
LANKESTERIANA

VOL. 5, No. 2

AGOSTO 2005



LA REVISTA CIENTÍFICA DEL JARDÍN BOTÁNICO LANKESTER
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

ESTE NÚMERO DE LANKESTERIANA
FUE PUBLICADO GRACIAS AL GENTIL PATROCINIO DE LA
FUNDACIÓN CHARLES H. LANKESTER



LANKESTERIANA

VOL. 5, No. 1

ABRIL 2005

- Memoria de uno de los grandes de la orquideología mundial:
Karlheinz Senghas (1928-2004)**
CARLOS O. MORALES _____ 1
- Análisis de la literatura sobre plantas medicinales en Costa Rica
(1930-2001)**
MILDRED GARCÍA-GONZÁLEZ & CARLOS O. MORALES _____ 3
- El complejo de *Campyloneurum angustifolium* (Sw.) Fée
(Polypodiaceae) en Costa Rica**
ALEXÁNDER FCO. ROJAS ALVARADO _____ 41
- Una nueva especie de *Blechnum* L. (Blechnaceae) en el neotrópico**
ALEXÁNDER FCO. ROJAS ALVARADO _____ 49
- Bryophytes of the Santa Elena Peninsula and Islas Murciélago,
Guanacaste, Costa Rica, with special attention to neotropical dry
forest habitats**
GREGORIO DAUPHIN L. & MICHAEL H. GRAYUM _____ 53
- Epicladium* Small or *Guarianthe* Dressler & W.E. Higgins (Orchidaceae)?**
JOHN BECKNER _____ 63
- Chemical composition of the leaf oil of *Peperomia hernandiifolia*
(Piperaceae) from Costa Rica**
JOSÉ F. CICCIO _____ 69
- Transfers to *Epidendrum* L. from *Oerstedella* Rchb. f.**
ERIC HÁGSATER & MIGUEL A. SOTO ARENAS _____ 73

Continúa



Another new species of *Stanhopea* (Orchidaceae) from Peru

RUDOLF JENNY _____ 77

Una nueva especie y un nuevo registro de *Drymonia* (Gesneriaceae) en Costa Rica

RICARDO KRIEBEL _____ 81

Sobre un *opus magnum* de la orquideología neotropical:HÁGSATER, E. & SÁNCHEZ SALDAÑA, L. (EDS.). 2004. *ICONES ORCHIDACEARUM*,
FASC. 7, THE GENUS *EPIDENDRUM*, PART 4, "A FOURTH CENTURY OF NEW SPECIES IN
EPIDENDRUM"

CARLOS O. MORALES _____ 85

LANKESTERIANA

LA REVISTA CIENTÍFICA DEL JARDÍN BOTÁNICO LANKESTER
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Copyright © 2005 Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica
Fecha efectiva de publicación / Effective publication date: 30 de abril del 2005

Diagramación: Jardín Botánico Lankester
Imprenta: Litografía Ediciones Sanabria S.A.
Tiraje: 500 ejemplares

Impreso en Costa Rica / Printed in Costa Rica

R Lankesteriana / La revista científica del Jardín Botánico
Lankester, Universidad de Costa Rica. No. 1
(2001)-- -- San José, Costa Rica: Editorial Universidad
de Costa Rica, 2001--

v.
ISSN-1409-3871

1. Botánica - Publicaciones periódicas, 2. Publicaciones
periódicas costarricenses



INFORMACIÓN PARA AUTORES

LANKESTERIANA, revista científica del Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, publica todo tipo de artículos de botánica, con especial atención a las epifitas y a la sistemática, la ecología, la evolución y la fisiología de las orquídeas, así como a revisiones de libros y resúmenes de conferencias sobre estos temas. Se aceptan, además, comunicaciones breves y comentarios, que serán titulados como tales. Los artículos deben ser originales, en español o en inglés, con resúmenes en inglés y en español. Serán evaluados críticamente por dos o más revisores calificados. Los autores están invitados, pero no obligados, a cooperar económicamente para la reducción de los costos de impresión de sus artículos.

Los artículos deben enviarse a: Editor, Lankesteriana, Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, apdo. 1031-7050 Cartago, Costa Rica, o al correo electrónico <jbl@cariari.ucr.ac.cr>. Enviar el texto original y dos copias a doble espacio; incluirá título, nombre del autor, dirección postal, abstract, resumen, palabras clave, texto, agradecimientos (si corresponde), literatura citada, cuadros, figuras y leyendas de figuras. Las páginas deberán numerarse consecutivamente, desde la página del título hasta la última página con leyendas de figuras. Cuadros y figuras deberán citarse en el texto (v.g. Fig. 1, Cuadro 3, Figs. 1-3) y numerarse consecutivamente según su aparición en el texto. Fotos y dibujos originales deberán montarse en cartulina gruesa y tener escalas comparativas (barras). Nombres de géneros y especies se escribirán en cursiva o negrita. Los herbarios se citarán según el *Index Herbariorum*; las publicaciones en serie se abreviarán según el *Botanico-Periodicum-Huntianum* (BPH) y los autores de nombres científicos según el *Draft Index of Author Abbreviations*. Los tratamientos taxonómicos deben apegarse al *Código Internacional de Nomenclatura Botánica*. En el texto, las referencias a autores de obras serán según los siguientes ejemplos: (Hágsater 2004), Dressler (2003), Vargas & Gómez (2004) o bien (Hammel *et al.* 2003). Si se incluyen números de páginas: Salazar (2000: 42) o (Mora 1998: 17). Las coordenadas geográficas deberán citarse como indica el ejemplo: 10°25'33"N, 84°45'15"W. La altitud debe ser en metros (v.g. 1200 m) y las temperaturas en grados Celsius (v.g. 20°C). El Sistema Internacional de Pesos y Medidas tendrá prioridad sobre los demás. Al citar especímenes de herbario, la fecha de recolecta debe anotarse como día-mes-año, con los meses abreviados (ene, febr, mar, abr, mayo, jun, jul, ago, sept, oct, nov, dic; v.g. 20 mar 2001). La literatura citada debe incluir solamente trabajos citados en el texto (salvo raras excepciones), en orden alfabético de apellidos de autores, cronológicamente en el caso de varias citas de un solo autor. Cuando se trata de dos o más autores, en lugar de las conjunciones *y*, *and*, *und*, *et* se usará el símbolo abreviado de *et*. &

Ejemplos de citas:

Burger, W. & C. Taylor. 1993. Rubiaceae. In: Burger, C. (ed.). Flora Costaricensis. Fieldiana, Bot. n.s. 33: 1-333.
Dodson, C.H. 1963. The Mexican Stanhopeas. Amer. Orch. Soc. Bull. 32: 115-129.
León, J. & L.J. Poveda. 2000. Los nombres comunes de las plantas de Costa Rica. Edit. Guayacán, San José. 870 p.

Enviar las ilustraciones originales hasta que se haya terminado el proceso de revisión científica y editorial. Después del proceso de revisión, texto y figuras deberán enviarse en disquete o disco compacto, procesados en Word u otro programa compatible con Word, para sistema PC o Macintosh. Tanto textos como imágenes podrán enviarse por correo electrónico (Favor anotar en "Asunto": *Artículo para Lankesteriana*). En general, no se aceptan más de dos artículos simultáneos de un solo autor. El artículo que no cumpla con las normas indicadas arriba será rechazado.

Lankesteriana publica un volumen anual con tres números (abril, agosto y diciembre). Se suministrarán 25 separatas gratuitas por artículo. Los autores que deseen un número mayor tendrán que solicitarlo y pagar el costo de impresión y envío.

INFORMATION FOR AUTHORS

LANKESTERIANA, Scientific Journal of Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, is devoted to the publication of any article on botany, with special emphasis on epiphytic botany and orchid systematics, ecology, evolution, and physiology, as well as book reviews and conference proceedings on these topics. Short communications and commentaries are also accepted, and should be titled as such. The papers must be original, in Spanish or English languages, with English and Spanish summaries. Lankesteriana is a peer-reviewed journal; articles will be evaluated critically by two or more referees. Authors are encouraged but not required to help defray the costs of printing their papers.

Articles should be mailed to: The Editor of Lankesteriana, Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, C.A. or sent as an e-mail attachment to <jbl@cariari.ucr.ac.cr>. Text should be doubled-spaced throughout, original and two copies, including title, author's name, address, abstract, key words, text and figures, acknowledgments (author's decision), literature cited, tables, and figure captions. Pages should be numbered consecutively, beginning with the title page and ending with the last page of figure captions. Every table and figure must be referenced in the text (for ex. Fig. 1, Table 3, Figs. 1-3) and numbered consecutively according to their appearance in the text. Original photos and drawings should be mounted on heavy cardboard and must have comparative scales (bars). Names of genera and species should be written in italics or boldface. Authors should follow *Index Herbariorum* for designation of herbaria, *Botanico-Periodicum-Huntianum* (BPH) for abbreviations of serial publications, and the *Draft Index of Author Abbreviations* for authors of scientific names. Nomenclature of taxa should follow the *International Code of Botanical Nomenclature*. References to authors of works in the text should be as in the following examples: (Hágsater 2004), Dressler (2003), Vargas & Gómez (2004), (Hammel *et al.* 2003). If page numbers are added: Salazar (2000: 42) or (Mora 1998: 17). Geographical coordinates should be written as indicated in the example: 10°25'33"N, 84°45'15"W. Altitude data must be in meters (e.g. 1200 m) and temperatures in Celsius (e.g. 20°C). The International System of Weights and Measures will have priority over the rest. By citing herbarium specimens the collection date should be annotated as day-month-year, with abbreviated months (Jan, Febr, Mar, Apr, May, Jun Jul, Aug, Sept, Oct, Nov, Dec; e.g. 20 Mar 2001). The Literature cited should include only works which were cited in the text (with only rare exceptions), in alphabetical order of author names, chronologically when several works from a single author are to be cited. Instead of the conjunctions *and*, *und*, *y*, *et* the abbreviated form of *et*: & is to be used when there are two or more authors. See three examples of citations in the Spanish version of these instructions (left).

Retain original illustrations until after the review process, in case any changes are recommended. After the review process, electronic versions of text and figures must be submitted on diskette or compact disc, processed on Word or Word compatible programs, for PC or Macintosh systems. Both texts and images should be sent by e-mail (Please write as "Subject" *Paper for Lankesteriana*). Normally, Lankesteriana does not accept more than two articles from a single author at once. Submissions not adhering to the style above indicated will be rejected.

Lankesteriana publishes one volume and three numbers per year (April, August, and December). Twenty five free reprints will be provided per paper. Authors requiring additional reprints should request them and pay the cost of printing and shipment.

LANKESTERIANA

LA REVISTA CIENTÍFICA DEL JARDÍN BOTÁNICO LANKESTER
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Editor

CARLOS O. MORALES
Universidad de Costa Rica

Comité Científico / Scientific Committee

JAMES D. ACKERMAN University of Puerto Rico	JOHN T. ATWOOD Missouri Botanical Garden
FRANCO BRUNO Università La Sapienza, Roma	GERMÁN CARNEVALI Centro de Investigación Científica de Yucatán
MARK W. CHASE Royal Botanic Gardens, Kew	PHILLIP CRIBB Royal Botanic Gardens, Kew
ROBERT L. DRESSLER Missouri Botanical Garden	MARCK DRUCKENBROD Cleveland Botanical Garden
GÜNTER GERLACH Botanischer Garten München-Nymphenburg	LUIS DIEGO GÓMEZ Organización para Estudios Tropicales
JORGE GÓMEZ-LAURITO Universidad de Costa Rica	ERIC HÁGSATER Herbario AMO, México
WESLEY E. HIGGINS Marie Selby Botanical Gardens	HARRY E. LUTHER Marie Selby Botanical Gardens
JULIÁN MONGE-NÁJERA Universidad de Costa Rica	ALEC M. PRIDGEON Royal Botanic Gardens, Kew
GUSTAVO ROMERO Harvard University Herbaria	PHILIP SEATON IUCN/SSC Orchid Specialist Group
JORGE WARNER Universidad de Costa Rica	NORRIS H. WILLIAMS Florida Museum of Natural History

LANKESTERIANA is published periodically in volumes, three times a year - in April, August and December - at prices listed below by the Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, C.A. POSTMASTER: Send address changes to Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, C.A.

EDITORIAL OFFICE: Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, C.A.

MANUSCRIPTS: Send to Editorial Office. INFORMATION FOR CONTRIBUTORS: Send request to Editorial Office.

MEMBERSHIP OFFICE: Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, C.A.

SUBSCRIPTION RATES: \$ 26.00 per year.

SUBSCRIPTION TERM: Calendar year only.

REMITTANCES: All checks and money orders must be payable through a Costa Rican bank in U.S. dollars or colones. Pay to Jardín Botánico Lankester, FUNDEVI.

BACK ISSUES: Single issues are available for sale, single copies at \$ 5.00 (CR) and \$ 7.00 (elsewhere). Issue Nr. 4 is priced \$ 12.00 (CR) and \$ 14.00 (elsewhere); issue nr. 7 is priced \$ 20.00 (CR) and \$ 22.00 (elsewhere). Send inquiries to Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, C.A.

CHANGES OF ADDRESS: Send mailing label or complete old address and new address to Membership Office.

CLAIMS: Copies lost in mails must be claimed at the Membership Office within 90 days from issue date. After 90 days, the single-issue price will be charged for replacement.

REPRINTS: 25 free copies supplied. Price quotations and order blanks will be sent with galley proofs. Send orders, inquiries, and payment for reprints to Membership Office, Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, P.O. Box 1031-7050 Cartago, Costa Rica, C.A.



Karlheinz Senghas (1928-2004). Cortesía de la Sociedad Alemana de Orquideología (D.O.G.).

