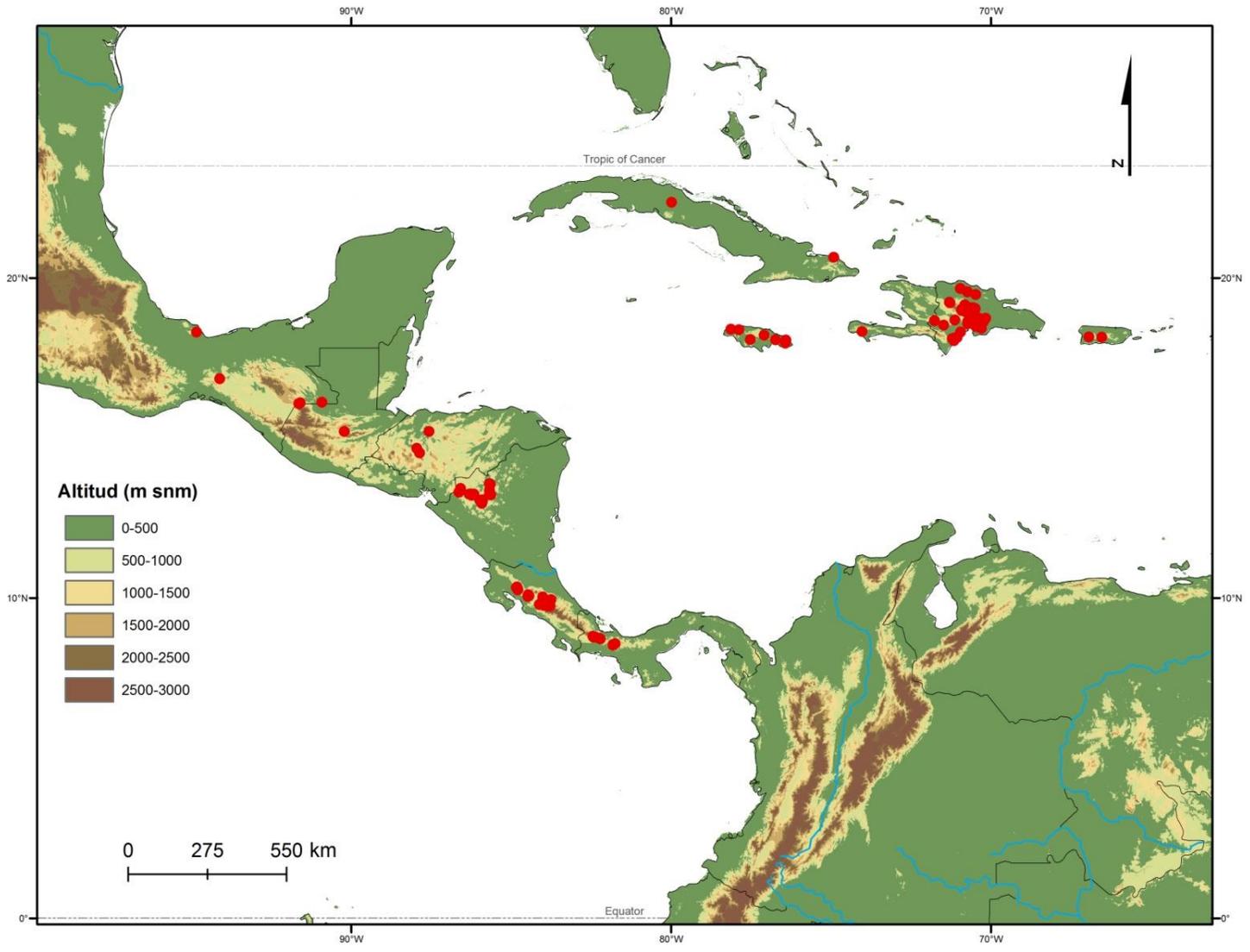


Figura 30. Distribución geográfica de *Catopsis nitida*

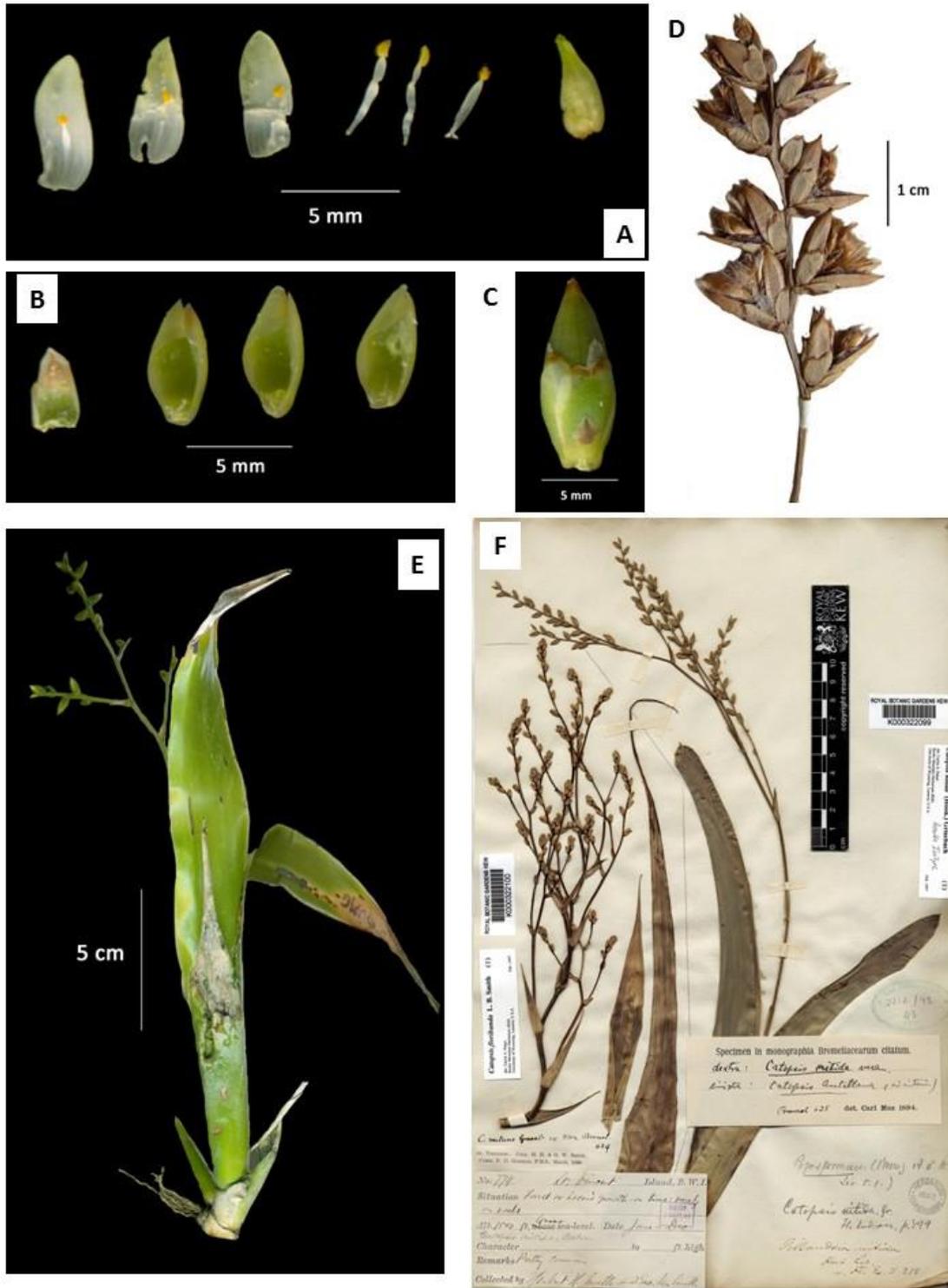


Figura 31. *Catopsis nitida* (Hook.) Griseb.

A. Pétalos, estambres y pistilo, B. Bráctea floral y sépalos, C. Fruto, D. Espiga con frutos, E. Planta completa, F. Holotipo. Fotos: A-E: Nancy Martínez Correa; F: <http://plants.jstor.org>

Catopsis nutans (Sw.) Griseb., Fl. Brit. W. I. 599. 1864. *Tillandsia nutans* Sw., Prodr. 56. 1788. *Pogospermum nutans* (Sw.) Brongn., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 5. 1: 328. 1864. TIPO: Jamaica, sin localidad precisa, *W. Wright s. n.* (Holotipo: BM (000583621)!).

Catopsis vitellina (Link, Klotzsch & Otto) Baker, J. Bot. 25: 176. 1887. *Tillandsia vitellina* Link, Klotzsch & Otto, in Klotzsch, Allg. Gartenzeitung 11: 81-82, 1841, Icon. pl. rar. 2(3): 101-103. apr. 1844. *Tussacia vitellina* (Klotzsch) Klotzsch ex Beer, Fam. Bromel. 99-100. 1857. TIPO: Venezuela, en el valle de Aragua, entre La Guaira y Caracas, cultivada por E. Otto en 1840. (Lectotipo designado por Beer (1857: 25, 99), lámina a color in Otto, C. F., Icones Plantarum Rariorum horti Regii Botanici Berolinensis 2: 104, 1841-1844).

Pogospermum flavum Brongn., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 5. 1: 328. 1864. TIPO: Colombia, Nueva Granada prope Santa Marta, (floreció en 1849, en cultivo en París), *J. Linden s.n.* (Holotipo: P?).

Catopsis fulgens Griseb., Nachr. Königl. Ges. Wiss. Georg-Augusts-Univ. 1: 21. 1864. TIPO: Venezuela, Caracas, alt. 3000, 1856-7, *A. Fendler 1507* (Holotipo: GOET (s. n.), fotografía en K (000322098)!, isoptipo: K (000322097)!).

Catopsis stenopetala Baker, J. Bot. 25: 176. 1887. *Catopsis nutans* (Sw.) Griseb. var. *stenopetala* (Baker) L. B. Sm., N. Amer. Fl. 19(2): 193. 1938. TIPO: Guatemala, Retalhuleu, X-1877, *Bernoulli & Cario 685* (Holotipo: K foto (000322104)!, isotipos: GOET, LE (00006330)!).

Catopsis tenella Mez, in C. DC., Monogr. Phan. 9: 631. 1896. TIPO: Mexico, Oaxaca, Talea, *F. Liebmann 32* (Sintipo: C (22326), fotografía en MO (1664795)!); Nicaragua, sin localidad precisa, *Wright s. n.* (Sintipo: B (10 0244063)!).

Catopsis nutans (Sw.) Griseb. var. *robustior* L. B. Sm., Contr. Gray Herb. 154: 34. 1945. TIPO: Guatemala, Quetzaltenango, along old road between finca Pirineos and Patzulín, alt. 1200-1400 m, 9-II-1941, *P.C. Standley 87157* (Holotipo: F (0044049)!, isotipo: GH (00018700)!).

Hierbas trioicas, hasta 68 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo tubular, de 15.1-21.7 cm de alto por 8.3-15 cm de diámetro. **Hojas** generalmente 10-13, la vaina verde oscuro, ovada, de 2-9.8 cm de largo, de 1.5-4.8 cm de ancho, glabra; la lámina verde oscuro, angostamente triangular, de 6.6-20 cm de largo, de 0.9-3.1 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** péndula rara vez erecta, una vez dividida, rara vez simple; la **masculina** de 12-31.4 (44.5) cm de largo, con 1-6 ramas primarias; pedúnculo verde, cilíndrico, de 9.6-26.5 cm de largo, de 1.1-2.3 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 1-8.5 (15.5) cm de largo, acuminadas, las inferiores más largas que los entrenudos, las superiores más cortas; **brácteas primarias**, cuando presentes, angostamente triangulares, de 1.1-2.4 (3.6) cm de largo, de 2.7-9 mm de ancho, acuminadas, más cortas que el pedículo; **ramas primarias**, cuando presentes, 1-6, de 6-18.7 (22.2) cm de largo, de 0.8-1.9 cm de diámetro, con 12-32 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, difusas, de 0.9-1.7 cm de largo, de 1.8-4 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas a triangulares, sin quilla, de 6-9.7 mm de largo, de 2-6.2 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, sin quilla, de 1-1.6 cm de largo, de 2.3-6.1 mm de ancho, redondeados; **pétalos** amarillos, espatulados, de (0.7) 1-1.8 cm de largo, de 2.3-5.4 mm de ancho en la parte apical, de 1.1-2.5 mm de ancho en la parte basal, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales; los

filamentos blancos o amarillos, lineares, los del verticilo interno de (1.1) 2.1-6.2 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de (2.5) 4.5-10 mm; **anteras** triangulares, amarillas, basifijas, de 0.7-1.6 (2.2) mm de largo en ambos verticilos; **pistilodio** verde, ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de (4.3) 7.6-15.5 cm de largo, con 1-6 ramas primarias; **pedúnculo** verde, cilíndrico, de 11-26 cm de largo, de 1.1-2.1 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 1.5-12.6 cm de largo, acuminadas, las inferiores más largas que los entrenudos, las superiores más cortas; **brácteas primarias**, cuando presentes, angostamente triangulares a ovadas, de 1.2-1.4 cm de largo, de 2.8-5 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas de último orden** de (4.3) 9-18 cm de largo, de 1.2-2.5 mm de diámetro, con 6-18 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, difusas, de 1.7-2.2 cm de largo, de 5.7-7.2 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 8.8-13 mm de largo, de (2.8) 3.7-8.3 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos a ovados, sin quilla, de 1.2-1.6 cm de largo, de 5-11 mm de ancho, redondeados; **pétalos** amarillos, espatulados, de 1.4-2.3 cm de largo, de 4.2-4.5 mm de ancho en la parte apical, de 2.7-3.2 mm de ancho en la parte basal, redondeados, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, los filamentos blancos, lineares y aplanados, los del verticilo interno ca. 2.5 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de ca. 3.8 mm; **ovario** verde, ovoide, de 1.3 cm de largo, de 2.8 mm de diámetro, **estilo** ausente o, cuando presente de ca. 2.9 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide de 1.4-2.2 cm de largo, de 6-11 (1.4) mm de diámetro, aguda. **Semillas** elipsoides, pardas, de 1.5-1.7 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de 2.7-3.3 cm de largo y un apéndice micropilar de ca. 3 mm de largo. Las **flores bisexuales** dentro del mismo rango de medidas que las flores

unisexuales excepto en las **flores** de 2.2-2.4 cm de largo, de 5-6.7 mm de diámetro; **brácteas florales** de 1-1.3 cm de largo, de 4-8.5 mm de ancho; los **estambres**: desiguales, filamentos blancos o amarillos, lineares, los del verticilo interno de 5.6-10 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 7.5-12 mm; **anteras** sagitadas, amarillas, basifijas, de 1.1-1.6 mm de largo en ambos verticilos de estambres. **Cápsula** parda, ovoide de 1.9-2.5 cm de largo, de 5.3-9.4 mm de diámetro, aguda. **Semillas** elipsoides, pardas, de ca. 1.1 mm de largo, con un apéndice calazal, plumoso, enrollado y pardo de 2.7 cm de largo y un apéndice micropilar de ca. 2.5 mm de largo (figuras 32 y 33).

DISTRIBUCIÓN: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y Venezuela. También se ha reportado la especie en Belice, Colombia, Cuba, Ecuador, Estados Unidos, Guyana y Trinidad y Tobago (Smith y Downs, 1977).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

COSTA RICA: provincia Alajuela, cantón Palmares, Palmares, 10°3'39"N, 84°27'1"W, 25-II-1990, *J. R. Grant 90-00853* (INB); cantón San Ramón, campus de la sede de Occidente, Univ. de Costa Rica, 1100 m snm, bosque demostrativo, *C. O. Morale, E. Vargas, T. Barrentes & colaboradores 1369* (USJ); 15 km north of San Ramon, 10°9'48.5"N, 84°28'3.44"W, 16-I-1991, *J. R. Grant & C. Skotak 91-01469* (CR); Santiago de San Ramón-finca Barranca, 900 m snm, bosque muy húmedo premontano, 6-I-1984, *L. D. Gómez, I. A. Chacón & G. Herrera 20790* (CR ♀). Provincia Cartago, cantón Cartago, Quebradilla, Z. P. La Carpintera, Coris, 9°51'47"N, 83°58'18"W, 1 450 m snm, vegetación secundaria rodeada por potreros, 15-I-2004, A.

Estrada, A. Cascante & J. E. Sánchez 3494 (CR); cantón El Guarco, one half mile south of Cartago on Interamerican Highway, 4 600 ft, 13-VII-1962, *A. L. Haines & B. L. Haines 703* (CR, MO ♀); cantón La Unión, Cartago-San José, San Ramón de Tres Ríos, 9°56'28.3"N, 83°59'34"W, 23-VIII-1984, *G. Alfaro C. s.n.* (USJ); cantón Paraíso, vicinity of Río Macho, 9°46'48.5"W, 83°50'34"W, 8-VIII-1993, *C. A. Palací & A. Fernández 1245* (CR, INB); Paraíso, en camino rural hacia el N de la ciudad, 9°50'51.5"W, 83°52'5"W, ca. 1 300 m snm, 15-II-1984, *R. Hernández 840215-35* (CR); Paraíso de Cartago, 9°50'51.5"N, 83°52'5"W, 24-X-1986, *R. Hernández 861024-9* (CR ♀); cantón Turrialba, valle del Río Tuis al sureste de Turrialba, cerca de La Selva, 9°50'44"N, 83°35'51"W, ca. 650 m snm, 22-II-1991, *W. Till & S. Till 7066* (CR); sin cantón, finca Sabanilla, San Blas, 1500-1600 m snm, 14-VIII-1993, *C. A. Palací & A. Fernández 1207* (CR, INB). Provincia Guanacaste, cantón Bagaces, a 2 km de Guayabo, en camino hacia Pueblo Nuevo, 10°43'14"N, 85°14'12"W, 5-X-1963, *A. Jiménez M. 1167* (CR); canton Liberia, P.N. Rincón de la Vieja, cordillera de Guanacaste, sector Santa María sendero a las Aguas Termales, 10°46'3"N, 85°18'55"W, 800 m snm, 13-VIII-1996, *J. F. Morales 5607* (INB, MO ♀). Provincia Limón, cantón Matina, P. N. Barbilla, cuenca del Matina, sector colonia Puriscaleña, sendero cerro Azul, 9°59'44.9"N, 83°23'8.49"W, 400-500 m snm, 11-III-2000, *E. Mora 932* (INB); Limón, río Blanco, Las Brisas de Veragua, propiedad de Veragua, sendero que va del serpentario hacia el río Victoria, 9°55'16.9"N, 83°11'30.4"W, 356 m snm, rainforest, 5-X-2011, *S. Lobo & A. Ruíz-Boyer 3086* (CR); cantón Pococí, Guapiles, Los Ángeles, San Miguel, between the río Blanquito and the río Blanco, 10°12'54.5"N, 83°47'15"W, 1 300 m snm, 22-II-1990, *J. R. Grant, G. Herrera, A. Chacóo & S. Schik*

90-00833 (CR ♀). Provincia Puntarenas, cantón Aguirre, Parrita, área no protegida, San Antonio de Pocares, 9°33'2"N, 84°11'17"W, 207 m snm, 16-X-2001, *R. Chacón, S. Lobo, L. González & colaboradores 159* (CR); cantón Garabito, Punta Leona, fila entre playa Mantas y playa Limoncito, 9°42'23"N, 84°39'37"W, 50 m snm, bosque tropical húmedo, 29-XII-2005, *M. Blanco 3187* (USJ ♀); cantón Golfito, R. F. Golfo Dulce, península de Osa, cerro de Oro, albergue Unioro, 8°39'20"N, 83°26'30"W, 200 m snm, 29-VIII-1995, *L. Angulo 450* (INB); cantón Montes de Oro, Montes de Oro, no protegida, cuenca del Aranjuez, Montes de Oro, Miramar, Palmital de Miramar, 10°10'37"N, 84°42'2"W, 1 100-1 128 m snm, 3-XII-2006, *D. Solano, D. Santamaría, A. Azofeifa Z., M. Moraga & B. Gamboa R. 3677* (INB); cantón Osa, reserva forestal Golfo Dulce Osa Península, rancho Quemado, ca. 15 km W of Rincón, in bottom of valley along río Riyito near bridge and in forest along road on ridge above valley, 8°42'0"N, 83°33'0"W, 250-350 m snm, 31-V-1988, *B. Hammel, G. Herrera, M. M. Chavarría & A. Solís 16911* (CR ♂); reserva Forestal Golfo Dulce Osa Península, Rancho Quemado, ca. 15 km W of Rincón, in bottom of S end of valley along río Riyito and Quebrada Quebradon, 8°40'0"N, 83°34'0"W, 200 m snm, 3-VI-1988, *B. Hammel, G. Herrera & M. M. Chavarría 17002* (CR); cantón Puntarenas, Nicoya Peninsula, Curú, base of Punta Blanca Trail, toward P. Georgia, alt. ca. 50 m, 9°46-48'N, 84°54-58"W, 0-200 m, semideciduous forest in uplands, evergreen forest in canyons and wet areas, deciduous forest on exposed bluffs, pasture and orchards on central flat, mangroves at río Curú mouth, 13-IX-1995, *A. C. Sanders, M. Baker et al. 17875* (MO ♀). Provincia San José, cantón Alajuelita, Alajuelita, San Antonio camino a la Cruz, entrando por el mirador Valle Azul, cerros de Escazú, 9°53'9.2"N, 84°7'28"W, 1 615 m snm, zona

deforestada de potreros y cultivos con árboles remanentes o como parte de cercas vivas, 5-II-2008, *A. Cascante, J. Sánchez, A. Estrada, J. Solano & M. J. Guerra A. 1838* (CR); cantón Aserri, fila Bustamante, entre Altos El Aguacate y La Palma, camino a Bajos de Bijagual, 9°39'5"N, 84°10'55"W, 900-1 100 m snm, bosque secundario, 3-II-1995, *J. F. Morales & R. J. Abarca 3459* (CR, INB); cuenca del Tárcoles, entrada a Cedral, camino que sale 100 m antes del puente sobre el río Saurez (carretera Aserri-Tarbaca), 9°50'20"N, 84°6'10"W, 1 950 m snm, 15-VI-1999, *L. D. Vargas & V. H. Ramírez 265* (INB, MO ♀); cantón Escazú, cuenca del Tárcoles, Escazú a Alto Raicero por Carrizal, 9°55'20"N, 84°9'40"W, 1 200-1 500 m snm, bosque secundario y remanentes primario, 3-VIII-1998, *A. Rodríguez, Hammel & L. D. Vargas 3864* (INB); cantón Mora, zona protectora El Rodeo, reserva de la Universidad para la Paz, 9°54'20"N, 84°16'30"W, 850-950 m snm, bosque húmedo premontano, 13-I-1998, *A. Cascante 1380* (CR); cantón Puriscal, Z. P. La Cangreja, Santa Rosa de Puriscal, en las faldas de Fila La Cangreja, 9°43'10"N, 84°23'20"W, 500 m snm, bosque primario, 10-IX-1992, *J. F. Morales 618* (CR); Valle del Tárcoles, Barbacoas, casa familia Jiménez, 9°51'30"N, 84°20'55"W, 1 160 m snm, 30-VII-1995, *Q. Jiménez 1897* (CR, INB); cantón Tarrazú, Tarrazú, San Carlos, área no protegida, bajos de la Virgen, confluencia ríos negro y blanco, albergue Ríos Paraíso, 9°33'54"N, 84°7'28"W, 400 m snm, 30-VII-2003, *A. Quesada, A. Estrada & A. Rodríguez 1166* (CR); sin localidad precisa, San José, *C. Wercklé 16412* (CR ♂). Sin localidad exacta, *C. Hoffmann 283* (MO ♀); IV-1910, *G. C. Worthen s.n.* (MO). Sin provincia y cantón, region between Alto de la Palma and San Jerónimo, on road immediately east of church, 16 XII 1973,

J. Utley & K. Utley 536 (CR); Dulce nombre de Alajuela, 24-IV-1943, *M. Quirós C. 27644* (CR).

EL SALVADOR: departamento Ahuachapán, municipio Apaneca, Laguna de las Ninfas, nördl. Apaneca, 1 630 m snm, 28-I-1951, *O. Rohweder 499* (MO ♀); municipio San Francisco Menéndez, A. P. Santa Rita, ruta 6, 13°48'N, 90°4'W, 20 m snm, 15-III-2004, *J. M. Rosales 2241* (MO ♀). Departamento Chalatenango, municipio Chalatenango, Minas nördl. Chalatenango, 580 m snm, 21-XI-1950, *O. Rohweder 491* (MO ♂); municipio Citalá, El Rosario, cerros y montañas, ca. de 3 km al E de El Rosario, 1 200 m snm, bosque mixto (selva mediana subcaducifolia), 30-VII-2000, *J. L. Linares & Oscar Navarro 5101* (MEXU ♂). Departamento La Libertad, municipio Antiguo Cuscatlán, Plan La Laguna, 815 m snm, *J. Flores JF-00011* (MO ♀ y ♂); Antiguo Cuscatlán, dispensario, 7-VIII-2000, *J. L. Linares & C. A. Martínez 5137* (MEXU ♂). Departamento San Salvador, municipio San Salvador, Los Planes Renderos, San Salvador, 950 m snm, 13-VIII-1951, *O. Rohweder 511* (MO ♂); sin municipio, La Rábida/San Salvador Garten, 650 m snm, 30-I-1951, *O. Rohweder 502* (MO ♂). Departamento Santa Ana, municipion Metapán, hacienda San José, N of Metapán, río San José, 950 m snm, 1-XII-1950, *O. Rohweder 497* (MO ♀); hacienda San José, N of Metapán, 1 200 m snm, 5-II-1951, *O. Rohweder 505* (MO ♂). Departamento Sonsonate, municipio Izalco, campos de lava vieja del Pedregal San Isidro, alrededores del Cerro Alto (costado sur), 13°48'N, 89°32'W, 800 m snm, 4-X-1996, *J. L. Linares & C. A. Martínez 3564* (MEXU ♂).

GUATEMALA: departamento Baja Verapaz, municipio Salamá, km 137 carretera la Cumbre-Salamá, 1 030 m snm, pinar, 24-VII-1988, *P. Tenorio L., E. Martínez S., H. Droege & M. Díaz 14820* (MEXU ♀). Departamento Chiquimula, municipio Esquipulas,

San José Tiquizate, ca. 4 km al S de Esquipulas, por carr. a El Salvador, bosque de robles, 26-XII-1996, *J. L. Linares 4155* (MEXU ♀). Departamento Guatemala, Zona 12, Jardín Botánico, Universidad de San Carlos, cultivada, 27-VII-1988, *P. Tenorio L. & E. Martínez S. 14903* (MEXUx2 ♀); Zona 15, Guatemala city, collection from weedy abandoned lot in zona 15, 1 500 m snm, 20-VII-1970, *W. E. Harmon 3221* (MO ♀); 3222 (ENCB, MO ♂). Departamento Huehuetenango, municipio Santa Ana Huista, río Azul, orilla del río y la carretera cerca del puente, 15°45'35"N, 91°50'35"W, 670 m snm, 5-XII-2006, *J. Jiménez, M. García & A. Soto 540* (MO ♀). Departamento Progreso, a 2 km al N de Los Leones, camino el Rancho-Cobán, 700 m snm, bosque de *Pinus*, 4-VIII-1988, *E. Martínez S., P. Tenorio, H. Droege & A. N. Díaz 23245* (MEXU). Departamento Retalhuleu, municipio Retalhuleu, Retalhuleu, X-1877, *K. G. Bernoulli 685* (MO ♂); municipio San Felipe, San Felipe, trail from the town through finca La Estancia to the militar base, 14°37'26.5"N, 91°35'49.7"W, montane forest, 3-IX-1993, *C. A. Palací 1242* (INB ♂). Departamento San Marcos, municipio San Rafael Pie de la Cuesta, La Trinidad, ca. 2 km from finca Armenia above San Rafael, 1 100-1 250 m snm, forest above coffee, 12-VII-1977, *T. B. Croat 40885A* (MO ♂). Sin localidad precisa, VII-1860, *W. A. Kellerman s.n.* (MO ♂); Quetzaltenango, along old road between finca Pirineos and Patzulín, alt. 1200-1400 m, 9-II-1941, *Standley 87157* (F, GH).

HONDURAS: departamento Francisco Morazán, municipio San Antonio de Oriente, cerro de Masicarán, ca. 3.9 km al S de Zamorano, 14°0'0"N, 87°2'0"W, 950 m snm, vegetación riparia, vegetación circundante: selva baja caducifolia y bosque de encino, 8-IX-2004, *J. L. Linares 8054* (MEXU ♀). Departamento Gracias a Dios, municipio

Puerto Lempira, Ahuas Bila, 200 km SO de Puerto Lempira, orilla del río Wankí, Coco o Segovia, La Mosquitia, 100 m snm, 5-13-V-1985, *C. Nelson 9177* (MO ♀). Departamento Olancho, finca La Providencia (propiedad del Sr. Marco Aurelio Soto), a 15 km al S de campamento, 840 m snm, bosque mesófilo con elementos de selva alta perennifolia, 1-VI-1985, *O. Téllez & E. Martínez 8448* (MEXU ♀).

JAMAICA: sin localidad precisa, Jamaica, *W. Wright s. n.* (BM).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Acacoyagua, cerro Ovando, ejido Las Golondrinas, 15°25'30"N, 93°38'W, 1 200 m snm, bosque mesófilo de montaña, 24-I-1998, *M. A. Pérez F. 1615* (HEM, UAMIZ ♀); camino Ejido Las Golondrinas-Tres Cruces, polígono zona de amortiguamiento, 15°27'33.6"N, 92°39'27.4"W, 1 630 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 23-VII-2005, *N. Martínez M. 1082* (HEM, MO, UAMIZ ♂); Ejido Las Golondrinas, cerro Mt. Ovando trail to summit through coffee fincas, 15°27'N, 92°38'W, 900-1 050 m snm, 21-VIII-1996, *T. B. Croat 78476* (MO ♂); municipio Ángel Albino Corzo, 13 km al SW de Ángel Albino Corzo, 800 m snm, bosque tropical, 13-XI-1989, *A. Reyes G., L. Lira, D. Sutton & R. Hampshire 1436* (MEXU ♀); slopes, 3-5 km above Jaltenango along road to finca Prusia, (Jaltenango), 900 m snm, slopes with *Pinus* and *Quercus*, 11-X-1974, *D. E. Breedlove 38633* (MO ♂); El Castaño, 15°41'16.8"N, 92°44'33.7"W, 1 540 m snm, bosque de *Quercus*, 21-VII-2006, *H. Gómez D. 1318* (HEM ♀); reserva El Triunfo, polígono 1, Cañada Honda-El Tomatal, 15°39'N, 92°48'W, 1 400 m snm, montane/evergreen seasonal forest, 15-VI-1990, *M. Heath & A. Long 1039* (CHAP ♀); reserva El Triunfo, polígono 1, cañada Honda-El Limonar, 15°39'N, 92°48'W, 1 400 m snm, montane rain/evergreen seasonal forest, 16-VI-1990, *M. Heath & A. Long 1058* (CHIP ♀); aproximadamente 2 km del ejido Nueva Colombia sobre la brecha rumbo a la Torre de energía eléctrica, camino

a La Lucha, 15°41'4"N, 92°43'7"W, 1 441 m snm, acahual, 20-VII-2006, *R. Martínez C. 986* (HEM ♂); municipio Arriaga, Rincón Tabla a 8 al SE de la colonia Tierra y Libertad, 16°20'N, 93°52'W, 1 200 m snm, bosque mesófilo de montaña, 19-XI-1996, *M. A. Pérez F. 1424* (HEM ♀); municipio Bella Vista, La Chicharra, 620 m snm, selva baja caducifolia, 13-V-2003, *J. M. Lázaro Z. & O. Farrera S. 879* (CHIP ♂); 3.5 km al SE de Bella Vista, carretera Bella Vista-La Grandeza, 1689 m snm; cafetal, 12-X-2007, *V. García s.n.* (UAMIZx2 ♂); municipio Cacahoatán, en el camino de Talquián a Chiquihuite, 1 700 m snm, bosque mesófilo de montaña, 3-II-1987, *E. Martínez S., A. Márquez & G. Urquijo 19339* (UAMIZ ♂); municipio Cintalapa, Las Minas-Ejido Niños Héroes, 900 m snm, bosque tropical caducifolio, 27-III-2000, *O. Farrera S. 2030* (CHIP ♂); municipio Chicomuselo, carretera a La Lucha, 15°32'56.7"N, 1 740 m snm, bosque de pino-encino, 21-VII-2005, *H. Reyes E. 57* (HEM ♂); municipio Escuintla, Esperanza, 2-XI-1941, *E. Matuda 6075* (MEXUx2 ♀ y ♂); Turquía, 28-VIII-1947, *E. Matuda 16836* (MEXU ♂); Jalapa, Triunfo, on forest, 19-VII-1948, *E. Matuda 18086* (MEXU ♀); Juan Panamá, 1 834 m snm, in mixed forest, 23-VII-1948, *E. Matuda 18165* (MEXU ♂); cerro del Caballete, San Juan Panamá. PI-18 T-299 C. F. E., 15°23'40"N, 92°37'W, selva mediana perennifolia, 27-XI-1998, *Pérez C. 53* (HEMx2 ♂, MEXU); municipio Huixtla, camino al cerro la Piedra de Huixtla, al noroeste de Huixtla, Chiapas, 15°12'15"N, 92°28'25"W, 350 m snm, bosque tropical caducifolio, 14-IX-2002, *I. Velázquez M. 16* (HEM, UAMIZ ♂); municipio Jiquipilas, a 1 km al NE del entronque a Julian Grajales, 21 km del entronque a Villaflores de la carr. Tierra y Libertad-Arriaga, 16°24'42"N, 93°49'59"W, 590 m snm, bosque de *Quercus* con elementos de selva mediana subcaducifolia, 12-X-2003, *G. Flores F., A. Reyes & D. Gómez 5190* (MEXU ♂); municipio La Concordia, 6 km al N de finca Custepec sobre el camino a finca El

Porvenir, 1 120-1 450 m snm, bosque de pino-encino, 13-VII-1990, A. Reyes G., R. Hampshire & Hernández 1857 (MEXU ♂); 96 km south of Mexican Highway 190 on road to Nuevo Concordia, 750 m snm, wooded slopes along stream, 10-X-1974, D. E. Breedlove 38489 (MEXU ♂); El Quetzal, polígono zona núcleo III, 15°43'N, 92°55'W, 2 500 m snm, bosque mesófilo de montaña, 22-IV-2005, H. Reyes E. 9 (HEM ♂); reserva de la biósfera El Triunfo, polígono IV, zona de amortiguamiento, ejido El Vergel, 30 km al norte del Puente Margaritas, 15°45'20"N, 93°2'0"W, 1 200 m snm, bosque tropical perennifolio, 16-III-2002, N. Martínez M. 303 (HEM); sendero La Cascada, al sureste de finca Arroyo Negro, en dirección a faldas del cerro Cebú, 15°50'5"N, 93°3'10"W, 1 150 m snm, bosque de pino-encino, 19-XII-2006, R. Martínez C. 1130 (HEM ♂); municipio La Trinitaria, along small dirt road to Boqueron & Ejido Mujica west of Mexican Highway 190 at point 18 km southwest of La Trinitaria, 900 m snm, tropical deciduous forest, 8-XII-1976, D. E. Breedlove 42278 (ENCB ♂); 42279 (ENCB ♀); 5.6 km después de la desviación a Río Blanco, sobre la carretera Comitán-Palenque, 16°7'36"N, 91°30'43"W, 755 m snm, restos de bosque mesófilo de montaña, 29-VII-2011, N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 247 (UAMIZ ♀); municipio Motozintla, a 4-5 km al N de Belisario Domínguez camino a Motozintla de Mendoza, bosque de pino-encino, 19-IX-1983, O. Téllez & R. Pankhurst 6935 (MEXU ♂); municipio Ocosingo, a 16 km al NW de Boca Lacantum camino a Palenque, 220 m snm, selva baja y media subcaducifolias, 4-XI-1985, E. Martínez S. 14874 (MEXU ♀); en Laguna Ocotitalito, a 12 km al N Monte Líbano camino a Naja, 950 m snm, bosque mesófilo, 23-V-1987, E. Martínez S. 21249 (MEXU); a 2.7 km al O del cruce San Javier, 16°48'22"N, 91°7'18"W, 378 m snm,

selva mediana caducifolia, 18-XII-2002, *G. Aguilar M., A. Chambor & C. Chancayún* 4758 (MEXU, UAMIZ ♀); a 1.18 km al S del cruceo San Javier, 16°47'21"N, 91°6'31"W, 362 m snm, selva mediana caducifolia, 25-IX-2003, *G. Aguilar M., A. Chambor & C. Chancayún* 8015 (UAMIZ ♀); a 1.19 km al S de San Javier, 16°47'39"N, 91°5'47"W, 516 m snm, selva alta caducifolia, 22-IX-2003, *G. Aguilar M., A. Chambor & C. Chancayún* 7957 (MEXU ♀); a 1.46 km al S de Frontera Corozal, 16°48'4.6"N, 90°52'54.5"W, 124 m snm, selva alta perennifolia, 16-X-2004, *G. Aguilar & R. Arcos M.* 11612 (MEXU ♀); a 1.01 km de Frontera Corozal, 16°48'57.4"N, 90°52'0.2"W, 137 m snm, selva alta perennifolia, 25-X-2004, *G. Aguilar & R. Arcos M.* 11860 (MEXU ♀); a 4.98 km al E de Frontera Corozal, 16°47'44.4"N, 90°52'50.6"W, 112 m snm, selva alta perennifolia, 12-XI-2004, *G. Aguilar & R. Arcos M.* 12410 (MEXU ♀); municipio Ocozocuahtla de Espinosa, rancho El Corcel, 16°33'41"N, 93°26'59"W, 796 m snm, vegetación secundaria, 30-VIII-2008, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R., J. García-Cruz & L. Terreros* 1949 (UAMIZ ♂); municipio Pijijiapan, cerro El Cerró, 15°46.5'41"N, 93°5.9'34"W, 1 650 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 25-I-2007, *H. Gómez D.* 1672 (HEM ♀); el Cerrón, polígono área de amortiguamiento, 15°46'1.7"N, 93°6'23.4"W, 946 m snm, bosque tropical perennifolio, 19-V-2005, *H. Reyes E.* 28 (HEM ♂); rancho Las Tres Hermanas, antes Santa Teresa, bienes comunales San Antonio, 15°46'24.7"N, 93°9'48.8"W, 232 m snm, bosque tropical caducifolio, 21-V-2005, *N. Martínez M.* 881 (HEM ♀); municipio Tuxtla Chico, Tuxtla Chico, 250 m snm, matorral, 13-X-1984, *E. Ventura & E. López* 501 (ENCB, MEXU ♀ y ♂); municipio Tuxtla Gutiérrez, 1 km al NW del entronque aeropuerto-Ocozocoautla-México, sobre la carretera 190, 16°45'23"N, 93°10'37"W, 940 m snm, selva baja caducifolia, 21-II-1988, *A. Reyes G., M. Sousa & E. Martínez* 248 (MEXU ♀); municipio

Tuzantán, Ejido Xochiltepec, T-386 C. F. E., 15°7'20"N, 92°25'5"W, selva baja caducifolia, 14-XI-1998, *Pérez C. 33* (HEMx2, UAMIZ ♂); municipio Venustiano Carranza, dry wooded slope above finca Carmen, along the road from Acala to Pugiltik, 1 800 ft, 3-X-1967, *A. Shilom T. 3021* (ENCB ♂); wooded slope near rancho Carmen along the road from Acala to Venustiano Carranza, 2 500 ft, 30-XI-966, *R. M. Laughlin, 2867* (ENCB ♀ y ♂); municipio Villa Corzo, El Jardín, 15°58'17"N, 93°18'47"W, 817 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 6-V-2003, *A. E. Rodríguez A. 7* (HEMx2 ♀ y ♂); 2 km pasando el ejido Monterrey, 16°2'49"N, 93°22'34"W, 770 m snm, selva baja caducifolia, 29-IV-2002, *F. G. Medina A. 12* (HEM ♂); predio la Polca, 16°5'20"N, 93°25'1"W, 1 110 m snm, bosque tropical caducifolio, 31-I-2004, *H. Gómez D. 496* (HEM ♀); *497* (HEM ♂); cafetales del ejido San Marcos, 15°57'55"N, 93°16'19"W, 1 367 m snm, bosque tropical perennifolio, 21-II-2004, *H. Gómez D. 543* (HEM ♀); Santa Rosa, 16°8'4"N, 93°18'14"W, 660 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 28-IX-2002, *J. Martínez M. 80* (CHIP, HEM ♂); La Libertad, 15°55'54"N, 93°14'53"W, 865 m snm, bosque tropical caducifolio, 6-V-2003, *M. A. Jiménez G. 8* (HEM ♂); La Libertad, 15°59'3"N, 93°17'18"W, 940 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 6-V-2003, *M. L. Pérez H. 1* (HEM ♂); carretera La Libertad, 15°59'33"N, 93°24'32"W, bosque de *Quercus*, partes de selva baja caducifolia, 8-III-2002, *M. N. López P. 33* (CHIP ♂, HEM ♀); ejido La Fraylesca, 620 m snm, bosque tropical subcaducifolio con *Cecropia*, *Cedrela*, *Ficus*, *Hymenaea* y *Lafoensia*, 13-XI-1988, *U. Bachem C. & R. Rojas C. 221* (CHAP ♀); municipio Villaflores, rancho Tierra Blanca, 50 km al SE de Tuxtla Gutiérrez, carr. a Villaflores, 16°25'N, 93°10'W, vegetación secundaria de selva mediana perennifolia, 28-III-1984, *P. Tenorio L., O. Téllez & P. Magaña 5680* (MEXU, MO ♀). Estado Colima, municipio Comala, rancho El Jabalí 22 km (airline) N of Colima

in the SW foothills of the volcán de Colima, Colima/Jalisco line passes through ranch, at the edge of the river near hacienda San Antonio, 19°26.6'N, 103°43.6'W, 1 200 m snm, 3-X-1991, *L. Vázquez V. 1318* (MEXU ♀). Estado de México, municipio Almoloya de Alquisiras, sobre la avenida frente al Hotel Ixtapan de la Sal, 18°50'55"N, 99°50'0"W, 1 900 m snm, 29-IX-1990, *M. Flores C. & A. Espejo 265* (UAMIZ ♀); municipio Ixtapan de la Sal, barrancas de Malinaltenango, Ixtapan de la Sal, 18°46'49"N, 99°42'43"W, 1 500-1 700 m snm, bosque tropical caducifolio, 7-X-1995, *D. Tejero s.n.* (MEXU ♂); municipio Tenancingo, San Nicolás, pedregal volcánico a 2.5 km al suroeste de Valle de Bravo, 1 300 m snm, 4-I-1953, *E. Matuda 27380* (MEXUx2 ♀); municipio Tejupilco, alrededores de Rincón de Ugarte, Tejupilco de Hidalgo, 18°56'27"N, 100°9'21"W, 1 500 m snm, bosque de encino, 31-VIII-1996, *A. Espejo & A. R. López-Ferrari 5548* (CHAP, CICY, MEXU, UAMIZx2 ♂); *5548BIS* (CICY, MEXU UAMIZ ♀); municipio Temascaltepec, Chorrera, 1 230 m snm, 25-IX-1932, *G. B. Hinton 1842* (MO ♂). Estado Guerrero, municipio Chilpancingo de los Bravo, aproximadamente 1 km al SE de Cruz de Ocote, 1 880 m snm, matorral, 21-IX-1986, *F. Lorea 3901* (FCME ♂); municipio José Azueta, aproximadamente 1.5 km al SO del caserío La Vainilla, 17°42'0"N, 101°31'30"W, 350 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 12-X-1990, *C. Gallardo, F. Lorea & A. Vargas 623* (FCMEx2 ♂). Estado Jalisco, municipio Cabo Corrientes, ca. 2 km después de Las Guásimas rumbo a Chacala, 20°22'37"N, 105°23'3"W, 550 m snm, bosque tropical caducifolio con algunos encinos, 12-IV-2003, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari & A. Mendoza R. 1434* (UAMIZ ♂); El Tuito, 9.8 km al NW por el camino a Ixtlahuahuey, cerca del poblado Las Guácimas, bosque de pino-encino con selva mediana subperennifolia, 14-II-1986, *M. G. Ayala 619* (MEXU ♀); 7.9 km al W de El Tuito, camino a Ixtlahuahuey

hacia Cabo Corrientes, 560 m snm, encinar-selva mediana subcaducifolia, 17-X-1985, *P. Magaña R. 357* (MEXU ♂); municipio La Huerta, estación de investigación, experimentación y difusión Chamela, selva mediana subperennifolia, 7-IV-1984, *J. A. S. Magallanes 4171* (MEXUx2 ♀); antiguo camino a Nacastillo, 6.3 km al E de la carr. que va de La Estación de Biología de Chamela a Puerto Vallarta, selva baja caducifolia, 17-I-1985, *P. Magaña R. & E. Lott 18* (MEXU ♂); *19* (MEXU ♂); rancho El Alcíhuatl, 36 km al W de Villa Purificación, 400 msnm, bosque tropical subdeciduo, 29-X-1987, *R. Ornelas U. & H. Luquín S. 1291* (ENCB, IBUG ♂); municipio Tomatlán, 33.4 millas de Chamela adelante del río San Nicolás, selva baja caducifolia, 12-XII-1970, *L. A. Pérez J. 376* (MEXU ♀); near the new road ca. 25 km northwest of río San Nicolás and 20 km southeast of Tomatlán, tall lowland forest and deciduous forest, 11-12-XII-1970, *R. McVaugh 25311* (ENCB, MEXU ♂). Estado Michoacán, municipio Coalcoman de Vázquez Pallaes, 1 km adelante del entronque a Tehuantepec carretera Aquila-Coalcoman, 18°42'1"N, 103°10'15"W, 1 340 m snm, bosque tropical caducifolio y encinos, 4-II-2002, *J. A. Machuca 8677* (IBUG ♀). Estado Morelos, municipio Tepoztlán, San Andrés de la Cal, bosque tropical caducifolio con elementos de encinar, 4-XI-2008, *A. Flores P. & O. Orozco 1060* (HUMO ♂). Estado Nayarit, municipio Compostela, river valley 5 miles north of Compostela, near the bridge over río Miravalles, 900 m snm, 13-14-XI-1959, *R. McVaugh & W. N. Koelz 626* (ENCB ♂). Estado Oaxaca, distrito Cuicatlán, municipio San Juan Chiquihuitlán, paraje a 2 km en línea recta al SW (204°) de Chiquihuitlán de B. J., brecha entre Chiquihuitlán y Santa María Tlaxitac, La Concepción, 17°58'45.9"N, 96°45'1.6"W, 861 m snm, bosque de encino-pino, 26-XI-2004, *C. A. Cruz E. & G. Juárez G. 1971* (MEXU ♂); municipio San Pedro Teutila, paraje El Manantial, El Faro, 18°0'4.8"N, 96°38'31.2"W, 500 m snm,

vegetación secundaria de potrero, 16-I-2005, *C. A. Cruz E. & G. Juárez G. 2411* (MEXU ♀); región Cañada, paraje Torre 122 de la L. T. Temascal II-Oaxaca Potencia, El Faro, 18°0'32.6"N, 96°37'17.1"W, 735 m snm, selva alta perennifolia, 18-I-2005, *G. Juárez G. & C. A. Cruz E. 1093* (MEXU ♀); distrito Ixtlán, municipio Ixtlán de Juárez, paraje Yego Zubibi, a 0.53 km en LR (139 grados) de Santa Cruz Yagavila, 17°26'4.6"N, 96°19'7.6"W, 820 m snm, selva mediana subperennifolia, 31-VIII-2005, *K. Velasco G., J. de los Santos & Sr. Jaime 970* (MEXU ♂); distrito Jamiltepec, municipio San Juan Colorado, sobre la carretera de San Pedro Siniyuvi-Santa María Nutío, saliendo de San Pedro Siniyuvi, 16°28'46.6"N, 97°55'1.8"W, 290 m snm, vegetación secundaria derivada de selva baja, 11-IX-2012, *M. I. Mejía-Marín, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, M. I. Verona T., N. I. Gómez E. & E. Mejía M. 73* (UAMIZ ♀); *73BIS* (UAMIZ ♂); distrito Mixe, municipio San Juan Mazatlán, ca. 8 km sobre la brecha que va a San Juan Mazatlán, a partir de la carretera Palomares-Tuxtepec, 17°11'13"N, 95°17'8"W, 155 m snm, potrero con restos de selva, 1-V-2008, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja, A. Mendoza R., J. García-Cruz & N. Martínez-Correa 7125* (UAMIZ ♀); distrito Putla, municipio Putla Villa de Guerrero, 2 km al NW del puente grande, sobre la orilla del río grande, 16°59'0"N, 97°53'45.5"W, 718 m snm, restos de selva mediana subcaducifolia, con *Andira, Ficus, Homalium* y *Lonchocarpus*, 18-V-2013, *E. Solano C. & J. C. Gutiérrez H. 4053* (UAMIZ ♀); municipio Santa María Zacatepec, carretera Santiago Pinotepa Nacional a Heróica Ciudad de Tlaxiaco, ca. 500 m delante de Santa María Zacatepec, 16°44.9'7"N, 97°59'33"W, 313 m snm, 18-VIII-2009, *R. Cerón-Ramírez, J. García-Cruz, F. Gómez N., R. Valdez A. & J. Martínez A. 29* (UAMIZ ♂); *30* (UAMIZ ♂); distrito Tuxtepec, municipio Acatlán de Pérez Figueroa, región Papaloapan, ejido Emiliano Zapata, 18°25'47.2"N, 96°36'23.9"W, 227

m snm, selva mediana subperennifolia, 22-IX-2003, *G. Juárez G. & F. Marini Z. 290* (MEXUx2 ♀ y ♂); municipio San Juan Bautista Valle Nacional, Centro de Adiestramiento Campesino, Sierra Norte, Herman Manuel Enríquez Prieto, 17°46'23"N, 96°19'37"W, 150 m snm, bosque mesófilo de montaña, 7-IX-2006, *A. Mendoza, B. Pérez G. & R. Valdez A. 1021* (UAMIZ ♂); *1022* (UAMIZ ♀); carretera federal 175 Tuxtepec-Oaxaca, entre Valle Nacional y Plan de Flores, poblado San Mateo Xentla 17°45'0"N, 96°18'0"W, 110 m snm, plantación de cítricos, 12-IX-2006, *T. Krömer, D. Tejero D. & E. Otto 3013* (EBT ♂, MEXU ♀ y ♂); sin municipio, cultivated trees and epiphytes at gas station entering Valle Nacional, hwy 175, 450 ft, 8-IX-1979, *D. Thurm, D. Dunn, S. Trott, P. Case & C. Dziekanowski 219* (MO ♂); *220* (MO ♀). Estado Puebla, municipio San Sebastián Tlacotepec, Estopulco, 10.5 km antes de llegar a San Sebastián Tlacotepec, 18°28'28"N, 96°51'51"W, 83 m snm, potrero, 8-II-2013, *M. Miguel-Velázquez, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza 271* (UAMIZ ♀). Estado Quintana Roo, municipio Othon P. Blanco, carretera Graciano Sánchez-Nuevo Israel, unos 10-15 km al oeste de Graciano Sánchez, 19°4'31"N, 88°40'2"W, 0-15 m snm, selva alta perennifolia, 3-VI-1997, *G. Carnevali, F. May P. D. & L. Benzing 4526* (CICY ♂); 0.5 km al sur de Nuevo Jerusalén, unos 11 km al oeste de Graciano Sánchez (La Pantera), 19°5'58"N, 88°32'50"W, selva alta perennifolia, 26-II-1998, *G. Carnevali & I. Ramírez 5015* (CICY ♀). Estado Tabasco, municipio Tenosique, 1.7 km en terracería, desviación km 3.3 de Tenosique hacia Estapilla, acahual ripario, 7-X-1980, *M. A. Magaña & C. Cowan 3242* (CHAPA, MEXU ♀). Estado Tamaulipas, municipio Gómez Farías, 3 km al W de Gómez Farías, 520 m snm, selva mediana subperennifolia, 6-IX-1982, *A. Valiente B. 307* (MEXUx2 ♀). Estado Veracruz, municipio Amatlán de los Reyes, three miles southeast of Cordoba, 4-VIII-

1947, *C. M. Rowell, J. B. Paxon & F. A. Barkley* 17M655 (MEXU ♂); Amatlán, 8 km al SSE de Córdoba, 750 m snm, 10-X-1964, *J. Rzedowski* 18875 (ENCB ♂); 18876 (ENCB ♀); municipio Catemaco, 1 km después de Coyame sobre la carretera Catemaco-Coyame, 18°26'10"N, 95°1'44"W, 342 m snm, vegetación secundaria, 14-VI-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo & A. R. López-Ferrari* 160 (UAMIZ); 3.5 km después de Coyame, sobre la carretera Catemaco-Coyame, 18°24'37"N, 95°1'7"W, 349 m snm, vegetación riparia, 14-VI-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo & A. R. López-Ferrari* 171 (UAMIZ); 8 km después de La Magdalena, sobre el camino que va a El Tulín, 18°21'48"N, 95°1'22"W, 478 m snm, 14-VI-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo & A. R. López-Ferrari* 182 (UAMIZ); 12.1 km después de La Magdalena, sobre el camino que va a El Tulín, 18°23'6"N, 95°5'36"W, 345 m snm, 14-VI-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo & A. R. López-Ferrari* 183 (UAMIZ ♀); 185 (UAMIZ ♀); municipio Comapa, 13.7 km al E de Comapa, ca. 7.5 km al E de Boca del Monte, rumbo a El Jobo, 19°9'15"N, 96°47'27"W, 794 m snm, cafetal, 25-IV-2004, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo & J. Ceja* 3113 (UAMIZ ♀); municipio Emiliano Zapata, Corral Falso, 700 m snm, matorral, 22-XI-1972, *F. Ventura* A. 7440 (ENCB ♀, MEXU ♀); municipio Hidalgotitlán, a 8 km del campamento Hermanos Cedillo rumbo a la Laguna, 17°17'0"N, 94°32'0"W, 160 m snm, selva alta perennifolia, 23-V-1974, *P. E. Valdivia* Q. 661 (CICY); municipio Ixtaczoquitlán, Zapopan, en el límite con campo chico, 18°49'53"N, 97°0'42"W, 875 m snm, selva mediana con cafetal, 24-VIII-2012, *J. E. Rivera H., A. Vargas & A. Fuentes* 4704 (UAMIZ ♀ y ♂); ejido Sumidero, Buena Vista, 1114 m snm, selva mediana subperennifolia, 29-IX-1989, *S. Gutiérrez* V. 96 (IBUG ♂); municipio Jilotepec, El Esquilón, carretera Jalapa-Naolinco, 19°37'50"N, 96°57'17"W,

1300 m snm, pinar, 14-IX-2002, *A. Flores Palacios s.n.* (UAMIZ ♀); municipio Maltrata, Cumbres de Maltrata, 1 870 m snm, bosque de encinos, 9-III-1971, *R. Hernández & R. C. Trigos 1138* (MEXU ♂); municipio Nogales, Nogales, Laguna de Nogales, 18°49'13"N, 97°9'56"W, 1 301 m snm, bosque de galería, 13-VIII-2012, *A. F. Vargas R., J. Rivera, M. Cuevas & C. Aguirre 46* (UAMIZ ♂); municipio Xalapa, rancho La Palma, El Castillo, 1 100 m snm, encinar, 19-X-1986, *M. Cházaro & P. Hernández 4087* (IBUG ♀); municipio Yanga, Yanga, 450 m snm, bosque, 31-VIII-1978, *F. Ventura A. 15478* (ENCB, MEXU ♂); municipio Yecuatlán, orilla E del pueblo, 19°52'N, 96°46'W, 450 m snm, selva mediana subperennifolia, 25-XI-1987, *C. Gutiérrez B. 2902* (IBUG, MEXU ♀); sin municipio, Barranca Grande, 1 110 m snm, bosque mesófilo de montaña, 28-X-1979, *I. Luna, A. Muñiz, L. Villers & L. Lorenzo 75* (FCME); El Potrero, *L. L. de G. s.n.* (FCME ♂). Sin localidad precisa, *F. M. Liebman 22326* (MO ♀ y ♂).

NICARAGUA: departamento Atlántico Norte, municipio Prinzapolka, Limbaika, near Río Prinzapolka, 8 m snm, 2-I-1970, *J. T. Atwood Jr. 2849* (MO ♀); municipio Siuna, along new road from Siuna to Matagalpa, ca. 31.4 km beyond río Ulí (near Waní), ca. 8.9 km beyond Rosa Grande La Balsama and near major highway construction camp, 100-200 m snm, tall wet forest, 18-III-1978, *W. D. Stevens 7464* (MO ♀). Departamento Boaco, municipio Camoapa, Camoapa, city streets and hill side pasture, 550 m snm, 16-17-I-1970, *J. T. Atwood Jr. 3458* (MO ♀); quebrada río Grande, al NE de cerro Mombachito, 12°25'N, 85°32'W, 600-700 m snm, 30-IX-1980, *P. P. Moreno 3246* (MO ♀); between cerro Mombachito and main road (Boaco-Comoapa), 12°25'N, 85°32'W, 600-700 m snm, pasture on gentle slopes with scattered small trees, 3-X-1979, *W. D. Stevens, A. Grijalva & M. Araquistain 14496* (MO ♀); municipio San José de los

Remates, San José de los Remates, 25 km N de Teustepe, cerro Alegre, 12°36'N, 85°44'W, 800-900 m snm, 10-X-1982, *J. C. Sandino 3665-A* (MO ♂). Departamento Chontales, municipio Villa Sandino, ca. 6.9 km S of Hwy. 7 (from ca. 3.6 km E of La Gateada) on road to Nueva Guinea, ca. 0.3 km S of Quebrada El Areño, roadside, 11°56'N, 84°45'W, 210 m snm, 1-XI-1977, *W. D. Stevens 4926* (MO ♀). Departamento Jinotega, municipio El Cuá, zona de amortiguamiento de Bosawas, comunidad Inipuas, 14°24'N, 85°10'W, 185 m snm, 18-IV-2005, *I. Coronado, M. Barrios, F. Rojas & G. Pérez 1644* (MO ♀); sin localidad precisa, *Wright s. n.* (B).

PANAMÁ: provincia Panamá, distrito Panamá, corregimiento Ancón, Summit Garden, 75 m snm, 25-IX-1970, *T. B. Croat 12310* (MO ♂); corregimiento Chilibre, near Madden Dam and along Azote Caballo Road near Alahuela, 90-100 m snm, 27-XI-1934, *C. W. Dodge 16585* (MO ♂).

REPÚBLICA DOMINICANA: provincia Barahona, municipio La Ciénega, Sierra de Baoruco: en el arroyo Monteada Nueva, entrada por El Puerto (carretera Polo-Cabral) subida a zona cafetalera de Monteada Nueva, 18°8'N, 71°5'W, 1 000-1 100 m snm, 5-VI-1984, *T. Zanoni & R. García 30328* (JBSD ♀). Provincia Monseñor Nouel, municipio Piedra Blanca, base de la cordillera central: La Colonia, 0.6 km de la carretera Duarte (Santo Domingo-Santiago) en el camino a Rincón de Yuboa, 18°52'N, 70°22'W, 190 m snm, cultivo, 3-IX-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 23103* (JBSD ♂). Provincia San José de Ocoa, municipio Rancho Arriba, cordillera central: en el poblado rural de Quita Sueño (más bajo, cerca pero no próximo al río); 12.6 km desde el centro de Rancho Arriba, 18°44'N, 70°30'W, 2 300 ft, cafetal bajo *Inga*, 8-IV-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 19903* (JBSD ♀); municipio Sabana Larga, cordillera central: 14.2 km norte

del parque central de San José de Ocoa y 1.6 km desde el cruce de Los Arroyos, en el camino a Carmona, 18°37.5'N, 70°32'W, 3 500-3 800 ft, campos en cultivo, 7-IV-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 19805* (JBSD ♀). Provincia Santiago Rodríguez, municipio San Ignacio de Sabaneta, cordillera central, sección La Sidra, paraje La Lomita, en las inmediaciones del Río La Sidrita, 19°20.8'N, 71°17'W, 600-700 m snm, con *Ocotea, Inga vera, Inga fagifolia*, 16-VIII-1999, *T. Clase, B. Peguero, T. Montilla & T. May 1476* (JBSD ♂).

VENEZUELA: estado Táchira, municipio Junín, sierra El Casadero, 13 km north of Rubio, between Las Dantas and Las Adjuntas, 7°43'N, 72°23'W, 900-1050 m snm, evergreen, dry forested slopes bordering vertical limestone bluff, 12-XI-1979, *J. A. Steyermark, R. Liesner & A. González 120124* (MO ♀). Caracas, alt. 3000, 1856-7, *A. Fendler 1507* (K).

ALTITUD: 0-2 500 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque húmedo, bosque húmedo premontano, bosque muy húmedo, bosque nublado, bosque pluvial, potrero (Costa Rica); selva mediana subcaducifolia (El Salvador); bosque de pino, bosque de encino (Guatemala); vegetación riparia (Honduras); bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo, bosque de galería, acahual, potrero, cafetal, vegetación riparia, vegetación secundaria (México); bosque nublado, bosque nublado con cafetal, potrero (Nicaragua); cafetal, vegetación secundaria (República Dominicana).

FENOLOGÍA: florece y fructifica todo el año.

NOTAS: *Tillandsia nutans* fue descrita por O. Swartz en 1788, con material procedente de Jamaica. En 1864 Brongniart la ubicó en el género *Pogospermum*. En ese mismo año, Grisebach en su *Flora of the British West Indian Islands* la transfirió a *Catopsis*. En 1887 J. G. Baker dió el nombre de *Catopsis nutans* a un taxon y mencionó que no se trataba de la misma especie de Grisebach, sin embargo, dicho nombre está basado en *Tillandsia nutans* Sw. es decir, en el mismo material en el que se basó Grisebach. Además, Baker incluyó, en su descripción, material tipo de *C. nitida*, creando una confusión en la aplicación de los nombres (Mez, 1896; Wittmack, 1890). El nombre propuesto por Baker (*Catopsis nutans* Baker, J. Bot. 25: 176-177. 1887) es un nombre superfluo debido a que en la descripción de éste incluye material tipo de otra especie.

Smith y Downs (1977) reconocieron dos variedades de esta especie, basándose en las características del pedúnculo; también mencionaron que la especie tiene flores perfectas o funcionalmente unisexuales y dimórficas y que éstas últimas solo se conocen de México y Centroamérica. Por otro lado, Ramírez y colaboradores (2004) mencionaron que “son plantas trioicas y además de que hay plantas con flores perfectas o raramente poblaciones dioicas (poblaciones de México), también hay poblaciones en las que las flores masculinas y las femeninas están en la misma planta”, es decir que hay plantas monoicas diclinas; sin embargo, después de la revisión de un considerable número de especímenes así como de disecciones florales, no se comprueba que en *C. nutans* existan individuos monoicos diclinos. Por su parte, Palací (1997) reconoció dos taxa infraespecíficos: *C. nutans* var. *nutans* y una combinación nueva considerando, con base en las características de las hojas, a *C. wawraneana* como variedad de *C. nutans*: *C. nutans* var. *wawraneana*. Ambas son especies diferentes, *C. nutans* posee una inflorescencia generalmente péndula, sus

pétalos son amarillos y espatulados y el ápice de la lámina foliar es acuminado, en *C. wawraneana* la inflorescencia es erecta y tan larga como las hojas y los pétalos de forma espatulada y amarillos y el ápice de la lámina foliar es apiculado; sus flores miden más de 1.7 cm de largo y 2.5-4 mm de diámetro, a diferencia de las de *C. nutans* que son más anchas (3.7-7.2 mm de diámetro).

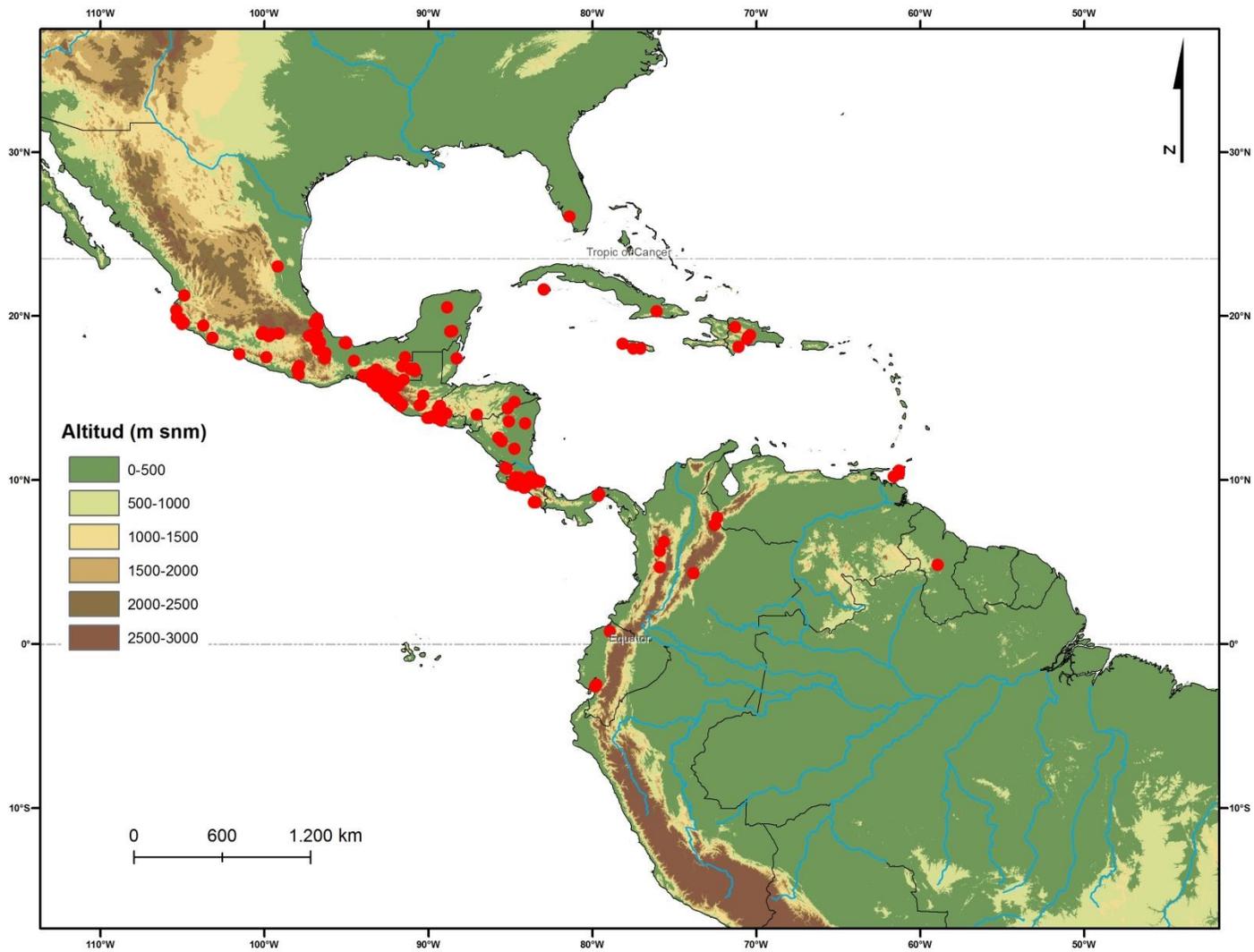


Figura 32. Distribución geográfica de *Catopsis nutans*

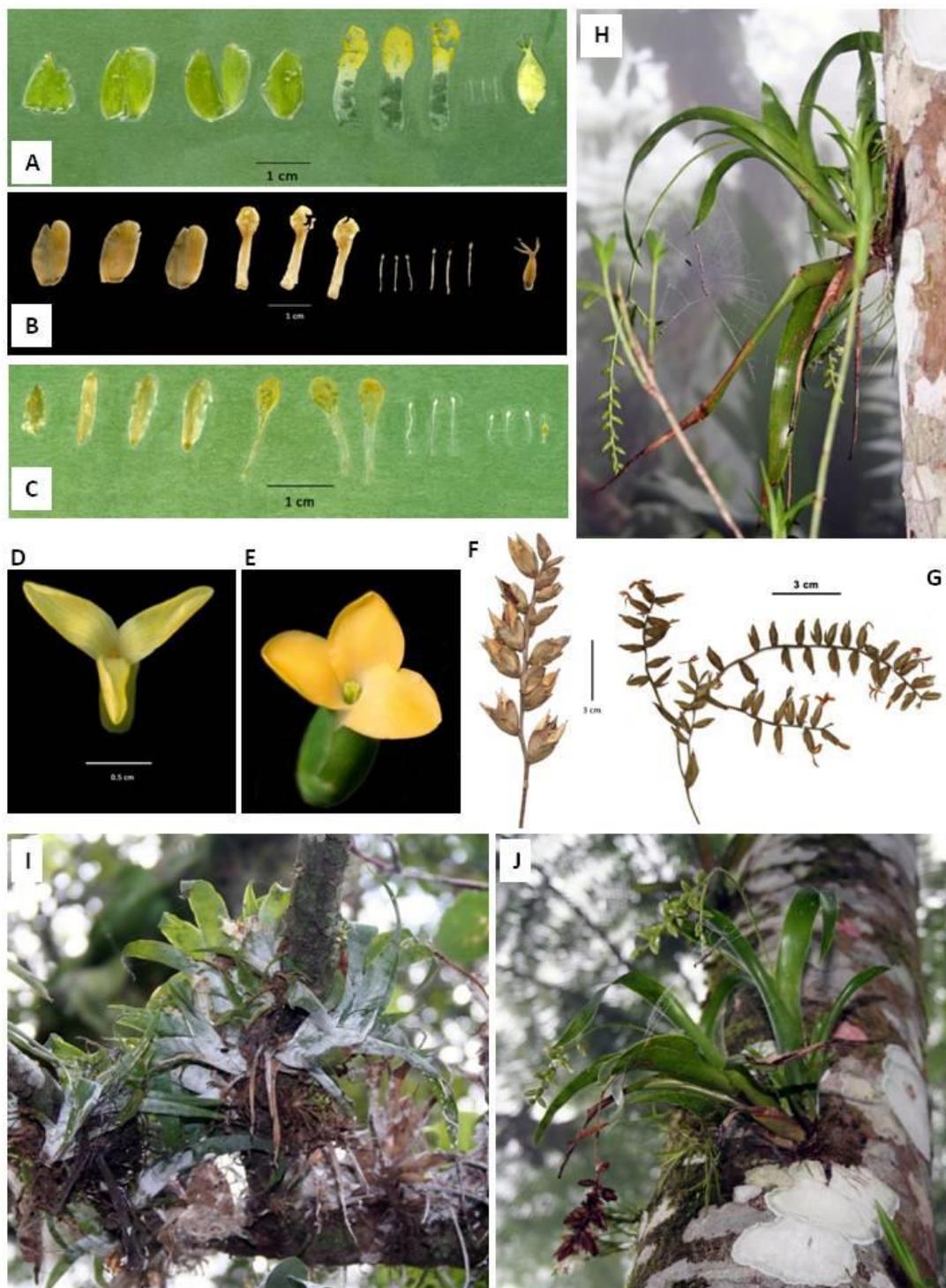


Figura 33. *Catopsis nutans* (Sw.) Griseb.

A. Flor femenina disecada: bráctea floral, sépalos, pétalos, estaminodios y pistilo, B. Flor bisexual disecada: sépalos, pétalos, estambres y pistilo, C. Flor masculina disecada: bráctea floral, sépalos, pétalos, estambres y pistilodio, D. Flor masculina, E. Flor femenina, F. Espiga con frutos, G. Inflorescencia masculina, H. Planta masculina, I. Rosetas, J. Planta femenina. Fotos: A-C y F-J: Nancy Martínez Correa; D-E: Adolfo Espejo.

***Catopsis nutans* var. *albiflora* var. nov.**

Hierbas trioicas, de hasta 48 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo multitanque, de 16.7-28 cm de alto por 6-10.2 cm de diámetro. **Hojas** menos de 13, la vaina verde oscuro, ovada, de 4-8.6 (11.5) cm de largo, de 2.2-5 cm de ancho, glabra; la lámina verde oscuro, angostamente triangular, de 8.5-18.5 cm de largo, de 1.3-3 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** péndula o rara vez erecta, simple, muy rara vez una vez dividida; la **masculina** de ca. 28.3 cm de largo, con 3 ramas primarias; pedúnculo verde, cilíndrico, de ca. 18 cm de largo, de ca. 1.6 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 3.2-5.5 cm de largo, acuminadas, las inferiores más largas que los entrenudos, las superiores más cortas; **brácteas primarias**, cuando presentes, angostamente triangulares, de 2.3 cm de largo, de 5.7 mm de ancho, acuminadas, más cortas que el pedículo; **ramas primarias**, cuando presentes, ca. 3, de 9.2 cm de largo, de 1.9 mm de diámetro, con ca. 19 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, difusas, de 1.3 cm de largo, de 3.2 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas a triangulares, sin quilla, de 7.7-12 mm de largo, de 3-4.3 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, sin quilla, de 1.1-1.5 cm de largo, de 4.2-6.1 mm de ancho, redondeados; **pétalos** de ca. 1.3 cm de largo, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales; los filamentos blancos o amarillos, lineares, los del verticilo interno de 6.1 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 8.2 mm; **anteras** sagitadas, amarillas, sub-basifijas, de 2 mm de largo en ambos verticilos; **pistilodio** verde, ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de 7-19.5 cm de largo, con 2-5 ramas primarias; **pedúnculo** verde, cilíndrico, de 13-24.3 cm de largo, de 1.3-2.2 (3.4) mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 1.7-7.4 cm de largo, acuminadas, las

inferiores más largas que los entrenudos, las superiores más cortas; **brácteas primarias**, cuando presentes, angostamente triangulares, de 1-2 cm de largo, de 4.4-7.8 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas de último orden** de 5.4-13.2 cm de largo, de 1.7-3.1 mm de diámetro, con 8-20 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, difusas, de ca. 1.4 cm de largo, de ca. 6 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de (6.2) 8.8-19 mm de largo, de 3.7-7 (8.5) mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos a ovados, sin quilla, de 1.2-1.9 cm de largo, de 6-10 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de (1) 1.4-2.2 cm de largo, de 3-5 mm de ancho, agudos, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, los filamentos blancos, lineares y aplanados, los del verticilo interno de 2.5-4.9 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 4-7.5 mm; **ovario** verde, ovoide, de 5.1-7.8 mm de largo, de 1.7-2 mm de diámetro, **estilo** ausente o, cuando presente de ca. 2.3 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide de 1.5-2.4 cm de largo, de 6.2-10 mm de diámetro, rostrada. **Semillas** elipsoides, pardas, de 1-1.7 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de ca. 3 cm de largo y un apéndice micropilar de 2.6-3 mm de largo. Las **flores bisexuales** dentro del mismo rango de medidas que las flores unisexuales excepto en los **estambres**: iguales, los filamentos blancos, lineares, de 8 mm de largo; o desiguales, filamentos blancos o amarillos, lineares, los del verticilo interno de 5 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 7.3 mm (figuras 34 y 35).

DISTRIBUCIÓN: Costa Rica, El Salvador, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y Venezuela.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

COSTA RICA: provincia Alajuela, cantón Los Chiles, R. N. V. S. Caño Negro, llanuras de Los Guatusos, Caño Negro, camino a las Playuelas, 10°54'50"N, 84°46'5"W; 40 m snm, bosque secundario y parches residuales, 17-II-1994, *J. F. Morales, González, Ramírez & Martínez 2394* (INB); R. N. V. S. Caño Negro, llanura de Guatuso, Playuelas, finca Veracruz, 10°54'40"N, 84°46'50"W; 50 m snm, 9-II-1994, *K. Martínez 294* (INB); cantón San Ramón, Laguito, San Pedro de San Ramón, 1 000 m snm, 30-I-1983, *A. Carvajal V. 329* (MO ♂). Provincia Guanacaste, cantón La Cruz, 5 km S of Peñas Blancas and 1.5 km E of main road, pasture, epiphytes on *Crescentia*, 15 km N of La Cruz, 200 m snm, 29-I-1978, *R. L. Liesner 4654* (CR, MO ♂); cantón Liberia, río Guapote, Santa Rosa National Park, 260 m snm, 11-III-1976, *D. H. Janzen 10344* (MO ♂); P.N. Rincón de la Vieja; cordillera de Guanacaste, estación Las Pailas, 750 m snm, árboles aislados y tacotales en alrededores de fumarolas, 10-I-1994, *J. F. Morales 2252* (CR, INB, MO ♀); P. N. Rincón de la Vieja, cordillera de Guanacaste, estación Las Pailas, en la fila del río Blanco, 10°47'10"N, 85°21'15"W, 900 m snm, bosque secundario, 18-XII-1993, *K. Taylor 162* (INB). Provincia Puntarenas, cantón Garabito, R. B. Carara, valle del Tárcoles, alrededores Puesto Bijagual, 9°45'30"N, 84°33'35"W, 550 msnm, 8-VI-1995, *Q. Jiménez, V. H. Ramírez & A. Rojas 1866* (INB); cantón Puntarenas, R. B. Monteverde, cordillera de Tilarán, detrás de restaurant Monteverde, 1 200-1 400 m snm, potreros, 9-II-1994, *E. Lépiz 151* (CR, INB, MO ♀); R. B. Monteverde, cordillera de Tilarán, San Luis, 10°16'5"N, 84°49'40"W, 700 m snm, 9-III-1994, *J. F. Morales & Z. Fuentes 2477* (INB); cantón de Puntarenas Monteverde, 10°18'N, 84°48'W, 1 350 m snm, lower community on Pacific slope, moist forest, 14-XII-1989, *W. A. Haber 9611* (INB, MO ♀). Provincia San José, cantón Aserri, Z.P.

cerros de Caraigres, fila Bustamante, fila La Legua, tacotales y bosque primario camino a cerro Caraigres, 1 850-2 150 m snm, tacotales y bosque primario, 3-II-1995, *J. F. Morales 3426* (INB, MO ♀); Fila Aguabuena, camino a Bajos de Bijagual, por Altos El Aguacate, 9°39'35"N, 84°11'28"W, 800-1 000 m snm, bosques remanentes y potreros, 21-II-1995, *J. F. Morales & V. Ramírez 3501* (CR, INB, MO ♀); P. Caraigres, cuenca del Pirrís-Damas, cerros de Caraigres, fila que sube por Alto Buenavista a Alto Caraigres, 9°44'35"N, 84°7'48"W, 1 700-2 100 m snm, 8-XII-2004, *J. F. Morales 11811* (INB); cantón Turrubares, zona protectora cerros de Turrubares, Falda del cerro Pelón, 1 500 m snm, 7-XI-1990, *R. Zúñiga 380* (CR, INB, MO ♀).

EL SALVADOR: departamento Ahuachapán, municipio Ahuachapán, Laguna Verde, Aussenseite des Kraters, SW-Hang N Apaneca, 1 640 m snm, 30-XII-1950, *O. Rohweder 492* (MO ♀); *494* (MO ♂); municipio Jujutla, La Chuflera, 13°49'N, 89°56'W, 450 m snm, 19-XII-1997, *E. Sandoval 1716* (MEXU, MO ♀). Departamento San Salvador, municipio San Salvador, [Colonia] Santa Carlota, [am SO-Rand] San Salvador, 600 m snm, 11-XII-1950, *O. Rohweder 506* (MO ♀). Departamento Santa Ana, municipion Metapán, hacienda San José, nördlich von Metapán, 1 100 m snm, 23-VIII-1951, *O. Rohweder 516* (MO ♂); municipio Santa Ana, hacienda El Milagro y San Cayetano, alrededores del río El Sauce, 14°1'N, 89°32'W, 535 m snm, vegetación riparia, 14-I-1997, *J. L. Linares 4187* (MEXU ♀ y ♂).

HAÏTÍ: departamento Grand'Anse, distrito Corail, municipio Pestel, Massif de La Hotte: Duchity, 37 km sur de Roseaux en la carretera a Camp Perrin, 18°26'N, 73°54'W, 680 m snm, café cultivado, 13-XI-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel 24093* (JBSD ♀). Departamento Ouest, distrito Port-au-Prince, municipio Pétion-Ville, Massif de La Selle: entre Kenscoff y Petionville, 10.5 km desde la plaza central de Petionville en la

zona carretera a Furcy y Seguin: zona suburbana-rural, 18°28'N, 72°17.5'W, 1 140 m snm, 17-XI-1982, *M. Mejía & J. Pimentel* 24420 (JBSD ♀).

HONDURAS: departamento Comayagua, municipio Siguatepeque, in the vicinity of Siguatepeque, 1 050 m snm, 18-VII-1936, *T. G. Yuncker* 5962 (MO ♂). Departamento Cortés, municipio Santa Cruz de Yojoa, Lago de Yojoa, Punta Gorda. Limestone, 14°53'N, 88°0'W, 630 m snm, 2-VI-1993, *R. L. Liesner* 26728 (MO ♀). Departamento Francisco Morazán, municipio Tatumbla, cerros y quebradas ± 8 km N de Maraita, 1 200 m snm, vegetación riparia circundante bosque de pino-roble con elementos de selva mediana subperennifolia, 22-I-2003, *J. L. Linares* 6518 (MEXU ♀).

MÉXICO: estado Campeche, municipio Hopelchén, 43 km al sur de Xmabén a lo largo de la carretera Hopelchén-Xpujil, 18°54'10"N, 89°19'50"W, 50-100 m snm, selva mediana subperennifolia, 26-V-1998, *F. May, G. Carnevali & M. Gómez* 1178 (CICY ♀). Estado Chiapas, municipio Amatenango de la Frontera, a 2 km al N de Amatenango, 930 m snm, selva baja caducifolia, 16-XII-1987, *E. Martínez S. & A. García* 22120 (MEXU ♀); municipio Frontera Comalapa, along highway 190, N from Guatemalan border at Cuauhtemoc (El Ocotal) to San Cristóbal de Las Casas, 10 mi N of Guatemalan border, 33.7 mi S of Trinitaria, 15°43'N, 92°0'W, 730 m snm, roadside vegetation, 14-II-1987, *T. B. Croat & D. P. Hannon* 64765 (MEXU, MO ♀); municipio Juárez, 1 km al S de estación Juárez, Casablanca, 17°35'30"N, 93°12'W, 120 m snm, vegetación secundaria derivada de selva alta, 18-II-1985, *A. Espejo & S. Hernández* 1424 (UAMIZ ♀); municipio La Concordia, finca Cuxtepec, 1 380 m snm, montane rain forest, 21-X-1980, *D. E. Breedlove & J. Strother* 46751 (ENCB, MO ♀); Rancho Viejo, 15°47'50.8"N, 93°4'33.3"W, 1 603 m snm, bosque tropical perennifolio, 15-VII-2005,

J. Martínez M. 1016 (HEM ♀); rancho Corazón de Jesús, 15°48'4.7"N, 93°3'6.6"W, 1340 msnm, bosque de pino-encino, 23-VIII-2005, *J. Martínez M. 1100* (HEM ♂); municipio La Trinitaria, 5.6 km después de la desviación a río Blanco, sobre la carretera Comitán-Palenque, 16°7'36"N, 91°30'43"W; 755 m snm, restos de bosque mesófilo de montaña, 29-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 249* (UAMIZ ♀); municipio Motozintla, 2.3 km después de Tolimán, rumbo a Motozintla, 15°20'29"N, 92°19'36"W, 1 260 m snm, vegetación secundaria derivada de bosque mesófilo, 27-VIII-2002, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza 6422* (UAMIZ ♀); municipio Ocosingo, a 4 km al S de ejido Benemérito de las Américas camino a Flor de Cacao, 120 m snm, selva alta subcaducifolia, 18-II-1985, *E. Martínez S. 10611* (ENCB, MEXU ♀, MO ♂); forest area near river, off trail at west end of runway, ruins of Bonampak, 270 m snm, forest area near river, 12-III-1975, *W. S. Hoover 182* (MO ♂); municipio Villa Corzo, rancho El Cielito, 15°58'5"N, 93°14'27"W, 720 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 22-II-2004, *H. Gómez D. 583* (HEM ♀); rancho Nuevo, 16°0'17"N, 93°30'17"W, 1 500 m snm, bosque tropical caducifolio, 14-IV-2004, *H. Gómez D. 746* (HEM ♀ y ♂); Santa Rosa, 16°8'4"N, 93°18'14"W, 660 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 28-IX-2002, *J. Martínez M. 80* (CHIP, HEM ♂); *81* (HEM ♀); finca San Antonio, 700 m snm, sabana con *Ficus sp.*, *Hymenaea courbaril*, *Salix*, *Sterculia*, *Swietenia*, *Cornus*, *Tabebuia pentaphylla*, *Pithecolobium*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Licania*, 12-XI-1988, *U. Bachem C. & R. Rojas C. 196* (CHIP, MEXU ♀). Estado de México, municipio San Simón de Guerrero, ca. 19 km después de Temascaltepec rumbo a Tejupilco, 1 800 m snm, bosque de encino, 10-III-2007, *J. Ceja, A. R. López-Ferrari, A. Espejo & A.*

Mendoza R. 1819 (UAMIZ ♀); municipio Tejupilco, Rancho Quieto, Rincón de Ugarte, 18°55'1"N, 100°9'0"W, 1 350 m snm, encinar, 30-IX-1991, *A. R. López-Ferrari & A. Espejo* 1621 (CHAP ♂, UAMIZ ♀ y ♂); 2 km al S de Ocotepc, 1 450 m snm, bosque de *Quercus macrophylla*, 10-XII-1967, *J. Rzedowski* 25278 (ENCBx2, MEXU ♀ y ♂); municipio Zacualpan, cerro Corona, 2 000-2 500 m snm, bosque de encinos, 1-II-1954, *E. Matuda* 30360 (MEXU ♀). Estado Guerrero, municipio Chilpancingo de los Bravo, 3 km sobre la brecha que sale de El Ocotito rumbo a Zoyaltepec, 17°15'30"N, 99°35'13"W, 696 m snm, selva baja caducifolia, 12-XI-2004, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari & A. Mendoza R.* 1666 (UAMIZ ♀); 1669 (UAMIZ ♂). Estado Oaxaca, distrito Juchitán, municipio Asunción Ixtaltepec, Chichihua 16.5 km al NE de Santiago Ixtaltepec, brecha a Santa María Chimalapa, 370 m snm, selva alta perennifolia-encinar, 17-I-1984, *P. Tenorio L. & R. Torres C.* 5198 (MEXU ♀); Chichihua, 16.5 km al NE de Santiago Ixtaltepec, hacia Santa María Chimalapa, 370 m snm, vegetación secundaria, ecotonía encinar-selva alta perennifolia, 17-I-1984, *R. Torres C. & P. Tenorio L.* 4435 (CHIP ♀); distrito Juquila, municipio San Gabriel Mixtepec, rancho El Limón, 16°1'50"N, 97°4'4"W, 586 m snm, potreros en selva baja caducifolia, 7-III-2009, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari & A. Mendoza R.* 1973 (UAMIZ ♀); distrito Putla, municipio Santa María Ipalapa, ca. 16 km después de Santa María Zacatepec, carretera Putla-Pinotepa Nacional, 16°40'50"N, 98°2'39"W, 540 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 9-XI-2004, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza* 6797 (UAMIZ ♀); 6798 (UAMIZ ♂). Estado Tabasco, municipio Huimanguillo, 2.64 km al SO de Malpasito, 17°19'29"N, 93°36'20"W, 320 m snm, bosque tropical perennifolio, 1-II-2002, *J. Calónico S., E. Martínez S. & A. M. Hanan A.* 21315 (MEXU,

UAMIZ ♀). Estado Veracruz, municipio Catemaco, 1 km después de Coyame sobre la carretera Catemaco-Coyame, 18°26'10"N, 95°1'44"W, 342 m snm, vegetación secundaria, 14-VI-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo & A. R. López-Ferrari* 163 (UAMIZ ♀); municipio Jilotepec, La Concepción, 1 000 m snm, bosque de encino, 16-II-1983, *F. Ventura A.* 19931 (ENCB, MEXU ♀, MO ♀); municipio Mariano Escobedo, límite N de la ciudad de Orizaba, cerro de caliza junto a Tugrablok, S. A., 1 300-1 500 m snm, bosque bajo de *Quercus* con *Rhamnus*, *Cassia* y *Cercocarpus*, 25-III-1986, *D. H. Lorence* 5013 (MEXU ♀); municipio San Andrés Tuxtla, Laguna Encantada, 2 km al norte de San Andrés Tuxtla, selva de *Malmea depressa* asociada con *Brosimum*, 9-XI-1986, *R. Cedillo T., G. Salazar & G. Quino X.* 3733 (MEXUx2 ♀).

NICARAGUA: departamento Atlántico Norte, municipio Bonanza, Laguna Santa Rosita on road from Bonanza to El Salto Grande, stagnant pond and adjacent roadsides, 14°3'N, 84°37'W, 140-160 m snm, 27-II-1979, *J. J. Pipoly* 3674 (MO ♀); municipio Prinzapolka, between 0.3 and 1.9 km N of Limbaika, swamps and dense swamp forest near Río Prinzapolka, 8-10 m snm, swamps and dense swamp forest, 26-IV-1978, *W. D. Stevens* 8269 (MO ♀); municipio Siuna, cerro Waylawás (Peñas Blancas), ca 5 km al S de Wany, costado oeste del cerro, 13°30'20"N, 84°45'25"W, 100-200 m snm, 28-X-1982, *A. Grijalva & F. Burgos* 1701 (MO ♀); El Hormiguero, 100-120 m snm, 7-I-1983, *F. Ortíz* 607 (MO ♀); El Hormiguero, 100-120 m snm, 5-II-1983, *F. Ortíz* 781 (MO ♀); Waní, 100 m snm, 10-I-1984, *F. Ortíz* 1610 (MO ♀); Madriguera, 11°47'N, 84°42'W, 300-400 m snm, 15-III-1984, *F. Ortíz* 1923 (MO ♀); vicinity of San José del Hormiguero, 13°44'N, 84°55-56'W, 120-150 m snm, open fields and low disturbed forest, 13-14-III-

1978, *W. D. Stevens* 7133 (MO ♂); Siuna, W side of town, 13°44'N, 84°47'W, 200 m snm, 13-XII-1980, *W. D. Stevens* 18732 (MO ♂). Departamento Boaco, municipio Boaco, finca San Jorge, carretera Boaco-Río Blanco, ca 7 km al N de Boaco, 350 m snm, 11-II-1985, *D. Soza, O. Vanegas & G. Michaells* 416 (MO ♀); municipio Camoapa, cerro Mombachito, 4 km al NO de Camoapa, 700-1000 m snm, bosque nublado rodeado por pastizales, 1-II-1979, *A. Grijalva & M. Araquistain* 97 (MO ♀); N slope of cerro Mombachito and adjacent plain, between cerro and main road (Boaco-Camoapa), 500-900 m snm, 8-X-1979, *W. D. Stevens* 14695 (MO ♂); municipio San Lorenzo, camino Boaco-Camoapa, ca. 10 km SW de Camoapa, región árida, pedregosa, 350 m snm, potreros, 8-II-1983, *A. Grijalva P.* 2307 (MO ♀). Departamento Chontales, municipio Juigalpa, ca. 0.8 km above (N of) Cuapa, 12°16'N, 85°23'W, 340 m snm, pasture, and fence rows, 22-I-1978, *W. D. Stevens* 6160 (MO ♂). Departamento Jinotega, municipio Jinotega, along road from Hwy. 3 through la Fundadora, between Las Camelias and La Salvadora, 13°5-6'N, 85°53-54'W, 1 100-1 150 m snm, coffee plantations and patch of cloud forest along small tributary of Río Jigüina with steep rock sides, 31-X-1979, *W. D. Stevens & A. Grijalva* 15348 (MO ♂); municipio Wiwilí, camino entre Wiwilí y El Carmen, sobre los mágenes del río Coco, 300 m snm, 2-III-1980, *M. Araquistain* 1556 (MO ♀). Departamento Matagalpa, municipio Matagalpa, norte de ciudad Matagalpa, empalme a Tepeyac y a La Estrella, 13°1'N, 85°50'W, 780-800 m snm, 25-II-1982, *J. C. Sandino* 2300 (MO ♂); carretera al Tuma, 10 km al NE de la ciudad de Matagalpa, 600-700 m snm, 8-IX-1980, *M. Guzmán, D. Castro & A. Montiel* 711 (MO ♂); carretera al Tuma, approx. 10 km al NW

de Cuatro Esquinas, finca Bilbao, 1 100-1 200 m snm, 9-IX-1980, *M. Guzmán-Teare* 865 (MO ♀); 7 km al S de la ciudad, 1 100 m snm, 9-I-1981, *M. Guzmán-Teare* 1608-B (MO ♀); El Paraíso, 10 km de Matagalpa, carretera al Tuma, 12°59'N, 85°51'W, 800-820 m snm, 13-II-1981, *P. P. Moreno* 6640 (MO ♀); km 136, entre Matagalpa y Jinotega, 12°58'W, 85°55'W, 1 000-1 200 m snm, 22-II-1983, *P. P. Moreno & W. Robleto* 20416 (MO ♀); 0.7 km W of Hwy. 3 on road to San Simón de Palcila, 1 200 m snm, cafetales and remnant cloud forest, 30-XI-1980, *W. D. Stevens* 18571 (MO ♀); municipio San Ramón, finca La Castilla, 13°1'N, 85°47'W, 550 m snm, 21-I-1982, *D. Castro C.* 2356 (MO ♀); ca. 11.7 km SW of El Tuma bridge on road to Matagalpa, 500 m snm, 3-III-1981, *W. D. Stevens* 19166 (MO ♀). Departamento Nueva Segovia, municipio Ciudad Sandino, El Jícaro, camino a la Hacienda Tranquera, 650-680 m snm, 28-XII-1980, *P. P. Moreno* 5691 (MO ♀); El Jícaro, Casas Viejas, 13°45'N, 86°6'W, 600-650 m snm, 16-II-1981, *P. P. Moreno* 6948 (MO ♀); El Jícaro, Quebrada de Tranquera, 660-680 m snm, 22-XII-1981, *P. P. Moreno* 13383 (MO ♀); El Jícaro, Casas Viejas, 13°44'N, 86°5'W, 600 m snm, 24-XII-1981, *P. P. Moreno* 13549 (MO ♀); Casas Viejas, El Jícaro, 13°45'N, 86°5'W, 600 m snm, 29-XII-1982, *P. P. Moreno* 19506 (MO ♀). Departamento Río San Juan, municipio San Carlos, oeste de San Carlos, 30-35 m snm, sabana inundada y sonsocuitosa, 17-XII-1981, *J. C. Sandino* 1799 (MO ♀); municipio San Miguelito, San Miguelito, cerro al S del puerto, sucesión secundaria, 11°23'N, 84°54'W, 50-80 m snm, 21-I-1983, *J. C. Sandino* 3853 (MO ♀). Departamento Rivas, municipio Altagracia, Isla de Ometepe, La Argentina, 300-800 m snm, 15-IX-1983, *P. P. Moreno* 22137 (MO ♀).

PANAMÁ: provincia Panamá, Distrito Chepo, corregimiento Kuna de Madungandí, 5-10 km from Río Bayano crossing on trail to Santa Fé, 20-50 m snm, 26-I-1972, A. H. Gentry 3836 (MO ♂).

REPÚBLICA DOMINICANA: provincia Barahona, municipio Paraíso, Sierra de Baoruco: 15 km desde Paraíso en la carretera Norte a Polo: cerca de La Lanza, 18°5'N, 71°12'W, 2 350 ft, cafetales, 3-XII-1981, M. Mejía & J. Pimentel 18451 (JBSD ♀); Sierra de Baoruco: 1 km del cruce de El Platón en el camino a Charco de Toro Arriba y La Cienaga, 18°3.5'N, 71°13'W, 400 m snm, zona cafetalera, 23-V-1984, T. Zanoni, J. Pimentel & R. García 30293 (JBSD ♀); municipio Polo, Sierra de Baoruco, en los Arroyos, 4 km suroeste de Polo, 18°4'N, 71°18'W, 2 350 ft, 4-XII-1981, M. Mejía & J. Pimentel 18492 (JBSD ♂); Sierra de Baoruco: 5 km desde la carretera de Cabral a Polo, en el camino a la entrada de Cortico, 18°7'N, 71°15'W, 3 100-3 200 ft, valle con muchas malezas y plantas secundarias, 15-II-1982, T. Zanoni, M. Mejía, J. Pimentel & J. T. Mickel 19028 (JBSD ♀); municipio Santa Cruz de Barahona, Sierra de Baoruco: La Elba, 15 km al suroeste de la ciudad de Barahona, 18°9'N, 71°8'W, 750 m snm, zona cafetalera, 29-IX-1982, M. Mejía & J. Pimentel 23559 (JBSD, MO ♀). Provincia Estrelleta, municipio Pedro Santana, cordillera central: arroyo el Valle, en el río Vallecito: fuera el pueblo de colonia Río Limpio, 19°14.5'N, 71°31.5'W, 790 m snm, bosque de árboles latifoliados, 4-III-1982, T. Zanoni, M. Mejía, J. Pimentel & J. T. Mickel 19626A (JBSD ♀). Provincia San Cristóbal, municipio Los Cacaos, cordillera central: arroyo El Silloncito, 25 km este de San José de Ocoa en la carretera a La Laguna y Palo de Caja y 2 km al norte de la confluencia del río Nizao y río Mahoma,

18°33'N, 70°22'W, 500 m snm, bosque húmedo en la orilla del río: *Clusia ssp.*, *Inga fagifolia*, *Nectandra*, 16-X-1982, M. Mejía & A. Cabral 23781 (JBSD ♀).

VENEZUELA: estado Lara, municipio Andrés Eloy Blanco, parque nacional Yacambú, Quebrada Negra from the base of the tunnel to the junction with the río Yacambú, future basin of Embalse Río Yacambú, 9°41'N, 61°30-31'W, 620-740 m snm, mostly secondary forest on river bank and steep bluffs, 24-X-1982, G. Davidse & A. C. González 20941 (MO ♀).

ALTITUD: 100-2 500 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque húmedo, potrero (Costa Rica); vegetación riparia (El Salvador); bosque de pino, bosque de encino (Guatemala); cafetal (Haití); bosque de pino-encino, vegetación riparia (Honduras); bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, potrero, cafetal, (México); zonzocuital (Nicaragua); bosque húmedo, bosque latifoliado, cafetal, (República Dominicana).

FENOLOGÍA: florece y fructifica todo el año.

NOTAS: *Catopsis nutans* se caracteriza por poseer pétalos espatulados y amarillos, así como la inflorescencia generalmente nutante. Sin embargo, la revisión detallada de una considerable cantidad de disecciones florales realizadas para este trabajo permitió detectar una variación en las flores y frutos de esta especie, lo que condujo a considerar una nueva variedad de *Catopsis nutans*, denominada aquí *Catopsis nutans* var. *albiflora*. Este taxon se distingue de *Catopsis nutans* var. *nutans* por sus pétalos, los cuales son de color blanco y de forma ovado-lanceolada. Asimismo, es notable la presencia de un rostro en el fruto. Ambos taxa tienen la misma distribución geográfica y altitudinal y son morfológicamente iguales a nivel vegetativo, por lo que

no es posible reconocer a este nuevo taxon como una especie diferente de *C. nutans*, las únicas diferencias se encuentran en los pétalos y en el fruto.

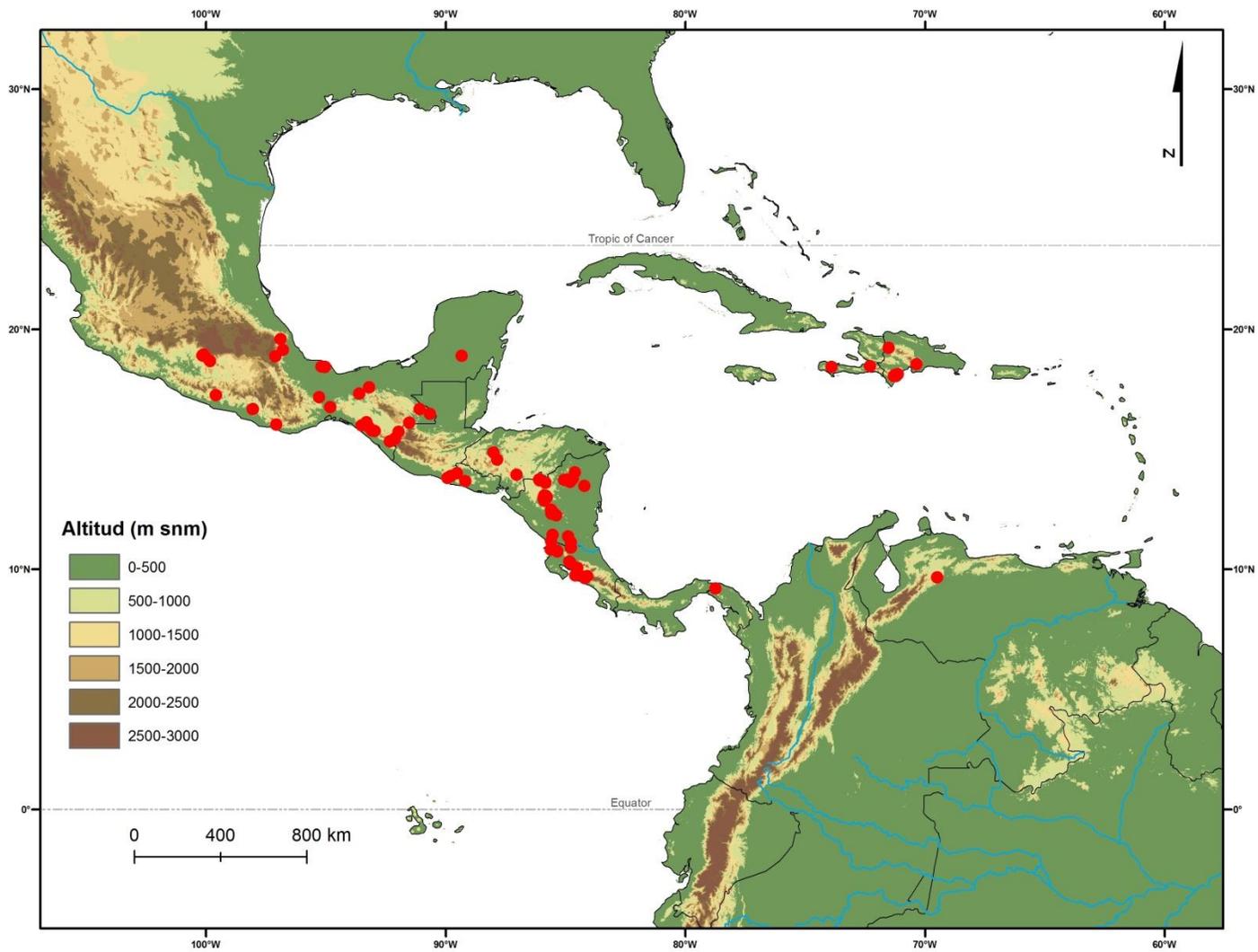


Figura 34. Distribución geográfica de *Catopsis nutans* var. *albiflora*



Figura 35. *Catopsis nutans* var. *albiflora* var. nov.

A. Planta femenina, B. Planta hermafrodita, C. Flor femenina disecada: Fruto, pétalos, estaminodios, sépalos y bráctea floral, D. Flor hermafrodita disecada: Bráctea floral, sépalos, pétalos, estambres y fruto, E. Flor masculina disecada: Pétalos, pistilodio, estambres, sépalos y bráctea floral, F. Inflorescencia masculina, G. Infrutescencia, H. Planta masculina. Fotos: A-E y G: Nancy Martínez Correa; F y H: Adolfo Espejo.

Catopsis occulta Mart.-Correa, Espejo & López-Ferr. Acta Bot. Mex. 106: 129-147. 2014. TIPO: México, Chiapas, municipio de Ocozocoautla de Espinosa, 14.2 km después del Carrizal, autopista Malpaso-Tuxtla Gutiérrez, 16°49'22"N, 93°22'30"W, 1 011 m snm, matorral de leguminosas, 27-VII-2011, N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza 232 (Holotipo: UAMIZx5 ♂ (77079, 77080, 77081, 77082, 77083)!).

Hierbas dioicas, de hasta 1.5 m de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas o más raramente rupícolas; **roseta** tipo multitanque, de (20) 35-50 cm de alto, por 20-30 cm de diámetro. **Hojas** más de 30, la vaina verde claro, ovada a cuadrada, de 8-18 (23) cm de largo, de 3.6-9 (11.4) cm de ancho, glabra; la lámina verde claro, angostamente triangular, de (6) 10-25(36) cm de largo, de 2.3-4.8 (6.7) cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta, dos veces o raramente una vez dividida; la **masculina** de 10.7-30.7 cm de largo, con 5-10 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 28-60 cm de largo, de 2.1-7.6 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 4.4-21 cm de largo, acuminadas, mucho más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** inferiores angostamente triangulares, las superiores ovadas, de 1.7-6 cm de largo, de (0.65) 1-2 cm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **brácteas secundarias**, cuando presentes, ovado-lanceoladas, de 5.3-8.3 mm de largo, de 3.4-5.3 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias**, cuando presentes, 6-19, de 3.4-11 cm de largo, de 6-13 mm de diámetro, con (7) 11-30 (40) flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 7.3-10 mm de largo, de 2.8-5.3 mm de diámetro; **brácteas florales** amarillo-anaranjado, ovadas a anchamente ovadas, sin quilla, de 5.5-8.8 mm de largo,

de 3.4-8.8 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** anaranjados en la base y amarillos en el ápice, elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de 7.3-11 mm de largo, de 3.9-6.3 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de 5.2-10 mm de largo, de 1.7-4.5 mm de ancho, agudos, más cortos que los sépalos; **estambres** desiguales, los filamentos blancos, cilíndricos, los del verticilo interno de 3.7-5.4 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 4.8-6.8 mm; **anteras** triangulares, amarillas, basifijas, de 1.6-2 mm de largo en ambos verticilos; **pistilodio** verde, ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de (13.5) 20-49.5 cm de largo, con 8-14 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 47.5-73.5 cm de largo, de 3.5-11 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 6-34.7 cm de largo, acuminadas, mucho más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 2.4-5.1 (7.5) cm de largo, de 1.2-2.6 cm de ancho, acuminadas, las inferiores más largas que el pedículo, las superiores más cortas; **brácteas secundarias**, cuando presentes, lanceoladas, de 8.5-8.7 mm de largo, de 4.5-6.6 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias**, cuando presentes, 6-19, de 5.7-10.6 cm de largo, de 0.8-1.5 cm de diámetro, con 8-18 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 1.2-1.5 cm de largo, de 4-8.5 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes en la base y amarillos en el ápice, ovadas, sin quilla, de 8-11 mm de largo, de 5.4-11 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** amarillos, elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de 1.1-1.4 cm de largo, de 6.4-10 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de (0.77) 1-1.5 cm de largo, de 3.2-6.5 mm de ancho, agudos, iguales o más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, los filamentos blancos, lineares y aplanados, el verticilo interno de 3.3-4.4

mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 4.4-5.7 mm; **ovario** verde, ovoide, de 7.9-12 mm de largo, de 3.8-5.9 mm de diámetro, **estilo ausente** o, cuando presente, de 1.2-3.9 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide de 1.2-1.8 cm de largo, de 6.3-7.5 mm de diámetro, aguda. **Semillas** fusiformes, pardas, de 1.5-2 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo, de 3.4-4.1 cm de largo y un apéndice micropilar de 2.1-2.4 mm de largo (figuras 36 y 37).

DISTRIBUCIÓN: Especie endémica de México (Chiapas, Oaxaca y Veracruz).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Berriozábal, 12 km antes de Ocozocoautla, viniendo de Mal Paso, 16°48'11"N, 93°20'56"W, 1 030 m s.n.m., bosque tropical caducifolio con *Jacquinia*, 29-VIII-2008, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja, A. Mendoza, J. García & L. Terreros 7201 (UAMIZ ♂); Berriozábal-las Vistas, 4-XII-1949, F. Miranda 5828 (MEXU ♀); Berriozábal-El Cairo, bosque tropical perennifolio, 15-X-2004, N. Martínez M. 501 (HEM ♀); municipio Chicoasén, 2.01 km al sur de la colonia Agua Zarca, sobre desvío 3.4 km de la carretera la Nueva-Chicoasén, 17°2'22.79"N, 93°7'30.53"W, 1 146 m s.n.m., bosque de *Quercus* (acahual), 15-IX-2009, M. A. del Barco R. 143 (HEM ♀); municipio Cintalapa, parque educativo Laguna Bélgica, 16°51'8"N, 93°42'6"W, 800 m snm, acahual selva mediana subperennifolia, III-1995, O. Farrera S. et al. 665 (CH ♂, MEXUx2 ♀ y ♂); municipio Ocosingo, en estación Chajul, 150 m s.n.m., sabana, 26-I-1992, E. Martínez S. & R. Lombera 26113 (CHAP ♀); municipio Ocozocoautla de Espinosa, colonia Santa Cruz, 1.5 km al NE del entronque de la carretera Ocozocoautla de Espinosa-Apicpac, 16°52'48"N, 93°27'32.4"W, 1 000 m snm, bosque tropical perennifolio, 26-VIII-2007, A. Chávez C. 16 (HEM ♀); km 18 carretera Ocozocoautla-Mal Paso, 16°53'13"N, 93°27'7"W,

vegetación con predominancia de *Quercus*, 24-XII-1968, *C. Beutelspacher* 15 (MEXU ♀); 16 (MEXU ♂); 3 km north of Ocozocoautla along road to Mal Paso, 900 m a.s.l., seasonal evergreen forest, 5-XI-1971, *D. E. Breedlove* 21980 (MEXU ♀); carretera Tuxtla-México 8 km después del aeropuerto de Llano San Juan, 16°45'N, 92°16'W, 1 200 m snm, bosque de pino, 28-III-1997, *J. Wolf* 2525 (CH ♀); ejido Emilio Rabasa, selva El Ocote, 1 085 m snm, selva alta perennifolia, 23-IV-2007, *L. M. Esquinca C.* 19 (HEMx2 ♀); 31.2 km después de la presa Malpaso sobre la autopista a Tuxtla Gutiérrez, 16°55'56"N, 93°27'30"W, 878 m s.n.m., restos de selva mediana perennifolia, 27-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza* 230 (UAMIZ ♂); 14.2 km después de el Carrizal, sobre la autopista Malpaso-Tuxtla Gutiérrez, 16°49'22"N, 93°22'30"W, 1 011 m s.n.m., matorral de leguminosas, 27-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza* 231 (UAMIZx2 ♀); 232 (UAMIZx5 ♂); el Cerebro, 850 m snm, bosque de encino, 20-III-1999, *O. Farrera S.* 1246 (CHIP ♀); municipio San Fernando, 4-6 km W of Mirador Los Chiapas in parque nacional del Sumidero, canyon top, 1 180-1 240 m snm, deciduos forest interrupted by cultivated areas, 14-XI-1984, *G. Davidse, M. Sousa, O. Téllez, E. Martínez & J. Davidse* 29736 (MEXU ♂); San José de la Montaña a 8 km al W del Mirador Los Chiapas, parque nacional Cañón del Sumidero, 1 210 m snm, selva baja caducifolia y selva mediana perennifolia, 18-II-1987, *G. Urquijo, E. Martínez S. & A. Márquez* 1 (HEM ♂); San Fernando, 16°07'N, 92°41'W, 600 m s.n.m., bosque tropical subcaducifolio, 9-IX-2006, *H. Gómez D.* 1798 (HEM ♂); municipio Tuxtla Gutiérrez, carretera Chiapa de Corzo-Tuxtla Gutiérrez, 16°45'00"N, 93°06'00"W, 1 050 m s.n.m., vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia, 18-IX-1991, *M. Flores C., A. Espejo & A. R. López-Ferrari* 635 (UAMIZ ♂). Estado

Oaxaca, distrito Cuicatlán, municipio Cuyamecalco Villa de Zaragoza, San Isidro Buenos Aires, paraje 188 de la L. T. Temascal II-Oaxaca Potencia, 17°57'42.2"N, 96°52'15.5"W, 1 597 m snm, bosque de encino-pino, 22-II-2005, *A. Martínez F. & G. Juárez G. 186* (MEXU ♀); municipio de San Pedro Teutila, potrero de don Aurelio 3 km del Faro, sobre camino San Pedro Teutila, 18°0'18.8"N, 96°39'9.9"W, 860 m s.n.m., selva alta perennifolia potrero, 6-X-2002, *K. Velasco G. & G. Juárez 77* (MEXU ♀); distrito Ixtlán, municipio Ixtlán de Juárez, cerro El Chapulín, 17°30'30"N, 96°18'44"W, 1 640 m snm, bosque mesófilo de montaña, 20-VIII-1998, *Y. Arellanes C., E. Torres B. & J. González C. 408* (MEXU, MO ♀); distrito Juchitán, municipio Asunción Ixtaltepec, 3.2 km después de Lázaro Cárdenas, rumbo a Santa María Chimalapa, 16°44'45"N, 94°50'58"W, 405 m snm, bosque de *Pinus*, 2-IX-2002, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja, A. Mendoza R. & I. Ramírez M. 6485BIS* (UAMIZx2 ♀ y ♂); 3.2 km adelante de Lázaro Cárdenas, sobre la brecha que parte del Mezquite rumbo a Santa María Chimalapa, 16°44'49"N, 94°50'55"W, 410 m s.n.m., bosque de pino, 17-XI-1996, *J. Ceja, A. Mendoza R., R. Cerros T. & V. Steinmann 386* (UAMIZx2 ♀ y ♂); municipio El Barrio de la Soledad, parte alta del cerro Palma Sola, cerca de las torres de microondas, 16°44'29"N, 95°5'41"W, 700 m snm, bosque de pino-encino, 2-IX-2002, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja, A. Mendoza R. & I. Ramírez M. 6475* (UAMIZx2 ♀); municipio San Miguel Chimalapa, 5.8 km al NE de Lázaro Cárdenas, carr. a Santa María Chimalapa, Viento Frío, 16°27'29"N, 94°59'57"W, 440 m snm, bosque de pino, 27-IX-1984, *R. Torres C. & C. Martínez 6086* (CHIP , MEXU ♂); 3.6 km al E de Lázaro Cárdenas, hacia Santa María Chimalapa, entrando por el Mezquite, 16°46'N, 94°48'W, pinar, 22-I-1988, *R. Torres C. & E. Martínez S. 11233* (CHIP ♀, MEXU ♂); municipio Santa María Chimalapa, Rancho

Viejo, ca. 3.5 km al E de Sta. María, 16°54'N, 94°40'W, 300 msnm, encinar, 27-VIII-1984, *H. Hernández G.* 368 (CHAPA ♀, UAMIZ ♂); 17 km después de El Mezquite rumbo a Santa María Chimalapa, 16°44'40"N, 94°50'58"W, ca. 405 m snm, bosque de *Pinus oocarpa*, 2-IX-2002, *I. Ramírez, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R.* 984 (CICY ♀); distrito Mixe, municipio San Juan Mazatlán, ca. 69 km después de Santiago Tutla rumbo a San Juan Mazatlán, 17°4'54"N, 95°26'19"W, 633 m s.n.m., bosque de pino-encino, 1-V-2008, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja, A. Mendoza, J. García & N. Martínez-Correa* 7135 (UAMIZ ♀); municipio Totontepec Villa de Morelos, rancho La Ardilla, 7 km al E de Totontepec, 17°15'53"N, 95°55'27"W, ecotonía de bosque mesófilo y selva baja caducifolia, 18-VII-1986, *E. Ramírez G. & P. Ramírez C.* 388 (CHIP, IBUG, MEXU, MO ♀); Totontepec, 17°15'N, 96°2'W, ca. 1 900 m snm, bosque mesófilo de montaña, 6-VII-1988, *J. Rivera R. & G. J. Martin* 1092 (MEXU ♀); distrito Pochutla, municipio San Pedro Pochutla, 3 km al N de Chacalapa, 400 m s.n.m., vegetación de sabana con *Curatella, Byrsonima* y *Quercus*, 26-IX-1965, *J. Rzedowski* 21210A (ENCB ♀, MEXU ♂); distrito Tehuantepec, municipio Guevea de Humboldt, recorrido al cerro de la Peña Blanca, al SW de la Cumbre, que está a 13.5 km al N de Guevea, 16°48'N, 95°27'W, 1 300 m s.n.m., bosque mesófilo de montaña, 29-VIII-1991, *A. Campos V.* 3880 (MEXUx2 ♀); cerro Picacho, 8.1 km al N de Guevea de Humboldt, 1800 m snm, bosque mesófilo con *Pinus, Quercus*, 30-VIII-1986, *R. Torres C. & L. Cortes A.* 8895 (MEXU ♀); municipio Santiago Lachiguirí, arroyo Maíz Quemado aprox. 1 km al N de Crucero Buenavista, brecha a Peña Blanca, 16°46'N, 95°30'W, bosque de pino encino con mesófilo, 6-XII-1991, *A. Campos V.* 4192 (MEXU ♀); distrito Teotitlán, municipio de San Bartolomé Ayautla, 4 km de camino Ayautla-Huautla, 1 200 m s.n.m., bosque mesófilo, vegetación secundaria, 14-

IX-1989, A. Flores M. 1536 (UAMIZ ♀); 7.5 km después de San Juan Coatzacoapam, rumbo a Jalapa de Díaz, 18°2'11"N, 96°42'48"W, 1 390 m snm, bosque mesófilo de montaña perturbado, 8-XII-2012, J. Ceja, A. Mendoza R. & N. Farfán S. 2249 (UAMIZx4 ♀). Estado Veracruz, municipio Mecayapan, faldas del Volcán Santa Martha, Ejido Plan Agrario, 18°18'N, 94°49'W, 700 m snm, bosque de *Pinus*, 11-VIII-2006, T. Krömer 2790 (EBT ♂, MEXU ♀ y ♂); municipio Soteapan, en Ocotac Chico a 30 km al NE de Chinameca, bosque de *Pinus Quercus*, 3-X-1981, O. Téllez V., D. Navarro R., P. Arias & G. Pérez 4714 (MEXU ♂); Ocotac Chico, 300 m, pinar, 7-VIII-1985, R. Cedillo T. 3345 (MEXU).

ALTITUD: 300-1 900 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, matorral de leguminosas.

FENOLOGÍA: florece de julio a marzo y fructifica de agosto a mayo.

NOTAS: Por mucho tiempo diversos botánicos (Huft, 1994; Palací, 1997; Ramírez et al., 2004; Smith y Downs, 1977) consideraron que *Catopsis berteroniana* era una especie conformada por plantas monoicas monoclinas (flores bisexuales) y plantas dioicas (flores unisexuales); sin embargo, Martínez-Correa y colaboradores (2014) después de una revisión minuciosa de ejemplares tanto herborizados como vivos, determinaron que parte del material revisado por los autores antes mencionados corresponde a la especie *C. occulta* cuya distribución geográfica se restringe al sureste mexicano. Esta especie se distingue de *C. berteroniana* en primer lugar por ser dioica (con flores unisexuales en individuos separados), por su inflorescencia dos

veces, o raramente una vez dividida y por sus brácteas florales y sépalos de color amarillo-anaranjado.

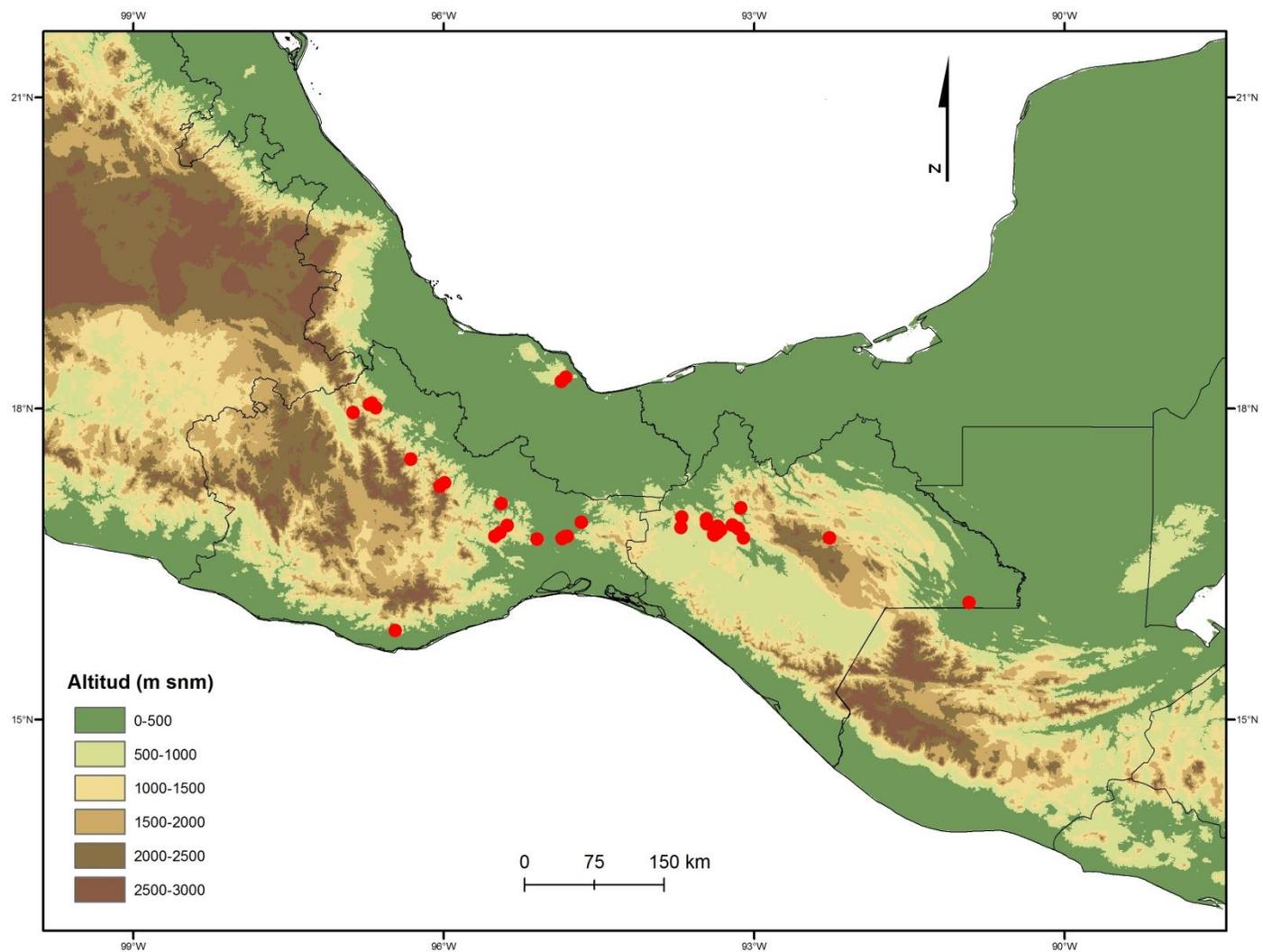


Figura 36. Distribución geográfica de *Catopsis occulta*

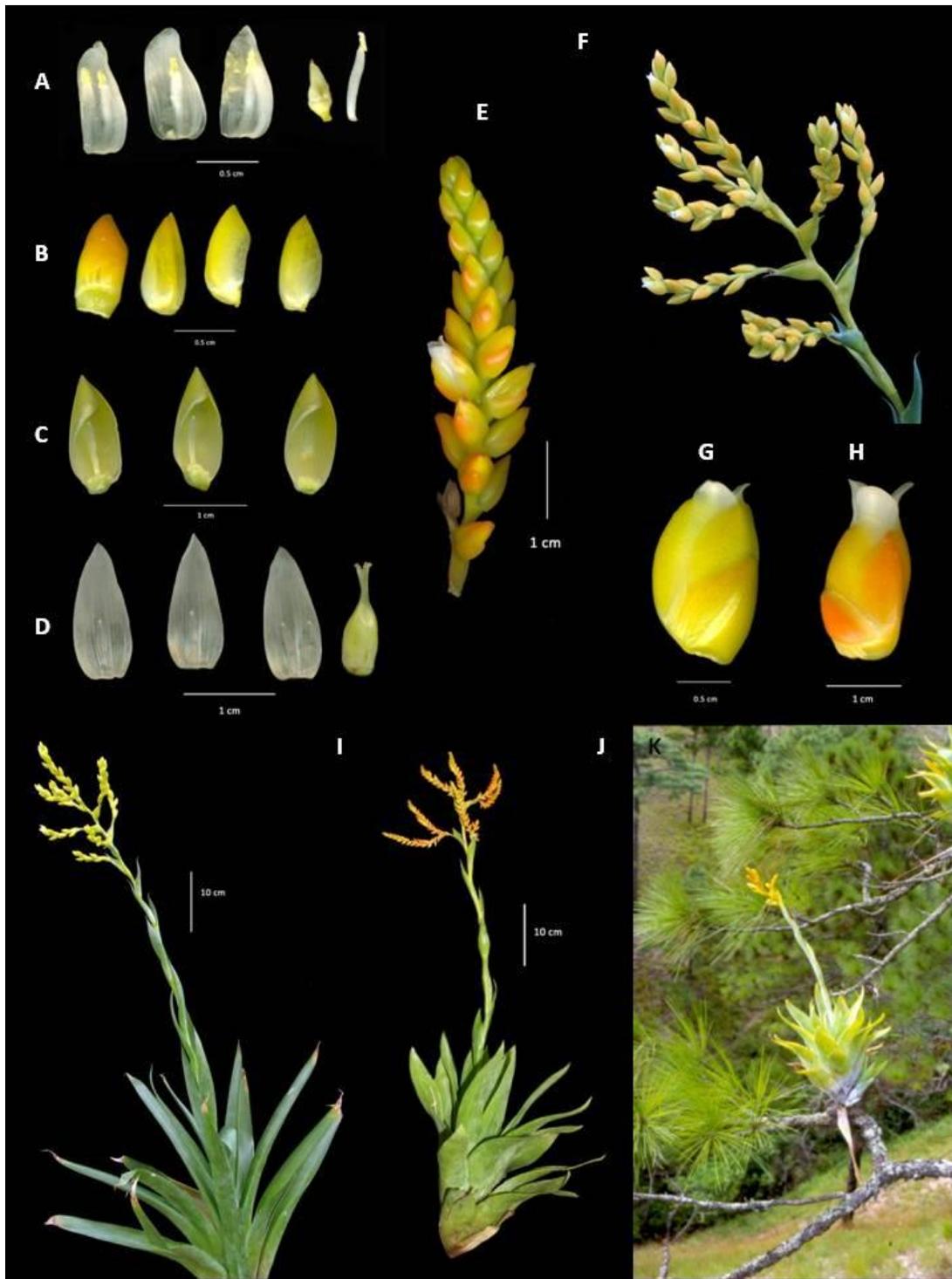


Figura 37. *Catopsis occulta* Mart.-Correa, Espejo & López-Ferr.

Flor masculina disecada: A. Pétalos, estambres y pistilodio y B. bráctea floral y sépalos, Flor femenina disecada: C. Sépalos y estaminodios y D. Pétalos, estaminodios y pistilo, E. Espiga masculina, F. Inflorescencia femenina, G. Flor femenina, H. Flor masculina, I. Planta femenina, J. Planta masculina, K.Planta epífita. Fotos: A-D, G-H y J: Nancy Martínez Correa; E-F, I y K: Adolfo Espejo

Catopsis oerstediana Mez, in C. DC., Monogr. Phan. 9: 630-631. 1896. TIPO: Costa Rica, Guanacaste, volcán El Viejo, A. S. *Oersted 18* (Holotipo: C (10008902)!, isotipo: B (10 0244066)!).

Hierbas dioicas, de hasta 47 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo monotanque, de 17-25.5 cm de alto por 7.5-13.5 cm de diámetro. **Hojas** más de 18, la vaina verde claro, ovada a anchamente ovada, de 6.5-12 cm de largo, de 4-5 cm de ancho, glabra; la lámina verde claro, angostamente triangular, de 6-9.5 (18-20) cm de largo, de 1.4-2.6 (3) cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta, una vez dividida; la **masculina** de 11-15.7 cm de largo, con ca. 9 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 17.3-28.5 cm de largo, de 1.6-2.5 mm de diámetro; brácteas pedúnculo lanceoladas, de 9-12 cm de largo, acuminadas, mucho más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 5-5.4 cm de largo, de 1 cm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **ramas primarias** de 3-5.4 cm de largo, de 6.5-7.1 mm de diámetro, con 8-13 flores y densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 6-6.8 mm de largo, de 3-4.2 mm de diámetro; **brácteas florales** verde-amarillentas, ovadas a anchamente ovadas, sin quilla, de 5.6 mm de largo, de 5.6 mm de ancho, agudas, más largas que los sépalos; **sépalos** verde-amarillentos, elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de 4.9 mm de largo, de 4.1 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de 5.1 mm de largo, de 2 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** iguales, los filamentos blancos, lineares, de 2.7-3.1 mm de largo; o desiguales, filamentos blancos, lineares, los del verticilo interno de ca. 1 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 1.5-1.7 mm; **anteras** triangulares, de

color amarillo, basifijas, de 0.5 mm de largo; **pistilodio** verde, ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de (8) 12-22 cm de largo, con 5-15 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 20.5-44.5 cm de largo, de 2.3-3.4 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 6.6-14 (20) cm de largo, acuminadas, mucho más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** inferiores angostamente triangulares, las superiores ovadas, de 2.6-8.2 cm de largo, de 0.9-1.7 cm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **ramas primarias** de 2-4.5 cm de largo, de 6.1-11 (15) mm de diámetro, con 5-10 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 6.1-7.4 mm de largo, de 3-4.1 mm de diámetro; **brácteas florales** verde-amarillentas, ovadas, sin quilla, de 4.2-6.9 mm de largo, de 2.7-6.1 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verde-amarillentos, elípticos, los dos externos quillados-alados en toda su longitud, de 5.3-8 mm de largo, de 4.8-7.3 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de 4.3-7.8 (8.8) mm de largo, de 1.7-3.3 mm de ancho, agudos, iguales o más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, filamentos blancos, lineares, los del verticilo interno de 0.8-0.9 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 1.5-1.7 mm; **ovario** verde, ovoide, de 3.2-6.5 mm de largo, de 1-3.7 mm de diámetro, **estilo** ausente o, cuando presente, de 0.6 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide, de 1.1-1.3 cm de largo, de 4.7-6 mm de diámetro, aguda. **Semillas** elipsoides, pardas, de 1.4 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de 3.1 cm de largo y un apéndice micropilar de 2.1 mm de largo (figuras 38 y 39).

DISTRIBUCIÓN: Belice, Costa Rica, El Salvador, Honduras, México y Nicaragua.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

BELICE: distrito Toledo, Maya Mountains, Richardson Peak, 16°36'N, 88°47'W, 800-920 m snm, short scrub forest dominated by Ericaceae, *Clusia*, *Clethra*, *Quercus*, *Myrica*, *Roupala*, a few pines and with solid understory of *Pteridium aquilinum*, 10-III-1987, G. Davidse & A. E. Brant 32278 (MO ♂).

COSTA RICA: provincia Guanacaste, volcán El Viejo, A. S. Oersted 18 (C, B). Sin localidad precisa, A. S. Oersted 22325 (MO ♀).

EL SALVADOR: departamento Santa Ana, municipio Metapán, hda. Montecristo, nördl. Metapán, 2 100-2 200 m snm, 7-VI-1951, O. Rohweder 452 (MO); 453 (MO ♂).

HONDURAS: departamento El Paraíso, municipio Yuscarán, cerro de Montserrat, alrededores de las antenas de microondas (CELTEL), más o menos 5 km O de Yuscarán, 1 900 m snm, bosque nebuloso, 14-I-2003, J. L. Linares 6414 (MEXU ♀).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio La Independencia, 3 km al S de Nueva Cruz, 1 710 m snm, bosque de pino, 9-I-1991, E. Guízar N. et al. C-35 (CHAP ♀); Montebello, bosque húmedo, I-1952, M. Carlson 2375 (MEXU ♀); municipio La Trinitaria, on slopes adjacent to Dos Lagos, Lagos de Montebello National Park, 1 500 m snm, montane rain forest, 28-XI-1976, D. E. Breedlove 41923 (MO ♀); zona arqueológica de las ruinas de Chinkuitic, a 35 km al E de La Trinitaria, 1 400 m snm, vegetación secundaria, 26-X-1989, J. C. Soto, D. Sutton, R. Hampshire, R. Lira & A. Reyes 13471 (MEXU ♀); cerca de las grutas del parque nacional Lagunas de Monte Bello, 40 km al E de La Trinitaria, 1 470 m snm, bosque mesófilo de montaña, 26-X-1989, J. C. Soto, D. Sutton, R. Hampshire, R. Lira & A. Reyes 13484 (MEXU, MO ♀); 8 km después de la salida de Lagos de Montebello, sobre la carretera a Palenque, 16°6'21"N, 91°36'31"W, 1 446 m snm, árboles aislados en potrero, 29-VII-2011, N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 243 (UAMIZ ♀);

municipio Las Margaritas, paraje Pictórico Grajales, ejido San Antonio Monterrey, 1 570 m snm, bosque de pino-encino, 12-I-1991, *R. Machuca V. et al. B124* (CHAP ♀); municipio Oxchuc, Cascada El Corralito, 20 km al SW de Ocosingo, camino a San Cristóbal, 1 360 m snm, bosque de pino, 13-X-1986, *E. Martínez S., B. Hammel & M. Merelo 19152* (MEXU ♀).

NICARAGUA: departamento Estelí, municipio Estelí, cerro Quiabú, cerro Quiabú, 8 km al noroeste de Estelí, 1 500-1 600 m snm, bosque enano, nublado, 19-X-1979, *A. Grijalva & M. Araquistain 682* (MO ♀); al NO de Estelí, 13°7'N, 86°26'W, 1 600 m snm, 24-VII-1980, *P. P. Moreno 1338* (MO ♂); cerro Quiabú, 13°6'N, 86°25'W, 1 600 m snm, bosque enano, 25-XII-1982, *P. P. Moreno 19263* (MO ♀); cerro Quiabú, 10 km al NW de Estelí, 13°6'N, 86°25'W, 1 600 m snm, bosque enano, 31-III-1983, *P. P. Moreno 21179* (MO ♀); reserva natural Mirafior, municipio de Esteli, comarca de Sontule, 13°12'N, 86°20'W, 1 050-1 200 m snm, 8-VII-1999, *R. Rueda, I. Coronado, W. Velásquez & M. Arroliga 11499* (MO ♂); reserva natural Mirafior, comunidad El Cebollal, 13°14'N, 86°15'W, 22-XI-2002, *R. Rueda, N. Zamora, A. Grijalva & D. Paguaga 17418* (MO ♀); cerro Quiabú, 10 km W of Estelí, 1 600 m snm, 13-VIII-1976, *S. M. Bockus 7743a* (MO ♀); municipio Pueblo Nuevo, a 6 km al NW de Pueblo Nuevo camino a Tepesomoto, 1 700 m snm, selva mediana perennifolia, 28-VIII-1982, *E. Martínez S. & A. Grijalva 1803* (MEXU). Departamento Jinotega, municipio El Cuá, reserva Cerro Kilambé, 13°22'N, 85°41'W, 950-1 100 m snm, 26-28-VIII-2000, *R. Rueda, M. Garmendia & N. Toval 14496* (MO ♀); municipio Jinotega, cordillera Dariense, near Aranjuez, 15 km N of Matagalpa, 1 400 m snm, lower montane moist forest, 12-VIII-1977, *D. A. Neill 2338* (MO ♂); carretera Matagalpa-Jinotega en el camino al Sanatorio de Aranjuez, 1 350-1 400 m snm, 10-IX-1980, *M. Guzmán, A.*

Montiel & D. Castro 1156 (MO ♂); km 146, carretera entre Matagalpa y Jinotega, 1 200-1 400 m snm, 25-V-1980, *P. P. Moreno 572* (MO ♀); camino a Aranjuez, a menos de 1 km de la carretera Matagalpa-Jinotega, lado sur, 13°2'N, 85°55'W, 1 380 m snm, 2-VII-1980, *P. P. Moreno 1048* (MO ♂); km 146-147, a 3 km de la entrada a Aranjuez, 13°3'N, 85°57'W, 1 400-1 450 m snm, 8-XII-1980, *P. P. Moreno 4972-b* (MO ♀); along Hwy. 3 ca. 1.9 km NW of Aranjuez road entrance; 13°2'N, 85°56'W; 1460-1480 m snm, cloud forest, 24-XII-1977, *W. D. Stevens 5555* (MO ♀); macizos de Peñas Blancas, top and N slope of steep ridge SW of finca of Manuel Estrada (El Cielo), S of río Gusaneras, 13°15'N, 85°42'W, 1 200-1 330 m snm, cloud forest on steep slope, relatively dry in aspect due to rain-shadow effect of higher peaks immediately to the east, 16-I-1979, *W. D. Stevens 11582* (MO ♀); macizos de Peñas Blancas, along trail between finca of Manuel Estrada (El Cielo) and finca of Socorro Mejia, 13°15-16'N, 85°41'W, 1 500-1 650 m snm, cloud forest, 14-18-I-1979, *W. D. Stevens 11716* (MO ♀); municipio San Rafael del Norte, San Rafael del Norte (Volcán), 1 075 m snm, 1975, *G. Chaplin 2* (MO ♀); reserva Cerro Quiabú-Las Brisas, comunidad El Rodeito, 13°7'N, 86°6'W, 100 m snm, 20-I-2000, *R. Rueda, W. Velásquez & D. Cruz 12725* (MO ♀); municipio San Sebastián de Yalí, volcán Yalí, 13°16'N, 86°11'W, 1 500-1 542 m snm, 9-IV-1981, *P. P. Moreno 7945* (MO ♀). Departamento Madriz, municipio Las Sabanas, carretera a Cusmapa, a 17 km de Somoto, El Silencio, 13°20'N, 86°37'W; 1 200-1 300 m snm, 18-IX-1982, *P. P. Moreno 17628* (MO ♀). Departamento Matagalpa, municipio Matagalpa, Fuente Pura, Santa María de Oztumba, entre Matagalpa y Jinotega, 1 400 m snm, selva alta perennifolia, 26-VIII-1982, *E. Martínez S., R. Riviere & P. P. Moreno 1751* (MEXU ♀); El Arenal, 500 m siguiendo el camino de Aranjuez, 13°1'N, 85°54'W; 1 400 m snm, 25-VI-1981, *P. P. Moreno 9537-B* (MO ♂); cerro

Carlota, 12°58'N, 85°52'W, 1 250-1 300 m snm, 23-X-1982, *P. P. Moreno 18156* (MO ♂).

ALTITUD: 800-2 200 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque nuboso (Honduras); bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, potrero, vegetación secundaria (México); bosque nublado, bosque enano (Nicaragua).

FENOLOGÍA: florece de mayo a enero y fructifica de junio a marzo.

NOTAS: Es una especie poco abundante. Tanto Smith y Downs (1977) como Palací (1997) ubicaron a *Catopsis oerstediana* como sinónimo de *C. hahnii*, sin embargo, esta última es en realidad sinónimo de *C. paniculata*, especie endémica de México (ver comentarios en *C. paniculata*). Aquí se considera a *C. oerstediana* como una especie válida que se distingue por sus plantas medianas de 30-60 cm de altura, inflorescencia una vez dividida con las ramas más cortas que las brácteas primarias, las que cubren a las espigas y se curvan hacia afuera en el ápice.

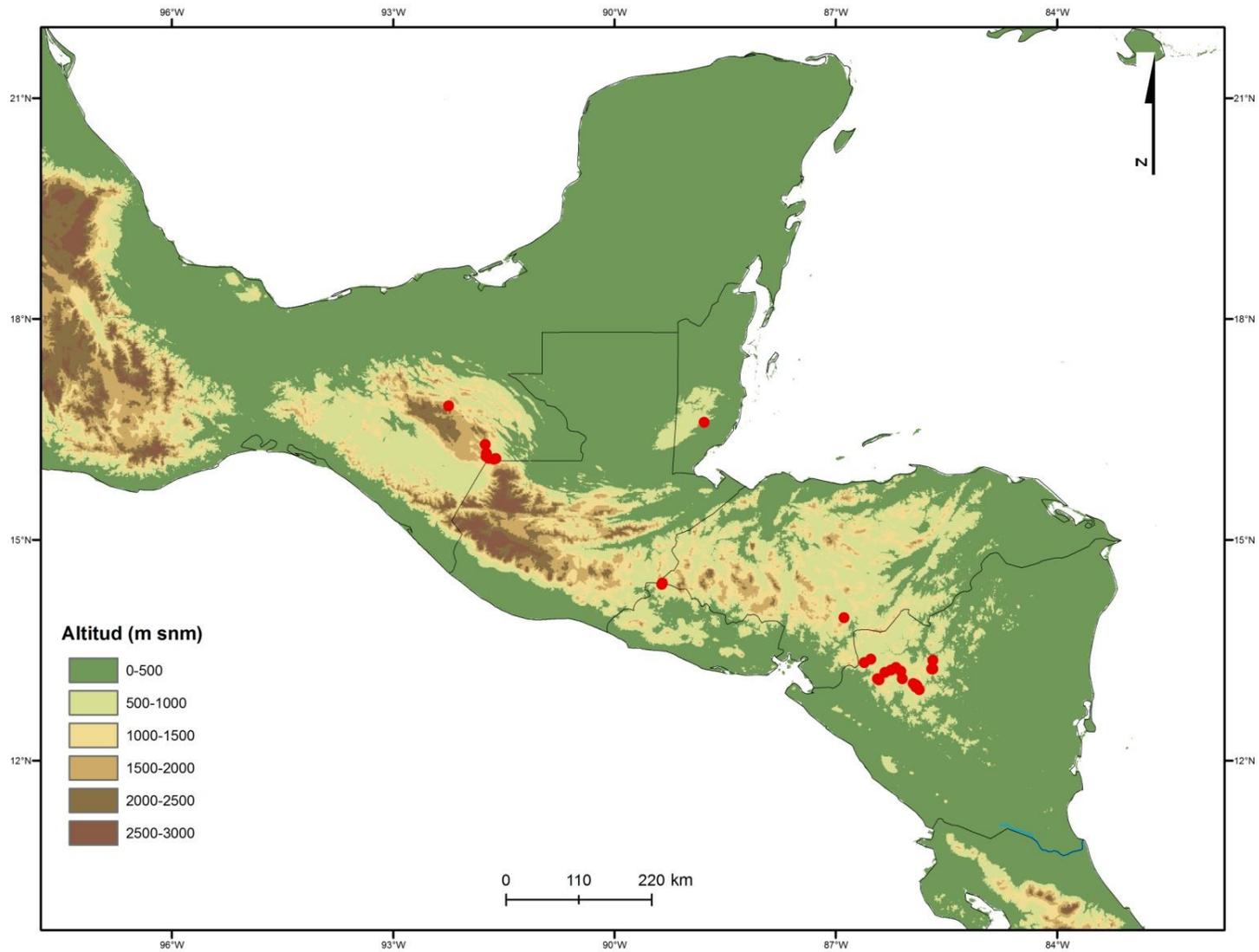


Figura 38. Distribución geográfica de *Catopsis oerstediana*



Figura 39. *Catopsis oerstediana* Mez

Flor femenina disecada: A. Pistilo, pétalos, sépalos y bráctea floral, Flor masculina disecada: B. Bráctea floral, sépalos, pétalos, estambres y pistilodio, C. Infrutescencia, D. y E. Inflorescencia femenina, F. Planta en su habitat, G. Holotipo, H. Isotipo. A y B: Nancy Martínez Correa; C-H: Adolfo Espejo.

Catopsis paniculata E. Morren, in Jacob-Makoy, Cat. Hort. no. 121: 1. 1883. TIPO: dibujo hecho por Stroobant en octubre de 1881 y resguardado en la colección de E. Morren (Holotipo: K!).

Catopsis hahnii Baker, J. Bot. 25 (294): 175. 1887. TIPO: Mexico, Veracruz, Jalapa, 1865-6, *L. Hahn* 587 (Holotipo: K (000322102)!, isotipos: Px2 (00753356, 00753357)!).

Hierbas dioicas, de hasta 1.16 m de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas, **roseta** tipo monotanque, 21.7-37 cm de alto por 10.8-23 cm de diámetro. **Hojas** más de 20, la vaina verde, ovada, de 5-19 cm de largo, de 3.6-11.2 cm de ancho, glabra; la lámina verde, angostamente triangular, de 10-30 cm de largo, de 2-5.7 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta a péndula, una o dos veces dividida; la **masculina** de (14-) 21-36 cm de largo, con 7-14 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 24.7-39.2 cm de largo, de 2.3-6.5 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de (5.7) 10.5-22 cm de largo, acuminadas, mucho más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** las inferiores angostamente triangulares, las superiores ovadas, de 3.5-5.9 cm de largo, de 0.76-1.3 cm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **brácteas secundarias**, cuando presentes, ovadas, de 5.3-7.6 mm de largo, de 1.6-4.9 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias**, cuando presentes, 8-40, de 2.9-7.5 cm de largo, de 4.8-10 mm de diámetro, con 12-21 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 5.2-11 mm de largo, de 2.4-4.6 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes con el ápice café, ovadas, sin quilla, de 4.9-6.2 mm de largo, de 2.1-4.8 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, rara vez los dos externos quillados en toda su longitud, de (4.4-)6.2-7.2 mm de largo, de 3.9-5.4 mm

de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 7.6-9.2 mm de largo, de 3.2-4.3 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales, los filamentos blancos y aplanados, los del verticilo interno de (2.3-)3.9-4.7 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 4.4-6.6 mm; **anteras** triangulares, amarillas, basifijas, de 1.1-1.3 mm de largo en ambos verticilos; **pistilodio** verde, ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de (10) 30.2-52.5 cm de largo, con 9-13 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 24.7-39.2 cm de largo, de 2.3-5.6 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 6.5-20 cm de largo, acuminadas, mucho más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** las inferiores angostamente triangulares, las superiores ovadas, de 2.9-4.3 cm de largo, de 0.96-2.3 cm de ancho, acuminadas, las inferiores más largas que el pedículo, las superiores más cortas; **brácteas secundarias**, cuando presentes, lanceoladas, de 5.7-7.1 mm de largo, de 3-4.4 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias**, cuando presentes, de 20-36, de 3-13.4 cm de largo, de 0.7-1 cm de diámetro, con 8-16 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de ca. 9 mm de largo, de ca. 3.2 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes claras, ovadas, sin quilla, de 4.2-7.6 mm de largo, de 3-4 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes claros, elípticos, los dos externos raramente quillados en toda su longitud, de 6.4-7.5(-11) mm de largo, de 4.8-5 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 6.9-10 mm de largo, de 2.5-4.4 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estaminodios** iguales, los filamentos blancos, lineares, de 3-3.2 mm de largo; o desiguales, filamentos blancos, lineares, los del verticilo interno de ca. 1.23 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de ca. 1.7 mm; **ovario** verde, ovoide, de ca. 5.6 mm de largo, de 3.6 mm de

diámetro, **estilo** ausente o, cuando presente de 1.2 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide de 0.99-1.4 cm de largo, de 3.8-6.2 mm de diámetro, aguda. **Semillas** fusiformes, pardas, de 1.4 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo, de 1.7 cm de largo y un apéndice micropilar de 1.4 mm de largo (figuras 40 y 41).

DISTRIBUCIÓN: Especie endémica de México (Oaxaca, Puebla y Veracruz).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

MÉXICO: estado Oaxaca, distrito Cuicatlán, municipio San Andrés Teotitalpam, Santa Cruz Teotitalpam, Agua Tuza, a 1 km al SW de Santa Cruz Teotitalpam, 17°57'53.2"N, 96°41'12.3"W, 1 417 m snm, mesófilo perturbado con *Pinus chiapensis* y *Liquidambar* spp., 24-XI-2004, C. A. Cruz E. & G. Juárez G. 1852 (MEXU); municipio San Juan Bautista Cuicatlán, Portillo de Coyula, 1 300 m, 27-VI-1909, C. Conzatti 2345 (MEXU ♂); Portillo de Coyula, 1 301 m, 10-XI-1919, C. Conzatti 3870 (MEXU); municipio San Juan Tepeuxila, arroyo la primera toma (transecto 3) hacia Llano Chiflido por arroyo Paloma, San Juan Teponaxtla, 17°45'18"N, 96°42'53"W, 2 454 m snm, bosque de encino-pino, 18-VI-2002, R. Torres C. 16208 (MEXU ♂); distrito Ixtlán, municipio Capulalpam de Méndez, noreste del río Natividad, Embudo 5, 17°18'34.5"N, 96°22'27.6"W, 2 040 m snm, bosque de pino, 8-X-2002, S. Figueroa B. & F. Y. Guzmán R. 346 (MEXU); municipio Ixtlán de Juárez, por el camino real de Yotao a Cacalotepec, pasando el Llano Machín, 2 300 m snm, bosque mesófilo de montaña, 18-VI-1997, X. Munn, A. Blanco, R. del Castillo, R. Rivera & N. Sánchez 341 (MEXU ♀); 342 (MEXU ♂); municipio Santiago Xiacuí, Sierra de Juárez; camino de Xiacuí a Talea, ca. Trinidad, 2 500 m snm, bosque de *Pinus* y *Quercus*, 4-VIII-1981, D. H. Lorence, A. García M., G. Martín & R. Cedillo T. 3639 (MEXU, MO ♀); distrito Teotitlán, municipio

San Jerónimo Tecoaatl, Puerto de La Soledad, al N de Teotitlán, 18°9'0"N, 96°59'0"W, 2 405 m snm, bosque mesófilo, 27-V-2001, *P. Tenorio L. 20144* (MEXU ♂); distrito Villa Alta, municipio San Andrés Yaá, 26 km al N de Yocochoi, en el camino a San Andrés Yaa, 1 900 m snm, encinar, 8-VIII-1985, *R. Torres C., M. L. Torres C. & C. Martínez 7083* (MEXU ♂). Estado Puebla, municipio Cañada Morelos, 25 km al N de Tehuacán, cerca del Puerto Olivo, 2 250 m snm, encinar, 10-X-1964, *J. Rzedowski 18846* (ENCB ♀); municipio Coxcatlán, above Coxcatlán between Apala and the top of cerro Chichiltepec, 2 000-2 500 m snm, oak-pine forest, 17-VII-1961, *C. E. Smith, F. A. Peterson & N. Tejeda 3882* (MEXU ♂); municipio Coyomeapan, 1 km antes de la desviación para Zoquitlán, carretera Pantzingo-Coxcatlán, 18°17'17"N, 97°4'4"W, 2 645 m snm, bosque de encino, 4-XII-2012, *M. Miguel-Velázquez, A. Espejo, A. R. López-Ferrari & E. González R. 203* (UAMIZx4 ♀); Mototepec, a 4.5 km al SW de Coyomeapan, 18°14'N, 96°9'W, 1 700 m snm, encinar con elementos mesófilos, 30-XII-1988, *P. Tenorio L. 15399* (MEXU ♀); municipio Chapulco, near El Puerto, above Acultzingo, 7 600-7 800 ft, 13-IX-1944, *A. J. Sharp 44841* (MEXU, MO ♀); Acultzingo, 1 800 m snm, 15-V-1972, *E. Matuda 38488* (MEXUx2 ♂); cumbres de Acultzingo, camino a Puente Colorado, límites entre Veracruz y Puebla, 18°42'0"N, 97°21'0"W, 2 250 m snm, 5-XI-1985, *J. L. Martínez & P. Acosta 993* (MEXU ♀); antes de Acultzingo, límite de los estados de Puebla y Veracruz, 2 300 m snm, encinar, 28-VII-1971, *L. I. Nevling & A. Gómez Pompa 2121* (ENCB, MEXU ♀); cumbres de Acultzingo, carr. Tehuacán-Orizaba, neblina, húmedo *Quercus*, *Crategus*, cardo, *Tillandsia imperialis*, 30-VI-1972, *W. Boege 2170* (MEXU ♂); municipio Nicolás Bravo, orilla de camino, 2 km antes de Puerto del Aire, Veracruz, sobre la carretera Tehuacán-Orizaba, 18°41'41"N, 97°20'20"W, 2 263 m snm, bosque de encino con elementos de bosque

mesófilo, 3-XII-2012, *M. Miguel-Velázquez, A. Espejo, A. R. López-Ferrari & E. González R. 157* (UAMIZ ♀); municipio Tlatlauquitepec, vereda que sale de Xucayucan, rumbo a la cascada de Puxtla, 19°53'52"N, 97°28'44"W, 1 550 m snm, bosque mesófilo de montaña, 1-XII-2011, *J. Ceja, A. Mendoza R., R. Valdés A. & N. Farfán S. 2198* (UAMIZx2 ♀). Estado Veracruz, municipio Acajete, La Joya (orilla de carretera Perote-Jalapa, Ver.), 6-VIII-1972, *C. Beutelspacher 55* (MEXU ♀); municipio Acultzingo, alrededores de Puerto del Aire, por la brecha a Sumidero, 18°41'47"N, 97°19'57"W, 2 368 m snm, bosque de encino, 26-IV-2004, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari & J. Ceja 6749* (UAMIZx4 ♀ y ♂); Puerto del Aire, km 327 de la carretera Tehuacán-Orizaba, 18°41'48"N, 97°19'58"W, 2 344 m snm, bosque de *Quercus*, 10-XII-2005, *N. Martínez C., A. Espejo, A. R. López-Ferrari & S. Montes 20* (UAMIZx3 ♀); municipio Chiconquiaco, cerca de Buenavista, 2 050 m snm, bosque de niebla, 17-VII-1985, *M. Cházaro et al. 3576* (ENCB ♀); municipio Las Minas, Romerillo, ca. 8 km sobre la brecha a Las Minas, a partir de la carretera Perote-Xalapa, 1 985 m snm, bosque de encino perturbado, 3-VIII-2000, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja & J. García-Cruz 2906* (UAMIZ ♀); vereda de Cruz Blanca a Rinconada, 19°39'0"N, 97°9'0"W, 2 000 m snm, bosque de pino-encino, 2-VI-1989, *C. Durán E. & M. Bielna 851* (MEXU ♀); municipio Las Vigas de Ramírez, El Fortín, sobre la carretera Jalapa-Perote, 19°36'50"N, 97°2'22"W, 2 232 m snm, bosque de *Pinus-Quercus*, 16-VI-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo & A. R. López-Ferrari 217* (UAMIZx3 ♂); 218 (UAMIZx2 ♂); 219 (UAMIZx3 ♂); 220 (UAMIZ); 221 (UAMIZ); 222 (UAMIZ); municipio Xico, arriba de Coxmatla rumbo a San Juan, bosque de pino-encino, VII-1981, *M. Cházaro B. & G. Córtes 1622* (ENCB, MEXU ♀); debajo de Tonalaco ya cerca de Oxtlapa, 2 400 m snm, bosque de *Pinus patula-Quercus*, 8-X-1986, *M. Cházaro B. & P. Hernández de*

Cházaro 4043 (IBUGx2 ♀); sin municipio El Volcancillo (faldas) Rafael Ramírez, 2 250 m snm, bosque de pino, 3-VIII-1976, *R. Ortega 416* (MEXU, MO ♀). Sin localidad precisa, Jalapa, 1865-6, *L. Hahn 587* (Px2, K).

ALTITUD: 1 300-2 500 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio.

FENOLOGÍA: florece y fructifica de abril a diciembre.

NOTAS: *Catopsis paniculata* se describió por primera vez en una pequeña nota de un catálogo de ventas sin ninguna indicación sobre el material utilizado para describirlo. En 1887 Baker describió *C. hahnii* con material proveniente de Veracruz, México. En su *Handbook of Bromeliaceae*, Baker (1889) incluyó el nombre de *C. paniculata* como sinónimo de *C. hahnii*, señalando que hay un dibujo de él en la colección de dibujos de Bromeliáceas de Edouard Morren, y de hecho lectotipificó el nombre. Tal dibujo fue hecho por Francois Stroobant (22 de julio de 1881) y ahora está resguardado en la Biblioteca, Arte y Archivos de los Jardines Botánicos Reales de Kew.

Smith y Downs (1977) reconocieron tanto a *Catopsis paniculata* como a *C. hahnii*, y ubicaron a *C. oerstediana* como sinónimo de *C. hahnii* y a *C. pendula* y *C. floribunda* (solo los ejemplares centroamericanos) como sinónimos de *C. paniculata*. De acuerdo con dichos autores *C. hahnii* se distribuye en México, Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua, en tanto que *C. paniculata* se conoce de México, Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Palací (1997) también consideró como válidas ambas especies, aunque menciona que *C. paniculata* es endémica de México.

En su tratamiento del género para Mesoamérica, Huft (1994) reconoció a *Catopsis hahnii* y a *C. paniculata* como especies válidas, aunque el ejemplar determinado como *C. paniculata* (Stevens 14613) corresponde en realidad a *C. floribunda* y los identificados como *C. hahnii* (Dwyer 11677 y Moreno 3433) corresponden a *Catopsis* sp. 3. Por otra parte, Huft (2001) revisó material nicaragüense el cual determinó como *C. hahnii* (Moreno 16977 y 17519), sin embargo, esos ejemplares corresponden a una especie no descrita, tratada aquí como *Catopsis* sp. 3. Con respecto a *C. paniculata*, el material revisado por Huft (Grijalva 259 y Moreno 9528) pertenece a otra especie no descrita tratada aquí como *Catopsis* sp. 4.

Diversos botánicos (Huft, 1994; Huft, 2001; Palací, 1997; Smith y Downs 1977) han determinado el material de plantas grandes con inflorescencias dos veces divididas y de distribución centroamericana indistintamente como *Catopsis hahnii* y *C. paniculata*; sin embargo, dentro de todo ese material pertenece en realidad a tres especies diferentes denominadas aquí *Catopsis* sp. 1, *Catopsis* sp. 3 y *Catopsis* sp. 4.

La cuidadosa comparación de descripciones, de material tipo, de la distribución geográfica así como de la fenología de *Catopsis hahnii* y *C. paniculata*, ha permitido determinar que ambos nombres corresponden a la misma especie.

Por otra parte, *Catopsis paniculata* y *C. pendula* han sido consideradas como sinónimos (Espejo et al., 2004; Huft, 2001; Morales, 2003; Nelson, 2008; Palací, 1997; Smith y Downs, 1977) debido a que las plantas de ambas especies son grandes y tienen inflorescencias pendulas y de una a dos veces dividida; sin embargo, el análisis morfológico realizado en este trabajo permitió reconocer dos taxa diferentes, ambos endémicos de México. *C. paniculata* se distingue por tener las flores densamente

dispuestas en las espigas y la inflorescencia generalmente una vez dividida, *C. pendula* tiene las flores dispuestas laxamente en la espiga y la inflorescencia por lo general dos veces dividida.

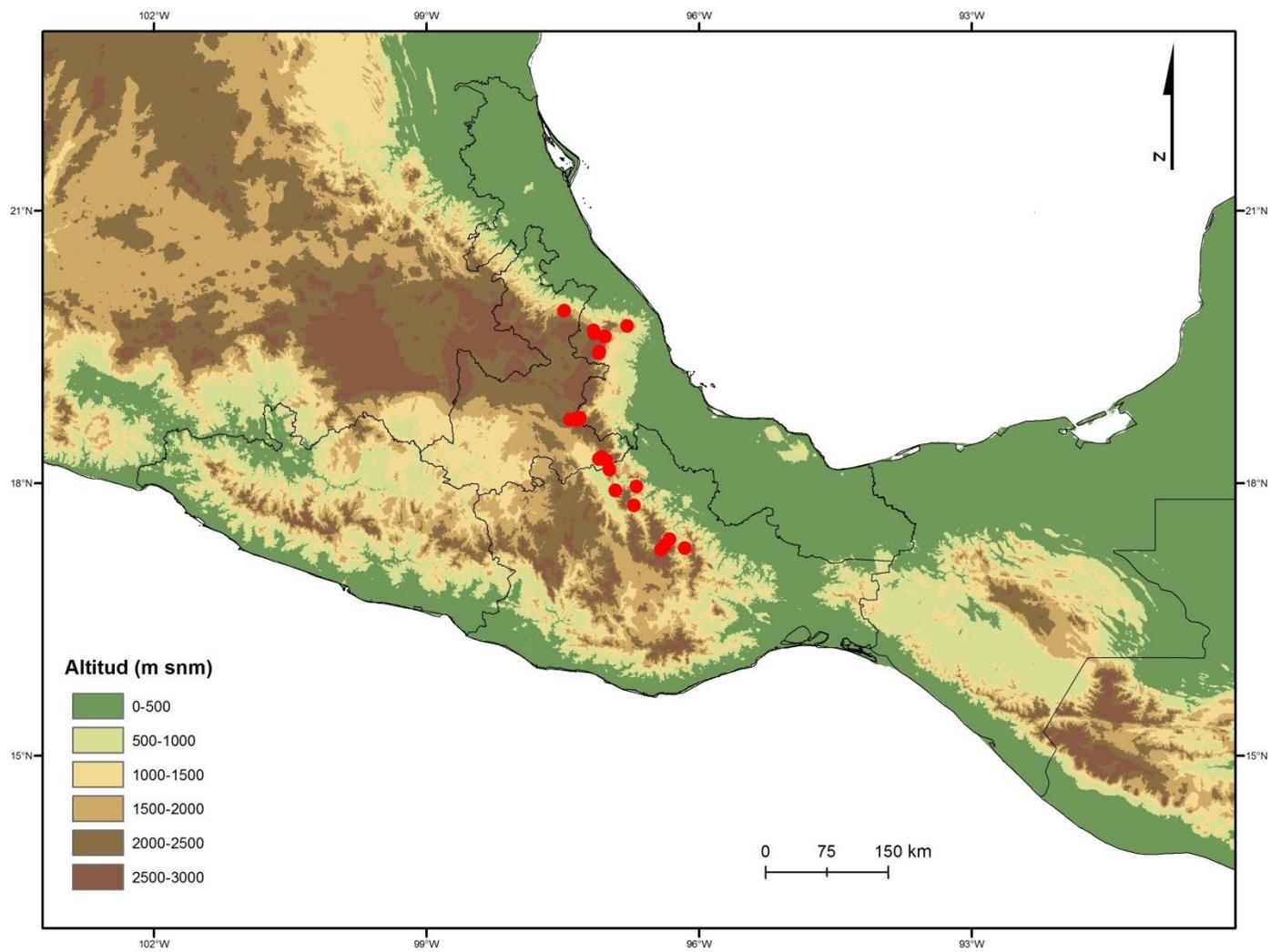


Figura 40. Distribución geográfica de *Catopsis paniculata*

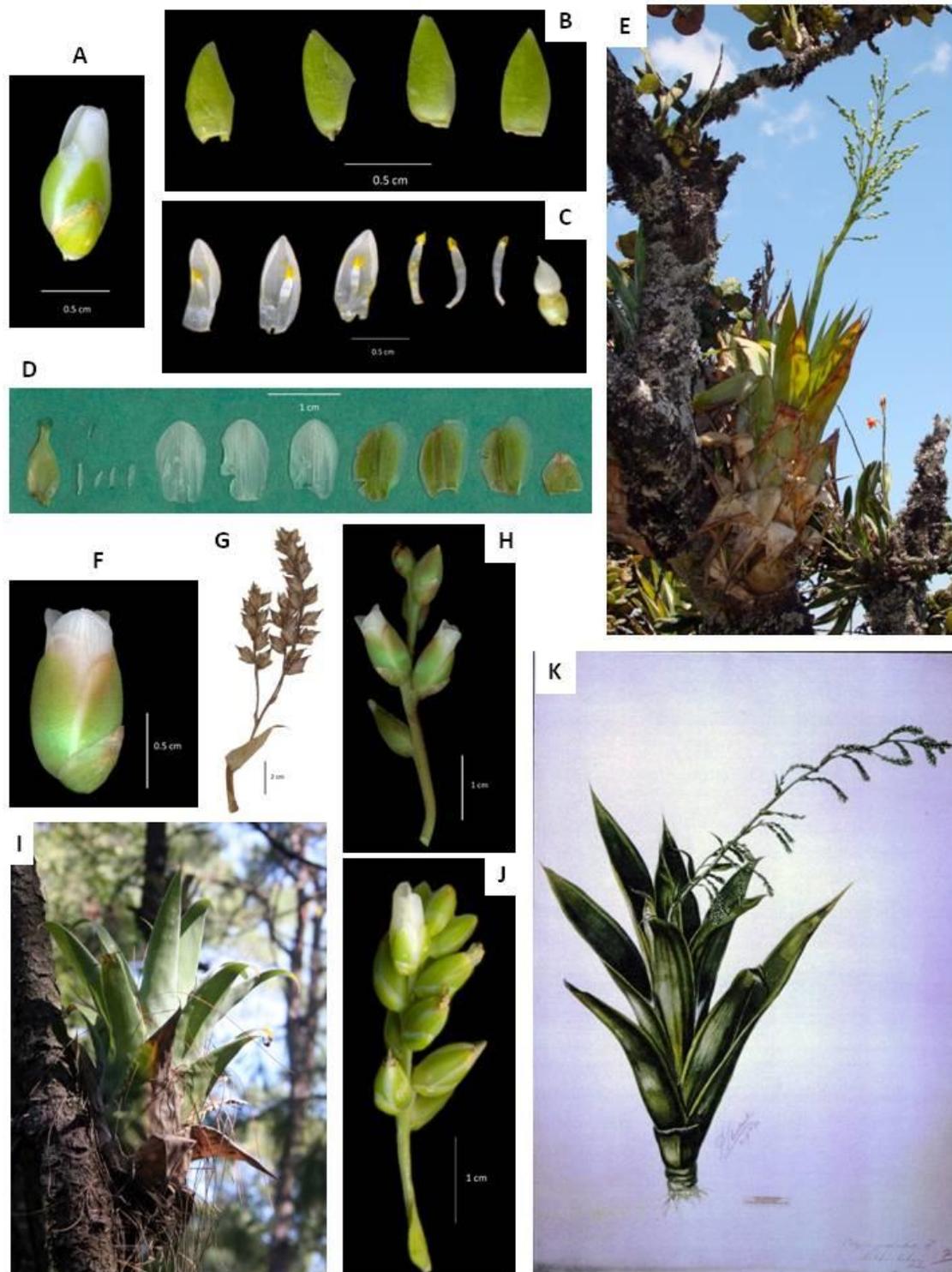


Figura 41. *Catopsis paniculata* E. Morren

A. Flor masculina, Flor masculina disecada: B. Bráctea floral y sépalos y C. Pétalos, estambres y pistilodio, Flor femenina disecada: D. Pistilo, estaminodios, pétalos, sépalos y bráctea floral, E. Planta viva, F. Flor femenina, G. Ramas con frutos, H. Espiga femenina, I. Roseta, J. Espiga masculina, K. Holotipo. Fotos: A-D, G, I y J: Nancy Martínez Correa; E, F, H y K: Adolfo Espejo.

Catopsis pendula Baker, Handb. Bromel. 155. 1889. TIPO: México, dibujo hecho por Sroobant en septiembre de 1881 y resguardado en la colección de E. Morren (Holotipo: K!).

Catopsis mexicana L. B. Sm., Contr. Gray Herb. 114: 4-5, t. 1, f. 10-11. 1936. TIPO: México, Temascaltepec, Tejupilco, alt. 1340 m, 1993, *G. B. Hinton 4692* (Holotipo: K (000322103)!, isotipos: GH (00018697)!, US (00091326)!).

Hierbas dioicas, de hasta 1.17 m de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo monotanque, de 39.4-53.8 cm de alto por 14.3-20.7 cm de diámetro. **Hojas** más de 20, la vaina verde, oblonga, de 12.3-21 cm de largo, de 6.6-8.8 cm de ancho, glabra; la lámina verde, angostamente triangular, de 20-30.7 cm de largo, de 4-6.8 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** péndula, dos veces o raramente una vez dividida; la **masculina** de 40-54.5 cm de largo, con 11-14 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 29.5-40.5 cm de largo, de 3.7-5.6 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 8-16.7 cm de largo, acuminadas, mucho más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** inferiores angostamente triangulares, las superiores ovadas, de 3.6-7.2 cm de largo, de 1.1-1.7 cm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **brácteas secundarias**, ovadas a lanceoladas, de 3.6-6 mm de largo, de 2-3.8 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias** 26-35, de 5.2-8 cm de largo, de 7-10 mm de diámetro, con 16-39 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 6.7-9 mm de largo, de 2.5-3.2 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 3.5-6.1 mm de largo, de 3-4.3 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, raramente los dos externos con una quilla en toda su longitud, de 6.6-8.9 mm de largo,

de 4.2-5.7 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 6.5-9 mm de largo, de 2-2.4 (4.5) mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales, filamentos blancos, lineares, los del verticilo interno de 2.4-5.2 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 3-5.9 mm; **anteras** elípticas, color crema, basifijas, de 1.5 mm de largo en el verticilo interno, de 1.7 mm de largo en el verticilo externo; **pistilodio** verde, ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de 42-45.7 (70) cm de largo, con 9-12 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 23-45.5 cm de largo, de 3.5-8.6 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 11-20 cm de largo, acuminadas, mucho más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 2.3-8 cm de largo, de (0.9) 1.4-1.9 cm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **brácteas secundarias** ovadas, de 4.3-5.5 mm de largo, de 2.5-2.7 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias** 12-25, de 12-21.8 cm de largo, de 5.1-6.7 mm de diámetro, con 8-13 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 9.2-9.9 mm de largo, de 3.9-5.4 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 5.3-5.8 mm de largo, de 3.5-5.5 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, raramente los dos externos quillados por la mitad de su longitud y el interno quillado en toda su longitud, de 6.7-12 mm de largo, de 6.4-7.3 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 9-10 mm de largo, de 3.9-4.5 mm de ancho, redondeados, más cortos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, filamentos blancos, lineares, los del verticilo interno de 1.5 mm, los del verticilo externo más largos, de 2.7 mm; **ovario** verde, ovoide, de 8.6-11 mm de largo, de 3.2-4.6 mm de diámetro, **estilo** ausente o, cuando presente de 1.5-1.6 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide, de 1.8 cm de largo,

de 6.4-7.2 mm de diámetro, el ápice apiculado. **Semillas** pardas, fusiformes, de 2.2-7.2 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de 3.4-4.4 cm de largo y un apéndice micropilar de 4.5 mm de largo (figuras 42 y 43).

DISTRIBUCIÓN: Especie endémica de México (Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos y Nayarit).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

MÉXICO: estado de México, municipio Almoloya de Alquisiras, la Cantera, SE de Almoloya de Alquisiras, 2 300 m snm, bosque de encino-pino, 17-IV-1992, *M. Flores C. 791* (UAMIZx2 ♀); Cuautenco, S de Almoloya de Alquisiras, arriba de los Papalotes, 2 155 m snm, bosque de encino-pino, 20-VIII-1992, *M. Flores C. 900* (UAMIZx2 ♀); municipio Ixtapan de la Sal, Ixtapan de la Sal, 21-XII-1952, *E. Matuda 27824* (MEXUx2 ♀); municipio Sultepec, El Puerto, aprox. 7 km al SW de Almoloya de Alquisiras, 2 215 m snm, bosque de encino, 17-IV-1992, *M. Flores C. & F. Riveros 789* (UAMIZ ♀); municipio Tejupilco de Hidalgo, 4 km al SW de Almoloya de las Granadas, 1 815 m snm, encinar, 15-II-1991, *A. Martínez B., R. Grether, J. Santana & M. Flores C. 204* (UAMIZx3 ♀); cercanías a Tenería, 1 970 m snm, bosque de encino, 6-X-1978, *E. Guízar N. 157* (CHAP, MEXU ♂); 0.5 km sobre el camino a Almoloya de las Granadas, a partir del camino Temascaltepec-Tejupilco, 18°57'5"N, 100°7'55"W, 1 795 m snm, bosque de encino, 28-IX-1990, *J. Santana, M. Flores C., V. Sosa & A. Espejo 120* (UAMIZx2 ♂); Temascaltepec, Tejupilco, 1340 m snm, 1993, *G. B. Hinton 4692* (K, GH, US). Estado Guerrero, municipio Eduardo Neri, cerro Ocotál, 3 km al SE de Amatitlán, 17°50'56"N, 99°44'16"W, 2 300 m snm, bosque de *Quercus-Pinus*, 12-III-1995, *R. Cruz Durán & Ma. E. García G. 791* (FCME ♀); municipio Tlapa de Comonfort, 5 km al NE de Tlatlauqui, bosque de *Pinus y Quercus*, 14-VIII-1990, *J. I.*

Calzada 15859 (FCME ♂); *15860* (FCME ♀). Estado Jalisco, municipio Autlán de Navarro, cerro Alto Las Yeguas, 4-5 km distancia aérea al NE de La Estación Biológica Las Joyas, Zaramora; 3-5 km distancia aérea al WNW de Rincón de Manantlán, 19°37'N, 104°14-15'W, 2 000-2 160 m snm, bosque de *Quercus macrophylla*, 27-XII-1984, *E. J. Judziewicz & T. S. Cochrane 4998* (IBUG); Sierra de Quilla, 600 m al NO de Lagunillas, 2 000 m snm, bosque de *Quercus*, 10-I-1991, *M. Cházaro B., J. J. Guerrero N. & al. 6501* (IBUG, MEXU, MO ♀); precipicio al término E del cerro Alto Las Yeguas, arriba (y al W del) camino entre Manantlán y Rincón de Manantlán; 1 km por camino al S de Manantlán, 19°36'30"N, 104°12'30"W, 1 475-1 600 m snm, bosque de *Quercus spp.*, 3-I-1985, *T. S. Cochrane, E. J. Judziewicz & R. Guzmán M. 10840* (IBUG); municipio Cuautla, km 32 camino a San Miguel de la Sierra, 20°7'22.3"N, 104°34'52.8"W, 2 100 m snm, bosque de pino y encino, 13-VIII-2007, *A. Rodríguez, M. Harker & A. Castro-Castro 5377* (IBUGx2 ♀); municipio Cuautitlán de García Barragán, La Piedra Bola, Estación Científica Las Joyas, 19°35'29"N, 104°15'4"W, 1 900 m snm, bosque de pino y *Quercus*, 29-V-1995, *F. J. Santana M. & L. Guzmán H. 7198* (MEXU ♂); Sierra de Manantlán (15-20 miles southeast of Autlán), on the bajada south and west of the divide between Aserradero San Miguel Uno and Durazno, 1 700 m snm, pine forest, 7-XI-1952, *R. McVaugh 14018* (MEXU ♀); municipio Chiquilistlán, brecha de Chiquilistlán a Tapalpa, bosque de *Pinus-Quercus*, 15-XI-1987, *M. Cházaro B., P. Hernández & A. L. Viguera G. 5174* (IBUGx2 ♀); 6 km después de Chiquilistlán rumbo a Tapalpa, 2 000 m snm, bosque de encino-pino, 16-XI-1991, *M. Huerta, R. Acevedo & L. Vázquez 189* (IBUGx2 ♀); municipio Mascota, ca. 30 km después de Mascota, rumbo a Ameca, 20°24'13"N, 104°38'16"W, 1 684 m snm, bosque de encino-pino, 15-IX-2009, *J. Ceja, A. Mendoza R., A. Espejo & A. R. López-Ferrari 2077*

(UAMIZx3 ♂); municipio San Gabriel, 28 km por la brecha de Tapalpa a Venustiano Carranza, 1 860 m snm, bosque de *Pinus-Quercus*, 20-XI-1991, *M. Cházaro B. & P. Cházaro H. 6768* (MEXU ♀); municipio Tapalpa, 4 km después de Chiquilistlán, brecha a Tapalpa, 1 650 m snm, bosque de encino-pino, 19-IX-1994, *L. Vázquez D., M. Huerta M., M. Negrete A. & H. Rosas C. 35* (CHAPA, IBUG ♀); cerca de La Joya, predio Rincón Viejo, 3.5 km al OSO de Ferrería de Tula, ladera a exposición SO en terrenos erosionados y perturbados por ganadería, 20°3'N, 103°45'W, 2200 m snm, bosque de pino y encino, 15-VII-2001, *P. Carrillo-Reyes 2191* (IBUGx2, UAMIZ ♀); Los Terreros, 2 750 m al NNE de Tapalpa, 2 220 m snm, bosque de pino-encino, 4-XI-1993, *P. S. Saenz & L. Torres R. 106* (CHAPA, IBUG); municipio Tenamaxtlán, vereda Tenamaxtlán-Los Picachos (Ría) al E del Promontorio rocoso, 20°14'80"N, 104°9'9"W, 1 840 m snm, bosque de *Pinus-Quercus*, 28-IX-1997, *J. A. Machuca 8124* (IBUG ♀). Estado Michoacán, municipio Morelia, 1-1.5 km al S de Atécuaro, *C. Medina & E. Carranza 2441* (IEB). Estado Morelos, municipio Cuernavaca, 1.8 km al E de la colonia Lomas del Sol (en línea recta), 18°57'32.1"N, 99°17'39"W, 2154 m snm, bosque de *Quercus*, 31 V 2014, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo, A. R. López-Ferrari, L. J. Hernández B., Y. Montoya M., N. Rueda & L. G. Galván 317* (UAMIZx4 ♂). Estado Nayarit, municipio La Yesca, Rancho Los Planes, camino a Sampelayo, 2 200 m snm, bosque de pino y encino, 16-X-1990, *A. Flores M. & R. López M. 2241* (CHAPA, ENCB, IBUG ♀). Sin localidad precisa, Mexico, *L. Hahn s.n.* (MO ♀).