MEMORIA DE UNO DE LOS GRANDES DE LA ORQUIDEOLOGÍA MUNDIAL: KARLHEINZ SENGHAS (1928-2004)

CARLOS O. MORALES

Jardín Botánico Lankester y Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, 2060, San José, Costa Rica.

El 4 de febrero de 2004 murió este científico alemán de renombre mundial, quien dejó profundas huellas, tanto en el ámbito de los botánicos como de los orquideófilos. Conocí la noticia de su muerte en un número de la revista *Die Orchidee* (Anónimo 2004), que recibí varios meses después de su publicación.

Tal como relatan Senger & Senger (2004), Senghas nació el 7 de abril de 1928 en la ciudad de Stuttgart, donde cursó la escuela primaria. En 1939, la familia se mudó a Mannheim porque el padre era soldado y fue trasladado allí. En 1994 y 1995 yo viví en Mannheim y supe que el 80% de esta ciudad industrial, en la región sudoccidental de Alemania, fue destruido por bombardeos aéreos en la Segunda Guerra Mundial. Así, en esos crudos años de guerra la vida del joven Senghas debió ser muy difícil. Con apenas 17 años, tuvo que abandonar la secundaria y marchar hacia Francia, donde colaboró con las fuerzas armadas en la defensa antiaérea. En Mannheim, a inicios de 1945 un bombardeo aéreo alcanzó la casa de la familia, causando la muerte de la hermana y la pérdida de un brazo de la madre. Prisionero de guerra por breve tiempo (hasta otoño de 1945), después de la guerra volvió a la secundaria y entre 1949 y 1954 estudió

biología en la Universidad de Heidelberg, sin duda una de las más prestigiosas de Alemania. Obtuvo su *Diplom* y su *Promotion* (doctorado, 1959) dirigido por el prestigioso Prof. Dr. Werner Rauh (1914-2000, a quien recordamos en nombres de especies y de los géneros *Rauhia*, *Rauhiella*, *Rauhocereus* y *Werauhia*), quien le ofreció un puesto en el Instituto de Botánica de Heidelberg. Allí fue coautor de Rauh en la sexagésima cuarta (64ª.) edición de la *Flora von Deutschland* (Flora de Alemania) de Schmeil-Fitschen, una obra de consulta obligada para todo botánico interesado en la flora de Europa central. Numerosas ediciones nuevas de esta Flora aparecieron en años posteriores, hasta llegar a la nonagésima primera (91ª.) en 2003, por K. Senghas y Siegmund Seibold. Una tradición y un perfeccionismo cultivados con esmero, como ocurre rara vez en otras latitudes.

En 1956 se casó con Irmgard Senghas; con ella formó una familia y engendró tres hijos. En 1960 fue nombrado curador y director científico del Jardín Botánico de Heidelberg. Ya en aquel entonces, Rauh lo convenció de ocuparse de la colección de orquídeas, con el argumento de que una sola persona no puede organizar y mejorar varias colecciones al mismo

tiempo. En 1980, Senghas fue nombrado Director Académico del Jardín Botánico de Heidelberg. Viajó a diversos países y diversas regiones del mundo y visitó numerosos jardines botánicos y herbarios. Desde 1962, produjo más de 300 publicaciones sobre orquídeas; de éstas, describió 17 géneros; también subgéneros, secciones y muchas especies. Recolectó numerosas plantas y especímenes y mantuvo un activo intercambio a nivel mundial, tanto así que al asumir funciones en 1960, el Jardín Botánico poseía ca. 400 especies en cultivo, al pensionarse en 1993 eran cerca de 6000 especies. Al mismo tiempo, se mantenía muy activo en el ámbito de los gremios aficionados a las orquídeas, agrupados en la Sociedad Alemana de Orquideología (D.O.G.), e incluso editó memorias de importantes encuentros de orquideófilos. Durante ca. 25 años dirigió el grupo del Palatinado y entre 1976 y 1978 fue presidente de la D.O.G.

Llegó a acumular un gran conocimiento sobre las orquídeas y siempre estaba dispuesto a compartirlo con los interesados. Como revelan quienes lo conocieron (v.g. Senger & Senger 2002, 2004), al estudiar orquídeas, su mayor propósito era investigar y analizar toda clase de material vivo disponible. Las siguientes fuentes de información eran el Jardín Botánico de Heidelberg y las colecciones de los aficionados.

Desde 1970 fue coeditor (el más joven), después editor (el último) y coautor de la tercera edición del manual fundado por Rudolf Schlechter *Die Orchideen*, una obra de tres volúmenes que, con suplementos, índice de literatura, índice general e índices de los volúmenes I/A, B y C, abarca unas 4000 páginas y pudo terminarse hasta el año 2002 (vide Lankesteriana 6: 29-31. 2003). Fue la gran obra de su vida; otra como ésta no se escribirá nunca más. Como lo expresa Haber (1998), solamente una persona con la perseverancia, la tenacidad y la obsesión de Senghas pudo haber terminado una obra de tal magnitud, después de 32 años de haberla iniciado.

Dos géneros orquidáceos le fueron dedicados: *Senghasiella* Szlach. [J. Orchideenfr. 8(4): 365.

2001, segregado de *Habenaria* Willd.] y *Senghasia* Szlach. [J. Orchideenfr. 10(4): 335. 2003, segregado de *Kefersteinia* Rchb.f., sectio Umbonatae]. Además, los nombres de las especies *Masdevallia senghasiana* Luer (de Colombia) y *Coryanthes senghasiana* G.Gerlach (de Perú) nos harán siempre recordar a este eminente botánico, cuyas ideas no siempre fueron aceptadas por sus colegas. No obstante, es bueno saber que la taxonomía botánica siempre estará sujeta a críticas, discrepancias y revisiones; lo contrario la convertiría en una ciencia muerta. No es extraño que muchos consideren a Senghas el cuarto *Papa* alemán de la orquideología, sucesor de Heinrich Gustav Reichenbach (1824-1889), Ernst Hugo Pfitzer (1846-1906) y Rudolf Schlechter (1872-1925).

Por último, quisiera revelar que en el *Primer Congreso Internacional de Orquideología Neotropical* (San José, mayo de 2003), Franco Pupulin y yo lamentamos no haber invitado al Dr. Senghas, pero nos propusimos invitarlo al segundo congreso (2007), para escuchar una conferencia suya y conferirle un reconocimiento por sus grandes aportes a la orquideología. Mas, la naturaleza dispuso algo diferente y el tiempo no fue suficiente. A menudo olvidamos que la vida de una persona es muy corta y que, por tanto, no podemos esperar indefinidamente para tomar decisiones importantes.

FUENTES

- Anónimo [“Vorstand und Redaktion”]. 2004. Zum Tode von Herrn Dr. Karlheinz Senghas. *Die Orchidee* 55(1): 21-23.
- Haber, W. 1998. Geleitwort. In: Senghas, K. (ed.). *Schlechter; Die Orchideen*, 3. Auflage, Band I/C. Berlin, Parey Buchverlag. S. 2057-2308.
- Senger, Ingrid & Senger, G. 2002. Geleitwort. In: Senghas, K. Bibliographie der Orchideenkunde und Rudolf Schlechter. Sonderabdruck aus *Schlechter; Die Orchideen*, 3. Auflage, Band I, Literatur- und Registerband. Berlin, Parey Buchverlag. S. VII-VIII.
- Senger, Ingrid & Senger, G. 2004. Zum Tode von Dr. Karlheinz Senghas. *Orchideenkurier* 4/04 (www.orchideen.at/Aus_OK/OK_2004_4.htm)

ANÁLISIS DE LA LITERATURA SOBRE PLANTAS MEDICINALES EN COSTA RICA (1930-2001)

MILDRED GARCÍA-GONZÁLEZ¹ & CARLOS O. MORALES²

¹ Departamento de Fisiología, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica,

² Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, 2060 San José, Costa Rica.

ABSTRACT. A total of 416 publications on medicinal plants from Costa Rica are compiled from the period 1930-2001. These publications are classified and analysed according to publication date, kind, thematic, and names of plant families and genera with the greatest numbers of studies. The decade with most publications is the 1990's (122 works, 29% of total), and 217 works (52%) of the revised literature correspond to investigations made by students of the University of Costa Rica in the frame of graduate studies. Phytochemistry, with 292 works, represents 70% of the studies on medicinal plants. Asteraceae is the plant family with the greatest number of studies (47); the most studied genera are *Citrus* (Rutaceae) and *Quassia* (Simaroubaceae), both with 14 references.

RESUMEN. Se recopilan 416 publicaciones acerca de plantas medicinales en Costa Rica, en el período comprendido entre 1930 y 2001. Se clasifican y analizan estas publicaciones según fecha de publicación, tipo de publicación, temática y nombres de las familias y los géneros con mayor número de estudios. La década de mayor producción en este campo es la de 1990, con 122 trabajos (29% del total). El 52% (217 trabajos) de la literatura revisada corresponde a aportes de estudiantes de la Universidad de Costa Rica realizados mediante trabajos de graduación. La fitoquímica, con 292 trabajos, abarca el 70% de la investigación de las plantas medicinales. La familia de plantas con mayor número de estudios (47) es Asteraceae y los géneros con el mayor número de trabajos científicos (14) son *Citrus* (Rutaceae) y *Quassia* (Simaroubaceae).

PALABRAS CLAVE / KEW WORDS: Plantas medicinales, estudios fitoquímicos, etnobotánica, Costa Rica

INTRODUCCIÓN

Las plantas son una alternativa actual para buscar nuevos agentes terapéuticos. De hecho, han sido utilizadas desde tiempos remotos con fines curativos, ya que uno de los anhelos de los seres humanos ha sido siempre intentar combatir sus enfermedades. Para ello, han hecho uso de organismos y productos que la naturaleza ofrece. Los usos particulares se han transmitido en forma oral o escrita y de generación en generación a lo largo de la historia, hasta nuestros días.

Muchas de las aplicaciones que se hacen de las plantas medicinales se relacionan con prácticas mágico-religiosas. A menudo, el resultado ha sido una sobrevaloración de ciertas plantas medicinales; es decir, asignarles una multitud de propiedades que en realidad no poseen.

En la actualidad existe un interés creciente por el estudio y la utilización de las plantas medicinales, tanto en países desarrollados como en aquéllos en desarrollo. No obstante, las causas principales son diferentes en cada uno de ellos. En países desarrollados se trata, *a priori*, de una moda, la cual intenta combatir el excesivo consumo de fármacos de síntesis o evitar

los efectos secundarios que de ellos se derivan. En cambio, en los países en desarrollo se trata más bien de un problema socioeconómico, ya que una gran parte de la población no cuenta con los recursos económicos necesarios para una terapia farmacológica. Tanto en unos países como en otros, el resultado del uso de plantas medicinales ha sido, en muchas ocasiones, el abuso de drogas de origen vegetal, utilizadas con fines supuestamente terapéuticos. Sin embargo, en la mayoría de los casos no existe comprobación científica de la utilidad de los productos vegetales. Esta situación, existente en la mayoría de los países latinoamericanos, revela la importancia de validar científicamente las plantas medicinales de uso tradicional y popular, cuando realmente corresponde.

A partir de la década de 1940 el desarrollo económico de las plantas medicinales se ha caracterizado, en todo el mundo, por la identificación, la selección y el procesamiento de recursos vegetales para la elaboración de fármacos. El siguiente paso fue la síntesis química de principios activos con actividad farmacológica, de modo que los productos naturales dejaron de ser la fuente principal de los fármacos o medicamentos.

A medida que, primero, se realicen nuevos ensayos

fitoquímicos y farmacológicos y, segundo, se validen o se rechacen los efectos atribuidos a ciertas plantas, muchos nombres desaparecerán de las listas actuales de plantas medicinales y otros nombres se agregarán.

La etnobotánica, o estudio del uso de las plantas en las sociedades tradicionales, ofrece grandes posibilidades para descubrir nuevos productos, útiles para la humanidad, derivados de las plantas. Muchos de los extractos de plantas utilizados por la medicina occidental se descubrieron porque ya se empleaban en sociedades tradicionales, aunque no siempre con el mismo fin. Sin embargo, también es importante aprovechar la etnobotánica para ayudar a las comunidades locales a adaptarse a las nuevas circunstancias¹.

El estudio sistemático de la flora de Costa Rica se inició en la primera mitad del siglo XIX, sobre todo después de la llegada al país del naturalista danés Anders Sandoe Oersted en 1846². Empero, los estudios científicos de las plantas medicinales se iniciaron mucho tiempo después, a partir de la década de 1930, especialmente en las décadas posteriores a la fundación de la Universidad de Costa Rica en 1940.

El objetivo del presente estudio es realizar un análisis de la literatura sobre plantas medicinales y otras plantas útiles en Costa Rica, entre 1930 y 2001, como base para realizar nuevos estudios, verificar resultados o ampliarlos y, de este modo, evitar la duplicación de algunas investigaciones y aprovechar de manera más eficaz los recursos vegetales.

METODOLOGÍA

Se inició una recopilación de literatura localizada en las bibliotecas de la Universidad de Costa Rica (UCR) y se realizó un esfuerzo por localizar bibliografía generada por otros centros de estudios costarricenses, como bibliotecas de la Universidad Nacional (UNA), del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) y del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Se citan algunos artículos de divulgación publicados en la prensa nacional, material audiovisual y algunas fuentes halladas en bibliotecas privadas. Se abarcó el período que va desde 1930 hasta inicios del año 2001. Se tomaron en cuenta especialmente trabajos de graduación, que luego fueron publicados como artículos en revistas científicas.

Además de los trabajos de toxicología y validación farmacológica de las plantas medicinales, se consideraron investigaciones fitoquímicas con algún potencial en plantas medicinales y trabajos sobre el

estudio de la composición alimenticia de plantas, sus frutos y sus derivados (bromatología). En algunos casos se trata de estudios fitoquímicos de plantas útiles, que no son alimenticias y no necesariamente se usan en medicina popular; tal es el caso del mangle (*Rhizophora mangle* L. y otras especies del género, Rhizophoraceae; ver adelante referencias 25, 95 y 151). Su inclusión aquí se justifica ampliamente por tratarse de estudios de composición química de plantas.