ALTITUD: 1 475-2 360 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino-encino.

FENOLOGÍA: florece y fructifica de agosto a mayo.

NOTAS: Baker describió esta especie a partir de un dibujo de la colección E. Morren hecho por Stroobant en septiembre de 1881. Por mucho tiempo esta especie fue ubicada como sinónimo de *Catopsis paniculata* (ver notas de esa especie).

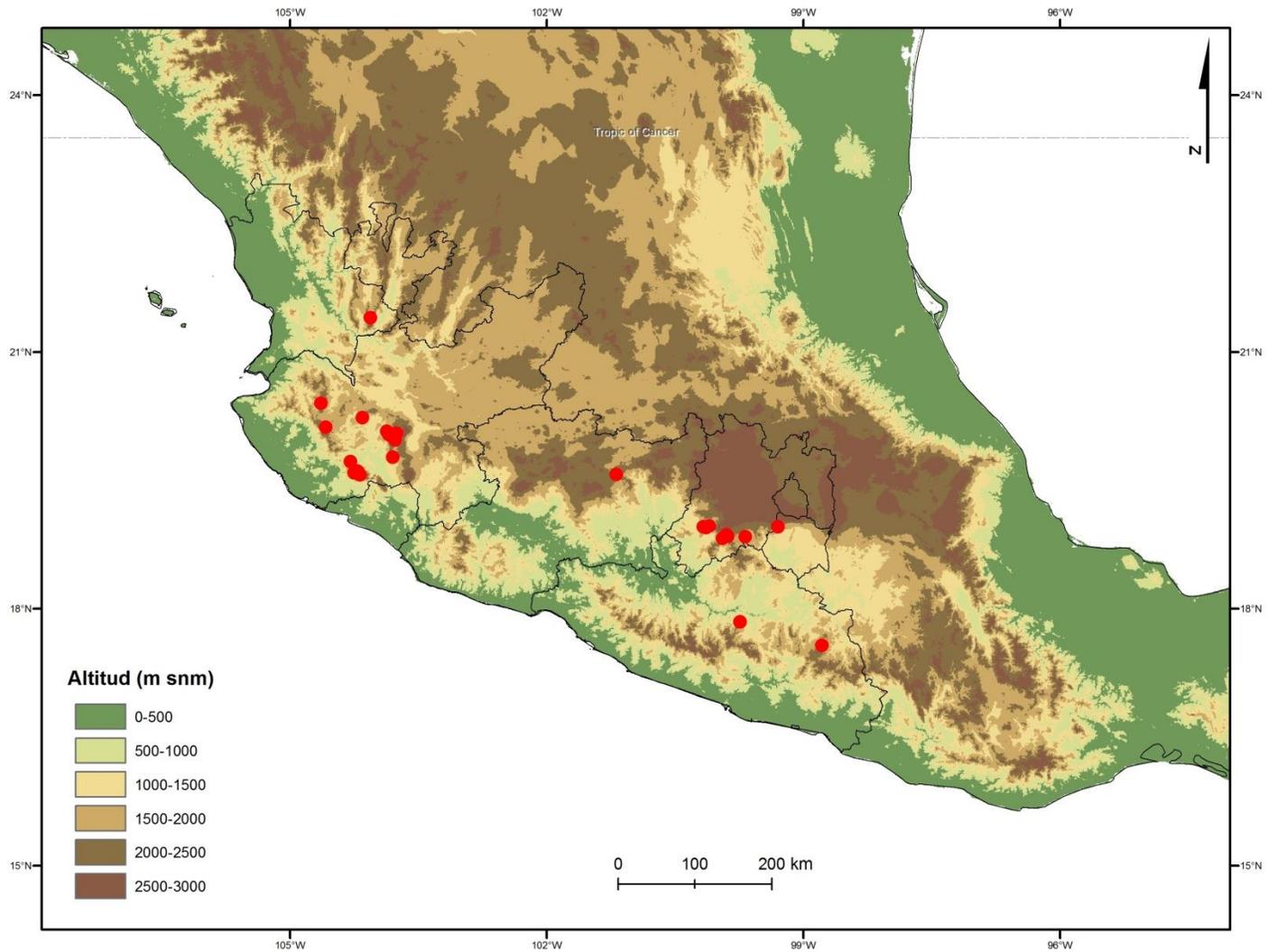


Figura 42. Distribución geográfica de *Catopsis pendula*

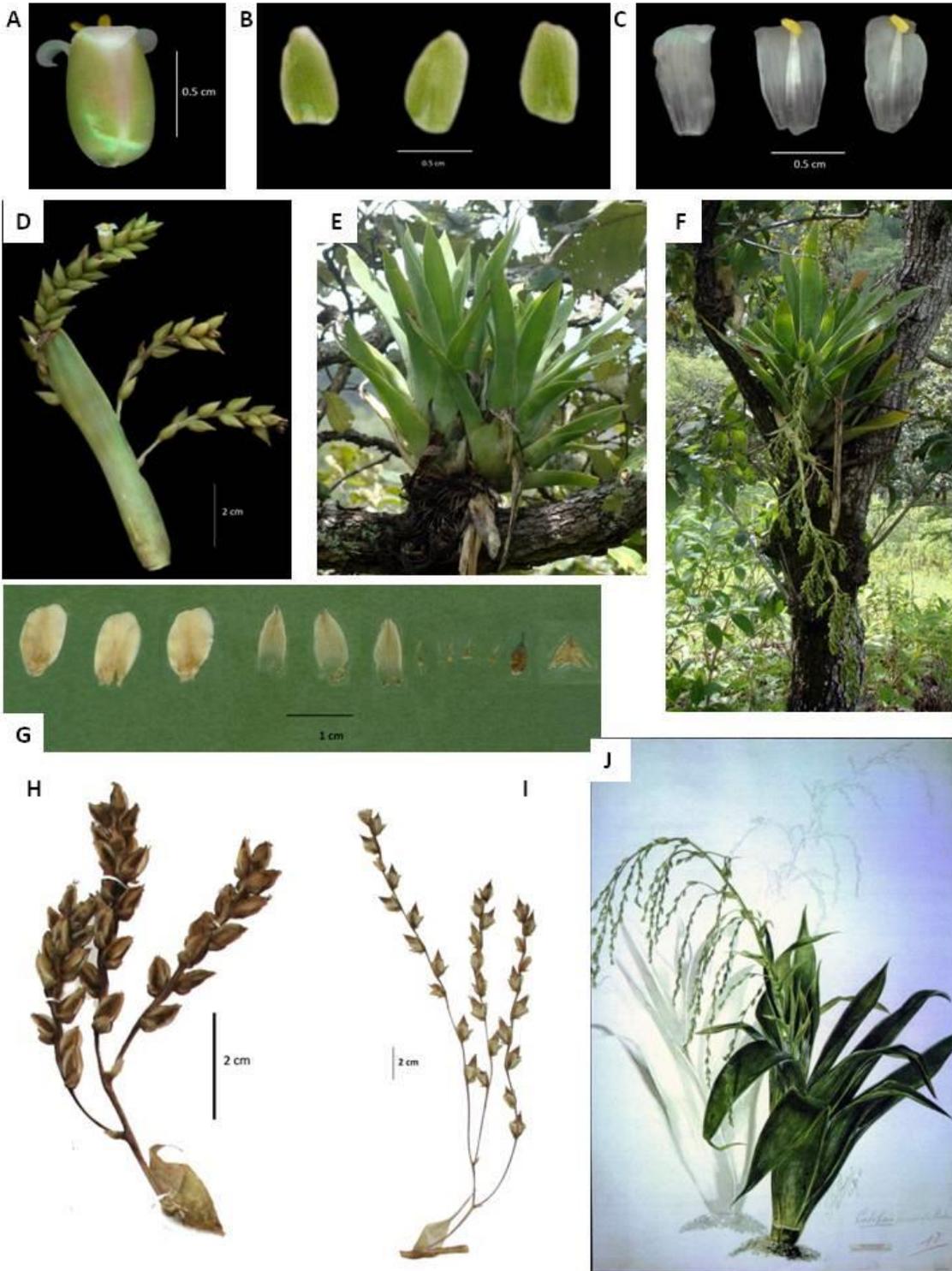


Figura 43. *Catopsis pendula* Baker

A. Flor masculina, Flor masculina disecada: B. Sépalos y C. Pétalos y estambres, D. Ramas masculinas, E. Rosetas, F. Planta viva, Flor femenina disecada: G. Sépalos, pétalos, estaminodios, pistilo, bráctea floral, H. Ramas femeninas, I. Ramas con frutos jóvenes, J. Holotipo. Fotos: A-F y J: Adolfo Espejo; G-I: Nancy Martínez Correa.

Catopsis pisiformis Rauh, Abh. Akad. Wiss. Lit. Mainz, Math.-Naturwiss. Klasse, Trop. Subtrop. Pflanzenwelt 42: 27(59-60). 1983. TIPO: Panamá, el Valle de Antón, alt. 900 m, VII-1982, W. Rauh 58635 (Holotipo: HEID (700018)!).

Hierbas monoicas monoclinas, de hasta 20.2 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** bulbosa, de 7.2-11 cm de alto por 4.4-6.7 cm de diámetro. **Hojas** de 10-14, la vaina ovada a anchamente ovada, de 2.6-3.3 cm de largo, de 1.9-3.8 cm de ancho, glabra; la lámina angostamente triangular, de 3.9-5.5 cm de largo, de (0.47)1-1.4 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta, simple, de 1.9-4 cm de largo; **pedúnculo** de 7.5-15.1 cm de largo, de 1.1-2.1 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo ovadas, de 1.1-4 cm de largo, acuminadas, más cortas que los entrenudos; **bráctea primaria** ovada, de 1-1.3 cm de largo, de 5.2-6.5 mm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **rama** de 1.9-4 cm de largo, de 1.1-1.7 cm de diámetro, con 2-5 flores laxamente dispuestas. **Flores** bisexuales, sésiles, ascendentes; **brácteas florales** ovadas, sin quilla, de 7.9-10 mm de largo, de 5.9-8 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** elípticos, raramente los dos externos quillados en toda su longitud, de 9.3-11 mm de largo, de 8-9 mm de ancho, redondeados; **pétalos** ovado-lanceolados, de ca. 1.2 cm de largo, de 5 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales, los filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 5.7 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 6.3 mm; **anteras** orbiculares, color crema, basifijas, de 1 mm de largo en ambos verticilos de estambres; **ovario** no visto. **Cápsula** parda, esférica, de 1.6-2 cm de largo, de 8.9-10 mm de diámetro, aguda. **Semillas** pardas,

elipsoides, de 1.6 mm de largo y con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de 2.7 cm de largo. **Plantas** vistas solo en fructificación (figuras 44 y 45).

DISTRIBUCIÓN: Especie endémica de Panamá (Provincia Panamá).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

PANAMÁ: provincia Panamá, distrito Chepo, corregimiento Cañita, El Llano-Cartí road, 12 km north of PanAmerican Hwy at El Llano, 400 m snm, premontane wet forest, 16-I-1974, *M. H. Nee & R. Dressler 9384* (MO); along newly cut road from El Llano to Carti-Tupile; 12 mi above Pan-Am Highway, 200-500 m snm, primary forest, 13-III-1973, *R. L. Liesner 650* (MO); corregimiento Tortí, from Torti to the Pilota del Toro, the mountain overlooking Torti Arriba, 50-200 m snm, 27-VIII-1977, *J. P. Folsom & G. Alonzo 5083* (MO); distrito Panamá, corregimiento Pacora, cerro Jefe, along trail on ridge running NE from summit, 1 000 m snm, cloud forest dominated by *Clusia spp.* and *Colpothrinax cookii*, premontane rain forest, 10-XII-1974, *S. A. Mori & J. Kallunki 3624* (MO); el Valle de Antón, 900 m, VII-1982, *W. Rauh 58635* (HEID).

ALTITUD: 50-1 000 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque nublado, bosque húmedo premontano.

FENOLOGÍA: fructifica de diciembre a marzo.

NOTAS: Especie de distribución muy restringida y probablemente amenazada, por lo cual podría ser necesario incluirla en alguna categoría de protección especial.

Palací (1997) la considera como una variedad de *Catopsis wangerinii*; sin embargo *C. pisiformis* se distingue claramente por su roseta bulbosa, las láminas foliares constreñidas al término de la vaina y por ser plantas de tamaño pequeño (menos de 20 cm).

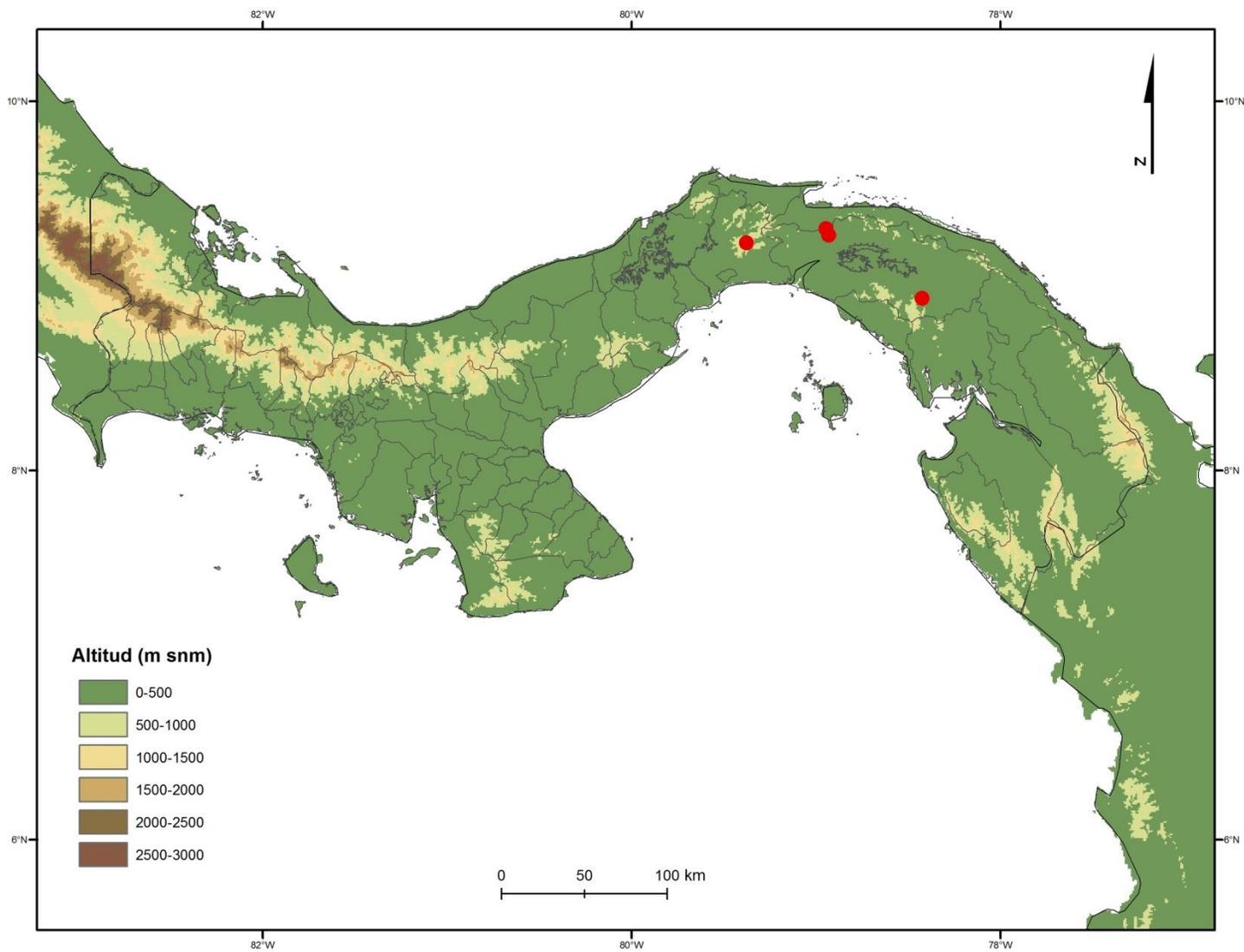


Figura 44. Distribución geográfica de *Catopsis pisiformis*



Figura 45. *Catopsis pisiformis* Rau
 A-D. Plantas en fructificación. Fotos: Nancy Martínez Correa

Catopsis sessiliflora (Ruiz & Pav.) Mez, in C. DC., Monogr. Phan. 9: 625. 1896. *Tillandsia sessiliflora* Ruiz & Pav., Fl. Peruv. 3: 42, t. 271, f. b. 1802. TIPO: Perú, Huanúco, *H. Ruiz & J. Pavón s. n.* (Holotipo: MA (810405)!). *Bromelia sessiliflora* (Ruiz & Pav.) Lodd. ex Loudon, Hort. Brit. 118. 1830. *Tussacia sessiliflora* (Ruiz & Pav.) Beer, Fam. Bromel. 101. 1857. *Pogospermum sessiliflorum* (Ruiz & Pav.) Brongn., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 5. 1: 328. 1864.

Catopsis aloides (Schltdl. & Cham.) Baker, Handb. Bromel. 154. 1889. *Tillandsia aloides* Schltdl. & Cham., Linnaea 6: 55. 1831. TIPO: México, Veracruz, in arboribus parasitica prope Jalapam, VIII-1828, *C. Schiede & F. Deppe 1009* (Lectotipo (designado por Weber (1984, 547) HAL (45464)!), isolectotipos: B (s. n.)!, HAL(107338)!, OXF (00055398)!).

Catopsis apicroides (Schltdl. & Cham.) Baker, J. Bot. 25: 174. 1887. *Tillandsia apicroides* Schltdl. & Cham., Linnaea 6: 55. 1831. *Tussacia apicroides* (Schltdl. & Cham.) Beer, Fam. Bromel. 263. 1857, *nom. nud.* TIPO: México, Veracruz, Jalapae in arboribus parasitica, VII-1829, *C. Schiede & F. Deppe 1010* (Lectotipo designado por Weber (1984, 580) HAL (45619)!, isolectotipos: B (10 0244059)!, HALx2 (45503, 107337)!, LE (00006276)!, OXF (00055399)!).

Catopsis modesta F. J. Müll., Gartenflora 42: 717. 1893. TIPO: Brasil, Santa Catarina, Blumenau, V-1892, *F. J. Müller* (Holotipo: K (000976782)!).

Catopsis nutans (Sw.) Griseb. var. *erecta* Wittm., Bot. Jahrb. Syst. 11: 71. 1889. TIPO: Costa Rica, Cartago, in valle de Turrialba, alt. 700-1 500 m, 10-I-1882, *F. Lehmann 1088* (Holotipo: B?, isotipo: LE (00006332)!).

Catopsis schindleri Mez & Wercklé ex Mez, Bull. Herb. Boissier sér. 2. 4: 1124-1125. 1904. TIPO: Costa Rica, sin localidad precisa, *C. Wercklé 136* (Holotipo B s. n., film

nr. 1194/6)?, foto en MO (3282732)!, isotipos: B (s. n., film nr. 1194/5)?, foto en MO (3282731)!, B (s. n., film nr. 1194/7)?, foto en MO (3282733)!).

Catopsis tenuis Cufod., Arch. Bot. Sist. 9 (3-4): 181-182. 1933. TIPO: Costa Rica, Puerto Limón, Waldeck, alt. 20 m, 13-V-1930, G. Cufodontis 720 (Holotipo: W?, foto en MO (1664661)!).

Catopsis sessiliflora (Ruiz & Pav.) Mez var. *dioica* L. B. Sm., Wrightia 2: 64-65, f. 9. 1960. TIPO: Belice, Toledo District, on tree in cohune ridge beyond Columbia, 3-III-1947, P. Gentle 6186 (Holotipo: LL, isotipo: US (00091328)!).

Hierbas trioicas, de hasta 61 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo tubular, de 14.9-22.2 cm de alto por 4.8-8.5 cm de diámetro. **Hojas** generalmente 6, la vaina verde oscuro, ovadas, de 2.8-13.2 cm de largo, de 0.88-6 cm de ancho, glabra; la lámina verde oscuro, oblonga, de 4.8-20.5 (30) cm de largo, de 1-4.2 cm de ancho, glabra, apiculada. **Inflorescencia** erecta, simple a una vez o raramente dos veces dividida; la **masculina** de (4.8) 9.5-29.3 cm de largo, con 5-12 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de (3) 9.3-29.3 cm de largo, de 1-5 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo oblongas, de (0.6) 0.9-3 (6) cm de largo, apiculadas, más cortas que los entrenudos; **brácteas primarias**, cuando presentes, ovadas, de 0.6-1.7 (4.7) cm de largo, de 2.6-6.7 mm de ancho, apiculadas, más cortas que el pedículo; **brácteas secundarias**, cuando presentes, ovadas, de 3.4-7 mm de largo, de 2-4.2 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias**, cuando presentes, 2-26, de 2.7-9.9 cm de largo, de 5.1-13 mm de diámetro, con 16-54 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, divaricadas, de 4.7-8.8 mm de largo, de 1.8-3 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 2.9-6.2 mm de largo, de 1-

3 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, los dos externos quillados basalmente, de 3.5-7 mm de largo, de 2-4.1 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, en ocasiones con el ápice amarillo, elíptico-oblongos, de 3.5-9.3 mm de largo, de 1.1-2.9 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales; filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de (0.8) 1.1-4.4 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 1.3-9 mm; **anteras** triangulares, amarillas, basifijas, de 0.5-1.2 mm de largo en el verticilo externo, de 0.4-1.3 mm de largo en el verticilo interno; **pistilodio** verde, redondo; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de 4.5-21.5 (29) cm de largo; **pedúnculo** verde, de 11-36.5 cm de largo, de 1-5 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo oblongas, de 0.8-2.5 cm de largo, apiculadas, más cortas que los entrenudos; **ramas primarias** 1-6, de 4.5-14.8 cm de largo, de 0.5-2.4 cm de diámetro, con 9-38 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, difusas a divaricadas, de 6.9-13 mm de largo, de 3-5.2 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 4.9-14 mm de largo, de 2-8.6 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, café en el ápice, elípticos, los dos externos quillados basalmente, de 6.1-9.4 mm de largo, de 4.2-8.8 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de (4.2-) 5.6-12 mm de largo, de 1.8-5.7 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 1.5-2.9 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 2.2-4.1 mm; **ovario** verde, ovoide, de (2.9-) 4.6-10 mm de largo, de 1.5-4.1 mm de diámetro, **estilo** ausente o, cuando presente de ca. 0.8 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide de 1.1-2.2 cm de largo, de 3.3-7.2 (11) mm de diámetro, aguda. **Semillas** fusiformes, rojizas, de 1-1.7 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo, de 2.2-2.8

cm de largo, y un apéndice micropilar de 2 mm de largo. Las **flores bisexuales** dentro del mismo intervalo de medidas que las flores unisexuales (figuras 46 y 47).

DISTRIBUCIÓN: Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Puerto Rico, República Dominicana y Venezuela. También se ha reportado la especie en Bolivia, Cuba, Ecuador, Granada, Guadalupe, Guayana Francesa, Guyana, Martinica, Surinam y Trinidad y Tobago (Smith y Downs, 1977).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

BELICE: distrito Cayo, La Flor hunting camp on rio de la Flor, 6 mi S of Grano de Oro, limestone outcrop area, 1 700-2 000 ft, 3-VI-1973, *A. H. Gentry 7822* (MO); distrito Toledo, at mouth of Río Temash, 0-5 m snm, 5-6-VIII-1975, *J. D. Dwyer 12901* (MO ♂); on tree in cohune ridge beyond Columbia, 3-III-1947, *P. Gentle 6186* (US); in high ridge, near base of hill, beyond Columbia, 2-VIII-1950, *P. H. Gentle 7100* (MO ♀ y ♂); Forest Home, Punta Gorda, 200 ft, 25-IX-1932, *W. A. Schipp 1042* (MO ♂).

BRASIL: estado Paraná, municipio Imbituva, distrito Imbituva Tacarehy, in silvula "Restinga" ad truners arb., 4-V-1914, *P. K. H. Dusén 14697* (MO ♀); Santa Catarina, Blumenau, V-1892, *F. J. Müller* (K).

COLOMBIA: departamento Antioquia, municipio Amalfi, in ciudad Amalfi, 1 550 m snm, 17-II-1989, *J. M. MacDougall & J. Betancur 4110* (MEXU, MO ♀); municipio Mutatá, corregimiento de Pavarandó Grande, 1 km después de finca El Darién hacia Mutatá, bmh-T, 150 m snm, 7-III-1987, *J. C. Betancur B. 397* (MO ♀). Departamento Chocó, municipio Jurado, between rio Nercua-Q. Barrial and Q. Ambrosio near Camp Curiche, 10-294 m snm, 21-22-V-1967, *J. A. Duke 11463* (MO ♀); municipio Riosucio, zona de Urabá, cerros del Cuchillo, Sector sur-este, 500-540 m snm, bosque primario, 12-I-

1988, *D. Cárdenas L. 979* (MO ♂). Departamento Nariño, municipio Tumaco, a 63 kms. de esta población, Llorente, 280 m snm, 28-VI-1981, *O. S. de Benavides 2824* (MO ♀).

COSTA RICA: provincia Alajuela, cantón Grecia, near main entrance to parque nacional Volcán Poas, just outside of the park, 10°10'56"N, 84°14'3"W, 15-I-1991, *J. R. Grant, J. R. Rundell & A. Ramírez 91-01402* (CR); cantón San Ramón, Monteverde Cloud Forest Reserve, Peñas Blancas river valley, Atlantic slope, 900 m snm, premontane rain forest, 25-VII-1986, *W. A. Haber 5493* (MO ♂); Río Peñas Blancas, reserva Monteverde, vertiente atlántica sendero a finca de Jesús Novo, 950 m snm, 24-VII-1987, *W. A. Haber 7355* (MO ♂). Provincia Cartago, cantón El Guarco, 10 km south of Cartago by air, along confluence of río Empalme and río Estrella, 1 km south of Palo Verde by road, Palo Verde is 1.5 km south of panamerican highway on road to Estrella, 1 450 m snm, 21-IV-1983, *R. L. Liesner 14560* (MO ♂); 10 km S of Cartago by air, along confluence of río Empalme and río Estrella, 1 km S of Palo Verde by road, Palo Verde is 1.5 km S of panamerican hwy on road to Estrella, 9°46'0"N, 83°57'0"W, 1 450 m snm, 21-IV-1983, *R. Liesner & E. Judziewicz 14571* (CR ♀); cantón Jiménez, no protegida, cuenca del Reventazón, Pejibaye, La Selva, albergue El Copal, sendero el Ron Ron, 9°47'20"N, 83°45'10"W, 1000 m snm, 28-V-2005, *D. Santamaría & D. Solano 2165* (CR, INB ♂); no protegida, cuenca del Reventazón, entre la Selva y Taus, camino a El Humo, 9°47'10"N, 83°44'55"W; 1 000 m snm, 16-II-2005, *J. F. Morales 11987* (INB); no protegida, cuenca del Reventazón, entre quebrada Selva y Río Taus, 9°47'15"N, 83°45'25"W, 1 000-1 200 m snm, selva, 11-V-2005, *J. F. Morales 12923* (INB ♂); cantón Paraíso, Tapantí, 1 mi before entrance to Tapantí National Park, 9°46'52"N, 83°48'43"W; 8-VIII-1993, *C. A. Palací & A. Fernández 1247* (CR, INB); P.

N. Tapantí, Valle del Reventazón, sendero Oropéndola, 9°45'20"N, 83°47'0"W, 1 300 m snm, 2-VI-1994, *E. Lépiz* 319 (INB); no protegida, cuenca del Reventazón, Tapantí, quebrada Casa Blanca, 9°46'0"N, 83°47'30"W; 1 300 m snm, 11-V-2005, *J. F. Morales* 12888 (INB ♂); no protegida, cuenca del Reventazón, fila entre parcelas del IDA y río Tausito, camino a Tausito, 9°47'40"N, 83°46'52"W, 1 600-2 000 m snm, 12-V-2005, *J. F. Morales* 12933 (INB); along tributary of Quebrada Casa Blanca, Tapantí, 1 350 m snm, 30-VII-1984, *M. H. Grayum* 3617 (MO ♀); Tagantí, 9°46'52"N, 83°48'43"W, 29-V-1985, *R. Soto* 2092 (CR ♂); cantón Turrialba, in valle de Turrialba, 700-1500 m, 10-I-1882, *F. Lehmann* 1088 (LE); Tayutic, Vereh, Grano de Oro, 2 km al norte, camino a Moravia, 1 100 m snm, 31-VII-1995, *G. Herrera C.* 8221 (CR, MO ♂); valle del río Tuis al sureste de Turrialba, cerca de La Selva, 9°50'44"N, 83°35'51"W, ca. 650 m snm, 22-II-1991, *W. Till & S. Till* 7066 (CR ♂); cataratas de El Zapote, 22 VIII 1976, *J. Gómez L.* 1818 (USJ ♂). Provinica Guanacaste, cantón Tilarán, Tilarán, Cinco Esquinas, 10°27'22.5"N, 84°58'16.7"W, montane forest, 22-VIII-1993, *C. A. Palací* 1226 (INB); cordillera de Tilarán, río San Lucas, 800-900 m snm, 27-VI-1995, *G. B. Rodríguez* 356 (CR, INB, MO); P. N. Volcán Tenorio, cuenca de San Carlos, sector Rancho Capú, 10°34'48"N, 84°59'7"W, 700 m snm, 13-I-2001, *J. L. Chávez & E. Muñoz* 1069 (INB). Provincia Heredia, cantón Sarapiquí, Z. P. La Selva, cuenca del Sarapiquí, estación biológica La Selva, 10°26'0"N, 84°1'0"W, 100 m snm, 18-XI-1996, *B. Oconnor & R. Ochoa* 204 (INB ♂); La Selva, north of La Selva entrance, 10°25'22"W, 84°1'20.3"W, 1-X-1985, *J. T. Atwood* 85-58 (USJ ♂); estación Biológica La Selva, at confluence of río Sarapiquí and río Puerto Viejo, Atlantic slope, 10°26'0"N, 84°1'0"W; 50-100 m snm, 11-X-1990, *M. Gayum* 9987 (CR ♂). Provincia Limón, cantón Limón, reserva biol. Hitoy Cerere, valle de la Estrella, 9°40'30"N, 83°1'20"W, 100 m snm, bosque primario,

bosque secundario, 25-VII-1991, *G. Carballo* 413 (INB); Puerto Limón, Waldeck, 20 m, 13-V-1930, *G. Cufodontis* 720 (G); cantón Pococí, R.N.F.S. Barra del Colorado; Llanura de Tortuguero, Sardinias, 50 m snm, 15-I-1994, *F. Araya* 455 (CR, INB, MO ♂); southwestern-most ridge of cerro Coronel, NW-facing slope, just S of the Río Colorado, 10-80 m snm, premontane wet forest on low hills, 17-18-IX-1986, *G. Davidse* 31345 (MO ♀); La Aurora, Guácimo ca. 5 Km al E del pueblo, sobre el río Sierpe, frente al puesto del P.N. Tortuguero, 100 m snm, manchones de bosque sobre lomas de pendientes medianamente pronunciadas, 16-VIII-1988, *R. Robles* 2075 (CR, MO ♀); Limón, Valle la Estrella, alrededores de Estero Negro, jardines del hotel Colón Caribe, 9°51'13.2"N, 82°56'41.5"W, 5 m snm, 25-VIII-2011, *S. Lobo & A. Ruíz-Boyer* 3029 (CR ♂); cerro Coronel, E of Laguna Danto, 20-170 m snm, tall evergreen forest on gentle to moderately steep slopes, 16-23-I-1986, *W. D. Stevens* 23775 (MO ♀); cerro Coronel, E of Laguna Danto, 20-170 m snm, tall evergreen forest on gentle to moderately steep slopes, 15-20-IX-1986, *W. D. Stevens* 24617 (MO ♀); cantón Siquirres, a la vera de la carretera entre Turrialba y Siquirres, Linda Vista, 9°59'27.8"N, 83°34'34.5"W, 650 m snm, 24-VI-1981, *J. Gómez-Laurito* 6837 (CR ♂); no protegida, cuenca del Reventazón, entre Quebrada Linda y Pascua, 10°2'40"N, 83°37'0"W, 500 m snm, 8-X-2004, *J. F. Morales* 11210 (INB); cantón Talamanca, P. N. La Amistad, cuenca del Sixaola, parque internacional La Amistad, camp., transecto 2, 9°27'15.9"N, 83°11'7.9"W; 1 086 m snm, 1-III-2007, *A. K. Monro & D. Santamaría* 5729 (INB); R. V. S. Gandoca-Manzanillo, Puerto Viejo, Refugio Gandoca Manzanillo, humedal de Punta Manzanillo, 9°37'30"N, 82°38'38"W, 100 m snm, 19-VII-2008, *B. Hammel & I. Pérez* 24868 (INB ♂ y ♀); R. B. Hitoy Cerere, cuenca del Estrella, cerro Bitarkara,

9°38'25"N, 83°8'15"W, 900-1 100 m snm, bosque primario, 23-XI-2006, *D. Solano, M. Moraga & W. Arana U. 3565* (INB); Región sureste del Lago Dabagrí, cruzando las filas hacia Telire (Laguna tiestos y fila de los aguacatillos), 5-XI-1984, *L. D. Gómez P. 23218* (MO ♀); municipio Talamanca, Bajo Telire, Río Telire, 400-600 m snm, VII-1984, *L. D. Gómez P. 24111* (MO ♂); R.V.S. Gandoca-Manzanillo, Caribe Sur, Gandoca, 1 m snm, 17-VIII-1996, *R. Aguilar F. 4675* (INB MO ♂); Bratsi, Alto Lari, siguiendo la fila entre río Dapari y río Lari 9°25'50"N, 83°3'20"W, 450 m snm, 3-III-1992, *R. Aguilar & H. Schmidt 1043* (INB). Provinica Puntarenas, cantón Aguirre, sendero a Pto. Escondido, parque nacional Manuel Antonio, 9°23'9"N, 84°8'10"W, 0 m snm, 31-X-1981, *J. Gómez-Laurito 7299* (CR ♂); in and near parque nacional Manuel Antonio, ca. 7 km SE of Quepos, 9°23'N, 84°9'W, 0-5 m snm, 21-VIII-1985, *M. H. Grayum & P. Sleeper 5906* (CR, MEXU, MO ♂); *M. H. Grayum & P. Sleeper 5907* (CR, MO ♀); Punta Quepos 3 km S of Puerto Quepos, cove at NE base of peninsula, up to main ridge, 0 m snm, 21-I-1987, *M. H. Grayum 7976* (MO ♀ y ♂); Aguirre, Quepos, área no protegida, San Miguel de Pocares, 9°31'49"N, 84°9'50"W, 164 m snm, 18-X-2001, *S. Lobo, R. Chacón & L. Rodríguez 422* (CR ♂ y ♀); cantón Buenos Aires, no protegida, cuenca Térraba-Sierpe, Buenos Aires, Potrero Grande, 9°4'32"N, 83°4'40"W, 1 050 m snm, 15-VI-2006, *D. Santamaría, A. Rodríguez & F. González 4551* (INB ♂); no protegida, cuenca Térraba-Sierpe, La Lucha, Ranco Amuo, 9°6'14.35"N, 83°6'54.97"W, 1-000-1-100 m snm, potreros, 3-XI-2010, *F. González, D. Santamaría & J. Morales 1670* (INB ♂); 1671 (INB); 1672 (INB); 1673 (INB ♂); cantón Coto Brus, P.I. La Amistad, cordillera de Talamanca, estación Pittier, sendero Altamira, 1 700 m snm, 13-VI-1995, *A. Azofeifa Z. 143* (CR, INB, MO); San Vito, Estación Biológica Las Cruces 8°47'5.9"N, 82°58'40.2"W; 1 369 m snm, remanente de bosque,

12-IX-2008, *F. Oviedo-Brenes, R. Quiros & V. Milla-Quesada 264* (USJ ♂); P. I. La Amistad, cordillera de Talamanca, estación Pittier, sendero al Río Gemelo, 9°1'20"N, 82°57'25"W, 1 700-1 845 m snm, 14-VI-1995, *M. Moraga 252* (INB); cantón Golfito, parque nacional Corcovado, Pavo forest 8°27-30'N, 83°33-38' W, 100 m snm, 29-VI-1988, *C. Kernan 646* (CR); parque nacional Corcovado, monkey Woods, 8°27-30'N, 83°33-38'W, 0-150 m snm, 16-VIII-1988, *C. Kernan & P. Phillips 825* (INB ♂); Jiménez, río Piro, 8°24'8"N, 83°20'25"W, 50 m snm, bosque secundario, 19-I-1991, *E. Castro 191* (USJ ♂); R. N. V. S. Golfito, valle de Coto Colorado, 8°40'19"N, 83°12'52"W, 325 m snm, bosque primario, 10-VIII-1994, *J. F. Morales 3086* (INB); R. F. Golfo Dulce; Península de Osa, río Rincón, bosques remanentes en las cercanías de Coopeunioro, 100 m snm, bosques remanentes, 16-III-1995, *J. F. Morales 3629* (MO ♀); P. N. Corcovado; Península de Osa, bosque primario en el sendero Las Ollas, cerca del río Camaronal, 100-150 m snm, bosque primario, 21-III-1995, *J. F. Morales 3689* (INB, MO ♂); Conservación Osa, estación GGCC, Jiménez, alrededor de un km antes del final del sendero, 8°24'40"N, 83°19'12"W; ca. 300 m snm, bosque primario, 22-VII-2013, *J. M. Ley-López 324* (USJ ♂); Punta Banco, 0-200 m snm, 22-VIII-1988, *M. M. Chavarría D. 272* (CR, MO ♂); P.N. Corcovado, Península de Osa, estación Sirena, sendero Sirena, 10 m snm, 12-VI-1994, *R. Aguilar F. 3389* (CR, INB, MO); en la desembocadura del río Esquinar, Golfo Dulce, manglar, 19-VIII-1990, *R. Soto s.n.* (CR, USJx2 ♀ y ♂); Refugio de Vida silvestre, 8°39'50"N, 83°10'40"W; 30-100 m snm, 21-I-1995, *S. Martén 794* (CR ♂); río Piro, 50 m snm, bosque secundario, 18-I-1991, *V. Ramírez 144* (MO ♀, USJ); Puerto Jiménez, P. N. Esquinas, cataratas way, 8°41'0"N, 83°13'0"W, 100 m snm, 11-II-2000, *W. Wanek 2* (CR); cantón Osa, Isla del Caño, Corcovado National Park, 17 km northwest of Puerta Llorona, 0-39 m snm, 19-

21-III-1979, *D. H. Janzen 11624* (MO ♀ y ♂); R.B. Isla del Caño, Península de Osa, sendero entre el sitio arqueológico y el cruce al mirador, 1-100 m snm, 1-VII-1994, *E. Lépiz 439* (CR, INB, MO ♂, USJ); 440 (INB); Sierpe, cabecera de Quebrada Guerra, 8°43'50"N, 83°35'55"W, 200 m snm, 23-VI-1990, *G. Herrera 4245* (INB); Osa Peninsula, Pacific Road 5-7 miles from Rincón, 15-XI-1972, *H. Kennedy 1985* (MO ♂); Isla Violín, 8°49'11.9"N, 83°36'26"W; VII-1974, *J. Poveda & L. D. Gómez 4725* (CR ♂); Isla del Caño, 40 km northwest of Corcovado National Park, II-1983, *L. D. Gómez P. 19980* (MO ♀); Isla de Cano, 8°43'0"N, 83°52'0"W, 50 m snm, 27-X-1989, *Merz 315* (CR); Corcovado Nat. Park, near estación Sirena, 8°29'0"N, 83°35'0"W, 10 m snm, 3-XII-1989, *Merz 414* (CR ♀); 539 (CR ♀); Osa Peninsula, lowland forest, about 2 mi SW Rincon, 14-VIII-1968, *R. G. Koch 5068* (MO ♂); west of airport to ca. 3 km up río Agua Buena, Rincon de Osa, 20-150 m snm, disturbed primary forest, 12-II-1974, *R. L. Liesner 2077* (MO ♀); Corcovado National Park, primary lowland forest adjacent to airstrip near park headquarters at Sirena, 0-5 m snm, primary lowland forest, 6-VII-1977, *R. L. Liesner 2969* (CR, MO ♀ y ♂); manglar de Sierpe, 8°51'14.3"N, 83°29'31.4"W, manglar, 6-7-XI-1982, *R. Soto 734* (CR ♀); Isla del Caño, 8°43'0"N, 83°52'0"W, 25-VII-1985, *R. Soto 2410* (CR ♂); *s. n.* (USJ); cantón Puntarenas, Cordillera de Tilarán, camino que va de la reserva absoluta de Cabo Blanco subiendo por Alto San Luis, 1 100 m snm, 30-IX-1994, *A. Fernández 1387* (CR, INB, MO ♂); sin cantón estero Damas, Parrita, 24-III-1982, *R. Soto s. n.* (CR). Provincia San José, cantón Acosta, Fila Bustamante, por Fila San Jerónimo, cabeceras de Quebrada Colorado, 1 040 m snm, bosque primario en la fila, 29-V-1994, *J. F. Morales 2849* (CR, INB, MO); Fila Bustamante, Tiquires, en el camino a Zoncuano, cerca del paso sobre la quebrada el Ayaral, 9°43'7"N, 84°12'15"W, 1 100-1 250 m snm, 4-VI-1995, *J. F.*

Morales 4351 (INB); Valle del Candelaria, hda. Tiquires, bosque primario y paredones alterados en la cima de la Fila Zoncuano, por sendero a Tiquiritos, 1 000-1 050 m snm, bosque primario y paredones alterados, 20-VII-1995, *J. F. Morales 4577* (CR, INB, MO ♂); no protegida, cuenca del Pirrís-Damas, Tiquires, sección S de Fila Ayarales, cabecera río Parrite, 9°42'15"N, 84°11'35"W, 1 900 m snm, 6-IV-2005, *J. F. Morales & D. Santamaría 12635* (INB); no protegida, cuenca del Pirrís-Damas, Tiquires, sección S de Fila Ayarales, cabecera río Parrite, 9°42'15"N, 84°11'35"W, 1 900 m snm, 7-IV-2005, *J. F. Morales & D. Santamaría 12719* (CR, INB); Fila Bustamante, 3 km NO hacienda Tiquires, cerro El Cornelio, faldas Fila Aguabuena, 9°42'0"N, 84°13'0"W, 1 300 m snm, 16-XII-1994, *Q. Jiménez 1701* (INB); cantón Dota, R. F. Los Santos, cuenca del Savegre, San Isidro de Dota, finca de los Parra, 9°29'18"N, 83°57'30"W, 800 m snm, 25-I-2003, *J. F. Morales & J. González 10230* (INB); cantón Pérez Zeledón, Tinamaste, finca de los suizos, 9°17'54"N, 83°46'20"W, 700 m snm, 13-VI-1997, *A. Estrada, D. Argüello, E. Volio & H. Binder 920* (CR ♂); río Nuevo, área no protegida, California, camino entre California y Zaragoza, 9°28'10"N, 83°49'20"W, 1-000 m snm, 6-III-2001, *A. Quesada, R. Chacón, A. Estrada & colaboradores 455* (CR); *492* (CR); cuenca del Barú, Fila Tinamastes, por la carretera entre Dominical y San Isidro, 950 m snm, bosque húmedo por una quebrada, 9-IX-1996, *B. E. Hammel 20438* (INB, MO ♀); *20439* (CR, INB, MO ♂); P. N. Chirripó, cordillera de Talamanca, camino a cerro Chirripó, 9°28'15"N, 83°35'35"W, 1 400-1 450 m snm, 31-VII-1996, *B. Gamboa & A. Rojas 532* (INB); cordillera de Talamanca, Pilar de Cajón, 1 400 m snm, 5-VIII-1995, *E. Alfaro V. 328* (INB, MO ♂); cantón Puriscal, Z. P. La Cangreja, cuenca del río Negro, Mastatal de Puriscal, 9°42'10"N, 84°20'5"W, 290-320 m snm, bosque primario, 3-III-1994, *J. F. Morales, D. Smith & G. Smith 2417* (CR, INB ♂); Z.P. La Cangreja,

cerros de Puriscal, cerro Pelón, cabeceras del río Caliente, 650 m snm, bosque primario en la falda norte, 28-V-1994, *J. F. Morales* 2832 (CR, INB, MO); no protegida, cuenca del Tulín, cerros de Turrubares, llano Caite, 9°47'30"N, 84°27'50"W, 1 400-1 500 m snm, 13-II-2002, *J. F. Morales & B. Hammel* 8379 (CR, INB ♂); cantón Tarrazú, los llanos de Santa María, 9°32'40"N, 84°0'40"W, 800 m snm, 10-VII-1997, *A. Estrada, O. Valverde, L. Gutiérrez & H. Gómez* 996 (CR ♂); Pacífico Sur, cerro San Isidro, 9°30'42"N, 84°2'45"W, 300-400 m snm, bosque primario y secundario, 7-VII-1994, *J. F. Morales* 3015 (INB); Z. P. cerro Nara, faja costeña del Valle de Parrita, 9°29'11"N, 84°2'2"W, 500 m snm, bosque primario y alterado, 18-VII-1995, *J. F. Morales & J. González* 4556 (INB); Z. P. cerro Nara, cuenca del Savegre, Z. P. cerro Nara, entre la finca Nara y el sendero que sube a la fila el cerro Nara, 9°29'3.91"N, 84°0'16.9"W, 600-700 m snm, 8-III-2008, *J. F. Morales* 12651 (INB); no protegida, cuenca del Savegre, Dota, cabecera de Quebrada Arroyo, falda NE de la Fila San Bosco, 9°28'5"N, 84°1'5"W, 300-400 m snm, 2-III-2005, *J. F. Morales & D. Santamaría* 12189 (INB); Dota, zona protectora cerro Nara, 9°29'40"N, 84°0'50"W; 900-1 000 m snm, 3-XII-1997, *O. Valverde, A. Estrada, E. Volio & G. Mena* 424 (CR); estribaciones de cerro Diamante, 9°32'30"N, 84°1'20"W, 550 m snm, 24-VI-1998, *O. Valverde, A. Estrada & E. Volio* 1025 (CR ♂). Sin localidad precisa, in regione Atlantica: prope domum "Waldeck" ad viam ferream, 28 milia a Puerto Limón, 20 m snm, 13-V-1930, *G. Cufodontis* 720 (MO ♂); Costa Rica, *K. Wercklé* 136 (Bx3, MOx3 ♀ y ♂); Cooper Espavelar, Bagaces, Guan. 26-27-VI-1981, *R. A. Ocampo* S. 3222 (CR ♂); sendero Los Monos, Sirena, parque nacional Corcovado, 16-VII-1987, *R. Soto, G. Vargas, R. Quiros & Z. Barrientos* 3589 (CR, USJ ♂); en un islote, entre punta Sal Si Puedes y Punta Río Claro, P. Nacional Corcovado, 11-VII-1987, *R. Soto, G. Vargas, R. Quiros*

& *Z. Barrientos* 3455 (CR, USJ ♂); colinas de San Pedro de San Ramón, 1050 m snm, 29-X-1925, *H. M. Brener* 18304 (CR ♂).

ECUADOR: provincia Esmeraldas, cantón Quinindé, parroquia Rosa Zárate, Fundacion Paraiso de Papagayos, centro de Rescate de Aves y Mamiferos, km 2 vía Esmeraldas, 200 m snm, tropical wet forest, 6-VI-1997, *J. L. Clark* 2734 (MO ♀); 2800 (MO ♀).

Provincia Los Ríos, cantón Montalvo, parroquia Montalvo, surroundings of Montalvo (foothills of the Andes, ca. 40 km E of Babahoyo), 100-200 m snm, rain forest with coffee- and cocoa-plantations, 30-III-2-IV-1973, *L. B. Holm-Nielsen* 2640 (MO ♀).

Provincia Orellana, cantón Quijos, parroquia Papallacta, Pichincha: 5 km S of Santo Domingo at hacienda San Fernando, 29-VII-1980, *B. F. Hansen* 7860 (MO ♀).

Provincia Pichincha, cantón San Miguel de los Bancos, parroquia Valle Hermoso, along road between main Santo Domingo-Esmeraldas highway and Valle Hermoso, 25 km NW of Santo Domingo, 1.9 km N of highway, in vicinity of the bridge over the río Blanco just S of Valle Hermosa, along steep banks of río Blanco and in adjacent disturbed areas above river banks, 410 m snm, 13-III-1992, *T. B. Croat* 72970 (MO ♀);

cantón Santo Domingo de Los Colorados, parroquia Alluriquin, Paraiso, 3 km W of Alluriquin on road from Santo Domingo to Quito, 750 m snm, 21-III-1980, *C. H. Dodson* 9575 (MO ♀). Provincia Sucumbíos, cantón Gonzalo Pizarro, parroquia Puerto Libre,

Estación Biológica El Chingual, en la nueva carretera Lumbaqui-Tulcán, a 30 km al norte de Lumbaqui, 950 m snm, bosque muy húmedo premontano, 17-VIII-2001, *J. Manzanares* 7429 (MO ♀). Provincia Tungurahua, cantón Baños, parroquia río Negro,

Baños-Puyo road halfway between Baños and río Negro, guava orchard and adjacent second growth, 1 450 m snm, 24-IV-1980, *A. H. Gentry* 28771 (MO ♀).

GUATEMALA: departamento Alta Verapaz, municipio Cobán, Chicushá'b 8 km al SW de Cobán, 15°26'N, 90°27'W, selva baja perennifolia, 22-VII-1988, *P. Tenorio L., E. Martínez S., H. Droege & M. Díaz* 14682 (MEXU ♂); municipio Tamahu, 1 mile east of Tamahú on highway 7E to El Estor, along river, 900 m snm, 21-VII-1977, *T. B. Croat* 41711 (MO ♂). Departamento Huehuetenango, municipio Nenton, Nuevo San José Frontera, felled cloud forest with open patches along the trail to Laguna Yolnajib (=Laguna Brava), 900-1 100 m snm, cloud forest, 6-III-2009, *M. J. M. Christenhusz* 4663 (MO ♂). Departamento Izabal, municipio Livingston, Salix Creek, Biotopo Chocon Machacas, 19-IX-1989, *A. N. Díaz* 1157 (MO ♀); río Dulce, 1 m snm, selva media perennifolia inundable, 27-VII-1988, *E. Martínez S., P. Tenorio, H. Droege & A. N. Díaz* 23124 (MEXU, MO ♂); Laguna Escondida, Biotopo de Chocón Machaca, 15°45'N, 88°48'W, manglar, 28-VII-1988, *P. Tenorio L., E. Martínez S., H. Droege & A. N. Díaz* 14906 (MEXU, MO ♂); 14921 (MEXU, MO ♂); 14929 (MEXU ♀ y ♂, MO ♀); municipio Los Amates, Los Amates, Izabal, 6-XII-2005, *J. E. Morales C.* 3347 (MO ♀). Departamento Petén, municipio Flores, Tikal National Park, 29-I-28-II-1959, *C. L. Lundell* 15318 (MEXU ♀). Departamento Quetzaltenango, municipio El Palmar, finca Los Pirineos, 5 000 ft, 14-VIII-1946, *M. Castillo s.n.* (MO ♂).

HAITÍ: departamento Grand'Anse, distrito Corail, municipio Pestel, Massif de la Hotte: 41 km sur de Roseaux donde la carretera a Camp Perrin cruce el riviére Glacé, 18°25'N, 73°54'W, 720 m snm, cultivo, 13-XI-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel* 24143 (JBSD ♀).

HONDURAS: departamento Cortés, municipio Santa Cruz de Yojoa, near shore, margin of Lake Yojoa, 2 100 ft, 29-VII-1934, *T. G. Yuncker* 4842 (MO ♂).

MÉXICO: estado Campeche, municipio Champotón, rancho El Sacrificio, selva alta, VIII-1997, *E. Martínez S. s.n.* (MEXU ♀); a 4 km al NW de Altamira, camino a Villahermosa, 18°1'3"N, 89°34'20"W, 200 m snm, selva baja subcaducifolia, 23-III-1998, *E. Martínez S., D. Álvarez & P. Sanders 30452A* (MEXU ♂). Estado Chiapas, municipio Acacoyagua, cerro Las Golondrinas, al E del Ejido Las Golondrinas, 16-XI-2006, *N. Martínez M. 1874* (HEM ♀); municipio Amatán, Puyacatengo, 60 m snm, selva alta subperennifolia, 25-IX-1976, *R. Ramírez 7* (IBUG ♂); municipio Berriozábal, 1 km al NE de la colonia Vista Hermosa, 16°50'58"N, 93°18'37"W, 1 207 m snm, bosque mesófilo de montaña, 14-IX-2007, *A. Chávez C. 19* (HEM ♀); La Antena, 1 km al NE de la colonia Vista Hermosa, 16°50'58"N, 93°18'37"W, 1 207 m snm, bosque mesófilo de montaña, 28-X-2007, *A. Chávez C. 31* (HEM ♀); El Pozo, 9 km W de Berriozábal, 16°51'27"N, 93°19'22.9"W, 1 142 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 28-VIII-2005, *C. Beutelspacher 179* (CHIP ♀); *180* (HEM ♀); 13 km north of Berriozábal near Pozo Turipache and finca El Suspiro, 900 m snm, lower montane rain forest, 9-X-1971, *D. E. Breedlove 20257* (MEXU ♀); 13 km north of Berriozábal near Pozo Turipache and finca El Suspiro, 1 000 m snm, lower montane rain forest, 24-VII-1972, *D. E. Breedlove 26290* (ENCB, MO ♂, MEXU ♀); finca El Suspiro cerca de Berriozábal, 840 m snm, selva siempre verde, 25-IX-1957, *E. Hernández X. et al. 403* (CHAPA ♀); a 12 km al N de Berriozábal, 600 m snm, vegetación secundaria de selva alta perennifolia, 16-V-1989, *E. Martínez S. & M. A. Soto A. 24241A* (MEXU ♀); cerca de Berriozábal, VI-1953, *L. Parray 585* (ENCB ♂); Vista Hermosa=Suspiro, 1 050 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 15-XI-1999, *O. Farrera S. 1637* (CHIP ♀); municipio Cintalapa, at crest of ridge 3 km east of Francisco Madero, northeast of Cintalapa, 1 250 m snm, montane rain forest, 4-X-1974, *D. E. Breedlove 38045* (ENCB ♀); cerro Baúl, 16°29'N, 94°6'W,

1 600 m snm, bosque mesófilo de montaña, 20-V-1999, *M. A. Pérez Farrera* 1953 (UAMIZ ♂); rancho Los Ocotones (a 36 km al NO de Cintalapa), brecha La Cañada, Ocotones 2, 16°47'11.8"N, 94°1'35.7"W, 993 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 7-VII-2007, *M. Martínez M.* 139 (HEM ♂); municipio Chilón, 5 km sobre la desviación a Yajalón, a partir del camino Palenque-Ocosingo, 17°2'0"N, 92°10'36"W, 950 m snm, bosque de pino, 16-IX-1991, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari & M. Flores C.* 4643 (UAMIZ ♀); municipio Jiquipilas, La Palmita, IX-1999, *E. Meléndez L. s.n.* (CHIP ♂); municipio Jitotol, steep wooded slope on the bank of the río Hondo 4 miles north of Jitotol on road to Pueblo Nuevo Solistahuacán, 5 500 ft, 29-V-1965, *D. E. Breedlove* 10138 (MEXU ♂); along the río Hondo 6.5 km north of Jitotol along road to Pichucalco, 1 700 m snm, slope with *Pinus*, *Quercus* and *Liquidambar*, 27-X-1971, *D. E. Breedlove* 21398 (MEXU ♀); municipio La Trinitaria, 19.5 km sobre el camino Lagos de Montebello-Amparo Agua Tinta, 5.5 km después de Benito Juárez, 1 190 m snm, vegetación secundaria, ruderal, 29-XI-1990, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari & M. Flores C.* 4356 (UAMIZ ♀); aproximadamente 19 km después de los Lagos de Montebello, camino Lagos-Placayal, 16°6'26"N, 91°34'47"W, 1255 m snm, bosque mesófilo de montaña, 29-VIII-2002, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R.* 6455 (UAMIZ ♂); a 12 km al E de lago Tziscoa caminoa Ixcán, 1 250 m snm, selva alta perennifolia, 16-XI-1984, *E. Martínez S., O. Téllez, M. Sousa, G. Davidse & J. Davidse* 8635 (MEXU ♂); 12 km E of Tziscoa, along carretera fronteriza, 1 200-1 300 m snm, semi-evergreen montane forest, 16-XI-1984, *G. Davidse, M. Sousa, O. Téllez, E. Martínez & J. Davidse* 29887 (MEXU ♀); 8 km después de la salida de Lagos de Montebello, sobre la carretera a Palenque, 16°6'21"N, 91°36'31"W, 1 446 m snm, árboles aislados en potrero, 29-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-*

Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 244 (UAMIZx9 ♂); 1.5 km después de San Marcos, sobre la carretera Comitán-Palenque, 16°6'21"N, 91°35'33"W, 1 248 m snm, potrero en restos de selva mediana, 29-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 245* (UAMIZx4 ♂); 5.6 km después de la desviación a río Blanco, sobre la carretera Comitán-Palenque, 16°7'36"N, 91°30'43"W, 755 m snm, restos de bosque mesófilo de montaña, 29-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 250* (UAMIZ ♀); municipio Ocosingo, comunidad Lacandona de Nahá, 16°59'N, 91°36'W, 950 m snm, bosque tropical perennifolio, 24-VII-1994, *A. Durán F. & S. Levy T. 96* (MEXU ♀ y ♂); comunidad Lacandona de Nahá, 16°59'N, 91°36'W, 950 m snm, bosque tropical perennifolio, 23-XII-1994, *A. Durán F. & S. Levy T. 243* (MEXU ♀); en las orillas del lado E de la colonia Benito Juárez Miramar, 16°21'N, 91°13'W, 340-400 m snm, selva alta perennifolia, 26-VIII-1993, *A. Reyes G. & M. Sousa S. 2321* (MEXU ♂); 200 m al E de la colonia Benito Juárez Miramar, 16°21'N, 91°13'W, 330 m snm, selva alta perennifolia, 5-XI-1993, *A. Reyes G. & A. Challenger 2612* (MEXU ♂); a 2.46 km del cruceo Lacanjá Tzeltal, camino a Santo Domingo, 16°55'47"N, 91°16'12"W, 370 m snm, selva alta perennifolia, 19-XI-2003, *D. Álvarez M., A. Aguilar M., C. Chancayún & C. Jiménez J. 7162BIS* (MEXU ♀); 6-8 km north of Ocosingo along road to Bachajon, 900 m snm, seasonal evergreen forest, 9-XI-1971, *D. E. Breedlove & A. R. Smith 22129* (ENCB ♀); campamento COFOLASA a 24 km al SE de Crucero Corozal camino a Boca Lacantum, 220 m snm, selva media y baja subcaducifolias, 13-VIII-1983, *E. Martínez S. 7127* (MEXU ♀); a 3 km al S de Frontera Corozal paralelo al río Usumacinta, 120 m snm, selva alta subperennifolia, 17-VIII-1984, *E. Martínez S. 7328*

(MEXU, MO ♂); a 3 km al S de campamento COFOLASA el cual está a 24 km al SE de Crucero Corozal, camino Palenque-Boca Lacantum, 220 m snm, selva mediana subcaducifolia y alta subperennifolia, 23-IX-1984, *E. Martínez S. 7775* (ENCB, MEXU ♂); *7775A* (MO ♂); en la zona Marqués de Comillas, a 6 km al SE de Ejido Benemérito de las Américas, con rumbo a Flor de Cacao, 160 m snm, selva alta subcaducifolia, 10-X-1984, *E. Martínez S. 8194* (MEXU ♀); a 3 km al SE de Nuevo Guerrero camino Palenque-Boca Lacantum, 400 m snm, sabana, 2-XI-1985, *E. Martínez S. 14753* (MEXU ♀); *14753A* (MEXU, MO ♂); en Crucero Palestina a 14 km al SE de Nuevo Guerrero camino Boca Lacantum, 340 m snm, selva alta perennifolia, 7-I-1986, *E. Martínez S. 15502* (MEXU ♀); a 4 km al SE de Nuevo Guerrero camino a Boca Lacantum, 560 m snm, sabana, 24-I-1986, *E. Martínez S. 16717* (MEXU ♀); a 14 km al SE de Nuevo Guerrero, 340 m snm, selva alta perennifolia, 29-I-1986, *E. Martínez S. 16857* (MEXU, MO ♂); a 12 km al N de Monte Líbano camino a Chancalá, 980 m snm, bosque de pino, 3-II-1986, *E. Martínez S. 17334* (MEXU ♀); a 1 km al S de Naja camino a Monte Líbano, 990 m snm, bosque mesófilo de montaña, 3-II-1986, *E. Martínez S. 17412* (MEXU ♀); 2 km al N de Naja camino a Chancalá, 900 m snm, bosque mesófilo de montaña, 17-VI-1986, *E. Martínez S. & M. A. Soto A. 18791* (MEXU ♀); a 3 km al S de Naja, camino a Monte Líbano, 900 m snm, bosque caducifolio, 24-IX-1988, *E. Martínez S. & W. D. Stevens 23988A* (MEXU ♂); en Ejido Loma Bonita, 150 m snm, selva mediana subperennifolia, 14-IX-1992, *E. Martínez S., C. H. Ramos & L. Lombera 25420* (CHAP ♂); a 3 km al N del crucero San Javier, 16°48'28"N, 91°6'42"W, 383 m snm, 2-IX-2002, *G. Aguilar M., A. Chambor & C. Chancayún 2545* (MEXU, UAMIZ ♂); a 6.37 km al SE de Nuevo Guerrero, camino de Lacanjá-Tzeltal, 16°55'57"N, 91°15'43"W, 456 m snm, 15-X-2002, *G. Aguilar M. & D.*

Álvarez 3555 (MEXU ♂); a 3 km al NE del crucero San Javier, 16°48'21"N, 91°7'16"W, 366 m snm, selva alta perennifolia, 24-X-2002, G. Aguilar M., A. Chambor & C. Chancayún 4053 (MEXU ♂); a 2 km al NO de San Javier, 16°46'48"N, 91°7'14"W, 373 m snm, selva alta perennifolia, 28-I-2003, G. Aguilar M., A. Chambor & C. Chancayún 5250 (MEXU, UAMIZ ♀); a 1.9 km al NE de San Javier, 16°48'51"N, 91°6'58"W, 372 m snm, selva alta perennifolia, 29-I-2003, G. Aguilar M., A. Chambor & C. Chancayún 5287 (MEXU ♀); a 2 km al NO del crucero Lacanjá Tzeltal, 16°55'40"N, 91°15'35"W, 354 m snm, selva alta perennifolia, 17-II-2003, G. Aguilar M. & A. Chambor 5830 (MEXU ♀); a 2.2 km al NO del crucero San Javier, 16°48'47"N, 91°7'13"W, 357 m snm, selva alta perennifolia, 8-IX-2003, G. Aguilar M., A. Chambor & C. Chancayún 7857 (MEXU ♀); a 1.18 km al S del crucero San Javier, 16°47'21"N, 91°6'31"W, 362 m snm, selva mediana caducifolia, 25-IX-2003, G. Aguilar M., A. Chambor & C. Chancayún 8015 (MEXU ♀); a 1.99 km al NE de San Javier, 16°48'50"N, 91°6'59"W, 396 m snm, selva mediana caducifolia, 28-X-2003, G. Aguilar M., A. Chambor & C. Chancayún 8318 (MEXU ♀); a 1.98 km al NE del crucero San Javier, 16°48'50"N, 91°7'15"W, 342 m snm, selva mediana, 22-XII-2003, G. Aguilar M., A. Chambor & C. Chancayún 9097 (MEXU ♀); restauración ecológica El Cartón, a 5.57 km de Frontera Corozal al SO, 16°47'19.5"N, 90°55'41.7"W, 134 m snm, selva media inundable (tipo sabana), 22-V-2004, G. Aguilar, F. Cruz G. & M. Méndez M. 10187 (MEXU ♀); a 1.66 km al S de Frontera Corozal, 16°47'58.5"N, 90°52'57.8"W, 120 m snm, selva alta perennifolia, 20-VII-2004, G. Aguilar & N. López M. 11034 (MEXU ♂); a 20.1 km al SO de Frontera Corozal, 16°47'51.4"N, 90°53'16.3"W, 118 m snm, selva mediana con Jimbal, 21-VII-2004, G. Aguilar & N. López M. 11060 (MEXU ♂); a 1.39 km al SE de Frontera Corozal, 16°48'22.1"N, 90°52'19.4"W, 154 m snm, selva alta perennifolia, 12-VIII-2004, G.

Aguilar & R. Arcos M. 11221 (MEXU ♂); a 7.24 km al SO de Frontera Corozal, 16°48'12"N, 90°53'7"W, 131 m snm, zona de cultivo acahual, 19-VIII-2004, *G. Aguilar & R. Arcos M. 11348* (UAMIZ ♀ y ♂); a 1.46 km al S de Frontera Corozal, 16°48'4.6"N, 90°52'54.5"W, 124 m snm, selva alta perennifolia, 16-X-2004, *G. Aguilar & R. Arcos M. 11609* (MEXU ♂); *11610* (MEXU ♀); a 1.01 km de Frontera Corozal, 16°48'57.4"N, 90°52'0.2"W, 137 m snm, selva alta perennifolia, 25-X-2004, *G. Aguilar & R. Arcos M. 11861* (MEXU ♀); a 4.98 km al E de Frontera Corozal, 16°47'44.4"N, 90°52'50.6"W, 112 m snm, selva alta perennifolia, 12-XI-2004, *G. Aguilar & R. Arcos M. 12419* (MEXU ♂); *12459* (MEXU ♀); *12460* (MEXU ♂); *12467* (MEXU ♀); a 1.88 km al S de Frontera Corozal, 16°47'50.9"N, 90°52'57.2"W, 107 m snm, selva alta, 15-XI-2004, *G. Aguilar & R. Arcos M. 12502* (MEXU ♀); 8.5 km después de San Javier, sobre la carretera hacia Palenque, 16°51'23"N, 91°9'17"W, 386 m snm, bosque tropical perennifolio, 31-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 253* (UAMIZ ♂); *254* (UAMIZ ♀); Metzabok, 570 m snm, selva baja caducifolia, 22-X-1996, *O. Farrera S. 859* (MEXU ♂); *859a* (CHIP ♀); *859b* (CHIP ♂); Taniperla a 100 mts hacia el poniente, 17°8'48"N, 91°26'7"W, 130 m snm, selva mediana perennifolia, 8-VII-2003, *Refugio Gpe. 25* (CHIP ♂); municipio Ocoatepec, a 1.5 km del pueblo de Ocoatepec, 17°13'N, 93°8'W, 1 500 m snm, bosque de pino y encino, 7-V-2004, *A. E. Gutiérrez C. 19* (HEM ♂); municipio Ocozocoautla de Espinosa, ca. 6 km al S de la desviación a Apic-Pac, sobre el camino Puente Chiapas-Ocozocoautla, 16°56'25"N, 93°28'3"W, 810 m snm, selva mediana, 29-VIII-2008, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja, A. Mendoza R., J. García-Cruz & L. Terreros 7195* (UAMIZ ♀); Ocozocoautla-Berriózabal, Predio La Pistola, rancho Las Conchitas, 16°54'29"N, 93°25'48"W, 800 m snm, cafetal, 11-XII-2002, *E. Palacios E. 2833* (CHIP ♂); ejido Emilio Rabasa, Selva

El Ocote, 15°55'0.8"N, 16°33'56"W, 1 085 m snm, selva alta perennifolia, 23-IV-2007, *L. M. Esquinca C. 14* (HEM ♀); 31.2 km después de la presa Malpaso, sobre la autopista a Tuxtla Gutiérrez, 16°55'56"N, 93°27'30"W, 878 m snm, selva mediana perennifolia, 28-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 229* (UAMIZ); municipio Oxchuc, Cascada Mesbilja, carr. San Cristóbal-Ocosingo, 10-VIII-1985, *A. Méndez G. 8405* (MEXU ♂); cascada El Corralito, 20 km al SW de Ocosingo, camino a San Cristóbal, 1 360 m snm, bosque de pino, 13-X-1986, *E. Martínez S., B. Hammel & M. Merelo 19149* (MEXUx2 ♀ y ♂); municipio Palenque, slopes and small streams along the ridges 6-12 km S of Palenque on the road to Ocosingo, 300 m snm, 23-XI-1972, *D. E. Breedlove 29795* (MO ♀); municipio Pantepec, camino a San Isidro, bosque mesófilo de montaña, 25-VII-2006, *G. López V. 584* (CHIP ♂); municipio Rayón, mirador Pueblo Nuevo Solistahuacán, 17°12'56"N, 92°57'48"W, 1 896 m snm, bosque mesófilo de montaña, 12-VI-2007, *G. López V. 765* (CHIP ♂); municipio Salto del Agua, cascadas de Agua Azul, sobre la carretera Ocosingo-Palenque, 17°17'N, 92°8'W, vegetación secundaria en las orillas del río, 16-III-1998, *J. Santana C. & L. Pacheco 636* (UAMIZ ♀); municipio San Cristóbal de Las Casas, Santa Cruz en San Felipe, 15-XI-1986, *A. Méndez T. & M. C. Martínez de L. 9854* (CHIP, ENCB, MEXU, MO ♂); municipio San Fernando, 12 km al N de Berriozábal, rancho Trepatroncos, 17°59'N, 93°16'W, 900 m snm, selva mediana subperennifolia, 1-IV-2006, *I. Escobar H. 17* (HEM ♀); municipio Tapilula, 10 km above Tapilula, 1 200 m snm, montane forest, 2-IV-1980, *M. T. Madison 7321* (MO ♂); municipio Tenejapa, en el río de la cueva Yash zanal, 1 700 m snm, 9-IV-1982, *A. Shilom T. 4181* (MEXU ♂); along river in paraje Yashanal, 1 980 m snm, 13-VII-1981, *D. E. Breedlove 51471* (MO ♂); Yashanal, 16°49'30"N, 92°26'50"W, 1 650 m snm,

bosque con *Clusia sp.* y *Quercus spp.*, 18-VII-1994, *J. Wolf & A. Luna G.* 1706 (CH ♂); municipio Tuxtla Gutiérrez, 8 km al N del mirador Atalaya, Cañón del Sumidero, 16°51'30"N, 97°7'W, 1 200 m snm, selva mediana subperennifolia, 1-XI-1995, *M. A. Pérez F.* 831 (HEM ♂); municipio Tumbalá, cascada de Agua Azul, a la orilla del río, 17°15'0"N, 92°7'0"W, 340 m snm, selva mediana muy alterada, 27-XI-1990, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo & M. Flores* 1377 (UAMIZ ♂); cascada de Agua Azul, 17°15'0"N, 92°7'0"W, 340 m snm, selva mediana alterada, 27-XI-1990, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo & M. Flores* 1379 (UAMIZ ♀); municipio Villa Corzo, ladera sur del cerro Tres Picos, 200 m antes de la cima, 5 km al NO de la colonia Tres Picos, 2 250 m snm, bosque mesófilo de montaña, 10-VI-1986, *A. García M., E. Martínez & M. A. Soto* 2263 (MEXU ♀); Zona Núcleo cerro Bola, 16°8'8"N, 93°35'55"W, 1 700 m snm, bosque mesófilo de montaña con *Quercus, Clethra*, Tiliaceae, 14-VII-2004, *A. Reyes-García, D. Gómez & E. Figueroa* 7246 (UAMIZ ♂); 7249 (MO, UAMIZ ♀); Zona Núcleo Tres Picos, 16°11'47"N, 93°36'34"W, 2 356 m snm, bosque mesófilo de montaña, 16-VII-2004, *A. Reyes-García, D. Gómez & E. Figueroa* 7354 (UAMIZ ♂); 7355 (MEXU, UAMIZ ♀); en cerro Tres Picos, 1 400 m snm, bosque de pino, 10-VI-1986, *E. Martínez S., M. A. Soto A. & A. García* 18574 (MEXU ♀ y ♂, UAMIZ ♀); cerro Tres Picos, 1 720 m snm, selva mediana perennifolia, 23-V-1995, *M. A. Pérez F.* 355 (HEM ♂); cerro El Paiste, 8 km al O del ejido Plan de Ayala, 43 km al S de San Pedro Buena Vista, 15°56'30"N, 93°17'30"W, 1 500 m snm, selva mediana perennifolia, 11-VII-1995, *M. A. Pérez F.* 487 (HEM ♂); cerro La Angostura, ejido Nuevo Edén, 9 km al sur de la colonia Plan de Ayala, 15°21'27"N, 93°12'78"W, 1 445 m snm, bosque mesófilo de montaña, 25-V-2002, *M. A. Pérez F.* 2772 (HEM, UAMIZ ♂); Rancho Palmira, 15°59'16"N, 93°28'58"W, 1 154 m snm, bosque mesófilo de montaña, 21-VIII-2002,

M. N. Moreno G. 486 (HEM ♀); municipio Villaflores, 4.43 km al SE de Tres Picos, 16°12'N, 93°36'15"W, 1 950 m snm, bosque mesófilo de montaña con elementos de selva mediana con *Liquidambar*, *Quercus*, Leguminosae, helechos arborescentes, 19-IV-2002, *J. Calónico S. 22795* (HEM, UAMIZ ♂); municipio Yajalón, Sierra Anover, 17°11'30"N, 92°15'W, 1 000-1 200 m snm, bosque mesófilo de montaña, 10-IV-2000, *M. A. Pérez F. 2268* (HEM ♂); sin municipio, Suspiro, 9-VI-1953, *F. Miranda 7853* (MEXU ♂). Estado Guerrero, municipio Chilpancingo de los Bravo, Omiltemi 27 km al O de Chilpancingo, 2 250 m snm, bosque mesófilo de montaña, 9-IV-1982, *Laboratorio de Biogeografía 18* (FCME ♀). Estado Hidalgo, municipio Xochicoatlán, 1.6 km después de Chinameca, rumbo a Xochicoatlán, 20°45'52"N, 98°39'53"W, 1 194 m snm, vegetación secundaria derivada de bosque mesófilo, 20-IV-2007, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. & R. Valdés A. 1870* (UAMIZ ♀); 3.56 km al NO de Tianguistengo, cañada de Chinameca, 20°45'2.1"N, 98°39'14.3"W, 1 069 m snm, bosque mesófilo de montaña, 14-VII-2002, *R. Cruz D., J. Castrejón, M. García & J. López 5555* (MEXU ♂). Estado Michoacán, municipio Hidalgo, Milcumbres, 2 400 m snm, bosque de pino, 15-VI-1957, *E. Matuda 37682* (MEXU ♂). Estado Oaxaca, distrito Cuicatlán, municipio San Juan Bautista Cuicatlán, San Juan Coyula, antena de comunicación, a 200 m de la carretera a Papalos, 17°54'15"N, 96°54'25.7"W, 1 736 m snm, bosque de encino con elementos de bosque mesófilo de montaña, 18-III-2006, *C. A. Cruz E., G. Juárez G. & R. L. García G. 3061* (MEXU ♀); San Juan Coyula, cerro Pelón, torre 211 de la línea eléctrica Temascal II-Oaxaca Potencia, 17°54'20"N, 96°55'51"W, 1 728 m snm, bosque de *Quercus*, 19-II-2005, *G. Juárez G. & A. Martínez F. 1306* (MEXU ♀); municipio San Pedro Teutila, Torre 131 de la Línea Eléctrica Temascal II-Oaxaca Potencia, El Faro, 17°59'15"N, 96°39'0"W, 1 363 m snm, bosque

mesófilo de montaña transición con selva alta perennifolia, 11-I-2005, *C. A. Cruz E. & G. Juárez G. 2255* (MEXU ♀); municipio Santa Ana Cuauhtemoc, Torre 172 de la Línea Eléctrica Temascal II-Oaxaca Potencia, Santa Ana Cuauhtemoc, 17°58'33.7"N, 96°47'59.8"W, 1 539 m snm, bosque de *Quercus*, 23-II-2005, *G. Juárez G. & A. Martínez F. 1454* (MEXU ♀); distrito Ixtlán, municipio Ixtlán de Juárez, a 31 km al S de Valle Nacional, camino a Oaxaca, bosque mesófilo de montaña, 22-XI-1984, *E. Martínez S., O. Téllez, M. Sousa, G. Davidse & J. Davidse 8738* (MEXUx2 ♀); camino Real de Tiltepec a Tierra caliente, 17°30'21"N, 96°19'55"W, 1 200 m snm, agricultura de temporal, 28-XI-1999, *J. C. Flores V. 93* (MEXU, UAMIZ ♀); ca. 1.5 km N Tiltepec, 17°31'50"N, 96°19'26"W, 650 m snm, selva alta perennifolia, 8-VII-1997, *R. García S. 453* (MEXU ♂); municipio Santiago Comaltepec, alrededores de La Esperanza, en la carretera Oaxaca-Tuxtepec, 17°37'28"N, 96°22'0"W, 1 655 m snm, bosque mesófilo de montaña, 20-XI-2003, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja, A. Mendoza R. & G. Carnevali 6693* (UAMIZ ♀); orilla de camino, La Esperanza, 1 590 m snm, acahual, 17-VIII-2001, *G. Pérez P. & D. Orona 139* (MEXU ♂); Vista Hermosa, 28 km al S de Valle Nacional, carr. Tuxtepec-Oaxaca, bosque mesófilo, 26-VIII-1986, *R. Torres C. & L. Cortes A. 8668* (MEXU ♂); distrito Juchitán, municipio San Miguel Chimalapa, cresta del cerro de La División, al S de Chocomanantlán, ca. 5 km al E de Benito Juárez, ca. 39 km en línea recta al NNE de San Pedro Tapanatepec, 16°43'N, 94°5'W, 1 600 msnm, bosque de neblina, 26-VI-1985, *S. Maya J. 1825* (CHAPA, MEXU ♂); municipio Santa María Chimalapa, San Antonio Nuevo Paraíso, 17°8'40"N, 94°21'28"W, chaparrera, 6-XII-1997, *J. Rivera H., R. de Santiago G., T. Álvarez R. & D. Acuca V. 610* (UAMIZ ♀); San Antonio Nuevo Paraíso, a 1 km en línea recta al W, por el camino al Plan de La Ceiba, 17°9'34"N, 94°21'33"W, 350 m snm, selva alta perennifolia, 26-

VI-1999, *J. Rivera H., E. Martínez S. & C. Perret* 1350 (MEXU ♂); distrito Juquila, municipio San Juan Lachao, aproximadamente 5 km al sur de cerro del Vidrio (desviación a Juquila), sobre el camino Sola de Vega-Puerto Escondido, 1 820 m snm, bosque de pino-encino con elementos mesófilos, 2-VIII-1993, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. García-Cruz & E. Yañez G.* 1885 (UAMIZ ♀); distrito Miahuatlán, municipio San Jerónimo Coatlán, 11 km al NE de Piedra Larga, brecha a Progreso, 16°11'N, 97°0'W, 1 390 m snm, bosque mesófilo en bosques de pino, 21-II-1988, *A. Campos V. & J. Reyes* 1319 (MEXU ♂); 14.4 km al SW de San Jerónimo Coatlán, brecha a Piedra Larga, 16°12'N, 96°57'W, 2 000 m snm, bosque de pino-encino, 13-VIII-1988, *A. Campos V. & L. Cortés* 2230 (MEXU ♂); distrito Mixe, municipio Totontepec Villa de Morelos, rancho La Ardilla, 7 km al E de Totontepec, ecotonía de bosque mesófilo y selva baja caducifolia, 18-VII-1986, *E. Ramírez G. & P. Ramírez C.* 385 (CHIP ♂); rancho La Ardilla, 6 km al E de Totontepec, 17°15'N, 96°0'W, bosque mesófilo, 30-VI-1988, *E. Ramírez G.* 784 (MEXU ♂); Tepitongo, 17°18'0"N, 96°2'0"W, 1 700 m snm, bosque mesófilo de montaña, 14-I-1990, *E. Velasco V.* 309 (MEXU ♀); Totontepec, 17°15'N, 96°0'W, 1 900 m snm, bosque mesófilo de montaña, 2-VII-1988, *J. Rivera R. & G. J. Martin* 776 (MEXU ♀); Totontepec, 17°15'N, 96°0'W, 1 900 m snm, bosque mesófilo de montaña, 6-VII-1988, *J. Rivera R. & G. J. Martin* 1090 (MEXUx2, MO ♂); distrito Pochutla, municipio Candelaria Loxicha, Buena Vista Loxicha, 15°55'24.5"N, 96°34'14"W, 845 m snm, selva mediana subperennifolia con cafetal, 18-V-2003, *A. Luna José & B. Rendón Aguilar* 224 (UAMIZx3 ♀ y ♂); municipio Pluma Hidalgo, cerro Espino, 4 km al E de Concordia, brecha a finca cafetalera Monte Cristo, 15°52'0"N, 96°25'0"W, 920 m snm, bosque mesófilo, 21-I-1988, *A. Campos V.* 1167 (MEXU ♀); cerro Espino, al W de la finca cafetalera Monte Cristo, 15°52'N, 96°24'W, 1 250 m

snm, bosque mesófilo de montaña, 19-V-1988, *A. Campos V. 1942* (MEXU ♂); cumbre del cerro Espino, 1 200 m snm, 26-IV-1917, *C. Conzatti & R. Makrinius 3246* (MEXU ♂); 0.5 km de Pluma Hidalgo, camino a la finca Eureka, 1 250 m snm, bosque mesófilo, 18-V-1989, *S. Acosta C. 1287* (UAMIZ ♂); municipio San Mateo Piñas, Cafetitlán, hacia Unión Guerrero, 1 050 m snm, bosque mesófilo, 12-VII-1989, *S. Acosta C. 1380* (UAMIZ ♂); municipio San Pedro El Alto, 11 km al N de La Galera, carretera a Miahuatlán, 16°1'0"N, 96°32'0"W, 1 550 m snm, bosque mesófilo con cafetal, 1-VIII-1988, *A. Campos V. & H. Hernández 2093* (MEXU ♂); Puente Matlazihuatl, carretera Miahuatlán-Pochutla, 15°59'38.1"N, 96°32'3.2"W, 1 528 m snm, selva mediana subperennifolia, 28-II-2006, *E. Vásquez G., A. Ruíz V. & A. Sánchez M. 67* (MEXU ♂); municipio San Pedro Xanica, Piedra Azul, 16°0'31.1"N, 96°7'28.9"W, 1 823 m snm, selva mediana subperennifolia, 1-V-2005, *J. Pascual 1468* (MEXU ♂); distrito Putla, municipio Putla Villa de Guerrero, Concepción Progreso, 15 km al E de Putla, en el cerro Cacao, 1 020 m snm, bosque mesófilo alterado, 9-VI-1985, *R. Torres C. 6735* (MO ♂); distrito Tehuantepec, municipio Guevea de Humboldt, cerro Picacho, 3 km al E de La Cumbre, que está a 13.5 km al N de Guevea de Humboldt, 16°49'N, 95°22'W, 1 050 m snm, bosque mesófilo de montaña, 28-VIII-1991, *A. Campos V. 3873* (MEXU ♀); cerro Picacho, 8.1 km al N de Guevea de Humboldt, 1 800 m snm, bosque mesófilo con *Pinus*, *Quercus*, 30-VIII-1986, *R. Torres C. & L. Cortes A. 8858* (MEXU ♂); municipio Santiago Lachiguirí, cerro selva del aserradero, al E de cruceo Guadalupe, el cual se encuentra 12.5 km al NE de Santiago Lachiguirí, 16°43'N, 95°30'W, 1 400-1 700 m snm, bosque mesófilo, 9-V-1991, *R. Torres C. & A. Campos V. 13951* (MEXU ♂); distrito Teotitlán, municipio San Mateo Yoloxochitlán, along road between Teotitlán del Camino and Chilchotla, 2 miles beyond the junction with road to Huautla de

Jiménez, 18°9'0"N, 96°51'35"W, 1 265 m snm, 23-II-1979, *T. B. Croat* 48312 (MEXU, MO ♀); distrito Tuxtepec, municipio San Juan Bautista Valle Nacional, 10 km después de San Mateo Yetla, km 61 de la carretera Tuxtepec-Oaxaca, 17°43'13"N, 96°17'52"W, 775 m snm, selva mediana, 10-IX-1995, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja, A. Mendoza R. & I. Reyes J.* 2122 (UAMIZ ♀). Estado Puebla, municipio Ahuacatlán, 3 km al S de Ahuacatlán, 20°0'49"N, 97°49'37"W, 1 250 m snm, bosque mesófilo de montaña, 7-VIII-1998, *J. L. Contreras J.* 5682 (MEXU ♀); municipio Cuetzalán del Progreso, alrededores de San Andrés Tzicuilán, 20°0'49"N, 97°30'30"W, 903 m snm, vegetación secundaria, 26-VII-2008, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R.* 7167 (UAMIZ ♀); 7168 (UAMIZ ♂); cascada de Las Brisas, San Andrés Tzicuilán, 20°0'18"N, 97°30'34"W, 850 m snm, bosque mesófilo de montaña, 1-VII-2003, *A. Mendoza R., B. Pérez G. & M. E. Muñiz* 670 (UAMIZ ♂); cascada de Las Brisas, San Andrés Tzicuilán, 20°0'18"N, 97°30'34"W, 850 m snm, bosque mesófilo de montaña, 27-VII-2007, *A. Mendoza R., R. Valdés, K. Mendoza, C. Amador & F. Gómez N.* 1222 (UAMIZ ♂); finca El Rosario, propiedad de la sra. Eva Flores G., se llega a apartir de Xochical Tzicuilán, 20°0'1"N, 97°30'0"W, 770 m, selva mediana, 20-IV-1991, *J. Santana, R. Riba, B. Pérez & J. Lodigiani* 204 (UAMIZ ♂); 205 (UAMIZ ♀); finca El Rosario, propiedad de la sra. Eva Flores G., se llega a apartir de Xochical Tzicuilán, 1 000 m snm, selva mediana perennifolia y elementos de bosque mesófilo, 5-VIII-1993, *J. Santana C. & L. Pacheco* 502 (CICY, UAMIZx2 ♂); municipio Eloxochitlán, 3.5 km después de Eloxochitlán, carretera Eloxochitlán-San Sebastián Tlacotepec, 18°30'30"N, 96°56'56"W, 1 340 m snm, bosque mesófilo de montaña, 8-II-2013, *M. Miguel-Velázquez, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza* 223 (UAMIZ ♀); municipio Hueytamalco, campo experimental Las

Margaritas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), 19°59'46"N, 97°18'40"W, 550 m snm, pastizal, 14-IV-2008, *G. Cornejo T., G. Ibarra M. & N. González C.* 2625 (MEXU ♂); municipio Jonotla, 1 018 m snm, bosque tropical mediano subperennifolio, 20-X-2010, *Farías Barragán, R. C. Gijón P., D. Hernández P., Carmen N. & V. Uribe Vargas* 29 (UAMIZ ♀); municipio Nuevo Necaxa, La Mesa Necaxa, 26-VII-1947, *F. Miranda* 4112 (MEXU ♂); Necaxa, IX-1962, *G. Fernández R.* 147 (FCME ♀); Arroyo Seco, 20°14'27"N, 97°53'49"W, 650 m snm, selva mediana, 13-X-1995, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. & I. Reyes J.* 200 (UAMIZ ♂); 201 (UAMIZ ♀); 2 km al S de Ocomantla, 20°14'20"N, 97°54'15"W, 480 m snm, bosque tropical perennifolio, 27-VIII-1998, *J. L. Contreras J.* 5818 (CHAP ♂); municipio Quimixtlán, 150 m antes de Ahuatlán, carretera Guadalupe Victoria-Quimixtlán, 19°15'15"N, 97°8'8"W, 1861 m snm, restos de bosque mesófilo de montaña, 9-II-2013, *M. Miguel-Velázquez, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza* 295 (UAMIZ ♀); municipio Tenampulco, 6 km después de la desviación a las Hamacas, yendo de Cuetzalán a Tenango, 20°10'0"N, 97°29'0"W, 540 m snm, vegetación secundaria, 16-VI-1990, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari & J. Santana* 4038 (MEXU, UAMIZ ♂); municipio Teziutlán, 2 km adelante de Cruz Alta, carretera Teziutlán-Tlapacoyan, 19°50'42"N, 97°20'18"W, 1 183 m snm, bosque mesófilo de montaña, 2-XII-2011, *J. Ceja, A. Mendoza R., R. Valdés A. & N. Farfán S.* 2208 (UAMIZx3 ♀); municipio Tlaola, 1 km al N de Huixtla, 20°11'18"N, 97°56'6"W, 1 400 m snm, bosque mesófilo de montaña, 26-VIII-1998, *J. L. Contreras J.* 5793 (MEXU ♀); municipio Tlatlauquitepec, presa La Soledad, 19°57'45"N, 97°26'44"W, 750 m snm, bosque de pino-encino, 3-XII-2011, *J. Ceja, A. Mendoza R., R. Valdés A. & N. Farfán S.* 2226 (UAMIZx2 ♀); municipio Xicotepec, alrededores de Xicotepec de Juárez, 1

200 m snm, bosque de *Quercus* y *Liquidambar*, 27-VII-1974, *J. Rzedowski* 32416 (ENCB ♂); 5 km al SW de Villa de Juárez, bosque muy alterado de *Quercus*, 27-VII-1963, *L. González Q.* 186 (ENCB, MEXU ♂); 2.5 km al S de Xicotepec de Juárez (Villa Juárez), 1 150 msnm, potrero, 12-II-1968, *L. Gutiérrez R.* 59 (ENCB, MEXU ♀); municipio Yaonahuac, 1 km al N de Totoltilpan, 19°57'20"N, 97°25'41"W, 700 m snm, bosque tropical subcaducifolio, 13-I-1999, *J. L. Contreras J.* 6837 (CHAP ♀); 4 km al S de Atotocoyan, 1 000 m snm, bosque mesófilo, 3-IX-1988, *P. Tenorio L.* 15064 (MEXU ♀); municipio Zihuateutla, 5 km al NE de Xicotepec, carr. a La Ceiba, 20°19'0"N, 97°48'0"W, 1 200 m snm, bosque mesófilo, 24-II-1987, *G. Toriz A., A. Campos V., O. Vega T. & P. Tenorio L.* 280 (MEXU ♀); 5 km al NE de Xicotepec, carr. a La Ceiba, 20°19'0"N, 97°48'0"W, 1 200 m snm, bosque mesófilo, 24-II-1987, *P. Tenorio L., G. Toriz A., A. Campos V. & O. Vega T.* 12595 (MEXU ♀); sin municipio, barranca de Atexaco, al N de Teziutlán, 1 000-1 400 m snm, 12-VII-1953, *D. Gold* 252 (MEXU ♀ y ♂); Dos Caminos, cerca de Villa Juárez, 27-VIII-1963, *M. C. Fonseca N. s.n.* (ENCB ♂); Dos Caminos, cerca de Villa Juárez, 1 200 m snm, 28-VII-1963, *M. T. Galván s.n.* (ENCB ♂). Estado Veracruz, municipio Actopan, cerro de la Cruz (Sierra Manuel Díaz), 19°34'N, 96°27'W, 700 m snm, selva mediana perennifolia, 6-I-1985, *R. Acosta P. & N. Acosta B.* 214 (MEXU ♂); municipio Alto Lucero, entre Plan de las Hayas y Peña Colorada, 19°46'0"N, 96°36'53"W, 1 190 m snm, acahual, 21-VII-1972, *R. Hernández & I. Calzada* 1535A (MEXUx2 ♀); la cima, Plan de las Hayas, 1 700 m snm, bosque de encinos y liquidámbar, 21-VI-1972, *R. Hernández M.* 1577 (MEXU ♀); municipio Atzalán, Alceseca, cerca del río y el puente, 1 150 m snm, bosque de *Quercus*, 22-XI-1969, *F. Ventura A.* 85 (ENCB ♀); vic. cerro El Águila, 13 km N of Altotonga (19 km by road), on road to Tlapacoyan, 19°53'0"N, 97°13'0"W, 1 250 m

snm, bosque caducifolio, 28-VI-1980, *M. Nee & B. F. Hansen 18547* (MEXU ♂); sección Tinajas, Congregación Napoala, 1 066 m snm, bosque de pino-encino, 19-VI-2008, *N. Martínez-Correa, T. Krömer, J. R. Fernández & J. Vicon 140* (UAMIZ ♂); 142 (UAMIZx2 ♀); municipio Banderilla, Banderilla, 24-VII-1978, *F. Mata G. s.n.* (FCME ♂); Banderilla, bosque caducifolio, 29-VII-1978, *M. Menache V. s.n.* (FCME ♂); alrededores de Jilotepec, 3.3 km después de la entrada al camino hacia Naolinco, 19°37'15"N, 96°56'18"W, 1 329 m snm, bosque mesófilo de montaña, 15-VI-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo & A. R. López-Ferrari 201* (UAMIZ ♀); 202 (UAMIZ ♂); 2.2 km después de Jilotepec, sobre el camino Banderilla-Naolinco, 19°37'15"N, 96°56'18"W, 1 329 m snm, bosque mesófilo de montaña, 15-VI-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo & A. R. López-Ferrari 203* (UAMIZ ♂); municipio Calchahualco, orillas del río Jamapa, cerca de su nacimiento en Calchahualco junto al puente de San Bernardo, 19°8'0"N, 97°5'55"W, 1 600 m snm, bosque caducifolio, 12-IV-1970, *A. Lot 838* (MEXU ♀); camino a Tepampa, a 4 km de la carretera Huatusco-Coscomatepec, 19°10'0"N, 97°8'0"W; 1 580 m snm, bosque caducifolio, 1-VIII-1979, *S. Avendaño R. & J. I. Calzada 409* (MEXU ♀ y ♂); municipio Catemaco, Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, cerro Vigía, 200-500 m snm, wet tropical forest, 21-V-1981, *A. H. Gentry 32232* (MO ♀ y ♂); cerro Egega, 8 km al N de Catemaco, camino a la colonia Cuauhtémoc, 18°29'57"N, 95°5'0"W, 500-760 m snm, bosque tropical perennifolio, 31-VII-1999, *A. Torres R. & A. Campos V. 224* (EBT ♂); lote 67, estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, 18°34'0"N, 95°4'0"W, 160 m snm, selva alta perennifolia, 24-VI-1984, *G. Ibarra M. & S. Sinaca C. 1782* (EBT, MEXU, MO ♂, ENCB ♀); lote 67, cerro El Vigía, estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, 18°34'0"N, 95°4'0"W, 480 m snm, selva alta perennifolia, 21-II-1986, *G. Ibarra M. & S. Sinaca C. 2847* (EBT, ENCB,

MEXU ♀); 12.1 km después de La Magdalena, sobre el camino que va a El Tulín, 18°23'6"N, 95°5'36"W, 345 m snm, 14-VI-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo & A. R. López-Ferrari 184* (UAMIZ ♀); estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, cerro Vigía 5, Lote 67, 18°34'N, 95°4'W, 450 m snm, selva alta perennifolia, 12-IV-2005, *T. Krömer, A. Acebey & E. Velasco S. 1903* (EBT, MEXU ♂); cumbre de Pastonal, selva alta perennifolia, 3-VIII-1982, *T. P. Ramamoorthy, R. Córtes & R. Cedillo T. 3921* (MEXU ♂); municipio Coatepec, barranca Cuesta de Pino, 19°28'30"N, 97°1'W, bosque mesófilo de montaña, 14-VI-1990, *P. Zamora C. 2409* (MEXU ♂); al N de la colonia Cuauhtémoc, 19°29'50"N, 96°58'40"W, bosque mesófilo de montaña, 26-VI-1990, *P. Zamora C. 2431* (MEXU ♂); municipio Comapa, 5.2 km después de Boca del Monte, rumbo a Comapa, 19°10'4"N, 96°51'25"W, 960 m snm, cafetal en resto de bosque de encino con leguminosas, 20-VII-2007, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja, A. Mendoza R. & J. García-Cruz 7037* (UAMIZ ♂); municipio Córdoba, en Córdoba, 18°53'40"N, 96°56'4"W, cafetal, 2-XI-1972, *L. W. Boege 2610* (MEXU ♀); municipio Coscomatepec, 1.6 km después de Coscomatepec, rumbo a Huatusco, 19°3'17"N, 97°2'17"W, 1622 m snm, cafetal, 7-X-1999, *J. Ceja, A. Espejo & A. R. López-Ferrari 958* (UAMIZ ♂); along Hwy. 125 to Huatusco, between Fortín and Huatusco, 3.6 mi N of Coscomatepec (at turnoff to downtown Coscomatepec), upriver from bridge over río Jamapá, 19°6'0"N, 97°2'0"W; 300 m snm, transition of selva mediana subperennifolia and bosque caducifolio, 15-I-1987, *T. B. Croat & D. P. Hannon 63067* (MEXU ♀, MO ♂); municipio Emiliano Zapata, two miles southeast of Xalapa, 19°30'6"N, 96°49'43"W, tropical forest, 3-VIII-1947, *F. A. Barkley, C. M. Rowell & G. L. Webster 2537* (MEXU ♂); municipio Fortín, entre Fortín y Córdoba, 18°54'0"N,

96°58'6"W, 1 000 m snm, bosque tropical húmedo, 18-VIII-1940, *F. Miranda* 619 (MEXUx2 ♂); municipio Hidalgotitlán, lomas al SE del poblado 6, 17°15'30"N, 94°30'W, 220 m snm, manchones de selva de *Dialium*, 1-VI-1981, *T. Wendt, A. Villalobos C., J. García & I. Navarrete* 3375 (CHAPA ♂); municipio Huatusco, Huatusco, 19°9'13"N, 96°57'16"W, 1 200 m snm, XII-1898, *C. Conzatti* 815 (MEXU ♀); 1 km sobre el camino a la torre de microondas Trinchera, a partir de la carretera Huatusco-Coscomatepec, 19°6'4"N, 97°1'1"W, 1 515 m snm, encinar, 21-VII-2007, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. & J. García-Cruz* 1910 (UAMIZ ♀); Ahuihuixtla camino a Calchualco, 19°8'0"N, 97°2'0"W, 1 700 m snm, bosque de encino, 30-VIII-1985, *J. L. Martínez & F. Vazquez* 698 (MEXU ♂); Tlaltongo, 10 km al SW de Huatusco, 1 400 m snm, bosque de *Quercus*, 11-X-1964, *J. Rzedowski* 18999 (ENCB ♀); 2 km N of Huatusco, 1 280 m snm, roadside and disturbed forest, 28-VI-1977, *T. B. Croat* 39661 (MO ♂); municipio Huiloapan de Cuauhtémoc, ca. 1 km después de Orizaba, rumbo a Córdoba, por la carretera de cuota, 18°49'37"N, 97°6'54"W, 1 245 m snm, selva mediana, 16-VII-2007, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja, A. Mendoza R. & J. García-Cruz* 3296 (UAMIZ ♂); a orillas del río Blanco en la carretera México-Orizaba, 1 500 m snm, vegetación riparia, 14-IX-1974, *B. Vegetación Acuática* 6 (ENCB, MEXU ♀); cerro de San Cristóbal, 18°49'39"N, 97°7'8"W; 1 310 m snm, selva mediana subperennifolia, 23-V-1991, *N. A. Bustamante B. & S. Bermúdez* 5 (MEXU ♂); Sierra San Cristobal, between Ciudad Mendoza and Orizaba, along highway 150D (autopista), ca. 3 km SW of Orizaba, S of autopista ca. 0.5 km, 1 260-1 400 m snm, disturbed forest on lower slopes, undisturbed forest on upper slopes, 27-VI-1977, *T. B. Croat* 39485 (MO ♀ y ♂); municipio Ixhuatlán del Café, orillas del arroyo de la carbonera, cerca de Cd. Mendoza, 19°3'0"N, 96°57'0"W, 1 500

m snm, vegetación riparia, 20-XI-1970, *A. Lot 990* (MEXU ♀); near bridge over río Jamapa on Highway 125 from Coscomatepec to Huatusco, ca. 4 miles NE of Coscomatepec, 1 400 m snm, 23-VIII-1977, *T. B. Croat 43951* (MO ♂); municipio Jalacingo, 6.5 km al oeste de Tlapacoyan, camino a Teziutlán, 19°55'32"N, 97°15'11"W, 900 m snm, bosque de encino, 20-VI-1970, *L. I. Nevling & A. Gómez-Pompa 1116* (MEXU ♀ y ♂); municipio Jalapa, city of Xalapa, along Avila Camacho Street, 1 400 m snm, 26-VI-2001, *M. C. Provance 3214* (MO ♂); km 45, carretera Jalapa-V. Galvanha, selva baja caducifolia, 13-IV-1986, *R. Saavedra s.n.* (MEXU ♂); in arboribus parasitica prope Jalapam, VIII-1828, *C. Schiede & F. Deppe 1009* (B, HALx2, OXF); Jalapae in arboribus parasitica, VII-1829, *C. Schiede & F. Deppe 1010* (B, HALx3, OXF) ; municipio Jesús Carranza, Vasconcelos, 10 m snm, vegetación secundaria, 10-VIII-1971, *L. I. Nevling & A. Gómez Pompa 2585* (ENCB, MEXU ♂); municipio Jilotepec, 2 km al noroeste de Banderilla, rancho La Mesa, 1 450 m snm, bosque caducifolio, 17-VII-1976, *M. G. Zola B. 508* (ENCB, MEXUx2 ♂); Pedregal de Coacoatzintla, 4.3 km después de Jilotepec, sobre el camino Banderilla-Naolinco, 19°37'58"N, 96°56'23"W, 1 364 m snm, restos de bosque de pino-encino, 15-VI-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo & A. R. López-Ferrari 209* (UAMIZ ♂); *210* (UAMIZ); municipio Mecayapan, cima del volcán Santa Martha, 18°19'N, 94°50'W, 1 570 m snm, bosque mesófilo de montaña, 18-VIII-2006, *T. Krömer & E. Otto 2811* (EBT, MEXU ♀); municipio Naolinco, cascada de Naolinco, 19°39'4"N, 96°52'35"W, 1 530 m snm, bosque mesófilo de montaña, 3-VII-2003, *A. Mendoza R., B. Pérez G. & M. E. Muñiz 706* (UAMIZ ♀); *707* (UAMIZ ♂); en la plaza central de Naolinco, 19°39'13"N, 96°52'30"W, 1 372 m snm, vegetación secundaria, 15-VI-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo & A. R. López-Ferrari 215* (UAMIZ ♂); municipio Nogales, Nogales, Laguna

de Nogales, 18°49'13"N, 97°9'56"W; 1 301 m snm, bosque de galería, 13-VIII-2012, *A. F. Vargas R., J. Rivera, M. Cuevas & C. Aguirre 57* (UAMIZ ♂); municipio Orizaba, cerro San Cristóbal frente a Orizaba, 18°51'0"N, 97°5'0"W, 1 400 m snm, pinar, 17-XII-1970, *A. Lot 1108* (MEXUx2 ♀ y ♂); cerro San Cristóbal, Orizaba, 18°51'0"N, 97°5'0"W, 1 400 m snm, acahual, 30-X-1971, *F. Chiang 464* (MEXU ♂); Orizaba, 1 218 m snm, bosque mesófilo, 18-VII-1987, *M. C. Gálvez C. 11* (IBUG ♂); Orizaba, 28-III-2004, *W. Trelease s.n.* (MO ♀); municipio San Andrés Tenejapan, a San Andrés Tenejapa, 7 km al S de Orizaba, hacia Zongolica, 18°47'18"N, 97°5'37"W, 1 200 m snm, cafetal, 26-I-1983, *R. Torres C., D. Neil & F. Neil 2089* (MEXU, MO ♀); municipio San Andrés Tuxtla, estación de biología tropical Los Tuxtlas, camino a Laguna Escondida, 18°35'2"N, 95°4'27"W, 150 m snm, selva alta perennifolia, 16-VI-1981, *D. H. Lorence, T. P. Ramammoorthy et al. 3503* (MEXUx2 ♂); estación de biología tropical Los Tuxtlas, Lote 67, 18°35'N, 95°9'W, 200 m snm, selva alta perennifolia, 29-VI-1984, *G. Ibarra M. & S. Sinaca C. 1808* (EBT ♀); cima cerro El Vigía, estación Biología Tropical Los Tuxtlas, 18°35'N, 95°6'W, 520 m snm, acahual derivado de selva alta perennifolia, 23-VI-1986, *G. Ibarra M. & S. Sinaca C. 2906* (EBT, MEXU ♂); Laguna Escondida, ca. estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, 180 m snm, selva alta perennifolia, 8-XII-1984, *G. A. Salazar 270* (MEXUx2 ♀); *275* (MEXU ♀); Laguna Escondida, ca. estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, 350 m snm, selva alta perennifolia, 18-V-1985, *G. A. Salazar 650* (MEXU ♂); estación Biológica de Los Tuxtlas, 18°35'2"N, 95°4'27"W; 480 m snm, selva alta, 8-VII-1970, *G. Martínez C. 3077* (MEXU ♂); borde S del cráter del volcán San Martín Tuxtla, 18°33'33"N, 95°12'0"W, 1 700 m snm, selva baja perennifolia, 20-VII-1972, *J. H. Beaman & C. Alvarez 6389* (MEXU ♀); estación Biológica de Los Tuxtlas, selva alta perennifolia, II-1971, *J. I.*

Calzada 118 (MEXU ♀); cima del San Martín, selva alta perennifolia, 28-IX-1971, *J. I.*

Calzada 589 (MEXU ♀); poblado de Laguna Escondida a 5 km de la estación de Biológica Tropical Los Tuxtlas, 170 m snm, selva alta perennifolia, 31-VII-1974, *J. I.*

Calzada 1420 (MEXU ♂); camino al cráter del volcán San Martín Tuxtla, 18°34'N, 95°12'W, 1250 m snm, bosque caducifolio, 31-V-1984, *J. I. Calzada 10641* (MEXU ♂); borde de la cima del cerro Mastagaga, al N del ejido Ruíz Cortinez, Sierra de Los Tuxtlas, selva baja perennifolia, 30-V-1985, *J. I. Calzada 11860* (MEXU ♂); cima volcán San Martín, bosque caducifolio, 23-VII-1985, *R. Cedillo T. 3297* (MEXU ♂, MO ♀); rancho La Encantada, col. Ruíz Cortinez, 18°36'N, 95°8'W, 450 m snm, plantación de cítricos, 17-V-2006, *T. Krömer & A. Pérez P. 37* (EBT, MEXU ♀); falda del volcán San Martín, 18°33'N, 95°13'W, 900 m snm, selva alta perennifolia, 14-IV-2005, *T. Krömer, A. Acebey & E. Velasco S. 1951* (EBT ♀, MEXU ♀ y ♂); Laguna Azul, col. Agrícola Ruíz Cortinez, 18°35'N, 90°5'W, 150 m snm, plantación de cítricos, 28-VI-2005, *T. Krömer & A. Acebey 2289* (EBT, MEXUx2 ♀ y ♂); ejido Emiliano Zapata, terracería del Ejido Ruiz Cortinez hacia El Diamante, 18°33'0"N, 95°9'0"W; 1 100 m snm, bosque mesófilo de montaña, 23-VII-2005, *T. Krömer, A. Acebey & A. Pérez P. 2341* (MEXU ♂); municipio Santiago Tuxtla, cerro El Vigía, 18°27'26"N, 95°20'56"W, 900 m snm, 10-VI-1967, *C. Beutelspacher 1* (MEXU ♂); cerro El Vigía de Santiago Tuxtla, 18°27'26"N, 95°20'56"W, 800 m snm, 29-VIII-1967, *M. Sousa 3193* (MEXU ♀); municipio Sotapan, ca. 5.5 km después de El Tulín, rumbo a La Magdalena, 18°17'21"N, 94°57'37"W, 700 m snm, restos de selva mediana, 18-VII-2007, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. & J. García-Cruz 1886* (UAMIZ ♂); 10 km después de El Tulín, rumbo a La Magdalena, 18°19'0"N, 94°58'44"W, 810 m snm, selva mediana, 18-VII-2007, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. &*

J. García-Cruz 1892 (UAMIZ ♂); la Azufrera ca. 18 km al E de Lago Catemaco, entre Bastonal y cerro Campanario, 18°24'38"N, 94°50'48"W; 700 m snm, selva alta perennifolia, 9-VI-1972, *J. H. Beaman 6111* (MEXU ♂); 4.3 km después de Benito Juárez, rumbo a La Magdalena, sobre el camino Benito Juárez-El Tulín, 18°20'25"N, 95°0'13"W; 727 m snm, 14-VI-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo & A. R. López-Ferrari 180* (UAMIZ); municipio Tlacolulan, Etlantepec-Tlacolulan, 19°39'45"N, 97°0'27"W, 1 900 m snm, 30-X-1984, *I. García-Orta 160* (UAMIZ ♀); rancho Guadalupe carretera vieja a Coatepec, 19°40'0"N, 97°0'0"W, 1 400 msnm, bosque caducifolio, 29-VIII-1975, *P. E. Valdivia Q. 1975* (ENCBx2, UAMIZ ♂); municipio Tlanelhuayocan, Naranjillo, 19°34'N, 96°58'W, 1 450 m snm, bosque caducifolio, 1-VIII-1987, *C. Gutiérrez B. 2721* (IBUG, MEXU ♂); Otilpan, 19°34'N, 96°58'W, 1 500 m snm, bosque caducifolio, 30-XII-1989, *C. Gutiérrez B. 3800* (MEXU, UAMIZ ♀); 2 km de Tlanelhuayocan con dirección a Mazatepec, del lado norte del camino de terracería, 19°34'30"N, 96°58'40"W; 1 750 m snm, bosque mesófilo de montaña, 5-II-1991, *P. Zamora C. 2827* (MEXU ♀); camino San Antonio, Rancho Viejo, 19°32'0"N, 96°58'40"W, 1 500 m snm, bosque mesófilo de montaña, 14-II-1991, *P. Zamora C. 2931* (MEXU ♀); municipio Tlapacoyan, 5 km límite Puebla-Veracruz, carretera Teziutlán-Tlapacoyan, 19°56'17"N, 97°13'56"W, 900 m snm, selva mediana perennifolia, 13-VII-1971, *L. I. Nevling & F. Chiang 1634* (MEXU ♀ y ♂); municipio Totutla, puente antiguo ca. 5.6 km antes de llegar a Huatusco viniendo de Totutla, 19°11'5"N, 96°57'31"W, 1290 m snm, bosque mesófilo de montaña, 20-VII-2007, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja, A. Mendoza R. & J. García-Cruz 7055* (UAMIZ ♀); barranca al SE del rancho El Mirador, antiguamente conocida como Barranca de Actopan, 19°12'1"N, 96°52'2"W, 1 050 m snm, selva mediana subperennifolia, 9-VII-

1992, *A. R. López-Ferrari & A. Espejo 1708* (UAMIZ ♂); Totutla, 19°13'N, 96°58'W, bosque de encino, 9-V-1993, *C. Durán E. & T. Platas H. 1195* (MEXU ♂); municipio Tzicatlacoyan, orilla río Blanco sobre la carretera México-Orizaba, 18°45'0"N, 97°59'0"W, 1 500 m snm, riparia, 14-IX-1974, *Brigada Vegetación Acuática 3* (MEXU ♂); municipio Vega de Alatorre, Sierra de Chichimecas al W de Santa Gertrudis, 19°52'0"N, 96°35'0"W, 550 m snm, selva mediana subperennifolia, 23-VII-981, *G. Castillo C. & A. Benavides M. 2105* (MEXU ♂); municipio Xalapa, atrás del Campo Juárez, 1 300 m snm, 15-I-1983, *A. Hernández G. 28* (ENCB ♀); parque ecológico Francisco Javier Clavijero, 19°30'0"N, 96°55'0"W, 1 275 m snm, bosque caducifolio, 16-VII-1986, *M. T. Mejía S. & R. I. Aguilar 1592* (MEXU ♂); municipio Xico, camino Xico-cascada de Texolo, 19°24'32.5"N, 96°59'22.5"W, 1 230 m snm, cafetales, 7-IV-2001, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza 7426* (UAMIZx3 ♂); 7427 (UAMIZx2 ♀); cascada de Texolo, 1 230 m snm, selva mediana, 4-VIII-2000, *J. Ceja, A. Espejo & A. R. López-Ferrari 1196* (UAMIZ ♀); 1197 (CICY ♂); municipio Yecuatlán, el mirador camino a Yecuatla, 490 m snm, selva mediana subperennifolia, 28-IV-1976, *C. Hernández A. & al. 223* (ENCB, MEXU, UAMIZ ♂); Paz de Enríquez, 1 400 msnm, bosque de encino, 5-VI-1971, *F. Ventura A. 3638* (ENCB ♂); sin localidad precisa, colonia Melchor Ocampo, Córdoba, 1 200 m snm, 18-VI-1896, *C. Conzatti 165* (MEXU ♂); San Miguel El Soldado, San Miguel El Soldado, 1 650 m snm, bosque de encino, 10-VIII-1974, *F. Ventura A. 10283* (ENCB, MEXU ♂); Banderillas, Temascaltepec, 2 500 m snm, vegetación secundaria, 29-VII-1967, *M. Rosas R. 541* (MEXU ♂).

NICARAGUA: departamento Atlántico Norte, municipio Siuna, along new road from Siuna to Matagalpa, ca. 31.4 km beyond río Ulí (near Waní), ca. 8.9 km beyond Rosa Grande La Balsama and near major highway construction camp, 100-200 m snm, tall

wet forest, 18-III-1978, *W. D. Stevens 7464* (MO ♀). Departamento Atlántico Sur, municipio Bluefields, Caño Monte Cristo, La Gruperá, 10 m snm, 4-II-1982, *P. P. Moreno 14676* (MO ♀). Departamento Jinotega, municipio Jinotega, Macizo de Peñas Blancas, finca San Sebastián, 1 050 m snm, bosque mesófilo con *Liquidambar*, *Calatola*, Lauraceae y palmas, 24-XI-1981, *O. Téllez V., R. Riviere, W. D. Stevens, O. M. Montiel, M. Guzmán & D. Castro 5187* (MEXU ♀). Departamento Río San Juan, municipio San Juan del Norte, en Santa Marta a 30 km al W de San Juan del Norte, sobre el río Indio, 11°6'0"N, 83°54'30"W, 5 m snm, selva alta perennifolia con palma, 6-IX-1982, *E. Martínez S. & R. Riviere 1993* (MEXU ♀).

PANAMÁ: provincia Bocas del Toro, distrito Bocas del Toro, corregimiento Bastimentos, Old Bank Island, vicinity of Chiriquí Lagoon, 0-120 m snm, 17-II-1941, *H. von Wedel 2109* (MO ♂); corregimiento Bocas del Toro, Isla Colón, vicinity of Chiriquí Lagoon, 16-V-1940, *H. von Wedel 116* (MO ♂); 30-VII-1940, *H. von Wedel 233* (MO ♂); vicinity of Chiriquí Lagoon, Isla Colón, 0-120 m snm, 17-X-1940, *H. von Wedel 1213* (MO ♂); corregimiento Tierra Oscura, Little Bocas, vicinity of Chiriquí Lagoon, 13-VII-1941, *H. von Wedel 2527* (MO ♂); distrito Changuinola, corregimiento Almirante, Water Valley, vicinity of Chiriquí Lagoon, 6-IX-1940, *H. von Wedel 643* (MO ♀); Water Valley, vicinity of Chiriquí Lagoon, 26-X-1940, *H. von Wedel 1374* (MO ♂); *1374A* (MO ♀); Western River, vicinity of Chiriquí Lagoon, 27-IX-1941, *H. von Wedel 2781* (MO ♂); *2788* (MO ♀); distrito Chiriquí Grande, corregimiento Chiriquí Grande, Peach Creek, vicinity of Chiriquí Lagoon, 10-IX-1941, *H. von Wedel 2652* (MO ♂); *2653* (MO ♀). Provincia Coclé, distrito La Pintada, corregimiento Llano Grande, road from La Pintada to Coclesito, 600 m snm, 7-II-1983, *C. W. Hamilton 2849* (MO ♀); corregimiento Piedras

Gordas, Caribbean side of divide at El Copé, 200-400 m snm, wet forest, 3-II-1983, *C. W. Hamilton 2651* (MO ♀). Provincia Colón, distrito Colón, corregimiento Cristóbal, Trail along río Petitpie from road to Ft. Sherman from Gatun Locks (S2 or 82), 0-20 m snm, 22-X-1974, *S. A. Mori 2675* (MO ♀); corregimiento Salamanca, Westerly arm of Quebrada Salamanca, 70 m snm, 16-XII-1934, *C. W. Dodge 17031* (MO ♀); near Peluca, km 25.6 from Transisthmian highway on the road to Nombre de Dios, up stream on tributary to río Boquerón, 25-II-1973, *H. Kennedy 2656* (MO ♀); near Peluca, on road to Nombre de Dios, along tributary into río Boqueron, 9-III-1973, *H. Kennedy 2771* (MO ♂); distrito Chagres, corregimiento Achote, near Achote, Atlantic side, 31-X-1967, *M. D. Correa A. 417* (MO ♀); *423* (MO ♂); distrito Portobelo, corregimiento Portobelo, along río Guanche, 6 km S of Portobelo, 0-10 m snm, tropical wet forest, 10-XII-1973, *M. H. Nee 8697* (MO ♀); 10 mi southwest of Portobelo, 2-4 mi from coast, 10-200 m snm, 24-III-1973, *R. L. Liesner 1039* (MO ♀); *1040* (MO ♂). Provincia Chiriquí, distrito Barú, corregimiento Limones, Burica Peninsula, along stream, quebrada Mellize, 6 mi (10 km) south of Puerto Armuelles, 0-150 m snm, few remnant forest in pasture, 5-III-1973, *R. L. Liesner 443* (MO ♂); distrito Boquete, corregimiento Bajo Boquete, between Boquete and Monte Rey, 1 170 m snm, 20-VII-1971, *T. B. Croat 15830* (MO ♀); corregimiento Caldera, Fortuna Dam site, 1 400-1 600 m snm, forest area, 15-IX-1977, *J. P. Folsom 5599* (MO ♀ y ♂); N.O. del campamento de Fortuna (Hornito), sitio de presa, 1 000-1 200 m snm, 12-VIII-1976, *M. D. Correa A. 2269* (MO ♂). Provincia Darién, distrito Chepigana, corregimiento Puerto Piña, cerro Sapo, 2 500 ft, 1-II-1978, *B. E. Hammel 1207* (MO ♂). Provincia Panamá, distrito La Chorrera, corregimiento Amador, Barro Colorado Island; Frank Drayton Trail, 10-150 m snm, 17-XII-1931, *O. E. Shattuck 604* (MOx2 ♀); Barro Colorado Island, Shore of

cove, W of Drayton House, 0-10 m snm, 16-II-1932, *R. H. Woodworth 594* (MO ♂); Barro Colorado Island, canal zone, 10-100 m snm, 1931, *S. Aviles 18b* (MO ♀); *18c* (MO ♂); Barro Colorado Island, along península, 0-5 m snm, 30-IV-1968, *T. B. Croat 5230* (MO ♂); Barro Colorado Island, shoreline of small cove south of Drayton House, 0-5 m snm, 28-II-1969, *T. B. Croat 8263* (MO ♂); distrito Panamá, corregimiento Chilibre, canal zone and adjacent Panama, drowned forest of Quebrada Ancha, 70 m snm, 21-XII-1934, *J. A. Steyermark s.n.* (MOx2 ♀ y ♂); corregimiento Pacora, between cerro Jefe and La Eneida, 2 100-2 900 ft, 17-I-1968, *J. D. Dwyer 8232* (MO ♂); cerro Jefé, vicinity of Summit, 850 m snm, 8-VII-1987, *T. B. Croat 67038* (MO ♂). Provincia Veraguas, distrito Santa Fe, corregimiento El Cuay, vicinity of Escuela de Agricultura Alto Piedra, near Santa Fé, along trail to the top of cerro Tute, 3 600 ft, 29-VI-1980, *T. M. Antonio 4977* (MO ♂).

PERÚ: departamento Loreto, provincia Maynas, distrito, Indiana, Indiana, Yanamono, explorama Lodge, bosque inundable estacional (aguas blancas), 106 m snm, 19-II-1989, *R. Vásquez M. 11700* (MO ♀). Sin localidad precisa, Peru, 12-IX-1904, *H. Ruiz López s.n.* (MO); Huanúco, *H. Ruiz & J. Pavón s. n.* (MA).

PUERTO RICO: sin localidad precisa, Maunabo Beach area, VI-1967, *R. O. Woodbury s.n.* (MO ♀).

REPÚBLICA DOMINICANA: provincia Barahona, municipio Enriquillo, Sierra de Baoruco: en el sendero en el Arroyo El Maniel, aprox. 2 km de Los Patos (de Paraíso) y subiendo en el cauce del río sin agua, 17°58'N, 71°13'W, 350-470 m snm, 17-I-1985, *T. Zanoní, M. Mejía & J. Pimentel 33133* (JBSD ♀); municipio Santa Cruz de Barahona, finca La Sucesión, La Filipina, 700 m snm, en bosque, 3-I-1977, *A. & P. Liogier 26219* (JBSD ♀). Provincia Hato Mayor, municipio Sabana de la Mar, Los Haitises: entre Cueva La

Arena y la Boca de la Bahía de San Lorenzo (oeste de Sabana de la Mar): en farallones de caliza, orilla de la Bahía de Samaná, en el parque nacional de Los Haitises, 19°5'N, 69°27'W, 0-10 m snm, bosque seco, 29-VI-1982, *T. Zanoni, M. Mejía & J. Pimentel* 21150 (JBSD); Los Haitises: entre la caseta No. 1 (Cueva de Arena) y Boca de Infierno, parque nacional Los Haitises, zona costera del sur de la Bahía de Samaná, 19°5'N, 69°27.5'W, 0-10 m snm, bosque latifoliado, 8-I-1986, *T. Zanoni, M. Mejía, J. Pimentel & R. García* 35933 (JBSD ♀). Provincia La Vega, municipio Jarabacoa, cordillera central: 7 km, este del cruce de El Río (a Jarabacoa camino) en el camino este a Casabito y carretera Duarte, en la orilla del Río Jimenoa, cerca de Arroyo Frío (pueblo rural), 19°1'N, 70°35'W, 3 250 ft, árboles latifoliados, 25-II-1982, *T. Zanoni, M. Mejía, J. Pimentel & J. T. Mickel* 19408 (JBSD ♂).

VENEZUELA: estado Delta Amacuro, municipio Antonio Díaz, tributary of Boca Aragua, 50 m snm, *J. A. Steyermark* 115016 (MO ♀); municipio Pedernales, W of Isla Cocuima, S of Barra de Cocuina, 50 m snm, *J. A. Steyermark* 114399 (MO ♀). Estado Miranda, municipio Pedro Gual, cerros del Bachiller, near east end: virgin semi-deciduous forest, low rolling topography, between Quebradas Corozal and Santa Cruz, south of Santa Cruz. 10 kms. (by air) west of Cúpira, 18-20 m snm, semi-deciduous forest, 18-19-III-1978, *J. A. Steyermark* 116435 (MO ♀). Estado Tachira, municipio Córdoba, Fila de Paramito just N of Mesa de Tigre, 6 airline km SW of Santa Ana, 7°37'N, 72°19'W, 1 200-1 300 m snm, coffee plantation, 16-XI-1982, *G. Davidse & A. C. González* 22397 (MO ♀); forested slopes, cerro Las Minas, 18-20 km southeast of Santa Ana, on sandstone substrate, 1 150-1 250 m snm, 10-XI-1979, *J. A. Steyermark* 119804 (MO ♀); cerro Las Minas, 18 km SE of Santa Ana, pasture with forest along steep slopes

leading to cerro Azul of cerro Las Minas, 1 200-1 380 m snm, pasture with forest, 6-V-1981, R. L. Liesner 11849 (MO ♀). Estado Zulia, municipio Mara, alrededores del puesto El Bosque de la Guardia Nacional, 1 450-1 600 m snm, bosque nublado húmedo, 10-15-XI-1982, G. S. Bunting 12194 (MO ♀); 12248 (MO ♀).

ALTITUD: 0-2 400 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque muy húmedo, bosque pluvial, bosque húmedo premontano (Costa Rica); bosque muy húmedo premontano, cafetal (Ecuador); bosque mesófilo, manglar, selva (Guatemala); bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo, bosque de galería, vegetación riparia, cafetal, potrero, acahual, vegetación secundaria (México); bosque nublado, bosque muy húmedo (Nicaragua); bosque latifoliado (República Dominicana); bosque nublado húmedo, cafetal (Venezuela).

FENOLOGÍA: florece y fructifica todo el año.

NOTAS: Especie de amplia distribución en América.

En 1802 Ruiz y Pavón describieron *Tillandsia sessiliflora*. En 1830 J. C. Loudon la ubicó en el género *Bromelia* como *B. sessiliflora*. Beer en 1857 la transfirió a *Tussacia*. Brongniart en 1864 la ubicó en *Pogospermum* y finalmente, Mez (1896) aclaró su situación nomenclatural ubicándola en *Catopsis*.

Smith en 1960 describió, con base en plantas provenientes de Belice, el taxon infraespecífico *Catopsis sessiliflora* (Ruiz & Pav.) Mez var. *dioica* L. B. Sm., el cual posee flores unisexuales y comentó que los diferentes estados sexuales de *C. sessiliflora* han sido tratados como especies diferentes y que los estados dioicos de *Catopsis* están limitados a México y Centroamérica. Por otro lado, Palací (1997)

consideró que es una especie tríoica y propuso a *C. werckleana* como una variedad de la especie, argumentando que el material identificado como *C. werckleana* representa colectas inusuales pero que no son distintas de las plantas típicas de *C. sessiliflora*, excepto por el ancho de la lámina foliar y de las brácteas superiores del pedúnculo.

Catopsis sessiliflora es una especie que muestra gran variación morfológica a lo largo de su distribución geográfica, principalmente en el tamaño de la planta y en el ápice de las láminas foliares. *C. sessiliflora* se distingue por sus rosetas tubulares y paucifolias que forman un tanque, el ápice de las láminas foliares generalmente apiculado, las flores divaricadas y las brácteas del pedúnculo oblongas, apiculadas y más cortas que los entrenudos.

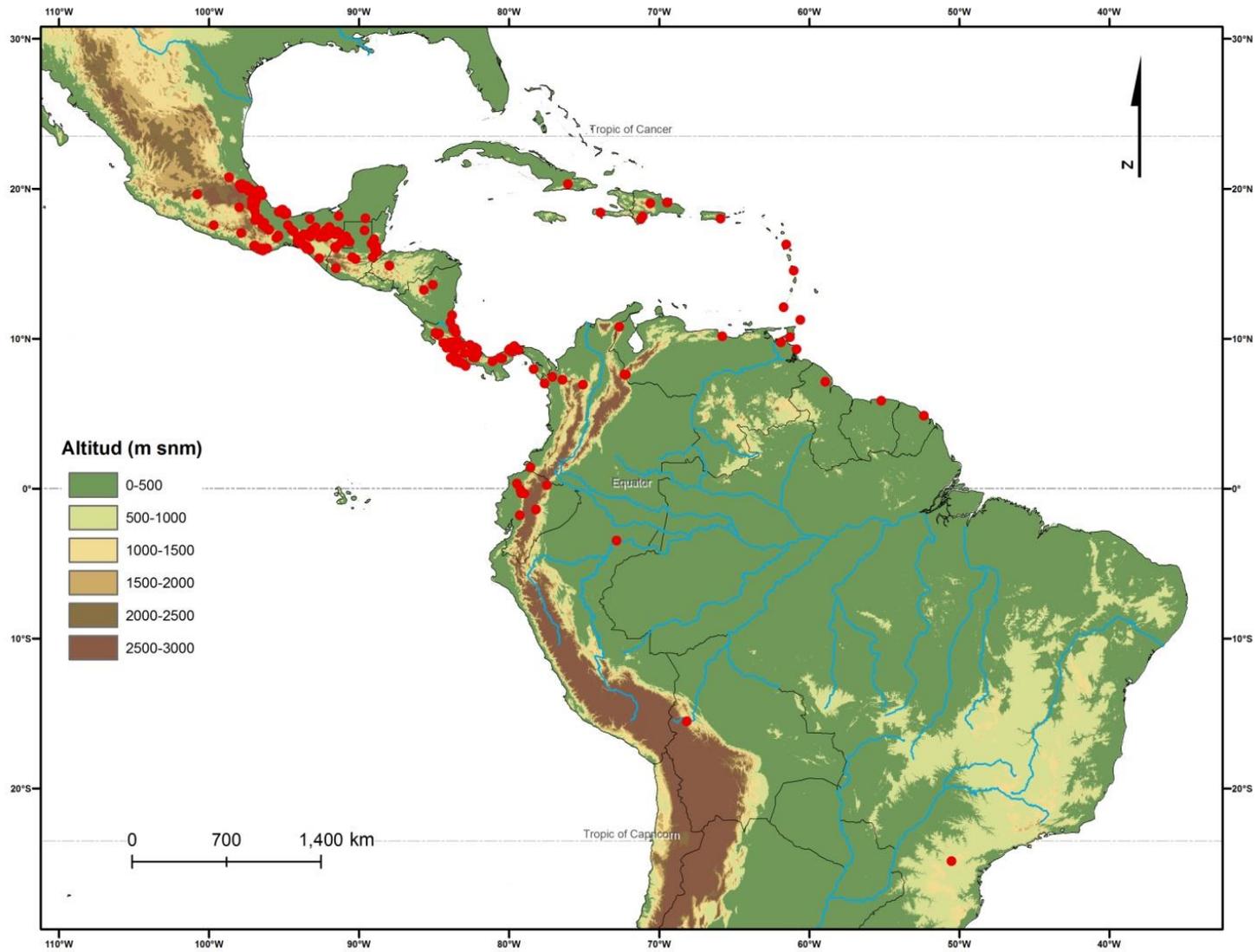


Figura 46. Distribución geográfica de *Catopsis sessiliflora*

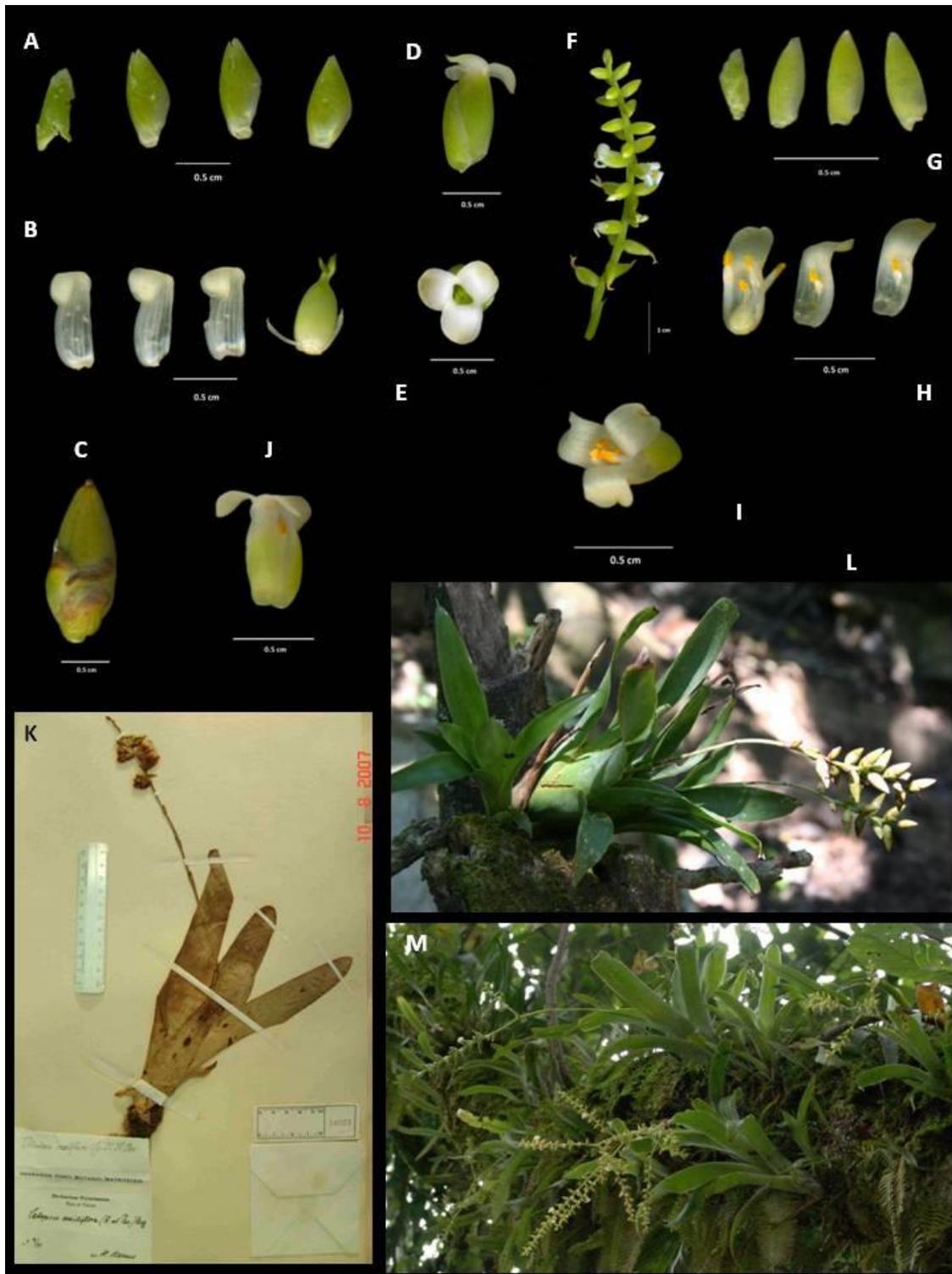


Figura 47. *Catopsis sessiliflora* (Ruiz & Pav.) Mez

Flor femenina disecada: A. Bráctea floral y sépalos, y B. Pétalos, pistilo y estaminodios, C. Fruto, D. y E. Flor femenina, F. Espiga masculina, Flor masculina disecada: G. Bráctea floral y sépalos y H. Pétalos y estambres, I y J. Flor masculina, K. Holotipo, L. Planta femenina, M. Planta masculina. Fotos: A-C, F-J y L: Nancy Martínez Correa; D, E, K y M: Adolfo Espejo.

Catopsis subulata L. B. Sm., Contr. Gray Herb. 114: 5, t. 1, f. 12. 1936. TIPO: México, Chiapas, on oak trees, mountains near rancho Fénix "Fenia", *C. Purpus* 335 (Holotipo: US (00091329)!, isotipo: GH (00018702)!).

Hierbas dioicas, de hasta 71.5 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo bulbosa, de 22.7-36.6 cm de alto por 9.8-13.6 cm de diámetro. **Hojas** más de 18, la vaina verde oscuro, ovada a anchamente ovada, de 8-16.4 cm de largo, de 3-9.2 cm de ancho, glabra; la lámina verde oscuro, angostamente triangular, de 5-18.3 cm de largo, de (0.71)0.9-2.4 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta, una a dos veces dividida; la **masculina** de 7.7-23.7 cm de largo, con 4-8 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 19.2-47.5 cm de largo, de 1.3-4.2 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 2.7-20 cm de largo, acuminadas, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 0.99-5.7 cm de largo, de 0.35-1(-1.4) cm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **brácteas secundarias**, cuando presentes, ovadas a lanceoladas, de 3-6.6 mm de largo, de 2-3.5 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas de último orden** 5-18 (-23), de 3.2-7.3 cm de largo, de 6.3-10 mm de diámetro, con 18-34(-52) flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 5.5-7.4 mm de largo, de 2.3-4.1 mm de diámetro; **brácteas florales** anaranjadas, ovadas, sin quilla, de 3-6.4 mm de largo, de 1.6-4 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** anaranjados, elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de 5.8-7.9 mm de largo, de 2.6-4.9 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 4.9-7 mm de largo, de 1.7-3.7 mm de ancho, redondeados, más cortos que los sépalos; **estambres** desiguales; los filamentos blancos, aplanados, los del verticilo

interno de 1.5-3.5 (-4.1) mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 3-4.9 cm; **anteras** triangulares, amarillas, basifijas, de 0.9-1.5 mm de largo en ambos verticilos; **pistilodio** verde, ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de 7-10 cm de largo, con 1-4 ramas; **pedúnculo** verde, de 32.6-36.8 cm de largo, de 1.7-3 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 1.8-15.5 cm de largo, acuminadas, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 1.2-1.7 cm de largo, de 5.2-7.6 mm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **ramas primarias** de 6.5-7.4 cm de largo, de 1-1.9 cm de diámetro, con 10-19 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 9.5-9.8 mm de largo, de 3.7-4.7 mm de diámetro; **brácteas florales** anaranjadas, ovadas, sin quilla, de 5.4-10 mm de largo, de 3.5-6.8 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** anaranjados, elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de 9.8-14 mm de largo, de 7.6-10 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 9.4-12 mm de largo, de 5.4-6 mm de ancho, redondeados, iguales o más cortos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 2.1 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 2.9 mm; **ovario** verde, ovoide, de 0.72-1.5 cm de largo, de 4.4-5.3 mm de diámetro, **estilo** ausente. **Cápsula** parda, ovoide, de 1.5 cm de largo, de 6.6 mm de ancho, aguda. **Semillas** elipsoides, pardas, de 1.5 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo, de 3 cm de largo y un apéndice micropilar de 3.8 mm de largo (figuras 48 y 49).

DISTRIBUCIÓN: Guatemala, Honduras y México.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

GUATEMALA: departamento Baja Verapaz, municipio Chilascó, 6 km al SW de Chilascó,

15°8'N, 90°7'W, 1 700 m snm, bosque de pino-encino, 24-VII-1988, *P. Tenorio L., E. Martínez S., H. Droege & M. Díaz* 14901 (MEXU ♂).

HONDURAS: departamento Comayagua, municipio Siguatepeque, vicinity of Siguatepeque, 1 050 m snm, 8-VII-1936, *T. G. Yuncker* 5747 (MO ♂); just above Siguatepeque, 14°36'0"N, 87°50'0"W, 1 050 m, pine forest, 8-VII-1936, *T. G. Yuncker* 6429 (MO ♀). Departamento Francisco Morazán, municipio Tatumbla, alrededores de la Puerta de la Montaña de Azacualpa, entre Suntule y Tatumbla, 1 400 m snm, robledales, 12-VI-1994, *J. L. Linares* 1404 (MEXU ♂); montaña de Azacualpa, potreros y bosque de encinos, 6-VI-1996, *J. L. Linares* 3376 (MEXU ♂). Departamento La Paz, municipio Marcala, 7.3 mi N of Marcala along road from Marcala to Gracias, 1 320 m snm, oak-pine forest, 21-VI-1994, *G. Davidse* 35157 (MO ♀); 35168 (MO ♀).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Ángel Albino Corzo, Nueva Independencia, torre-194 C. F. E., 15°40'50"N, 92°35'45"W, 1 054 m snm, encinares, 23-VI-1998, *Rosales O. 13* (HEM); paraje San Luis, ejido Nueva Independencia, 1 820 m snm, bosque de *Quercus* con *Q. magnoliaefolia*, *Q. salicifolia*, *Pinus maximinoi*, *Clusia*, *Diphysa*, *Ternstroemia* y *Trema*, 5-III-1989, *U. Bachem C. & R. Rojas C.* 422 (CHAP); municipio Arriaga, ejido López Mateos, cerro El Carrizalillo, 16°21'58"N, 93°56'22"W, 1 130 m snm, bosque de *Quercus*, 17-I-2004, *L. Alvarado C., A. Reyes, D. Gómez, J. A. Figueroa & H. Ocaña* 916 (MEXU ♀ y ♂, UAMIZ ♂); municipio Bochil, Taquinalhó, 10 km del desvío en carretera hacia El Copal, 16°58'5.22"N, 92°58'36.72"W, 1 517 m snm, bosque de coníferas (*Pinus*) y *Quercus* (acahual), 27-X-2009, *J. A. Espinosa J.* 1052 (HEM ♀); municipio Cintalapa, cerro Baúl, 16°35'N, 94°10'W, 1 600 m snm, bosque mesófilo de montaña, 20-V-1999, *M. A. Pérez F.* 1953 (HEM ♂); rancho Los Ocotones (a 36 km al NO de Cintalapa), 16°47'11.8"N, 94°1'35.7"W, 997 m snm,

bosque tropical subcaducifolio, 8-VII-2007, *T. E. Contreras C. 101* (HEM ♀); municipio Comitán de Domínguez, cerca de Comitán, 16°14'51"N, 92°8'15"W, 2 600 m snm, bosque de encino, 24-V-1967, *E. Matuda 37572* (MEXU ♂); orillas de la Laguna Azul, ejido Juznajib La Laguna, 16°22'12"N, 92°6'50"W, 1 850 m snm, bosque de *Quercus*, 3-VII-2008, *G. López V. 1085* (CHIP ♂); km 12.3 de la carretera Villa las Rosas-Comitán, 16°18'19"N, 92°17'45"W, 1 630 m snm, bosque de encinos, 15-V-1995, *H. Mejía E. & A. Luna G. 479* (MEXU ♂); 3.6 km después de la desviación a Villa las Rosas, sobre la carretera San Cristóbal de las Casas-Comitán de Domínguez, 16°16'37"N, 92°10'10"W, 1 829 m snm, selva baja caducifolia con leguminosas, 29-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 233bis* (UAMIZ ♂); *234* (UAMIZ ♀); *237* (UAMIZ); 4 km S de la colonia Francisco Sarabia, 16°8'5"N, 92°6'58"W, 1 730 m snm, bosque de coníferas-bosque tropical caducifolio, 2-III-2009, *O. Farrera S. 4526* (CHIP ♀); 1 km al NW de las ruina Tenam-Puente, 16°15'N, 92°7'W, 1 560 m snm, selva baja caducifolia, 24-X-2005, *V. A. Gómez L. 27* (HEM ♀); municipio La Trinitaria, lago Bosque Azul, parque nacional Lagos de Montebello, 16°7'45"N, 92°43'15"W, 1 500 m snm, bosque de pino, 17-VIII-1995, *J. Wolf 2530* (CH ♀); 8.2 km después de la desviación a los Lagos de Montebello, sobre la carretera Comitán-Palenque, 16°8'18"N, 91°59'20"W, 1 566 m snm, bosque de *Pinus*, 29-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 239* (UAMIZ); 4 km E of La Trinitaria along Mex. 190, 16°8'N, 92°2'W, 1 480 m snm, low deciduous forest, 8-VII-1990, *R. J. Hampshire, A. Reyes G. & L. Hernández Z. 1169* (MEXU, MO ♂); municipio Las Margaritas, Guadalupe Tepeyac, 16°19'58"N, 91°44'25"W, bosque de pinos, 29-V-1995, *J. Wolf 2426* (CH ♂); municipio Ocozocoautla de Espinosa, meseta de cerro Brujo, 3 km al

SE de Nuevo Simojovel, 16°29'24.3"N, 93°23'4"W, 1 470 m snm, bosque tropical perennifolio, 7-VI-2006, *N. Martínez M. 1620* (HEM ♀ y ♂, UAMIZ ♂); municipio Pueblo Nuevo Solistahuacán, clínica La Hierbabuena, 17°10'44"N, 92°54'18"W, 1 720 m snm, bosque de coníferas, 11-VI-2007, *G. López V. 736* (CHIP ♂); municipio Siltepec, Honduras, Siltepec, 15°35'21"N, 92°28'35"W, 1 500 m snm, 9-13-VII-1941, *E. Matuda 4395* (MEXU, MO ♂); municipio Soyaló, ca. 3.5 km después de Soyaló, rumbo a Chicoasén, 16°53'54"N, 92°57'14"W, 1 227 m snm, bosque tropical caducifolio, 3-IX-2008, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja, A. Mendoza R., J. García-Cruz & L. Terreros 7234* (UAMIZ ♂); San Antonio Zaragoza, aprox. 2 km al SE de la comunidad, 16°55'6.19"N, 92°59'42.8"W, 1 099 m snm, bosque de coníferas (*Pinus*) y *Quercus*, 10-VII-2009, *A. López C. 843* (HEM ♂); San Antonio Zaragoza, 8 km al sur de Francisco Sarabia, 16°57'10.6"N, 93°2'6.26"W, 1 099 m snm, bosque de coníferas y *Quercus*, 9-VII-2009, *M. Martínez M. 254* (HEM ♂); municipio Tenejapa, en el paraje Kotaltez, 1 650 m snm, 10-IV-1982, *A. Shilom T. 4189* (MEXU ♂); municipio Tuxtla Gutiérrez, mirador La Coyota, 16°49'20"N, 93°4'30"W, ca. 1 300 m snm, bosque mesófilo de montaña, 24-VIII-2011, *N. Martínez-Correa, N. Martínez Meléndez & R. Martínez Camilo 255* (UAMIZ ♀); municipio Villaflores, rumbo al cerro Chumpipe, en el Ocotál, 16°12'52.3"N, 93°43'13"W, 1 590 m snm, bosque de pino-encino, 4-VI-2006, *J. Martínez M. 1355* (HEM ♂); ejido Nueva Independencia, a orillas del arroyo, 1 316 m snm, bosque mesófilo de montaña, 10-VIII-2006, *M. A. Pérez F. 3002* (HEM ♀); on oak trees, mountains near rancho Fénix "Fenia", *C. Purpus 335* (US, GH). Estado Oaxaca, distrito Juchitán, municipio San Miguel Chimalapa, 5.8 km al NE de Lázaro Cárdenas, carr. a Santa María Chimalapa, Viento Frío, 440 m snm, bosque de pino, 27-IX-1984, *R. Torres C. & C. Martínez 6088* (CHIP); cabecera de Arroyo de Las

Señoritas, ca. 7 km en línea recta al NO de Benito Juárez, ca. 43 km en línea recta al N de San Pedro Tapanatepec, 16°45'0"N, 94°11'0"W, 1 300-1 700 m snm, bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino con bambú, 12-VI-1985, S. Maya J. 1760 (MEXU ♀); distrito Tehuantepec, municipio Magdalena Tequisistlán, 4 km al N de san Miguel Tenango, 16°19'0"N, 95°35'0"W, bosque de encino, 5-V-1988, C. Martínez R. 1401 (MEXU ♂); distrito Villa Alta, municipio Villa Hidalgo, paraje Ermita San Pedro, 10 km al NW de la agencia municipal, San Cristóbal Chichicaxtepec, 17°11'56"N, 96°7'42"W, 1 720 msnm, bosque de encino, 12-VII-2009, E. Carrillo H. & S. García L. 110 (CHAP ♂). Estado Veracruz, municipio Mecayapan, faldas del volcán Santa Martha, ejido Plan Agrario, 18°18'0"N, 94°49'0"W, 1 150 m snm, transición del bosque de *Pinus* y *Quercus* al bosque mesófilo, 11-VIII-2006, T. Krömer 2795 (EBT, MEXUx2 ♂).

ALTITUD: 1 050-2 600 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque mixto de pino-encino (Guatemala); bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino-encino (Honduras); bosque de coníferas, bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio (México).

FENOLOGÍA: florece y fructifica de marzo a octubre.

NOTAS: *Catopsis subulata* se distingue por las brácteas florales y sépalos anaranjados, los pétalos más cortos que los sépalos y por presentar una roseta bulbosa.

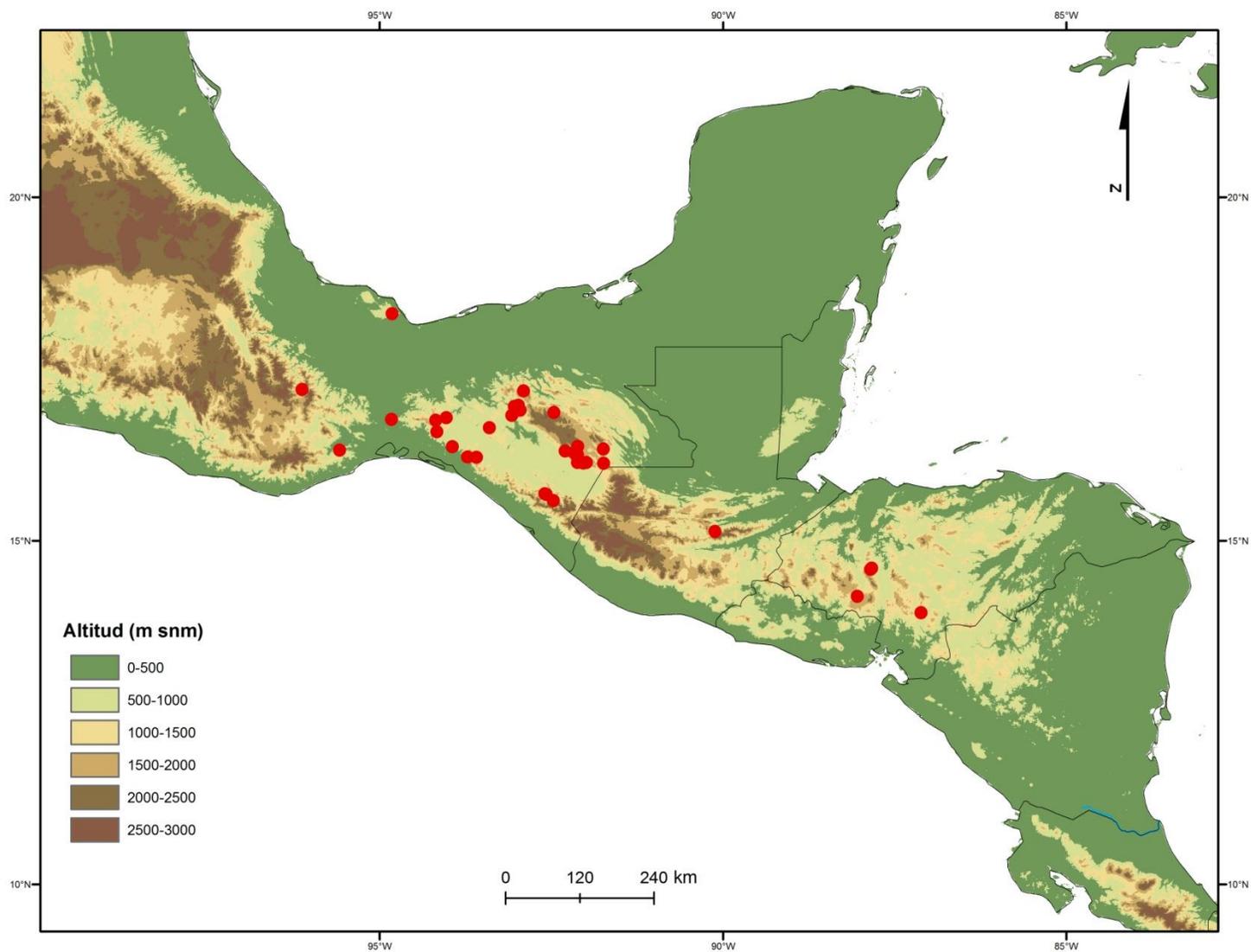


Figura 48. Distribución geográfica de *Catopsis subulata*

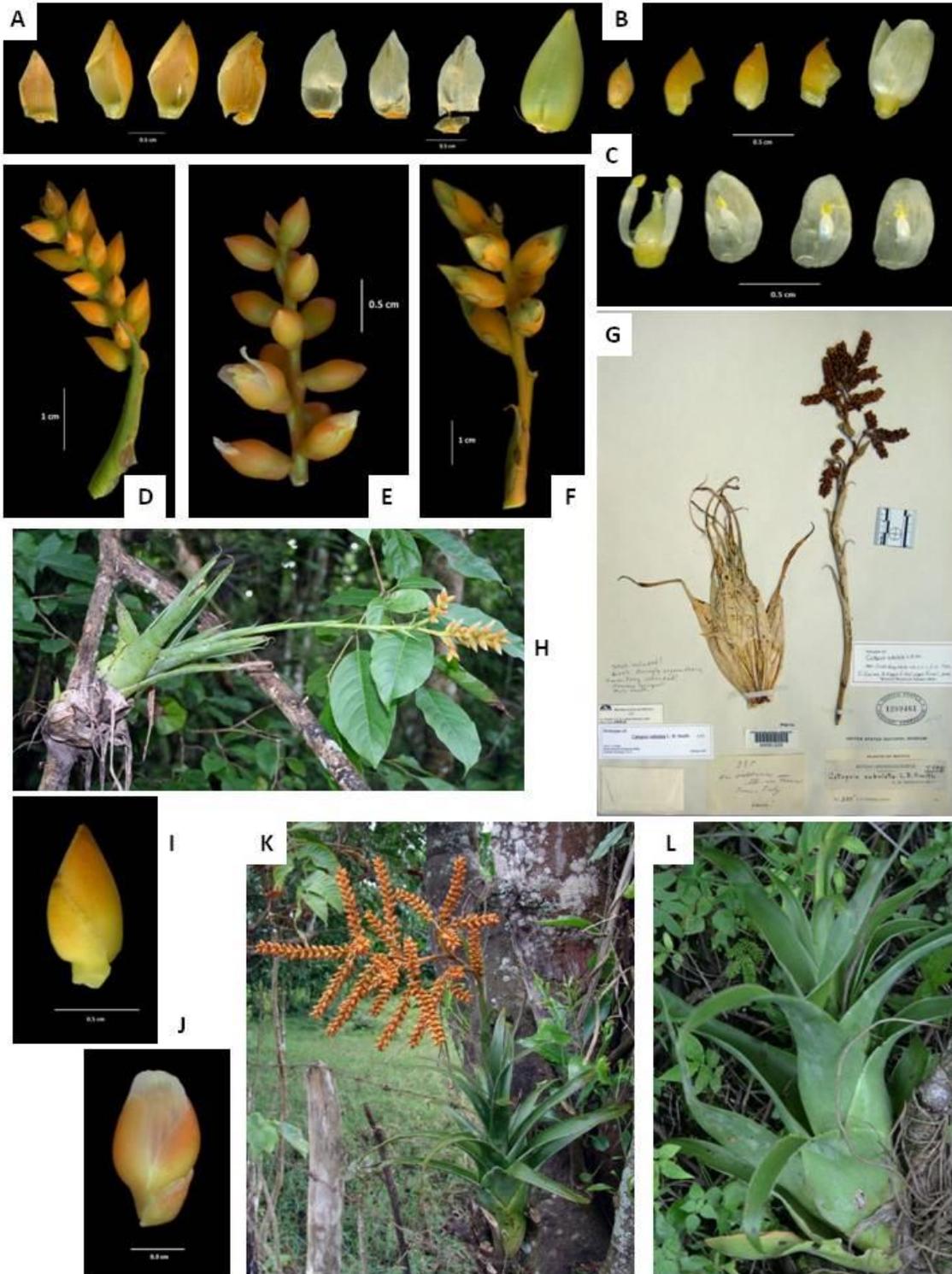


Figura 49. *Catopsis subulata* L. B. Sm.

Flor femenina disecada: A. Bráctea floral, sépalos, pétalos y pistilo, Flor masculina disecada: B. Bráctea floral, sépalos y pétalos y C. Pétalos, estambres y pistilodio, D. Espiga femenina, E. Espiga masculina, F. Espiga con frutos, G. Holotipo, H. Planta femenina, I. Flor femenina, J. Flor masculina, K. Planta masculina, L. Roseta. Fotos: A-D, F, H, I y L: Nancy Martínez Correa; E, G, J y K: Adolfo Espejo

Catopsis wangerinii Mez & Wercklé ex Mez, Bull. Herb. Boissier sér. 2. 4: 1126-1127. 1904. TIPO: Costa Rica, Cartago, alt. 1200-1400, *C. Wercklé 105* (Lectotipo designado por L. B. Smith & R. J. Downs (1977, 1371): B (10 0144932)!); environs de Cartago, 1200—1400 m, *C. Wercklé 16193* (Sintipos: B (10 0144933)!, US (01117645)!), *C. Wercklé 46* (Sintipo: B?).

Catopsis pusilla Mez & Wercklé, in Mez, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 14 (400-404): 248. 1916. TIPO: Costa Rica, ad Navarro, alt. 1400, *C. Wercklé s. n.* (Holotipo: B?).

Catopsis cucullata L. B. Sm., Contr. Gray Herb. 104: 72, t. 3, f. 3-5. 1934. TIPO: México, Veracruz, de la Banderilla a Jilotepec, Jalapa, alt. 1300-1550 m, VII-1888, *Com. Geogr. Explor. Rep. Mex.* 366 (Holotipo: F (0044046)!, isotipos: G (00099670)!, GH (00018695)!).

Catopsis triticea L. B. Sm., Contr. Gray Herb. 127: 19-20, t. 1, f. 8-10. 1939. TIPO: Mexico, Chiapas, monte Ovando, alt. 1250-2370 m, VII-1938, *E. Matuda 2570* (Holotipo: MICH (1111019)!, isotipos: GH (00018703)!, MEXU (00098053)!).

Hierbas trioicas, de hasta 44.5 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo multitanque, de 15.2-18.3- cm de alto por 4.1-8.1 cm de diámetro. **Hojas** más de 16, la vaina verde, ovada, de 2-10.3 cm de largo, de 1.6-4 cm de ancho, glabra; la lámina verde, angostamente triangular, de 6.4-14.8 cm de largo, de (5.8 mm) 0.92-2.6 cm de ancho, glabra, apiculada. **Inflorescencia** péndula a erecta, simple, raramente una vez dividida; la **masculina** de 17.1-18.6 cm de largo, con 4-7 ramas; **pedúnculo** verde, de ca. 12.7 cm de largo, de ca. 2.1 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo ovadas, de 3.2-5.9 cm de largo, apiculadas, más cortas que los entrenudos; **brácteas primarias**, cuando presentes, ovadas, de 2.5-3.1 cm de largo, de ca. 7-9

mm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **ramas primarias** de 4.2-6.3 cm de largo, de 5.8-10 mm de diámetro, con 14-26 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 8-10 mm de largo, de 3.6-4.8 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovado-trianguulares, sin quilla, de 6.2-9.5 mm de largo, de ca. 3.5 mm de ancho, agudas, más largas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, los dos externos quillados basalmente, de 5.8-8 mm de largo, de 3.5-4.8 mm de ancho, redondeados; **pétalos** amarillos, elíptico-oblongos, de 7.3-12 mm de largo, de 2.2-3.4 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** iguales, los filamentos amarillos, aplanados, de ca. 3.8 mm de largo; **anteras** triangulares, amarillas, basifijas, de ca. 0.9 mm de largo; o desiguales, los filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de ca. 5.3 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de ca. 7.9 mm; **anteras** triangulares, amarillas, basifijas, de ca. 1.2 mm de largo en el verticilo interno, de ca. 1.5 mm en el verticilo externo; **pistilodio** verde, ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de 6.6-7.7 (20.8) cm de largo, con 1-4 ramas; **pedúnculo** verde, de 13.5-23.6 cm de largo, de 1.5-2.2 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo ovadas, de 1.6-5 cm de largo, apiculadas, más cortas que los entrenudos; **brácteas primarias**, cuando presentes, ovadas, de 1.4-3.1 cm de largo, de 6.6-9 mm de ancho, acuminadas, más cortas que el pedículo; **ramas primarias** de 4.9-12.2 cm de largo, de 0.65-2 cm de diámetro, con 18-24 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de ca. 9.5 mm de largo, de 4.2-5.4 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 1.1-1.4 cm de largo, de 4.2-5.6 mm de ancho, agudas, más largas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, los dos externos quillados basalmente, de ca. 1.1 cm de largo, de 5-7.2 mm de ancho, redondeados; **pétalos**, elíptico-oblongos, de 8.3-12 mm de largo, de 3.1-

4.2 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, filamentos lineares, los del verticilo interno de 2.2-2.4 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 2.4-4.7 mm; **ovario** verde, ovoide, de 8-9.8 mm de largo, de 2.6-4.3 mm de diámetro, **estilo** ausente o, cuando presente de ca. 1.1 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide de ca. 1.6 cm de largo, de ca. 8.2 mm de diámetro, aguda. **Semillas** fusiformes, pardas, de ca. 1.8 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de ca. 1.7 cm de largo y un apéndice micropilar de ca. 1.9 mm de largo. Las **flores bisexuales** dentro del mismo rango de medidas que las flores unisexuales (figuras 50 y 51).

DISTRIBUCIÓN: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

COSTA RICA: provincia Alajuela, cantón Alfaro Ruíz, Toro Amarillo, camino a Bajos del Toro, 2 km después del Alto Palomo, 10°12'20"N, 84°18'45"W, 1 700-1 800 m snm, árboles aislados en potreros, 8-X-2009, A. *Cascante & J. Solano 2121 (CR); 2122 (CR)*; distrito Zarcero, las Lajas de Zarcero, Caribbean watershed, 1 550 m snm, cloud forest, 9-VI-1938, A. *Smith 5871 (MO ♂)*; no protegida, cuenca del San Carlos, entre Zarcero y Palmira, finca lechera del señor Rogelio Rojas, 10°11'54.27"N, 84°22'52.03"W, 2 000-2 033 m snm, parches de bosque entre potreros, 20-IV-2006, A. *Rodríguez, A. Solís & D. Solano 10072 (INB, USJ)*; cantón Grecia, near main entrance to parque nacional Volcán Poas, just outside of the park, 10°10'56"N, 84°14'3"W, 15-I-1991, J. R. *Grant, J. R. Rundell & A. Ramírez 91-01400 (CR)*; cantón Naranjo, Z. P. Naranjo cerro Chayote, cordillera central, faldas del Cerro Chayote, 10°10'50"N, 84°20'40"W, 2 100 m snm, 24-III-1994, E. *Lépiz & V. H. Ramírez 239 (CR,*

INB); cantón Upala, no protegida, cuenca del Pizote, 10°51'50"N, 85°19'30"W, 700 m snm, bosque y charal, 12-VI-2003, *E. Alfaro, J. González, R. Espinosa, C. Benavides y J. Hernández 4501* (INB). Provincia Cartago, cantón Alvarado, on Costa Rica highway 230 between Trinidad and Coliblanco, 1 600-1 700 m snm, 25-VII-1975, *J. F. Utley 2714* (CR, MO ♀); cantón El Guarco, 6 miles south of Cartago on Inter-American highway, north side of Talamanca Mountains, 500 ft, 10-VII-1962, *A. L. Haines 680* (CR, MO ♂); cantón Paraíso, reserva forestal Río Macho, cordillera de Talamanca, bosque primario en la unión de los ríos Macho y Negro, aguas arriba, por la fila, 1 500 m snm, 20-III-1994, *J. F. Morales 2515* (INB, MO ♂); P. N. Tapantí, cord. de Talamanca, río Grande de Orosi, Tapantí, en las faldas Alto Jaular, por el río Humo, 9°45'0"N, 83°47'0"W, 1 200 m snm, bosque primario, 19-VII-1994, *J. F. Morales, E. Lépiz & J. González 3024* (INB); Navarro, 1 400 m snm, *K. Wercklé 17437* (MO); vicinity of Quebrada Casa Blanca, Tapantí, 1 350 m snm, 30-IX-1984, *M. H. Grayum 3957* (MO ♀); sin cantón, *K. Wercklé 105* (B, MO). Provincia Heredia, cantón Barva, parque nac. Braulio Carrillo costado sur cerro Guararí, 2 500 m snm, 19-IV-1990, *G. Rivera 205* (CR, INB, MO ♀ y ♂); cantón San Pablo, ca. 0.7 km N of Tarbaca on road to Aserri, ridge E of road, essentially at divide, 1 860-1 880 m snm, remnant trees in pasture on steep slopes, 26-VIII-1979, *W. D. Stevens 13692* (MOx2 ♀); cantón San Rafael, no protegida, cuenca del Tárcoles, faldas del cerro Zurquí, ca. 4 km N de San Isidro de Heredia, 10°3'3"N, 84°3'26"W, 1 700 m snm, potreros, 26-IV-2008, *B. Hammel & I. Pérez 24723* (INB); Valle Central, Río Tibás, toma de agua de Concepción de San Rafael, 10°3'37"N, 84°4'3"W, 1 700 m snm, bosquetes, 2-XII-1995, *E. Lépiz 619* (INB); Valle Central, Concepción, calle Charquillo, río calle Lobo,

Fca. El Boquerón, 10°4'0"N, 84°4'0"W, 1 860 m snm, bosquetes y potrero, 2-XII-1995, *E. Lépiz 641* (INB); Valle Central, Concepción, calle Charquillo, río Calle Lobo, Fca. El Boqueron prop. de Ernesto Marten Sancho, 1 860 m snm, bosquetes y potreros, 2-XII-1995, *E. Lépiz 642* (INB, MO ♀); P. N. Braulio Carrillo, cordillera central, bosque primario tacotales y potreros arbolados en la falda S del cerro Las Delicias, 1 800-2 000 m snm, bosque primario tacotales y potreros arbolados, 12-VIII-1995, *J. F. Morales 4840* (MO ♂); cantón Santa Bárbara, parque nal. Braulio Carrillo, alrededores de estación Barva, Paso Llano, Sacramento y Quebrada Honda, 10°9'0"N, 84°9'0"W, 1 800 m snm, 15-VIII-1990, *B. Apu 166* (CR); sin cantón, Alto del Roble, a la vera del Río Plata, 2000 m snm, bosques remanentes, 22-VI-1982, *J. Gómez L. 8592* (CR). Provincia Puntarenas, cantón Buenos Aires, cuenca Térraba-Sierpe, puesto Tres Colinas, sendero rompe fuegos, 2 100 m snm, 20-IX-1996, *B. Gamboa R. 703* (CR, INB, MO ♀); no protegida, cuenca Térraba-Sierpe, Buenos Aires, Potrero Grande, Tres Colinas, 9°6'17"N, 83°3'54"W, 1 500-1 600 m snm, 25-IV-2006, *D. Santamaría, A. Rodríguez & D. Solano 4084* (INB); P. N. La Amistad, cuenca Térraba-Sierpe, potrero Grande, La Lucha-Tres Colinas, fila entre cerro Serio y cerro Kebé, 9°8'30.84"N, 83°4'45.88"W, 2 200 m snm, 24-II-2008, *D. Santamaría, D. Solano, A. Rodríguez, W. Gamboa & H. Solano A. 7176* (INB); cuenca Terraba-Sierpe, estacion Tres Colinas, 1 940 m snm, bosque y potrero, 9-IX-1996, *E. Alfaro V. 700* (INB, MO ♀); R. I. Ujarrás-Salitre-Cabagra, cuenca Térraba-Sierpe, camino a Durika, 9°21'19"N, 83°18'25.47"W, 2 300 m snm, 18-IX-2003, *E. Alfaro 5156* (INB); R. I. Ujarrás-Salitre-Cabagra, cuenca Térraba-Sierpe, camino a Olán y cerro Kal, cabeceras río Dorora, 9°16'10"N, 83°13'50"W, 1 600-1 800 m snm, 25-IV-2004, *J. F. Morales 10503* (CR, INB); cantón Coto Brus, P. I. La Amistad, cordillera de Talamanca, estación Pittier,

sendero a cerro Pittier, 9°1'30"N, 82°57'40"W, 1 680 m snm, bosque primario, 13-VI-1995, *B. Gamboa* 229 (INB); Z. P. Las Tablas, cuenca Térraba-Sierpe, sendero a cerro Echandi, 8°59'11"N, 82°49'11"W, 2 230 m snm, bosque primario, 19-XI-1997, *B. Gamboa R. 1951* (INB); Z. P. Las Tablas, cuenca Térraba-Sierpe, estación biológica Las Alturas, cerro Chai, 8°58'0"N, 82°49'50"W, 2 050 m snm, 20-XI-1997, *B. Gamboa R. 1976* (INB); Z. P. Las Tablas, cuenca Térraba-Sierpe, 8°54'47.1"N, 82°45'20.17"W, 1 900 m snm, bosque, 15-XI-2002, *E. Alfaro 4149* (INB); P. I. La Amistad, cordillera de Talamanca, estación Pittier, sendero a cerro Pittier, 9°1'30"N, 82°57'40"W, 1 680 m snm, 30-I-1995, *R. Quirós 35* (INB); cantón Puntarenas, Monteverde, upper San Luis valley on Pacific slope, 1 200 m snm, moist forest, 20-X-1985, *W. A. Haber & E. Bello 3127* (INB; (MO ♂)). Provinica San José, cantón Alajuelita, San Antonio camino a la Cruz, entrando por el mirador Valle Azul, cerros de Escazú, 9°52'47.4"N, 84°7'28"W, 1 873 m snm, zona deforestada de potreros y cultivos con árboles remanentes o como parte de cercas vivas, 5-II-2008, *A. Cascante, J. Sánchez, A. Estrada, J. Solano & M. J. Guerra A. 1845* (CR); *1846* (CR); cantón Acosta, zona protectora cerros de Escazú, alrededores del cerro Rabo de Mico, 9°50'55"N, 84°8'15"W, 2 200-2 400 m snm, 22-IX-1989, *G. Vargas & J. Sánchez V. 775* (CR); Palmichal, Z. P. cerros de Escazú, El Cedral, camino que va hacia las torres del ICE, 9°51'9"N, 84°8'36"W, 2 200 m snm, 22-IV-2004, *S. Lobo 612* (CR, USJ); cantón Aserri, Tarbaca, camino secundario al oeste ca. 1 km antes del radar, entrada al hotel Altavista, 9°49'35.2"N, 84°6'18.9"W, 1 860 m snm, área de potreros y pocos parches boscosos alterados junto al camino, 22-VII-2008, *A. Cascante & A. Quesada 1982* (CR); Tarbaca, Cedral, camino a cerros de Escazú, después de Alto Hierbabuena, 9°49'51.6"N, 84°7'50.6"W, 1 984 m snm, área de potreros con cercas vivas y parches boscosos ripario, 6-VIII-2008, *A. Cascante, J.*

Sánchez & A. Quesada 2002 (CR); Z. P. cerros de Escazú, en la falda sur del Alto Hierbabuena, 9°50'37"N, 84°7'30"W, 2 100 m snm, bosque secundario y robledales, 24-IX-1993, *J. F. Morales, E. Lépiz & V. H. Ramírez 1759* (CR); 1764 (CR, INB); cerros de Escazú, bosque secundario en la cuenca del río Suarez, cerca de la catarata, en las faldas de la fila, 1 500-1 800 m snm, bosque secundario, 3-X-1993, *J. F. Morales 1818* (INB, MO ♀); cerros Escazú-La Carpintera, Tarbaca; robledales alterados y potreros por el cruce a Chirogres, 1 850 m snm, robledales alterados y potreros, 22-I-1994, *J. F. Morales 2294* (CR, INB, MO ♀); cerros Escazú-La Carpintera, la Fila, bosque secundario y potreros en la fila de la calle cuesta de Piedra, 1 600-18 50 m snm, bosque secundario y potreros, 14-V-1994, *J. F. Morales 2792* (CR, INB, MO ♂); Z. P. cerros de Caraigres, Fila Bustamante, Fila La Legua, camino a cerros Caraigres, 9°43'22"N, 84°6'35"W, 1 850-2 150 m snm, tacotales y bosque primario, 3-II-1995, *J. F. Morales & R. J. Abarca 3429* (INB); Z. P. cerros de Caraigres, Fila Bustamante, cerro Caraigres, Fila El Alto, cerca del cruce del camino viejo a Bijagual, 9°42'45"N, 84°6'21"W, 2 000-2 200 m snm, bosque primario y paredones, 25-VI-1995, *J. F. Morales 4509* (CR, INB); cerro La Roca, 9°41'20"N, 84°10'0"W, 2 000 m snm, 26-IX-2000, *J. Sánchez, A. Cascante, A. Estrada et al. 973* (CR); cantón Desamparados, Altos del Tablazo, Jericó, 9°50'2"N, 84°2'50"W, 1 700-1 980 m snm, bosque primario y zonas alteradas en la cima, 23-IV-1994, *J. F. Morales & R. J. Abarca 2720* (CR, INB ♀); cuenca del Pirris-Damas, Tarbaca, carretera a Tarbaca, entrada a Cedral. 2 km de recorrido, 9°50'2"N, 84°6'40"W, 1 900 m snm, 15-VI-1999, *L. D. Vargas 259* (INB, MO); cantón Dota, no protegida, cuenca del Pirris-Damas, Dota, cerro San Pedro, 9°41'0"N, 83°58'30"W, 1 900 m snm, 28-V-2005, *J. F. Morales 13107* (INB); southwest slope

cerro San Francisco, along the road from Santa María de Dota to El Empalme, 1 km southeast of Jardín 9°41'40"N, 83°57'38"W, 2 150 m snm, 27-II-1990, *J. R. Grant & M. Grayum 90-00896* (CR); southwest slope cerro San Francisco, along the road from Santa María de Dota to El Empalme, 1 km southeast of Jardín, 9°41'40"N, 83°57'38"W, 2 150 m snm, 7-VII-1992, *J. R. Grant & J. R. Rundell 92-01889* (CR); cantón Vásquez de Coronado, Vazquez de Coronado, San Rafael, área no protegida, finca ganadera La Betania, 9°58'59"N, 83°58'34.7"W, 1 629 m snm, 19-V-2006, *A. Cascante & A. J. Sánchez 1576* (CR).

EL SALVADOR: departamento Santa Ana, municipio Metapan, hacienda Los Planes, N of Metapán, 1 800-2 000 m snm, 16-XII-1950, *O. Rohweder 443* (MO ♀); hacienda Los Planes, nördlich von Metapán, 1 800-1 900 m snm, 25-VIII-1951, *O. Rohweder 446* (MO ♀); *450* (MO ♀).

GUATEMALA: departamento Alta Verapaz, municipio Cobán, between Cobán and San Pedro Carchá, on margins of Chajisel river, about 500 m from the road, 15°28'57.3"N, 90°20'50.6"W, 27-VIII-1993, *C. A. Palací 1235* (CR, INB); Chicú'sha'b 8 km al SW de Cobán, 15°26'N, 90°27'W, selva baja perennifolia, 22-VII-1988, *P. Tenorio L., E. Martínez S., H. Droege & M. Díaz 14691* (MEXU ♀, MO ♂).

HONDURAS: departamento Francisco Morazán, municipio San Juan de Flores, 10 km al N de Tegucigalpa, camino al parque nacional La Tigra, 1 500 m snm, bosque mesófilo, 25-V-1985, *O. Téllez V. & E. Martínez 8563BIS* (MEXU ♀, UAMIZ ♂).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Ángel Albino Corzo, al NO de la reserva del Triunfo, en la cima del cerro Tres Picos, 2 250 m snm, selva baja de montaña, 12-V-1982, *J. I. Calzada, G. Córtes & G. Juárez 8841* (CH, IBUG, MEXU ♀); municipio

Comitán de Domínguez, Balun Canal, bosque de *Quercus spp.* y *Liquidambar styraciflua*, 14-III-1995, *J. Wolf* 2351 (CH ♀); municipio El Porvenir, southwest side of cerro Mozotal, 11 km northwest of the junction of the road to Motozintla along to the road to El Porvenir and Siltepec, 15°26'13"N, 92°20'28"W, 2 100 m snm, montane rain forest with *Oecopetalum*, *Magnolia*, *Clethra*, *Pinus*, *Quercus* and *Symplocos*, 27-VI-1972, *D. E. Breedlove* 25880 (MEXU ♀, MO ♂); municipio La Concordia, reserva de la biósfera El Triunfo, polígono III, campamento El Quetzal, 50 km al sur de la colonia Independencia, 15°43'2"N, 92°56'37"W, 1 800 m snm, bosque mesófilo de montaña, 20-XII-2002, *G. C. López H.* 92 (HEM ♀); cerro Quetzal, camp. Quetzal, a 8 km al SE de finca Cuxtepec, 15°42'N, 92°56'10"W, 1 600 m snm, bosque mesófilo de montaña, 5-XI-1996, *M. A. Pérez F.* 1396 (HEMx2 ♀); campamento Quetzal, reserva de la biósfera El Triunfo, 1 850 m snm, selva mediana, 6-XI-1996, *R. Camacho E.* 3 (CHIP ♀); municipio Motozintla, a 15 km al N de Niquivil, camino a Motozintla, 2800 m snm, bosque de pino, 20-VII-1989, *E. Martínez S. & M. A. Soto* 24290A (CHAP ♀); municipio Ocoatepec, km 25 de Coapilla a Ocoatepec, 1 600 m snm, bosque mesófilo de montaña, 21-VI-2004, *M. G. Díaz M.* 197 (CHIP ♀); municipio Oxchuc, unos 36 km al SO de Ocosingo, a lo largo de la vía Palenque-Tuxtla Gutiérrez, unos 2 km antes de Oxchuc, 16°48'9"N, 92°19'35"W, ca. 2 000 m snm, bosque de pino-encino, 2-V-1997, *G. Carnevali, G. Campos, M. Gómez & F. May* 4410 (CICY ♀); municipio Pijijiapan, reserva de la biósfera El Triunfo, polígono IV, Zona de amortiguamiento, rancho San Martín de Porres, cerca de finca Chitana, 15°45'N, 93°5'24"W, 2 078 m snm, bosque mesófilo de montaña, 24-II-2002, *R. Martínez C.* 438 (HEM ♀); municipio Rayón, above Rayón along road to Pantepec and Tapalapa, 1 770 m snm, montane rain forest,

22-IX-1981, *D. E. Breedlove* 52989 (ENCB ♀); municipio Tapalapa, cerro Tapalapa camino hacia Ocoatepec, 17°10'33"N, 93°7'18"W, 1 907 m snm, bosque mésofilo de montaña, 15-X-2007, *G. López V.* 896 (CHIP ♂); Monte Ovando, 1250-2370 m snm, VII-1938, *E. Matuda* 2570 (MICH, GH, MEXU). Estado Veracruz, de Banderilla a Jilotepec, Jalapa, 1300-1550 m snm, VII-1888, *Com. Geogr. Explor. Rep. Mex.* 366 (F, Gx2).