Las publicaciones se clasificaron con base en los criterios siguientes:

1. Fecha de publicación. Se distinguen las siete décadas entre los años 1930 y 2001.
2. Tipo de publicación. Se distinguen aquí seis criterios: a) tesis universitarias de licenciatura, b) tesis universitarias de maestría, c) artículos científicos, publicados en revistas tanto nacionales como extranjeras, d) libros, e) memorias de actividades y f) prácticas dirigidas y videocintas.
3. Temática de las publicaciones. Se clasifican los trabajos recopilados en seis áreas, según el tema de la investigación realizada o la disciplina de estudio: a) estudios fitoquímicos, b) estudios farmacológicos, c) estudios fitoquímicos y farmacológicos, d) estudios bromatológicos, e) trabajos de divulgación etnomédica y f) comercialización de plantas medicinales.
4. Familias y géneros de plantas. Se recopila información acerca del número de trabajos realizados según la familia y el género.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 1 muestra la distribución de los trabajos por décadas desde 1930 hasta 2001.

Cuadro 1. Número de publicaciones sobre plantas medicinales en Costa Rica por décadas. 1930 - 2001.

Período	No. de publicaciones	Porcentaje
1930-1939	2	0,48
1940-1949	33	7,93
1950-1959	68	16,34
1960-1969	61	14,66
1970-1979	26	6,24
1980-1989	77	18,50
1990-1999	122	29,32
2000- 2001	27	6,49
Total	416	100

1. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 1993, Gland, Suiza.

2. Denyer, C.P. & Soto, B.G. 1999. Contribución pionera de William M. Gabb a la geología y cartografía de Costa Rica. Anu. Estud. Centroamer. 25(2): 103-138.

A partir de 1970 se dio en Costa Rica la universalización de la atención de la salud mediante la unificación de hospitales, la atención médica ambulatoria y el desarrollo de programas de atención primaria. Además, se elaboró un Plan Nacional de Salud, en el cual se destacaban como prioridades la atención del embarazo y del parto, la lactancia materna y el control y la erradicación de enfermedades prevenibles mediante vacunación (diarreas y parasitosis, infecciones respiratorias agudas y desnutrición)³. En esa década también se dio en el país un aumento en la importación de medicamentos, lo que posiblemente

contribuyó a desviar el interés por el estudio científico de la medicina tradicional. Ese interés se recuperó a finales de la década de 1980 y se mantiene hasta el presente. Esto último se refleja en un aumento notable del número de publicaciones sobre plantas medicinales en la década de 1990.

En total, se recopilaron 220 trabajos universitarios de graduación, de los cuales el 94,54% (208) corresponde a trabajos de licenciatura; de éstos, el 79,80% (166) fueron realizados por estudiantes de farmacia. Este valor corresponde al 40% de la literatura revisada (Cuadro 2).

Cuadro 2. Tipos de publicaciones sobre plantas medicinales en Costa Rica. 1930-2001.

Tipo de publicación	No. de trabajos	Porcentaje
Tesis de Licenciatura en Farmacia (UCR ⁴)	165	39,66
Tesis de Licenciatura en Farmacia (UNIBE ⁵)	1	0,24
Tesis de Licenciatura en Química (UCR)	28	6,73
Tesis de Licenciatura en Ingeniería Química (UCR)	5	1,20
Tesis de Licenciatura en Tecnología de Alimentos (UCR)	7	1,68
Tesis de Licenciatura en Biología (UCR)	2	0,48
Tesis de Maestría en Ciencias Biomédicas (UCR)	8	1,92
Tesis de Maestría en Química (UCR)	2	0,48
Prácticas dirigidas		
- Licenciatura en Agronomía (UCR)	1	0,24
- Especialidad en Ingeniería Forestal (ITCR ⁶)	1	0,24
Revistas nacionales e internacionales	136	32,69
Libros	42	10,09
Memoria de actividades	13	3,12
Otros	5	1,20
Total	416	100

En la edad moderna, originalmente el conocimiento de las propiedades curativas de las plantas medicinales estuvo en poder de los médicos. A medida que fueron surgiendo medicamentos de síntesis y progresó la industria farmacéutica, este conocimiento fue abandonado paulatinamente por la medicina y retomado por los farmacéuticos, quienes hoy día siguen impartiendo en sus carreras el tema de la botánica aplicada o farmacognosia. Como muestra el presente análisis bibliográfico, en Costa Rica la farmacia, con la química, genera la mayor parte de la información sobre la flora medicinal.

Es interesante notar que muchos de los trabajos realizados en el país han sido publicados en revistas,

tanto nacionales como internacionales. Sin embargo, la mayoría de los trabajos de graduación quedan archivados en las bibliotecas; esto motiva un llamado de atención a las entidades educativas superiores, que deben facilitar la publicación de estos trabajos para que lleguen a la comunidad científica, se evite la duplicidad de esfuerzos y la pérdida de información valiosa y recursos económicos.

El número de libros no es despreciable, ya que corresponde al 10,09% del total de la literatura compilada. Estos libros no son, en su mayoría, de carácter estrictamente científico; se trata más bien de información sobre uso popular de plantas medicinales. Algunos se refieren al uso tradicional basado en la

3. Mohs, E. 1988. La reforma del sector salud en Costa Rica durante la década de los 70. 2ª. ed., San José.

4. Universidad de Costa Rica. 5. Universidad Iberoamericana.

6. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

transmisión oral de generación en generación, otros al cultivo y la agrotecnología de plantas medicinales. En uno de ellos (referencia # 131, ver adelante) se analizan las legislaciones iberoamericanas para la inscripción sanitaria, en los ministerios de salud, de productos farmacéuticos con base en plantas medicinales. La información recopilada en los libros es rescatable, por

cuanto contiene parte de la idiosincrasia costarricense en materia de conocimiento del uso tradicional de plantas medicinales, que paulatinamente ha ido desapareciendo en las nuevas generaciones.

La literatura también se clasificó según la disciplina que generó el conocimiento, lo cual se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Número de trabajos sobre plantas medicinales en Costa Rica, según la disciplina de estudio desarrollada. 1930-2001.

Temática	No. de trabajos	Porcentaje
Estudios fitoquímicos	202	48,56
Estudios fitoquímicos y farmacológicos	65	15,63
Estudios fitoquímicos y bromatológicos	25	6,00
Estudios bromatológicos	14	3,37
Estudios farmacológicos (<i>ie.</i> , actividad de las plantas medicinales)	10	2,40
Divulgación del conocimiento etnofarmacológico y otros	84	20,19
Comercialización	16	3,85
Total	416	100

Los estudios fitoquímicos incluyen la búsqueda e identificación de principios activos o característicos de las plantas; los trabajos farmacológicos se ocupan de las acciones farmacológicas y sus posibles mecanismos; las obras de divulgación (libros y artículos) recopilan el conocimiento popular sobre la acción de las plantas medicinales.

Existe una gran diferencia entre el conocimiento generado por la fitoquímica y el de otros campos del saber. Esto se comprende al tomar en cuenta la mayor y mejor estandarización de los ensayos fitoquímicos, además de la menor complejidad para determinar compuestos químicos básicos. Los estudios farmacológicos resultan, en la mayoría de los casos, más caros y laboriosos; requieren de técnicas y equipos más especializados, que no siempre están al alcance de los grupos de investigación. Además, es necesario contar con el reactivo biológico, que es el animal de laboratorio con el cual se realiza la investigación preclínica de la posible toxicidad de los productos naturales y la eventual validación del efecto farmacológico atribuido por la población. En el presente todavía siguen faltando metodologías adecuadas para la investigación científica de plantas medicinales.

El análisis bibliográfico revela el estudio de 123 familias de plantas, de las cuales 33 (26,8%) poseen una sola referencia y 21 (17,07%) poseen 10 o más estudios. En el Cuadro 4 se presentan las 11 familias

con los mayores números de trabajos realizados y el número de géneros que se han estudiado en cada una de estas familias. El género con mayor número de estudios de la familia Asteraceae es *Matricaria*, con 10 trabajos tanto fitoquímicos como farmacológicos (referencias 32, 40, 43, 44, 46, 126, 128, 154, 164 y 180); los géneros de esta familia con un solo trabajo son *Cichorium* (ref. 63), *Melampodium* (ref. 101), *Podochaenium* (ref. 65), *Tanacetum* (ref. 337) y *Tithonia* (ref. 338).

En promedio, existen solamente dos trabajos por género. La familia Rutaceae posee el mayor índice de estudios por género (4,17), ya que 25 referencias tratan sobre seis géneros; de éstos, *Citrus* es el que tiene mayor número de trabajos (en total 14 referencias, Cuadro 5), mientras que *Galipea* (ref. 183) y *Pilocarpus* (ref. 307) solamente tienen una referencia. Rubiaceae es la familia con el menor índice de estudios por género (0,52), porque 16 referencias abarcan 31 géneros.

De un total de 402 géneros, 229 (56,9%) tienen una sola referencia. En el Cuadro 5 se presentan los 11 géneros con mayores números de estudios y sus respectivas familias. Esto evidencia la gran heterogeneidad del trabajo científico realizado con la flora medicinal en Costa Rica. Además, en la lista de referencias incluida adelante, ordenada alfabéticamente por nombres de autores, se nota una ausencia de continuidad en los trabajos de investigación, ya que muchos de los

estudios realizados son preliminares o parciales y carecen de componentes de interdisciplinariedad, que son indispensables para asegurar el éxito del estudio científico de las plantas medicinales. Además, ciertos trabajos muestran duplicidad de información; esto implica que se han repetido investigaciones que otros ya habían realizado en el pasado. Asimismo, una parte de la información está duplicada, porque se citan tanto tesis originales como artículos de revistas científicas derivados de esas tesis.

Cuadro 4. Familias con mayores números de estudios sobre plantas medicinales y número de géneros estudiados en cada una. Costa Rica: 1930-2001.

Familia	No. de géneros estudiados	No. de trabajos	Porcentaje del total de trabajos	Referencias
1. Asteraceae	18	47	11,30	3 -21-26-32-40-43-44-46-54-59-63-64-65-86-99-101-104-112-126-128-139-140-141-142-154-164-168-180-196-208-224-233-234-301-320-321-323-325-326-327-328-329-332-333-337-345-393.
2. Fabaceae	17	37	8,78	5-12-32-101-118-139-141-144-145-148-149-166-167-177-181-185-216-220-231-243-245-285-397-306-311-320-324-340-349-345-358-361-369-371-386-393-407.
3. Apocynaceae	9	25	5,93	43-52-79-81-83-84-85-103-106-110-137139-140-141-221-244-250-335-347-341-342-345-377-384-385.
4. Rutaceae	6	25	5,93	4-32-39-43-101-117-136-131-129-129-170-174-183-209-245-288-289-307-345-349-380-388-389-393-404.
5. Euphorbiaceae	18	24	5,70	2-32-101-110-113-116-125-139-140-141-195-207-237-238-239-245-268-287-345-349-351-360-393-408.
6. Solanaceae	9	19	4,51	7-38-43-51-53-100-101-109-123-127-190-205-207-245-295-296-349-356-393.
7. Myrtaceae	6	17	4,03	29-32-55-94-101-169-172-245-268-331-349-345-375-374-373-393-398.
8. Rubiaceae	31	16	3,80	67-101-112-138-182-207-240-245-251-268-277-293-349-345-386-393.
9. Lauraceae	5	16	3,80	68-101-156-184-245-284-313-315-318-319-336-345-349-371-372-393.
10. Moraceae	8	16	3,80	16-101-141-245-268-290-294-312-317-345-348-349-354-393-403-412.

Cuadro 5. Géneros de plantas medicinales con mayores números de estudios en Costa Rica. 1930-2001.

Género	Familia	Número de estudios	Porcentaje	Referencias
1. <i>Citrus</i>	Rutaceae	14	3,33	4-32-39-101-117-174-209-288-289-380-388-389-393-404.
2. <i>Quassia</i>	Simaroubaceae	14	3,33	27-32-43-134-202-203-215-257-255-253-345-393-399-402.
3. <i>Piper</i>	Piperaceae	12	2,61	69-88-89-101-109-123-146-216-168--225-339-393.
4. <i>Smilax</i>	Smilacaceae	11	2,61	32-60-101-143-176-222-242-252-268-393-401.
5. <i>Stemmadenia</i>	Apocynaceae	11	2,61	79-81-84-85-137-139-140-221-341-377-384.
6. <i>Cassia</i>	Fabaceae	10	2,38	32-99-129-138-180-216-310-322-349-406.
7. <i>Gliricidia</i>	Fabaceae	10	2,38	101-139-140-166-177-231-358-361-370-393.
8. <i>Matricaria</i>	Asteraceae	10	2,38	32-40-43-44-46-126-128-154-164-180.
9. <i>Musa</i>	Musaceae	9	2,14	96-98-101-107-173201-379-382-393.
10. <i>Siparuna</i>	Monimiaceae	9	2,14	30-139-140-188-189-193-245-349-345.
11. <i>Solanum</i>	Solanaceae	9	2,14	8-100-101-109-123-127-205-245-296.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación revela una diferencia muy notable entre el número de estudios fitoquímicos (202) y el de exclusivamente farmacológicos (10). Esta diferencia podría deberse a que los estudios

fitoquímicos están, desde hace algún tiempo, mejor estandarizados y utilizan en muchas ocasiones técnicas menos complejas para la identificación de algunos compuestos característicos. Los estudios

farmacológicos resultan ser, con frecuencia, más caros y laboriosos, y requieren, además, del uso de animales de laboratorio, de técnicas y equipo más especializados, que no siempre están al alcance de todos los investigadores. Lamentablemente, esta diferencia en el quehacer fitoquímico y farmacológico se mantiene hasta nuestros días.