NICARAGUA: departamento Atlántico Norte, municipio Siuna, El Toro, 100-120 m snm, 9-X-1982, *F. Ortíz* 318 (MO ♀).

PANAMÁ: provincia Chiriquí, distrito Boquete, corregimiento Bajo Boquete, at Monte Rey, above Boquete, 1 170 m snm, 21-VII-1971, *T. B. Croat* 15799 (MO ♂); on slope of La Popa above Boquete, 5 200 ft, 6-VIII-1972, *W. G. D'Arcy* 6439 (MO ♂); corregimiento Jaramillo, southern slopes of cerro Pate Macho along río Palo Alto, 1 300-1 800 m snm, 11-XI-1981, *S. D. Knapp* 1997A (MO ♂); east of Boquete on cerro Azul near Quebrada Jaramillo, 1 620-1 700 m snm, 11-VIII-1974, *T. B. Croat* 26819 (MO ♂); trail from Paso Respingo to Bajo Chorro, cerro Punta to Boquete, 8°50'33"N, 82°28'54"W, 19-IV-1979, *B. Hammel, W. D'Arcy, E. C. Hill, S. Schwartz & H. Wolcott* 7094 (MEXU ♀); lower montane wet forest 5.5 km by road NW of Alto Quiel, along road toward cerro Punta, 8 km NW of Boquete, 1 600 m snm, 23-II-1974, *M. H. Nee* 9946 (MO ♀); above Boquete on road to cerro Horqueta, roadside, 1 400-1 600 m snm, 12-VIII-1974, *T. B. Croat* 27035 (MO ♂); vicinity of Boquete, Palo Alto, just east of Boquete, 5 000 ft, partly disturbed forest of cloud-forest type, 23-VII-1959, *W. L. Stern* 1056 (MO ♂); vicinity of Boquete, finca Collins, 5 500 ft, oak-laurel cloud-forest,

24-VII-1959, *W. L. Stern 1117* (MO ♂); distrito Bugaba, corregimiento cerro Punta, along stream near Guadalupe, trail from Paso Respingo to Bajo Chorro, cerro Punta to Boquete, 6 500 ft, 19-IV-1979, *B. E. Hammel 7081* (MO ♀); along trail beside Audobon cabin between Nueva Swissa and cerro Punta, 1 650 m snm, 6-VIII-1974, *T. B. Croat 26280* (MO ♂); sin distrito, sin municipio, finca Lérída to Peña Blanca, 1 750-2 000 m snm, 9-VII-1940, *R. E. Woodson 319* (MO ♂).

ALTITUD: 100-2 800 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque de encino, bosque muy húmedo premontano, bosque pluvial montano bajo, potrero (Costa Rica); selva (Guatemala); bosque nuboso (Honduras); bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña (México).

FENOLOGÍA: florece y fructifica todo el año.

NOTAS: Palací (1997) consideró dos variedades de esta especie, *C. wangerinii* var. *wangerinii* y *C. wangerinii* var. *pisiformis*. Sin embargo, las plantas de *C. pisiformis* no sobrepasan los 20 cm de alto, tienen rosetas bulbosas y las láminas foliares se constriñen en la base, contrario a las plantas de *C. wangerinii* que miden de 20-45 cm de alto, tienen rosetas tipo multitanque y las láminas foliares se van angostando gradualmente hacia el ápice, por lo tanto, aquí son consideradas como especies diferentes y no como variedades.

Catopsis wangerinii se distingue porque las brácteas florales son cuculadas en el ápice y más largas que los sépalos.

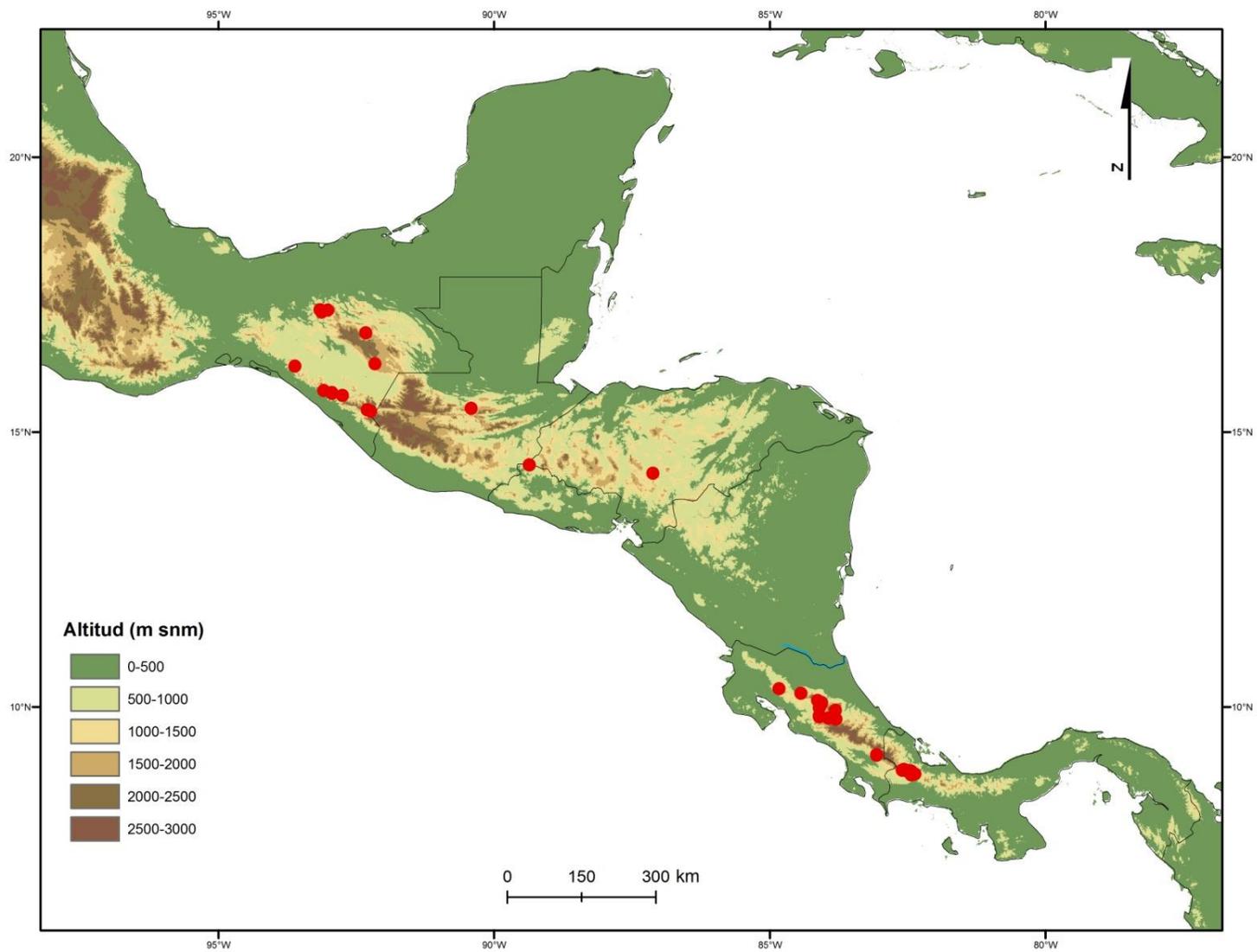


Figura 50. Distribución geográfica de *Catopsis wangerinii*



Figura 51. *Catopsis wangerinii* Mez & Wercklé ex Mez

A. Holotipo, Flor masculina disecada: B. Bráctea floral, sépalos, pétalos, estambres y pistilodio, Flor femenina disecada: C. Pistilo, pétalos, estaminodios, sépalos y bráctea floral, D. Planta monoica, Flor bisexual disecada: E. Bráctea floral, sépalos, pétalos, estambres y pistilo, F. Planta femenina, G. Planta masculina. Fotos: A: Adolfo Espejo; B-G: Nancy Martínez Correa.

Catopsis wawraea Mez, in C. DC., Monogr. Phan. 9: 626-627. 1896. TIPO: México, circum Passo-Majo, *H. Wawra I-843* (Holotipo: W destruido, isotipo: B (10 0244064)!).

Hierbas dioicas, de hasta 33.5 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo tubular, de 21.1-23.9 cm de alto por 6.7-7.6 cm de diámetro. **Hojas** generalmente 5, la vaina verde oscuro, ovada, de 4.3-7.5 cm de largo, de 2.6-4.8 cm de ancho, glabra; la lámina verde oscuro, oblonga, de 10.6-21 cm de largo, de 1.8-3.5 cm de ancho, glabra, apiculada. **Inflorescencia** erecta, simple o una vez dividida; la **masculina** de 9.5-15.7 cm de largo, con 1-3 ramas; **pedúnculo** verde, de 10-25.5 cm de largo, de 1.4-2.2 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo oblongas, de 1.6-2.4 cm de largo, apiculadas, más cortas que los entrenudos; **brácteas primarias**, cuando presentes, ovadas, de 1.4-2.1 cm de largo, de 5.8-7.1 (1.4 cm) mm de ancho, más largas que el pedículo; **ramas primarias** de 4.9-8.6 (15.6) cm de largo, de 1.4-1.9 cm de diámetro, con 17-52 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, difusas, de 1.7-2.3 cm de largo, de 2.8-3.9 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, lanceoladas, sin quilla, de 9.6-12 mm de largo, de 3.1-4.3 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, los dos externos quillados basalmente, de 1.4-1.5 cm de largo, de 3.8-5 mm de ancho, redondeados; **pétalos** amarillos, espatulados, de 1.7-2.6 cm de largo, de 2.4-3.5 mm de ancho en la parte apical, de 1.4-2.5 mm de ancho en la parte basal, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales, los filamentos amarillos o blancos, lineares, los del verticilo interno de 8.4-11 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 1.2-1.7 cm; **anteras** triangulares, amarillas, basifijas, de 1.4-1.9 mm de largo en el verticilo externo, de 1.3-1.6 mm en el verticilo interno; **pistilodio** verde, ovoide; **estilodio** ausente;

inflorescencia femenina de 11-12 cm de largo, con 1-2 ramas; **pedúnculo** verde, de 16-23 cm de largo, de 1.5-1.8 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo oblongas, de 1.9-2.7 cm de largo, apiculadas, más cortas que los entrenudos; **brácteas primarias** ovadas, de 1.7-2.4 cm de largo, de 7-10 mm de ancho, más largas que el pedículo; **ramas primarias** de 7.5-12 cm de largo, de 1.7-3.3 cm de diámetro, con 6-15 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, difusas, de ca. 2.1 cm de largo, de ca. 7.9 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas a lanceoladas, sin quilla, de 1.2-1.7 cm de largo, de ca. 7 mm de ancho, agudas, iguales que los sépalos; **sépalos** verdes, elípticos, raramente los dos externos quillados basalmente, de 1.2-1.7 cm de largo, de 7.8-9.8 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blanco-amarillos, espatulados, de ca. 2.1 cm de largo, de ca. 5.7 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, filamentos blancos, lineares, los del verticilo interno de ca. 2 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de ca. 3.1 mm; **ovario** no visto. **Cápsula** parda, ovoide de ca. 2.2 cm de largo, de 5.5-9.9 mm de diámetro, aguda. **Semillas** fusiformes, pardas, de ca. 1.5 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de ca. 2.8 cm de largo y un apéndice micropilar de ca. 2.9 mm de largo (figuras 52 y 53).

DISTRIBUCIÓN: Especie endémica de México (Chiapas, Oaxaca, Veracruz).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Ocozocoautla de Espinosa, sendero 2 a 7 km de la caseta de la reserva El Ocote, 700 m snm, bosque tropical perennifolio, 21-VIII-1990, A. Méndez 9500 (CHIP, HEM ♂); a 7 km al N de Ocozocoautla camino a Malpaso, 16°48'54"N, 93°24'38"W, 880 m snm, selva baja caducifolia, 24-X-1985, E. Martínez S. 14279 (MEXU ♂). Estado Oaxaca, distrito Tuxtepec, municipio Santa

María Jacatepec, ca. 2 km después de la desviación a La Florida, sobre la carretera Tuxtepec-Oaxaca, 17°52'28"N, 96°11'59"W, 56 m snm, vegetación secundaria, 7-XI-2005, A. R. López-Ferrari, A. Espejo & G. Carnevali 3189 (UAMIZ ♀); 3190 (UAMIZ ♂); predio La Joya del Obispo, rancho el Tochero, aprox. 10 km al E de San Agustín, 570 m snm, selva alta perennifolia, 24-X-1990, C. H. Ramos & E. Martínez S. 547 (CHAP ♀); del ejido de Rancho Faisan, vereda para La Rejoya, 17°50'45"N, 96°14'45"W, 150 m snm, selva alta perennifolia, 21-II-1989, J. I. Calzada 14458 (UAMIZ ♀). Estado Veracruz, municipio Hidalgotitlán, km 12 del camino Cedillo/La Escuadra, por el río Solosúchil, 17°16'0"N, 94°37'0"W, 150 m snm, selva alta perennifolia, 28-IX-1974, J. Dorantes et al. 3550 (MEXU ♂); a 6 km del campamento Hnos. Cedillo hacia La Cuna, 17°16'0"N, 94°32'0"W, 156 m snm, selva alta perennifolia, 12-VIII-1974, P. E. Valdivia Q. 1433 (MEXU ♂); al N del campamento La Laguna, junto y al N de la plantación de hule y al O del río Cuevas, 17°17'15"N, 94°30'45"W, 125 m snm, manchón de selva mediana, 25-IX-1980, T. Wendt, A. Villalobos, E. Lott & I. Navarrete 2731 (CHAPA ♂); poblado 6, 17°16'N, 94°30'30"W, 130 m snm, acahual y potrero en zona de selva alta perennifolia, 26-IX-1982, T. Wendt & A. Villalobos C. 3972 (CHAPAx2 ♀ y ♂, UAMIZ ♂); municipio Playa Vicente, ejido Piedra de Cal, 17°46'22"N, 95°50'53"W, selva alta perennifolia, 12-X-1971, J. Chavelas P., C. Zamora S. & G. Soria R. 4308 (MEXU ♂); Paso-Majo, H. Wawra von Fernsee I-843 (MOx2 ♀).

ALTITUD: 60-1 200 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio, acahual, potrero, vegetación secundaria.

FENOLOGÍA: florece de agosto a noviembre y fructifica de agosto a febrero.

NOTAS: Esta especie solo se encuentra en el sureste de México y es muy probable que el material revisado por algunos autores para trabajos florísticos en Centroamérica (Dix y Dix, 2006; Huft, 1994; Palací, 1997; Smith, 1958; Smith y Downs, 1977) se encuentre mal identificado.

Palací (1997) ubicó a este taxon como variedad de *Catopsis nutans*, pero como se expresó líneas arriba, esta última especie posee inflorescencias péndulas y el ápice de la lámina foliar es acuminado, en tanto que *C. wawraea* presenta inflorescencias erectas y tan largas como las hojas y el ápice de la lámina foliar es apiculado; sus flores miden más de 1.7 cm de largo y 2.5-4 mm de diámetro, a diferencia de las de *C. nutans* que son más anchas (3.7-7.2 mm de diámetro).

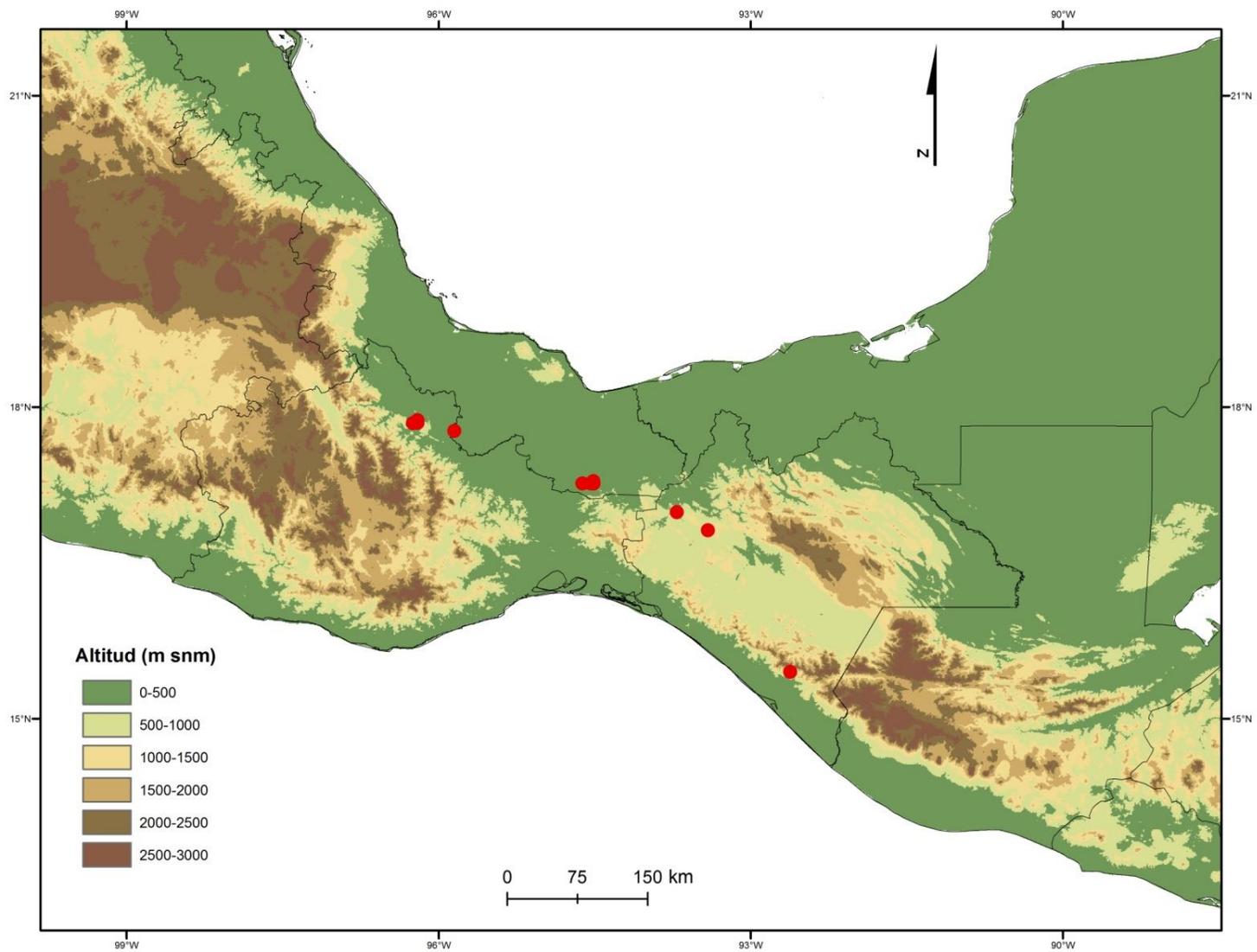


Figura 52. Distribución geográfica de *Catopsis wawraea*



Figura 53. *Catopsis wawraea* Mez

A. Planta femenina con frutos, Flor masculina disecada: B. Bráctea floral, sépalos, estambres, pistilodio y pétalos, C. Planta femenina, Flor femenina disecada: D. Bráctea floral, sépalos, pétalos, estaminodios y fruto, E. Planta masculina, F. Isotipo. Fotos: A-E: Nancy Martínez Correa; F: Adolfo Espejo.

Catopsis werckleana Mez, Bull. Herb. Boissier sér. 2. 4: 1125-1126. 1904. TIPO: Costa Rica, prope Tucurrique, alt. 800 m, 1-XII-1902, C. *Wercklé* 65 (Holotipo: B (10 0244061)!).

Hierbas dioicas, de hasta 68 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo multitanque, de 19.4-27.3 cm de alto por 9.5-12.4 cm de diámetro. **Hojas** generalmente 11, la vaina anchamente ovada, de 5.5-6.8 cm de largo, de 3.8-4.8 cm de ancho, glabra; la lámina oblonga, de 10.7-11.4 cm de largo, de 2.2-3.3 cm de ancho, glabra, apiculada. **Inflorescencia** erecta, rara vez péndula, una o dos veces dividida; la **masculina** de ca. 53.7 cm de largo, con ca. 9 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de ca. 11.6 cm de largo, de ca. 2.6 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de ca. 5.7 cm de largo, acuminadas, más cortas que los entrenudos; **brácteas primarias** las inferiores angostamente triangular, las superiores ovadas, de ca. 3 cm de largo, de ca. 1.1 cm de ancho, acuminadas, más cortas que el pedículo; **ramas primarias** ca. 20, de ca. 11 cm de largo, de ca. 5.7 mm de diámetro, con ca. 36 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, divaricadas, de ca. 9 mm de largo, de ca. 2.7 mm de diámetro; **brácteas florales** lanceoladas, sin quilla, de ca. 4 mm de largo, de ca. 2.1 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** elípticos, los dos externos quillados por la mitad de su longitud, de ca. 7.4 mm de largo, de ca. 3.4 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de ca. 8.5 mm de largo, de ca. 1 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** no vistos; **pistilodio** verde, ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de 10.3-13.8 cm de largo, con 3-4 ramas; **pedúnculo** verde, de 11.6-18.1 cm de largo, de 1.6-2.6 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 2- 2.6 cm de

largo, acuminadas, iguales a más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** ovadas, de 1.2-1.3 cm de largo, de 6.5-7.2 mm de ancho, acuminadas, más cortas que el pedículo; **ramas primarias** de 6.9-9.4 cm de largo, de 4.7-6.2 mm de diámetro, con ca. 10 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, difusas a divaricadas; **brácteas florales** lanceoladas, sin quilla, de 3.3-5.8 mm de largo, de 2.1-2.6 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** elípticos, de 8-9.7 mm de largo, de 3.8-5.1 mm de ancho, redondeados; **pétalos, estaminodios** y **ovario** no vistos. **Cápsula** parda, ovoide de 1-1.3 cm de largo, de 5.2-7.3 mm de diámetro, aguda. **Semillas** no vistas. **Plantas** femeninas vistas solo en fructificación (figuras 54 y 55). **DISTRIBUCIÓN:** Especie endémica de Costa Rica (provincias Alajuela, Cartago, Puntarenas y San José).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

COSTA RICA: provincia Alajuela, cantón Alajuela, 1 km south of the Río Santiaguito, near Cinchona, between Vara Blanca and Cariblanco, 10°13'22"N, 84°10'6"W, 15-I-1991, *J. R. Grant, J. R. Rundell & A. Ramírez 91-01440* (CR ♂). Provincia Cartago, cantón Jiménez, Tucurrique, 800 m snm, 1-XII-2002, *K. Wercklé 65* (MO). Provincia Puntarenas, cantón Golfito, P. N. Corcovado, Península de Osa, estación Los Patos, 8°34'9"N, 83°30'23"W, 250 m snm, bosque primario, 27-V-1995, *M. Moraga 222* (INB); cantón Osa, R.F. Golfo Dulce, Península de Osa, Rincón, filas al margen izquierdo de Quebrada Vaquedano, 400 m snm, 21-VII-1990, *G. Herrera C. 3995* (INB, MO ♂); Fila Guerra, sector norte de Rancho Quemado, Sierpe, 8°43'40"N, 83°34'50"W, 260 m snm, 8-IV-1992, *J. Marín 452* (INB). Provincia San José, cantón Acosta, Fila Bustamante, 3 km noroeste Hacienda Tiquires, Faldas Fila Aguabuena, 1 300 m snm, 16-XII-1994, *Q. Jiménez M. 1701* (CR, INB, MO ♀); cantón Aserri, Fila Aguabuena,

camino a Bajos de Bijagual, por Altos El Aguacate, 800-1 000 m snm, bosques remanentes y potreros, 21-II-1995, *J. F. Morales* 3503 (INB, MO ♀). Sin localidad precisa, prope Tucurrique, 800 m, 1-XII-1902, *C. Wercklé* 65 (B).

ALTITUD: 250-1 300 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: potrero, sin datos de vegetación no perturbada.

FENOLOGÍA: florece de mayo a julio y solo se tienen datos de la fructificación en diciembre.

NOTAS: Es una especie de distribución restringida y probablemente se encuentre amenazada, por lo que se considera necesario incluirla bajo alguna categoría de protección especial.

Palací (1997) consideró a este taxon como una forma de *Catopsis sessiliflora*, por su parte, Morales (2001) la ubicó como sinónimo de *C. nutans*. Sin embargo, a pesar de que existen pocas colectas de este taxon, *C. werckleana* es una especie válida que se caracteriza y distingue de *C. sessiliflora* por su roseta tipo multitanque, las láminas foliares más anchas, las brácteas del pedúnculo lanceoladas, las espigas con las flores dispuestas laxamente y los pétalos ovado-lanceolados.

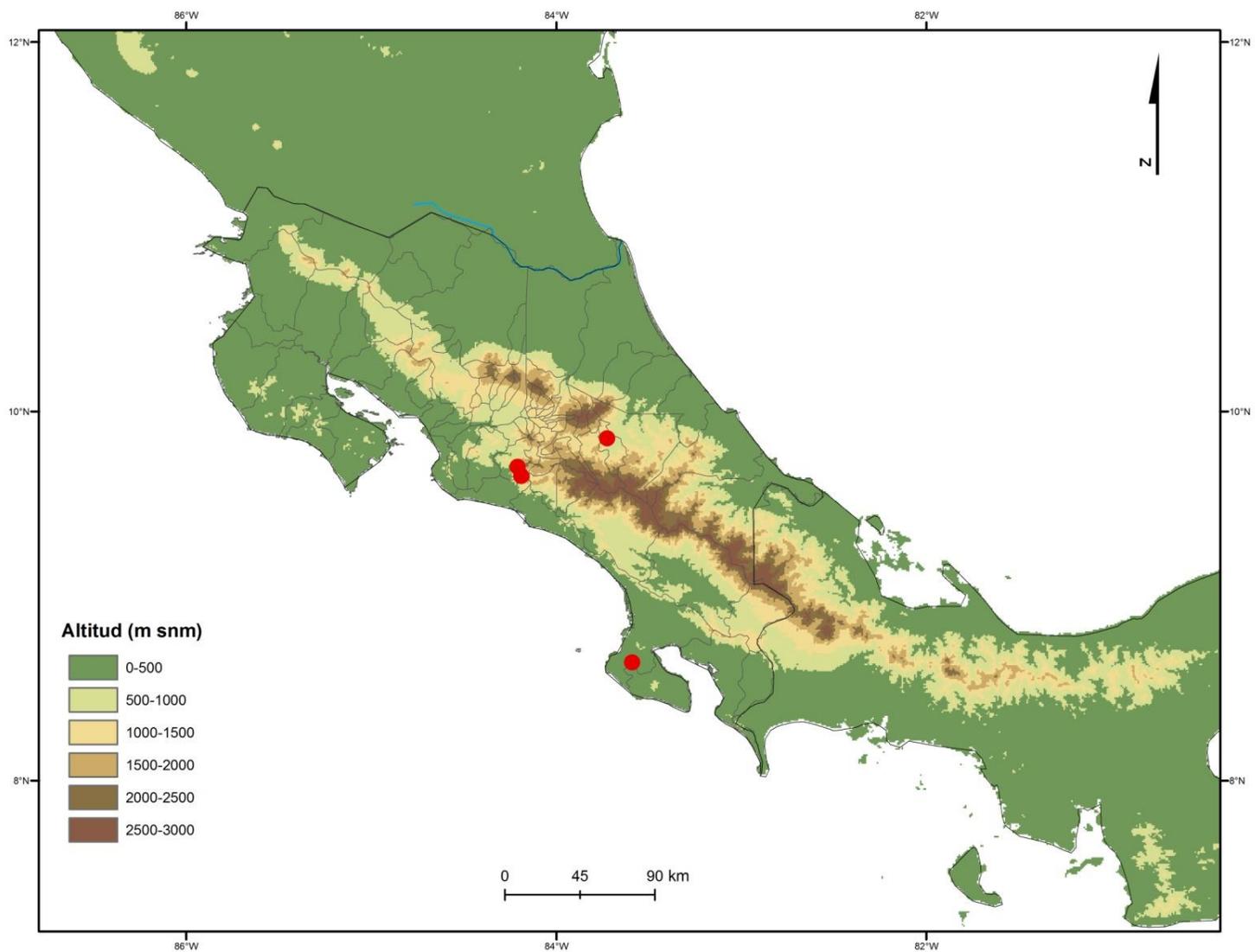


Figura 54. Distribución geográfica de *Catopsis werckleana*



Figura 55. *Catopsis werckleana* Mez
 A. Flor masculina disecada: pistilodio, pétalos, sépalos y bráctea floral, B. Holotipo, C. Planta masculina, D. Planta femenina en fructificación. Fotos: Nancy Martínez Correa.

Catopsis sp. 1

Hierbas dioicas, de hasta 87 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas, **roseta** tipo monotanque, de 30-37.8 cm de alto, por 8-11 cm de diámetro. **Hojas** más de 16, la vaina verde claro, ovada a oblonga, de 8-18 cm de largo, de 3-7.5 cm de ancho, glabra; la lámina verde claro, angostamente triangular, de (8)-11-26.5 cm de largo, de 1.8-5 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta, dos veces, raramente una vez dividida; la **masculina** de (11) 20-42 cm de largo, con 9-17 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 21.3-34.3 cm de largo, de 2-5.6 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 7.1-22 cm de largo, acuminadas, mucho más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 3.3-10 cm de largo, de (0.82-) 1.1-1.7 cm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **brácteas secundarias**, cuando presentes, lanceoladas, de 4.7-7.8 mm de largo, de 2.2-4.8 (6.5) mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas de último orden** (7) 13-42, de 2.4-5.8 cm de largo, de 6-8.9 mm de diámetro, con 12-27 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 6-7.8 mm de largo, de 2.1-3.7 mm de diámetro; **brácteas florales** amarillas, ovadas, con o sin quilla, de 5-8 mm de largo, de 2.7-5.3 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** amarillos, elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de 5.6-8.7 mm de largo, de 3.6-5.9 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de 5.3-8.1 mm de largo, de (1.2) 2-2.7 mm de ancho, redondeados, más cortos que los sépalos; **estambres** desiguales; los filamentos blancos, lineares, los del verticilo interno de 2.3-4 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 3.6-4.7 mm; **anteras** sagitadas, amarillas, basifijas, de 1.2-1.7 mm de largo en ambos verticilos;

pistilodio verde, ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de 17.6-31 cm de largo, con 10-12 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de (22.5) 34-54 cm de largo, de 3.6-5.3 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 10.6-24.7 cm de largo, acuminadas, mucho más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 4.8-6.5 cm de largo, de 0.9-1.7 cm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **brácteas secundarias**, cuando presentes, lanceoladas, de 5.4-8.3 mm de largo, de 3-5 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas de último orden** 15-28, de 4.3-8.5 cm de largo, de 0.9-1.2 cm de diámetro, con 11-19 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 7.6-10 mm de largo, de 3.4-5.4 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 4.8-7.2 mm de largo, de 3-6 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de 7.5-8.2 mm de largo, de 3-4.6 (7.4) mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de 7-7.8 mm de largo, de 3.2-3.7 mm de ancho, agudos, iguales a más cortos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, filamentos blancos, lineares, los del verticilo interno de 1.7 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 2.7 mm; **ovario** no visto. **Cápsula** parda, ovoide de 1.2-1.4 cm de largo, de 4.4-9 mm de diámetro, apiculada. **Semillas** elipsoides, pardas, de ca. 1.5 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de ca. 2.7 cm de largo y un apéndice micropilar de ca. 4.9 mm de largo (figuras 56 y 57).

DISTRIBUCIÓN: Costa Rica, Guatemala, México y Nicaragua.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

COSTA RICA: provincia San José, cantón Aserrí, cerro La Roca, 9°41'20"N, 84°10'0"W, 2 000 m snm, 26-IX-2000, *J. Sánchez, A. Cascante, A. Estrada et al.* 972 (CR); cantón

León Cortés, no protegida, cuenca del Pirrís-Damas, cerro La Roca, falda S, cerca del Tajo, 9°42'20"N, 84°1'10"W, 2 100 m snm, 11-X-1999, *J. F. Morales 8455* (INB, USJ); no protegida, cuenca del Pirrís-Damas, cerro La Roca, 9°42'25"N, 84°1'18"W, 2 200 m snm, 11-II-2005, *J. F. Morales 11984* (INB ♀).

GUATEMALA: departamento Alta Verapaz, municipio Tactic, Tactic, on the road from Cobán to Tactic, in front of the entrance to Pozo Vivo, 15°19'41.5"W, 90°21'58.2"W, 26-VIII-1993, *C. A. Palací 1234* (CR, INB ♂). Departamento Huehuetenango, municipio Santa Bárbara, road to Santa Bárbara, 1 km from villaje, dry roadside, 2 400 m snm, 28-VIII-1976, *J. D. Boeke 118* (MO ♂).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Ángel Albino Corzo, antena del cerro de Nueva Colombia, zona de amortiguamiento, 15°42'30.4"N, 92°43'36.9"W, bosque mesófilo de montaña, 21-VII-2006, *H. Gómez D. 1347* (HEM ♂); municipio Bochil, 6 km N del municipio de Simojovel, 17°1'22"N, 92°50'54"W, 1 834 m snm, vegetación secundaria, 20-IX-2007, *A. Chávez C. 25* (HEM ♂); municipio Cintalapa, SE of cerro Baúl on the border with the state of Oaxaca, 16 km northwest of Rizo de Oro along a logging road to colonia Figaroa, 16°33'41"N, 94°11'34"W, 1 600 m snm, montane rain forest-pine-oak-Liquidambar forest, 6-IX-1972, *D. E. Breedlove 27625* (MEXU ♂); municipio Chicomuselo, La Lucha, área de amortiguamiento, 15°44'1"N, 92°27'0"W, 1 740 m snm, bosque de pino-encino, 21-VII-2005, *H. Reyes E. 58* (HEM ♂); municipio Comitán de Domínguez, 3.6 km después de la desviación a Villa las Rosas, sobre la carretera San Cristóbal de las Casas-Comitán de Domínguez, 16°16'37"N, 92°10'10"W, 1 829 m snm, selva baja caducifolia con leguminosas, 29-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 235* (UAMIZx2); municipio Huixtán, N de Chixté, 3 km al S del desvío a ranchería Buena Vista, 16°44'3"N,

92°22'27"W, 2 110 m snm, bosque de encino-pino muy abierto y perturbado, con *Quercus crassifolia*, *Q. sp.*, *Pinus michoacana*, *P. oocarpa* y *Monnina xalapensis*, 15-VI-1994, S. Ochoa G., N. Ramírez M., J. de Wolf & A. Luna G. 4494 (CHx2, MEXUx2 ♂); 1 km al SE de Sitim, camino de San Andrés Puerto Rico a San José, 16°40'3"N, 92°21'9"W, 2 110 m snm, bosque medianamente maduro de pino-encino con *Pinus oocarpa var. ochoterenai* y *Q. rugosa* como dominantes con *Alnus* y *Arbutus xalapensis*, 11-VII-1996, S. Ochoa G., M. J. Gutiérrez & N. Trinidad M. 4672 (CHx2, MEXU ♀); municipio Jitotol, Arroyo Blanco, carretera Tuxtla Gutiérrez-Pichucalco, 17°3'0"N, 92°51'4"W, 1 660 m snm, bosque de pino, 4-XII-1990, A. R. López-Ferrari, A. Espejo & M. Flores 1435 (UAMIZx4 ♀); Jitotol, 17°4'2"N, 92°51'39"W, 12-IV-1968, C. Beutelspacher 7 (MEXU ♂); municipio La Trinitaria, parque nacional Lagunas de Montebello, 16°6'5"N, 91°43'12"W, 1765 m snm, bosque mesófilo de montaña, 29-VII-2011, N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 242 (UAMIZ); municipio Larráinzar, paraje Talonhuitz, a 2 km al N del pueblo de Larráinzar, 16°54'N, 92°42'W, 1 840 m snm, bosque caducifolio, 16-VI-1982, J. G. García F. 465 (MEXU ♀); municipio Motozintla, 2.3 km después de El Rosario, carretera Huixtla-Motozintla, 15°19'7"N, 92°16'48"W, 1 740 m snm, bosque de pino-encino, 27-VIII-2002, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 6428 (UAMIZx2 ♂); municipio Rayón, above Rayón along road to Pantepec and Tapalapa, 17°13'0"N, 93°1'0"W, 1 770 m snm, montane rain forest, 22-IX-1981, D. E. Breedlove 52988 (ENCB ♂); municipio Siltepec, Las Pilas, zona de amortiguamiento, 15°35'51.8"N, 92°39'25.3"W, 1 786 m snm, bosque de pino-encino, 21-VII-2005, H. Gómez D. 1077 (HEM ♂); municipio Tenejapa, 2 km al SE del desvío a la colonia Retiro, 16°49'16"N, 92°29'14"W, 2 010 m snm, bosque de *Quercus*, 7-IX-2007, A.

Chávez C. 18 (HEM ♂); Saxchanal, Sierra Madre, 2 700 m snm, 1-VII-1941, *E. Matuda 4319* (MEXUx2, MO ♂); municipio Tonalá, en las inmediaciones del cerro Bola, hacia el W del ejido Sierra Morena, 16°8'8"N, 93°36'34"W, 1 750 m snm, bosque mesófilo de montaña, 18-X-2002, *A. Reyes G. & L. Alvarado 5481* (MEXU ♀); municipio Villacorzo, Zona Núcleo cerro Bola, 16°8'8"N, 93°35'55"W, 1 700 m snm, bosque mesófilo de montaña con *Quercus*, *Clethra*, Tiliaceae, 14-VII-2004, *A. Reyes-García, D. Gómez & E. Figueroa 7282* (UAMIZ ♂).

NICARAGUA: departamento Estelí, municipio Estelí, cerro Quiabú, 10 km W of Estelí, 1 600 m snm, small patch of cloud forest on N side of peak, 13-VIII-1976, *D. A. Neill 719* (MO ♂); cerro Quiabú (cerro Las Brisas), 1 550-1 600 msnm, elfin and cloud forest, 24-XI-1979, *W. D. Stevens 16250* (MO ♂).

ALTITUD: 980-2 400 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque de coníferas, bosque mesófilo de montaña y bosque tropical caducifolio (México); bosque de pino y bosque nublado (Nicaragua).

FENOLOGÍA: florece de junio a enero y fructifica de octubre a marzo.

NOTAS: Esta especie se distingue de *Catopsis oerstediana* y de *Catopsis* sp. 3, por tener plantas de mayor tamaño (hasta 90 cm) con hojas de 20-54 cm de largo y rosetas más altas.

Matuda (1952) y Morales (2003) en sus tratamientos de las bromeliáceas de Chiapas, México y de Costa Rica, respectivamente, consideraron a *Catopsis hahnii* como una especie válida que se distribuye en los mencionados países; sin embargo, los ejemplares revisados por dichos autores [*Matuda 4319* (México) y *Morales 8455* (Costa Rica)] en realidad corresponden a *Catopsis* sp. 1. Por su parte, Espejo y

colaboradores (2004) determinaron el espécimen *A. R. López-Ferrari, A. Espejo & M. Flores 1435* (UAMIZx4 ♀) como perteneciente a *C. paniculata* y en realidad corresponde también a *Catopsis* sp. 1.

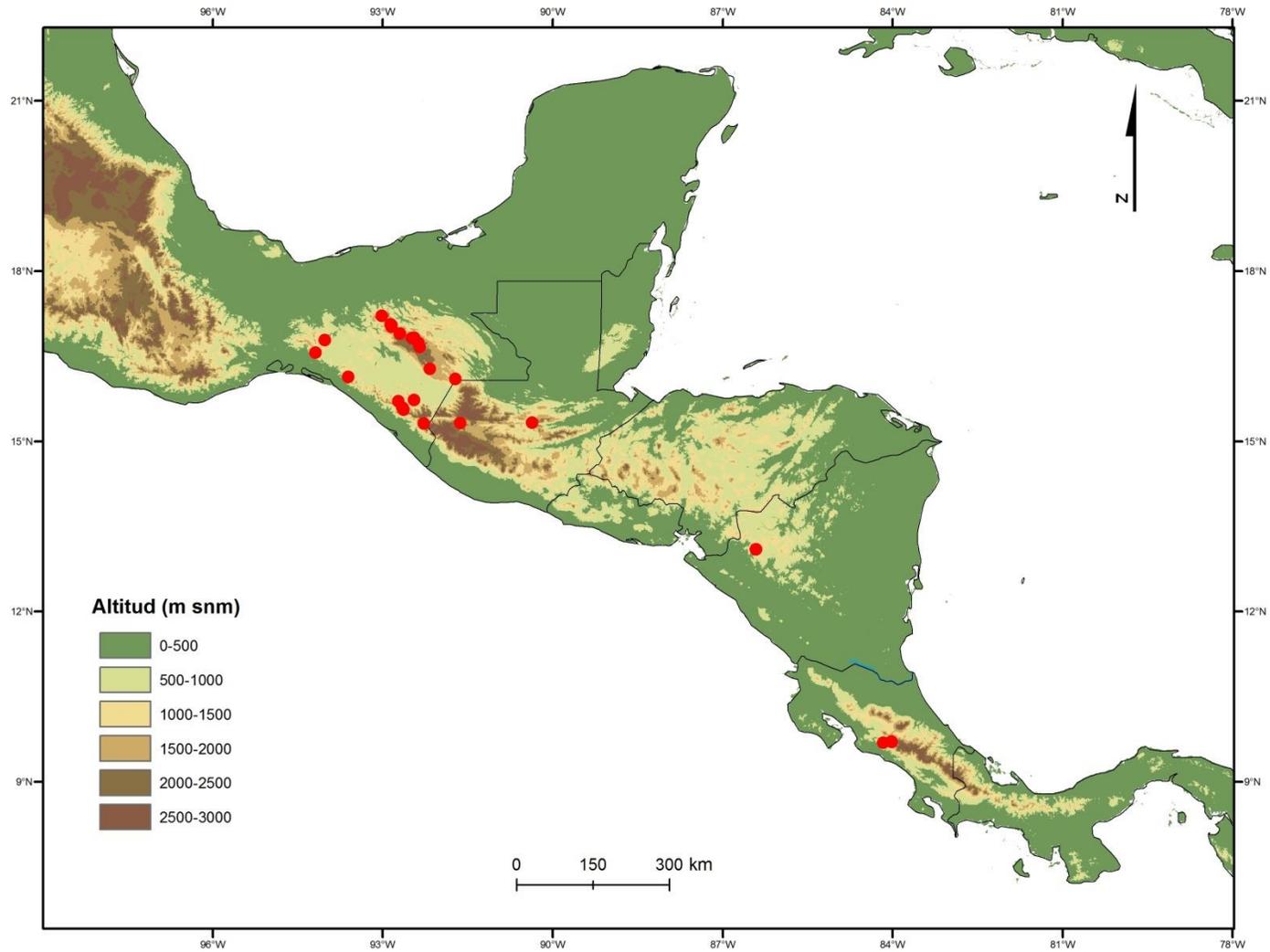


Figura 56. Distribución geográfica de *Catopsis sp. 1*

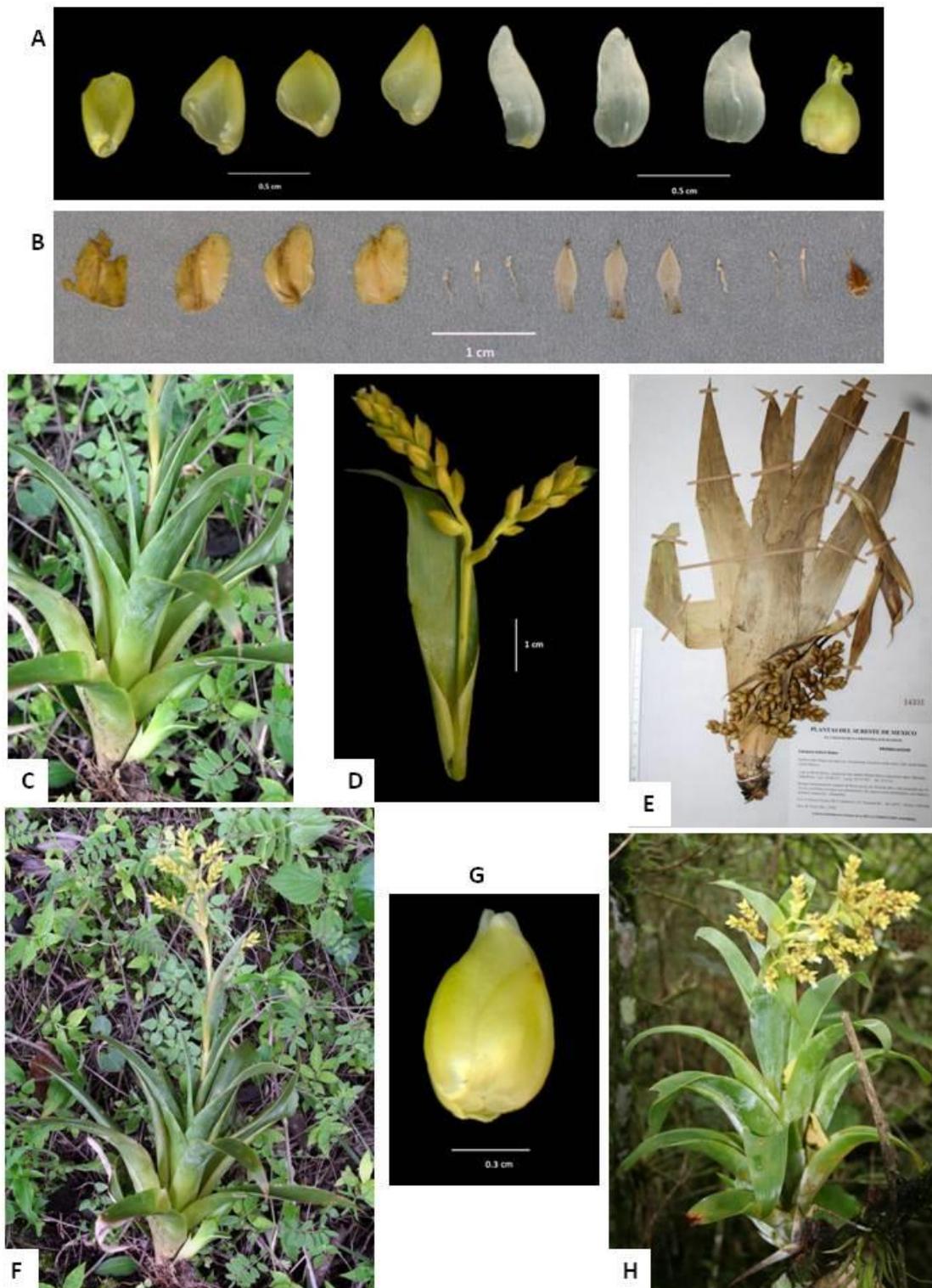


Figura 57. *Catopsis* sp. 1

Flor femenina disecada: A. Bráctea floral, sépalos, pétalos, estaminodios y pistilo, Flor masculina disecada: B. Bráctea floral, sépalos, estambres, pétalos y pistilodio, C. Roseta, D. Rama primaria, E. Planta femenina con frutos, F. Planta femenina, G. Flor masculina, H. Planta masculina. Fotos: Nancy Martínez Correa.

***Catopsis* sp. 2**

Hierbas dioicas, de hasta 61 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo multitanque, de 21.8-33.4 cm de alto por 12-15.7 cm de diámetro. **Hojas** más de 16, la vaina verde, ovada, de 6-14 cm de largo, de 2.6-5.5 cm de ancho, glabra; la lámina verde pálido, angostamente triangular, de 9-18.4 (21-24) cm de largo, de 1.1-2.6 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta, dos veces o raramente una vez dividida; la **masculina** de 18-34.8 cm de largo, con 9-14 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 19.5-30 cm de largo, de 1.7-3.5 (4.2) mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 4-18.2 cm de largo, acuminadas, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 1.8-3.6 cm de largo, de 5-7 (10) mm de ancho, acuminadas, las inferiores más largas que el pedículo, las superiores más cortas; **brácteas secundarias**, ovadas, de 2.4-3.6 mm de largo, de 1.5-2.3 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias** 16-40 de 1.9-3.7 cm de largo, de 4.3-7 mm de diámetro, con 8-15 flores laxa a densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 3.8-6.3 mm de largo, de 2.3-3.2 mm de diámetro; **brácteas florales** ovadas a triangulares, sin quilla, de 2.2-3.3 mm de largo, de 1.6-1.9 (2.8) mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de 3.6-6.7 mm de largo, de 2.1-3.6 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 4.9-6.5 mm de largo, de 1.7-2.5 mm de ancho, redondeados, igual a más cortos que los sépalos; **estambres** desiguales; los filamentos blancos, lineares, los del verticilo interno de (1.1) 2.3-3.8 mm de largo, los del verticilo externo más largo, de 2.5-5.1 mm; **anteras** sagitadas, amarillas, basifijas, de 0.5-0.6 mm de largo en el verticilo

interno, 0.7 mm de largo en el verticilo externo; **pistilodio** ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de 12-23.3 (35) cm de largo, con 4-13 ramas primarias; **pedúnculo** verde, de 25.6-50.5 cm de largo, de 1.8-3.7 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 2.2-11 cm de largo, acuminadas, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 1.1-2.6 cm de largo, de 3.7-8.5 (10) mm de ancho, acuminadas, las inferiores más largas que el pedículo, las superiores más cortas; **brácteas secundarias** ovadas, de 3-4.2 mm de largo, de 1.8-2.6 (3.3) mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias** 5-12 (21), de 2-5.7 cm de largo, de 5-9.5 mm de diámetro, con 8-14 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 5.6-8 mm de largo, de ca. 3 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 3.4-6.7 mm de largo, de 3.2-6.7 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** elípticos, los dos externos quillados en toda su longitud, de 5.9-7.6 (8.2) mm de largo, de 3.6-5.8 (7.1) mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de (4.7) 6.2-8.3 mm de largo, de 2.4-4.9 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 1-2.6 (3.4) mm, los del verticilo externo más largos, de 3-5.4 mm; **ovario** verde, ovoide de 2.3-4.1 (6.6) mm de largo, de 1-1.7 (4.5) mm de diámetro; **estilo** ausente. **Cápsula** parda, ovoide de 8-11 mm de largo, de 4-5.7 mm de diámetro, aguda. **Semillas** fusiformes, pardas, de 1.3-1.8 mm de largo, con un apéndice calazal, plumoso, enrollado y pardo de 1.2-1.9 cm de largo y un apéndice micropilar de 1.2-1.9 mm de largo (figuras 58 y 59).

DISTRIBUCIÓN: El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

EL SALVADOR: departamento San Vicente, municipio Guadalupe, volcán de San Vicente, 2 050 m snm, 7-III-1951, *O. Rohweder* 473 (MO ♀); 475 (MOx2 ♀). Departamento Santa Ana, municipio Chalchuapa, entre la finca La Cumbre y la finca El Olimpo, faldas bajas del cerro el Ojo de Agua de La Virgen, ca. 19 km al SO de la ciudad de Santa Anita, 13°53'45"N, 89°41'20"W, 1 550 m snm, cafetales, 7-XII-1995, *J. L. Linares & C. A. Martínez* 1208 (MEXU ♀); municipio Metapán, hacienda Los Planes, N of Metapán, 2 000 m snm, 16-XII-1950, *O. Rohweder* 467 (MO ♂); hacienda Los Planes, N of Metapán, 2000 m snm, 24-II-1951, *O. Rohweder* 472 (MO ♀). Departamento Sonsonate, municipio Juayúa, laguna de las Rañas N Juayúa, 1 750 m snm, 14-II-1951, *O. Rohweder* 468 (MO ♀); laguna de las Rañas N Juayúa, 1 750 m snm, 16-VII-1951, *O. Rohweder* 483 (MO ♀).

GUATEMALA: departamento Baja Verapaz, municipio Santa Cruz El Chol, at summit of Sierra de Chuacús, at border of Mun. Rabinal and Mun. El Chol, along road between slopes near summit, 15°1'N, 90°29'W, 1 800 m snm, pine and mixed hardwood forest, cloud forest with high winds, 25-I-1987, *T. B. Croat & D. P. Hannon* 63662 (MO ♀). Departamento Guatemala, municipio Villa Canales, 7 miles E of Guatemala city, 1 840 m snm, collection from mesic pine-oak woodland, 5-VII-1970, *W. E. Harmon* 2937 (MO ♂).

HONDURAS: departamento Cortes, municipio San Pedro Sula, montaña de Cusuco, 1 700 m snm, bosque húmedo y nublado, 5-VII-1997, *J. Aragu* 114 (MEXU ♂). Departamento El Paraíso, municipio Guinope, volcán de Monserrat, matorrales, guamiles y bosque secundario, 20-VI-1996, *J. L. Linares & F. J. Hubbard* 3424 (MEXUx2 ♂ y ♀). Departamento Francisco Morazán, municipio Distrito Central, parque nacional La Tigra, 21 km al N de Tegucigalpa, bosque mesófilo, 4-VI-1985, *O. Téllez*

V. & E. *Martínez* 8563 (MEXU, UAMIZx2 ♀); 8566 (UAMIZ ♂); 8566BIS (MEXU, UAMIZx2 ♀); parque nacional La Tigra, 22-V-1988, S. *Lagos W.*, C. *Torres* & P. R. *House* 205 (MEXU ♀); municipio San Antonio de Oriente, on slopes of Mt. Uyuca, 1 160 m snm, pine-oak forest, 7-VIII-1946, L. O. *Williams* 10267 (MO); lower slopes of cerro de Uyuca, 1 530-1 600 m snm, 22-II-1947, P. C. *Standley* 4268 (MO). Departamento Intibuca, municipio Intibuca, 15 km al NE de la Esperanza, camino a Siguatepeque, bosque mesófilo, 6-VI-1985, O. *Téllez V.* & E. *Martínez* 8527 (MEXU ♂); 15 km al NE de La Esperanza camino a Siguatepeque, bosque mesófilo, 6-VI-1985, O. *Téllez V.* & E. *Martínez* 8638 (MEXU ♀, UAMIZ ♂). Departamento La Paz, municipio Guajiquiro, Las Trancas, 5 km to the north west of Güajiquiro, 14°8'N, 87°52'W, 2 000-2 100 m snm, remnant of primary forest, 22-V-1993, R. L. *Liesner* 26450 (MO ♂). Departamento Olancho, municipio Catacamas, top of ridge above campamento, La Chorrera on rio Lara on trail to summit of La Picucha, Agalta National Park, 1 800 m snm, 31-V-1992, W. G. *D'Arcy* 18067 (MO ♂).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Cintalapa, montaña al SE de cerro Baúl, camino a col. Rodolfo Figueroa, 1 450 m snm, selva lluviosa de montaña, 5-V-1988, E. *Palacios E.* & D. E. *Breedlove* 371 (CHIP, CH ♂); cerro Baúl, 16°29'N, 94°6'W, 1 600 m snm, bosque mesófilo de montaña, 20-V-1999, M. A. *Pérez Farrera* 1953 (UAMIZ, MO ♂).

NICARAGUA: departamento Estelí, municipio Estelí, cerro Quiabú, 1 500-1 600 m snm, 29-V-1975, D. A. *Neill* 199-A (MO ♂); cerro Quiabú, 13°7'N, 86°26'W, 1 604 m snm, bosque enano, 14-I-1981, P. P. *Moreno* 6073 (MO ♀); pie del cerro Quiabú, lado Norte, 13°6'N, 86°25'W, 1 460-1 480 m snm, 2-VII-1982, P. P. *Moreno* 16770 (MO ♂); 12.1 km NW of Estelí near El Rodeito, 13°7'N, 86°24-27'W, 1 400 m snm, high rocky oak-pine crests and ravines, 2-VII-1982, R. *Kral* 69209 (MO ♂). Departamento Jinotega,

municipio Jinotega, cordillera Dariense, near Aranjuez, 15 km N of Matagalpa, 1 400 m snm, lower montane moist forest, 12-VIII-1977, *D. A. Neill* 2339 (MO ♂); 1.5 km from Hwy. 3 on road to Aranjuez, 1 360-1 380 m snm, patches of cloud forest and pasture, 14-I-1978, *P. C. Vincelli* 1 (MO ♀); km 146, carretera entre Matagalpa y Jinotega, 1 200-1 400 m snm, 25-V-1980, *P. P. Moreno* 592 (MO); Fuente Pura, 11 km de Matagalpa carretera a Jinotega, 13°1'N, 85°56'W, 1400-1450 m snm, 7-X-1980, *P. P. Moreno* 3434 (MO ♀); km 146-147, a 3 km de la entrada a Aranjuez, 13°3'N, 85°57'W, 1400-1450 m snm, 8-XII-1980, *P. P. Moreno* 4972-a (MO ♀); along Hwy. 3 ca. 1.9 km NW of Aranjuez road entrance, 13°2'N, 85°56'W, 1 460-1 480 m snm, cloud forest, 24-XII-1977, *W. D. Stevens* 5585 (MO ♀); ca. 1.5 km from Hwy. 3 on road to Aranjuez, 13°2'N, 85°55'W, 1 360-1 380 m snm, pasture and patches of cloud forest, 14-I-1978, *W. D. Stevens* 5940 (MO ♀); along Hwy. 3 between Matagalpa and Jinotega, ca. 6.8 km SE of Jinotega (at intersection of bypass), sheer rock cliff above hwy., 13°2'N, 85°58'W, 1 520 m snm, 25-VIII-1978, *W. D. Stevens* 10075 (MO ♀); macizos de Peñas Blancas, along trail between finca of Manuel Estrada (El Cielo) and finca of Socorro Mejia, 13°15-16'N, 85°41'W, 1 500-1 650 m snm, cloud forest, 14-18-I-1979, *W. D. Stevens* 11407 (MO ♀); along Hwy. 3 ca. 1 km NW of la Fundadora entrance, unnamed peak ca. 500 m W of Hwy., 13°1'N, 85°56'W, 1 450-1 520 m snm, cloud forest, 24-V-1981, *W. D. Stevens & J. Henrich* 20381 (MO ♂); municipio Wiwili, reserva cerro Kilambé, 13°34'N, 85°42'W, 1 400-1 750 m snm, 7-IX-2000, *R. Rueda, M. Garmendia & N. Toval* 14951 (MO ♀). Departamento Madriz, municipio Las Sabanas, cerro Pataste, near border with Madriz, 1 500-1 700 m snm, cloud forest, 8-V-1975, *J. T. Atwood Jr.* A111 (MO ♂). Departamento Matagalpa, municipio Matagalpa, El Arenal,

500 m siguiendo el camino de Aranjuez, 13°1'N, 85°54'W, 1 400 m snm, 25-VI-1981, *P. P. Moreno 9537-a* (MO ♂); Aranjuez, a 1 km de la carretera Matagalpa-Jinotega, 1 350-1 400 m snm, 16-V-1982, *P. P. Moreno 16346* (MO); Fuente Pura, km 142 carretera Matagalpa-Jinotega, 13°0'N, 85°55'W, 1 400-1 450 m snm, 26-VIII-1982, *P. P. Moreno 16975* (MO ♀); hacienda Santa María de Ostuma, cordillera de Dariense, 1 300-1 600 m snm, premontane moist and lower montane wet forest, 2-XI-1976, *S. Tomlin 53* (MO ♀); hacienda Santa María de Ostuma, cordillera de Dariense, 1 300-1 600 m snm, premontane moist and lower montane wet forest, 16-XI-1976, *S. Tomlin 87* (MO ♀).

ALTITUD: 1 160-2 160 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: cafetales (El Salvador); bosque mixto de pino-encino (Guatemala); bosque de pino-encino, bosque nuboso (Honduras); bosque mesófilo de montaña (México); bosque enano, bosque nublado, bosque de pino-encino (Nicaragua).

FENOLOGÍA: florece de mayo a agosto y fructifica de junio a marzo.

NOTAS: El material proveniente de Centroamérica que por mucho tiempo fue identificado como *Catopsis montana*, en realidad corresponde a esta nueva especie. En su tesis doctoral, Palací (1997) también reconoció este nuevo taxon y le asignó de manera provisional el nombre de *Catopsis glaucophylla*, sin publicarlo nunca de manera válida y efectiva. Por su parte, Huft (1994) reconoció la presencia de *C. montana* en Mesoamérica, pero los ejemplares revisados por él [*Croat 63662* (Guatemala) y *Stevens 5585* (Nicaragua)] corresponden en realidad a esta nueva especie; lo mismo ocurre en su trabajo (2001) para Nicaragua (*Moreno 6073* y *Stevens 5585*).

Catopsis sp. 2 es una especie cuyas plantas tienen tamaño mediano, hojas de color verde pálido, inflorescencias dos veces divididas y brácteas primarias lanceoladas.

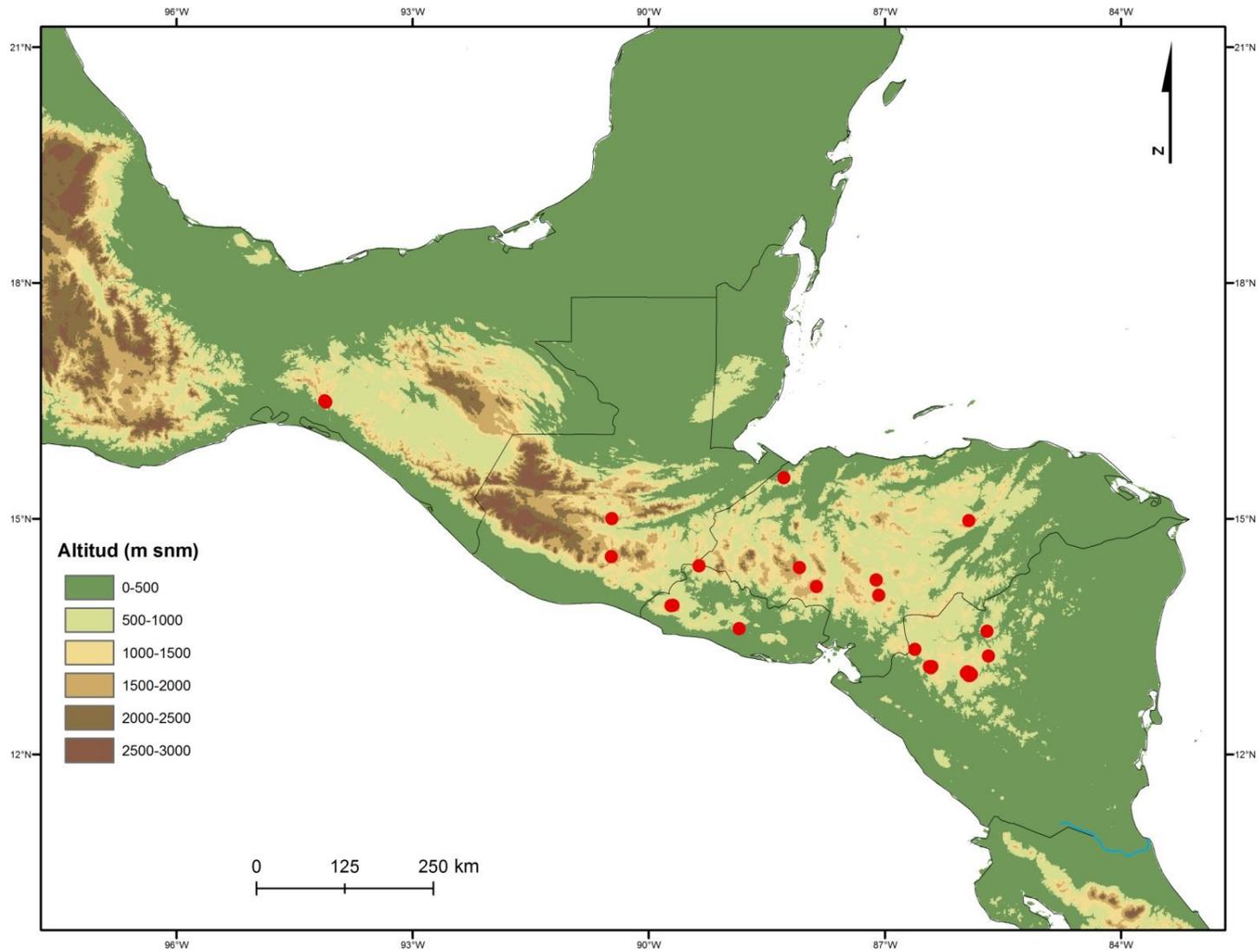


Figura 58. Distribución geográfica de *Catopsis* sp. 2



Figura 59. *Catopsis* sp. 2

A. Flor femenina disecada: bráctea floral, sépalos, pétalos, estaminodios y pistilo, B. Flor masculina disecada: bráctea floral, sépalos, pétalos, estambres y pistilodio, C. Planta masculina, D. Planta con frutos, E. Planta femenina. Fotos: Nancy Martínez Correa.

Catopsis sp. 3

Hierbas dioicas, de hasta 47.3 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas, **roseta** tipo monotanque, de 14.5-18 (27.5) cm de alto por 6-8 (10) cm de diámetro. **Hojas** más de 16, la vaina verde claro, ovada, de 5-8.5 (11.5) cm de largo, de 2.6-5.7 cm de ancho, glabra; la lámina verde claro, angostamente triangular, de (4) 7-13.2 cm de largo, de 1.2-3.4 (4.6) cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta, una vez dividida; la **masculina** de 7.7-12.5 (22) cm de largo, con 9-12 ramas; **pedúnculo** verde, de 10-21 cm de largo, de 1.5-3.3 (4.5) mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 5-15 cm de largo, acuminadas, mucho más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** inferiores angostamente triangulares, las superiores ovadas, de 3-6 cm de largo, de 6.7-12 (15) mm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **ramas primarias** de 2.7-4.4 cm de largo, de 5.4-9 mm de diámetro, con 11-17 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 4.4-7.1 mm de largo, de 2.3-3.4 mm de diámetro; **brácteas florales** verdes, ovadas, sin quilla, de 3.8-6.9 mm de largo, de 3.1-4.4 (5.7) mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verde claro, elípticos, los dos externos quillado-alados en toda su longitud, de 4.6-7.2 mm de largo, de 3.4-4.6 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blanco-amarillentos, ovado-lanceolados, de 3.3-6.5 mm de largo, de 1.4-2.4 mm de ancho, agudos, más cortos que los sépalos; **estambres** iguales, los filamentos blancos, lineares, de 1.2-3.9 mm de largo; **anteras** triangulares, color crema, sub-basifijas, de 0.8-1.1 mm de largo; o desiguales; los filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 1.4-2.7 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 2.1-3.8 mm; **anteras** sagitadas, color crema, basifijas, de 0.7-1 mm de largo en ambos verticilos;

pistilodio verde, ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia femenina** de (5) 8-14.2 cm de largo, con 4-8 ramas; **pedúnculo** verde, de 20-32.3 cm de largo, de 2-3.3 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de (4.1) 7-14.5 cm de largo, acuminadas y curvadas, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 1.7-4.7 cm de largo, de 7.5-14 mm de ancho, acuminadas, más largas que el pedículo; **ramas primarias** de 2.5-4.4 cm de largo, de 5.9-11 mm de diámetro, con 6-12 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, ascendentes, de 6.5-10 mm de largo, de 3.1-4.4 mm de diámetro; **brácteas florales** verde-amarillentas, ovadas, sin quilla, de 5-7.1 mm de largo, de 3-6 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** amarillos, elípticos, los dos externos quillado-alados en toda su longitud, de 6.4-9 mm de largo, de 5-6.6 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de 6.1-8.6 mm de largo, de 2.3-4.1 mm de ancho, agudos, iguales a más cortos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, filamentos blancos, lineares, los del verticilo interno de 0.9-1.6 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 2.1-2.7 mm; **ovario** verde, ovoide, de 5.6-7.9 mm de largo, de (1.8) 3.3-3.5 mm de diámetro, **estilo** ausente o, cuando presente de ca. 1.1 mm de largo. **Cápsula** parda, ovoide de ca. 1.4 cm de largo, de ca. 5.4 mm de diámetro, aguda. **Semillas** no vistas (figuras 60 y 61).

DISTRIBUCIÓN: Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

BELICE: distrito Cayo, Baldy Beacon, summit and below Summit, 2 500-3 000 ft, 13-VII-1973, *J. D. Dwyer 11677* (MO ♀).

COSTA RICA: provincia San José, cantón León Cortés, San Pablo, área no protegida, cerro Abejonal, 9°42'34"N, 84°2'19"W, 2 100 m snm, 8-X-2003, *A. Estrada, G. Vega & J. E. Sánchez* 3423 (CR ♀).

GUATEMALA: departamento Alta Verapaz, municipio Cobán, Cobán, plant bought at the market in town, 15°28'59"N, 90°21'43"W, 26-VIII-1993, *C. A. Palací* 1230 (CR, INB); Chicu'sha'b 8 km al SW de Cobán, 15°26'N, 90°27'W, selva baja perennifolia, 22-VII-1988, *P. Tenorio L., E. Martínez S., H. Droege & M. Díaz* 14678 (MEXU ♂). Departamento Baja Verapaz, municipio Chilascó, 6 km, al SW de Chilascó, 15°8'N, 90°7'W, 1 700 m snm, bosque de pino-encino, 24-VII-1988, *P. Tenorio L., E. Martínez S., H. Droege & M. Díaz* 14899 (MEXU, MOx2 ♀ y ♂); municipio Purulhá, a 4 km al S de Purulhá: camino Guatemala-Cobán, cerca del biotopo, 1 660 m snm, bosque mesófilo de montaña, 15-VI-1985, *E. Martínez S. & O. Téllez* 13091 (MEXU ♀).

HONDURAS: departamento Comayagua, municipio Meámbar, cerro Azul, Meambar, 14°51'31"N, 87°52'29"W, 1 350 m snm, 11-VIII-1974, *D. Hazlett* 1841 (CR); municipio Siguatepeque, near summit of the range above El Achote [Achiote], above the plains of Siguatepeque, 1 800-1 850 m snm, in forest, 21-VII-1936, *T. G. Yuncker* 6026 (MO ♂). Departamento Francisco Morazán, Distrito Central, Puerta de la Montaña de Azacualpa, 13°57'N, 87°7'W, 1 820 m snm, 3-IX-1996, *J. L. Linares* 3469 (MEXU ♂). Departamento Lempira, municipio Talgua, cerro suroeste río Arcagual, pequeño cerro frente del guamil de Don Tomás y al sureste de río Arcagual, parque nacional de Celaque, 2 350 m snm, bosque nublado del filo, 12-V-1992, *P. R. House* 1283 (MO ♂).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Altamirano, Río Tzaconejá, a 8 km al O de Altamirano, 16°42'10"N, 91°59'35"W, 1 210 m snm, bosque de pino-encino, 28-XI-

1996, *M. A. Pérez F. 1462* (HEM ♀); municipio La Independencia, along gravel road leading from main blacktop road to Lagos de Montebello to Dos Lagunas, km 4.5, 1 480 m snm, 27-I-1979, *T. B. Croat 46586* (MO ♂); municipio La Trinitaria, parque nacional Lagos de Montebello, 1 km al N de Tzisco, 16°6'N, 91°41'W, 1 500 m snm, bosque mesófilo, 6-VIII-1984, *A. Espejo, S. Hernández, M. Martínez & L. Pacheco 1135* (MEXU, UAMIZ ♂); 2 km sobre la desviación hacia el ejido San Antonio, partiendo del camino Lagos de Montebello-Pacayal, 16°6'30"N, 91°40'W, 1 500 m, bosque mesófilo, 2-V-1985, *A. Espejo, R. Riba & B. Pérez G. 1634* (UAMIZ ♀); alrededores de la laguna Bosque Azul, parque nacional Lagos de Montebello, 16°7'29"N, 91°43'42"W, 1 490 m snm, bosque de *Pinus* con elementos mesófilos, 29-VIII-2002, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 6448* (CICY, MEXU, UAMIZ ♂); Lagos de Montebello de la reserva Lagunas de Montebello, 16°6'10"N, 91°43'14"W; 947-1 450 m snm, bosque de pino-encino con elementos mesófilos, *A. Mendoza 1689* (UAMIZ); 1 km sobre la brecha a San Antonio, parque nacional Lagos de Montebello, 1 520 m, bosque mesófilo, 30-XI-1990, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo & M. Flores C. 1407* (UAMIZ ♀); along the Comitán river at its sumidero, Lagos de Montebello, 42 km northeast of La Trinitaria, 1 300 m snm, montane rain forest, pine-oak-Liquidambar forest, 23-X-1971, *D. E. Breedlove & R. F. Thorne 21135* (ENCB ♂); Lagunas de Montebello National Park near Sumidero of río Comitán, 1 300 m snm, 31-VIII-1974, *D. E. Breedlove 36927* (MEXU ♂); 4 km al O de Tzisco, sobre el camino a Santa Elena, en el parque nacional Lagos de Montebello, bosque mesófilo con *Liquidambar*, 1-X-1983, *E. Cabrera & H. de Cabrera 5802* (MEXU ♂); a 8 km al oeste de Tzisco, dentro de los límites del parque natural Lagos de Montebello, bosque mesófilo con *Liquidambar*, 5-XII-1983, *E. Cabrera & H. de Cabrera 6034* (MEXU, MO

♀); parque nacional Lagunas de Montebello, 16°6'5"N, 91°43'12"W, 1765 m snm, bosque mesófilo de montaña, 29-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 241* (UAMIZ); municipio Las Margaritas, ejido Nuevo Santiago, 16°33'9.9"N, 91°53'38.6"W, 1 827 m snm, bosque de encinos, 23-II-2009, *H. Gómez D. 2169* (HEM ♀ y ♂); municipio Ocosingo, en Laguna Ocotitalito, a 12 km al N de Monte Líbano camino a Chancala, 1 050 m snm, bosque de pino, 17-VI-1986, *E. Martínez S. & M. A. Soto A. 18727* (CICY, MEXU ♀); municipio Tonalá, en las inmediaciones del cerro Bola, hacia el W del ejido Sierra Morena, 16°8'8"N, 93°36'34"W, 1 750 m snm, bosque mesófilo de montaña, 18-X-2002, *A. Reyes G. & L. Alvarado 5472* (CH, HEM, MO ♀, UAMIZ ♂).

NICARAGUA: departamento Chontales, municipio Juigalpa, 4 km NNW of Cuapa, ridgetops and summits of cerro Oluma, 12°18'N, 85°23'30"W, 700-775 m snm, cloud forest, 23-IX-1983, *M. H. Nee 28448* (MO ♂). Departamento Estelí, municipio Condega, north slope of cerro El Fraile, 13°25'N, 86°15-16'W, 1 160-1 200 m snm, pine forest interrumped by sheer rocky cliffs and patches of broadleaf forest, these partly converted to cafetales, 28-IX-1980, *W. D. Stevens 18075* (MO ♂). Departamento Jinotega, municipio Jinotega, carretera Matagalpa-Jinotega, km 146-147, 3 km al N de la entrada a Aranjuez, 13°3'N, 85°57'W, 1 400-1 450 m snm, 20-VIII-1980, *P. P. Moreno 1845* (MO ♂); 100 m de la carretera Matagalpa-Jinotega sobre el camino hacia hacienda La Fundadora, Santa Elena, 13°2'N, 85°56'W, 1 400 m snm, 20-VIII-1980, *P. P. Moreno 1877* (MO ♀); Fuente Pura, 11 km de Matagalpa carretera a Jinotega, 13°1'N, 85°56'W, 1 400-1 450 m snm, 7-X-1980, *P. P. Moreno 3433* (MO ♂); along Hwy. 3 between Matagalpa and Jinotega, ca. 6.8 km SE of Jinotega (at intersection of bypass), sheer rock cliff above hwy., 13°2'N, 85°58'W, 1 520 m snm, 25-VIII-1978, *W.*

D. Stevens 10059 (MO ♀); macizos de Peñas Blancas, vicinity of finca of Manuel Estrada (El Cielo); along and on steep slopes above río El Gusaneras, 13°15'N, 85°41'W, 1 200-1 400 m snm, cloud forest, 13-18-I-1979, *W. D. Stevens* 11687 (MO ♂); along road from Hwy. 3 through La Fundadora, 13°2-4'N, 85°54-55'W, 1 200-1 400 m snm, coffee plantations and patches of cloud forest, 31-X-1979, *W. D. Stevens* 15450 (MO ♂); ca. 0.8 km from Hwy. 3 on road to Aranjuez, 13°2'N, 85°55'W, 1 360-1 380 m snm, pasture and patches of cloud forest, 7-V-1980, *W. D. Stevens* 17047 (MO ♂); municipio La Concordia, El Zacatón (Plan Helado), 13°13'N, 86°14'W, 1 300 m snm, 17-IX-1982, *P. P. Moreno* 17519 (MO ♂). Departamento Matagalpa, municipio Matagalpa, Fuente Pura, km 142 carretera Matagalpa-Jinotega, 13°N, 85°55'W, 1 400-1 450 m snm, 26-VIII-1982, *P. P. Moreno* 16977 (MO ♀ y ♂); El Ocotál, 4 km al S de la ciudad de Matagalpa, 12°52'N, 85°55'W, 900-1 000 m snm, 5-X-1982, *P. P. Moreno* 17675 (MO ♀); hacienda Santa María de Ostuma, cordillera de Dariense, 1300-1600 m snm, premontane moist and lower montane wet forest, 2-XI-1976, *S. Tomlin* 52 (MO ♂); 13 km N of Matagalpa along highway 3 to Jinotega, 1 400 m snm, steep forested slopes above highway, 8-VIII-1977, *T. B. Croat* 43132 (MO ♂).

ALTITUD: 700-2 350 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque mixto de pino-encino (Guatemala); bosque nuboso (Honduras); bosque de pino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio (México); bosque enano, bosque nublado (Nicaragua).

FENOLOGÍA: florece y fructifica de mayo a febrero.

NOTAS: Algunos de los especímenes de Mesoamérica que habían sido identificados como *Catopsis hahnii* en realidad corresponden a *Catopsis* sp. 3, como es el caso de

los revisados por Huft (1994) (*Dwyer 11677* y *Moreno 3433*), por Huft (2001) (*Moreno 16977* y *17519*) y por Espejo y colaboradores (2004) (*Espejo 1135*).

Como se mencionó líneas atrás, *Catopsis hahnii* es sinónimo de *C. paniculata*, especie endémica de la parte centro-occidental de México; *Catopsis* sp. 3 se distingue de *C. oerstediana* (especie morfológica y filogenéticamente más cercana) porque presenta plantas y espigas de menor tamaño (18-39 cm y 2.5-5 cm, respectivamente) y con flores que se disponen laxamente en la espiga.

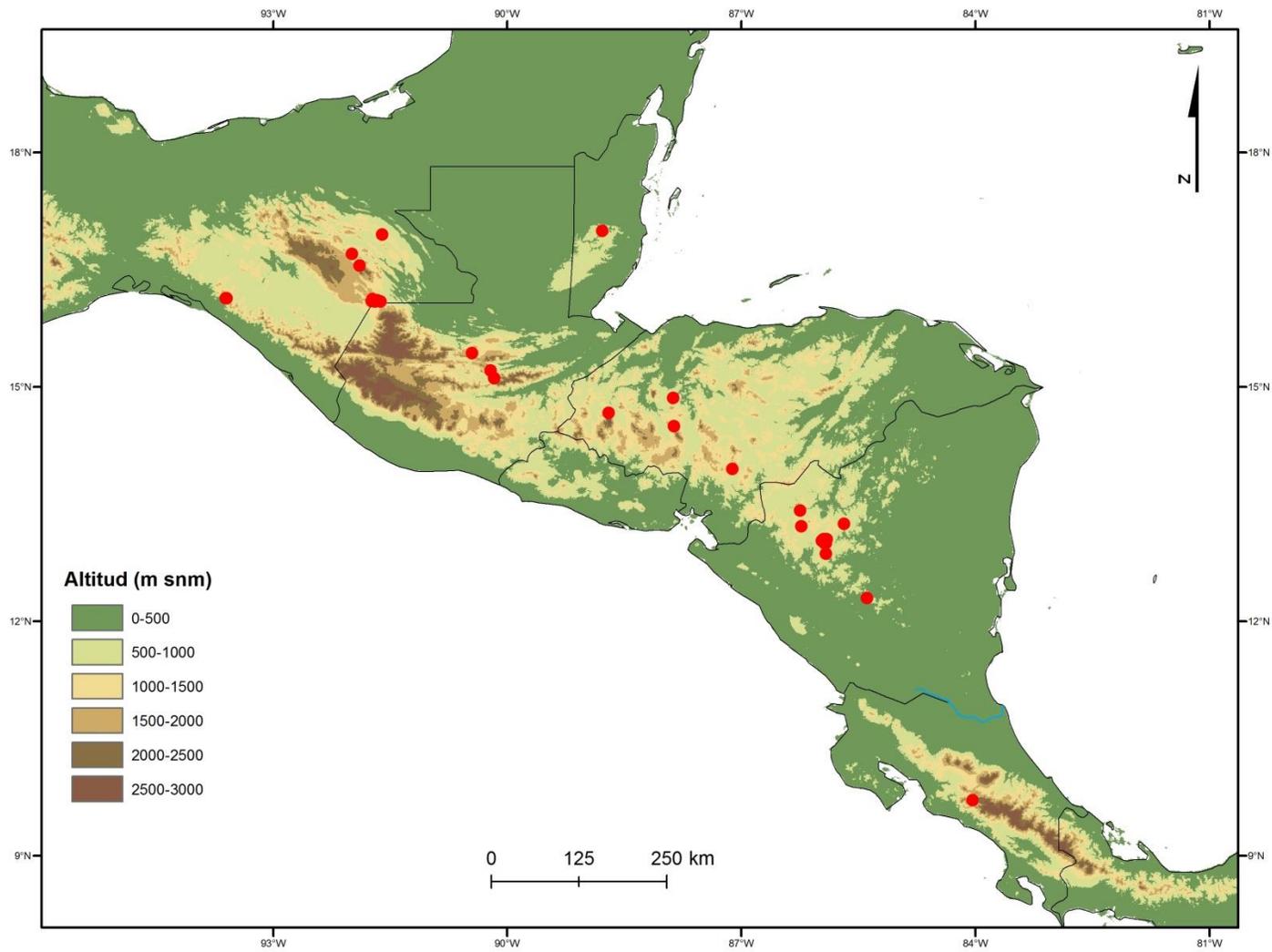


Figura 60. Distribución geográfica de *Catopsis sp. 3*

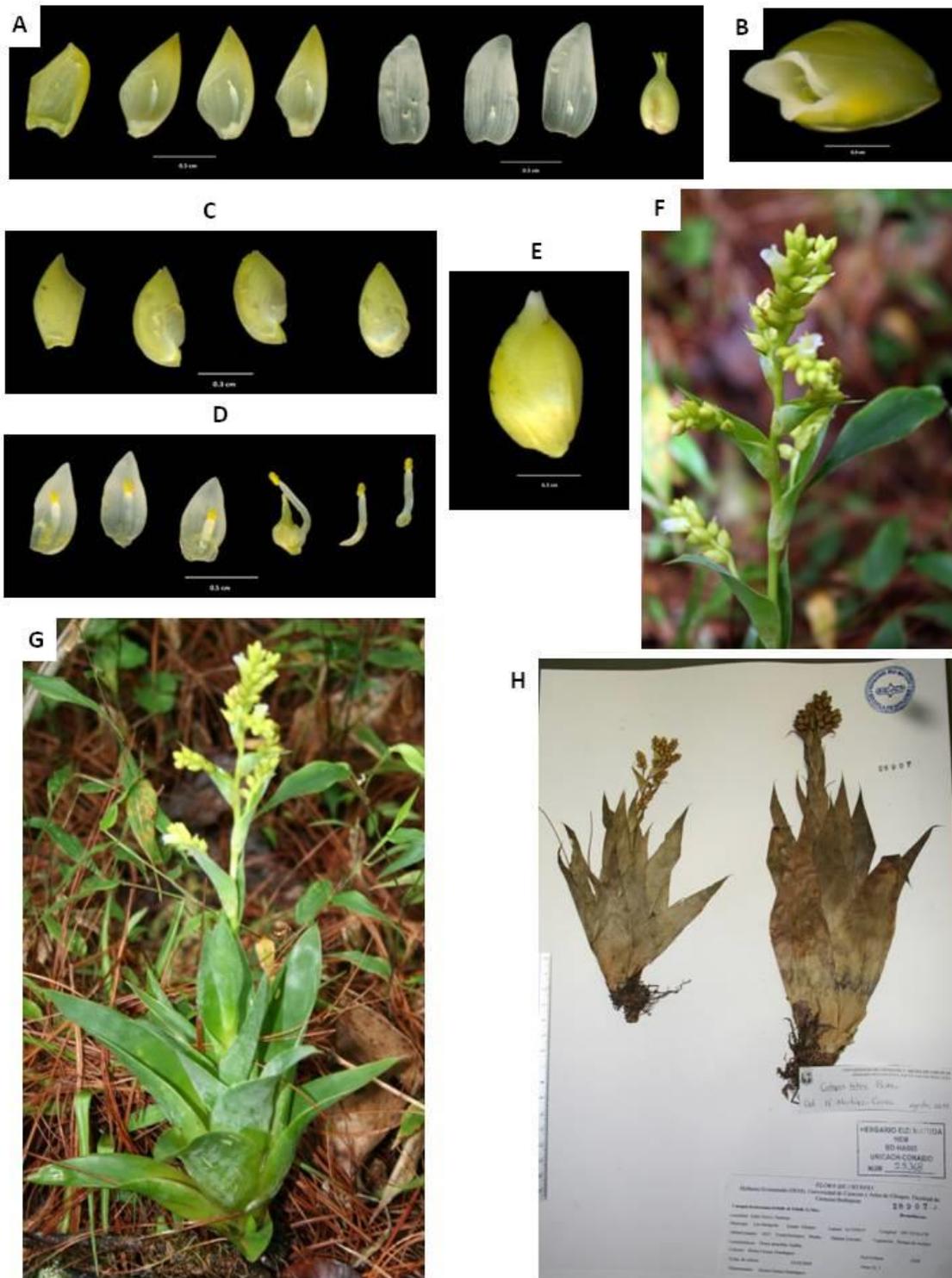


Figura 61. *Catopsis* sp. 3

Flor femenina disecada: A. Bráctea floral, sépalos, pétalos, estaminodios y pistilo, B. Flor femenina, Flor masculina disecada: C. Bráctea floral y sépalos y D. Pétalos, estambres y pistilodio, E. Flor masculina, F. Inflorescencia masculina, G. Planta viva, H. Plantas femenina y masculina. Fotos: Nancy Martínez Correa.