Los resultados del presente trabajo también muestran que las investigaciones sobre plantas medicinales se realizan con una orientación independiente y aislada de otros intereses académicos. Por ello, es necesario realizar investigaciones sobre plantas medicinales con un enfoque interdisciplinario; para lograrlo, deben involucrarse diferentes disciplinas asociadas, que puedan conducir a metas concretas de interés común.

Los estudios farmacológicos deben fortalecerse y aprovecharse, con el propósito de contar con criterios científicos para el uso seguro de las plantas medicinales, tanto en los niveles popular y nacional como industrial e internacional.

Algunas personas siguen utilizando y recomendando muchas especies de plantas, incluso sin tener ninguna comprobación del efecto que se les atribuye, o después de haberse descartado cualquier efecto positivo mediante ensayos farmacológicos. En algunos casos, se han comunicado hasta efectos secundarios no deseables de algunas plantas de uso común. En general, los usuarios de plantas medicinales se basan en el refrán popular que reza "*las plantas, si no curan, no hacen daño*". Ahora sabemos que algunas plantas de uso común pueden ser dañinas para la salud humana.

Un estudio serio sobre una especie medicinal debe, en primer lugar, hacer un análisis riguroso de las diferentes fracciones fitoquímicas que se obtienen, hasta encontrar el principio activo responsable de la acción atribuida a la planta; en segundo lugar, dilucidar los mecanismos de acción de los productos o extractos. El trabajo conjunto y multidisciplinario de los botánicos (identificación de plantas), los fitoquímicos (caracterización de componentes) y los farmacólogos (validación de la actividad atribuida) permitirá obtener resultados más sólidos y concluyentes.

Aún cuando todas las plantas medicinales tuvieran que clasificarse como inadecuadas para la salud, muchas de

ellas seguirían empleándose en la medicina popular, ya que representan la única opción de salud disponible en muchos lugares del mundo. La Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) reconoce que en los países subdesarrollados más de un tercio de la población no tiene acceso a los medicamentos esenciales; por ello, el uso de tratamientos tradicionales seguros y eficaces puede jugar un papel importante para mejorar la atención sanitaria⁷.

La vegetación del mundo se ha deteriorado y ha desaparecido a un ritmo alarmante. Muchas sociedades tradicionales han vivido en contacto directo con la naturaleza y han utilizado los productos de ésta para cubrir sus propias necesidades. Consecuentemente, estos grupos humanos tienen profundos conocimientos sobre las plantas locales, que en muchos casos también están a punto de perderse debido a los rápidos cambios culturales, sociales y económicos del mundo actual⁸. De este modo, queda clara la importancia de estudiar científicamente las plantas usadas tradicionalmente como medicinales, así como las múltiples especies vegetales silvestres que son desconocidas para la ciencia médica.

AGRADECIMIENTOS. Al Laboratorio de Ensayos Biológicos de la Universidad de Costa Rica, a Kristhel García, Juan Alberto Rojas, Rosibel Vargas, Irene Gutiérrez, Karen Cordero, Ernesto Argüello, Nancy Rojas, Ivannia Rivas y Marcia Salas, por su invaluable trabajo en la recopilación de la información, y a Jaime García, del Centro de Educación Ambiental de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), por la revisión del borrador de este trabajo y las sugerencias hechas. También a Bernal Morera (editor, Rev. Biol. Trop.) por sus comentarios críticos sobre una versión preliminar del escrito.

NOTAS SOBRE LA LISTA DE REFERENCIAS

No fue posible fijar un solo formato de citas bibliográficas, debido a la heterogeneidad de los escritos y a la diversidad de fuentes consultadas, que no siempre incluyen toda la información requerida por revistas científicas. Después de la lista de referencias se ofrece un índice de familias, géneros y especies estudiados.

7. O.M.S. 1991. Pautas para la evaluación de medicamentos herbarios. WHO/TRM/91.4. Programa de medicina tradicional. Ginebra. (original en inglés)

8. UICN. 1993. *Loc. cit.* # 1.

LISTA DE REFERENCIAS SOBRE PLANTAS MEDICINALES Y OTRAS ESPECIES ÚTILES EN COSTA RICA (1930-2001)

1. Acuña Arias, A. 1954. Análisis de la cera obtenida de *Myrica*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
2. Acuña Delgado, E. 1959. Investigación de la presencia de glicósidos cianogénéticos en la almendra tropical (*Terminalia catappa*), seso vegetal (*Blighia sapida*) y en la yuca amarga (*Manihot utilissima*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
3. Acuña Hidalgo, H. 1961. Ensayos biológicos del poder antiofidico de la *Mikania guaco* Humb. & Bonpl. contra el veneno de la terciopelo (*Bothrops atrox*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
4. Acuña M., G. 1957. Estabilidad del ácido ascórbico en el *Citrus sinensis* con relación al tiempo y la temperatura. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
5. Acuña Vargas, O. 1952. Comparación físico-química de la oleoresina de copaiba obtenida de la *Prioria copaifera* Griseb. de Costa Rica con el producto oficial de la F.E.U. XI. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
6. Aguilar Ramírez, R. 2001. Apoyo técnico para el desarrollo sostenible de un grupo de mujeres productoras de plantas medicinales de El Cairo de Siquirres. Práctica dirigida de Licenciatura en Agronomía con énfasis en Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica.
7. Alfaro Lara, C.E. 1969. Glicoalcaloides esteroidales en especies costarricenses del género *Solanum*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
8. Alfaro Odio, R. 1960. Estudio del aceite esencial de la *Gaultheria gracilis* Small. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
9. Alfaro Sagot, M. 1941. El tacaco. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
10. Alfaro, A. 1931. Doscintas plantas medicinales de Costa Rica. Ciencia 19.
11. Almanza Mejía, E. 1961. Análisis bromatológico comparativo de los tubérculos de *Xanthosoma violaceum* (tiquisque) y *Colocasia esculenta* (ñampi) y su posible aplicación en la industria. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
12. Amador, C. 1947. La jícama (*Pachyrhizus angulatus* Rich., *Pachyrhizus erosus* (L.) Urban). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
13. Ammour, T., Ocampo, R. & Robles, G. 1994. Caracterización de los sectores asociados a la producción, comercialización y transformación de plantas medicinales en Costa Rica. Documento de trabajo No. 3, CATIE. Turrialba.
14. Ampíe H., M. 1955. Investigación cualitativa de vitamina y provitamina A en el achioté. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
15. Ampíe H., M. 1956. Investigación cualitativa de vitamina A y provitamina A en el achioté, *Bixa orellana* L. Rev. Biol. Trop. 4(2): 227-233.
16. Araya R., M.E. 1966. Análisis químico bromatológico de las semillas del *Artocarpus altilis*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
17. Arguedas Barrantes, B. 1961. Estudio bromatológico del palmito de coyol (*Acrocomia vinifera*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
18. Arguedas Troyo, M.A. 1961. Contribución al estudio del sainillo (*Dieffenbachia seguine*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
19. Arias Avendaño, M. 1994. Obtención de un producto deshidratado a partir de cebolla (*Allium cepa*). Tesis de Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica.
20. Arias Herrera, A.Y. & Arias Monteverde, M. 1996. Verificación de la actividad anti-inflamatoria, determinación de la actividad analgésica y del modo de acción del extracto acuoso bruto de *Loasa speciosa* (Loasaceae). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
21. Artavia Vargas, M. 1945. El tute (*Vernonia canescens* H.B.K.). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
22. Atán Chan, J. 1996. Identificación de algunos compuestos tóxicos y análisis microbiológico de plantas medicinales empacadas para el consumo humano. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
23. Aved Gottos, C. 1961. Ensayo fitoquímico de la especie *Vincetoxicum edule* (cuayote). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.

24. Ávila, A. M., Barquero, L. & Calzada, J. 1982. Una mejora en el método de determinación de bixina en achiote. Ing. Cienc. Química 6(3-4): 209-210.
25. Avram Waganoff, M. 1976. Estudio comparativo del extracto de mangle en curtición ultra-rápida. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
26. Badilla Baltodano, B. 1995. Validación y búsqueda de actividad antiinflamatoria en plantas medicinales de la flora costarricense. Tesis de Maestría en Ciencias Biomédicas, Universidad de Costa Rica.
27. Badilla, Miranda, Mora & Vargas. 1998. Actividad gastrointestinal del extracto acuoso bruto de *Quassia amara* (Simaroubaceae). Rev. Biol. Trop. 46: 203.
28. Badilla, B., Mora, G., Lapa, J. & Silva, A. 1999. Anti-inflammatory activity of *Urera baccifera* (Urticaceae) in Sprague-Dawley rats. Rev. Biol. Trop. 47: 365.
29. Barboza R., D. 1952. Investigación de pepsina en la guayaba. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
30. Barillas Porras, W. 1992. Contribución al estudio fitoquímico de la planta *Siparuna griseo-flavescens*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
31. Barrantes Mora, N. 1960. Ensayo químico bromatológico sobre el fruto comestible de la *Bellucia costaricensis*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
32. Barrientos, G. 1991. El uso y abuso de las plantas medicinales en la medicina tradicional costarricense. Biocenosis 7(2): 66-70.
33. Barrientos, G. 1992. Uso y abuso de las plantas medicinales, recetas y consejos al alcance de su mano. San José, Centro de Estudios y Publicaciones Alforja (CEPAL).
34. Barrios, M., Calvo, M., Arguedas, E. & Castro, O. 1991. Epicatequina en *Clusia stenophylla* y *Clusia flava*. Ing. Cienc. Química 13(2): 27-28.
35. Barth, L. 1995. Valorando los productos forestales no maderables. Rev. For. Centroamer. (CATIE) 4(13): 35-40.
36. Beirute B., A. 1962. El repollo y sus efectos vermífugos. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
37. Blanco de Pardo, N. 1956. Estudio de la *Myristica fragrans*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
38. Blanco Rodríguez, A.L. 1968. Determinación cuantitativa de los alcaloides de especies costarricenses de *Datura arborea* L. (reina de la noche). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
39. Bolaños Arias, V. 1960. Obtención de pectina de residuos de frutos cítricos y sus posibilidades industriales en Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
40. Bolaños Zamora, E.M. 2001. Determinación de las condiciones adecuadas de procesamiento de manzanilla seca (*Chamomilla recutita*) para la preparación de infusiones. Tesis de Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.
41. Bonilla Campos, M.A. 1947. Análisis del fruto y mucílago de la corteza del guácimo (*Guazuma ulmifolia*, Esterculiáceas). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
42. Bonilla, M.E. 1956. Estudio bromatológico del palmito (*Euterpe longepetiolata*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
43. Brenes, M. 1994. Las plantas curan pero también matan. La República. Suplemento Galería. p. 4 B, 26 de noviembre.
44. Brenes, M. 1994. Aromática y curativa manzanilla. La República. Suplemento Galería. p. 2 B, 6 de setiembre.
45. Brenes, M. 1994. En casa. Exótica fresca. La República, Suplemento Galería, p. 1B, 20 sept.
46. Brenes R., R., García, E. & Hernández, E. 1962. Acción de algunos medicamentos sobre el músculo liso intestinal de conejo. O'Bios 2: 34-37.
47. Brenes Vargas, L.D. & Carranza González, A.M. 1999. Aportación al estudio de la solubilización micelar de aceites esenciales de *Satureja viminea* (Lamiaceae) y *Lippia alba* (Verbenaceae) y su efecto sobre la actividad antiinflamatoria tópica empleando un modelo animal. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
48. Brenes, A. & Campos, V. 1964. Compendio de la investigación científica realizada en la Facultad de Farmacia. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
49. Brown Knight, C. 1958. Determinación de cianuro en algunas especies de nuestra flora. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
50. Burgos C., M. 1940. El pejobaye. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
51. Burgos Polit, M.A. 1968. Contenido alcaloidal de especies costarricenses de *Datura stramonium* L. (tapate). Tesis de Licenciatura en Farmacia,

- Universidad de Costa Rica.
52. Cabezas, J., & Cicciò, J. 1986. Estudio químico de las hojas de *Tabernaemontana arborea* Rose. Ing. Cie. Quím. 10(3-4): 54.
 53. Calderón Arias, M.E. 1960. Contribución al estudio del sulfatillo (*Capsicum tetramerum* Standl. & Morton). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
 54. Calvo Brenes, G. 1984. Estudio fitoquímico de las hojas de la planta *Montanoa hibiscifolia*. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
 55. Calvo Jara, R.A. 1948. Análisis y estudio del fruto del guayabo (*Psidium guajava*, Mirtáceas). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
 56. Carmona Sandí, A.T. & Gutiérrez Ventura, Y. 1992. Su salud en el maravilloso mundo de las plantas. Rincón de Plantas. San José, Costa Rica.
 57. Carranza Castro, R. 1950. Obtención, rendimiento y características de los aceites esenciales de zacate de limón y de zacate de violeta, cultivados en Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
 58. Castillo Umaña, M. 1963. Análisis químico bromatológico de *Achras zapota* L. (níspero o níspero de Guanacaste). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
 59. Castro Castillo, O. 1985. Estudio químico del aceite esencial de *Tagetes microglossa* Benth., familia Compositae. Ing. Cie. Quím. 9(3): 94-95.
 60. Castro Castillo, O., Gutiérrez Gutiérrez, J.M., Villegas Aguilar, J.R., Robles Valle, G. & Villalobos Soto, R. 1998. Evaluación de la actividad antihemorrágica de *Smilax* spp. Plantas medicinales del género *Smilax* en Centroamérica. Reuniones Técnicas; 22-25 sept. 1997, Actas de la reunión. CYTED; RIPROFITO. Serie Técnica (CATIE) No. 2, p. 147-148. Turrialba, Costa Rica.
 61. Castro Castillo, O., Hoet, P. & Poveda Álvarez, L.J. 1982. L'usage medicinal des plantes au Costa Rica. Pl. Medic. Phytother. 16(3): 230-245.
 62. Castro Gamboa, I. 1994. Evaluación fitoquímica de la parte aérea de *Verbena litoralis* HBK. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
 63. Castro Lee, B. 1942. Apuntes sobre el calcio con referencia a determinaciones de ácido oxálico y calcio hechas en algunas legumbres costarricenses. Tesis de Licenciatura en Farmacia. Universidad de Costa Rica.
 64. Castro, Mora, Jakupovic, Poveda & Mata. 2000. Nuevo estudio fitoquímico de *Lycoseris latifolia*, Asteraceae. Ing. Cie. Quím. 19: 15.
 65. Castro, Murillo, Laas, Meunier, Mora, Pahl & Merfort. 2000. Inhibition of the transcription factor NF- κ B by sesquiterpene lactones from *Podachaenium eminens* (Asteraceae). Planta Med. 66: 591.
 66. Castro, O. & Mora, G. 1982. Presencia de ácido α -eleosteárico en *Fevillea cordifolia* L., Cucurbitaceae. Ing. Cie. Química 6(2): 181-182.
 67. Castro, O. & López, J. 1986. Harman, alcaloide mayoritario de la raíz de *Simira maxonii* Standl., Rubiaceae. Ing. Cie. Quím. 10(3-4): 56-57
 68. Castro, O. & Muñoz, L. 1982. Alcaloides aporfínicos en hojas de *Phoebe pittieri* (familia Lauraceae). Ing. Cie. Quím. 6(3-4): 198-199.
 69. Castro, O. & Poveda, L. 1983. *Piper auritum* (H.B.K.), familia Piperaceae. Estudio preliminar del aceite esencial de sus hojas. Ing. Cie. Quím. 7(1-2): 24-25.
 70. Castro, O., Durán, F. & Chavarría, G. 1981. Estudio preliminar sobre la *Verbena litoralis*. Ing. Cie. Quím. 1(1): 13-14.
 71. Castro, O. 1973. Estudio preliminar sobre la *Verbena litoralis*. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
 72. Castro, V., Arias, R., Calzada, J. & Poveda, L. 1982. Estudio preliminar de *Zinowiewia costaricensis* Lundell. Ing. Cie. Quím. 6(1): 156.
 73. Castro, V., Mojica, E. & Calzada, J. 1986. Tres nuevos diterpenos de *Gyminda costaricensis* Standl. Ing. Cie. Quím. 10(1-2): 1-6.
 74. CEMPRO. 1983. Resultados del análisis de la situación del grupo de empresas exportadoras de plantas ornamentales, medicinales y semillas. San José, Costa Rica.
 75. Centro de Investigación en Productos Naturales (CIPRONA). 1984. Agroindustriële ontwikkeling van medicinale planten in Costa Rica: projectvoorstel. San José, Universidad de Costa Rica.
 76. Cerdas Cruz, J. 1958. Contribución al estudio del aceite obtenido de las semillas de paste. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
 77. Cerdas Mora, F. 1948. Alantoína en el llantén. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
 78. Cerna Castro, A.M. & Alvarado, M. (entrevistador). 1998. La naturaleza tiene el remedio. Grabaciones Sonoras. San Ramón, Alajuela, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.

79. Ciccìo A., J.F. 1973. *Alcaloides de Stemmadenia glabra* Benth. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
80. Ciccìo A., J.F. 1977. Estudio físico y químico de un aceite esencial de cardamomo guatemalteco. *Cie. Tec.* 1(1): 5-12.
81. Ciccìo, J.F. 1977. Tabersonina y coronaridina en semillas de plantas del género *Stemmadenia* (Apocynaceae). *Brenesia* 12/13: 21-24.
82. Ciccìo, J.F. 1984. Poligodiol, constituyente mayoritario de la corteza de *Drimys granadensis* L.f. (Winteraceae). *Ing. Cie. Quím.* 8(3-4): 45-46.
83. Ciccìo, J., Castro, V. & Urbina, A. 1985. Alcaloides indólicos de las ramitas de *Tabernaemontana arborea* Rose. *Ing. Cie. Quím.* 9(4): 133-135.
84. Ciccìo, J.F. & Chavarría, R.G. 1974. Estudio fitoquímico de *Stemmadenia glabra* Benth. (Apocynaceae). I. Análisis alcaloidal. *Brenesia* 4: 1-3.
85. Ciccìo, J.F. & Guzmán, O.M. 1976. Aceites de semillas de plantas del género *Stemmadenia* (Apocynaceae). *Brenesia* 9: 31.
86. Ciccìo, J.F., Calzada, J., Montero, W. & Poveda, L. 1978. Estudio fitoquímico preliminar de plantas de la familia Compositae de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 26(1): 159-165.
87. Ciccìo, Soto & Poveda. 1999. Essential oil of *Lepechinia schiedeana* (Lamiaceae) from Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 47(3): 377.
88. Ciccìo, J.F. & Segnini, M. 1998. Essential oil of leaves and spikes of *Piper peltatum* L. from Costa Rica. *Ing. Cie. Quím.* 18(2): 55.
89. Ciccìo, J.F. & Ballesteros, C. 1997. Constituyentes volátiles de las hojas y espigas de *Piper aduncum* (Piperaceae) de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 45(2): 783.
90. Cordero Rojas, F. 1963. Estudio químico bromatológico de las hojas y parte del tallo comestible del bledo blanco, *Amaranthus hybridus*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
91. Cordero, M. & Carvajal, A. 1953. Los cogollos del jocote como antianémico. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
92. Córdoba Espinoza, L. 1963. Acción de las hormonas vegetales sintéticas 2-4-D y 2-4-5T sobre *Streptococcus* y *Staphylococcus*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
93. Córdoba Murillo, F. 1999. Evaluación de la inhibición del edema y de la hemorragia inducidos por el veneno de *Bothrops asper* utilizando extractos de dos plantas del género *Phenax*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
94. Cortés P., T.E. 1944. Diferentes especies del género *Psidium*, conocidas con el nombre de güisaro. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
95. Coto Campos, J.M. 1978. Obtención de aminoácidos de la pulpa del café. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
96. Coto Rojas, R.A. 1988. Obtención de jarabe de glucosa de conversión intermedia por el método enzima-enzima a partir del banano verde. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.
97. Cucurny, D. 1996. 101 traditional herbal remedies from Costa Rica. San José, Lit. León.
98. Chacón Araya, A.R. 1994. Producción de fructosa vía enzimática. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.
99. Chacón Carballo, M. 2000. Determinación de las propiedades inmunoestimulantes de la *Echinacea purpurea* en la producción de anticuerpos en ratones inmunizados con veneno de *Bothrops asper* y en la proliferación de linfocitos *in vitro*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
100. Chacón Delgado, R. 1955. Un estudio de la toxicidad del *Solanum mammosum*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
101. Chang, G. *et al.* 1984. Remedios caseros y comidas tradicionales afrolimonenses. Recopilación. Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes, Dep. Antropología. San José, Ministerio de Educación Pública.
102. Chavarría Poll, O. 1946. Constatación de los efectos piojicidas de las semillas de espuela de caballero, *Delphinium ajacis*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
103. Chaverri Chaverri, C.G. 1979. Estudio fitoquímico de las semillas y frutos de la especie *Tabernaemontana arborea*. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
104. Chaverri, C., Ciccìo, J. & Castro, V. 1983. Terpenoides de *Montanoa dumicola* Klatt. *Ing. Cie. Quím.* 7 (1-2): 13-14.
105. Chaverri, C., Ciccìo, J.F. & Calzada, J. 1984. Estudio fitoquímico de las hojas de *Gyminda costaricensis* Standl. (Celastraceae). *Ing. Cie. Quím.* 8(3-4): 52.

106. Chaverri, C. & Ciccio, J.F. 1980. Estudio preliminar de los frutos de *Tabernaemontana arborea*. Ing. Cie. Quím. 4(4): 152- 153.
107. Chaves Alfaro, P.R. 1994. Obtención de jarabe de glucosa de alta conversión vía método enzima-enzima a partir de banano verde. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.
108. Chaves Gutiérrez, M.O. 1958. Ensayo bromatológico del *Ziziphus mauritiana*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
109. Chaves Solano, Y. 1994. Clasificación de aceites comerciales comestibles utilizando espectroscopía ultravioleta derivativa y métodos multivariados. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
110. Chaves, I.P., Ciccio, J.F. & Poveda, L. 1980. Nuevos aceites de semillas de cuatro plantas tropicales. Ing. Cie. Quím. 4(4): 141.
111. Chaves, R. A. 1950. La guanábana, *Annona muricata* L. Análisis químico y estudio sobre su posible explotación. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
112. Damián Cerdas, O. 2000. Formulación de un cosmético con actividad antiinflamatoria con extractos de las plantas *Chaptalia nutans*, *Hamelia patens* y *Plantago major*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, UNIBE.
113. De la Cruz, R. 1961. Contribución al estudio químico de la *Rauwolfia sarapiquensis*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
114. Del Valle Leandro, J.E. 1963. Ensayo fitoquímico de la *Trichilia havanensis*, uruca, en Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
115. Eisner, T. & Niemeyer, H. 1996. Fármacos naturales. Rev. Divulg. Cient. Tecnol. Asoc. Ciencia Hoy 6(33).
116. Elizondo González, C. 1962. Estudio químico bromatológico de las hojas comestibles de *Jatropha acotifolia* (chicasquil). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
117. Espinoza Marín, C. 1996. Las maravillas del ajo, la cebolla y el limón. Colección Naturaleza y Salud (t.3). San José.
118. Esquivel B., L.M. 1963. Acción hipoglicemiante de la *Bauhinia*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
119. Esquivel Herrera, J. 1960. El tomillo cultivado en Costa Rica y su aceite esencial. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
120. Esquivel Rivera, O.M. 1997. Verificación de la actividad diurética de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, y evaluación de la toxicidad aguda de las plantas de *Satureja viminea* L. y *Cymbopogon citratus*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
121. Faingezicht Gutman, H. 1965. Algunas posibles utilidades del chan (*Hyptis suaveolens*) y de la linaza (*Linum usitatissimum*) en la industria farmacéutica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
122. Fallas Meléndez, P. 1994. Investigación de la presencia de alcaloides derivados del ácido lisérgico en semillas de la planta *Ipomoea purpurea* recolectadas en diferentes puntos del Valle Central. Importancia químico-forense. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
123. Ferraro Saborío, C. 1995. Método de bioautografía de capa de agar para la detección de actividad antifúngica en extractos de especies vegetales. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
124. Fresno, M. 1998. Hierbas medicinales y Santa Ana. Televisora de Costa Rica. Lo nuestro. (Videocasete)
125. Fuentes Sanabria, J.C. 1992. Estudio fitoquímico de la planta *Croton hirtus*. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
126. Gambassi Muñoz, E. 1971. Mecanismo de acción antiespasmódica intestinal de las flores de la *Matricaria chamomilla* L. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
127. Gamboa, A. 1989. Efecto de un extracto liofilizado de *Solanum melongena* sobre la colesterolemia de ratas albinas. Tesis de Maestría en Ciencias Médicas, Universidad de Costa Rica.
128. Gamboa, W., Philipp, D. & Serrano, O. 1996. Jardín botánico de plantas medicinales, aromáticas y plaguicidas del Valle de Ujarrás, Costa Rica. Ceiba 37(2): 317-321.
129. García González, M. 1984. Estudio preliminar de las acciones cardiovasculares de los extractos acuosos de las hojas de *Casimiroa edulis* (Llave et Lex.) en ratas albinas. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad de Costa Rica.
130. García González, M. 1990. Efectos cardiovasculares del extracto acuoso y dos fracciones de *Clusia coclensis* D'Arcy administrado en ratas albinas normotensas e hipertensas. Tesis de Maestría en Ciencias Biomédicas, Universidad de Costa Rica.