***Catopsis* sp. 4**

Hierbas monoicas monoclinas, de hasta 107 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo multitanque, de 25.9-42.7 cm de alto, por 13.7-27.8 cm de diámetro. **Hojas** más de 18, la vaina verde, ovada, de 5-15 cm de largo, de 2.6-6.6 (8) cm de ancho, glabra; la lámina verde, angostamente triangular, de 12.6-36.5 cm de largo, de 1.2-3.4 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta a péndula, dos veces o raramente una vez dividida, de (16-)21.3-51 cm de largo, con 5-12 ramas primarias; **pedúnculo** verde claro, de 21.5-48.5 cm de largo, de 1.8-5 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 4.6-18.5 cm de largo, acuminadas, mucho más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** angostamente triangulares, de 2-4.6 (16) cm de largo, de 3.8-11 mm de ancho, acuminadas, las inferiores más largas que el pedículo, las superiores más cortas; **brácteas secundarias**, cuando presentes, ovado-lanceoladas, de 3.2-6.9 mm de largo, de 1.5-4.5 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas de último orden** (6) 11-30, de 5.3-19.3 cm de largo, de 3.2-9.7 mm de diámetro, con 14-31 flores laxamente dispuestas. **Flores** bisexuales, sésiles o pediceladas, difusas, de 5.4-6.5 mm de largo, de 3.4-4.2 mm de diámetro; pedicelo cuando presente de 1-1.3 mm de largo; **brácteas florales** pardas, verdes en la base, ovadas, sin quilla, de 2.2-6.5 mm de largo, de 1.7-3.9 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** verdes, pardos en el ápice, elípticos, raramente los dos externos con una quilla basal, de 3-7.1 mm de largo, de 2-5.1 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, ovado-lanceolados, de 3.8-7.1 mm de largo, de 1.7-3.9 mm de ancho, agudos, iguales a más largos que los sépalos; **estambres** desiguales; los filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 1.1-3.8 mm

de largo, los del verticilo externo más largos, de 1.6-4.9 mm; **anteras** sagitadas, de color crema, basifijas, de 0.3-0.8 mm de largo en ambos verticilos; **ovario** verde, ovoide, de 1.6-6.7 mm de largo, de 1.2-4 mm de diámetro; **estilo** ausente. **Cápsula** verde, ovoide, de 6.3-11 mm de largo, de 2.5-4.6 mm de diámetro, aguda. **Semillas** pardas, elipsoides, de ca. 2 mm de largo, con un apéndice calazal plumoso, enrollado y pardo de ca. 2.5 cm de largo y un apéndice micropilar enrollado de ca. 2.2 mm de largo (figuras 62 y 63).

DISTRIBUCIÓN: Costa Rica, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

COSTA RICA: provincia Alajuela, cantón Alfaró Ruiz, Toro Amarillo, camino a Bajos del Toro, 2 km después del Alto Palomo, 10°12'20"N, 84°18'45"W, 1 700-1 800 m snm, árboles aislados en potreros, 8-X-2009, *A. Cascante & J. Solano 2124* (CR). Provincia Cartago, cantón Cartago, Quebradilla, Z. P. La Carpintera, Coris, 9°52'28"N, 83°58'7"W, 1 745 m snm, 15-I-2004, *A. Estrada, A. Cascante & J. E. Sánchez 3504* (CR); Quebradilla, Z. P. La Carpintera, Coris, 9°52'28"N, 83°58'7"W, 1 745 m snm, 15-V-2003, *A. Estrada, A. Quesada & J. Sánchez 3353* (CR); 5 km above Tobosi, along road to Frailes, 9°51'43"N, 83°59'5"W, 1 700 m smn, 30-VII-1967, *R. W. Lent 1155* (CR); cantón El Guarco, 6 miles south of Cartago on inter-american highway, north side of Talamanca Mountains, 5 500 ft, 10-VII-1962, *A. L. Haines & B. L. Haines 669* (CR, MO); cantón Paraíso, Valle del Reventazón, el Muñeco, 9°44'N, 83°49'W, 1 300 m snm, bosque secundario y remanentes de bosque primario, 23-VI-1991, *B. E. Hammel & M. Nepokroeff 18224* (MO); finca Sabanilla, San Blas, 1500-1600 m snm, 15-VIII-1993, *C. A. Palací & A. Fernández 1209* (INB). Provincia Heredia, cantón San Rafael, Valle Central, alrededores de la urbanización El Castillo, cabeceras de río

Tibás, calle Ciénagas, 10°3'10"N, 84°4'10"W, 1 700 m snm, bosquetes y potreros, 2-XII-1995, *E. Lépiz 616* (CR, INB, MO); nördliche Umgebung von San José: weg etwa 2 km nordöstlich von Concepción bei San Isidro gegen den Cerro Zurquí, 10°2'43"N, 84°3'9"W, 1500-1560 m snm, 22-X-1989, *P. Döbbeler 2020* (MEXU). Provincia Limón, cantón Talamanca, Croriña, base y ladera intermedia del cerro Cruibeta, 9°25'15"N, 82°59'0"W, 700 m snm, 19-VII-1989, *G. Herrera C. 3297* (CR, MO). Provincia Puntarenas, cantón Puntarenas, Monte Verde, área no protegida, camino entre San Luis Arriba y San Luis Abajo, 9°15'40"N, 84°48'50"W, 900-1 100 m snm, remanente de bosque y árboles aislados, 11-III-2001, *A. Cascante 1504* (CR); Monteverde Reserve and upper San Luis valley below Monteverde, Pacific slope, 10°20'N, 84°50'W, 1 000 m snm, 11-IX-1986, *W. A. Haber, E. Bello C. & M. Powell 5613* (MO). Provincia San José, cantón Acosta, Palmichal, Z. P. cerros de Escazú, Cedral, ladera frente a la casa, 9°50'30"N, 84°8'31"W, 2 000 m snm, 13-VII-2004, *S. Lobo 634* (CR); cantón Alajuelita, Alajuelita, San Antonio, Z. P. cerros de Escazú, sendero a cerro Pico Blanco 9°52'23"N, 84°8'18"W, 1 980 m snm, 9-IX-2004, *R. Chacón & A. Rojas 666* (CR); cantón Aserrí, Tarbaca, camino secundario al oeste ca. 1 km antes del radar, entrada al hotel Altavista, 9°49'35.2"N, 84°6'18.9"W, 1 860 m snm, área de potreros y pocos parches boscosos alterados junto al camino, 22-VII-2008, *A. Cascante & A. Quesada 1983* (CR); Tarbaca, Cedral, camino a cerros de Escazú, después de Alto Hierbabuena, 9°49'51.6"N, 84°7'50.6"W; 1 984 m snm, área de potreros con cercas vivas y parches boscosos ripario, 6-VIII-2008, *A. Cascante, J. Sánchez & A. Quesada 2003* (CR); Poas de Aserrí, cerros de Escazú, in protection zone of lower Poas river, 9°52'32"N, 84°6'0"W, 1 500-1 600 m snm, wet forest, 12-VIII-1993, *C. A. Palací, J. F. Morales, V. H. Ramírez & E. Lépiz V. 1203* (INB); *1204* (INB); cerros de Escazú, en la

falda SE del Alto Hierbabuena, 9°50'30"N, 84°7'35"W, 2 100 m snm, bosque secundario y robledales alterados, 15-X-1992, *J. F. Morales 770* (INB); cerros Escazú-La Carpintera, Tarbaca, 9°50'10"N, 84°7'10"W, 1 800-2 000 m snm, bosque secundario, 30-XII-1993, *J. F. Morales & V. Ureña 2173* (CR, INB, MO); Z. P. cerros de Carraigres, Fila Bustamante, Fila La Legua, camino a cerros Carraigres, 9°43'22"N, 84°6'35"W, 1 850-2 150 m snm, tacotales y bosque primario, 3-II-1995, *J. F. Morales & R. J. Abarca 3430* (INB); cerro Daser (Fila Cedral), 9°51'1"N, 84°6'58"W, 2 000 m snm, 30-VIII-1971, *W. C. Burger & M. Burger 8187* (CR); cantón Desamparados, San Miguel Altos Tablazo, área no protegida, aprox. 1.5-2 km oeste de Jericó, 9°49'58.6"N, 84°3'13.3"W, 1 760 m snm, potreros arbolados y pequeños parches de roble, 5-III-2008, *A. Cascante & A. Quesada 1862* (CR); San Miguel Altos Tablazo, área no protegida, aprox. 2.5-3 km al oeste del pueblo de Jericó, por la cruz de la avioneta, 9°49'48.3"N, 84°2'41.1"W, 1 915 m snm, potreros arbolados, 5-III-2008, *A. Cascante & A. Quesada 1869* (CR); San Miguel Altos Tablazo, aprox. 2.5-3 km al oeste de Jericó hacia Encinales, 9°49'46.8"N, 84°3'5"W, 1 834 m snm, parches de bosque alterados y rodeados por potreros, 8-VII-2008, *A. Cascante, A. Quesada & E. Volio 1974* (CR); Altos del Tablazo, Jericó, 9°50'2"N, 84°2'50"W, 1 700-1 980 m snm, bosque primario y zonas alteradas, 23-IV-1994, *J. F. Morales & R. J. Abarca 2723* (INB); Casamata, ca. 500 camino a San Cristóbal, 9°46'21"N, 83°59'49"W, 1 750 m snm, 20-IX-2003, *J. Gómez L., D. Salazar, E. Chacón & C. Benavides 14122* (USJ); cantón Escazu, cerros de Escazú, Escazú a Alto Raicero por Carrizal, 9°55'20"N, 84°9'40"W, 1 200-1 500 m snm, bosque secundario y remanentes primario, 26-IX-1993, *B. E. Hammel, Omar & M. Garrita 19036* (CR, INB, MO); cantón Santa Ana, Z. P. cerros de Escazú, cuenca del Tárcoles, San Antonio, Bebedero, cercanías de las antenas, La Ventolera a orilla

del camino, 9°53'27"N, 84°9'22"W, 1 784-1 800 m snm, 10-IX-2005, *D. Santamaría & R. Aguilar 2974* (INB); sin provincia, Pantarrá, cerro El Espino (Alto Mata de Caña-Azahar), 1600-1800 m snm, 13-XI-1983, *I. A. Chacón 1582* (CR).

GUATEMALA: Departamento Alta Verapaz, municipio Cobán, Chicushá'b 8 km al SW de Cobán, 15°26'N, 90°27'W, selva baja perennifolia, 22-VII-1988, *P. Tenorio L., E. Martínez S., H. Droege & M. Díaz 14661* (MEXU). Departamento Baja Verapaz, municipio Salamá, 6 km al SW de Chilascó, 15°8'N, 90°7'W, 1 700 m snm, bosque de pino-encino, 24-VII-1988, *P. Tenorio L., E. Martínez S., H. Droege & M. Díaz 14893* (MEXU). Departamento Guatemala, municipio Santa Catarina, 15 km southeast of Guatemala on CA-1, fence row in cultivated fields along road, 22-VII-1970, *W. E. Harmon & J. D. Dwyer 3226* (MO).

HONDURAS: departamento Francisco Morazán, municipio San Antonio, Chalet Cabot, ca. 12 km NNO, 1 650 m snm, bosque de pino-roble-*Quercus*, 20-VI-2001, *J. Linares 5255* (MEXU); municipio Tatumbula, cerros y quebradas ± 8 km N de Maraita, 1 200 m snm, vegetación riparia circundante bosque de pino-roble con elementos de selva mediana subperennifolia, 22-I-2003, *J. L. Linares 6477* (MEXU).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Comitán de Domínguez, San Antonio Ogotzil, 16°22'48"N, 92°6'53"W, 1 822 m snm, bosque de *Quercus*, 29-VII-2008, *G. López V. 1168* (CHIP); 4.1 km después de Comitán, rumbo a Amatenango del Valle, 16°16'55"N, 92°10'23"W, 1 810 m snm, bosque de encino, 30-VIII-2002, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari & A. Mendoza R. 1353* (UAMIZx2); a 1 km al NW de la zona arqueológica Tenam Puente, 16°15'N, 92°7'W, 1 560 m snm, selva baja caducifolia, 12-XI-2005, *J. Mandujano 25* (HEM); 3.6 km después de la desviación a villa Las Rosas, sobre la carretera San Cristóbal de las Casas-Comitán de Domínguez,

16°16'37"N, 92°10'10"W, 1 829 m snm, selva baja caducifolia con leguminosas, 29-VII-2011, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R.* 236 (UAMIZx4); 238 (UAMIZ); municipio Las Margaritas, 8 km east of Las Margaritas along road to La Soledad, 1 700 m snm, slopes with *Quercus*, 15-IX-1974, *D. E. Breedlove* 37900 (MEXU); 6-10 km north northeast of La Soledad along logging road from Las Margaritas to Campo Alegre, 1 600 m snm, slope with *Pinus* and *Quercus*, 19-XI-1981, *D. E. Breedlove & B. Bartholomew* 55622 (ENCB); municipio Ocozocoautla, reserva El Ocote, II-1993, *C. Beultespacher s.n.* (CHIP); municipio Pueblo Nuevo Solistahuacán, clínica la Hierbabuena, 17°10'44"N, 92°54'18"W, 1 720 m snm, bosque de coníferas, 11-VI-2007, *G. López V.* 726A (CHIP); municipio Rayón, above Rayón along road to Pantepec and Tapalapa, 1 770 m snm, montane rain forest, 22-IX-1981, *D. E. Breedlove* 52992 (ENCB); municipio Villacorzo, zona núcleo cerro Bola, 16°8'8"N, 93°35'55"W, 1 700 m snm, bosque mesófilo de montaña con *Quercus*, *Clethra*, Tiliaceae, 14-VII-2004, *A. Reyes-García, D. Gómez & E. Figueroa* 7246bis (MO); municipio Villaflores, ejido Nueva Independencia, a orillas del arroyo, 1 312 m snm, bosque mesófilo de montaña, 10-VIII-2006, *M. A. Pérez F.* 3016 (HEM, UAMIZ).

NICARAGUA: departamento Atlántico Norte, municipio Puerto Cabezas, at ca. km 47 on road from Puerto Cabezas to Rosita, ca. 5.3 km W of río Wawa ferry, 14°6'N, 83°35'W, 5-10 m snm, island of broadleaf forest in open savanna, 1-V-1978, *W. D. Stevens* 8559 (MO). Departamento Estelí, municipio Condega, laguna Miraflores, ca. 26.1 km (by road) NE of Hwy 1 at Estelí, 13°15'N, 86°15'W, 1 250-1 300 m snm, cloud forest and pasture surrounding lake with extensive floating mat, 10-11-VI-1981, *J. E. Henrich & W. D. Stevens* 237 (MO); reserva natural Miraflores, comarca Puertas Azules, al suroeste de la comunidad del mismo nombre, 13°16'N, 86°16'W, 1 300-1 400 m snm, 12-V-

1999, *R. M. Rueda, W. Velásquez & M. Arroliga 11046* (MO); municipio Estelí, cerro Quiabú, 8 km al noroeste de Estelí, 1 500-1 600 m snm, bosque enano, nublado, 19-X-1979, *A. Grijalva & M. Araquistain 683* (MO); along the road E from Estelí toward San Sebastián de Yalí, hills E of Estelí, 800-900 m snm, deciduous tropical forest, 11-V-1976, *D. A. Neill 315 (7185)* (MO); llano el Pozo, 18 km de Estelí, camino a la laguna de Miraflores, por Paso de León, 13°12'N, 86°15'W, 1 200-1 300 m snm, 17-IX-1982, *P. P. Moreno 17440* (MO); reserva natural Mirafior, municipio de Estelí, comunidad El Cebollal, al oeste de la comunidad, 13°16'N, 86°16'W, 1 200-1 350 m snm, 9-VI-1999, *R. M. Rueda, W. Velásquez & M. Arroliga 11228* (MO); reserva natural Mirafior, municipio de Estelí, comarca de Sontule, 13°12'N, 86°20'W, 1 050-1 200 m snm, 8-VII-1999, *R. M. Rueda, I. Coronado, W. Velásquez & M. Arroliga 11496* (MO); reserva natural Mirafior, comarca los Volcancitos, 13°15'N, 86°19'W, 1 250 m snm, 25-VIII-1999, *R. M. Rueda 11691* (MO); ca. 20.3 km NE of Hwy. 1 at Estelí on road to Yalí, nearly level mesa with shallow soil or exposed rocks, 13°13'N, 86°15'W, 1 380-1 400 m snm, forest of essentially uniform stand of large oak, 16-XI-1979, *W. D. Stevens & A. Grijalva 15766* (MO); municipio San Nicolás, Puerta de Golpe, 8 km de la carretera panamericana carretera a San Nicolás, 12°59'N, 86°21'W, 1 200-1 250 m snm, 26-V-1981, *P. P. Moreno 8737* (MO); 5 km al N de San Nicolás, 12°57'N, 86°20'W, 1 300-1 340 m snm, 23-IX-1981, *P. P. Moreno 11391* (MOx2); 8 km sobre la carretera a San Nicolás, San José de la Laguna, 12°58'N, 86°20'W, 1 300-1 350 m snm, bosque de pino, 6-XI-1981, *P. P. Moreno 12621* (MO); San José de la Laguna, 12°57'N, 86°21'W, 1 320-1 350 m snm, 16-IX-1982, *P. P. Moreno 17390* (MO); San José de la Laguna, a 9 km de la carretera panamericana, camino a San Nicolás, 12°57'N, 86°20'W, 1 300-1 360 m snm, 22-V-1983, *P. P. Moreno 21364* (MO); La Laguna, a 9 km de la carretera

panamericana, 12°57'N, 86°20'W, 1 280-1 300 m snm, 29-VI-1983, *P. P. Moreno* 21611 (MO). Departamento Jinotega, municipio Jinotega, hacienda la Palestina, 10 km al este de Jinotega, 13°4'N, 85°54'W, 1 200-1 300 m snm, 28-II-1979, *A. Grijalva & M. Araquistáin* 259 (MO); along road from Hwy. 3 through la Fundadora, between la Palestina and la Fundadora, 13°4'5"N, 85°54'W, 1 150-1 250 m snm, coffee plantations and patches of cloud forest, 31-X-1979, *W. D. Stevens & A. Grijalva* 15420 (MO); municipio San Sebastián de Yalí, cerro Zamaria, 5 km S of Yalí, 1 400-1 500 m snm, 5-VII-1975, *J. T. Atwood Jr. & Neill* AN98 (MO); La Guayabita, 13°14'N, 86°14'W, 1 360-1 400 m snm, 17-IX-1982, *P. P. Moreno* 17522 (MO). Departamento Madriz, municipio San Lucas, finca San Martín, lado W de cerro volcán Somoto (volcán Tepesomoto), 13°26'N, 86°36'W, 1 100 m snm, 25-IX-1980, *P. P. Moreno* 2976 (MO); 3030 (MO). Departamento Matagalpa, municipio Matagalpa, km 135 carretera a Jinotega, 12°58'N, 85°56'W, 1 100-1 200 m snm, bosque de pino, 25-VI-1981, *P. P. Moreno* 9528 (MO).

ALTITUD: 700-2 000 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque mixto de pino-encino, selva (Guatemala); bosque de pino-encino (Honduras); bosque de coníferas, bosque de pino-encino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio (México); bosque de pino, bosque de encino, bosque nublado, bosque nublado con cafetal, bosque enano (Nicaragua).

FENOLOGÍA: florece de mayo a febrero y fructifica de mayo a marzo.

NOTAS: En su tesis doctoral, Palací (1997) reconoció una nueva variedad de *Catopsis floribunda*: *C. floribunda* var. *occidentalis* con base en el ancho de la lámina foliar, en la distinción entre la lámina y la vaina y en la relación entre las brácteas primarias y el

pedículo primario. Por su parte, Huft (2001) y Morales (2003) determinaron que lo que ellos llamaron *C. paniculata* extendía sus límites geográficos hasta Nicaragua (*Grijalva 259* y *Moreno 9528*) y Costa Rica (*Morales 2173*), respectivamente. Sin embargo, los ejemplares mencionados por dichos autores, así como los de la variedad nueva propuesta por Palací (nunca publicada ni válida ni efectivamente) en realidad corresponden a esta nueva especie, denominada aquí *Catopsis* sp. 4.

Si bien esta nueva especie pertenece al grupo de los taxa con inflorescencias ramificadas, se distingue de las mismas por tener flores bisexuales muy pequeñas, remotamente dispuestas y espigas muy alargadas (hasta 19 cm).

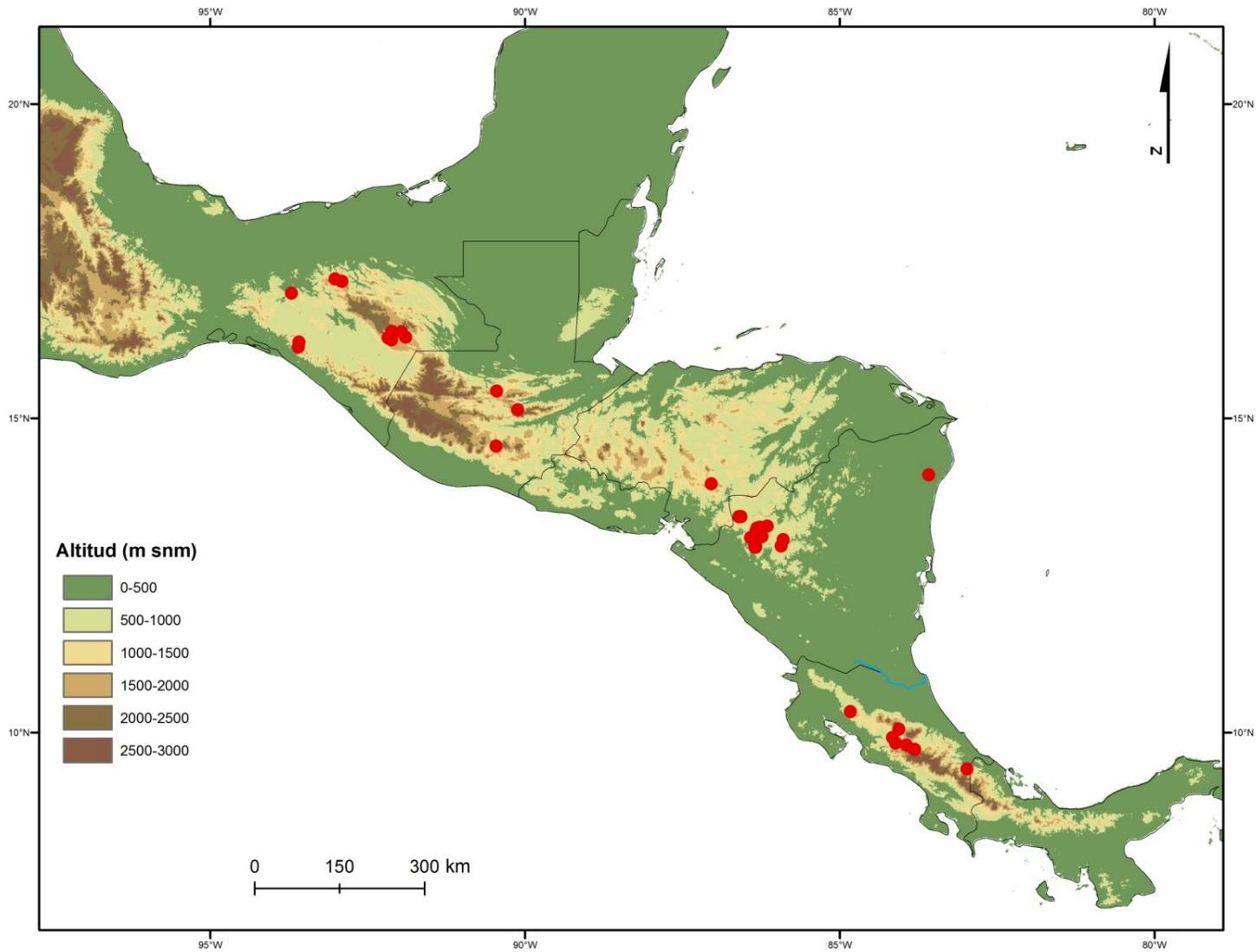


Figura 62. Distribución geográfica de *Catopsis* sp. 4

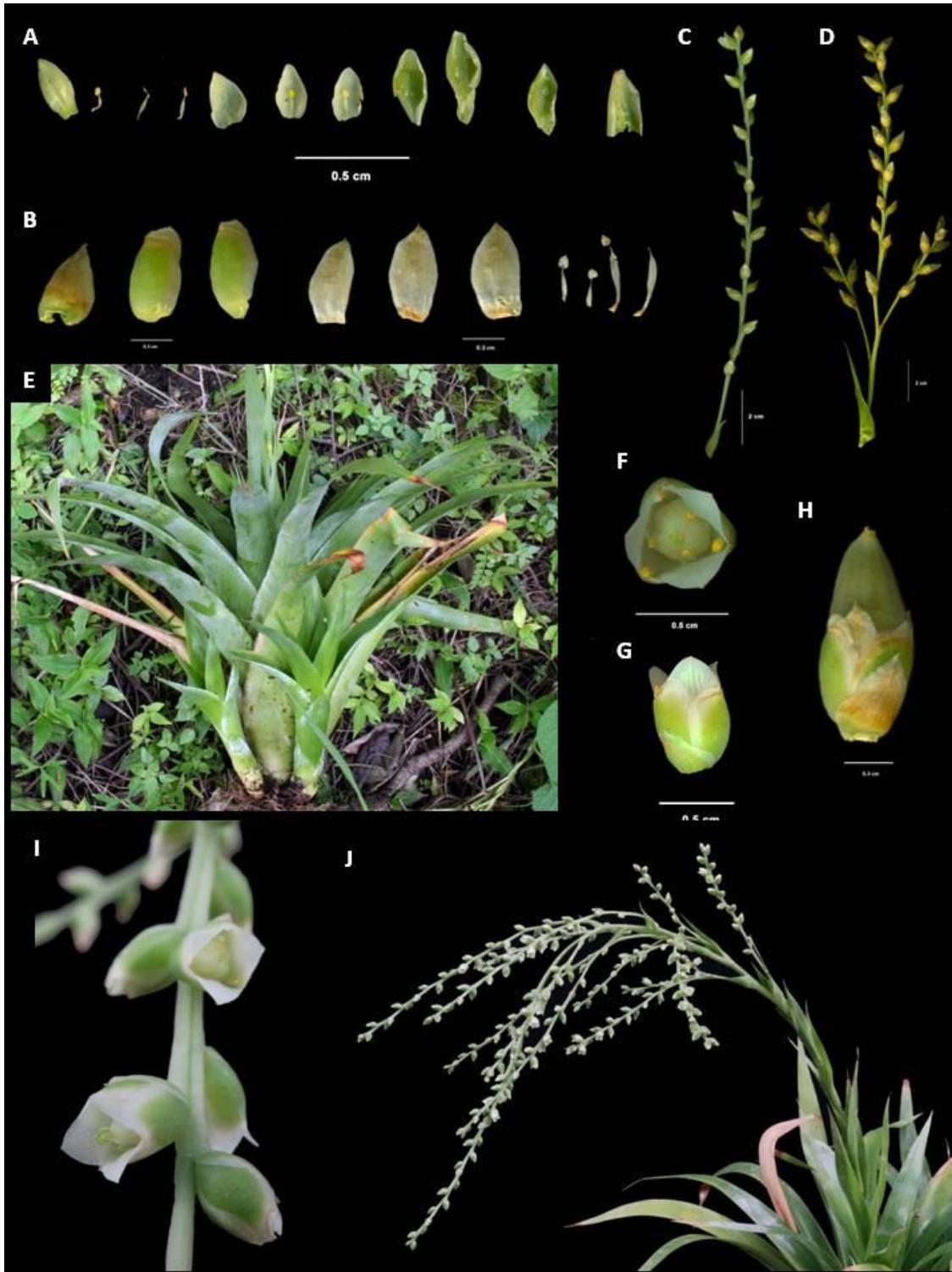


Figura 63. *Catopsis* sp. 4

Flor disecada: A. Pistilo, estambres, pétalos, sépalos, y bráctea floral, Flor disecada en fructificación: B. Bráctea floral, sépalos, pétalos y estambres, C. Rama con flores, D. Ramas con frutos, E. Roseta, F. y G. Flores, H. Fruto, I. Acercamiento de las flores, J. Planta viva. Fotos: A, B, D, E y H: Nancy Martínez Correa; C, F, G, I y J: Adolfo Espejo.

***Catopsis* sp. 5**

Hierbas dioicas, de hasta 90 cm de altura incluyendo la inflorescencia, epífitas; **roseta** tipo monotanque, de 28-38 cm de alto por 10.5-15 cm de diámetro. **Hojas** numerosas, la vaina ovada, de 9.1-17 cm de largo, de 5-6.7 cm de ancho, glabra; la lámina angostamente triangular, de 12.4-22 cm de largo, de 4-4.5 cm de ancho, glabra, acuminada. **Inflorescencia** erecta, dos veces o raramente una vez dividida; la **masculina** de 16-38 cm de largo, con 9-13 ramas primarias; **pedúnculo** de 24-34.5 cm de largo, de 3.2-3.5 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 4.4-15 cm de largo, acuminadas, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** inferiores angostamente triangulares, las superiores ovadas, de 2.7-3.7 cm de largo, de 5.8-8.3 mm de ancho, acuminadas, las inferiores más largas que el pedículo, las superiores más cortas; **brácteas secundarias** lanceoladas, de ca. 5 mm de largo, de 2-2.9 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias** 16-29, de 4.2-5.7 cm de largo, de 4.2-5.5 mm de diámetro, con 19-32 flores densamente dispuestas. **Flores** sésiles, difusas, de 5.6-7.3 mm de largo, de 2.4-3.4 mm de diámetro; **brácteas florales** ovadas, sin quilla, de 4.5-6 mm de largo, de 3 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** elípticos, los dos externos quillados en su parte basal, de 4-4.4 mm de largo, de 3.1 mm de ancho, redondeados; **pétalos** elíptico-oblongos, de 5.8-6 mm de largo, de 1.8-4 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales, los filamentos blancos, lineares, los del verticilo interno de 2.5-2.7 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 3.6-4 mm; **anteras** sagitadas, amarillas, basifijas, de 1-1.2 mm de largo en ambos verticilos; **pistilodio** ovoide; **estilodio** ausente; **inflorescencia**

femenina de 10-23 cm de largo, con 6 ramas primarias, cuando presentes; **pedúnculo** de 32.5-63.7 cm de largo, de 2-3.5 mm de diámetro; brácteas del pedúnculo lanceoladas, de 3.5-13.5 cm de largo, acuminadas, más largas que los entrenudos; **brácteas primarias** las inferiores angostamente triangulares, las superiores ovadas, de 1.3-1.6 cm de largo, de 3.6-7.6 mm de ancho, acuminadas, más cortas que el pedículo; **brácteas secundarias**, cuando presentes, lanceoladas, de ca. 4.6 mm de largo, de ca. 2.5 mm de ancho, agudas, más cortas que el pedículo; **ramas secundarias** 4-11, de 5.3-11 cm de largo, de 6.3-9 mm de diámetro, con 8-14 flores laxamente dispuestas. **Flores** sésiles, difusas, de ca. 9 mm de largo, de 4.7 mm de ancho; **brácteas florales** ovadas, sin quilla, de ca. 5.2 mm de largo, de ca. 3.9 mm de ancho, agudas, más cortas que los sépalos; **sépalos** elípticos, los dos externos quillados en su parte basal, de 7.3-7.5 mm de largo, de 4-6.6 mm de ancho, redondeados; **pétalos** blancos, elíptico-oblongos, de 6.3-9.1 mm de largo, de 4.2-5.6 mm de ancho, redondeados, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, los filamentos blancos, aplanados, los del verticilo interno de 1.6-2 mm de largo, los del verticilo externo más largos, de 2-3 mm; **ovario** verde, ovoide, de ca. 6 mm de largo, 4 mm de diámetro; **estilo** cuando presente, de 0.1 mm. **Cápsula** parda, ovoide de ca. 1.4 cm de largo, de ca. 8.5 mm de diámetro, el ápice apiculado. **Semillas** no vistas (figuras 64 y 65).

DISTRIBUCIÓN: Especie endémica de México (Oaxaca).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

MÉXICO: estado Oaxaca, distrito Pochutla, municipio San Miguel del Puerto, cerro Apaste, cafetal el encinal, colindancia de Hermanas Martínez con Jorge Palacios, 16°0'0.3"N, 96°5'44.4"W, 1 060 m snm, bosque de encino-pino, 3-X-2005, *E. Vásquez*

G., A. Ruíz V., F. Maldonado R., A. Sánchez M. & J. Pascual 26 (MEXU ♀); 27 (MEXU ♂); rancho El Encinal, en el cerro Apaste, 15°59'56.6"N, 96°05'42.7"W, 1 047 m snm, bosque de encino, N. Martínez-Correa, L. J. Hernández-Barón, R. A. Hernández-Cárdenas & J. Pascual 259 (UAMIZ ♂), 260 (UAMIZ ♂), 262 (UAMIZ ♀), 263 (UAMIZ ♂).

ALTITUD: 1 047-1 060 m snm.

TIPOS DE VEGETACIÓN: bosque de pino-encino, bosque de encino.

FENOLOGÍA: florece de julio a noviembre y fructifica en noviembre.

NOTAS: Especie de distribución restringida y debido a esto es probable que se encuentre en alguna categoría de riesgo y sea necesario asignarle un estatus de protección.

Los ejemplares arriba mencionados fueron determinados como *Catopsis paniculata*, sin embargo pertenecen a esta nueva especie que se distingue de todas las demás por sus inflorescencias erectas, sus flores inconspicuas (al menos las masculinas) y sus brácteas primarias más cortas que el pedículo primario.

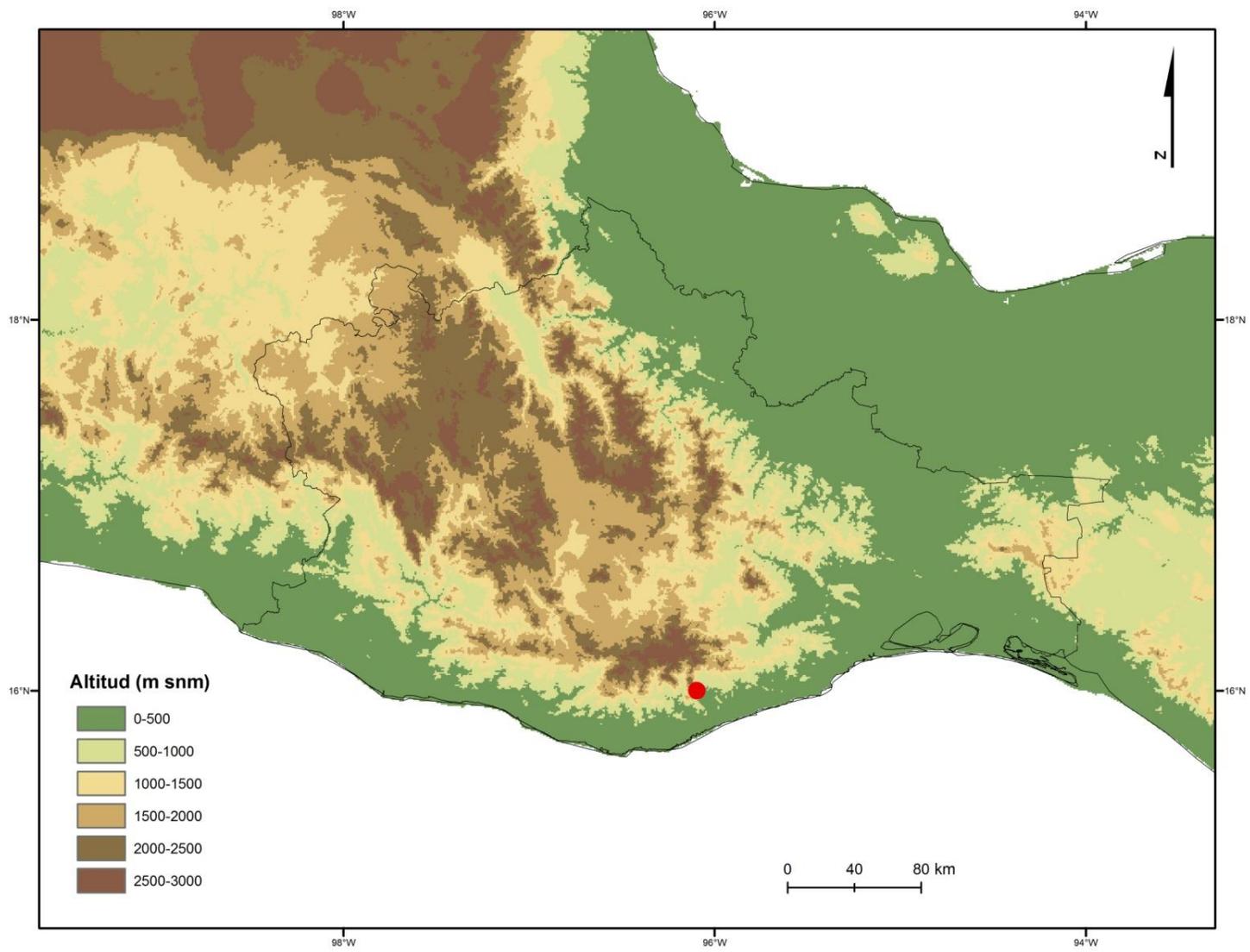


Figura 64. Distribución geográfica de *Catopsis sp. 5*

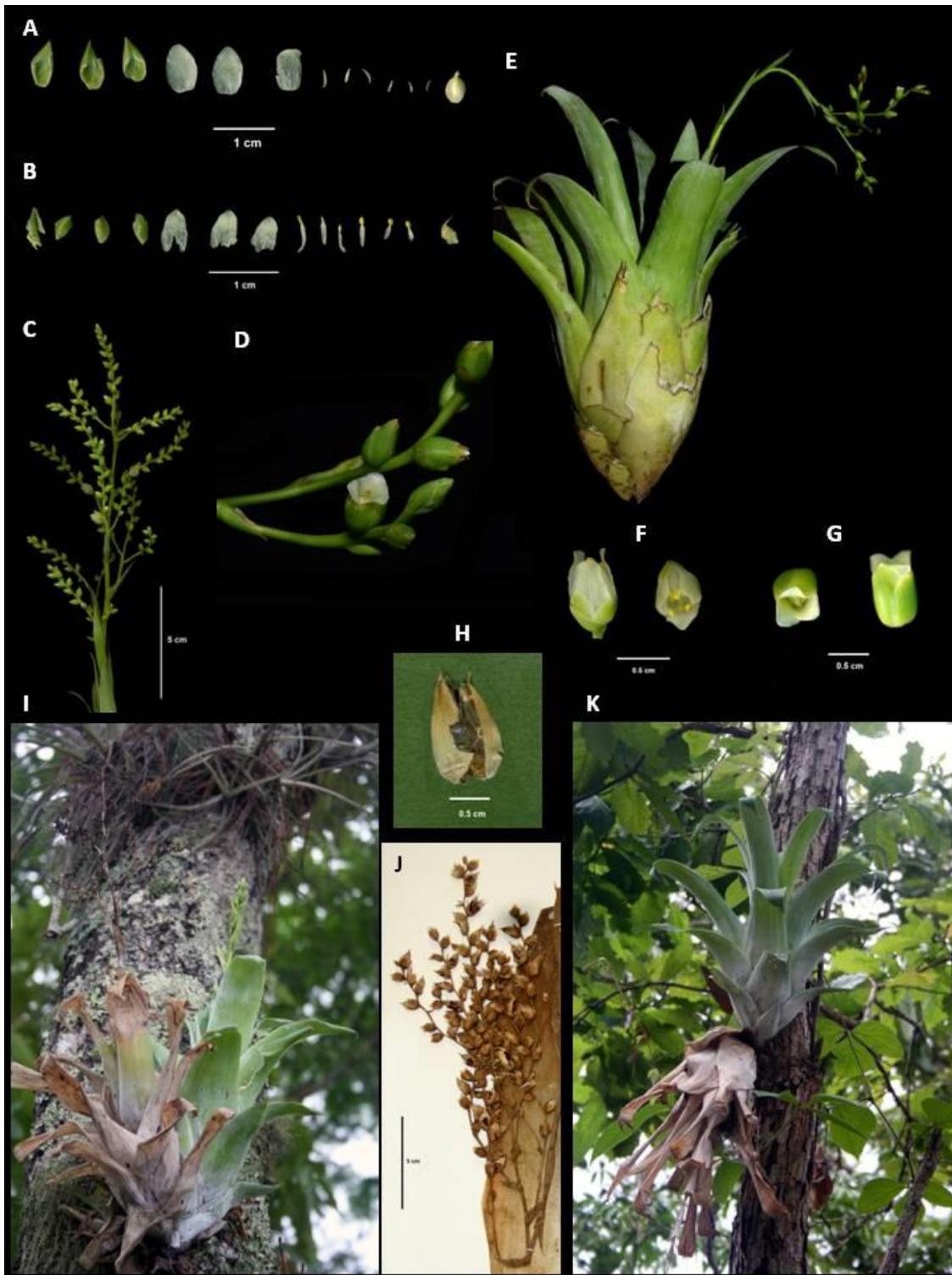


Figura 65. *Catopsis* sp. 5

A. Flor femenina disecada: sépalos, pétalos, estaminodios y pistilo, B. Flor masculina disecada: bráctea floral, sépalos, pétalos, estambres y pistilodio, C. Inflorescencia masculina, D. Espigas femeninas, E. Planta femenina, F. Flores masculinas, G. Flores femeninas, H. Fruto, I. Plantas masculinas, J. Ramas con frutos, K. Roseta. Fotos: A-C y F-K: Nancy Martínez Correa; D y E: Lizeth Jimena Hernández Barón.

EJEMPLARES EXCLUIDOS O DUDOSOS:

Los siguientes ejemplares fueron excluidos del tratamiento taxonómico debido a que están incompletos o bien fue difícil determinar a que especie corresponden.

COSTA RICA: provincia Cartago, cantón Paraíso, no protegida, cuenca del Reventazón, reserva biológica El Copal, La Selva, fila innominada entre Quebrada Selva y Río Tuasito, 9°46'50"N, 83°45'40"W, 1100-1290 m snm, 12-V-2005, *J. F. Morales 12961* (INB). Provincia Guanacaste, cantón Cañas, Cañas, P. N. volcán Tenorio, cuenca del Tempisque, finca Montezuma, 10°40'25"N, 85°3'18"W, 765 m snm, bosque secundario, 17-VII-2001, *J. L. Chávez & A. López 1236* (INB); cantón La Cruz, de Bahía Salinas a Santa Cecilia, en el río Sábalo, hacienda Los Inocentes, por Santa Cecilia, 11°1'47"N, 85°30'15"W, 300 m snm, bosque secundario y potreros, 19-I-1994, *J. F. Morales 3342* (INB); P. N. Santa Rosa, cuenca de Santa Elena, Fila entre cerro La Estafa y cerro Santa Elena, 10°53'38"N, 85°51'29"W, 700-711 m snm, 18-XI-2004, *J. F. Morales 11616* (INB). Provincia Alajuela, cantón Naranjo, Vic. De Concepción, 10°5'32.4"N, 84°24'52"W, ca. 1350 m snm, cloud forest, 22-VII-1990, *Luther, Skotak & Hall 2806* (CR).

GUATEMALA: departamento Izabal, municipio El Estor, a 8 km al NO de El Estor, 210 m snm, sabana, 30-VIII-1988, *E. Martínez S. & W. D. Stevens 23347* (MEXU ♀).

HONDURAS: departamento Comayagua, municipio Siguatepeque, San Juanillo: cordillera de Montecillos Biological Reserve Forest, 1 700-2 000 m snm, 3-VI-1993, *R. L. Liesner 26799* (MO ♂). Departamento Santa Ana, municipio Metapán, cerro Montecristo ca. 14 miles NE of Metapán, 2 100 m snm, cloud forest, 31-VII-1977, *T. B. Croat 42479* (MO ♂).

MÉXICO: estado Chiapas, municipio Ángel Albino Corzo, reserva El Triunfo, polígono 1, campamento HQ, finca Prusia, 15°39'N, 92°48'W, 1 550 m snm, montane rain forest/Pine-oak-Liquidambar, 23-VI-1990, *M. Heath & A. Long* 1275 (CHIP ♀); municipio Cacahoatán, en el camino entre Talquián y la cima del volcán Tacaná, 1 600-2 400 m snm, bosque mesófilo de montaña, 19-VI-1985, *E. Martínez S., O Téllez & G. Pérez G.* 13256 (MEXU ♂); a 1 km de Chiquihuite, 1 800 m snm, bosque mesófilo, 2-V-1987, *E. Martínez S.* 20665 (CICY, MEXU ♂); camino a Talkián, 15°5'33"N, 92°5'46"W, 1921 m snm, bosque mesófilo de montaña, 22-VI-2005, *G. López V.* 72 (CHIP, HEM ♂); municipio La Trinitaria, bosques de Montebello, 16°5'0"N, 91°45'0"W, 11-VIII-1972, *C. Beutelspacher* 57 (MEXU ♂); Lagos de Montebello National Park, 1 370 m snm, *Pinus, Quercus* and *Liquidambar* forest, 14-VIII-1981, *D. E. Breedlove* 52212 (ENCB ♀ y ♂); municipio Ocosingo, a 2 km al S de Crucero Corozal, camino Palenque-Boca Lacantum, 16°44'41"N, 91°0'20"W, 180 m snm, selva alta subperennifolia inundable, 21-IX-1984, *E. Martínez S.* 7676 (MEXU ♀); a 12 km al N de Monte Líbano camino a Chancalá, 980 m snm, bosque de pino, 3-II-1986, *E. Martínez S.* 17341 (CICY ♀, MEXUx4 ♀ y ♂). Estado Guerrero, municipio Chilpancingo de los Bravo, parque estatal Omiltemi, 2 250 m snm, bosque mesófilo de montaña, 23-VI-1985, *G. A. Salazar* 742 (FCME ♀); municipio Leonardo Bravo, ca. 6 km después de Omiltemi, rumbo a Agua Fría, 17°33'22"N, 99°44'47"W, 2420 m, bosque de pino-encino, 5-XI-1999, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo & J. Ceja* 2815 (UAMIZx2 ♀); 1 km delante de La Vuelta rumbo a Puerto del Gallo, 2 620 m snm, bosque de encino, 24-VII-1984, *R. M. Fonseca* 650 (FCME ♀). Estado Oaxaca, distrito Juchitán, municipio San Miguel Chimalapa, cima del cerro Salomón, al NO de Benito Juárez, ca. 44 km en línea recta al N de San Pedro Tapanatepec, 16°45'15"N,

94°11'45"W, 1 770 m snm, selva baja perennifolia, 22-XII-1985, *M. Ishiki 1265* (CHAPA, MEXU, MO ♀); cima del cerro Salomón, al NO de Benito Juárez, ca. 44 km en línea recta al N de San Pedro Tapanatepec, 16°46'15"N, 94°11'45"W, 1 880 m snm, selva baja perennifolia, 13-II-1986, *M. Ishiki 1413* (CHAPA ♀); cima del cerro Salomón, al NO de la congregación Benito Juárez, ca. 44 km línea recta al N de San Pedro Tapanatepec, 16°46'N, 94°11'45"W, 1 830 m snm, selva baja perennifolia, 19-IV, *M. Ishiki 1606* (MEXU); cima del cerro Salomón, al NO de la congregación Benito Juárez, ca. 44 km en línea recta al N de San Pedro Tapanatepec, 16°46'15"N, 94°11'45"W, 1 830 m snm, bosque de pino, 19-VI-1986, *M. Ishiki 1678* (MEXU ♂); distrito Juxtlahuaca, municipio Santiago Juxtlahuaca, El Manzanal, torre de microondas, 17°13'N, 98°3'W, 2 370 m snm, bosque de *Pinus-Quercus*, 23-IV-1996, *J. I. Calzada 20964* (MEXU ♂); distrito Putla, municipio Putla Villa de Guerrero, alrededores de Cañada Tejocote, Chichahuaxtla, carretera Tlaxiaco-Putla, 17°10'0"N, 97°49'52"W, 2 472 m, bosque de encino muy umbroso y con elementos mesófilos, 9-XI-2004, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 6789* (UAMIZx2 ♀). Estado Tabasco, municipio Teapa, Cumbre, Teapa, 5-XII-1974, *E. Matuda & W. Rauh 38656* (MEXU ♀). Estado Veracruz, municipio Alvarado, carretera a Misantla, 19°4'0"N, 96°5'0"W, 1 090 m snm, bosque caducifolio, 17-VII-1976, *P. E. Valdivia Q. 2217* (ENCB ♀).

NICARAGUA: departamento Jinotega, municipio Jinotega, carretera Matagalpa-Jinotega, km 133.5, 10 km al sureste de Jinotega, 1 400-1 480 m snm, 28-II-1979, *A. Grijalva P. 191* (MO ♂); camino a Aranjuez, a menos de 1 km de la carretera Matagalpa-Jinotega, lado sur, 13°2'N, 85°55'W, 1 380 m snm, 2-VI-1980, *P. P. Moreno 1064* (MO ♂). Departamento Matagalpa, municipio Matagalpa, carretera a Jinotega,

entrada a Los Lipes, 5.3 km de Matagalpa, 12°58'N, 85°55'W, 1 060-1 100 m snm, 8-VII-1982, *P. P. Moreno* 16851 (MO ♀). Departamento Nueva Segovia, municipio San Fernando, ca. 5.2 km N of San Fernando, valley of río San Fernando (800 m), NE to Portillo Los Coyoles (1 083 m), SW up narrow quebrada to cerro El Peñascal (1 125 m); narrow floodplain, steep weathered granite slopes, 800-1 125 m snm, mixed forest on floodplain, evergreen forest in quebrada, and pine-oak forest on slopes, 10-13-VIII-1977, *W. D. Stevens* 3310 (MO ♂).

ANÁLISIS FILOGENÉTICOS

ANÁLISIS CON EL MÉTODO DE PARSIMONIA

1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS USANDO LA MATRIZ 1-RPS16-MATK (17 TAXA Y 2 198 CARACTERES)

Con este análisis se obtuvieron ocho árboles de 360 pasos cada uno, con un IC = 0.86 y un IR = 0.82 (cuadro 4). De acuerdo con el árbol de consenso de mayoría, se puede concluir que el clado formado por las especies de *Catopsis* es monofilético (figura 66) y tiene un valor de soporte de bootstrap de 98 %. Se identifican dos grupos principales, el A (bootstrap = 99 %) conformado por *C. pendula*, *C. nutans* y *C. sessiliflora* y el B (bootstrap = 82 %) que agrupa a *C. subulata*, *C. juncifolia*, *C. compacta*, *C. nitida*, *C. sp. 4*, *C. paniculata*, *C. floribunda*, *C. morreniana*, *C. occulta*, *C. berteroniana* y *C. oerstediana*.

Cuadro 4. Tamaño de las matrices y descriptores de los árboles obtenidos de los análisis filogenéticos realizados usando el criterio de parsimonia

Matriz	Tamaño de la matriz Especies/ caracteres	Número de caracteres informativos/ porcentaje	Número de árboles/longitud	Índice de Consistencia	Índice de Retención
Matriz 1- <i>rps16-matK</i>	17/2198	134/6.09	8/360	0.86	0.82
Matriz 3- <i>rps16-matK</i> - morfología	30/2221	163/7.33	42/783	0.76	0.74

2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS USANDO LA MATRIZ 2-MORFOLOGÍA (30 TAXA Y 23 CARACTERES).

En este análisis se obtuvieron más de 100 000 árboles por lo que no se reconoce una hipótesis sobre las relaciones filogenéticas entre las especies. Por tal motivo no se reporta este resultado.

3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS USANDO LA MATRIZ 3-RPS16-MATK-MORFOLOGÍA (30 TAXA Y 2121 CARACTERES).

En este análisis se obtuvieron 42 árboles de 783 pasos cada uno, con un IC = 0.76 y con un IR = 0.74 (cuadro 4). De acuerdo con el árbol de consenso de mayoría, se concluye que el clado formado por las especies de *Catopsis* es monofilético (figura 67) y tiene un valor de soporte de bootstrap de 91 %. Se identifican dos grupos principales, el A formado por *C. pendula*, *C. nutans*, *C. nutans* var. *albiflora*, *C. delicatula*, *C. sessiliflora* y *C. werckleana*; y el B conformado por tres subgrupos: el C: *C. compacta*, *C. montana* y *C. sp. 5*; el D: *C. juncifolia*, *C. subulata*, *C. pisiformis*, *C. nitida* y *C. wawraneana* y el E: subdividido en *C. sp. 2*, *C. sp. 4*, *C. paniculata*, el subgrupo F: *C. floribunda*, *C. minimiflora*, *C. wangerinii*, *C. micrantha*, *C. morreniana* y el subgrupo G: *C. occulta*, *C. sp. 1*, *C. sp. 3*, *C. berteroniana* y *C. oerstediana*. Es importante mencionar que los clados no tienen valores de soporte.

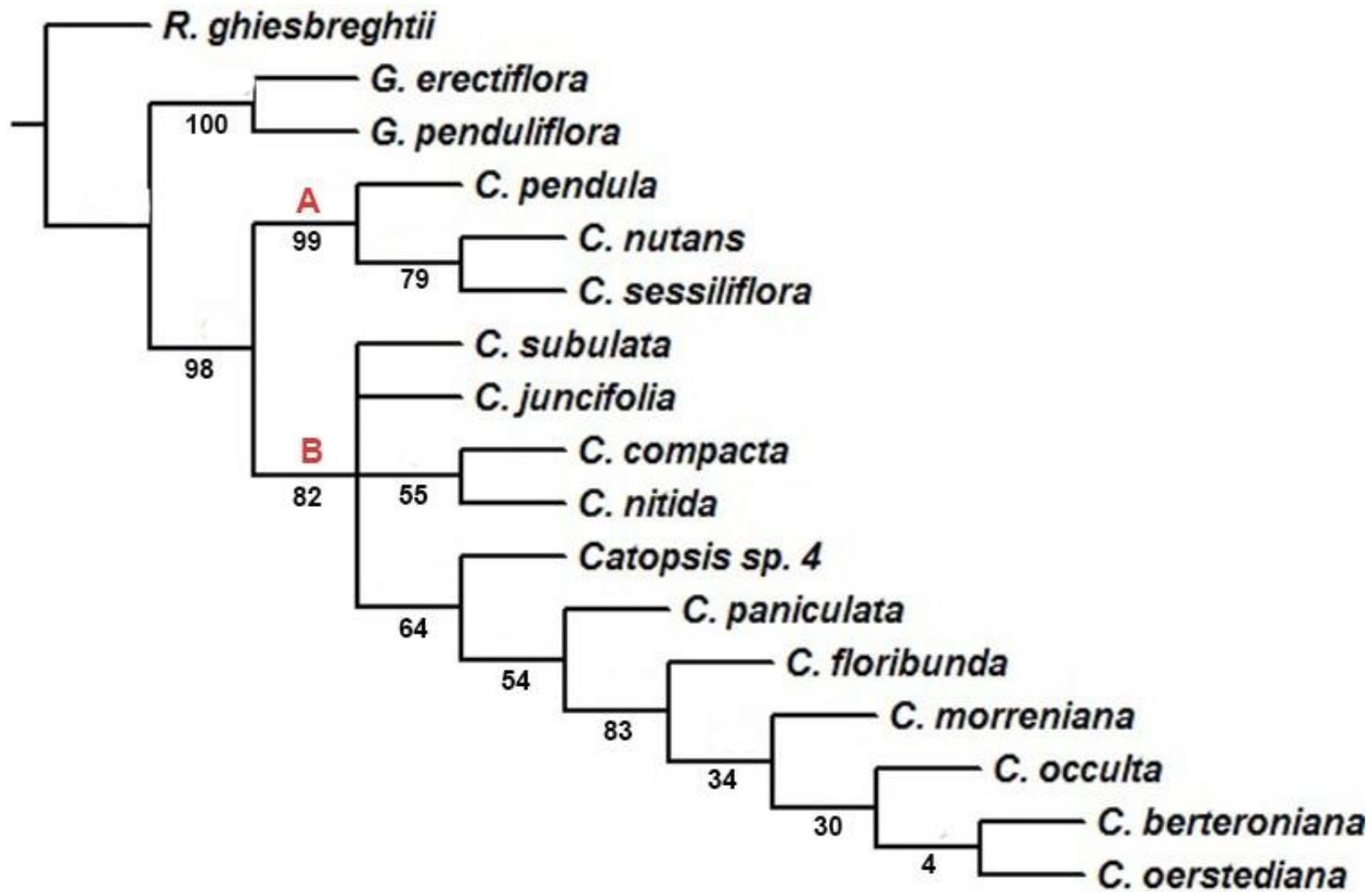


Figura 66. Árbol de consenso de mayoría obtenido del análisis de la Matriz 1-*rps16-matK* mediante el método de parsimonia.

Los números debajo de las ramas indican los valores de bootstrap.

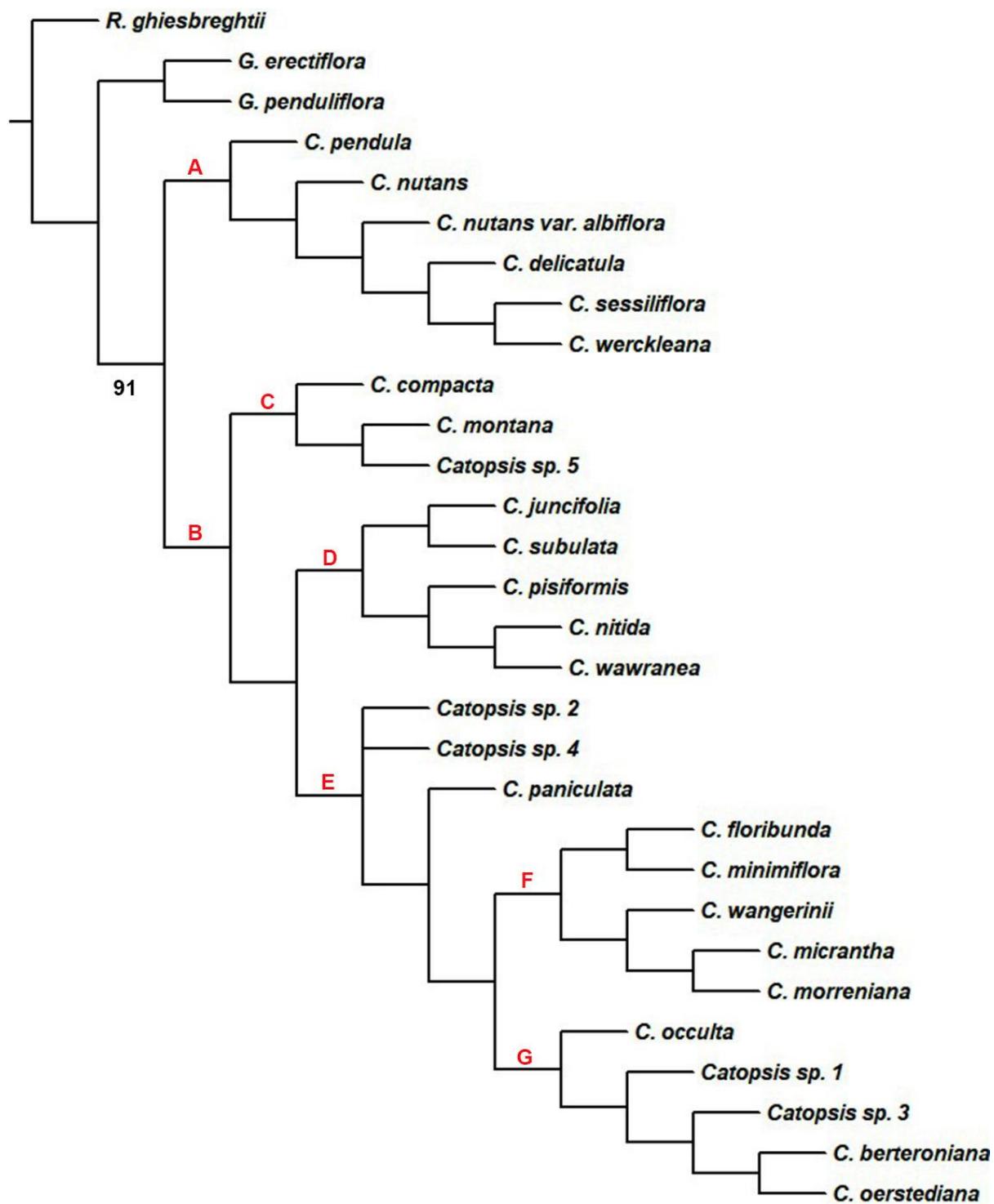


Figura 67. Árbol de consenso de mayoría obtenido del análisis de la Matriz 3-*rps16-matK*-morfología mediante el método de parsimonia. El número debajo de la rama indica el valor de bootstrap.

ANÁLISIS CON EL MÉTODO DE MÁXIMA VEROSIMILITUD

1. RESULTADOS USANDO LA MATRIZ 1-RPS16-MATK (17 TAXA Y 2198 CARACTERES)

El análisis de este árbol (lnL= -4209.85) nos indica que *Catopsis* es monofilético (bootstrap = 100). Se observan dos grupos principales, el A (bootstrap = 100 %) que incluye a *C. sessiliflora*, *C. pendula* y *C. nutans* y el B (bootstrap = 90 %) que a su vez se divide en dos grupos, el grupo C (bootstrap = 73 %) que incluye a *C. compacta*, *C. nitida*, *C. subulata*, *C. juncifolia*; y al grupo D (Bootstrap 84 %) conformado por *C. sp. 4*, *C. paniculata*, *C. floribunda*, *C. morreniana*, *C. berteroniana*, *C. oerstediana* y *C. occulta* (figura 68).

2. RESULTADOS USANDO LA MATRIZ 2-MORFOLOGÍA (30 TAXA Y 23 CARACTERES)

De acuerdo con el árbol (lnL= -299.111) obtenido, *Catopsis* es monofilético con un soporte de bootstrap de 66 % (figura 69). En este árbol, es posible reconocer cuatro grupos: dos monoespecíficos: *C. wangerinii* y *C. morreniana*; el A formado por *C. wawraea*, *C. sessiliflora*, *C. nitida*, *C. pisiformis*, *C. werckleana*, *C. delicatula*, *C. nutans* y *C. nutans* var. *albiflora*; y el B conformado por los subgrupos: *C. micrantha*, el C: *C. sp. 5* y *C. montana*, el D: *C. pendula*, *C. paniculata* y *C. compacta*, el E: *C. juncifolia* y *C. subulata*, el F: *C. sp. 2*, *C. sp. 1*, *C. berteroniana*, *C. sp. 3* y *C. oerstediana* y el G: *C. occulta*, *C. sp. 4*, *C. floribunda* y *C. minimiflora*.

3. RESULTADOS USANDO LA MATRIZ 3-RPS16-MATK-MORFOLOGÍA (30 TAXA Y 2121 CARACTERES).

De acuerdo con el árbol obtenido (lnL= -5505.075) se puede decir que *Catopsis* es monofilético con un soporte de bootstrap de 98 % (figura 70). Se observan dos grupos principales, el A (bootstrap = 10 %), dividido a su vez en el grupo C (bootstrap = 34 %): *C. wawraea* y *C. sessiliflora* y el grupo D (bootstrap = 8 %), conformado por *C. werckleana*, *C. pendula*, *C. delicatula*, *C. nutans* y *C. nutans* var. *albiflora*; y el B (bootstrap = 5 %), el cual se subdivide a su vez en los grupos E y F. Por su parte, el grupo E (bootstrap = 2 %) está conformado por los grupos G (bootstrap = 51 %): *C. juncifolia* y *C. subulata*; H (bootstrap = 2 %): *C. micrantha*, *C. nitida* y *C. pisiformis*; e I (bootstrap = 13 %): *C. compacta*, *C. montana* y *C. sp. 5*. El grupo F (bootstrap = 4 %) es monoespecífico e incluye a *C. sp. 4*; el J (bootstrap = 8 %): *C. sp. 1* y *C. paniculata*; el K (bootstrap = 5 %): *C. wangerinii*, *C. morreniana*, *C. floribunda* y *C. minimiflora*; y el L (bootstrap = 4 %): *C. berteroniana*, *C. sp. 2*, *C. occulta*, *C. sp. 3* y *C. oerstediana*.

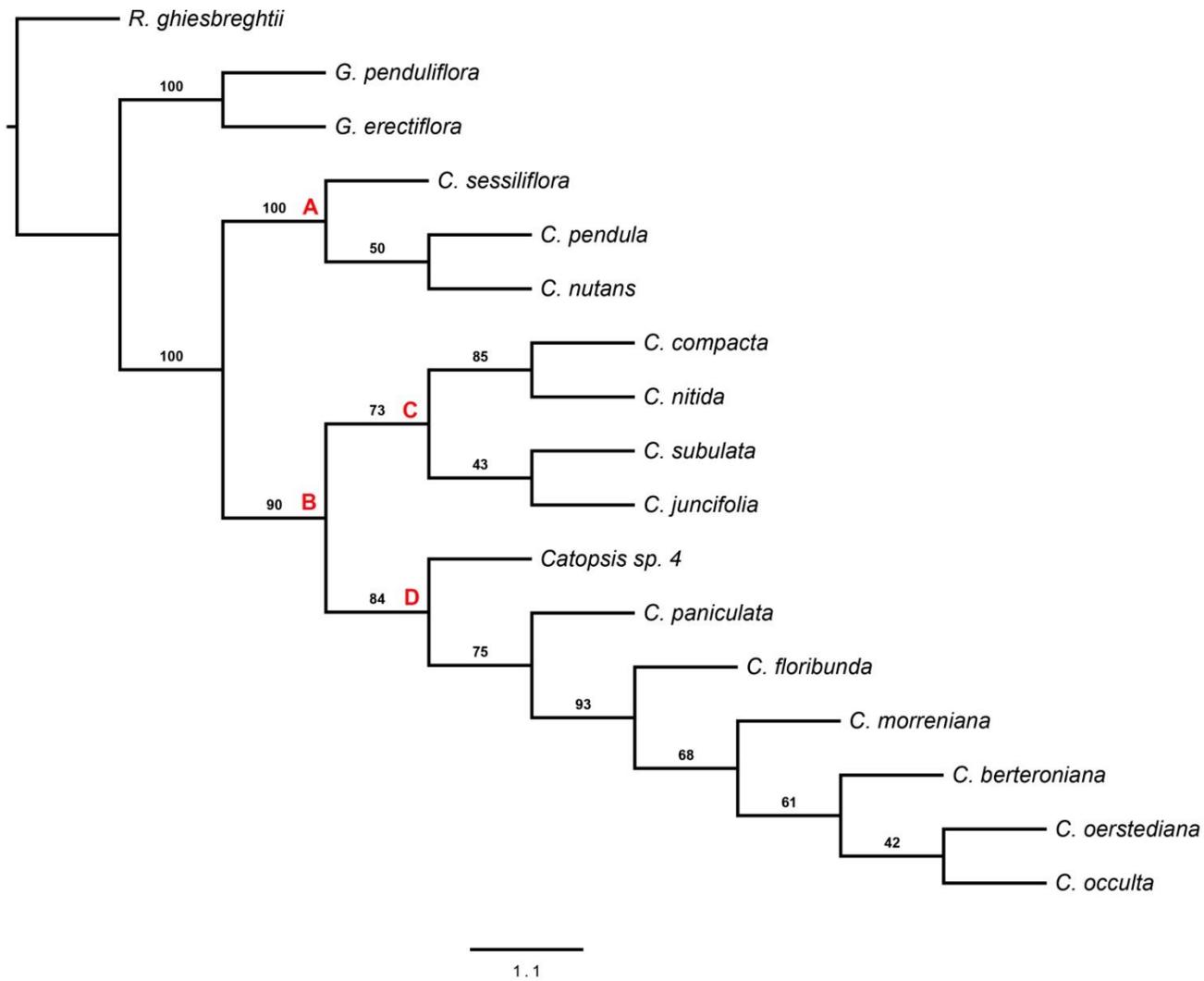


Figura 68. Filograma obtenido del análisis de la Matriz 1-*rps16-matK* mediante el método de máxima verosimilitud. Los números sobre las ramas indican los valores de bootstrap.

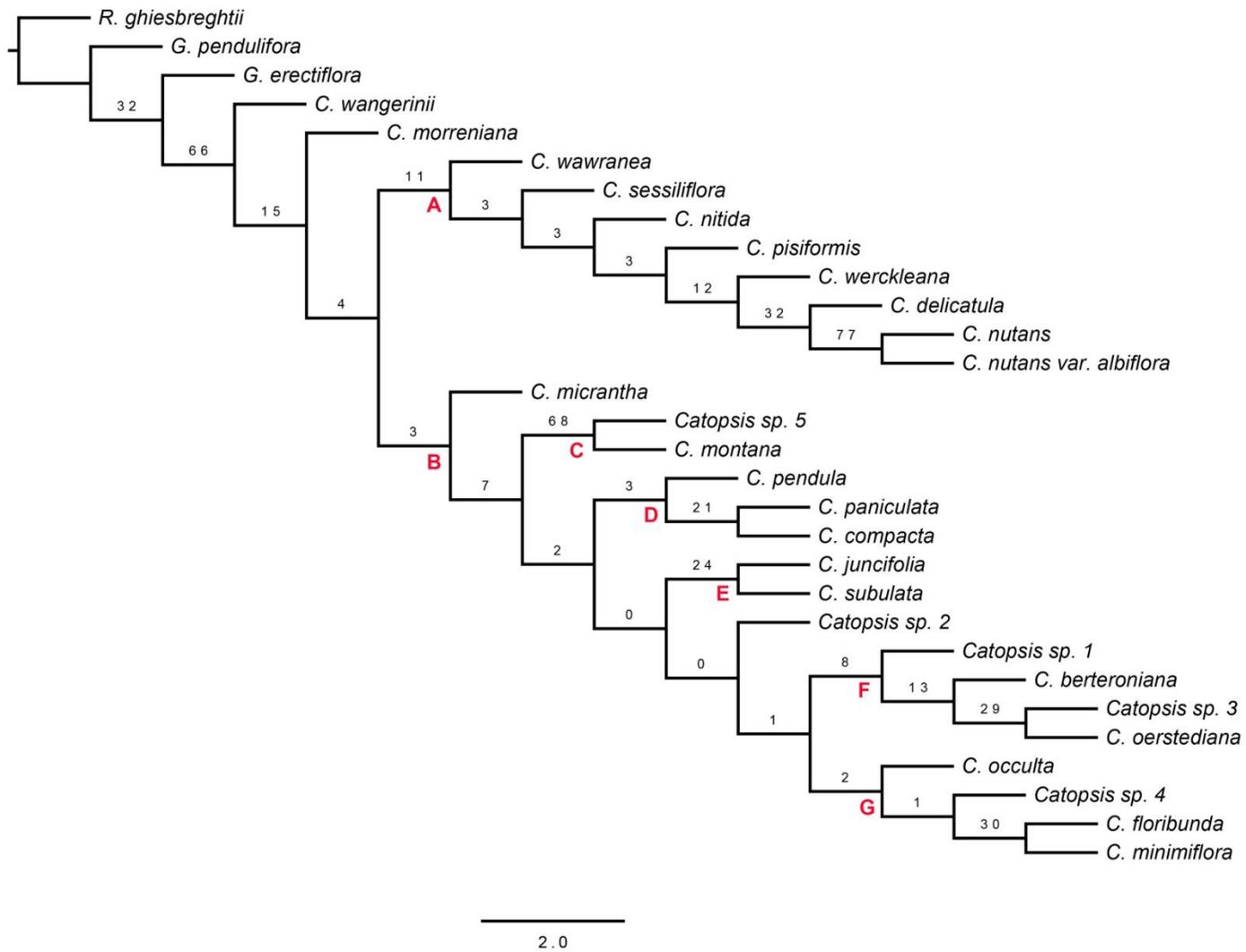


Figura 69. Filograma obtenido del análisis de la Matriz 2-morfología mediante el método de máxima verosimilitud. Los números sobre las ramas indican los valores de bootstrap.

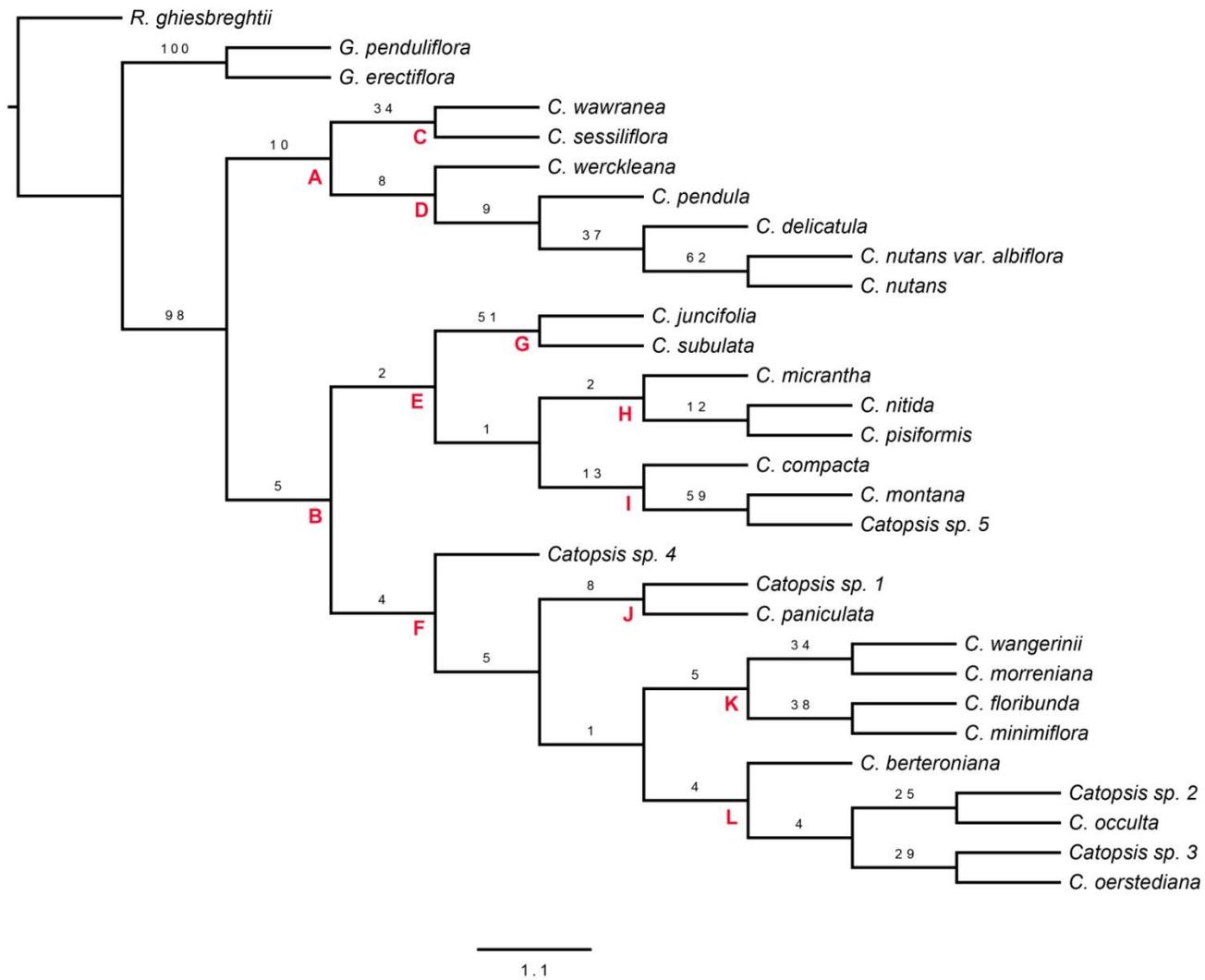


Figura 70. Filograma obtenido del análisis de la Matriz 3-*rps16-matK*-morfología mediante el método de máxima verosimilitud.

Los números sobre las ramas indican los valores de bootstrap.

ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS SEXUALES EN CATOPSIS

1. RESULTADOS USANDO LA MATRIZ 2-MORFOLOGÍA OBTENIDA MEDIANTE EL MÉTODO DE MÁXIMA VEROSIMILITUD.

La optimización del carácter sistema sexual en el filograma obtenido con el método de máxima verosimilitud de la matriz 2-morfología, utilizando el criterio ACCTTRAN, indica que el estado ancestral en *Catopsis* es la trioecia, el cual surge tempranamente en el género (figura 71). La trioecia se presenta en las especies basales (*C. wangerinii* y *C. morreniana*), especies hermanas del resto de las especies de *Catopsis* y posteriormente ocurren un par de reversiones en el grupo A; la primera en *C. sessiliflora* y la segunda en *C. nutans* y *C. nutans* var. *albiflora*. La dioecia surgió una sola vez en el grupo que comprende el resto de las especies del género; por otra parte, el estado monoico monoclino ha surgido en cuatro ocasiones de manera independiente: en el grupo A: *C. nitida* y *C. pisiformis*; en el grupo E: *C. juncifolia*; en el grupo F: *C. berteroniana* y por último en el grupo G: *C. sp. 4* y *C. floribunda*.

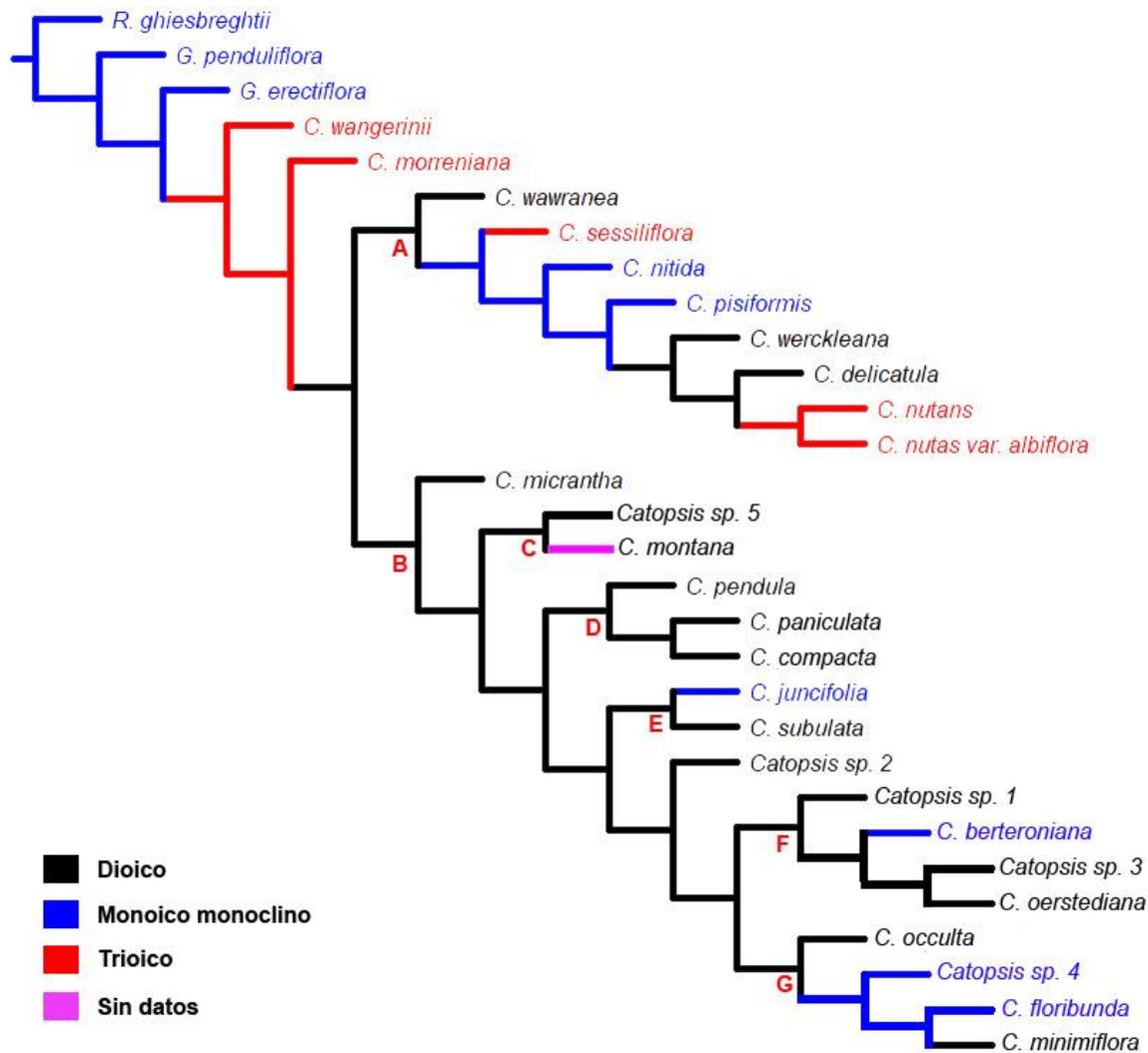


Figura 71. Análisis de la posible evolución del sistema sexual mediante el criterio ACCTRAN, usando el filograma obtenido de la Matriz 2-morfología con máxima verosimilitud.

2. RESULTADOS DE LA MATRIZ 3-*rps16*-*matK*-MORFOLOGÍA MEDIANTE EL MÉTODO DE MÁXIMA VEROSIMILITUD

La optimización del carácter sistema sexual en el filograma obtenido en el análisis de la matriz 3-*rps16*-*matK*-morfología utilizando el criterio ACCTRAN, indica que la dioecia surge tempranamente en *Catopsis* y que la monoecia y la trioecia surgieron posteriormente en el género (figura 72). La trioecia surge tres veces de manera independiente, una en el clado C (*C. sessiliflora*), la segunda vez en el D (*C. nutans*, *C. nutans* var. *albiflora*) y la tercera vez en el clado K (*C. wangerinii*, *C. morreniana*). El estado monoico monoclino surge cinco veces de manera independiente en los clados F, G, H, K y L como una novedad evolutiva.

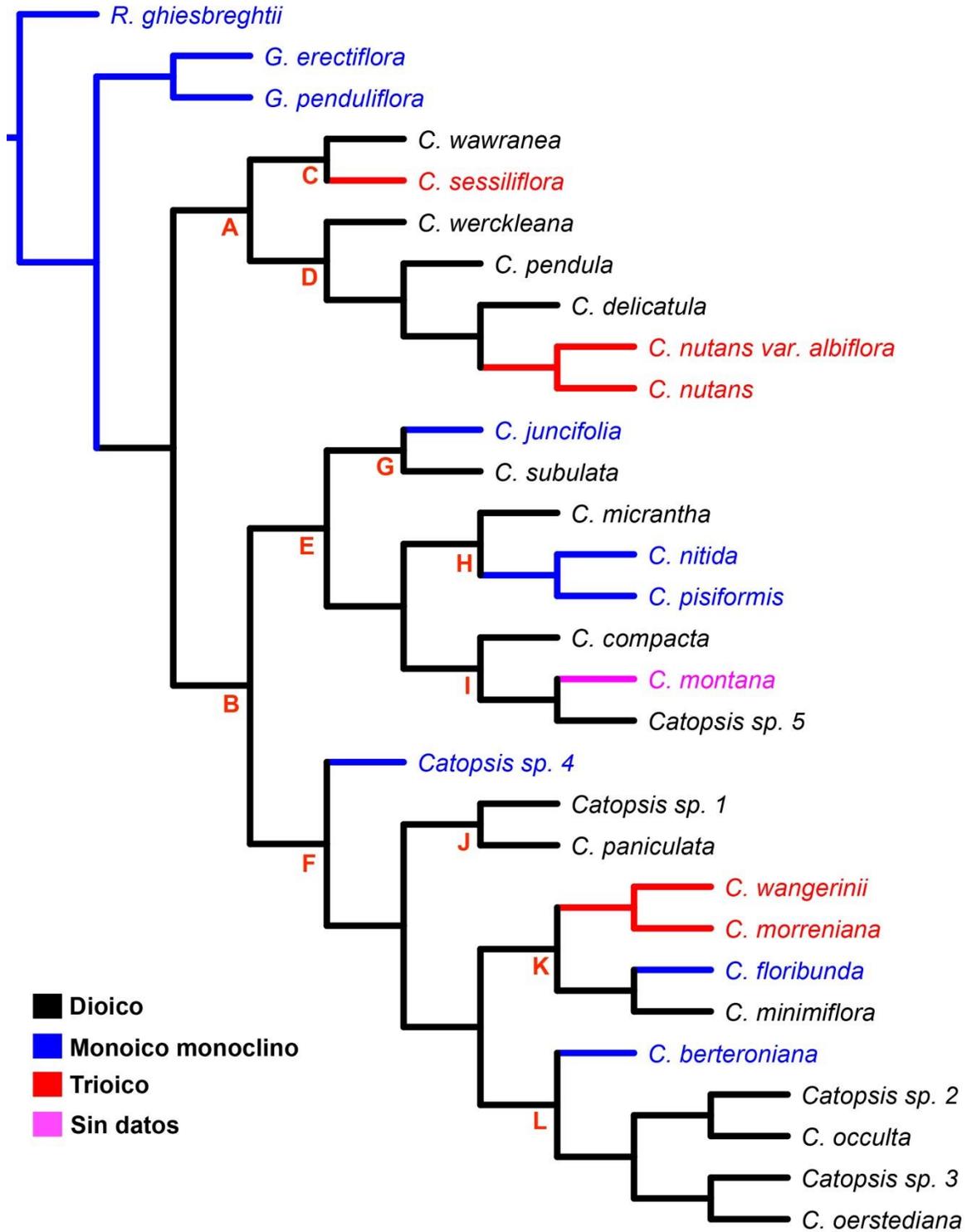


Figura 72. Análisis de la posible evolución del sistema sexual mediante el criterio ACCTRAN usando el filograma obtenido de la Matriz 3-*rps16-matK*-morfología con máxima verosimilitud

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

TAXONOMÍA Y COMPARACIÓN CON OTROS ESTUDIOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo son los siguientes: la aclaración del status de la cita original y la tipificación del género, la delimitación de las especies, la aclaración de la sinonimia, así como la realización de descripciones detalladas y la puesta al día del conocimiento relativo a la distribución geográfica de cada una de los 27 taxa de *Catopsis* reconocidos en este trabajo.

Smith y Downs (1977) reportaron 19 especies y 2 variedades de *Catopsis* y 20 años después Palací (1997) reconoció 15 especies, 6 variedades y una forma, reconociendo dos nuevos taxa. De acuerdo con el resultado aquí presentado, *Catopsis* comprende 26 especies y una variedad. Por su parte, Huft (1994) consideró 17 especies para Mesoamérica, en tanto que de acuerdo con el presente resultado hay 23 taxa en dicha región (cuadro 5).

El incremento en el número de especies aquí reportado, así como el reconocimiento de nuevos taxa y la delimitación de las especies, está basado en la revisión cuidadosa tanto del material tipo como de numerosos ejemplares herborizados. En los casos que fue posible, se realizaron disecciones florales de los especímenes, con el fin de determinar si las especies eran trioicas, dioicas o monoicas. También se llevaron a cabo colectas de material vivo para observar las características morfológicas.

Cuadro 5. Comparación de los taxa de *Catopsis* registrados en diferentes trabajos taxonómicos/florísticos para diferentes países.

País	Trabajo	Autor/año	Número de taxa	Nuevos taxa
Guatemala	Flora of Guatemala	Smith (1958)	18 especies y dos variedades	
	Flora Mesoamericana	Huft (1994)	12 especies	
	Biodiversidad de Guatemala	Dix yDix (2006)	15 especies	
Honduras	Este trabajo	2016	16 especies	4
	Flora Mesoamericana	Huft (1994)	8 especies	
	Catálogo de las plantas vasculares de Honduras	Nelson (2008)	9 especies	
Nicaragua	Este trabajo	2016	13 especies y una variedad	4
	Flora Mesoamericana	Huft (1994)	9 especies	
	Flora de Nicaragua	Huft (2001)	10 especies	
Costa Rica	Este trabajo	2016	14 especies y una variedad	5
	Flora Mesoamericana	Huft (1994)	9 especies	
	Manual de Plantas de Costa Rica	Morales (2003)	11 especies	
México	Este trabajo	2016	13 especies y una variedad	4
	Flora Mesoamericana	Huft (1994)	9 especies	
	Checklist of Mexican Bromeliaceae	Espejo y colaboradores (2004)	14 especies	
Mesoamérica	Este trabajo	2016	21 especies y una variedad	6
	Flora Mesoamericana	Huft (1994)	17 especies	
América	Este trabajo	2016	22 especies y una variedad	5
	Flora Neotropica	Smith y Downs (1977)	19 especies y dos variedades	
	A Systematic Revision of the genus <i>Catopsis</i>	Palací (1997)	15 especies, seis variedades y una forma	
	Este trabajo	2016	26 especies y una variedad	6

La delimitación taxonómica, así como el reconocimiento de las especies propuesta por Palací (1997) estuvieron basados en análisis estadísticos multivariados, utilizando caracteres morfológicos vegetativos y reproductivos. Sus resultados difieren de los aquí presentados debido a la difusa interpretación de las características florales de cada especie, así como a la falta de una detallada revisión de los protólogos y del material tipo de cada taxon. Las principales conclusiones a las que llegó Palací y que no concuerdan con lo presentado aquí, son las siguientes:

1. *Catopsis montana* es sinónimo de *C. floribunda*. De acuerdo con los análisis presentados aquí, ambas especies son válidas, *C. floribunda* se distingue claramente de la primera por tener flores bisexuales, espigas mucho más largas y el ápice pardo de las brácteas florales y de los sépalos.
2. Reconocimiento de *Catopsis floribunda* var. *occidentalis*. Palací propone una nueva variedad de *C. floribunda* basándose en características de la lámina y vaina foliar y en la distribución geográfica. Dichos caracteres, aunados a las características de las flores y brácteas primarias son suficientes para proponerla como una nueva especie, tratada aquí como *C. sp. 4*.
3. Reconocimiento de *Catopsis hahnii* como especie válida y *C. oerstediana* como su sinónimo. *C. hahnii* es en realidad sinónimo de *C. paniculata*, especie endémica del centro de México. El material identificado como *C. hahnii* con distribución mesoamericana (Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua) pertenece a una nueva especie para la ciencia, tratada aquí como *C. sp. 3*. Por otro lado, *C. oerstediana* es una especie válida cuya distribución comprende Belice, Costa Rica, El Salvador, Honduras, México y Nicaragua.