131. García González, M. 2000. Legislación en Iberoamérica sobre fitofármacos y productos naturales. San José, Editor Armando Cáceres, CYTED.
132. García González, M. & Morales, O. 1996. Efectos cardiovasculares del extracto acuoso de las hojas de *Clusia coclensis* (Guttiferae). *Rev. Biol. Trop.* 44(1): 87-91.
133. García González, M. & Morales, O. 1997. Efecto del extracto acuoso de las hojas de copey, *Clusia coclensis* (Clusiaceae), sobre la respuesta del reflejo barorreceptor en ratas. *Rev. Biol. Trop.* 45(3): 999-1003.
134. García González, M., González, C.S. & Pazos, S.L. 1996-1997. Actividad farmacológica del extracto acuoso de la madera de *Quassia amara* (Simaroubaceae) en ratas y ratones albinos. *Rev. Biol. Trop.* 44 (3-4): 47-50.
135. García González, M. & Morales, O. 1998. Acción vaso-periférica del extracto acuoso de las hojas de *Clusia coclensis* (Clusiaceae). *Rev. Biol. Trop.* 46(3): 575-578.
136. García González, M., Freer, B.E. & Morales, O. 1994. Acciones de *Casimiroa edulis* (Rutaceae) sobre la presión arterial media y frecuencia cardíaca en ratas albinas. *Rev. Biol. Trop.* 42(1-2): 115-119.
137. García Segura, A. 1994. Plantas de la medicina bribri. San José, Edit. Universidad de Costa Rica. 90 p.
138. Garnier, O. & Nórval, H. 1956. Contribución al estudio de la raicilla de Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
139. Ginzburg, S. 1976. Medicinal plants used by the Bribri and Cabécar Indians of Costa Rica. Grinnell, Grinnell College, ACM Field Program.
140. Ginzburg, S. 1977. Plantas medicinales de los indios bribris y cabécar. *Amér. Indíg.* 37(2): 367-398.
141. Gólcher Castro, I. 1962. Determinación de alcaloides en siete especies de la flora de Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
142. Gómez Acosta, N. 1964. Análisis fitoquímico y farmacológico de la capitana (*Verbesina tonduzii*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
143. Gómez Laurito, J., Robles Valle, G. & Villalobos Soto, R. 1998. Especies del género *Smilax* en Costa Rica. Plantas medicinales del género *Smilax* en Centroamérica. Reuniones Técnicas, 25 sept. 1997. Actas de la reunión. CYTED, RIPROFITO. Serie Técnica (CATIE) No. 2, p. 31-33. Turrialba.
144. Gómez, Cubillo, Mora & Hilje. 1997. Evaluación de posibles repelentes de *Bemisia tabaci*. I. Productos comerciales. *Man. Integr. Plagas* 46: 9.
145. Gómez, Cubillo, Mora & Hilje. 1997. Evaluación de posibles repelentes de *Bemisia tabaci*. II. Extractos vegetales. *Man. Integr. Plagas* 46: 17.
146. González Castillo, E. 1959. Extracción del principio anestésico del alcotán. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
147. González Guier, L. 1950. Estudio sobre la obtención, rendimiento y características del aceite esencial de orégano y del aceite esencial de agua florida en nuestro país. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
148. González M., M. 1954. El poró; propiedades alimenticias de sus flores. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
149. González Miranda, L. 1990. Mecanismo de la acción protectora antilitiásica renal de *Senna alata* L. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
150. Guido Gámez, T. 1951. *Terminalia catappa* (almendra tropical, almendra india). Análisis químico del fruto y de la nuez. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
151. Guier C., M.A. 1942. Azul de mata, *Jacobinia tinctoria*: un estudio sobre su pigmento. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
152. Gutiérrez Varela, G. 1951. Alcornoque (roble blanco), *Licania arborea*. Estudio del aceite encontrado en las semillas de este árbol, vulgarmente llamado alcornoque o roble blanco. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
153. Guzmán, G. 1952. Ensayos con hojas de papaya en el tratamiento del reumatismo. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
154. Guzmán Rodríguez, T. 1970. Efecto de la *Matricaria chamomilla* (manzanilla) sobre la musculatura lisa de yeyuno aislado. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
155. Hammond, E.G., Wench, P.P. & Mora-Urpí, J. 1982. Fatty acid composition and glyceride structure of the mesocarp and kernel oils of the pejibaye palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.). *Rev. Biol. Trop.* 30(1): 91-93.

156. Hasbun, C., Calderón, M. & Castro, O. 1991. *Nectandra membranacea*. Alcaloides en su corteza y madera. Ing. Cie. Quím. 13(2): 19.
157. Hasbun, C., Calvo, M.A., Barrios, M., Arguedas, E., Calvo, A., Jiménez, R. & Poveda, L. 1985. Distribución de friedelina en especies del género *Clusia* (Guttiferae) de Costa Rica. Ing. Cie. Quím. 9(3): 96-97.
158. Hernández C, C. 1954. Estudio sobre el valor alimenticio de lo que en Costa Rica llamamos palo de papa (*Calatola costaricensis*) Standley. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
159. Hernández Villalobos, J.H. 1959. Contribución al estudio de saponinas del itabo (*Yucca elephantipes*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
160. Hernández Villalobos, M. 1961. Estudio de las constantes físico-químicas del aceite de semilla de algodón (*Gossypium hirsutum*) producido en Costa Rica y de sus ácidos grasos. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
161. Hidalgo Murillo, E. 1952. Estudio estadístico y comentarios farmacológicos sobre recetas formuladas en el año 1949. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
162. Hirsch K., J. 1968. Determinación de berberina en el cardosanto de flores amarillas. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
163. Hong On, N., Marín González, N. & Zúñiga Gómez, L. 1977. Análisis alcaloidal preliminar de *Magnolia poasana* (Magnoliaceae). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
164. Ingianna A., J. & Gambassi M., E. 1982. Mecanismo de la acción antiespasmódica intestinal de las flores de *Matricaria chamomilla* L. Rev. Biol. Trop. 30(1): 85-90.
165. Ingianna Acuña, P. 1959. Investigación cuantitativa de oxalatos en algunas especies de nuestra flora y su poder lisante sobre los glóbulos rojos. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
166. Inostrosa S., I. & Fournier, L. 1982. Efecto alelopático de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. (madero negro). Rev. Biol. Trop. 30(1): 35-39.
167. Jiménez Bolaños, A.G. 1994. Extracción de rotenona a partir de las semillas de *Pachyrhizus erosus* (jícama). Tesis de Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.
168. Jiménez Castro, S. & Rodríguez Rodríguez, G. 2000. Inhibición de la actividad hemorrágica y proteolítica del veneno de *Bothrops asper* por extractos de las plantas *Buddleja americana*, *Cissampelos pareira*, *Echinacea purpurea*, *Mikania guaco*, *Piper darienense* y *Vernonia patens*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
169. Jiménez M., F. 1985. Evaluación del efecto hipotensor de algunas especies del género *Eugenia* en Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
170. Jiménez Monge, H. 1950. Aceites esenciales de ruda (*Ruta chalepensis*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y tomillo (*Thymus vulgaris*). Su obtención a partir de plantas cultivadas en Costa Rica. Estudio de sus características. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
171. Knobbs, E. 1996. Use and education of medicinal plants in the community of La Esperanza, Limón. San José. 62 p.
172. Koslowski, R. 1946. Rendimiento y calidad del aceite de cayeput obtenido del *Melaleuca leucadendron* Linn., cultivado en Costa Rica. Tesis de licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
173. León V., Y. 1958. Estudio del aceite esencial de la cáscara del banano (*Musa sapientum* L.). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
174. León Varela, M. 1958. Estudio del aceite de la cáscara del limón dulce (*Citrus limetta* Risso). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
175. León, S. & Sanabria, F. 1977. Extracción de la lignina del bagazo y análisis de su estructura bioquímica. Ing. Cie. Quím. 1(2): 35-41.
176. Ling Nieto, F., Robles Valle, G. & Villalobos Soto, R. 1998. Estudios ecológicos sobre zarzaparrilla y cuculmea en Talamanca, Costa Rica. Plantas medicinales del género *Smilax* en Centroamérica. Reuniones Técnicas, 22-25 sept. 1997. Actas de la reunión. CYTED, RIPROFITO. Serie Técnica (CATIE) No. 2. Turrialba. p. 81-86.
177. Lizano R., R. 1964. Ensayos fitoquímicos y farmacológicos de la planta *Gliricidia sepium* Steudel, conocida en Costa Rica como madero negro. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
178. Lobet L., U. 1954. El cardosanto amarillo. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.

179. Lobo Gamboa, F. 1958. Estudio sobre el aceite de la semilla del zapote colorado (*Calocarpum mammosum*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
180. López Braga, R. 1988. Infusiones; buenas perspectivas de exportación. *Tribuna Económ.* 6(5): 32-33.
181. López V., J.A. & Hernández M., E. 1981. Aislamiento de ácido cinámico y sacarosa en los frutos de *Cassia grandis* L. (Leguminosae). *Ing. Cie. Quím.* 5(2): 66.
182. López van der Laet, A. 1973. Efecto abortivo de las hojas de cafeto (*Coffea arabica*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
183. López, Barillas, Gómez-Laurito, Tyan, Al-Rehaily, Martin, Sharaf & Schiff. 1997. Granulosin, a new chromone from *Galipea granulosa*. *J. Natur. Prod.* 60: 24.
184. López, Barillas, Gómez-Laurito, Tyan, Al-Rehaily, Martin, Sharaf & Schiff. 1997. Aporphine alkaloids of selected species of *Nectandra* and *Ocotea* (Lauraceae). *Planta Med.* 61: 493.
185. López, J.A. 1981. Aislamiento de cumarina en *Zornia diphylla* L. *Ing. Cie. Quím.* 5(3): 96.
186. López, J.A. 1982. Estudio fitoquímico de las semillas de *Cordia collococca* L. v. *micrantha* Swartz (Boraginaceae). *Ing. Cie. Quím.* 6(2): 157.
187. López, J.A. 1983. Aislamiento de acetato de β -amirina de hojas y tallos de caimito (*Chrysophyllum cainito* L.), Sapotaceae. *Ing. Cie. Quím.* 7 (1-2): 22-23.
188. López, J.A., Gómez Laurito, J., Lin, F., Duah, F.K., Sharaf, M., Aly, Y., Wong, L.K. & Schiff, J.P. 1990. Alkaloids of *Siparuna tonduziana*. *Planta Med.* 56: 492.
189. López, J.A., Youssef, A. & Schiff, J.P. 1988. Alkaloids of *Siparuna pauciflora*. *Planta Med.* 54(6): 552-553.
190. López, J.A. 1980. Aislamiento de escopoletina en *Markea megalandra* D'Arcy (*M. leucantha* Donn. Sm.). *Ing. Cie. Quím.* 4(4): 154.
191. López, J.A. 1981. Flavonoides de *Cochlospermum vitifolium* Willd. (Cochlospermaceae). *Ing. Cie. Quím.* 5(3): 101-102.
192. López, J.A. 1982. Aislamiento de quercitrina en las hojas de *Anacardium rhinocarpus* (*A. excelsum*). *Ing. Cie. Quím.* 6(1): 148-149.
193. López, J.A., Gómez Laurito, J., Lin, F., Sharaf, M., Wong, K. & Schiff, J.P. 1993. Alkaloids of *Siparuna griseo-flavescens*. *Planta Med.* 59(2): 100.
194. López, J.A., Gómez Laurito, J., Lin, F., Sharaf, M., Wong, L.K. & Schiff, J.P. 1993. Alkaloids of *Guatteria diospyroides*. *Planta Med.* 59(2): 191.
195. Luthmer Sánchez, C. 1947. Algunos ensayos con el látex del targuá (*Croton gossypifolius*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
196. Madrigal Blanco, O. 1957. Ensayos sobre la acción farmacológica de la *Verbesina tonduzii*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
197. Madriz Masís, J.P. 1998. Usos potenciales de productos no maderables (PNM) del bosque tropical montano de la sección noroccidental de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Informe de práctica de especialidad. Tesis de Bachiller en Ingeniería Forestal, Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
198. Madriz Masís, J.P. 1999. Exploración etnobotánica en los bosques húmedos tropicales de la Reserva Indígena Taynín, Costa Rica. *Rev. For. Centroamer. (CATIE)* 28: 22-26.
199. Madriz, J.P. 1997. Exploración etnobotánica de la flora silvestre comestible en los bosques húmedos tropicales de la reserva aborigen Taynín, Limón. III Congreso Forestal Nacional, 27-29 agosto. San José.
200. Maffioli Reyes, A. & Ocampo S., R.A. 1987. El uso de algunas plantas medicinales en Costa Rica. 2ª. ed. San José, Litogr. e Impr. Lil.
201. Malavassi, E. 1942. Valor alimenticio del guineo. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
202. Mancebo, Hilje, Mora & Salazar. 2000. Antifeedant activity of *Quassia amara* (Simaroubaceae) extracts on *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Crop. Protec.* 19: 301.
203. Marmillod, D., Chang, Y. & Bedoya, R. 1997. Desarrollo de un plan de manejo para *Quassia amara*, un recurso no maderable del bosque tropical. CATIE, Programa de Investigación. 3. *Semana Científica.* 3-5 Feb 1997. Impr. Turrialba, Costa Rica. p. 23-28.
204. Marquina, M. & Trabanino, E. 1994. Medicina natural: una alternativa para la salud. *Hombres de Maíz* 27: 40-41.
205. Martínez U., P. 1963. Ensayo bromatológico del *Solanum topiro* H.B.K. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
206. Martínez Urtubia, N. 1960. Estudio comparativo de la actividad proteolítica de las papainas obtenidas de la *Carica peltata* Hook. et Arn.

- y la *Carica papaya* L. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
207. Mata Arias, C. 1944. Algunas consideraciones y ensayos sobre la producción comercial de drogas botánicas en Costa Rica. Rev. Univ. Costa Rica 1: 4-17, 72-77.
208. Mata Sandí, M.V. 1994. Nuevo estudio fitoquímico de la planta *Lycoseris latifolia* D. Don. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
209. Matamoros Murillo, E.M. 1962. Porcentaje de vitamina C y alcaloides de naranjilla. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
210. Maug Acuña, M.V. 1994. Efecto del escaldado sobre el secado y la calidad fisico-química de la pimienta negra (*Piper nigrum* L.). Tesis de Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica.
211. Mazzali B., G. 1955. Colaboración al estudio de la teobromina en cacao nacional. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
212. Mejía Ramírez, J. 1992. Algunas plantas sanativas de Costa Rica. 1ª. ed. San José, Costa Rica.
213. Méndez Arrieta, Y. 1958. Contribución al estudio de las saponinas y sapotoxinas presentes en algunas plantas de nuestra flora. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
214. Ministerio de Educación Pública (MEP). 1986. Primer recetario de medicina vegetal: plantas curativas y tratamientos homeopáticos. Dirección Regional de Enseñanza. Región Central. San José, Costa Rica.
215. Miranda Arrieta, T. & Vargas Vargas, K. 1996. Búsqueda de la actividad gastrointestinal del extracto acuoso bruto de *Quassia amara* L. (Simaroubaceae). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
216. Miranda M., M. 1952. Ensayos con el saragundí en el tratamiento del reumatismo. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
217. Miranda Quesada, A. & Campos Montero, V.M. 1966. Separación cromatográfica del principio activo de la especie *Pernettya coriacea* Klot. Tesis de Licenciatura en Farmacia [de A.M.Q.], Universidad de Costa Rica.
218. Mojica Araya, E. 1983. Estudio fitoquímico de la raíz de la planta *Gyminda costaricensis* Standl. (Celastraceae). Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
219. Monge Valverde, R. 1956. Estudio comparativo de los aceites esenciales del culantro de Castilla (*Coriandrum sativum*) y culantro de coyote (*Eryngium foetidum*) cultivados en Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
220. Montealegre, L., Portugués, P., Chaverri, A., Vega, F. & Calzada, J. 1987. Industrialización del tamarindo (*Tamarindus indica*) en Costa Rica. Ing. Cie. Quím. 11(1): 35-37.
221. Montes de Oca, F. 1955. Ensayo del guijarro como raticida. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
222. Montiel Calderón, H. 1997. Desarrollo de una técnica no destructiva para la determinación del producto cosechable de plantas medicinales de *Smilax chiriquensis* C.V. Morton (Smilacaceae) en la Reserva Indígena Kéköldi, Baja Talamanca, Limón. Informe de Práctica de Especialidad. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
223. Montiel, H., Villalobos, R., Marmillod, D., Ocampo, R. & Valerio, J. 1997. Identificación de herramientas para la estimación de existencias de *Smilax chiriquensis* (recurso no maderable medicinal) en bosques naturales. 3. Congreso Forestal Centroamericano, 15-17 sept., San José, Impresos Belén. p. 37-39.
224. Mora Bolaños, W.D. 1994. Estudio fitoquímico de la planta *Ageratina cartagoensis* K. & R. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
225. Mora Fonseca, E. 1957. Aceite esencial de anisillo. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
226. Morales Mora, M.A. 1962. Contribución al estudio de la *Averrhoa carambola* L., carambola. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
227. Morales Sánchez, G. 1976. Determinación de lobelina en *Lobelia laxiflora* HBK. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
228. Morales Ujueta, W. 1971. Nombre común, científico y usos de algunas plantas medicinales costarricenses. San José.
229. Morales Ujueta, W. 1973. Algunas plantas medicinales costarricenses de uso popular en el Valle Central. Facultad de Farmacia, Universidad de Costa Rica.
230. Morales Vargas, M.H. 1971. Alcaloides indólicos en *Ipomoea parasitica*. Tesis de Licenciatura en

- Farmacia, Universidad de Costa Rica.
231. Moreno, A.H. 1985. Sistemas agroforestales con *Gliricidia sepium*. In: Beer, J.W., Fassbender, H.W. & Heuvelodp, J. (eds.). Seminario Avances en la Investigación Agroforestal. 1-11 sept., CATIE, Turrialba. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ); Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. Serie Técnica. Informe Técnico (CATIE) No. 147. p. 214-221.
232. Morera, J.A. (ed.). 1983. Seminario sobre la problemática del cultivo de las plantas medicinales y especias en Costa Rica. 9-10 jun., CATIE, Unidad de Recursos Fitogenéticos. Turrialba.
233. Morux Araya, S. 1964. Análisis fotoquímico de la gavilana (*Neurolaena lobata*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
234. Mundina, M., Vila, R., Tomi, F., Ciccio, J.F., Ibáñez, C., Adzet, T., Casanova, J., Cañigual, S. 2000. Composition of the essential oils from leaves and fruits of three *Hedyosmum* species from Costa Rica. *Flavour Fragr. J.* 15: 201-205.
235. Muñoz C., L., Castro, O., López, C.R., Arias, A.R., Pignani, F. & Calzada, J. 1982. Potencial nematocida en nuevas fuentes naturales de plantas pertenecientes al género *Tagetes* (familia Compositae). *Ing. Cie. Quím.* 6(1): 158-160.
236. Murillo Alfaro, L. 1960. Estudio del aceite esencial de las raíces y de las flores del *Hedychium coronarium* Koenig, conocido en Costa Rica como heliotropo blanco. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
237. Murillo Masís, R.M. 1992. Estudio fitoquímico preliminar de *Croton xalapensis* Kunth. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
238. Murillo, R. & Jakupovic, J. 1998. Glicósidos de *Euphorbia aucherii*. *Ing. Cie. Quím.* 18 (2): 57.
239. Murillo, R. & Jakupovic, J. 2000. Clerodanos y secoclerodanos de *Croton jimenezii* (Euphorbiaceae). *Ing. Cie. Quím.* 19(2): 68-73.
240. Murillo, R. & Castro, V.H. 1998. Un alcaloide del tipo hermano aislado de la *Psychotria suerrensis* (Rubiaceae). *Ing. Cie. Quím.* 18: 61.
241. Museo Nacional de Costa Rica. 1989. Resumen del I Seminario Mesoamericano de Etnofarmacología y II Congreso Nacional de Medicina. San José.
242. Nader, W., Rojas, M., Robles, G. & Villalobos, R. 1998. Plantas medicinales del género *Smilax* en Centroamérica. Reuniones Técnicas, 22-25 sept. 1997. Turrialba. Actas de la reunión. CYTED; RIPROFITO. Serie Técnica (CATIE) No. 2, p. 23-27.
243. Nanne E., C.I. & Aragón, O. 1991. Aislamiento, purificación y caracterización de una lectina de la semilla del poró, *Erythrina costaricensis* (Leguminosae). *Rev. Biol. Trop.* 39: 15-21.
244. Nassar Carballo, M. 1961. Ensayo fitoquímico de la especie *Thevetia plumeriaefolia*, chirca venenosa, en Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
245. Nassar Carballo, M., Sáenz R., J.A. & Gálvez, N. 1980. Phytochemical screening of Costa Rican plants: Alkaloid analysis. V. *Rev. Biol. Trop.* 28(1): 1-11.
246. Navarro Mairena, C.E. 1976. Las principales plantas medicinales de Costa Rica. ITCO, Depto. de Organización y Capacitación Campesina, Serie Divulgación Campesina No. 8. 27 p. San José.
247. Nema F., C.M. 1947. *Spigelia anthelmia* (lombricera). Investigación del alcaloide espigelia en la planta costarricense. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
248. Núñez Meléndez, E. 1982. Plantas medicinales de Costa Rica y su folclore. 3ª. ed. San José, Edit. Univ. Costa Rica.
249. Nygren, A. 1992. Traditional uses and cultural significance of three *Erythrina* species among the rural population of Tuis District, Turrialba, Costa Rica. In: Westley, S.B. & Powell, M.H. (eds.). International Conference: *Erythrina* in the New and Old Worlds. CATIE, Turrialba, 19-23 oct. p. 62-67. Serie: Nitrogen Fixing Tree Research Reports (EUA). Special issue.
250. Ocampo Alvarado, M.F. 1957. La chirca, *Thevetia peruviana*. Los principios activos del fruto. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
251. Ocampo S., R.A. 2000. Agrotecnología para el cultivo de ipecacuana o raicilla, *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes. In: Martínez A., J.V., Yesid Bernal, H. & Cáceres, A. (eds.). Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales iberoamericanas. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología. Subprograma X. Química Fina Farmacéutica. Santa Fe de Bogotá, Colombia. Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello. SECAB: Ciencia y Tecnología 83: 357-374.
252. Ocampo S., R.A. & Robles, G., 2000. Agrotecnología para el cultivo de zarzaparrilla o saskecha, *Smilax chiriquensis* C. Morton. In: Martínez A., J.V., Yesid Bernal, H. & Cáceres, A. (eds.). Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales iberoamericanas. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología.

- Subprograma X. Química Fina Farmacéutica. Santa Fe de Bogotá, Colombia. Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello. SECAB: Ciencia y Tecnología 83: 421-432.
253. Ocampo S., R.A. & Villalobos Soto, R. 2000. Agrotecnología para el cultivo de hombre grande o cuasia, *Quassia amara* Linn. In: Martínez A., J.V., Yesid Bernal, H. & Cáceres, A. (eds.). Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales iberoamericanas. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología. Subprograma X. Química Fina Farmacéutica. Santa Fe de Bogotá, Colombia. Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello. SECAB: Ciencia y Tecnología 83: 375-386.
254. Ocampo S., R.A. & Maffioli, A. 1985. El uso de algunas plantas medicinales en Costa Rica. San José, Impr. Trejos.
255. Ocampo S., R.A. & Villalobos Soto, R. 1995. El hombre grande, planta insecticida y medicinal. Guía Agropec. Costa Rica 12(26): 20-21.
256. Ocampo S., R.A. & Villalobos Soto, R. 1996. Experiencias técnicas sobre domesticación de plantas medicinales en Centroamérica. Seminario sobre Industrialización y Legalización de Productos Fitofarmacéuticos en Iberoamérica; Reunión Constitutiva de la Red Iberoamericana de Productos Fitofarmacéuticos (RIPROFITO). Antigua Guatemala, 28 sept.-1 oct. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Subprograma X. Química Fina Farmacéutica. p. 60-65.
257. Ocampo S., R.A. (ed.). 1995. Potencial de *Quassia amara* como insecticida natural. Reunión Centroamericana. Informe Técnico (CATIE) No. 267. Turrialba.
258. Ocampo S., R.A. 1983. Algunas plantas medicinales de la región atlántica. San José, Instituto de Desarrollo Agrario (IDA). 42 p.
259. Ocampo S., R.A. 1986. Jardines para la salud. Serie informática; Tecnología Apropiable No. 11. Centro de Información Tecnológica, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
260. Ocampo S., R.A. 1992. Seminario sobre el cultivo de especias en Costa Rica. Programa Cooperativo Universidad de Costa Rica - IDA; Colegio de Ingenieros Agrónomos. Liberia, Universidad de Costa Rica.
261. Ocampo S., R.A. 1994. Domesticación de plantas medicinales en Centroamérica. In: Ocampo S., R.A. (ed). Reunión Técnica Centroamericana: Domesticación de Plantas Medicinales en Centroamérica. Turrialba. Informe Técnico (CATIE) No. 245.
262. Ocampo S., R.A. 1997. Estado de avance en la agroindustria de plantas medicinales en Costa Rica. Agronomía Costarricense 21(1).
263. Ocampo S., R.A., Valverde Castro, R.U. & Fuentes Fiallo, V.R. 2000. Manual de cultivo y conservación de plantas medicinales. San José, TRAMIL.
264. Ocampo Solano, M.A. 1951. Análisis de los ruibarbos que se encuentran en Costa Rica (*Rumex crispus* y *Rumex obtusifolius*) y comparación con los oficiales (*Rheum officinale* y *Rheum palmatum*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
265. Ocampo, R.A. 1996. Situación del estado de avance en la agroindustria de plantas medicinales en Costa Rica. In: Bertsch, F., Badilla, W. & García, J. (eds.). Memoria: ¿Puede la agricultura sostenible ser competitiva? Agronomía y recursos naturales. 10. Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales; 3. Congreso Nacional de Fitopatología; 2. Congreso Nacional de Suelos. 8-12 jul., San José. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo; Colegio de Ingenieros Agrónomos; Asociación Costarricense de Fitopatólogos. EUNED/EUNA. p. 11-15.
266. Ocampo, R.A. 1984. Las comunidades indígenas dentro del contexto del Parque de la Biosfera La Amistad. Congreso Mundial sobre Parques Culturales. Mesa Verde. Colorado (EE.UU.), 17-21 sept.
267. Ocampo, R.A. 1996. Situación de la agroindustria de productos naturales en Costa Rica. Seminario sobre Industrialización y Legalización de Productos Fitofarmacéuticos en Iberoamérica. Reunión Constitutiva de la Red Iberoamericana de Productos Fitofarmacéuticos (RIPROFITO). Antigua Guatemala, 28 sept.-1 oct. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Subprograma X. Química Fina Farmacéutica. p. 139-142.
268. Ocampo, S. & Maffioli, A. 1987. El uso de algunas plantas medicinales en Costa Rica. Vol. I. 2ª. ed. San José, Imprenta Lil.
269. Oconitrillo Segura, J. 1998. Perfil de mercado de 10 plantas medicinales para la empresa agroindustrial Coopegarabito R.L. Informe de Práctica de Especialidad en Bachillerato. Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 118 p.
270. Ochoa López, V.L. 1997. Los conocimientos de la mujer y el hombre sobre el manejo de las plantas alimenticias y medicinales, dentro de los sistemas