4. Ubicación de *Catopsis wawraneana* como variedad de *C. nutans*. Como se expresó en el tratamiento taxonómico, ambas especies difieren en la orientación de la inflorescencia, la longitud de las hojas con respecto a la inflorescencia, el ápice de la lámina foliar y la longitud y el diámetro de las flores; características notorias y reconocibles que permiten diferenciar ambas especies.
5. Ubicación de *Catopsis werckleana* como variedad de *C. sessiliflora*. A pesar de que existen pocas colectas de *C. werckleana*, se trata de una especie que se distingue de *C. sessiliflora* por características de las brácteas del pedúnculo, de las flores, de la roseta, de los pétalos y del sistema sexual.
6. Ubicación de *Catopsis pisiformis* como variedad de *C. wangerinii*. Al revisar el material tipo de ambas especies, así como de los ejemplares depositados en diversos herbarios, se concluye que ambas especies son válidas. *C. pisiformis* es una especie monoica monoclina, presenta una roseta tipo bulbosa y paucifolia, hay una clara distinción entre la vaina y la lámina foliar apiculada y sus pétalos son ovado-lanceolados. Por el contrario, *C. wangerinii* es una especie trioica, presenta una roseta multifolia y de tipo multitanque, la vaina pasa gradualmente a formar la lámina acuminada y sus pétalos son elíptico-oblongos.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA, ALTITUDINAL Y POR TIPOS DE VEGETACIÓN

El área de distribución de *Catopsis* comprende Antigua y Barbuda, Bahamas, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Granada, Guadalupe, Guatemala, Guyana, Guayana Francesa, Haití, Honduras, Islas Vírgenes Británicas, Islas Vírgenes Estadounidenses, Jamaica, Martinica, México, Montserrat, Nicaragua, Panamá, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela (Betancur y Jaramillo, 1998; Broadway y Smith, 1933; Carabia, 1940; Croat y Busey, 1975; Dodson y Gentry, 1978; Dix y Dix, 2006; Espejo-Serna et al., 2004; Forero y Gentry, 1989; Gilmartin, 1965; Gómez y Winkler, 1991; Gouda, 1999; Gouda et al., 1992; Holst, 1994; Holst et al., 1996; Huft, 1994; 2001; Krömer et al., 1999; Lapa-Wanderley y Martins, 2008; Liogier y Martorell, 1982; Luther, 1989; 1995; 2003; Luther y Brown, 2000; Morales, 2003; Moscoso, 1943; Nelson, 2008; Palací, 1997; Proctor y Read, 1973; Rivas et al., 1997; Sandwith, 1938; Smith, 1938; 1958; Smith y Downs, 1977; Smith y Lundell, 1940; Standley, 1928; 1944; Stevens, 2001; Steyermark, 1968; 1975; Vásquez, 1997; Woodson y Schery, 1943; Zavala-Molina, 2002).

México es el país con mayor número de taxa (22), seguido por Guatemala (17), Nicaragua (15), Honduras (13) y Costa Rica (12). Por el contrario, en países como Antigua y Barbuda, Bolivia, Dominica, Granada, Islas Vírgenes Estadounidenses, Islas Vírgenes Británicas, Montserrat y Perú se ha registrado la presencia de una sola especie (cuadro 6).

Con respecto a la endemidad, *Catopsis compacta*, *C. occulta*, *C. paniculata*, *C. pendula*, *C. wawraneana* y *C. sp. 5* son endémicas de México; *C. pisiformis* es endémica de Panamá y *C. werckleana* de Costa Rica. Por otro lado, las especies con

amplia distribución son *C. sessiliflora* (24 países), *C. berteroniana* (21 países), *C. floribunda* (19 países) y *C. nutans* (18 países) (figuras 11, 17, 32 y 46). *C. berteroniana* y *C. floribunda* son especies con preferencia caribeña (figuras 11 y 17); por otro lado, *C. delicatula*, *C. micrantha*, *C. morreniana*, *C. oerstediana*, *C. subulata*, *C. wangerinii*, *C. sp. 1*, *C. sp. 2*, *C. sp. 3* y *C. sp. 4* presentan una distribución centroamericana (figuras 15, 21, 28, 38, 48, 50, 56, 58, 60 y 62).

El intervalo altitudinal en el que se encuentran las especies del género va de 0 a 2 800 m snm. Especies como *Catopsis berteroniana*, *C. delicatula*, *C. micrantha*, *C. morreniana*, *C. pisiformis*, *C. wawraea*, *C. werckleana* y *C. sp. 5* se localizan a altitudes menores a los 1 500 m; *C. compacta*, *C. montana*, *C. paniculata* y *C. pendula*, presentan un intervalo altitudinal que inicia a 1 200 y termina en 2 500 m. *C. nutans*, *C. nutans* var. *albiflora*, *C. sessiliflora* y *C. wangerinii* son especies con un amplio intervalo altitudinal (0-2 500, 100-2 500, 0-2 400 y 100-2 800 m). La especie que se localiza a una mayor altitud es *C. wangerinii* (cuadro 6 y figura 73).

Cuadro 6. Distribución geográfica y altitudinal de las especies de *Catopsis*.

Especie	País	Altitud
<i>C. berteroniana</i>	Bahamas, Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Estados Unidos, Guatemala, Guyana, Guayana Francesa, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela	0-1200
<i>C. compacta</i>	México	1550-2370
<i>C. delicatula</i>	Costa Rica, Guatemala y México	60-1000
<i>C. floribunda</i>	Antigua y Barbuda, Bahamas, Cuba, Dominica, Estados Unidos, Guadalupe, Guatemala, Haití, Honduras, Islas Vírgenes Británicas, Islas Vírgenes Estadounidenses, Jamaica, Martinica, Montserrat, Nicaragua, Puerto Rico, República Dominicana, Trinidad y Tobago y Venezuela	0-1700
<i>C. juncifolia</i>	Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y Venezuela	100-1600
<i>C. micrantha</i>	Guatemala y Panamá	10-1500
<i>C. minimiflora</i>	Guatemala y México	900-1680
<i>C. montana</i>	Cuba, Guatemala y Nicaragua	1200-1700
<i>C. morreniana</i>	Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua	5-1250
<i>C. nitida</i>	Costa Rica, Cuba, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Puerto Rico y República Dominicana	600-2140
<i>C. nutans</i>	Belice, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Trinidad y Tobago y Venezuela	0-2500
<i>C. nutans</i> var. <i>albiflora</i>	Costa Rica, El Salvador, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y Venezuela	100-2500
<i>C. occulta</i>	México	300-1900
<i>C. oerstediana</i>	Belice, El Salvador, Honduras, México y Nicaragua	800-2200
<i>C. paniculata</i>	México	1300-2500
<i>C. pendula</i>	México	1475-2360
<i>C. pisiformis</i>	Panamá	50-1000
<i>C. sessiliflora</i>	Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Granada, Guadalupe, Guatemala, Guyana, Guayana Francesa, Haití, Honduras, Martinica, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela	0-2400
<i>C. subulata</i>	Guatemala, Honduras y México	1050-2600
<i>C. wangerinii</i>	Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá	100-2800
<i>C. wawraea</i>	México	60-1200
<i>C. werckleana</i>	Costa Rica	250-1300
<i>C. sp. 1</i>	Costa Rica, Guatemala, México y Nicaragua	980-2400
<i>C. sp. 2</i>	El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua	1160-2160
<i>C. sp. 3</i>	Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua	700-2350
<i>C. sp. 4</i>	Costa Rica, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua	700-2000
<i>C. sp. 5</i>	México	1047-1060

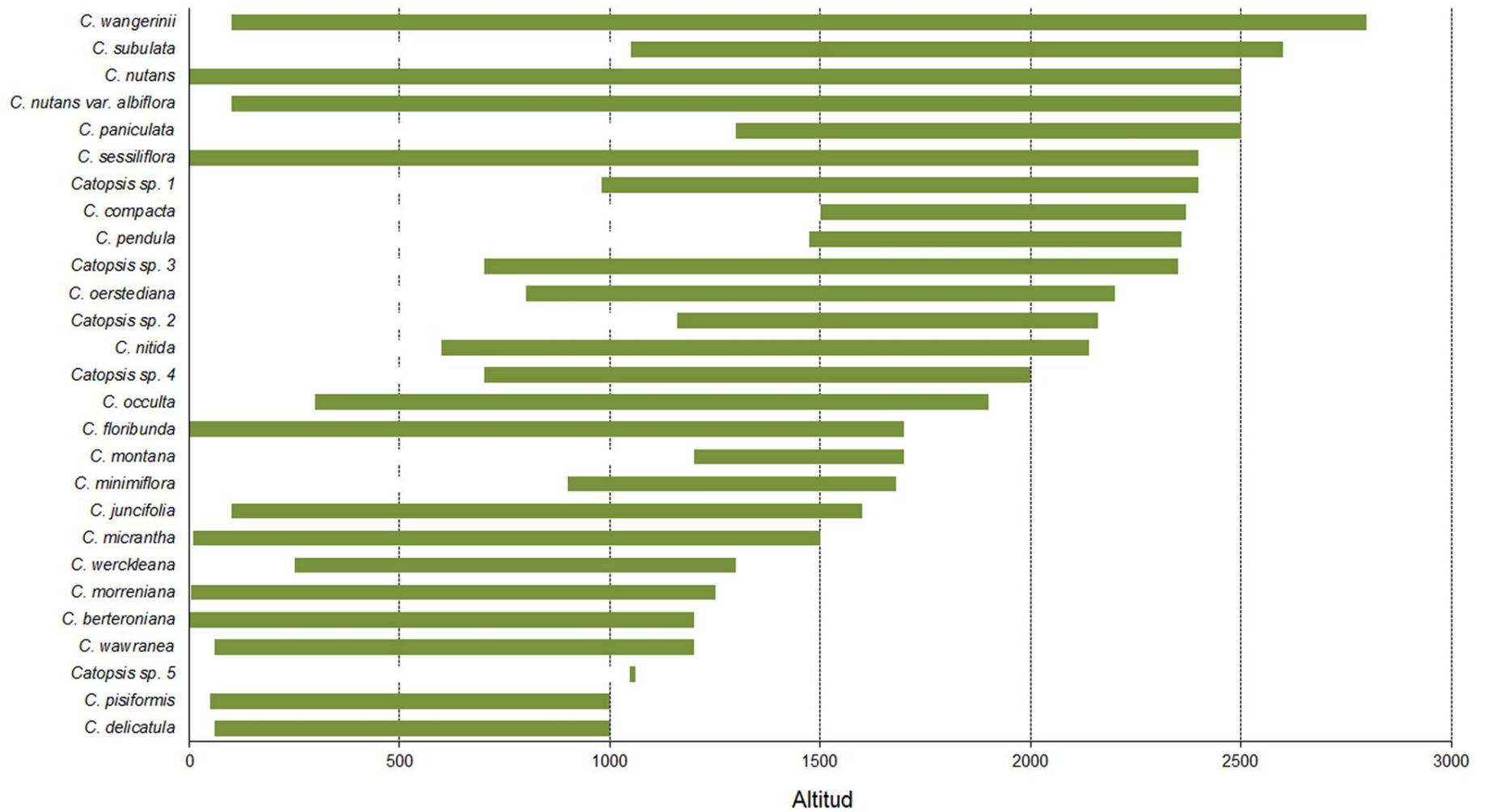


Figura 73. Intervalos altitudinales de las especies de *Catopsis*.

Las especies de *Catopsis* se encuentran tanto en tipos de vegetación templado como tropical (Islebe y Leyden, 2006; Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012; Nelson, 2008; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010; Quesada, 2007; Rzedowski, 1978; Stevens, 2001). Con excepción de *C. werckleana*, para la que no hay datos de la vegetación silvestre en la que crece, todas las especies se distribuyen en al menos un tipo de vegetación de clima templado; asimismo, *C. minimiflora*, *C. montana*, *C. oerstediana*, *C. pendula*, *C. sp. 2* y *C. sp. 5* son exclusivas de estos tipos de vegetación. La especie que está presente en más tipos de vegetación es *C. sessiliflora* que se localiza en 14, *C. nutans* que se encuentra en 13, *C. berteroniana* y *C. nitida* se distribuyen en nueve y *C. morreniana* está presente en ocho (cuadro 7). El bosque mesófilo/nublado es el que presenta la mayor diversidad con 21 taxa. En los bosques de coníferas se encuentran 20 especies, en los encinares prosperan 15, en los bosques tropicales perennifolios y caducifolios se distribuyen 11 especies en cada uno y para el bosque húmedo se han reportado 10 taxa. En el palmar y en el manglar sólo habita una especie de *Catopsis* respectivamente (cuadro 7).

Cuadro 7. Distribución de las especies de *Catopsis* por tipos de vegetación.

Especie	Vegetación templada				Vegetación tropical											Otra vegetación		
	BC	BM/BN	BG	BE	BTP	BTSC	BTC	BPr	BH	BL	Z	PL	VR	T	M	MX	C	VS
<i>C. berteroniana</i>	✓	✓	✓		✓	✓	✓						✓	✓				
<i>C. compacta</i>	✓												✓			✓		✓
<i>C. delicatula</i>	✓	✓			✓												✓	✓
<i>C. floribunda</i>	✓							✓	✓	✓							✓	✓
<i>C. juncifolia</i>		✓		✓	✓				✓									
<i>C. micrantha</i>	✓								✓									
<i>C. minimiflora</i>		✓															✓	
<i>C. montana</i>		✓																
<i>C. morreniana</i>		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓							✓		✓
<i>C. nitida</i>	✓	✓			✓			✓	✓	✓		✓					✓	✓
<i>C. nutans</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓			✓	✓	✓
<i>C. nutans</i> var. <i>albiflora</i>	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓				✓	
<i>C. occulta</i>	✓	✓		✓	✓	✓	✓									✓		
<i>C. oerstediana</i>	✓	✓																✓
<i>C. paniculata</i>	✓	✓		✓				✓										
<i>C. pendula</i>	✓			✓														
<i>C. pisiformis</i>		✓							✓									
<i>C. sessiliflora</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓
<i>C. subulata</i>	✓	✓		✓	✓		✓											
<i>C. wangerinii</i>	✓	✓		✓					✓									
<i>C. wawraea</i>		✓			✓		✓											✓
<i>C. werckleana</i>																		✓
<i>C. sp. 1</i>	✓	✓		✓			✓											
<i>C. sp. 2</i>	✓	✓		✓													✓	
<i>C. sp. 3</i>	✓	✓		✓			✓											
<i>C. sp. 4</i>	✓	✓		✓			✓										✓	
<i>C. sp. 5</i>	✓			✓														

BC= bosque de coníferas, BM/BN=bosque mesófilo/bosque nublado, BG= bosque de galería, BE= bosque de encino, BTP=bosque tropical perennifolio, BTSC=bosque tropical subcaducifolio, BTC=bosque tropical caducifolio, BPr=bosque de *Prestoea*, BH= bosque húmedo, BL= bosque latifoliado, Z= zonzocuital, PL=palmar, VR=vegetación riparia, T=tintal, M= manglar, MX=matorral xerófilo, C= cafetal, VS= vegetación secundaria.

FENOLOGÍA

Con respecto a la fenología, se puede apreciar de manera general un patrón de floración que comprende de mayo a noviembre, meses en los que florecen entre 18 y 22 especies (figura 74), notándose una disminución en los meses de enero a abril. La temporada en la que fructifica el mayor número de especies va de agosto a febrero, siendo el mes de diciembre el que presenta mayor registro de especies (23) en fruto.

Especies de amplia distribución como *Catopsis nutans* y *C. sessiliflora* florecen y fructifican todo al año, *C. nitida*, *C. nutans* var. *albiflora* y *C. wangerinii* también florecen y fructifican todo el año.

Es importante mencionar que debido a la escasez de material de *Catopsis pisiformis*, solo se pudieron obtener los datos de fructificación, por lo que si la cantidad de ejemplares y/o recolectas aumenta para este taxon estos datos cambiarán.

RELACIONES FILOGENÉTICAS DE LAS ESPECIES DE *CATOPSIS*

En los árboles obtenidos tanto con los análisis de parsimonia como con los de máxima verosimilitud, las especies de *Catopsis* forman un grupo coherente. Como ya ha sido expresado por diversos autores (Barfuss et al., 2005; Mez, 1896; 1935; Smith y Downs, 1977), el género se caracteriza por el origen calazal del apéndice plumoso de sus semillas, el cual está formado por tricomas epidérmicos que nacen en la calaza y forman un apéndice apical enrollado; asimismo es reconocible por los sépalos elípticos y asimétricos.

Como se mencionó anteriormente, Gonsiska (2010), obtuvo los siguientes clados (*Catopsis subulata*, *C. nitida*); (*C. sessiliflora* (*C. wangerinii*, *C. nutans*)); (*C. juncifolia*, *C. floribunda*) y (*C. paniculata* (*C. morreniana*, *C. berteroniana*)); en los resultados obtenidos en el presente estudio para la matriz 1-*rps16-matK* con los métodos tanto de parsimonia como de máxima verosimilitud (figura 66 y 68) las especies de los grupos (*C. subulata*, *C. nitida*), (*C. sessiliflora* (*C. wangerinii*, *C. nutans*)) y (*C. paniculata* (*C. morreniana*, *C. berteroniana*)) se ubican en un mismo clado, pero no son hermanas, con excepción de *C. wangerinii* que no fue incluida en este estudio; el grupo (*C. juncifolia*, *C. floribunda*) no se obtuvo en ninguno de los dos análisis. En comparación con el filograma obtenido con la matriz 2-morfología mediante máxima verosimilitud (figura 69), las especies *C. sessiliflora* y *C. nutans* se ubican en un mismo grupo; los demás clados no se obtuvieron en la hipótesis aquí generada. En los árboles obtenidos con la matriz 3-*rps16-matK*-morfología tanto con el método de parsimonia como con el de máxima verosimilitud (figuras 67 y 70), las especies de los grupos (*C. subulata*, *C. nitida*) (grupos D y E, respectivamente), (*C. sessiliflora* (*C. wangerinii*, *C. nutans*)) (grupo A para ambos árboles, con excepción de

C. wangerinii) y (*C. paniculata* (*C. morreniana*, *C. berteroniana*)) (grupos E y F, respectivamente) se encuentran cercanas entre ellas aunque no forman un clado; el grupo (*C. juncifolia*, *C. floribunda*) no se obtuvo en ambos resultados. Por tal motivo se puede decir que los resultados de Gonsiska (2010) y los presentados aquí no son congruentes, debido al muestreo incompleto hecho por el mencionado autor, además *C. wangerinii* no estuvo incluida en los análisis para la matriz 1-*rps16-matK* con los métodos tanto de parsimonia como de máxima verosimilitud y con la matriz 3-*rps16-matK*-morfología tanto con el método de parsimonia como con el de máxima verosimilitud y porque el clado formado por las especies *C. juncifolia* y *C. floribunda* no se obtuvo en ninguno de los análisis realizados.

Gonsiska, sólo incluyó en su análisis 10 especies, es decir, 38.5 % de las 27 que conforman al género, a diferencia del presente trabajo en el que se incluyeron todas las especies (100 %) para realizar los análisis con las matrices 2 y 3. En las hipótesis generadas cuando el muestreo es incompleto, es probable que las relaciones de parentesco obtenidas no sean las más probables; por tal motivo, a continuación se discutirá sobre las relaciones filogenéticas obtenidas en el análisis de caracteres tanto morfológicos como moleculares, de los 27 taxa que conforman *Catopsis*, es decir, la discusión se enfocará a los resultados obtenidos de la matriz 3 *rps16-matK*-morfología mediante el método de máxima verosimilitud (figura 70).

Los taxa del grupo C (*Catopsis wawraea*, *C. sessiliflora*) son especies con plantas de tamaño pequeño (20-35 (61) cm de altura), con láminas foliares y brácteas del pedúnculo oblongas y apiculadas y con rosetas paucifolias tubulares. Las especies del grupo D (*Catopsis werckleana* (*C. pendula* (*C. delicatula* (*C. nutans*, *C. nutans* var. *albiflora*)))) con excepción de *C. pendula*, son plantas pequeñas y poseen

inflorescencia generalmente péndula, aunque algunos individuos de *C. delicatula* y *C. werckleana* tienen inflorescencias erectas. Se observan dos tendencias evolutivas en este clado: una relativa a las láminas foliares, *C. werckleana* presenta láminas foliares oblongas y apiculadas y las otras cuatro especies presentan láminas angostamente triangulares y acuminadas; la otra tendencia representada por especies con los dos sépalos externos con quilla, *C. werckleana* y *C. pendula* los tienen quillados, contrario a las otras tres especies que no poseen quilla.

El grupo G (*Catopsis juncifolia*, *C. subulata*) esta formado por taxa con láminas foliares claramente distintas de las vainas, inflorescencias una vez divididas y pétalos elíptico-oblongos; además, son especies distribuidas desde el sur de México hasta Centroamerica y con preferencia por los bosques mesófilos-nublados, encinares y bosques tropicales perennifolios.

Las especies del grupo H (*Catopsis micrantha* (*C. nitida*, *C. pisiformis*)) comparten características tales como brácteas primarias ovadas y los dos sépalos externos quillados. En este grupo se observan las siguientes tendencias evolutivas: 1) rosetas multifolias (*C. micrantha*) a rosetas paucifolias (*C. nitida* y *C. pisiformis*); 2) láminas foliares apiculadas (*C. micrantha* y *C. nitida*) a acuminadas (*C. pisiformis*); 3) de láminas y vainas foliares indistinguibles (*C. micrantha* y *C. nitida*) a vainas que forman gradualmente las láminas foliares (*C. pisiformis*); 4) brácteas del pedúnculo oblongas (*C. micrantha* y *C. nitida*) a ovadas (*C. pisiformis*) y 5) de pétalos elíptico-oblongos (*Catopsis micrantha*) a ovado-lanceolados (*C. nitida* y *C. pisiformis*).

Las especies del grupo I (*Catopsis compacta* (*C. montana*, *C. sp. 5*)), comparten las rosetas de tipo monotanque, las inflorescencias dos veces divididas (*C. compacta* una o dos veces), brácteas del pedúnculo lanceoladas y brácteas primarias

angostamente-triangulares y más cortas que el pedículo primario, además de prosperar exclusivamente en bosques templados.

El grupo F lo conforman el grupo monoespecífico *Catopsis* sp. 4 y los grupos J, K y L. *C.* sp. 4 tiene similitudes con las especies del grupo J, entre ellas que son las plantas grandes (41)-50-90 (116) cm de alto, el intervalo altitudinal de 700 a 2 600 m snm, y la preferencia por bosques de clima templado. Las especies del grupo J (*C.* sp. 1, *C. paniculata*) comparten características tales como las rosetas de tipo monotanque y multifolias, las hojas angostamente triangulares y acuminadas, las brácteas del pedúnculo lanceoladas, las brácteas primarias angostamente triangulares y las flores ascendentes, además son especies con plantas de tamaño grande (40-) 50-76 (-130 cm); asimismo, tienen preferencia por los bosques templados (de coníferas, mesófilos-nublados y de encino) y su intervalos altitudinal comienza por arriba de 1 000 m y se extiende hasta 2 600 m.

El grupo K lo conforman especies que poseen rosetas de tipo multitanque y multifolias y flores ascendentes. En este grupo, *Catopsis wangerinii* y *C. morreniana* difieren de sus especies hermanas (*C. floribunda*, *C. minimiflora*) en que son plantas de tamaño pequeño (20-49 cm) *versus* tamaño mediano (45-82 cm), poseen láminas foliares apiculadas *versus* láminas foliares acuminadas, brácteas del pedúnculo más cortas que los entrenudos *versus* más largas; brácteas primarias ovadas *versus* angostamente triangulares y pétalos elíptico-oblongos *versus* ovado-lanceolados. Los taxa *C. floribunda* y *C. minimiflora* son especies hermanas cuyos individuos comparten caracteres tales como las láminas foliares angostamente triangulares, las inflorescencias dos veces divididas y las brácteas del pedúnculo lanceoladas.

Finalmente, el grupo L (*Catopsis berteroniana* (*C. sp. 2*, *C. occulta*) (*C. sp. 3*, *C. oerstediana*)) incluye plantas de medianas a grandes, con inflorescencias una y dos veces divididas, rosetas multifolias, láminas foliares angostamente triangulares y acuminadas, brácteas del pedúnculo lanceoladas, flores ascendentes, además de estar distribuidas tanto en bosques tropicales como templados. *C. berteroniana* es la única especie con un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta 1 200 m y distribuida por todo el continente; las especies restantes inician su distribución altitudinal a 300 m y se localizan en México y Centroamérica. Una tendencia evolutiva observable en este grupo es la relativa a la forma de las brácteas primarias, *C. berteroniana* posee brácteas primarias ovadas y el resto de las especies las tienen angostamente triangulares. *Catopsis sp. 3* y *C. oerstediana* son taxa morfológicamente similares; sin embargo, la primera es más pequeña y sus brácteas primarias son más cortas que las espigas.

EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS SEXUALES EN *CATOPSIS*

Con base en los análisis de evolución de los sistemas sexuales mediante el método de parsimonia se tiene dos hipótesis, la primera obtenida a partir de la matriz 2-morfología en donde se sugiere que la trioecia es el estado plesiomórfico y que tanto la dioecia como la monoecia son novedades evolutivas para *Catopsis*. La segunda hipótesis derivada del análisis de la matriz 3-*rps16-matK*-morfología obtenida con el método de máxima verosimilitud, sugiere que el estado de carácter dioico es el plesiomórfico y que tanto la monoecia como la trioecia son novedades evolutivas para *Catopsis*.

Esta última hipótesis (matriz 3-*rps16-matK*-morfología con el método de máxima verosimilitud, figura 72), es la que presenta una explicación más parsimoniosa sobre la posible evolución de la dioecia en el género. Por tal motivo, es en la que se centrará la discusión sobre la evolución de los sistemas sexuales.

Esta hipótesis sugiere que la dioecia se presenta tempranamente en el género, por lo que la tendencia evolutiva dentro de *Catopsis* es pasar de la condición dioica a la condición trioica y a la condición monoica monoclina.

Algunos autores han observado que existe una correlación entre ciertas características tanto morfológicas como abióticas con la dioecia (Bawa, 1980; Bawa y Beach, 1981; Kafer et al., 2014; Matallana et al., 2005; Renner y Ricklefs, 1995; Soares et al., 2014). Condiciones tales como la distribución de los taxa en regiones y tipos de vegetación tropicales, específicamente en bosques perennifolios; la forma de vida arborea; la polinización generalista; las flores inconspicuas, blancas a amarillas o verdes; los frutos carnosos y la dispersión de las semillas por medio de animales, son comunes en la mayoría de las especies dioicas.

A continuación, se discuten las condiciones anteriormente mencionadas para el caso específico de las 15 especies dioicas de *Catopsis*:

- Distribución en regiones y tipos de vegetación tropicales: el género es neotropical biogeográficamente hablando, sin embargo, en esta región se encuentran tipos de vegetación asociados a climas tanto templados como tropicales. Todas las especies dioicas se distribuyen en al menos un tipo de vegetación templada, el 60 % de éstas también se encuentran en bosques tropicales y solo *Catopsis compacta* y *C. occulta* se han reportado de vegetación xerófila. Con respecto a la preferencia de las especies dioicas por los bosques perennifolios, solo cuatro especies crecen en éstos (*C. delicatula*, *C. occulta*, *C. subulata* y *C. wawraneae*). *C. minimiflora*, *C. oerstediana*, *C. pendula*, *C. sp. 2* y *C. sp. 5* son especies que únicamente habitan bosques templados (bosques de coníferas, bosque de encino y/o bosque mesófilo de montaña) (cuadro 7).
- Forma de vida arborea: todas las especies de *Catopsis* (incluidas las dioicas) tienen forma de vida herbácea. Asimismo, todas las especies dioicas tienen el hábito epífito.
- Polinización generalista: para *Catopsis* (incluidas las especies dioicas) se ha reportado la polinización entomófila (Escobedo-Sarti, 2013), sin embargo no hay reportes de algún tipo de especie y/o familia de insectos específica para esta función.
- Flores inconspicuas, blancas a amarillas o verdes: Las flores de las especies dioicas de *Catopsis* son inconspicuas y de color blanco (*C. compacta*, *C. delicatula*, *C. micrantha*, *C. minimiflora*, *C. occulta*, *C. oerstediana*, *C. paniculata*, *C. pendula*,

C. subulata, *C. werckleana*, *C. sp. 1*, *C. sp. 2*, *C. sp. 3* y *C. sp. 5*) y amarillo (*C. wawraneana*).

- Frutos carnosos: los frutos de *Catopsis* (incluidas las especies dioicas) son cápsulas septicidas dehiscentes, es decir, poseen frutos secos.
- Zoocoria: la dispersión de las semillas se lleva a cabo por anemocoria, a través del apéndice plumoso que éstas presentan.

Para el caso de las especies dioicas de *Catopsis* y con base en lo reportado por diversos autores referente a las características morfológicas correlacionadas con la dioecia (Bawa, 1980; Bawa y Beach, 1981; Kafer et al., 2014; Matallana et al., 2005; Renner y Ricklefs, 1995; Soares et al., 2014), solamente la polinización generalista y la presencia de flores inconspicuas y de color blanco o amarillo, coinciden con lo hasta ahora reportado.

Con base en lo anterior, se sugiere que en los taxa epífitos la dioecia podría estar relacionado con las siguientes condiciones: preferencia por tipos de vegetación templado, principalmente los bosques de coníferas y los bosques mesófilos o nublados; forma de vida herbácea; frutos secos y semillas anemócoras. Aunque todas las especies del género son anemócoras, esta característica no había sido reportada para alguna especie con sistema sexual dioico.

Con respecto a las especies trioicas, se sugiere que características tales como el tamaño pequeño de las plantas (hasta 68 cm), el número elevado de flores en la inflorescencia (inflorescencias densas), pétalos amarillos o blancos, así como una amplia distribución tanto en bosques tropicales (perennifolios, húmedos, subcaducifolios) como en bosques templados (mesófilo o húmedo, de coníferas), podrían estar asociadas la trioecia. Si bien, algunas de las características antes

mencionadas también están presentes en los taxa dioicos de *Catopsis*, hasta el momento no se ha reportado en algún otro grupo de plantas la correlación entre características morfológicas y de distribución con el sistema sexual trioico. Es probable que las mencionadas características se refuercen o bien se sumen más si se llevan a cabo estudios en taxa trioicos, relacionándolos con características tanto morfológicas como abióticas.

Con respecto a la posible vía evolutiva que dió origen a la dioecia en *Catopsis*, con base en el análisis realizado en este estudio, se propone que fue a partir de la monoecia, es decir, a partir de la condición monoica monoclina presente en el grupo hermano y en la gran mayoría de las especies de Bromeliaceae (93.4 % de los géneros) surge la dioecia en el género. Posteriormente, dentro del género hay dos rutas, una es hacia la monoecia y la otra hacia la trioecia. La monoecia, como la condición básica de la que se originó la diversidad de los sistemas sexuales en *Catopsis*, ya ha sido planteada en trabajos previos (Barret, 2002; Bawa, 1980; Renner y Ricklefs, 1995; Weiblen et al., 2000).

La ruta de la ginodioecia o la heterostilia, como se ha sugerido en diversos trabajos (Duan et al., 2018; Barret, 2002; Bawa, 1980; Weiblen et al., 2000), no pudo haber dado origen a la dioecia en *Catopsis*, debido a que no se han observado estos sistemas sexuales como etapas intermedias entre la dioecia y la trioecia o la dioecia y la monoecia. Es importante mencionar que no se ha observado la poligamodioecia en *Catopsis*.

Algunos autores han planteado que la dioecia es una estrategia evolutiva benéfica debido a que evita la endogamia y mejora la asignación de recursos (división en las funciones femeninas y masculinas que permiten a cada individuo cumplir sus

papeles de una manera más eficiente); por el contrario, otros aseguran que puede resultar desventajosa ya que se ha observado poca riqueza de especies en los taxa dioicos, aunado a la baja capacidad de colonización (Barret, 2016; Heilbuth, 2000). Con respecto a *Catopsis*, más del 50 % de las especies son dioicas, además están ampliamente distribuidas, aunado a que han colonizado nueve tipos de vegetación de los 16 en donde prospera el género (figura 75 y cuadro 7).

La dioecia ha sido vista como el punto final en la evolución de los sistemas sexuales, en parte, porque las reversiones parecen poco probables (Goldberg e Ijic, 2008). Sin embargo, diversos estudios han documentado la reversión de la condición derivada a una condición primaria (Barret, 2016; Case et al., 2008; Lloyd, 1975; Schaefer y Renner, 2010), tal como se observa en *Catopsis*, en donde la reversión de la condición dioica a la condición monoica ha ocurrido en cinco ocasiones (clado G: *C. juncifolia*, clado H: (*C. nitida*, *C. pisiformis*), clado F: *C. sp. 4*, clado K: *C. floribunda* y clado L: *C. berteroniana*, figura 72). Como se observa en la hipótesis acerca de la posible evolución del sistema sexual usando el filograma obtenido de la Matriz 3-*rps16-matK*-morfología (figura 72), la dioecia se ubica en la base del género y surge posteriormente la monoecia, condición que se presenta en el grupo hermano y en la gran mayoría de las especies de Bromeliaceae, por lo que se considera una reversión, al surgir en el grupo interno este sistema sexual.

Los autores antes mencionados sugieren que las reversiones a la condición plesiomórfica están ligadas o bien, a una menor diversidad morfológica y geográfica de los taxa o a la relación planta-polinizador. En el caso de las especies monoicas monoclinas de *Catopsis* no se tienen datos sobre los polinizadores específicos; en cuanto a la distribución geográfica de éstos, son especies que se distribuyen en toda

el área geográfica reportada para el género (figura 76); asimismo, morfológicamente son muy variables. Por lo tanto, y contrario a lo planteado por otros trabajos, la diversidad morfológica, geográfica y altitudinal encontrada en los taxa monoicos monoclinos podría estar relacionada con la expansión y colonización del género en diferentes hábitats, independientemente del sistema sexual.

El surgimiento de la trioecia como una novedad evolutiva dentro de *Catopsis*, podría estar ligado a la expansión del área de distribución de las especies trioicas, ya que *C. sessiliflora*, *C. nutans* y *C. nutans* var. *albiflora* (figura 77) abarcan toda el área de distribución del género, asimismo tienen un amplio intervalo altitudinal (0 – 2 500 m snm); éstas tres especies junto con *C. wangerinii* y *C. morreniana*, prosperan en todos los tipos de vegetación tanto templada como tropical (cuadros 6 y 7 y figura 72).

Las especies dioicas de *Catopsis* (15 spp = 55.55 %) se distribuyen (figura 75) desde el occidente de México hasta Panamá, habitando principalmente en bosques templados (cuadro 7). Las especies monoicas monoclinas (6 spp = 22.22 %) se distribuyen en el sureste de México, Centroamérica, el Caribe y el noroeste de Sudamérica (figura 76) y se localizan tanto en bosques templados como tropicales. Las especies trioicas (5 spp = 18.51 %), abarcan toda el área geográfica ocupada por *Catopsis* (figura 77) y prosperan en tipos de vegetación templados y/o tropicales.

Con respecto a la fenología (figura 74), las especies trioicas florecen todo el año, las dioicas tienen un período de floración de 4 a 10 meses y las monoicas monoclinas de 5 a 12. Altitudinalmente, las especies monoicas y las trioicas tienen un amplio intervalo, que va desde el nivel del mar hasta 2 140 m snm, en el primer caso y hasta 2 800 en el segundo (cuadro 6 y figura 72); en las especies dioicas se observan tres patrones de distribución altitudinal: especies que se localizan entre 0 y 1 900 m

snm, las que habitan entre 700 y 2 400 y aquellas cuyo intervalo inicia a 1 000 y llega hasta 2 600 m snm.

En cuanto a la diversidad morfológica observada, los taxa dioicos y los monoicos monoclinos son los que presentan mayor variación. Los primeros, son especies tanto de tamaño pequeño (33 cm) como grande (hasta 150 cm); presentan cuatro tipos de roseta (monotanke, multitanque, bulbosa y tubular); las inflorescencias son simples o hasta dos veces divididas; las hojas son angostamente triangulares con el ápice acuminado u oblongas con el ápice apiculado; presentan pétalos amarillos o blancos, espatulados, elíptico-oblongos y ovado-lanceolados y siete especies presentan un estilo muy corto.

Entre las especies monoicas monoclinas también se encuentran especies de talla pequeña a grande; presentan los cinco tipos de roseta descritos para el género; las inflorescencias son simples a una o dos veces divididas; las hojas muestran mayor variación comparada con el resto de las especies de los otros dos sistemas sexuales ya que son angostamente triangulares y acuminadas, linear-triangulares y acuminadas, u oblongas y apiculadas; los pétalos son amarillos o blancos y elíptico-oblongos u ovado-lanceolados y tres especies presentan estilo.

Los taxa trioicos son especies de tamaño pequeño que poseen dos tipos de roseta (multitanque y tubular); las inflorescencias son simples o una vez divididas; poseen hojas angostamente triangulares y acuminadas u oblongas y apiculadas; tienen flores blancas o amarillas; los pétalos son espatulados o elíptico-oblongos y cuatro especies presentan estilo.

De manera general, la mayoría de las especies de *Catopsis* son dioicas y morfológicamente son más diversas que las monoicas y trioicas; con base en la

distribución por mayor número de tipos de vegetación ésta es muy amplia al igual que en las especies trioicas. Altitudinalmente no hay diferencias entre las especies de los tres tipos de sistema sexual.

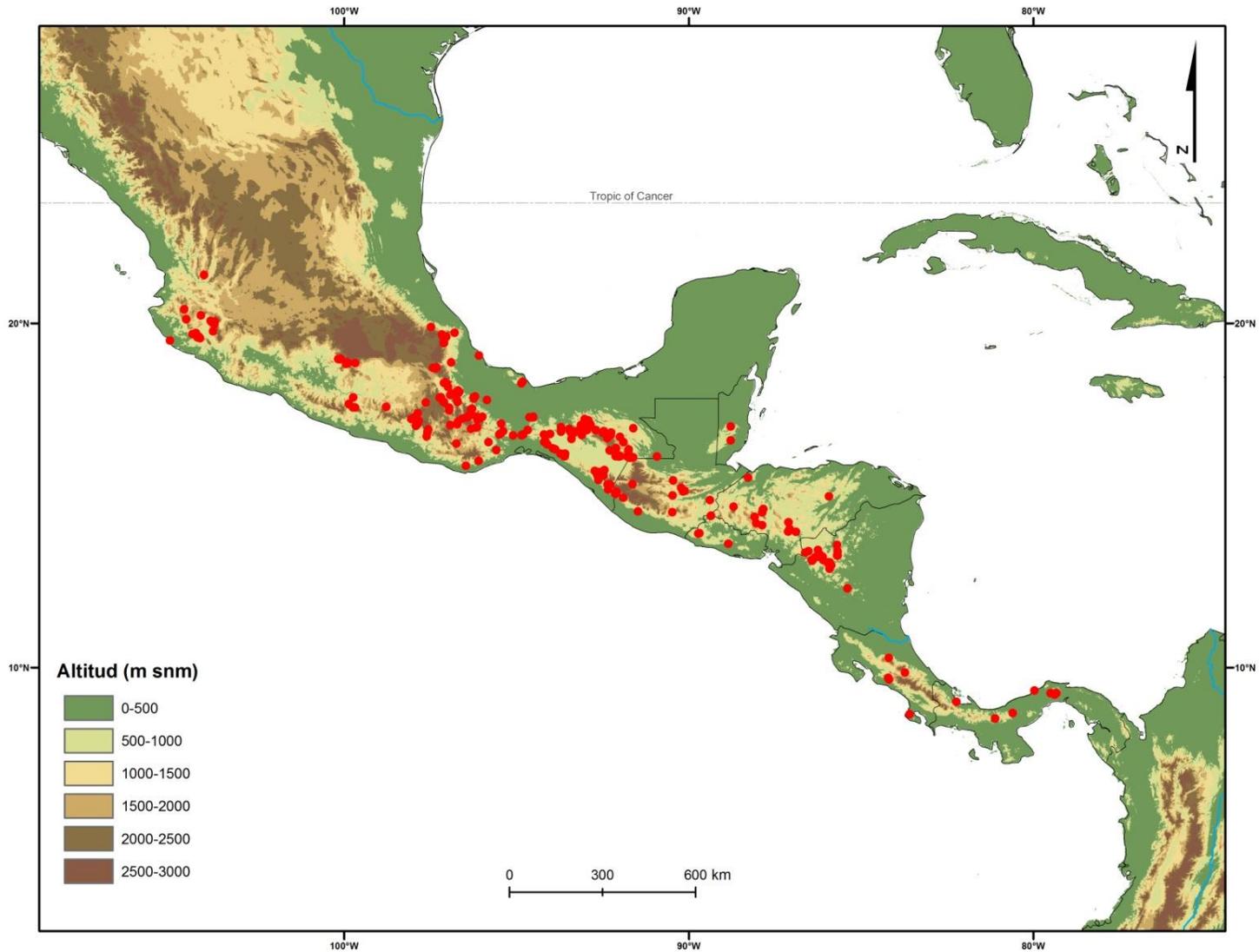


Figura 75. Distribución geográfica de las especies dioicas de *Catopsis*.

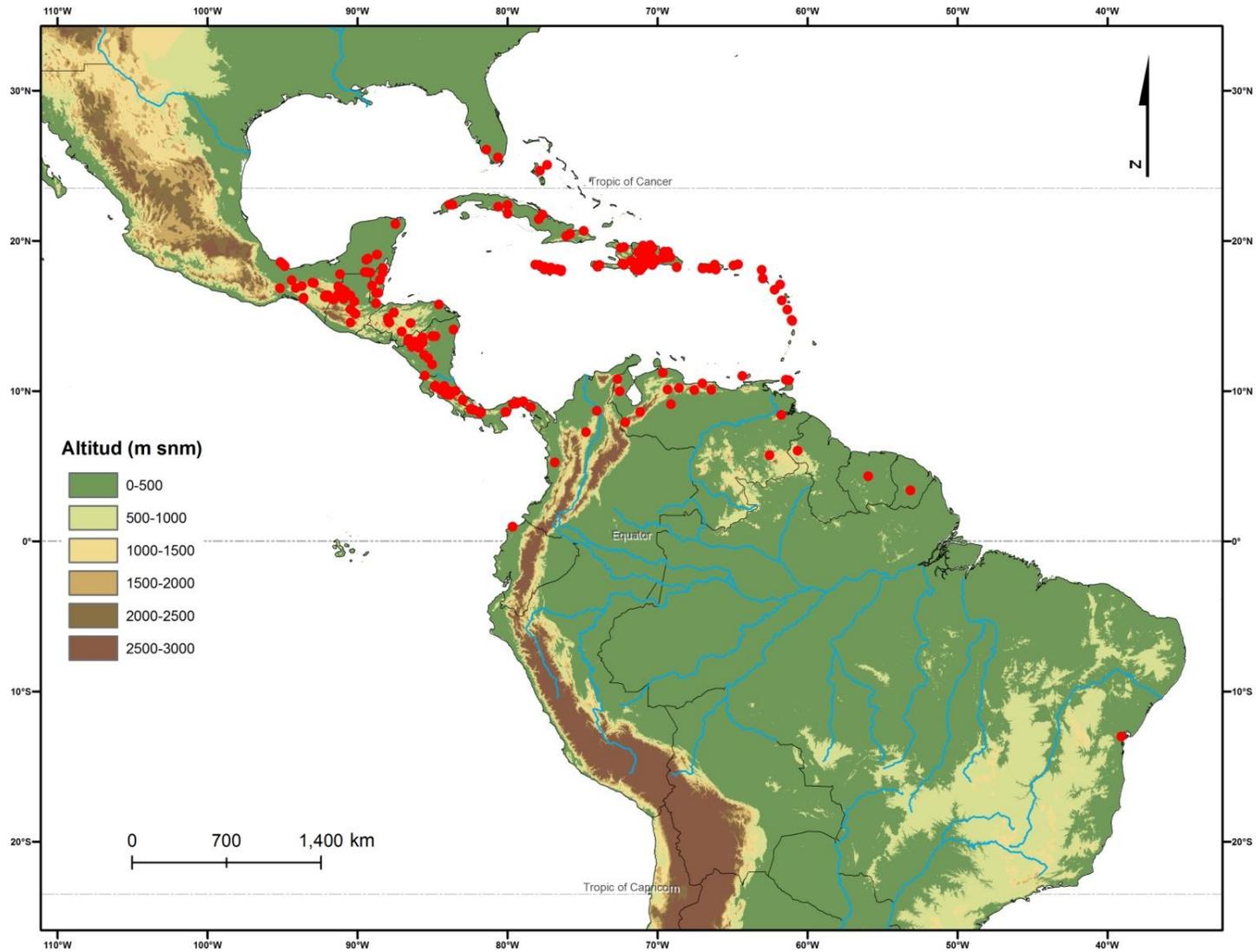


Figura 76. Distribución geográfica de las especies monoicas monoclinas de *Catopsis*.

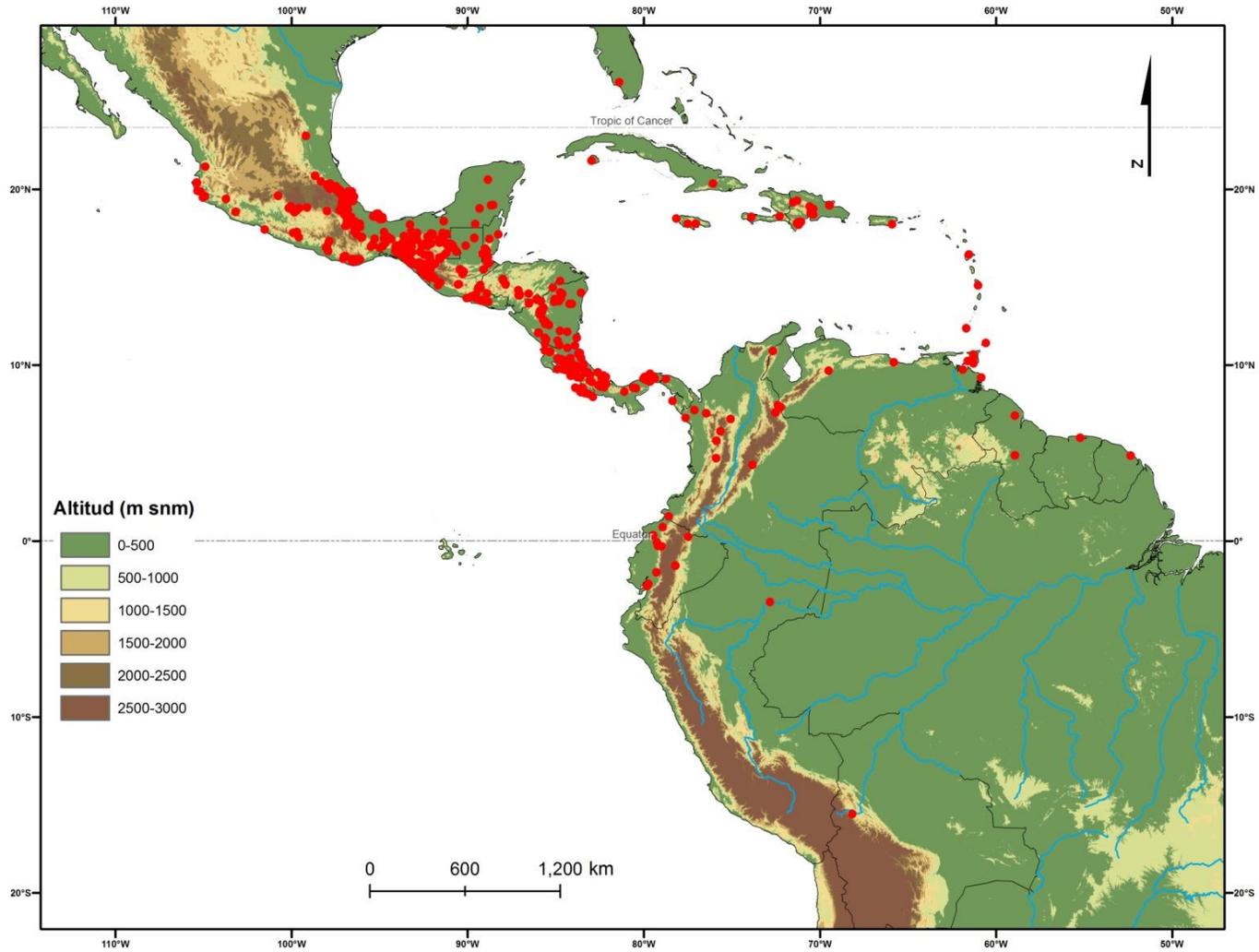


Figura 77. Distribución geográfica de las especies trioicas de *Catopsis*.

CLASIFICACIÓN INFRAGENÉRICA

Mez (1896) propuso una clasificación infragenérica basándose en el sistema sexual de las especies y reconoció dos subgéneros: *Eucatopsis*, con flores bisexuales y los dos verticilos estaminales del mismo largo y *Tridynandra* con flores unisexuales y los dos verticilos estaminales de diferente tamaño. En *Eucatopsis* incluyó a *Catopsis berteroniana* (así como su sinónimo *C. mosenii*), *C. hahnii*, *C. nutans* (así como su sinónimo *C. fulgens*), *C. sessiliflora* y *C. nitida*; en *Tridynandra* incluyó a *C. wawraea*, *C. sessiliflora* (bajo los nombres de *C. aloides* y *C. apicroides*), *C. morreniana*, *C. pendula*, *C. oerstediana* y *C. nutans* (bajo los nombres de *C. tenella*, *C. stenopetala* y *C. vitellina*). En el primer subgénero sólo *C. paniculata* (*C. hahnii sensu Mez*) no tiene flores bisexuales, por otro lado, *C. nutans*, *C. sessiliflora* y *C. morreniana* poseen tanto flores bisexuales como unisexuales, debido a que son especies trioicas.

Todas las especies de *Catopsis* tienen los verticilos de estambres o de estaminodios de diferente largo; sin embargo, *C. morreniana* y *C. wangerinii* presentan ambos verticilos del mismo tamaño. Con respecto al sexo de las flores y de las plantas, 22.22 % de las especies son monoicas monoclinas (*C. berteroniana*, *C. floribunda*, *C. juncifolia*, *C. nitida*, *C. pisiformis* y *C. sp. 4*); 55.55 % son dioicas (*C. compacta*, *C. delicatula*, *C. micrantha*, *C. minimiflora*, *C. occulta*, *C. oerstediana*, *C. paniculata*, *C. pendula*, *C. subulata*, *C. wawraea*, *C. werckleana*, *C. sp. 1*, *C. sp. 2*, *C. sp. 3* y *C. sp. 5*) y 18.51 % son especies trioicas, con flores femeninas, flores masculinas y flores bisexuales presentes en individuos separados (*C. morreniana*, *C. nutans*, *C. nutans* var. *albiflora*, *C. sessiliflora* y *C. wangerinii*); únicamente de *C. montana* no se obtuvieron datos sobre esta condición. Con base en la información obtenida en este

trabajo relativa a las características florales, no se reconoce la clasificación propuesta por Mez.

Con base en los análisis filogenéticos llevado a cabo, no es posible reconocer la clasificación hecha por Mez y tampoco se propone aquí alguna clasificación infragenérica, debido que los grupos que se obtuvieron son muy heterogéneos morfológicamente aunado a los bajos valores de soporte (bootstrap).

CONSIDERACIONES FINALES

RELACIONES FILOGENÉTICAS. El ADN de cloroplasto ha sido el marcador molecular más empleado para estudios evolutivos y filogenéticos en angiospermas. Las secuencias de ADN de cloroplasto han ayudado a entender las relaciones filogenéticas de las plantas y esto se ha visto reflejado en su clasificación, desde categorías a nivel de subfamilias hasta a nivel específico. Los intrones que han resuelto de manera satisfactoria preguntas encaminadas a las relaciones filogenéticas de las angiospermas y que poseen mayor cantidad de caracteres filogenéticamente informativos son *trnD-trnT*, *trnS-trnG*, *rpoB-trnC*, *trnT-trnL*, *trnS-trnfM*, *trnQ-5' rps16*, *3' trnV-ndhC*, *psbD-trnT*, *psbJ-petA*, *ndhF-rpl32*, *ndhC-trnV*, *rpl16*, *rpl32-trnL*, *5' rps16-trnQ*, *5' trnK-3' rps16*, *psbE-petL*, *trnT-psbD*, *petA-psbJ* y *psbM-trnD*, *trnC-petN* (Shaw et al., 2005; 2007; 2014; Lee y Wen, 2004), por lo que se ha recomendado su uso a niveles taxonómicos inferiores.

Sin embargo, la falta de resolución en algunas filogenias se ha compensado con el uso de una gran cantidad de datos de secuencias de ADN de cloroplasto o bien de ADN nuclear (Fior et al., 2013), tal es el caso del gen *ycf1* (**h**ypothetical **ch**loroplast **o**pen reading **f**rame), el cual se ha demostrado que es más variable que *matK* a nivel de especie y tiene el mismo nivel de variabilidad que el *ITS* (Dong et al., 2015; Neubig et al., 2009).

Varios autores han mencionado que el uso de un solo marcador puede resultar muy útil, pero si se combina con otros genes ya sea de cloroplasto o núcleo el poder informativo y el número de caracteres filogenéticamente informativos aumenta y como

consecuencia la resolución de las relaciones filogenéticas entre taxa (Dong et al., 2015; Neubig et al., 2009).

En lo referente a Bromeliaceae, se han dirigido estudios con solo un marcador de ADN de cloroplasto (Givnish et al., 2004; 2007; 2011; Horres et al., 2000; Terry y Brown, 1996; Terry et al., 1997a; 1997b); con varios marcadores de plastidio (Barfuss et al., 2004; 2005; Crayn et al., 2004; de Sousa et al., 2007; Duval et al., 2003; Ramírez-Mortillo et al., 2018; Rex et al., 2009; Schulte y Zizka, 2008); solamente con ADN nuclear (Chew et al., 2010; Jabaily y Sytsma, 2010; Sass y Specht, 2010; Schulte et al., 2009) y combinando marcadores nucleares y de cloroplasto (Barfuss et al., 2016; Cruz et al., 2017; Krapp et al., 2014; Leme et al., 2017; Louzada et al., 2014; Schmidt y Sytsma, 2010; Schutz et al., 2016; Versieux et al., 2012); algunos trabajos no han encontrado una buena resolución a las filogenias derivadas de un solo marcador o de varios correspondientes al plastidio, por lo que su uso se está viendo reemplazado por marcadores de ADN nuclear u otras técnicas de secuenciación.

Ejemplo de ello es el trabajo de Barfuss (2012) para Bromeliaceae, quien profundizó en el uso de marcadores nucleares y sus resultados son un antecedente para el empleo de estas secuencias, en especial para taxa que han divergido recientemente. Su trabajo sugiere que las regiones de *ITS* y *PGIC* (glucosa 6-fosfato isomerasa) no son recomendables para esclarecer relaciones filogenéticas de los grupos centrales o núcleo; para los marcadores *NIA* (nitrato reductasa 1) y *XDH* (xantina deshidrogenasa) recomienda su uso con algún otro marcador y realizar análisis combinados; y finalmente los marcadores *PKR* y *PHYC* poseen un gran número de caracteres filogenéticamente informativos además de que la secuenciación resulta fácil; por lo que recomienda su uso.

Hasta el momento, para Bromeliaceae no se han empleado los nuevos métodos de secuenciación, como el denominado de próxima generación o secuenciación masiva paralela, la cual consiste en una secuenciación masiva a gran escala que permite analizar uno o varios genes, o bien todo el exoma, obteniendo millones de secuencias en un tiempo mucho menor que los métodos convencionales (Fior et al., 2013; Mardis, 2008; Paily, 2013); sin embargo puede ser una fuente de información útil comparada con los marcadores previamente utilizados.

Con lo anteriormente expuesto y con la finalidad de reforzar la hipótesis obtenida en el presente trabajo, relativa a las relaciones de parentesco entre las especies de *Catopsis*, así como a la posible evolución de los sistemas sexuales, es necesario llevar a cabo análisis de datos combinados (secuencias de ADN tanto de cloroplasto como de núcleo). Asimismo, es importante incluir los datos moleculares de aquellas especies no consideradas en el presente trabajo.

TAXONOMÍA. En el caso particular de *Catopsis montana* es necesario incrementar la información relativa a esta especie recolectando material en el campo, en especial en o cerca de la localidad tipo con la finalidad de: a) realizar una clara y completa descripción de la especie incluyendo el sistema sexual, b) aclarar la situación nomenclatural del taxon y c) conocer con certeza su ubicación en la filogenia del género.

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA. Es deseable llevar a cabo estudios de biología reproductiva con las especies de *Catopsis*, para comprobar las hipótesis aquí propuestas relativas a la posible evolución de los sistemas sexuales; para ampliar el conocimiento sobre los mismos, así como para conocer que organismos polinizan las flores.

ASPECTOS EVOLUTIVOS. Un primer paso en los estudios sistemáticos es la delimitación de las especies del grupo de estudio; una vez resuelto esto, es importante abordar aspectos evolutivos para tener una comprensión integral de los taxa. En el caso particular de *Catopsis*, surge la inquietud de conocer acerca de su centro de origen y la radiación adaptativa de sus especies.

CONSERVACIÓN. De igual manera, es indispensable incrementar los esfuerzos para generar conocimientos sobre la situación actual relativa a las especies de distribución restringida como *Catopsis juncifolia*, *C. minimiflora*, *C. pisiformis*, *C. werckleana* y *C. sp. 5* y proponer, en su caso, su inclusión en alguna lista o norma de protección especial.

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, V. R., A. F. da Costa, A. Mantovani, V. Gonçalves-Esteves, R. C. de Oliveira A. & R. Campostrini F. 2009. Morphological Phylogenetics of *Quesnelia* (Bromeliaceae, Bromelioideae). *Systematic Botany* 34(4): 660-672.
- Baker, J. G. 1887. Synopsis of Tillandsieae. *Journal of Botany* 25(294): 171-177.
- Baker, J. G. 1889. Handbook of the Bromeliaceae. London: George Bell & Sons, York Street. Pp. 153-157.
- Barfuss, M. H. J. 2012. Molecular studies in Bromeliaceae: Implications of plastid and nuclear DNA markers for phylogeny, biogeography, and character evolution with emphasis on a new classification of Tillandsioideae. Tesis de Doctorado. Universidad de Viena. Viena, Austria. 244 pp.
- Barfuss, M., M. R. Samuel & W. Till. 2004. Molecular Phylogeny in Subfamily Tillandsioideae (Bromeliaceae) Based on Six cpDNA Markers: An Update. *Journal of the Bromeliad Society* 54(1): 9-17.
- Barfuss, M., M. R. Samuel, W. Till & T. F. Stuessy. 2005. Phylogenetic relationships in Subfamily Tillandsioideae (Bromeliaceae) based on DNA sequence data from seven plastid regions. *American Journal of Botany* 92(2): 337-351.
- Barfuss, H. J. M., W. Till, E. M. C. Leme, J. P. Pinzón, J. M. Manzanares, H. Halbritter, R. Samuel & G. K. Brown. 2016. Taxonomic revision of Bromeliaceae subfa. Tillandsioideae based on a multi-locus DNA sequence phylogeny and morphology. *Phytotaxa* 279 (1): 1-97.

- Barret, S. C. H. 2002. The evolution of plant sexual diversity. *Nature* 3: 274-284.
- Barret, S. C. H. 2016. The evolution of plant reproductive systems: how often are transitions irreversible? *Proceedings of the Royal Society* 280: 1-9.
- Bawa, K. S. 1980. Evolution of Dioecy in Flowering Plants. *Annual Review of Ecology and Systematics* 11: 15-39.
- Bawa, K. S. & J. H. Beach. 1981. Evolution of Sexual Systems in Flowering Plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 68(2): 254-274.
- Beaman, R. S. & W. S. Judd. 1996. Systematics of *Tillandsia* Subgenus *Pseudoalcantarea* (Bromeliaceae). *Brittonia* 48(1): 1-19.
- Beer, J. G. 1857. Die Familie der Bromeliaceen. Tendler & Comp. Wien, 271 p.
- Benson, A. D., I. Karsch-Mizrachi, D. J. Lipman, J. Ostell & D. L. Wheeler. 2005. GenBank. *Nucleic Acid Research*: 33, D34-D38.
- Bentham, G. 1846. Contributions towards a Flora of South America. Enumeration of Plants collected by Sir Robert Schomburgk, in British Guiana. En: Hooker, W. J. *The London Journal of Botany* Vol. V: 351-365.
- Benzing, D. H. 2000. Bromeliaceae: Profile of an Adaptive Radiation. Cambridge University Press, 690 p.
- Benzing, D. H. & K. M. Burt. 1970. Foliar permeability among twenty species of the Bromeliaceae. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 97(5): 369-279.
- Benzing, D. H., K. Henderson, B. Kessel & J. Sulak. 1976. The Absorptive Capacities of Bromeliad Trichomes. *American Journal of Botany* 63(7): 1009-1014.

- Benzing, D. H., J. Seemann & A. Renfrow. 1978. The foliar epidermis in Tillandsioideae (Bromeliaceae) and its role in habitat selection. *American Journal of Botany* 65(3): 359-365.
- Benzing, D. H., T. J. Givnish & D. Bermudes. 1985. Absorptive Trichomes in *Brocchinia reducta* (Bromeliaceae) and Their Evolutionary and Systematic Significance. *Systematic Botany* 10(1): 81-91.
- Betancur, J. & M. A. Jaramillo. 1998. Distribución de la familia Bromeliaceae en dos vertientes Andinas de sur de Colombia. *Selbyana* 19: 52-65.
- Broadway, E. & L. B. Smith. 1933. The Bromeliaceae on Trinidad and Tobago. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* 102: 152-188.
- Brongniart, A. T. & J. Decaisne. 1864. Nouveau Genre de la Famille des Bromeliacées. *Annales des Sciences Naturelles Cinquième Série. Botanique. Tome I. Paris. Pp. 325-329.*
- Brown, G. K. & A. J. Gilmartin. 1984. Stigma structure and variation in Bromeliaceae- neglected taxonomic characters. *Brittonia* 36(4): 364-374.
- Burns, D., F. Musat & N. Musat. 2011. DNA Baser, ver. 3.2.5.133. Heracle BioSoft. www.dnabaser.com
- Burt-Utley, K. & J. F. Utley. 1988. New and Noteworthy species of *Hechtia* (Bromeliaceae) from Guerrero, Mexico. *Systematic Botany* 13(2): 276-282.
- Burt-Utley, K. & J. F. Utley. 1990. Notes of the genus *Hechtia*. *Journal of the Bromeliad Society* 40(3): 112-117.
- Carabia, J. P. 1940. Las Bromeliáceas de Cuba. *Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural Felipe Poey 1799-1891. Vol. XIV No. 4: 329-347.*

- Case, A. L., S. W. Graham, T. D. Macfarlane & S. C. H. Barret. 2008. A Phylogenetic Study of Evolutionary Transitions in Sexual Systems in Australasian *Wurmbia* (Colchicaceae). *International Journal of Plant Science* 169(1): 141-156.
- Cornejo-Romero, A., A. Serrato Díaz, B. Rendón Aguilar & M. G. Rocha Munive (comps.) 2014. Herramientas Moleculares aplicadas en ecología: aspectos teóricos y prácticos. SEMARTNAT, INECC y UAM-X. México, D. F. México. 256 p.
- Crayn, D. M., R. G. Terry, J. A. C. Smith & K. Winter. 2000. Molecular systematic investigations in Pitcairnioideae (Bromeliaceae) as a basis for understanding the evolution of crassulacean acid metabolism (CAM). In: Wilson, C. L. & D. A. Morrison (eds.). *Monocots. Systematics and Evolution*. SCIRO. Pp. 569-579.
- Crayn, D. M., K. Winter & J. A. Smith. 2004. Multiple origins of crassulacean acid metabolism and the epiphytic habit in the Neotropical family Bromeliaceae. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(10): 3703-3708.
- Croat, T. B. & P. Busey. 1975. Geographical Affinities of the Barro Colorado Island Flora. *Brittonia* 27: 127-135.
- Cruz, A. S. G., G. Zizka, D. Silvestro, E. M. C. Leme, K. Schulte & A. M. Benko-Iseppon. 2017. Molecular phylogeny, character evolution and historical biogeography of *Cryptanthus* Otto & A. Dietr. (Bromeliaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 107: 152-165.
- Cuénoud, P., V. Savolainen, L. W. Chatrou, R. J. Grayer & M. W. Chase. 2002. Molecular Phylogenetics of Caryophyllales based on nuclear 18S rDNA and

plastid *rbcL*, *atpB* and *matK* DNA sequences. *American Journal of Botany* 89(1): 132-144.

- Cufodontis, G. 1933. Risultati della Spedizione Biologica Austriaca in Costa Rica. *Archivio Botanico per la Sistematica, Fitogeografia e Genetica* 9 (3-4): 181-182.
- Chew, T. T., E. de Luna & D. González. 2010. Phylogenetic Relationships of the Pseudobulbous *Tillandsia* species (Bromeliaceae) Inferred from Cladistic Analyses of ITS2, 5.8S Ribosomal RNA Gene, and ETS Sequences. *Systematic Botany* 35(1): 86-95.
- de Faria, A. P. G., T. Wendt & G. K. Brown. 2004. Cladistic relationships of *Aechmea* (Bromeliaceae, Bromelioideae) and allied genera. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 91: 303-319.
- de Sousa, L. O. F., T. Wendt, G. K. Brown, D. E. Tuthill & T. M. Evans. 2007. Monophyly and Phylogenetic Relationships in *Lymania* (Bromeliaceae: Bromelioideae) Based on Morphology and Chloroplast DNA Sequences. *Systematic Botany* 32(2): 264-270.
- Dix, M. W. & M. A. Dix. 2006. Diversity, distribution, ecology and economic importance of Bromeliaceae in Guatemala. En: Cano, E. B. 2006. Biodiversidad de Guatemala. Vol. I. Ed. Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala, Guatemala. Pp. 199-210.
- Dodson, C. H. & A. H. Gentry. 1978. Flora of the Rio Palenque Science Center: Los Rios Province Ecuador. *Selbyana* 4: I-xxx, 1-628.

- Dong, W., C. Xu, C. Li, J. Sun, Y. Zuo, S. Shi, T. Cheng, J. Guo & S. Zhou. 2015. *ycf1*, the most promising plastid DNA barcode of land plants. *Nature Scientific Reports*: 1-5.
- Duan, T., X. Deng, S. Chen, Z. Luo, Z. Zhao, T. Tu, N. S. Khang, S. G. Razafimandimbison & D. Zhang. 2018. Evolution of sexual systems and growth habit in *Mussaenda* (Rubiaceae): Insights into the evolutionary pathways of dioecy. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 123: 113-122.
- Duval, M. F., G. S. C. Buso, F. R. Ferreira, J. L. Noyer, G. Coppens d'Eeckenbrugge, P. Hamon & M. E. Ferreira. 2003. Relationships in *Ananas* and other related genera using chloroplast DNA restriction site variation. *Genome* 46: 990-1004.
- Escobedo-Sarti, J. G. 2013. Evolución de caracteres de historia de vida y tasas de diversificación de la familia Bromeliaceae. Tesis de Doctorado. Centro de Investigación Científica de Yucatán. México. 116 p.
- Espejo-Serna, A. 2002. *Viridantha*, un género nuevo de Bromeliaceae (Tillandsioideae) endémico de México. *Acta Botanica Mexicana* 60:25-35.
- Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari, I. Ramírez-Morillo, B. K. Holst, H. E. Luther & W. Till. 2004. Checklist of Mexican Bromeliaceae with Notes on Species Distribution and Levels of Endemism. *Selbyana* 25(1): 33-86.
- Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari, N. Martínez-Correa & V. A. Pulido Esparza. 2007. Bromeliad Flora of Oaxaca, Mexico: richness and distribution. *Acta Botanica Mexicana* 81: 71-147.
- ESRI. 2002. Arc Map. Versión 8.3

- Fior, S., M. Li, B. Oxelman, R. Viola, S. A. Hodges, L. Ometto & C. Varotto. 2013. Spatiotemporal reconstruction of the *Aquilegia* rapid radiation through next-generation sequencing of rapidly evolving cpDNA regions. *New Phytologist* 198: 579-592.
- Forero, E. & A. H. Gentry. 1989. Lista anotada de las plantas del Departamento del Chocó, Colombia. Inst. Ciencias Naturales. Museo de Historia Natural. Biblioteca José Jerónimo Triana. No. 10.
- Forman, L. & D. Bridson. 1989. The Herbarium Handbook. Royal Botanic Gardens Kew. 241 p.
- Gilmartin, A. J. 1965. Las Bromeliáceas de Honduras. *Ceiba* 11(2): 1-81.
- Gilmartin, A. J. 1983. Evolution of Mesic and Xeric Habits in *Tillandsia* and *Vriesea* (Bromeliaceae). *Systematic Botany* 8(3): 233-243.
- Gilmartin, A. J. & G. K. Brown. 1986. Cladistics Test of Hypotheses Concerning Evolution of Xerophytes and Mesophytes within *Tillandsia* subg. *Phytarrhiza* (Bromeliaceae). *American Journal of Botany* 73(3): 387-397.
- Gilmartin, A. J., G. K. Brown, G. S. Varadarajan & M. Neighbours. 1989. Status of *Glomeropitcairnia* within Evolutionary History of Bromeliaceae. *Systematic Botany* 14(3): 339-348.
- Givnish, T. J., K. J. Sytsma, J. F. Smith, W. J. Hahn, D. Benzing & E. M. Burkhardt. 1997. Molecular evolution and adaptive radiation in *Brocchinia* (Bromeliaceae: Pitcairnioideae) atop tepuis of the Guyana Shield. In: Givnish, T. J. & K. J. Sytsma (eds.). *Molecular Evolution and Adaptive Radiation*. Cambridge University Press. Pp. 259-311.

- Givnish, T. J., K. C. Millam, T. M. Evans, J. C. Hall, J. C. Pires, P. E. Berry & K. J. Sytsma. 2004. Ancient Vicariance or Recent Long-Distance Dispersal? Inferences About Phylogeny and South American-African Disjunctions in Rapataceae and Bromeliaceae based on *ndhF* Sequence Data. *International Journal of Plant Sciences* 165(4): S35-S54.
- Givnish, T. J., K. C. Millam, P. E. Berry & K. J. Sytsma. 2007. Phylogeny, Adaptative Radiation, and Historical Biogeography of Bromeliaceae inferred from *ndhF* sequence data. *Aliso* 23: 3-26.
- Givnish, T. J., M. H. J. Barfuss, B. Van Ee, R. Riina, K. Schulte, R. Horres, P. A. Gonsiska, R. S. Jabaily, D. M. Crayn, J. A. C. Smith, K. Winter, G. K. Brown, T. M. Evans, B. K. Holst, H. Luther, W. Till, G. Zizka, P. E. Berry & K. J. Sytsma. 2011. Phylogeny, adaptative radiation, and historical biogeography in Bromeliaceae: Insights from an eight-locus plastid phylogeny. *American Journal of Botany* 98(5): 872-895.
- Givnish, T. J., M. H. J. Barfuss, B. Van Ee, R. Riina, K. Schulte, R. Horres, P. A. Gonsiska, R. S. Jabaily, D. M. Crayn, J. A. C. Smith, K. Winter, G. K. Brown, T. M. Evans, B. K. Holst, H. Luther, W. Till, G. Zizka, P. E. Berry & K. J. Sytsma. 2014. Adaptative radiation, correlated and contingent evolution, and net species diversification in Bromeliaceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 71: 55-78.
- Global Administrative Areas. 2012. Versión 2.0. www.gadm.org
- Goldberg, E. E. & B. Igic. 2008. On phylogenetic test of irreversible evolution. *Evolution* 62: 2727-2741.

- Gomes-da-Silva, J., F. Alves da Costa V., R. de Oliveira A. & A. Ferreira C. 2012. A Morphological Cladistic Analysis of the *Vriesea corcovadensis* Group (Bromeliaceae: Tillandsioideae), with Anatomical Descriptions: New Evidence of the Non-Monophyly of the Genus. *Systematic Botany* 37(3): 641-654.
- Gómez, M. A. & S. Winkler. 1991. Bromelias en manglares del Pacífico de Guatemala. *Revista de Biología Tropical* 39(2): 207-214.
- Gonsiska, P. A. 2010. Aspects of the evolutionary ecology of the genus *Catopsis* (Bromeliaceae). Tesis de Doctorado. University of Wisconsin-Madison. U. S. A. 100 p.
- Google Earth. 2013. Google Inc.
- Gouda, E. J., J. Grant & M. Spencer. 1992. Bromeliaceae. In: Boggan, J., V. Funk, C. Kelloff, M. Hoff, G. Cremers & C. Feuillet. 1997. Checklist of the plants of the Guianas (Guyana, Surinam, French Guiana). Second Edition. Pp. 67-69.
- Gouda, E. J. 1999. Studies on the Flora of the Guianas No. 90: Checklist of Bromeliaceae of the Guianas with Notes on Critical Species. *Selbyana* 20: 30-39.
- Gouda, E. J., D. Butcher & C. S. Gouda. [cont. updated] Encyclopaedia of Bromeliads, Version 3. University Botanic Gardens, Utrecht. Available from: <http://encyclopedia.florapix.nl/> (consultado 14 marzo 2018).
- Graça-Sajo, M., C. J. Pritchard & P. J. Rudall. 2004. Structure and Development of the Ovule in Bromeliaceae. *Kew Bulletin* 59: 261-267.

- Granados, M. C. 2008. Sistemática del complejo *Tillandsia macdougallii* (Bromeliaceae). Tesis de Maestría. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. México. 74 p.
- Grant, J. R. & G. Zijlstra. 1998. An Annotated Catalogue of the Generic Names of the Bromeliaceae. *Selbyana* 19(1): 91-121.
- Gravendeel, B., M. W. Chase, E. F. de Vogel, M. C. Roos, T. H. M. Mes & K. Bachmann. 2001. Molecular phylogeny of *Coelogyne* (Epidendroideae; Orchidaceae) based on plastid RFLPS, *matK*, and nuclear ribosomal ITS sequences: evidence for polyphyly. *American Journal of Botany* 88(10): 1915-1927.
- Grisebach, A. H. R. 1864a. Über die von Fendler in Venezuela gessammelten Bromeliaceen. *Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften und von der Georg-Augusts-Universität* 1:1-21.
- Grisebach, A. H. R. 1864b. Flora of the British West Indian Islands. Part 6 Bromeliaceae. Lovell Reeve & Co. London. Pp. 507-602.
- Hall, T. A. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Serie* 41:95-98.
- Harms, H. 1930. Bromeliaceae. In: A. Engler & K. Prantl (eds.). Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2d. ed. W. Engelmann Leipzig. 15a: 65-159.
- Heilbuth, J. C. 2000. Lower Species Richness in Dioecious Clades. *The American Naturalist* 156(3): 221-241.

- Hernández-Cárdenas, A. R., A. Espejo-Serna & A. R. López-Ferrari. 2018. Revisión taxonómica del género *Viridantha* (*Tillandsia* subgénero *Viridantha sensu stricto*). *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89: 1012-1032.
- Hilu, W. K. & H. Liang. 1997. The *matK* gene: sequence variation and application in plant systematics. *American Journal of Botany* 84(6): 830-839.
- Hilu, W. K., C. Black, D. Diouf & J. Gordon-Burleigh. 2008. Phylogenetic signal in *matK* vs. *trnK*: A case study in early diverging eudicots (angiosperms). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 48(3): 1120-1130.
- Holst, B. K. 1994. Checklist of Venezuelan Bromeliaceae with Notes on Species Distribution by State and Levels of Endemism. *Selbyana* 15: 132-149.
- Holst, B. K., J. Grant, E. J. Gouda & H. Luther. 1996. Bromeliaceae. In: Boggan, J., V. Funk, C. Kelloff, M. Hoff, G. Cremers & C. Feuillet. 1997. Checklist of the plants of the Guianas (Guyana, Surinam, French Guiana). Second Edition. Pp. 67-69.
- Hooker, W. J. 1827. *Exotic Flora* 3: 218.
- Hornung-Leoni, C. T. & V. Sosa. 2008. Morphological phylogenetics of *Puya* subgenus *Puya* (Bromeliaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 156: 93-110.
- Horres, R., G. Zizka, G. Kahl & K. Weising. 2000. Molecular Phylogenetics of Bromeliaceae from *trnL* (UAA) Intron Sequences of the Chloroplast Genome. *Plant Biology* 2: 306-315.

- Horres, R., K. Schulte, K. Weising & G. Zizka. 2007. Systematics of Bromelioideae (Bromeliaceae)-Evidence from molecular and anatomical studies. *Aliso* 23: 27-43.
- Huft, M. J. 1994. *Catopsis*. In: G. Davidse, M. Sousa S. & A. O. Chater (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 6. Pp. 142-146.
- Huft, M. J. 2001. *Catopsis*. In: W. D. Stevens, C. Ulloa U., A. Pool & O. M. Montiel (eds.). Flora de Nicaragua. Introducción. Gimnospermas y Angiospermas (Acanthaceae-Euphorbiaceae). Vol. 85 Tomo I. Missouri Botanical Garden. Pp. 467-471.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 1992. Cartas topográficas escala 1:250 000.
- Islebe, G. A. & B. Leyden. 2006. La vegetación de Guatemala durante el Pleistoceno terminal y el Holoceno. En: E. B. Cano (ed.). Biodiversidad de Guatemala. Vol. I. Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala, Guatemala. Pp. 15-23.
- Jabaily, R. S. & K. J. Sytsma. 2010. Phylogenetics of *Puya* (Bromeliaceae): placement, major lineages, and evolution of Chilean species. *American Journal of Botany* 97: 337-356.
- Jacob-Makoy, L. 1883. Plantes Nouvelles. *Jacob-Makoy & C. Horticulteurs à Liège (Belgique)*. Pp. 121.
- Kafer, J., H. J. de Boer, S. Mousset, A. Kool, M. Dufay & G. A. B. Marais. 2014. Dioecy is associated with higher diversification rates in flowering plants. *Journal of Evolutionary Biology* 27: 1478-1490.

- Kitching, I. J, P. L. Forey, C. J. Humphries & D. M. Williams. 1998. Cladistics. The Theory and Practice of Parsimony Analysis. Second edition. Oxford University Press. New York, U. S. A. 228 p.
- Kluge, A: G. 1989. A concern for evidence and a phylogenetic hypothesis of relationships among *Epicrates* (Boidae, Serpentes). *Systematic Zoology* 38(1): 7-25.
- Krapp, F., D. S. de Barros Pinangé, A. M. Benko-Iseppon, E. M. C. Leme & K. Weising. 2014. Phylogeny and evolution of *Dyckia* (Bromeliaceae) inferred from chloroplast and nuclear sequences. *Plant Systematics and Evolution* 300: 1591-1614.
- Krömer, T., M. Kessler, B. K. Holst, H. E. Luther, E. J. Gouda, P. L. Ibisch, W. Till & R. Vásquez. 1999. Checklist of Bolivian Bromeliaceae with Notes on Species Distribution and Levels of Endemism. *Selbyana* 20(2): 201-223.
- Krömer, T., M. Kessler, G. Lohaus & A. N. Schmidt-Lebuhn. 2008. Nectar sugar composition and concentration in relation to pollination syndromes in Bromeliaceae. *Plant Biology* 10: 502-511.
- Lapa-Wanderley, M. G. & S. E. Martins. 2008. *Catopsis*. In: M. G. Lapa-Wanderley, G. J. Shepherd, T. S. Melhem & A. M. Giullietti. 2008. Flora Fanerogamica do Estado de Sao Paulo. Ed. FAPESP. Sao Paulo, Brasil. Pp. 79-81.
- Lee, C. & J. Wen. 2004. Phylogeny of *Panax* using chloroplast trnC-trnD intergenic region and the utility of trnC-trnD in interspecific studies in plants. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31: 894-903.

- Leme, M. C. E., S. Heller, G. Zizka & H. Halbritter. 2017. New circumscription of *Cryptanthus* and new *Cryptanthoid* genera and subgenera (Bromeliaceae: Bromelioideae) based on neglected morphological traits and molecular phylogeny. *Phytotaxa* 318 (1): 1-88.
- Lemey, P., M. Salemi & A. M. Vandamme. 2009. The Phylogenetic Handbook. A Practical Approach to Phylogenetic Analysis and Hypothesis Testing. Cambridge University Press. Ru, UK. 723 p.
- Lenz, L. W. 1995. A New Species of *Hechtia* (Bromeliaceae, Pitcairnioideae) from The Cape Region, Baja California Sur, Mexico. *Aliso* 14(1): 59-61.
- Lewis, P. O. 2001. A Likelihood Approach to Estimating Phylogeny from Discrete Morphological Character Data. *Systematic Biology* 50(6): 913-925.
- Link, J. H., J. F. Klotzsch & C. F. Otto. 1841. Befcbreibung einer neuen Bromeliaceae. En: Otto, F. & A. Dietrich. *Allegeime Gartenzeitung* 11: 81-82.
- Link, J. H., J. F. Klotzsch & C. F. Otto. 1844. Abbildungen seltener Pflazen. *Icones Plantarum Rariorum Horti Regii Botanici Berlinensis* 2: 101-103.
- Liogier, A. H. & L. F. Martorell. 1982. Flora of Puerto Rico and adjacent islands and systematic synopsis. Ed. Universidad de Puerto Rico. Pp. 251-253.
- Lot, A. & F. Chiang (eds.). 1986. Manual de Herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México, A. C. 142 p.
- Loudon, J. C. 1830. A Catalogue of all the Plants indigenous, cultivated in, or introduced to Britain. *Loudon´s Hortus Britannicus* Par II: 118.

- Louzada, B. R., K. Schulte, M. G. L. Wanderley, D. Silvestro, G. Zizka, M. H. J. Barfuss & C. Palma-Silva. 2014. Molecular phylogeny of the Brazilian endemic genus *Orthophytum* (Bromelioideae, Bromeliaceae) and its implication on morphological character evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 77: 54-64.
- Luther, H. E. 1989. A provisional checklist of the Bromeliaceae of Ecuador. *Phytologia* 67(4): 312-330.
- Luther, H. E. 1995. An annotated checklist of the Bromeliaceae of Costa Rica. *Selbyana* 16(2): 230-234.
- Luther, H. E. 2003. Bromeliaceae of the United States (excluding Puerto Rico and The Virgin Islands). www.selby.org/research/bic/bromus.htm
- Luther, H. E. 2012. An Alphabetical List of Bromeliads Binomials. Thirteenth edition. Marie Selby Botanical Gardens & Bromeliad Society International. 44 p.
- Luther, H. E. & G. K. Brown. 2000. Bromeliaceae. For: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico. 15+ vols. New York and Oxford. Vol. 22.
- Lloyd, D. G. 1975. Breeding Systems in *Cotula*. IV Reversion from Dioecy to Monecy. *New Phytologist* 74: 125-145.
- Madison, W. P. & D. R. Maddison. 2002-2010. Mesquite Manual. www.acsu.buffalo.edu/~atindran/Mesquite_Folder/docs/mesquite/toc.html
- Madison, W. P. & D. R. Maddison. 2015. Mesquite: a modular system for evolutionary analysis. Ver. 3.04 <http://mesquiteproject.org>

- Mantovani, A. & R. Ríos I. 2005. Cuando aparece a primeira escama? Estudo comparativo sobre o surgimento de escamas de absorção em tres espécies de bromélias terrestres de Restinga. *Rodriguésia* 56(87): 73-84.
- Mardis, R. E. 2008. The impacts of next-generation sequencing technology on genetics. *Trends in Genetics* 24 (3): 133-141.
- Martínez-Correa, N., A. Espejo-Serna & A. R. López-Ferrari. 2014. Una nueva especie de *Catopsis* (Bromeliaceae, Tillandsioideae, Catopsidae) de México. *Acta Botanica Mexicana* 106: 129-147.
- Martínez, M. & E. Matuda. 1979. Flora del Estado de México. Tomo III. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México. México. Pp. 46-90.
- Matallana, G., T. Wendt, D. S. D. Araujo & F. R. Scarano. 2005. High Abundance of Dioecious Plants in a Tropical Coastal Vegetation. *American Journal of Botany* 92(9): 1513-1519.
- Matallana, G., M. A. S. Godinho, F. A. G. Guilherme, M. Belisario, T. S. Coser & T. Wendt. 2010. Breeding systems of Bromeliaceae species: evolution of selfing in the context of sympatric occurrence. *Plant Systematic and Evolution* 289: 57-65.
- Matuda, E. 1952. Las Bromeliáceas de Chiapas. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México* 23: 85-153.
- Matuda, E. 1975. Dos Nuevas Bromeliáceas de México. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 20: 44-46.

- McVaugh, R. 1989. Bromeliaceae. In: Anderson, W. R. (ed.). *Flora Novogaliciana*. Vol. 15 Bromeliaceae to Dioscoreaceae. The University of Michigan Herbarium, Ann Arbor. Pp. 4-79.
- Medina, E. 1974. Dark CO₂ Fixation Habitat Preference and Evolution within the Bromeliaceae. *Evolution* 28(4): 677-686.
- Metsger, D. A. & S. C. Byers. 1999. Managing the modern herbarium. An interdisciplinary approach. Society of the Preservation of Natural History Collections and The Royal Ontario Museum, Center for Biodiversity and Conservation. 348 p.
- Mez, C. 1891. Bromeliaceae. Pp. 173-280 in: Martius, C.F.P. & Eichler, A.G. (ed.), *Flora Brasiliensis* 3(3). Leipzig: Fleischer in Comm.
- Mez, C. 1896. Bromeliaceae. En: C. De Candolle. *Monographiae Phanerogamarum* 9: 618-632.
- Mez, C. 1903. Additamenta Monographica. Bromeliaceae. *Bulletin de L'Herbier Boissier*. Second Série. Tome III No. 2: 130-146.
- Mez, C. 1903. Bromeliaceae Nicaraguenses Novae. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 30(8): 435-437.
- Mez, C. 1904. Additamenta Monographica. Bulletin de L'Herbier Boissier. Tome IV No. 11: 1121-1136.
- Mez, C. 1935. Bromeliaceae. In: Engler, A. (Ed.) *Das Pflanzenreich Regni vegetabilis conspectus IV* 32. 100: 1-667.
- Mez, C. 1916. Additamenta Monographica. En: Fedde, F. *Repertorium specierum novarum regni vegetabilis*. 400/404(14): 241-256.

- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2012. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. 110 p.
- Morales, F. J. 2003. Bromeliaceae. En: Hammel, B. E., M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (ed.) Manual de Plantas de Costa Rica. Vol. II Gimnospermas y Monocotiledóneas (Agavaceae-Musaceae). Missouri Botanical Garden, INBIO y Museo Nacional de Costa Rica. Pp. 297-375.
- Moreno, N. P. 1984. Glosario Botánico Ilustrado. Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V. México. 300 p.
- Moscoso, R. M. 1943. Catalogus Florae Domingensis. Parte I. Spermatophyta. Pp. 69-74.
- Müller, F. 1893. Die Bromeliaceae von Blumen Gartenflora. 42:714-717.
- NanoDrop. 2000. V. 3.8.1. Thermo Fisher Scientific Inc.
- National Center for Biotechnology Information, www.ncbi.nlm.nih.gov.
- Nelson, S. C. H. 2008. Catálogo de las plantas vasculares de Honduras. Espermatofitas. Ed. Guaymuras. Pp. 246-264.
- Neubig, M. K., W. M. Whitten, B. S. Carlsward, M. A. Blanco, L. Endara, N. H. Williams & M. Moore. 2009. Phylogenetic utility of *ycf1* in orchids: a plastid gene more variable than *matK*. *Plant Systematics and Evolution* 277: 75-84.
- Nixon, K. C. 1999-2002. WinClada ver. 1.00.08.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2010. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010. Informe Anual. República Dominicana. Roma, Italia.

- Page, R. D. M. & E. C. Holmes. 2000. *Molecular Evolution. A Phylogenetic Approach*. Blackwell Science. 346 p.
- Palací, C. 1997. A systematic revision of the genus *Catopsis* (Bromeliaceae). Tesis de Doctorado. University of Wyoming. Laramie, WY, U.S.A. 245 p.
- Palací, C. A., G. K. Brown & D. E. Tuthill. 2004a. Vegetative Morphology and leaf Anatomy of *Catopsis* (Tillandsioideae: Bromeliaceae). *Selbyana* 25(1): 138-150.
- Palací, C. A., G. K. Brown & D. E. Tuthill. 2004b. The Seeds of *Catopsis* (Bromeliaceae: Tillandsioideae). *Systematic Botany* 29(3): 518-527.
- Paliy, O. 2013. The Golden Age of Molecular Ecology. *Phylogenetics and Evolutionary Biology*. 1 (3): 1-3.
- Peters, J. 2009. Revision of the genus *Fosterella* (Bromeliaceae). Tesis de Doctorado. Universidad de Kassel. Kassel, Alemania. 202 p.
- Pierce, S., K. Maxwell, H. Griffiths & K. Winter. 2001. Hydrophobic trichome layers and epicuticular wax powders in Bromeliaceae. *American Journal of Botany* 88(8): 1371-1389.
- Popp, M., J. Heinz-Peter, U. Lüttge & E. Medina. 2003. Metabolite gradients and carbohydrate translocation in rosette leaves of CAM and C3 bromeliads. *New Phytologist* 157: 649-656.
- Poremski, S. & W. Barthlott. 1999. *Pitcairnia feliciana*: the only indigenous African Bromeliad. *Harvard Papers in Botany* 4(1): 175-184.
- Proctor, G. R. & R. W. Read. 1973. *Catopsis*. En: C. D. Adams. Flowering Plants of Jamaica. University of the West Indies. Jamaica. 46 p.

- Quesada, M. R. 2007. Los bosques de Costa Rica. Memorias IX Congreso Nacional de Ciencias. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 16 p.
- Quezada, I. M. & E. Gianoli, 2011. Crassuleacean acid metabolism photosynthesis in Bromeliaceae: an evolutionary key innovation. *Biological Journal of the Linnean Society* 104: 480-486.
- Radford, A. E., W. C. Dickison, J. R. Massey, C. R. Bell. 1976. Vascular Plant Systematic. Harper and Row, New York. Versión electrónica: <http://www.ibiblio.org/botnet/glossary/>.
- Ramírez, I., G. Carnevali & F. Chi-May, 2004. Guía Ilustrada de las Bromeliaceae de la porción mexicana de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán-PNUD. 124 p.
- Ramírez-Morillo, I. M., G. Carnevali, J. P. Pinzón, K. Romero-Soler, N. Raigoza, C. Hornung-Leoni, R. Duno, J. L. Tapia-Muñoz & I. Echevarría. 2018. Phylogenetic relationships of *Hechtia* (Hechtioideae; Bromeliaceae). *Phytotaxa* 376(6): 227-253.
- Ranker, T. A., D. E. Soltis, P. S. Soltis & A. J. Gilmartin. 1990. Subfamilial Phylogenetic Relationships of the Bromeliaceae: Evidence from chloroplast DNA Restriction Site Variation. *Systematic Botany* 15(3): 425-434.
- Rauh, W. 1976. *Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz, Math.-Naturwiss Kl. Tropische und subtropische Pflanzenwelt* 16: 38-42 (240-244)
- Rauh, W. 1983. Bromelienstudien 1. Neue und wenig bekannte Arten aus Peru und anderen Ländern (V. Mitteilung). *Akademie der Wissenschaften und der*

Literatur Mainz, Math.-Naturwiss Kl. Tropische und subtropische Pflanzenwelt
42: 27-59 (59-63).

- Rauh, W. 1983. *Catopsis pisiformis*-A New Species from Central Panama. *Journal of the Bromeliad Society* 33(5): 200-204.
- Reichenbach, H.G.L. 1824. *Iconographia Botanica Exotica* 1. Leipzig: Friedericum Hofmeister.
- Reinert, F., C. A. M. Russo & L. O. Salles. 2003. The evolution of CAM in the subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Biological Journal of the Linnean Society* 80: 261-268.
- Renner, S. S. 2014. The relative and absolute frequencies of angiosperm sexual systems: Dioecy, monoecy, gynodioecy and an updated online database. *American Journal of Botany* 101(10): 1588-1596.
- Renner, S. S. & R. E. Ricklefs. 1995. Dioecy and its correlates in the flowering plants. *American Journal of Botany* 82(5): 596-606.
- Rex, M., K. Schulte, G. Zizka, J. Peters, R. Vásquez, P. L. Ibish & K. Weising. 2009. Phylogenetic analysis of *Fosterella* L. B. Sm. (Pitcairnioideae, Bromeliaceae) based on four chloroplast DNA regions. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 51: 472-485.
- Rivas, R. M., V. H. Méndez & J. Monge-Nájera. 1997. Distribution of Costa Rican epiphytic bromeliads and the flolridge Life Zone System. *Revista de Biología Tropical* 45(3): 1021-1031.
- Robinson, H. & D. C. Taylor. 1999. The Status of the Pitcairnioideae Genera of the Bromeliaceae. *Harvard Papers in Botany* 4(1): 195-202.

- Ruiz H. & J. Pavon. 1802. Flora Peruviana, et Chilensis. Tomus III. Superiorum Permissu Typis Gabrielis de Sancha.
- Rzedowski, J. 1978. Tipos de Vegetación de México. Limusa. México. 431 p.
- Sandwith, N. Y. 1938. Contributions to the Flora of Tropical America: XXXVII. Notes on the Flora of Tobago. *Bulletin of Miscellaneous Information Kew* 9: 353-384.
- Sass, C. & C. D. Specht. 2010. Phylogenetic estimation of the core Bromelioideae with an emphasis on the genus *Aechmea* (Bromeliaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 55: 559-571.
- Schaefer, H. & S. S. Renner. 2010. A three-genome phylogeny of *Momordica* (Cucurbitaceae) suggest seven returns from dioecy to monoecy and recent long-dispersal to Asia. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 54: 553-560.
- Schlechtendal, D. F. L. & Ad. Chamisso. 1831. Plantarum Mexicanarum. En: Schlechtendal, D. F. L. Linnaea. *Journal für die Botanik*. 6: 22-64.
- Schmidt, J. R. & K. J. Sytsma. 2010. Phylogenetics of *Puya* (Bromaliaceae): placement, major lineages, and evolution of Chilean species. *American Journal of Botany* 97(2): 337-356.
- Schulte, K. & G. Zizka. 2008. Multi locus plastid phylogeny of Bromelioideae (Bromeliaceae) and the taxonomic utility of petal appendages and pollen characters. 2008. *Candollea* 63(2): 209-225.
- Schulte, K., M. H. J. Barfuss & G. Zizka. 2009. Phylogeny of Bromeliodeae (Bromeliaceae) inferred from nuclear and plastid DNA loci reveals the evolution

of the tank habit within the subfamily. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 51: 327-339.

- Schultes, J. A. & J. H. Schultes. 1829. *Systema Vegetabilium*. Vol. VII Par. I. Stuttgartiae.
- Schultes, J. A. & J. H. Schultes. 1830. *Systema Vegetabilium*. Vol. VII Par. II. Stuttgartiae.
- Schütz, N., F. Krapp, N. Wagner & K. Weising. 2016. Phylogenetics of Pitcairnioideae s.s. (Bromeliaceae): evidence from nuclear and plastid DNA sequence data. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 323-342.
- Sequencing Analysis. (continuously update). Data Collection. V. 3.1.
- Shaw, J., E. B. Lickey, J. T. Beck, S. B. Farmer, W. Liu, J. Miller, K. C. Siripun, C. T. Winder, E. E. Schilling & R. L. Small. 2005. The tortoise and the hare II: relative utility of 21 noncoding chloroplast DNA sequences for phylogenetic analysis. *American Journal of Botany* 92(1): 142-166.
- Shaw, J., E. B. Lickey, E. E. Schilling & R. L. Small. 2007. Comparison of whole chloroplast genome sequences to choose noncoding regions for phylogenetic studies in angiosperms: the tortoise and the hare III. *Am. J. Bot.* 94(3): 275-288.
- Shaw, J., H. L. Shafer, O. Rayne Leonard, M. J. Kovach, M. Schorr & A. B. Morris. 2014. Chloroplast DNA sequence utility for the lowest phylogenetic and phylogeographic inferences in angiosperm: The tortoise and the hare IV. *American Journal in Botany* 101 (11): 1987-2004.
- SigmaScan Pro. Image Analysis. Versión 5.0.0. 1987-1999. SPSS Inc.

- Silvestro, D. & I. Michalak. 2012. RaxMLGUI: a graphical front-end for RAxML. *Organisms, Diversity and Evolution* 12: 335-337.
- Silvestro, D., G. Zizka & K. Schulte. 2013. Disentangling the effects of key innovations on the diversification of Bromelioideae (Bromeliaceae). *Evolution* 68:163-175.
- Smith, L. B. 1934a. Geographical evidence on the lines of evolution in the Bromeliaceae. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 66: 446-468.
- Smith, L. B. 1934b. Studies in Bromeliaceae, V. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* 104: 71-82.
- Smith, 1936. Studies in Bromeliaceae, VII. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* 114: 5-33.
- Smith, L. B. 1937. Studies in the Bromeliaceae, VIII. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* 117: 3-33.
- Smith, L. B. 1938. Bromeliaceae. In: North American Flora. Vol. 19: 61-228.
- Smith, L. B. 1939. Studies in the Bromeliaceae, X. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* 127: 17-20
- Smith, L. B. 1943. Bromeliaceae. En: von Wedel, H., R. E. Woodson & R. W. Schery. Contributions toward a Flora of Panama. VII. Miscellaneous Collections, Chiefly by H. von Wedel, in Bocas el Toro. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 30(1): 83-96.
- Smith, L. B. 1945. Studies in the Bromeliaceae, XIII. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University*. 154: 32-38.

- Smith, L. B. 1958. Bromeliaceae. En: Standley, P. C. & J. A. Steyermark. Flora of Guatemala. 1958. *Fieldiana Botany* 24 (1): 380-476.
- Smith, L. B. 1960. Notable Bromeliaceae of the Lundell Herbarium. *Wrightia* 2 (1): 64-65.
- Smith, L. B. & C. R. Lundell. 1940. The Bromeliaceae of the Yucatan Peninsula. Botany of the Maya Area: *Miscellaneous Papers* 16: 105-136.
- Smith, L. B. & R. J. Downs. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph. 14(1): 1-658. Hafner Press New York.
- Smith, L. B. & R. J. Downs. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph. 14(2): 663-1494. Hafner Press New York.
- Smith, L. B. & R. J. Downs. 1979. Bromelioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph. 14(3): 1493-2142. Hafner Press New York.
- Smith, L. B. & W. Till. 1998. Bromeliaceae. En: Kubitzki, K. (ed.). The Families and Genera of Vascular Plants. IV Monocotyledons. Springer. Pp. 74-99.
- Soares, S. M., I. C. Machado, A. V. Aguiar & A. V. Lopes. 2014. Dioecy in the Caatinga, a Brazilian tropical dry forest: typical reproductive traits of a low frequent sexual system. *Plant Systematics and Evolution* 300:1299-1311.
- Standley, P. C. 1928. Flora of the Panama Canal Zone. Contributions from the United States National Herbarium. Vol. 27. *Bulletin of the United States National Museum* 31.
- Standley, P. C. 1944. Flora of Panama. Part II. Fasc. III. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 31: 1-157+159-172.

- Stevens, W. D. J. 2001. Vegetación. En: W. D. Stevens, C. Ulloa U., A. Pool & O. M. Montiel (eds.). Flora de Nicaragua. Introducción. Gimnospermas y Angiospermas (Acanthaceae-Euphorbiaceae). Vol. 85 Tomo I. Missouri Botanical Garden. Pp. XIX-XXXIII.
- Steyermark, J. A. 1968. Contribuciones a la flora de la Sierra de Imataca, Altiplanicie de Nuria y region adyacente dle territorio federal Delta Amaruco al sur del Río Orinoco. *Acta Botanica Venezuelica* 3: 49-175.
- Steyermark, J. A. 1975. Flora de la Sierra de San Luis (Estado Falcón, Venezuela) y sus afinidades fitogeográficas. *Acta Botanica Venezuelica* 10: 131-218.
- Swartz, O. 1788. Nova Genera & Species Plantarum seu Prodrromus. Descriptionum Vegetabilium. Holmiae, Upsaliae & Aboae.
- Terry, R. G. & G. K. Brown. 1996a. A Study of Evolutionary Relationships in Bromeliaceae Based on Comparison of DNA Sequences from the Chloroplast Gene *ndhF*. *Selbyana* 46(2): 107-112.
- Terry, R. G. & G. K. Brown. 1996b. Phylogenetic Relationships in Subfamily Tillandsioideae (Bromeliaceae) Using *ndhF* Sequences. *Systematic Botany* 22(2): 333-345.
- Terry, R. G., G. K. Brown & R. G. Olmstead. 1997a. Examination of Subfamilial Phylogeny in Bromeliaceae using comparative sequencing of the plastid locus *ndhF*. *American Journal of Botany* 84(5): 664-670.

- Terry, R. G., G. K. Brown & R. G. Olmstead. 1997b. Phylogenetic Relationships in Subfamily Tillandsioideae (Bromeliaceae) Using *ndhF* Sequences. *Systematic Botany* 22(2): 333-345.
- 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. (eds.) 2018: *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. Regnum Vegetabile 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books. DOI <https://doi.org/10.12705/Code.2018>.
- Varadarajan G. S. & A. J. Gilmartin. 1987. Foliar Scales of the Subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Systematic Botany* 12(4): 562-571.
- Varadraján, G. S. & A. J. Gilmartin. 1988a. Phylogenetic Relationships of Groups of Genera within the Subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Systematic Botany* 13(2): 283-293.
- Varadraján, G. S. & A. J. Gilmartin. 1988b. Taxonomic Relignments within the Subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Systematic Botany* 13(2): 294-299.
- Vásquez, M. R. 1997. Bromeliaceae. En: Rudas Lleras A. & Ch. M. Taylor (eds.). *Flórula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú*. Missouri Botanical Garden.
- Versieux, L. M., T. Barbará, M. da G. Lapa W., A. Calvente, M. F. Fay & C. Lexer. 2012. Molecular phylogenetics of the Brazilian giant bromeliads

(*Alcantarea*, Bromeliaceae): implications for morphological evolution and biogeography. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 64: 177-189.

- Weiblen, G. D., R. K. Oyama & M. J. Donoghue. 2000. Phylogenetic Analysis of Dioecy in Moocotiledons. *The American Naturalist* 155(1): 46-58.
- Woodson, R. E. & R. W. Schery. 1943. Contributions toward a Flora of Panama. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 30(1): 83-96.
- Zanella, C. M., A. Janke, C. Palma-Silva, E. Kaltchuk-Santos, F. G. Pinheiro, G. M. Paggi, L. E. S. Soares, M. Goetze, M. V. Büttow & F. Bered. 2012. Genetics, evolution and conservation of Bromeliaceae. *Genetics and Molecular Biology* 35(4): 1020-1026.
- Zavala-Molina, S. V. 2002. Inventario de bromelias epífitas del bosque nebuloso de la montaña El Volcán, El Paraíso, Honduras. Zamorano. 37 p.
- Ziheng, Y. 2006. Computational Molecular Evolution. Oxford University Press. UK. 357 p.

APÉNDICE 1. PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DEL ADN

A. EXTRACCIÓN DEL ADN

El ADN se obtuvo a partir de una muestra de hoja de un individuo por especie. Algunas de las muestras de las especies del género fueron tomadas del material recolectado y algunas otras tanto del grupo interno como del grupo externo se obtuvieron de material vivo cultivado (cuadro 3). Para algunas taxa que no fue posible recolectar, las secuencias se obtuvieron de la base de datos del National Center for Biotechnology Information-GenBank (NCBI). Para el aislamiento del ADN, se utilizó el protocolo sugerido por el Mini Kit DNeasy Plant a partir de tejido fresco:

1. Se tomó una muestra de hoja fresca de 100 mg, se cortó en trozos pequeños y se colocó en un mortero previamente esterilizado y frío.
2. La muestra se maceró con ayuda de un pistilo y se le agregó nitrógeno líquido.
3. Posteriormente se agregaron 400 μ l de Buffer AP1 y la muestra se siguió macerando.
4. El macerado se transfirió a un tubo de 1.5 ml de capacidad y se le agregaron 4 μ l de ARNasa (100 mg/ml) y se agitó en un vórtex durante 25 segundos.
5. La muestra se incubó a 65°C durante 40 minutos, durante ese tiempo, se agitó dos o tres veces invirtiendo el tubo.
6. A la muestra se le agregaron 130 μ l de buffer AP2 y se incubó durante 5 minutos en hielo.
7. Se centrifugó durante 5 minutos a 14 000 rpm.
8. Cada muestra se transfirió a una columna QIAshredder y se centrifugó por 3 minutos a 14 000 rpm.
9. La fracción líquida del paso anterior se transfirió a un nuevo tubo de 1.5 ml de capacidad.
10. Al total de la muestra obtenida se le agregaron 1.5 volúmenes de buffer AP3/E.
11. Se colocaron 650 μ l de la mezcla obtenida en el paso anterior en la columna DNeasy mini spin con su tubo de recolección.
12. Se centrifugó durante 1 minuto a 8 000 rpm y se desechó el líquido.
13. Se repitió el paso 12. Se desecharon el líquido y el tubo de recolección.
14. Se colocó la columna DNeasy mini spin en un nuevo tubo de recolección de 2 ml y se le agregaron 500 μ l de buffer AW.
15. La muestra se centrifugó durante 1 minuto a 8 000 rpm y se desechó el líquido.
16. Se agregaron nuevamente 500 μ l de buffer AW.
17. La muestra se centrifugó durante 2 minutos a 14 000 rpm.
18. La columna DNeasy mini spin se transfirió a un tubo de 1.5 ml de capacidad y se le agregaron 100 μ l de buffer AE, previamente calentado en baño maría durante 15 minutos a 65°C, directamente en la membrana de la columna.
19. Se incubó la muestra durante 5 minutos a temperatura ambiente y posteriormente se centrifugó durante 1 minuto a 8 000 rpm.
20. Finalmente, se agregaron otros 100 μ l de buffer AE, previamente calentado durante 15 minutos a 65 °C, directamente en la membrana de la columna DNeasy mini spin.
21. Se incubó la muestra durante 5 minutos a temperatura ambiente y posteriormente se centrifugó durante 1 minuto a 8 000 rpm.

B. ELECTROFORESIS EN GEL DE AGAROSA

Una vez extraído el ADN, se realizó una electroforesis en gel de agarosa con la finalidad de evaluar la cantidad de ADN obtenida. El gel de agarosa se preparó como sigue:

1. Se preparó la solución TBE (Tris-borato-EDTA) al 0.5x con agua destilada y buffer 10x TBE.
2. Para obtener el gel, en un matraz se agregaron 0.32 g de agarosa y 40 ml de la solución TBE 0.5x. La solución se agitó vigorosamente y se calentó en un horno de microondas durante 28 segundos.
3. La solución, obtenida en el paso anterior, se vertió en un molde previamente preparado con sus peines y se refrigeró para su solidificación.
4. En el primer pozo del gel se colocaron 3 μ l del buffer control, y en cada uno de los pozos restantes se colocaron 2 μ l del buffer de carga más 5 μ l de cada muestra.
5. La electroforesis se corrió con el buffer TBE a 96 volts durante 35 minutos.
6. Posteriormente el gel se tiñó con bromuro de etidio durante 10 minutos.
7. El gel se enjuagó en agua durante 8 minutos.

- En un fotodocumentador se observó el gel, para garantizar que se haya obtenido ADN, y cada muestra se comparó con el control.

C. CUANTIFICACIÓN DEL ADN

Mediante este paso fue posible saber cuántos nanogramos de ADN por mililitro de solución se obtuvieron en cada una de las extracciones realizadas

- El espectrofotómetro (NanoDrop, 2000) se calibró colocando 2 μ l de la solución en la que se almacenó el ADN, en este caso el buffer AE.
- En el espectrofotómetro se colocaron 2 μ l de cada muestra para obtener la cantidad de ADN presente en las mismas.
- Mediante el programa Nanodrop 2000 se obtuvo la concentración de ADN contenida en cada muestra en nanogramos por cada mililitro (ng/ml).

D. AMPLIFICACIÓN DE LOS GENES *RPS16* Y *MATK* MEDIANTE LA REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR)

Se continuó con la amplificación del ADN con aquellas muestras en las que la concentración fue igual o mayor a 4.5 ng/ml. El intrón *rps16* fue amplificado con los siguientes *primers*: *rpsF* (5'-GTG GTA GAA AGC AAC GTG CGA CTT-3') y *rpsR2* (5'-TCG GGA TCG AAC ATC AAT TGC AAC-3'); (Barfuss et al., 2005) el gen *matK* fue amplificado en dos fragmentos sobrelapados usando los siguientes *primers*: 19F (5'-CGT TCT GAC CAT ATT GCA CTA TG-3') (Gravendeel et al., 2001), 1326R (5'-TCT AGC ACA CGA AAG TCG AAG T-3'), 390F (5'-CGA TCT ATT CAT TCA ATA TTT C-3') (Cuénoud et al., 2002) y 1710R (5'-GCT TGC ATT TTT CAT TGC ACA CG-3') (Barfuss et al., 2005).

La amplificación se realizó con reacciones de 25 μ l. A continuación, se detalla la preparación de la reacción básica de la PCR para los genes *rps16* y *matK*:

Componente	Volumen (μ l)
10x Coral Load	2.5
Q solution	5
dNTP's	0.5
Primer A	1
Primer B	1
Taq ADN polimerasa	0.125
Magnesio	1
Agua	12.88
ADN	1

Los ciclos de la PCR para el gen *rps16* consistieron en:

- Desnaturalización inicial de tres minutos a 94°C.
- 36 ciclos con las siguientes características:
 - Un minuto de desnaturalización a 94°C.
 - Un minuto para el alineamiento a 48°C.
 - Un minuto y medio para la amplificación del ADN (extensión) a 72°C.
- Extensión final (síntesis final del ADN) de ocho a nueve minutos a 72°C.

Para el gen *matK*, los ciclos de temperatura fueron los siguientes:

- Desnaturalización inicial de tres minutos a 94°C.
- 36 ciclos con las siguientes características:
 - Un minuto de desnaturalización a 94°C.
 - Un minuto para el alineamiento a 48°C.
 - De 1-2 minutos para la amplificación del ADN (extensión) a 72°C.
- Extensión final (síntesis final de ADN) de ocho minutos a 72°C.

E. PURIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS CON LA PCR

La purificación de las reacciones de amplificación se realizó con el kit QIAquick, de la manera siguiente:

- A cada reacción se le agregaron 100 μ l del buffer PB.
- Las columnas QIAquick se colocaron en tubos ependorf de 2 ml.

3. Cada una de las muestras se transfirió a su respectiva columna QIAquick, se centrifugaron a 13 000 rpm durante 1 minuto y se desechó el líquido.
4. Se agregaron 750 µl del buffer PE a cada muestra y se centrifugaron a 13 000 rpm durante 1 minuto.
5. Se desechó el líquido y nuevamente se centrifugaron a 13 000 rpm durante 1 minuto.
6. Las columnas QIAquick se colocaron en un nuevo tubo ependorf de 1.5 ml de capacidad.
7. Se agregaron 50 µl del buffer EB justo en el centro de la membrana de las columnas QIAquick.
8. Se incubaron las muestras durante 1 minuto a temperatura ambiente y posteriormente se centrifugaron durante 1 minuto a 13 000 rpm.

F. SECUENCIACIÓN

1. Para cada muestra obtenida en el paso anterior se realizó una amplificación mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), usando una solución preparada de la siguiente manera:

Componente	Volumen (µl)
Big Dye	2
Buffer	2
Oligo	1
Agua	3
ADN	2

2. Cada una de las muestras obtenidas con la PCR fue purificada de la siguiente manera:
 - En una columna blanca se agregaron 700 µl de Sephadex™ G-50 (previamente se preparó una solución de 2.6 g Sephadex en 40 ml de agua).
 - Se pasó la columna a un tubo recolector para eliminar el agua, la cual fue desechada.
 - La columna se centrifugó a 2 800 rpm durante 3 minutos y se transfirió a un tubo de 1.5 ml.
 - Se colocaron 20 µl de cada una de las muestras en la columna de Sephadex.
 - Las muestras se centrifugaron a 2 800 rpm durante 3 minutos y se desechó la columna de Sephadex.
3. Las muestras fueron deshidratadas dejándolas destapadas hasta que toda el agua en cada una de ellas se evaporara totalmente.
4. Las muestras fueron desnaturalizadas de la siguiente manera:
 - A cada una se le agregaron 10 µl de formida.
 - Se centrifugaron a 13 000 rpm durante 5 minutos.
5. Electroforesis de secuenciación:
 - Cada muestra se colocó en la placa del secuenciador ABI PRISM 3130XL, la cual estaba tapada y colocada en la base de éste.
 - Mediante el programa Data Collection V. 3.1 (Sequencing Analysis) se obtuvo la secuenciación de cada muestra procesada.

Finalmente, se obtuvieron los electroferogramas, que son los gráficos en los que se observa el orden de las bases nitrogenadas a partir de curvas de fluorescencia, una por cada base (Cornejo-Romero, et al.; 2014). Dichos electroferogramas fueron editados y alineados.

APÉNDICE 2. LISTA DE CARACTERES MORFOLÓGICOS VEGETATIVOS Y REPRODUCTIVOS UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO TAXONÓMICO

CARÁCTER	MEDICIONES
Planta	Longitud, sexo
Roseta	Tipo, altura, diámetro
Hoja	Forma, longitud
Vaina foliar	Longitud, ancho, forma
Lámina foliar	Longitud, ancho, forma, ápice
Inflorescencia	Longitud, ramificación, posición, más larga/corta que la hoja, número de ramas primarias, número de espigas
Pedúnculo	Longitud, diámetro, posición
Brácteas inferiores del pedúnculo	Longitud, forma, ápice, más largas/cortas que entrenudos
Brácteas superiores del pedúnculo	Longitud, forma, ápice, más largas/cortas que entrenudos
Rama de último orden de división	Longitud, diámetro, posición, densidad de flores, longitud de la base estéril
Rama primaria	Longitud de la base estéril
Brácteas primarias	Longitud, ancho, forma, ápice, más larga/corta base estéril de la rama, más larga/corta que la espiga
Brácteas secundarias	Longitud, ancho, forma, ápice, más larga/corta base estéril de la rama, más larga/corta que la espiga
Pedicelo	Presente/ausente, longitud
Flor	Longitud, diámetro, sexo, posición
Bráctea floral	Longitud, ancho, forma, ápice, color, más larga/corta que sépalos, quilla
Sépalos	Longitud, ancho, forma, ápice, color, quilla
Pétalos	Longitud, ancho, forma, ápice, color, más larga/corta que sépalos
Estambres/estaminodios	Número de verticilos
Filamento	Longitud, forma, color
Antera	Longitud, forma, color, inserción
Ovario/pistilodio	Longitud, diámetro, forma, color
Estilo	Presente/ausente, longitud
Fruto	Longitud, diámetro, ápice
Semilla	Longitud
Apéndices seminales	Longitud

APÉNDICE 3. MATRIZ 1-RPS16-MATK

R_ghiesbreghtii

CTGCCTCT?GGCTCA?GTAGAAATGTAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGATAGAT
CTCGGCAACAACACTTCCTATATCCGTTTCTTTTTTCAGGAGTATATTTATGCGTTTGCTCATGATCA
TGGTTTAAACGATTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAATTTATTGGTTATGACAATAAATCTAGTTCA
GTACTTGTGAAACGTTTAATTATTGCAATGTATCAACAGAATTATTTAATAAATTCGTTAATTATTC
TAACCAAAATCGATTTGTTGGGCACAACAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTATCAGATGATATCAG
AA?GG?TTTTGTGG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTTCCCT?GAAGA
AAAAG??AAATATCA?AAA?TGTCATAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCC?TTTTTAGAGG
AC?AAA?TTATTACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATTTGGAAA
?TCTTGGTTCAAATCCTTCAATGTCCGATCGAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGATTCTTTT
TCCATGAATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCAATTTATGTTTTTTCAAAGA
AAATAAAAGACTATTTCAAGTTCCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTTTATTGTTTTTC
TTCGTAACAACATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACAGTTCTA
TGG?AAAAATAGAACATCTTATAGTAGTGTACCGTAACTA?TTTT?CAGAAAACTTT?ATGGTTTTTT
?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGTTCTGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCTGG??CTTCAAAA?
GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTTC?A
TTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAATCTTCTTCTATTTTTTGGGT
TATCTTTCAAGTGTATTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGTTGGAGAATTCATTTCTAA
TAGAAACTGGTATTAAGAAATTCGATACCATAGTCCCAGTTATTCCTCTCATTGGATCATTGTCTAA
AGCTAAATTTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCAATCTGGACCGATTTATCAGATTG
TGATATTATTGATCGATTTTGGTCCGATATGTAGAAAT????????????????????????????CC
GC?C?TCCTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTTCTGCCCGGAA
CCTAATTTGTGTTGGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAAGGATTGATTCA
TTTTTCAAGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAACTCTGTAAGTAT
ATCCTCACTATATATAAATTCTAAATCGAAAAGTTCAAATTCAGAACAAGTTTG??AAAAGTCAAAT
TTTTCTAAATTGGTAAAACATTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCATTCTGATTCTA
TTTTATAGAAAGAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAAGGAATAAGGATCCCCG
AGGTAATGTCTAAACCAATGATTTACAAAGCAAGGATAAAGGATTCGAAACAAGGAAACACT
ATTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAATAAAAATAGATTCGAAATGAGACAAACA
AAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAATGTCTAAGGATTTTCTT?????????GTCAGAATTACCCAAC
TTGAGTTATGAGTATGAATGAGATTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAAGTACTCAATTC
AAATTATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ATTTGCTATTATACAGAAA????TTGGAATCA
TTTTT?CTCGAGCCGTATGAGGAAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG????CATTGTTT
?ATT??AC??

G_erectiflora

CCTGCCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGATAGAT
CTCGCCAACAACACTTCCTATATCCGCTTCTTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCATGATC
ATGGTTTAAATGATTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTAGTTC
AGTACTTGTGAAACGTTTAATTATTGCAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAATTATT
CTAATCAAATCGATTCGTTGGACACAACAATCTTTTTTATTCTCATTTTTTTTCTCAGATGATATCA
GAAGG??TTTTGCGG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCAATTA?GTATCTTTTCCC?GAAG
AAAAG??AAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?AGAG
GAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATTTGGA
AA?TCTTGGTTCAAATCCTTCAATGTCCGATCCTCAAGATGTTCCATCTTTACATTTATTGCGATTCTT
TCTCCACGAATATCATAATAGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCAATTTACGTTTTTTCAA
GAAAATAAAAGACTATTTTCGTTCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGTATTCTGTTTT
TCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACTGTTT
TATGG?AAAAGTAGAACATCTTATAGTAGTGTACCGTAAATTA??TTTTAAGAAAACTTT?ATGGTTCT
TT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGGAATTCT??GGCTTCAAAA
A?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTTC
?ATTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAGCTATTCTTCAATTTTCTGG
GTTATCTTTCAAGTGTACTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCATTTT
TAATAGAAACTGGTATTAAGAAATTCGATACCATAGTCCCAGTTATTCCTCTCATTGGATCATTGTC
TAAAGCTAAATTTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTATCAGA

TTGTGATATTATTGATCGATTTGGTCGGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCGGCTGTGGATTTT
TA??CATCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTTCT
GCCCGGAACCTAATTTGTGTTGGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAAG
ATTGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAACTC
TGTAAGTATATCCTCACTATATATAAATTCTAAATCGAAAAGTTCAAATTCAGAACAAGTTTG??AA
AAGTAAAATCTTTTGAATTGGTAAAATCTTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCGTT
CGTATTCTATTTATAGAAAAGAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAGGAATAAG
GATCCCCGAGGTAATGTCTAAACCCAATGATTTACAAAAGCAAAGATAAAGGATTTCGAAACAAG
GAAACACTATTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACGGAGGAATAAAAATGGATTCGAAATGA
GACAAACAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAATGTCTAAGGATTTTCTT????????TTCAGAAT
TACCCAACCTTGAGTTATGAGTATGAATGAGATTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAAGT
ACTCAATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATACAGAAA???
?TTAGAATCATTTTT?CTCGAGCCGTATGAGGAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG??
??CATTGTTT?ATTT?ACAT?CTATCCC??AATGAGCCATCT??ATCGAA??TC

G_penduliflora

CCTGCCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGATAGAT
CTCGCCAACAACACTTCTATATCCGCTTCTTTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCATGATC
ATGGTTTAAATGATTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTAGTTC
AGTACTTGTGAAACGTTTAATTATTCGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAATTATT
CTAATCAAATCGATTCGTTGGACACAACAATCTTTTTTATTCTCATTTTTTTTCTCAGATGATATCA
GAAGG??TTTTGCGG?TCATTGTGGA??TTCCATTCTCGCTGCAATTA?GTATCTTTTCCC?GAAG
AAAAAG??AAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?AGAG
GAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACC?TATCCTATCC?ATTTGGA
AA?TCTTGGTTCAAATCCTTCAATGTGCGATCCAAGATGTTCCATCTTTACATTTATTGCGATTCTT
TCTCCACGAATATCATAATAGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCAATTTACGTTTTTTCAAAA
GAAAATAAAAGACTATTTCCGTTCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGTATTGTTTT
TCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACTGTTT
TATGG?AAAAGTAGAACATCTTATAGTAGTGTACCATAATTA??TTTTCAGAAAACTTT?ATGGTTCT
TT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGGAATTCT??GGCTTCAA
A?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTTC
?ATTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAGCTATTCTTCAATTTTCTGG
GTTATCTTTCAAGTGTACTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCATTTT
TAATAGAAACTGGTATTAAGAAATTCGATACCATAGTCCCAGTTATTCCTCTCATTGGATCATTGTC
TAAAGCTAAATTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTATCAGA
TTGTGATATTATTGATCGATTTGGTCGGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCGGCTGTGGATTTT
TA??CATCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTTCT
GCCCGGAACCTAATTTGTGTTGGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAAGG
ATTGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAACTC
TGTAAGTATATCCTCACTATATATAAATTCTAAATCGAAAAGTTCAAATTCAGAACAAGTTTG??AA
AAGTAAAATCTTTTGAATTGGTAAAATCTTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCGTT
CGTATTCTATTTATAGAAAAGAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAGGAATAAG
GATCCCCGAGGTAATGTCTAAACCCAATGATTTACAAAAGCAAAGATAAAGGATTTCGAAACAAG
GAAACACTATTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACGGAGGAATAAAAATGGATTCGAAATGA
GACAAACAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAATGTCTAAGGATTTTCTT????????TTCAGAAT
TACCCAACCTTGAGTTATGAGTATGAATGAGATTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAAGT
ACTCAATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATACAGAAA???
?TTAGAATCATTTTT?CTCGAGCCGTATGAGGAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG??
??CATTGTTT?ATTT?ACAT?CTATCCC??AATGAGCCATCT??ATCGAA??TC

C_paniculata

CCTGCCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGATAAAT
CTCGGCAACAACACTTCTATATCCTCTTCTTTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCATGATCA
TGTTTTAAATGATTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAATTTCTTGTTATGACAATAAATCTAGTTCA
GTACTTGTGAAACGTTTAATTATTCGAATGTATCAACAGAATTTTTTGTATTAATTTGGTTAATTATTC
TAACCAAAATCGATTCGTTGGGCACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTCTCAGATGATATCAG
AAGG??TTTTGCGG?TCATTGTGGA??TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTAAT?GAAGA
AAAAAG?AAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?AGAG

GAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATTTGGA
AA?TCTTGGTTCAAATCCTTCAATGTGCGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGATTCCCT
TCTCCACGAATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCCATTTACGTTTTTTCAAAA
GAAAATAAAAGACTATTTTCGGTTCCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGTATTTGTTTT
TCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACAGTTC
TATGGAAAAA?TAGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAACCTTT?ATGGTTCT
TT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGCTTCAAA
A?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTTT
ATTTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAATCTTCTATTTTTCTGG
GTTATCTTTCAAATGTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCATTTCT
AATAGAAACTGGTATTAAGAAATTCGATACCATAGTCCCAGTTATTTCTCTCATTGGATCATTGTCT
AAAGCTAAATTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTATCAGAT
TGTGATATTATTGATCGATTTGGTTCGATATGTAGAAATGAAGGACATGATAAGCTGTGGATTTTT
A??CATCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTTCTG
CCCGAACCTAATTCGTGTTGGGTTAT?AAGTAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAAGGA
TTGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAACTCT
GTAAGTATATCCTCACTATATATAAATTCTAAATTGAAAGGTTCAAATTCAGAATAAGTTTG??AAAA
GTAAAATTTTTCGAAATTGGTAAAACAATTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCGTTC
GTATTCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAGGAATAAGG
ATCCCCGGGGTAATGTCTAAACCAATGATTTTCAAAAAGCAAAGATAAAGGATTCCGAAACAAGG
AAACACTATTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAATAAAAATAGATTTGAAATGAGA
CAAACAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAGTGTCTAAGAATTTTCTT????????GTCAGAATTA
CCCAACTTGAGTTATGAGTATGAATGATTTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAAGTACT
CAATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATATACAGAAA????CT
AGAATCATTTTTTCTCGAGCCGTATGAGGAAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG????C
AT?GTTT?ATTT?ACAT?CTATCCA??ATG?AGCCATCT??ATCGAT??CG

C_compacta

CCTGCCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAT?AAAAAGATAAAT
CTCGGCAACAACACTTCTATATCCTCTTCTTTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCATGATCA
TGGTTTAAATGATTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTAGTTCA
GTACTTGTGAAACGTTAATTATTGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAATTATTC
TAACCAAAATCGATTTCGTTGGACACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTTCTCAGATGATATCAG
AAAGG?TTTTGCAG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTAAC?GAAGA
AAAAAG?AAATACCA?AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?AGAG
GAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATTTGGA
AA?TCTTGGTTCAAATCTTCAATGTGCGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGATTCCCT
TCTCCACGAATATCATAAATGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCCATTTACGTTTTTTCAAAA
GAAAATAAAAGACTATTTTCGGTTCCTATATAAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGTATTCGTTTT
TCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACTGTTCT
TATGG?AAAAATGGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAACCTTT?ATGGTTCT
TT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGCTTCAAA
A?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTTT
TATTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAATCTTCTATTTTTCTGG
GTTATCTTTCAAATGTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCATTTCT
AATAGAAACTGGTATTAAGAAATTTGATACCATAGTCCCAGTTATTCCTCTCATTGGATCATTGTCT
AAAGCTAAATTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTATCAGAT
TGTGATATTATTGATCGATTTGGTTCGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCAGCTGTGGATTTTT
A??C?TCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTTCTG
CCCGAACCTAATTCGTGTTGGGTTAT?AAGTAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAAGGA
TTGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAACTCT
GTAAGTATATCCTCACTATATATAAATTCAAATTTGAAAGGTTCAAATTCAGAATAAGTTTG??AAAA
GTAAAATTTTTCGAAATTGGTAAAACAATTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCGTTC
GTATTCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAGGAATAAGG
ATCCCCGAGGTAATGTCTAAACCAATGATTTTCAAAAAGCAAAGATAAAGGATTCCGAAACAAGG
AAACACTATTTTGAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAATAAAAATATATTTGAAATGAGA
CAAACAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAGTGTCTAAGAATTTTCTT????????GTCAGAATTA

CCCAACTTGAGTTATGAGTATGAATGATATTTCTTCCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAAGTACT
CAATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATATACAGAAAATAGTT
AGAATCATTTTT?CTCGAGCCGTATGAGGAAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG????C
ATTGTTT?ATTT?ACAT?CTATCCC??AATGAGCCATCT???ATCGAA??TC

C_subulata

CCTGCCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGATAAAT
CTCGGCAACAACACTTCCTATATCCTCTTTTTCAGGAGTATATTTATGCGTTTGCTCATGATCA
TGGTTTAAATGATTCGATTTTTTATGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTAGTTCA
GTACTTGTGAAACGTTAATTATTGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAATTATTC
TAACCAAAATCGATTGTTGGACACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTCTCAGATGATATCAG
AA?GG?TTTTGCGG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTAAC?GAAGA
AAAA?G?AAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?AGAG
GAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTGAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATTTGGA
AA?TCTTGGTTCAAATCCTTCAATGTGCGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGATTCC
TCTCCACGAATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCCATTTATGTTTTTCAA
GAAAATAAAAGACTATTTCCGTTCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGTATTCTTTT
TCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACAGTTC
TATGG?AAAAATAGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAACCTTT?ATGGTTCT
TT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGCTTCAA
A?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTT
ATTTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAATCTTCTTCTATTTTTCTGG
GTTATCTTTCAAATGTACTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCATTTCT
AATAGAACTGGTATTAAGAAATTTGATACCATAGTCCCAGTTATTCCTCTCATTGGATCATTGTCT
AAAGCTAAATTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTATCAGAT
TGTGATATTATTGATCGATTTGGTGGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCAGCTGTGGATTTTT
A??CATCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTTCTG
CCCGGAACCTAATTTGTGTTGGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAGGAT
TGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAACTCTG
TAAGTATATCCTCACTATATATAAATTCAAATGAAAGGTTCAAATTCAGAATAAGTTTG??AAAAG
TCAAATTTTTCGAAATTGGTAAAATCTTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCGTTTCA
ATTCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGATGTTGCTGCCATTTTCAAAGGAATAAGGAT
CCCCGAGGTAATGTCTAAACCCAATGATTTTCAAAAGCAAAGATAAAGGATTCGGAAACAAGGAA
ACACTATTTTGAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAATAAAAATAGATTTGAAATGAGAC
AAACAAAAGAGTTTLAGAGACGGCTCAATAAGTGTCTAAGAATTTTCTT????????GTCAGAATTAC
CAAATTTGAGTTATGAGTATGAATGATATTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAAGTACTC
AATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATATACAGAAAATAGTTA
GAATCATTTTT?CTCGAATTTATTAGGAAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG????CAT
TGTTT?ATT?ACAT?CTGGCGG??GGGTTATTAGAA??AAAAAA??AA

C_morreniana

CTTGCCTCCGGCTCAAGTAGAA?TGTAATGGAAGAATTACAAGGATATTTTT?TAAAAGATAAATC
TCGGCAACAACACTTCCTATATCCTTTTTCTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCATGATCAT
GGTTTAAATGATTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTAGTTTCA
TACTTGTGAAACGTTAATTATTGAATGTATCAACAGAATAATTTGATTAATTTGGTTAATTATTCT
AACCAAAATCGATTCGTTGGGCACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTCTCAGATGATATCAGA
AAGTTTTTTCGGG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTAAC?GAAGAA
AAAAGAAAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?AGAGG
AC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATTTGGAAA
?TCTTGGTTCAAATCCTTCAATGTGCGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGATTCCCTC
TCCACGAATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCCATTTATGTTTTTCAAAGA
AATAAAAGACTATTTCCGTTCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTTTATTGTTTTTC
TTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACAGTTCTA
TGG?AAAAATAGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAACCTTT?ATGGTTCTTT
?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGCTTCAA
GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTTT?A
TTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAATCTTCTTCTATTTTTCTGGGT
TATCTTTCAAATGTACTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCATTTCTAA

TAGAAACTGGTATTAAGAAATTCGATACCATAGTCCCAGTTATTCTCTCATTGGATCATTGTCTAA
AGCTAAATTTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTATCAGATTG
TGATATTATTGATCAATTTGGTCCGATATGTAGAAAT?????????????????????????????
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???

C_berteroniana

C?TGCCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGATAAAT
CTCGGCAACAACACTTCTATATCCTCTTCTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCATGATCA
TGGTTTAAATGATTTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTAGTTCA
GTACTTGTGAAACGTTTAATTATTGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAATTATTC
TAACCAAATCGATTTCGTTGGGCACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTCTCAGATGATATCAG
AAGG??TTTTGCGG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTAAC?GAAGA
AAAAG??AAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?AGAG
GAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATTTGGA
AA?TCTTGGTTCAAATCCTTCAATGTCCGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGATTCT
TCTCCACGAATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCCTAAGAAATCCATTTATGTTTTTCAAAA
GAAATAAAAAGACTATTTCCGTTCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTTTATTTGTTTT
TCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACAGTTC
TATGG?AAAAATAGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAACCTTT?ATGGTTCC
TT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGCTTCAA
A?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTTT
TATTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAATCTTCTATTTTTCTGG
GTTATCTTTCAAATGTAATAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCATTTCT
AATAGAAACTGGTATTAAGAAATTCGATACCATAGTCCCAGTTATTCTCTCATTGGATCATTGTCT
AAAGCTAAATTTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTATCAGAT
TGTGATATTATTGATCAATTTGGTCCGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCAGCTGTGGATTTTT
A??CATCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTCTG
CCCGAACCTCATTGTGTTGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTGAGAAGAAGAAGGA
TTGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAATAAATCAATAAGTTAGACCAACTCT
GTAAGTATATCCTCACTATATAAATTCTAAATTTGAAAGGTTCAAATTCAGAATAAGTTTG??AAAA
GTCAAATTTTTCTAAATTGGTAAAACAATTTGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCGTTC
GTATTCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAGGAATAAGG
ATCCCCGGGGTAAATGTCTAAACCAATGATTTACAAAGCAAAGATAAAGGATTCCGAACAAGG
AAACACCATTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGAAATAAAAATAGATTTGAAATGAGA
CAAAGAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAGTGTCTAAGAATTTTCTT????????GTCAGAATTA
CCCAACTTGAGTTATGAGTATGAATGATATTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAAGTACT
CAATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTGTATACAGAAA????TT
AGAATCATTTTT?CTCGAGCCGTATGAGGAAAAAACCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG????
CATTGTTT?ATTT?ACAT?CTATCCC??AATGAGCCATCT??ATCGAA??TC

C_nutans

????????????????????AAATGTAATGGAAGAATTACAAGGATATTT??AGAAGGGTAAATCTCG
GCAACAACACTTCTATATCCTCTTCTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCATGATCATGGT
TTAAATGATTTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTAGTTCAGTAC
TTGTGAAACGTTTAATTATTGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAATTATTCTAAC
CAAATCGATTTCGTTGGACACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTCTCAGATGATATCAGAA?G
GTTTTGGCGGGTCAATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTAAC?GAAGAAAA
AAGAGA?TACC??AAAATGTCAGAAATTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTTAAGAGGAC

??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATTTGGAAA?T
CTTGGTTCAAATCCTTCAATGTCCGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGATTCCCTTCTC
CACGAATATCATAATAGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCCATTTACGTTTTTTCAAAGAAA
ATAAAAGACTATTTCCGGTTCCTATATAAATCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGTATTGTTTTCTT
CGTAAGCAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACAGTTCTATG
G?AAAAATAGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTTATTTTTCAGAAAACCTTTTATGGTTCTTTTA
CGG?ATCCTTTTCATGGCATT?ATGCTCGAATATCAAGGG?AAAAGCAATTTCTGGGCTTCAAAG
GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTTT?A
TTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAACCTTCTATTTTTCTGGGT
TATCTTTCAAATGTACTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGGGAATTCATTTCTA
ATAGAAACTGGTATTAAGAAATTTGATACCATAGTCCCAGTTATTCCTCTCATTGGATCATTGTCTA
AAGCTAAATTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTTTTAAACAGATCTGGACCGATTTATCAGATT
GTGATACACTT?TCAATTTGGTCGGATATGTAGAAAT????????????????????????????CAT?C
CGC?CATTTTCA?ATAGTAATGAAGA?GGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGT?TGTTCTGCCAGGA
ACCAAATTTGTGTTGGTTATTAAGTAAATAGTACATGATGGAGCTCGAGAAGAAAGGATTGATTC
ATTTGAAAAGGGAAAGAATCAAGGGAATGTTAGTGAAAATCTATAAGTTAGACCAACTTTGTTGT
ATATCCTCAATATATCAAATTCAAAATAGAAAGTTCAAATTGTGAACAAGTTTGTGAAAAGTCAA
ATTAATCGAAATAGTTTTACCCATTTTCGATTAAGGTATCACAAGGGAATCAATCGTTCGTATTC
TATATAAATAGAAAAA?TCA????AATTGGTATGTTGCTGCCATTTTTAAAGGAATAAGGATCCCC
GAAGTAATGTTTAAACCAATGATTTACAAAGCAAAGATAAAGGATTCCGGAAC????????CTAT
TTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAAGAAAAATGGATTTCGAGATGAGACAAACAAA
AGAGTTTLAGAGACGGCTCAATAAATGTCTAAGGATTTTCTTTGAACTCCGTCAGAATTTCCCAAC
TTGAGTTATGAGTATGAATGAGATTTCTT?TTTTTATGGTTGGAAGAAGAAAAAGGACTCAATTC
AAATCCTAGTCTAATTCATGATTTTA?GGGATCC?ACTTCC?????????CAAAAA????TGTGAATCA
TTTTT?CTCGAGCCGCATGAGGAGAAAA?CCTCCTAAAACATTTTCTAGGGGGGGGGGCATTGT
TT?ATTTTACAT?CTATCCC??AATGAACCCTCTATCGAA???????

C_oerstediana

??CTCGGCAACAAC
ACTTCTATATCCCCTTCTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCATGATCATGGTTTAAATGA
TTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTAGTTTACTGTTGTTGAAA
CGTTTAAATTATTCGAATGTATCAACAGAATTTTGGTTAATTTGTTAATTATTCTAACCAAAATCG
ATTCGTTGGGCACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTCTCAGATGATATCAGAAAGGTTTTGG
CGGGTCATTGTGAAAATTCATTCTCGCTGCGATTAAGTATCTTTAAC?GAAGAAAAAAGAAAA
TACCAAAAATGTCAGAAATTTACGATCTATTCCATTCAATATTTCCCTTTTTAGAGGGACAAAAT
TATCACATTTAAATT?ATGTGTCAAATATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATTTGGAAA?TCTTGG
TTCAAATCCTTCAATGTCCGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGATTTCTTCTCCACGA
ATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCTAAGAAATCCATTTATGTTTTTTCAAAGAAAATAAAA
GACTATTTCCGGTTCCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTTTATTTGTTTTCTTCTGAAA
CAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGGAGCAATACAGTTCTATGGGAAAA
ATAGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAACCTTTATGGTTCTT?ACGG?AT
CCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGCTTTCAAAGGGACTC
ATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTTTATTTTTGGT
CTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAACCTTCTTCTATTTTCTGGGTTATCTTTT
AAATGTACTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCATTTCTAATAGAAAC
TGGTATTAAGAAATTCGATACCATAGTCCCAGTTATTCCTCTCATTGGATCATTGTCTAAAGCTAAA
TTTTGTACCGTATCGGGACATCTTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTATCAGATTG?????????
????????????????????????????????????GAAGGACATGATCAGCTGTGGATTTTA??CATCCGC?CATCT
TCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTTCTGCCCGGAACCTCATT
GTGTTGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAAGGATTGATTCATTTTTCAA
GGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAATAAATAAGTTAGACCAACTCTGTAAGTATATCCTCA
CTATATATAAATTCTAAATTGAAAGTTCAAATTCAGAATAAGTTTGG??AAAAGTCAAATTTTTCTAA
ATTGGTAAAACAATTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCGTTTCGTATTCTATTTATATA
GAAAGAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAGGAATAAGGATCCCCGGGGTAAAT
GTCTAAACCAATGATTTACAAAGCAAAGATAAAGGATTCCGAAACAAGGAAACACCATTTTTCAA
TTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAATAAAAATAGATTTGAAATGAGACAAAGAAAAGAGTT
TAGAGACGGCTCAATAAGTGTCTAAGAAATTTCTT?????????GTCAGAATTACCAACTTGAGTTA

TGAGTATGAATGATATTTCTTCCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAGTACTCAATTCAAATCATA
GTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTGTATACAGAAA????TTAGAATCATTTTTTTCT
CGAGCCGTATGAGGAAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGGG??CATTGTTT?ATTT?AC
AT?CTATCCC??AATGAGCCATCT??ATCGAA??TC

C_sp4

??????TCGGCTCAAGTAGAAATGTAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAGCAAAAAGATAAATC
TCGGCAACAACACTTCCTATATCCTCTTCTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCATGATCAT
GGTTTAAATGATTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTAGTTCAG
TACTTGTGAAACGTTTAAATTATTCGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAATTATTCT
AACCAAAATCGATTCGTTGGGCAAAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTCTCAGATGATATCAGA
AGG??TTTTGCGG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTAAC?GAAGAA
AAAAC?AAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTTTAGAGG
AC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATTTGGAA
A?TCTTGGTTCAAATCCTTCAATGTGCGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGATTCCCT
CTCCACGAATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCCATTTACGTTTTTTCAAAG
AAAATAAAAGACTATTTTCGGTTCCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGTATTTGTTTT
CTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACAGTTCT
ATGGAAAAATAGAACTACTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAATTT?ATGGTTCTT
T?ACGGGATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGCTTCAAAA
?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTTA
TTTTT?GGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAATCTTCTTCTATTTTCTGGG
TTATCTTTCAAATGTACTAAGAAATCCTTTGGTGATAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCATTTCTA
ATAGAACTGGTATTAATAAATTCGATACCATAGTCCAGTTATTCCTCTCATTGGATCATTGTCTA
AAGCTAAATTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTATCAGATT
GTGATATTATTGATCGATTTGGTGGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCAGCTGTGGATTTTTA
??CATCCGC?CATCTTC??ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTTCTGC
CCGGAACCTAATTCGTGTTGGGTTAT?AAGTAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAAGGATT
GATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAACTCTGT
AAGTATATCCTCACTATATATAAATTATAAATTGAAAGGTTCAAATTCAGAATAAGTTG??AAAAGT
CAAATTTTTCGAAATTTGGTAAAATCTTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCGTTTCGT
ATTCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGATGTTGCTGCCATTTTGAAAGGAATAAGGAT
CCCCGAAGTAATGTCTAAACCCAATGATTTACAAAGCAAAGATAAAGGATTCGAAACAAGGAA
ACACTATTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAATAAAAATAGATTTGAAATGAGAC
AAACAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAGTGTCTAAGAATTTTCTT????????GTCAGAATTAC
CCAATTTGAGTTATGAGTATGAATGATATTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAGTACTC
AATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATACAGAAA????TTAG
AATCATTTTTTCTCGAGCCGTATGAGGAAAAAA?CCTCCTATAC??GTTCTAGGGGGGGG??CA
TTGTTTTATTT?ACAT?CTATCCC??AATGAGCCATCT??ATCGAA??TC

C_nitida

CCTGCCTCCGGCTCA?GTAGAAATGTAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAT?AAAAAGATAAAT
CTCGGCAACAACACTTCCTATATCCTCTTCTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCATGATCA
TGGTTTAAATGATTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTAGTTCA
GTACTTGTGAAACGTTTAAATTATTCGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAATTATTC
TAACCAAAATCGATTCGTTGGACACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTCTCAGATGATATCAG
AA?GG?TTTTGCGG?TTATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTAAC?GAAGA
AAAA?G?AAATACC?AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?AGAG
GAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATTTGGA
AA?TCTTGGTTCAAATCCTTCAATGTGCGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGATTCCCT
TCTCCACGAATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCCATTTACGTTTTTTCAA
GAAATAAAAGACTATTTTCGGTTCCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGTATTGTTTT
TCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACAGTTC
TATGG?AAAAATAGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAATTT?ATGGTTCT
TT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGCTTCAAA
A?GGGACTCATCTTTTTGATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTT
ATTTTT?GGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAATCTTCTTCTATTTTCTGG
GTTATCTTTCAAATGTACTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCATTTCT

AATAGAACTGGTATTAAGAAATTTGATACCATAGTCCCAGTTATTCTCTCATTGGATCATTGTCT
AAAGCTAAATTTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTATCAGAT
TGTGATATTATTTATCAATTTGGTCCGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCAGCTGTGGATTTTTA
??CATCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTTCTGC
CCGGAACCTAATTCGTGTTGGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAAGGATT
GATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAACTCTGT
AAGTATATCCTCACTATATATAAATTCAAAATTGAAAGGTTCAAATTCAGAATAAGTTTG??AAAAGT
AAAATTTTTCGAAATTGGTAAAACCTATTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCGTTTCGTA
TTCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGATGTTGCTGCCATTTTGAAAGGAATAAGGATC
CCCGAGGTAATGTCTAAACCAATGATTTACAAAAGCAAAGATAAAGGATTCCGAAACAAGGAAA
CACTATTTTGAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAATAAAAATAGATTTGAAATGAGACA
AACAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAGTGTCTAAGAATTTTCTT????????GTCAGAATTACC
CACTTGAGTTATGAGTATGAATGATATTTCTTCTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAGTACTCA
ATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATACAGAAAAATAGTTAG
AATCATTTTT?CTCGAGCCGTATGAGGAAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG????CAT
TGTTT?ATTT?ACAT?CTATCCC??AATGAGCCATCT??ATCGAA??TC

C. floribunda

CCTGCCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGATAAAT
CTCGGCAACAACACTTCCTATATCCTCTTCTTTTTACGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCATGATCA
TGGTTTAAATGATTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTAGTTCA
GTACTTGTGAAACGTTTAATTATTCGAATGTATCAACAGAATAATTTGATTAATTTGGTTAATTATTC
TAACCAAAATCGATTGTTGGGCACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTTCTCAGATGATATCAG
AAGG????TTTTGCGG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTAAC?GAAGA
AAAAG??AAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?AGAG
GAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATTTGGA
AA?TCTTGGTTCAAATCCTTCAATGTGCGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGATTCC
TCTCCACGAATATCATAATTGGAATAGTCTCACTACTCCGAAGAAATCCATTTATGTTTTTTCAAAA
GAAAATAAAAGACTATTTTCGGTTCCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTTTATTTGTTTT
TCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACAGTTC
TATGG?AAAAATAGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAACCTTT?ATGGTTCT
TT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGCTTCAAA
A?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTATTTTT
?ATTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAATCTTCTTCTATTTTTCTGG
GTTATCTTTCAAATGTAATAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCATTTCT
AATAGAACTGGTATTAAGAAATTCGATACCATAGTCCCAGTTATTCTCTCATTGGATCATTGTCT
AAAGCTAAATTTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTGATATCAGAT
TGTGATATTATTGATCGATTTGGTGGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCAGCTGTGGATTTWA
A??CACCCSC?CATTTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTTCTG
CCCGGAACCTAATTTGTGTTGGGTTAT?AAATAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAAGGAT
TGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAACTCTG
TAAGTATATCCTCACTATATATAAATTCTAAATTGAAAGGTTCAAATTCAGAATAAGTTTG??AAAAG
TCAAATTTTTCTAAATTGGTAAAACAATTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCGTTTCGT
ATTCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGATGTTGCTGCCATTTTGAAAGGAATAAGGAT
CCCCGGGGTAATGTCTAAACCAATGATTTACAAAAGCAAAGATAAAGGATTCCGAAACAAGGAA
ACACCATTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAATAAAAATAGATTTGAAATGAGAC
AAACAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAGTGTCTAAGAATTTTCTT????????GTCAGAATTAC
CCAATTTGAGTTATGAGTATGAATGATATTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAGTACTC
AATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATACAGAAA????TTAG
AATCATTTTT?CTCGAGCCGTATGAGGAAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG????CAT
TGTTT?ATTT?ACAT?CTATCCC??AATGAGCCATCT??ATCGAA??TC

C. juncifolia

CCTGCCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGATAAAT
CTCGGCAACAACACTTCCTATATCCTCTTCTTTTTACGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCATGATCA
TGGTTTAAATGATTCGATTTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTAGTTCA
GTACTTGTGAAACGTTTAATTATTCGAATGTATCAACAGAATAATTTGATTAATTTGGTTAATTATTC
TAACCAAAATCGATTGTTGGACACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTTCTCAGATGATATCAG

TTACCCATTTTCGATTAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCGTTCGTATTCTATATAAATAGAAAA
A?TCA????AATTGGTATGTTGCTGCCATTTTAAAAGGAATAAGGATCCCCGAAGTAATGTCTAAAC
CCAATGATTTACAAAGCAAAGATAAAGGATTCCGGAAC????????CTATTTTCAATTGTCTCAAC
AATTGGATCAGACTGAGGAAGAAAAATGGATTTCGAGATGAGACAAACAAAAGAGTTTAGAGACGG
CTCAATAAATGTCTAAGGATTTTCCTTTGAACTCTGTCAGAATTACCCAATTGAGTTATGAGTATG
AATGAGATTTCTT??TTTTTATGGTTGGAAGAAGAAAAAAGGACTCAATTCAAATCATAGTCTAATT
CATGATTTTATGGGATCC?ACTTGC????????CAGAAA???TGTGAATCATTTTTTCTCGAGCCGC
ATGAGGAGAAAA?CCTCCTATACG??TTTCTAGGGGGGGGG??CATTGTTT?ATTT?ACAT?CTATC
CC??AATGAGCCATCTATCGAATCGTTGC

APÉNDICE 4. MATRIZ 2-MORFOLOGÍA

R_ghiesbreghtii	11000200100001100020110
G_erectiflora	112201001110001111?1010
G_penduliflora	11020200100001111111010
C_berteroniana	01000100110000021020101
C_compacta	01000100100000021010101
C_delicatula	10000100010020020020101
C_floribunda	11001200100000021020101
C_juncifolia	41101101100000022010101
C_micrantha	01010203010010021010101
C_minimiflora	11000200100000021020101
C_montana	0100020010001?02?0?0101
C_morreniana	11210103010000021010101
C_nitida	30210103010020021020101
C_nutans	10000110100010020001101
C_nutalbiflora	10000010100010020020101
C_occulta	11000200101000021020101
C_oerstediana	01000100101100021020101
C_paniculata	01000100101000021010101
C_pendula	01000210101000021010101
C_pisiformis	2000100201100002102?101
C_sessiliflora	30210103010020021010101
C_subulata	21001100101000021010101
C_wangerinii	11010012010000121011101
C_wawraea	30210003011010021001101
C_werckleana	10210100000020021020101
C_sp1	01000200101000021020101
C_sp2	11000200101000021010101
C_sp3	01000100101000021020101
C_sp4	11000200101010021020101
C_sp5	01000200100010021010101

APÉNDICE 5. MATRIZ 3-RPS16-MATK-MORFOLOGÍA

R_ghiesbreghtii

CTGCCTCT?GGCTCA?GTAGAAATGTAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGA
TAGATCTCGGCAACAACACTTCCTATATCCGTTTCTTTTTCAGGAGTATATTTATGCGTTTGCTCAT
GATCATGGTTTAAACGATTTCGATTTTTACGAACCCGTGGAATTTATTGGTTATGACAATAAATCTA
GTTTCAGTACTTGTGAAACGTTTAATTATTCGAATGTATCAACAGAATTATTTAATAAATTCGGTTAA
TTATTCTAACCAAAATCGATTTGTTGGGCACAACAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTTATCAGATGA
TATCAGAA?GG?TTTTGTGG?TCATTGTGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTTCCCT?
GAAGAAAAAG??AAATATCA?AAA?TGTCATAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCC?TTTT
AGAGGAC?AAA?TTATTACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATT
TGAAA?TCTTGTTCAAATCCTTCAATGTCGGATCGAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGAT
TCTTTCTCCATGAATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCAATTTATGTTTTTTCA
AAAGAAAATAAAAGACTATTTTCAGTTCCCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTTTATTCTG
TTTTCTTCGTAAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATACAG
TTCTATGG?AAAAATAGAACATCTTATAGTAGTGTACCGTAACTA?TTTT?CAGAAAACCTTT?ATGGT
TTTT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGTTCTGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCTGG??CTTC
AAAA?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAATGTTACCTTGCAATCTCTGGCAATATTATT
TTC?ATTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAACCTATTCTTCTATTTTTT
GGGTTATCTTTCAAGTGTATTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGTTGGAGAATTCATT
TCTAATAGAAACTGGTATTAAGAAATTCGATACCATAGTCCAGTTATTCCTCTCATTGGATCATTG
TCTAAAGCTAAATTTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCAATCTGGACCGATTTATCA
GATTGTGATATTATTGATCGATTTGGTCGGATATGTAGAAAT?????????????????????????
???CCGC?C?TCCTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTTCTGCC
GGAACCTAATTTGTGTTGGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAAGGATTGA
TTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TLAGTAAAATCAATAAGTTAGACCAACTCTGTAA
GTATATCCTCACTATATATAAATTCTAAATCGAAAGGTTCAAATTCAGAACAAGTTTG??AAAAGTC
AAATTTTTCTAAATTGGTAAAATCTTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCATTCTGAT
TCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTAAAAGGAATAAGGATC
CCCGAGGTAATGTCTAAACCAATGATTTACAAAGCAAGGATAAAGGATTCCGAAACAAGGAAA
CACTATTTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAATAAAAATAGATTCCGAAATGAGACA
AACAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAATGTCTAAGGATTTTCTT?????????GTCAGAATTACC
CAACTTGAGTTATGAGTATGAATGAGATTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAAGTACTC
AATTCAAATTATAGTAAAATTCATGATTTA?TGGATCC?ATTTGCTATTATATACAGAAA????TTGG
AATCATTTTT?CTCGAGCCGTATGAGGAAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG????CAT
TGTTT?ATT?AC??1100020010000110002010

G_erectiflora

CCTGCCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGA
TAGATCTCGCCAACAACACTTCCTATATCCGTTTCTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCAT
GATCATGGTTTAAATGATTTCGATTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTA
GTTTCAGTACTTGTGAAACGTTTAATTATTCGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAAT
TATTCTAATCAAAATCGATTTCGTTGGACACAACAATCTTTTTATTCTCATTTTTTTCTCAGATGAT
ATCAGAAGG??TTTTGCGG?TCATTGTGAAA?TTCCATTCTCGCTGCAATTA?GTATCTTTTCCC?
GAAGAAAAAG??AAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?
AGAGGAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATT
TGAAA?TCTTGTTCAAATCCTTCAATGTCGGATCCAAGATGTTCCATCTTTACATTTATTGCGAT
TCTTTCTCCACGAATATCATAATAGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCAATTTACGTTTTTTT
AAAAGAAAATAAAAGACTATTTTCGGTTCCCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGATTC
GTTTTTCTTCGTAAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATAC
TGTTCTATGG?AAAAGTAGAACATCTTATAGTAGTGTACCGTAATTA?TTTTAAGAAAACCTTT?ATG
GTTCTTT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGGAATTCT??GGCT
TCAAAA?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAATGTTACCTTGCAATCTCTGGCAATATTA
TTTTT?ATTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAGCTATTCCTTCAATTTT
CTGGGTTATCTTTCAAGTGTACTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCA
TTTTCTAATAGAAACTGGTATTAAGAAATTCGATACCATAGTCCAGTTATTCCTCTCATTGGATCAT
TGCTAAAGCTAAATTTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTAT

CAGATTGTGATATTATTGATCGATTTGGTCCGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCGGCTGTGG
ATTTTTA??CATCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCT
GTTCTGCCCGAACCTAATTTGTGTTGGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGA
AAGGATTGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTAAAATCAATAAGTTAGACCA
ACTCTGTAAGTATATCCTCACTATATATAAATTCTAAATCGAAAGGTTCAAATTCAGAACAAGTTTG
??AAAAGTAAAATCTTTTGAATTGGTAAAATCTTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAAT
CGTTCGTATTCTATTTATATAGAAAGAAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAGGAA
TAAGGATCCCCGAGGTAATGTCTAAACCCAATGATTTACAAAAGCAAAGATAAAGGATTTCGAAAC
AAGGAAACACTATTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACGGAGGAATAAAAATGGATTCGAAA
TGAGACAAAACAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAATGTCTAAGGATTTTCTT????????TTCAG
AATTACCCAACCTTGAGTTATGAGTATGAATGAGATTTCTTCTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAA
GTAICTCAATCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATACAGAAA?
???TTAGAATCATTTTT?CTCGAGCCGTATGAGGAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGG
????CATTGTTT?ATTT?ACAT?CTATCCC??AATGAGCCATCT??ATCGAA??TC112201001110001
111?1010

G_penduliflora

CCTGCCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGA
TAGATCTCGCCAACAACACTTCTATATCCGCTTCTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCAT
GATCATGGTTTAAATGATTCGATTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTA
GTTCCAGTACTTGTGAAACGTTAATTATTCGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAAT
TATTCTAATCAAATCGATTCGTTGGACACAACAATCTTTTTATTCTCATTTTTTTTCTCAGATGAT
ATCAGAAGG??TTTTGCGG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCAATTA?GTATCTTTTCCC?
GAAGAAAAAG??AAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?
AGAGGAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATT
TGAAA?TCTTGTTCAAATCCTTCAATGTCGGATCCAAGATGTTCCATCTTTACATTTATTGCGAT
TCTTTCTCCACGAATATCATAATAGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCAATTTACGTTTTTTC
AAAAGAAAATAAAAGACTATTTCCGTTTCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGTATTC
GTTTTCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATAC
TGTTCTATGG?AAAAGTAGAACATCTTATAGTAGTGTACCATAATTA??TTTTCAGAAAACCTT?ATG
GTTCTTT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGGAATTCT??GGCT
TCAAAA?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGAATGTTACCTTGCAATCTCTGGCAATATTA
TTTTCT?ATTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAGCTATTCCTTCAATTTT
CTGGGTTATCTTTCAAGTGTACTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCA
TTTCTAATAGAACTGGTATTAAGAAATTCGATACCATAGTCCCAGTTATTCCTCTCATTGGATCAT
TGCTAAAGCTAAATTTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTAT
CAGATTTGTGATATTATTGATCGATTTGGTCCGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCGGCTGTGG
ATTTTTA??CATCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCT
GTTCTGCCCGGAACCTAATTTGTGTTGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGA
AAGGATTGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTAAAATCAATAAGTTAGACCA
ACTCTGTAAGTATATCCTCACTATATATAAATTCTAAATCGAAAGGTTCAAATTCAGAACAAGTTTG
??AAAAGTAAAATCTTTTGAATTGGTAAAATCTTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAAT
CGTTCGTATTCTATTTATATAGAAAGAAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAGGAA
TAAGGATCCCCGAGGTAATGTCTAAACCCAATGATTTACAAAAGCAAAGATAAAGGATTTCGAAAC
AAGGAAACACTATTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACGGAGGAATAAAAATGGATTCGAAA
TGAGACAAAACAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAATGTCTAAGGATTTTCTT????????TTCAG
AATTACCCAACCTTGAGTTATGAGTATGAATGAGATTTCTTCTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAA
GTAICTCAATCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATACAGAAA?
???TTAGAATCATTTTT?CTCGAGCCGTATGAGGAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGG
????CATTGTTT?ATTT?ACAT?CTATCCC??AATGAGCCATCT??ATCGAA??TC110202001000011
11111010

C_berteroniana

C?TGCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGA
TAAATCTCGGCAACAACACTTCTATATCCTCTTCTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCAT
GATCATGGTTTAAATGATTCGATTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTA
GTTCCAGTACTTGTGAAACGTTAATTATTCGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAAT
TATTCTAACCAAATCGATTCGTTGGGCACAATAAATTATTTTATTCTCATTTTTTTTCTCAGATGAT

ATCAGAAGG??TTTTGCGG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTAAC?
GAAGAAAAAG??AAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?
AGAGGAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATT
TGAAA?TCTTGTTCAAATCCTTCAATGTCGGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGAT
TCCTTCTCCACGAATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCCTAAGAAATCCATTTATGTTTTTTC
AAAAGAAAATAAAAGACTATTTCCGGTTCCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTTTATTG
TTTTTCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATA
GTTCTATGG?AAAAATAGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAACCTT?ATGG
TTCCTT?ACGG?ATCCTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGCT
CAAAA?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTAT
TTTTTATTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAATCTTCTATTTTT
TGGGTTATCTTCAAATGTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCAT
TTCTAATAGAAACTGGTATTAAGAAATTCGATACCATAGTCCCAGTTATTCTCTCATTGGATCATT
GTCTAAAGCTAAATTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTATC
AGATTGTGATATTATTGATCAATTTGGTCGGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCAGCTGTGGAT
TTTTA??CATCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGT
CTGCCCGGAACCTCATTGTGTTGGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAA
GGATTGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAAC
TCTGTAAGTATATCCTCACTATATATAAATTCTAAATTGAAAGGTTCAAATTCAGAATAAGTTTG??A
AAAGTCAAATTTTTCTAAATTGGTAAAACAATTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATCGT
TCGATTCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAGGAATAA
GGATCCCCGGGTAATGTCTAAACCAATGATTTACAAAGCAAAGATAAAGGATTCCGAAACAA
GGAAACACCATTTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGAAATAAAATAGATTTGAAATG
AGACAAAGAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAGTGTCTAAGAATTTTCTT????????GTCAGA
ATTACCAACTTGAGTTATGAGTATGAATGATATTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAAG
TACTCAATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTGTATACAGAAA??
??TTAGAATCATTTTT?CTCGAGCCGATGAGGAAAAAACCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGG?
??CATTGTTT?ATTT?ACAT?CTATCCC??AATGAGCCATCT??ATCGAA??TC0100010011000002
1020101

C_compacta

CCTGCCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAT?AAAAAGA
TAAATCTCGGCAACAACACTTCTATATCCTCTTCTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCAT
GATCATGGTTTAAATGATTTCGATTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTA
GTTCAAGTACTTGTGAAACGTTAATTATTCGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAAT
TATTCTAACCAAAATCGATTCGTTGGACACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTCTCAGATGAT
ATCAGAAAAGG?TTTTGCAG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTAAC?
GAAGAAAAAG?AAATACCA?AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT
?AGAGGAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTGAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?AT
TTGAAA?TCTTGTTCAAATCTTCAATGTCGGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGA
TTCCTTCTCCACGAATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCCATTTACGTTTTT
CAAAGAAAATAAAAGACTATTTCCGGTTCCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGATT
CGTTTTTCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATA
CTGTTCTATGG?AAAAATGGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAACCTT?AT
GGTTCTTT?ACGG?ATCCTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGC
TTCAAAA?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATT
ATTTTTTATTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAATCTTCTATTT
TCTGGGTTATCTTCAAATGTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTC
ATTTCTAATAGAAACTGGTATTAAGAAATTTGATACCATAGTCCCAGTTATTCTCTCATTGGATCA
TTGTCTAAGCTAAATTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTA
TCAGATTGTGATATTATTGATCGATTTGGTCGGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCAGCTGTGG
ATTTTTA??C?TCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTG
TTCTGCCCGGAACCTAATTCGTGTTGGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAA
AGGATTGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAA
CTCTGTAAGTATATCCTCACTATATATAAATTCAAAATTGAAAGGTTCAAATTCAGAATAAGTTTG??
AAAAGTAAATTTTTCGAAATTTGGTAAAATCTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGAATCAATC
GTTCTGATTCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAGGAAT

GTCTAAAGCTAAATTTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTATC
AGATTGTGATATTATTGATCGATTTGGTCGGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCAGCTGTGGAT
TTwAA??CACCCsC?CATTTTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGTT
CTGCCCGGAACCTAATTTGTGTTGGGTTAT?AAATAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAAG
GATTGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAACT
CTGTAAGTATATCCTCACTATATATAAATTCTAAATTGAAAGGTTCAAATTCAGAATAAGTTTG??AA
AAGTCAAATTTTTCTAAATTGGTAAAACAATTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGGAATCAATCGTT
CGTATTCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAAGGAATAAG
GATCCCCGGGGTAATGTCTAAACCCAATGATTTTCACAAAGCAAAGATAAAGGATTCCGAAACAAG
GAAACACCATTTTCAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAATAAAAATAGATTTGAAATGA
GACAAACAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAGTGTCTAAGAATTTTCTT????????GTCAGAAT
TACCCAACCTGAGTTATGAGTATGAATGATATTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAAGTA
CTCAATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATACAGAAA????T
TAGAATCATTTTT?CTCGAGCCGTATGAGGAAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG????
CATTGTTT?ATTT?ACAT?CTATCCC??AATGAGCCATCT??ATCGAA??TC110012001000002102
0101

C_juncifolia

CCTGCCTCCGGCTCAAGTAGAAATGTAAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGA
TAAATCTCGGCAACAACACTTCTATATCCTCTTCTTTTTCAGGAGTATATTTACGCGTTTGCTCAT
GATCATGGTTTAAATGATTTCGATTTTTACGAACCCGTGGAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTA
GTTCCAGTACTTGTGAAACGTTAATTATTCGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAAT
TATTCTAACCAAAATCGATTCGTTGGACACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTTCTCAGATGAT
ATCAGAA?GG?TTTTGCGG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTTAAAC?
GAAGAAAAA?G?AAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?
AGAGGAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATT
TGAAA?TCTTGGTTCAAATCCTTCAATGTCGGATCCAAGATGTTCCATCTTTGCATTTATTGCGAT
TCCTTCTCCACGAATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCCATTTACGTTTTTTT
AAAAGAAAAATAAAGACTATTTTCGGTTCCTATATAAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGTATTC
GTTTTTCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGGTTAACATCTTCTGGAACCTTTCTTGAGCGAATAC
AGTTCTATGG?AAAAATAGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAACCTTT?ATG
GTTCTTT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGCT
TCAAAA?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAAATGTTACCTTGCAATCTCTGGCAATATTA
TTTTTATTTTT?GGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAATCTTCTATTTT
CTGGGTTATCTTTCAAATGTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCA
TTTCTAATAGAACTGGTATTAAGAAATTTGATACCATAGTCCCAGTTATTCTCTCATTGGATCAT
TGCTAAAGCTAAATTTTTGTACCGTATCGGGACATCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTAT
CAGATTGTGATATTATTGATCGATTTTGGTCGGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCAGCTGTGGA
TTTTTA??CATCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGT
TCTGCCCGGAACCTAATTTGTGTTGGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAA
GGATTGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAATCTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAAC
TCTGTAAGTATATCCTCACTATATATAAATTCAAATTGAAAGGTTCAAATTCAGAATAAGTTTG??A
AAAGTCAAATTTTTCGAAATTGGTAAAATCTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGGGAATCAATTGT
TCGATTCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAAGGAATAA
GGATCCCCGAGGTAATGTCTAAACCCAATGATTTTCACAAAGCAAAGATAAAGGATTCCGAAACAA
GGAAACACTATTTTGAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAATAAAAATAGATTTGAAATG
AGACAAACAAAAGAGTTTAGAGACGGCTCAATAAGTGTCTAAGAATTTTCTT????????GTCAGAA
TTACCCAACCTGAGTTATGAGTATGAATGATATTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAAGT
ACTCAATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATACAGAAAATA
GTTAGAATCATTTTT?CTCGAGCCGTATGAGGAAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG?
???CATTGTTT?ATTT?ACAT?CTATCCC??AATGAGCCATCT??ATCGAA??TC411011011000002
2010101

C_micrantha

??
??
??
??

TGTTGGGTTATTAAGTAAATAGTACATGATGGAGCTCGAGAAGAAAGGATTGATTCATTTGAAAAG
GGAAAGAATCAAGGGAATGTTAGTAAAATCTATAAGTTAGACCAACTTTGGTTGTATATCCTCAA
TATATCAAATTCAAAATAGAAAGGTTCAAATTGTGAACAAGTTTGTGAAAAGTCAAATTAATCGAA
ATAGTTTTACCCATTTTCGATTAAGGTGTATCACAAGGGAATCAATCGTTCGTATTCTATATAAATA
GAAAAAA?TCA????AATTGGTATGTTGCTGCCATTTTAAAAGGAATAAGGATCCCCGAAGTAATGT
CTAAACCCAATGATTTACAAAAGCAAAGATAAAGGATTCCGGAAC????????CTATTTTCAATTGT
CTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAAGAAAAATGGATTGAGATGAGACAAACAAAAGAGTTTAG
AGACGGCTCAATAAATGTCTAAGGATTTTCTTTGAACTCTGTCAGAATTACCCAACCTTGAGTTAT
GAGTATGAATGAGATTTCTT?TTTTATGGTTGGAAGAAGAAAAAGGACTCAATTCAAATCATAG
TCTAATTCATGATTTTATGGGATCC?ACTTGC????????CAGAAA????TGTGAATCATTTTTTCTC
GAGCCGCATGAGGAGAAAA?CCTCCTATACG??TTTCTAGGGGGGGGG??CATTGTTT?ATTT?AC
AT?CTATCCC??AATGAGCCATCTATCGAATCGTTGC30210103010020021010101

C_subulata

CCTGCCTCCGGCTCAAGTAGAATGTAAATGGAAGAATTACAAGGATATTTAG?AAAAAGA
TAAATCTCGGCAACAACACTTCTATATCCTCTTCTTTTTCAGGAGTATATTTATGCGTTTTGCTCAT
GATCATGGTTTAAATGATTCGATTTTTTATGAACCCGTGGAAATTTTTGGTTATGACAATAAATCTA
GTTCACTACTTGTGAAACGTTAATTATTCGAATGTATCAACAGAATTATTTGATTAATTTGGTTAAT
TATTCTAACCAAAATCGATTCGTTGGACACAATAATTATTTTTATTCTCATTTTTTTTTCTCAGATGAT
ATCAGAA?GG?TTTTGCGG?TCATTGTGGAAA?TTCCATTCTCGCTGCGATTA?GTATCTTTTAAAC?
GAAGAAAAA?G?AAATACC??AAAATGTCAGAA?TTTACGATCTATTC?ATTCAATATTTCCCTTTTT?
AGAGGAC??AAATTATCACATTTAAATT?ATGTGTCAGA?TATACTAATACCC?TATCCTATCC?ATT
TGGAAA?TCTTGGTTCAAATCCTTCAATGTCGGATCCAAGATGTTCCATCTTGCATTTATTGCGAT
TCCTTCTCCACGAATATCATAATTGGAATAGTCTCATTACTCCGAAGAAATCCATTTATGTTTTTTC
AAAAGAAAATAAAAGACTATTTTCGGTTCCTATATAATTCTTATGTATCTGAATGCGAATTTGTATTC
GTTTTTCTTCGTAACAATCTTCTTATTTACGATTAACATCTTCTGGAACCTTCTTGAGCGAATAC
AGTTCTATGG?AAAAATAGAACATCTTATAGTAGTGTACCCTAATTA??TTTTCAGAAAACCTTT?ATG
GTTCTTT?ACGG?ATCCTTT?CATG?CATT?ATGCTCGA?TATCAAGG??AAAAGCAATTCT??GGCT
TCAAAA?GGGACTCATCTTTT?GATGAAGAAGTGGAATGTTACCTTGTCAATCTCTGGCAATATTA
TTTTTATTTTTTGGTCTCAACCACACAGGATTCATATAAACCAATTATCAAACCTATTCTTCTATTTT
CTGGGTTATCTTTCAAATGACTAAGAAATCCTTTGGTGGTAAGGAATCAAATGCTGGAGAATTCA
TTTCTAATAGAAACTGGTATTAAGAAATTTGATACCATAGTCCCAGTTATTCCTCTCATTGGATCAT
TGTCTAAAGCTAAATTTTGTACCGTATCGGGACATCCTATTAGTAAGCCGATCTGGACCGATTTAT
CAGATTGTGATATTATTGATCGATTTGGTTCGGATATGTAGAAATGAAGGACATGATCAGCTGTGGA
TTTTTA??CATCCGC?CATCTTCT?ATAGTAATGAAGA?TGCTCTTGGCTCGACATAGTTTGTCTGT
TCTGCCCCGAACCTAATTTGTGTTGGGTTAT?AAGTAAATAGTACATGATGAAGCTCGAGAAGAAA
GGATTGATTCATTTTTCAAGGGAAAGAACTAGGG????TTAGTGAAAATCAATAAGTTAGACCAAC
TCTGTAAGTATATCCTCACTATATATAAATCAAATGAAAAGTTCAAATTCAGAATAAGTTTG??A
AAAGTCAAATTTTTCGAAATTTGGTAAAATTTTTCGATGAAAAGTGTATCACAAGGAATCAATCA
TTCATATTCTATTTATATAGAAAGAAATAACAAAAAAGGTATGTTGCTGCCATTTTGAAGGAATA
AGGATCCCCGAGGTAATGTCTAAACCCAATGATTTACAAAAGCAAAGATAAAGGATTCGGAACA
AGGAAACACTATTTTGAATTGTCTCAACAATTGGATCAGACTGAGGAATAAAAAATAGATTTGAAAT
GAGACAAACAAAAGAGTTTLAGAGACGGCTCAATAAGTGTCTAAGAATTTTCTT????????GTCAG
AATTACCCAACCTTGAGTTATGAGTATGAATGATATTTCTTCTTTTTCTGTAAGGAAGAAGAAAAAA
GACTCAATTCAAATCATAGTAAAATTCATGATTTTA?TGGATCC?ACTTGCTATTATACAGAAAA
TAGTTAGAATCATTTTT?CTCGAACTTTATTAGGAAAAAA?CCTCCTATAC??GTTTCTAGGGGGGG
????CATTGTTT?ATT??ACAT?CTGGCGG??GGGTTATTAGAA??AAAAAA??AA210011001010000
21010101

C_wangerinii

??
??
??
??
??
??
??
??
??

??
??
??
??
??
????????????????????????????01000200100010021010101

APÉNDICE 6. CODIFICACIÓN DEL SISTEMA SEXUAL

R_ghiesbreghtii 1
G_erectiflora 1
G_penduliflora 1
C_berteroniana 1
C_compacta 0
C_delicatula 0
C_floribunda 1
C_juncifolia 1
C_micrantha 0
C_minimiflora 0
C_montana ?
C_morreniana 2
C_nitida 1
C_nutans 2
C_nutalbiflora 2
C_occulta 0
C_oerstediana 0
C_paniculata 0
C_pendula 0
C_pisiformis 1
C_sessiliflora 2
C_subulata 0
C_wangerinii 2
C_wawraea 0
C_werckleana 0
C_sp1 0
C_sp2 0
C_sp3 0
C_sp4 1
C_sp5 0



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE DISERTACIÓN PÚBLICA

No. 00077

Matrícula: 210380933

FILOGENIA DE CATOPSIS GRISEB
(Bromeliaceae,
Tillandsioideae)

En la Ciudad de México, se presentaron a las 12:00 horas del día 18 del mes de julio del año 2019 en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

DR. MARIO ADOLFO ESPEJO SERNA
DR. SERGIO ZAMUDIO RUIZ
DR. PABLO CARRILLO REYES
DR. CARLOS JAVIER GARCIA CRUZ




NANCY MARTINEZ CORREA
ALUMNA

Bajo la Presidencia del primero y con carácter de Secretario el último, se reunieron a la presentación de la Disertación Pública cuya denominación aparece al margen, para la obtención del grado de:

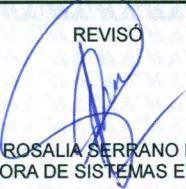
DOCTORA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DE: NANCY MARTINEZ CORREA

y de acuerdo con el artículo 78 fracción IV del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:

APROBAR

REVISÓ



MTRA. ROSALIA SERRANO DE LA PAZ
DIRECTORA DE SISTEMAS ESCOLARES

Acto continuo, el presidente del jurado comunicó a la interesada el resultado de la evaluación y, en caso aprobatorio, le fue tomada la protesta.

DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CBS



DRA. SARA LUCIA CAMARGO RICALDE

PRESIDENTE



DR. MARIO ADOLFO ESPEJO SERNA

VOCAL



DR. SERGIO ZAMUDIO RUIZ

VOCAL



DR. PABLO CARRILLO REYES

SECRETARIO



DR. CARLOS JAVIER GARCIA CRUZ