- de producción campesina en fincas pequeñas / Woman and man knowledge about the use and management of nutritious and medicinal plants in the peasant production systems in small farms. Tesis de Maestría, CATIE, Turrialba.
271. Ochoa, L., Fassaert, C., Somarriba, E. & Schlönvoigt, A. 1998. Conocimiento de mujeres y hombres sobre las especies de uso medicinal y alimenticio en huertos caseros de Nicoya, Costa Rica / Men and women's knowledge about medicinal and food species in home gardens of Nicoya, Costa Rica. *Agrofor. Amér. (CATIE)* 5(17-18): 7-11.
272. Ochoa, L., Fassaert, C., Somarriba, E. & Schlönvoigt, A. 1999. Medicinal and food plants in Nicoya, Costa Rica: there are differences in what men know and what women know. *Agrofor. Today (Kenia)* 11(1-2): 11-12.
273. Oreamuno O., F. 1953. El raspaguacal (*Crescentia cujete* L.): Estudio sobre un remedio de uso popular. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
274. Orlich R., B. 1949. Algunos datos sobre la *Cucurbita* (pipián). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
275. Ortega Meza, M.A. 1963. Análisis bromatológico de la piñuela (*Bromelia pinguin*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
276. Ovares Jenkins, L. 1950. Bálsamo del Perú: su posible explotación en Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
277. Palma Z., T., Gadea Baltodano, A. & Chaves, A. 2000. El cultivo de la raicilla, *Psychotria ipecacuanha*. Colección Productos no Maderables del Bosque. Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).
278. Palma Zúñiga, T. 1999. Especies y plantas medicinales. *Tecnol. en Marcha* 13(1): 16-19.
279. Palma, T. 1996. Biotecnología en la domesticación de plantas medicinales. In: Bertsch, F., Badilla, W. & García, J. (eds.). Memoria: ¿Puede la agricultura sostenible ser competitiva? *Agronomía y recursos naturales*. 10. Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales; 3. Congreso Nacional de Fitopatología; 2. Congreso Nacional de Suelos. San José, 8-12 jul. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo; Colegio de Ingenieros Agrónomos; Asociación Costarricense de Fitopatólogos. EUNED/EUNA. p. 31-34.
280. Palma, T. 1996. Caracterización de los sectores asociados a la producción, comercialización y transformación de plantas medicinales en Costa Rica. In: Bertsch, F., Badilla, W. & García, J. (eds.). Memoria: ¿Puede la agricultura sostenible ser competitiva? *Agronomía y recursos naturales*. 10. Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales; 3. Congreso Nacional de Fitopatología; 2. Congreso Nacional de Suelos. 8-12 jul., San José. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo; Colegio de Ingenieros Agrónomos; Asociación Costarricense de Fitopatólogos. EUNED/EUNA. p. 23-29.
281. Palmer, P., Sánchez, J. & Mayorga, G. 1991. Taking care of Sibö's gifts: an environmental treatise from Costa Rica's Kéköldi Indigenous Reserve. Asociación de Desarrollo Integral de la Reserva Indígena Cocles/Keköldi. San José. 96 p.
282. Peñalba Terreros, R. 1984. Efectos de extractos liofilizados de *Momordica charantia* sobre la glicemia y la presión arterial en preparaciones caninas agudas y crónicas. Tesis de Maestría en Ciencias Biomédicas, Universidad de Costa Rica.
283. Peralta, F. 1946. Sirri (*Tapirira brenesii* Standl.). Estudio del aceite encontrado en las semillas de este árbol vulgarmente llamado sirri o ciruelo del monte. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
284. Pérez Castillo, A.G. 1993. Evaluación fitoquímica del follaje de *Phoebe hammeliana*. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
285. Pérez, E.M. 1947. Investigación en *Derris sp.* Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
286. Pérez, R. & Ocampo S., R. 1995. Análisis sobre la producción y comercialización de plantas medicinales en tres comunidades del Caribe de Costa Rica. Documento de Trabajo (CATIE) No.15. Turrialba.
287. Peters Reinford, M. 1982. Obtención de alcohol a partir de yuca. Tesis de Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica.
288. Pittier, H. 1978. Plantas usuales de Costa Rica. San José, Edit. Costa Rica.
289. Piza L., J. & Koss, R.M. 1985. Estudio preliminar de la obtención y caracterización de pectinas a partir de residuos de naranjas de la variedad criolla del cantón de Acosta, San José. *Ing. Cie. Quím.* 9(2): 49-52.
290. Poveda A., L.J. 1984. Lo maravilloso de nuestra flora medicamentosa. *Biocenosis* 1 (1): 22-23.

291. Prado Cubero, A. 1964. Análisis bromatológico de la cebada malteada y su posible uso como base en la fabricación de un forraje completo. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
292. Procúpez Shtirbu, R. 1994. Estudio fitoquímico del tallo y de las hojas de la especie *Myrrhidendron donnell-smithii*. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
293. Quesada Heinze, H. 1951. Análisis comparativo entre el café (*Coffea arabica* L.) y el café ñanjú (*Hibiscus esculentus*). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
294. Quesada V., F. 1954. El ojoche, *Brosimum terrabanum* Pittier. Estudio del fruto, un alimento de nuestras costas. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
295. Quesada Vargas, R. 1966. Ensayos cromatográficos de extractos de algunas especies de las familias Apocynaceae y Solanaceae. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
296. Quesada, C.E. 1954. Contribución al estudio del *Solanum ciliatum* (naranja de color). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
297. Quirós Calvo, M. 1951. Botánica aplicada a la Farmacia. Escuela de Farmacia, Universidad de Costa Rica. Tomo 1. San José, Costa Rica.
298. Quirós Calvo, M. 1945-1951. Botánica aplicada a la farmacia; comprende las especies extranjeras y plantas de Costa Rica a las divisiones aquí estudiadas. San José, Edit. Universitaria.
299. Quirós, M. 1936. Contribución al estudio de las plantas medicinales de Costa Rica. Ciencia 1.
300. Ramírez Guevara, O. 1952. Estudio sobre el valor alimenticio de lo que en Costa Rica se llama rabo de mico. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
301. Ramírez Matamoros, A. 2001. Estudio de la inhibición de la actividad mionecrótica e inflamatoria inducida por el veneno de *Bothrops asper* de extractos acuosos de las plantas *Buddleja americana*, *Cissampelos pareira*, *Echinacea purpurea* y *Vernonia patens*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
302. Ramírez Zeledón, V. 1950. Las mentas de Costa Rica (yerbabuena) y su rendimiento en aceite esencial. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
303. Ramos Guerrero, R.A. 1962. Ensayo fitoquímico de la especie *Cissampelos pareira* (pareira brava). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
304. Rastrelli, Mora, Poveda & Aquino. 2001. Phenolic constituents of *Phenax angustifolius*. J. Natur. Prod. 64: 79.
305. Redondo G., J.F. 1940. Estudio analítico de la verdolaga. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
306. Redondo Valle, M.A. 1959. Ensayo de la planta *Hymenaea courbaril* (guapinol) en el tratamiento de la diabetes mellitus. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
307. Reinhard Carrillo, M. 1949. Estudio sobre el *Pilocarpus racemosus* Vahl (talcacao) de Costa Rica. Ensayo para constatar el porcentaje de alcaloides y su posible rendimiento económico. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
308. Revelo S., M. 1946. Arracache (*Arracacia atropurpurea*). Algunos datos sobre su valor alimenticio. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
309. Rivas Bonilla, G. 1949. Estudio sobre la obtención y rendimiento de algunos aceites esenciales en nuestro país. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
310. Rivera Zúñiga, M.F. 1994. Estudio de prefactibilidad para una planta de extracción de emetina y cefelina partiendo de raicilla - ipecacuana - de San Carlos. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.
311. Rodríguez Caldera, M. 1969. Contenido de compuestos antracénicos en varias especies de *Cassia* de la flora costarricense. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
312. Rodríguez Castro, E. & Rojas Carrera, F. 1995. Curación con plantas. San José, Costa Rica.
313. Rodríguez Matamoros, J. 1944. Investigación del contenido de vitamina C en algunas legumbres de Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
314. Rodríguez Navas, H. 1989. Uso de las plantas medicinales como plaguicidas orgánicos. In: Bolaños Arquin, M. & Bolaños Arquin, I. (eds.). Memoria Primer Simposio sobre Tecnología Apropiada y Agricultura Biológica para un Desarrollo Rural Alternativo. Turrialba, 26-28 jul. Universidad de Costa Rica, Coordinadora de Organismos no Gubernamentales con Proyectos Alternativos de Desarrollo. San José, Edit. Universidad de Costa Rica. p. 101-105.
315. Rodríguez Navas, H. 1996. El maravilloso mundo

- de las plantas medicinales. Alajuela, Edit. Alfalit.
- 316.Rodríguez Navas, H. 2000. La utilidad de las plantas medicinales en Costa Rica. EUNA, Heredia.
- 317.Rodríguez Ortiz, I. 1986. Estudio preliminar para la industrialización de la fruta de pan (*Artocarpus altilis*). Tesis de Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica.
- 318.Rodríguez Rodríguez, G. 1988. Alcaloides en hojas de *Nectandra membranacea*. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
- 319.Rodríguez Rodríguez, G. 1990. Alcaloides en hojas de *Nectandra membranacea*. Cie. Tecnol. 14(1-2): 219.
- 320.Rodríguez S., O.R. 1960. Ensayo fitoquímico de la especie *Hymenaea courbaril* L. (guapinol) en Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
- 321.Rodríguez Vargas, C. 1960. Investigación del principio urticante de algunas ortigas de Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
- 322.Rojas A., A.L., Vásquez V., L.A., Angulo A., D., & Hernández S., I. 1987. Las plantas medicinales en la comunidad de Palmares, Alajuela, Costa Rica.
- 323.Rojas Carrera, F. 1999. Plantas medicinales: tratamientos, enfermedades, patologías, sintomatologías. San José.
- 324.Rojas Prado, G. 1958. Algunos ensayos farmacológicos con la hoja del carao (*Cassia grandis* L.f.). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
- 325.Rojas Rojas, A. 1988. Estudio fitoquímico de *Ageratina ligustrina* (Compositae). Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
- 326.Rojas Rojas, A. 1990. Estudio fitoquímico de *Ageratina ligustrina* (Compositae). Cie. Tecnol. 14(1-2): 221-222.
- 327.Rojas, A., Castro, V., Cicciò, J.F. & Tamayo, G. 1988. Estudio fitoquímico de *Ageratina ligustrina* (D.C.) King et Rob. (Compositae). Ing. Cie. Quím. 12(1-2): 10-11.
- 328.Romero Chacón, R.M. 1990. Estudio fitoquímico de *Senecio costaricensis* y *Senecio oerstedianus*. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
- 329.Romero Chacón, R. 1990. Estudio fitoquímico de *Senecio costaricensis* y *Senecio oerstedianus*. Cie. Tecnol. 14(1-2): 220.
- 330.Romero Chacón, R.M. 1994. Enzymes of chorismate metabolism in *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle cell cultures. London, Sydney.
- 331.Romero Jiménez, M. 1989. Acción cardiovascular de extractos acuosos de hojas de *Syzygium jambos* (L.) Alston. Tesis de Maestría en Ciencias Biomédicas, Universidad de Costa Rica.
- 332.Romero, R., Castro, V. & Cicciò, J. 1990. Estudio fitoquímico de *Senecio costaricensis* R.M King (Compositae). Rev. Latinoamer. Quím. 21(2): 90-91.
- 333.Romero, R., Castro, V. & Cicciò, J.F. 1991. Furanoeremofilonas adicionales de *Senecio oerstedianus* Benth. ex Oerst. Ing. Cie. Quím. 13(3): 24.
- 334.Rowe Hamilton, N. 1967. Estudio farmacognósico cualitativo de la corteza de *Spondias purpurea* L. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
- 335.Rueda Porras, M. 1949. Posibilidades del aprovechamiento de la jalapa (*Exogonium jalapa*) silvestre en Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
- 336.Ruiz Flores, E.I. 1990. Estudio fitoquímico de las hojas de *Ocotea holdridgeana*, familia Lauraceae. Tesis de Maestría en Química, Universidad de Costa Rica.
- 337.Rundo, M. E. 1994. Índice primero de conocimientos y aplicaciones del ajo, ajenojo, altamisa, anís, albahaca, bardana, berro, borraja. Hierbería Las Tres Américas, San José, Costa Rica.
- 338.Rüngeler, Castro, Mora, Heike & Merfort. 1998. Study of three sesquiterpene lactones from *Tithonia diversifolia* (Asteraceae) on their anti-inflammatory activity using the transcription factor NF-kb and enzymes of the arachidonic acid pathways as targets. Planta Med. 64: 588.
- 339.Sáenz de Rodríguez, V. 1959. Estudio comparativo del contenido de aceites esenciales de dos especies de *Piper*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
- 340.Saéñz Núñez, M. 1951. Análisis de cuatro variedades de frijoles nacionales. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
- 341.Sáenz, J.A. 1964. Contribución al estudio fitoquímico de las plantas costarricenses. I. Análisis alcaloidal. Rev. Biol. Trop. 12(1): 67-74.
- 342.Sáenz, J.A. & Nassar, M. 1961. Glicósidos de *Thevetia plumieriaefolia* Benth. I. Rev. Biol. Trop. 9(2): 233-239.
- 343.Sáenz, J.A. & Nassar, M. 1968. Phytochemical

- screening of Costa Rican plants: Alkaloid Analysis. III. Rev. Biol. Trop. 15(1): 195-202.
344. Sáenz, J.A. & Nassar, M. 1969. Estudio toxicológico y fitoquímico de *Pernettya coriacea* Klotzsch. Rev. Biol. Trop. 15(2): 249-257.
345. Sáenz, J.A. & Nassar, M. 1971. Phytochemical screening of Costa Rican plants: Alkaloid Analysis. IV. Rev. Biol. Trop. 18(1-2): 129-138.
346. Sáenz, J.A. & Nassar, M. 1972. Toxic effect of the fruit of *Passiflora adenopoda* D.C. on humans: phytochemical determination. Rev. Biol. Trop. 20(1):137-140.
347. Sáenz, J.A. 1964. *Melochia pyramidata* L. I. Análisis alcaloidal y cromatográfico; informe preliminar. Rev. Biol. Trop. 12(2): 157-163.
348. Sáenz, J.A. 1965. Phytochemical screening of Costa Rican plants: alkaloid analysis. II. Rev. Biol. Trop. 13(2): 207-212.
349. Sáenz, J.A., Nassar, M. & Sáenz, G.V. 1981. Phytochemical screening of Costa Rican plants: Alkaloid analysis. VI. Rev. Biol. Trop. 29(2): 283-293.
350. Salas Murillo, H. 1969. Derivados antracénicos en *Rumex crispus* L. y en *Rumex obtusifolius* L. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
351. Salas, I. 1985. Mecanismo de acción cardiovascular de los extractos frescos liofilizados de *Cecropia obtusifolia* Bertol. Tesis de Maestría en Ciencias Biomédicas, Universidad de Costa Rica.
352. Salas, I., Brenes, J.R. & Morales, M. 1987. Antihypertensive effect of *Cecropia obtusifolia* (Moraceae) leaf extract on rats. Rev. Biol. Trop. 35(1): 127-130.
353. Salas, J. 1994. Actividad cicatrizante del látex de *Jatropha curcas* (Angiospermae, Euphorbiaceae). Rev. Biol. Trop. 42(1-2): 323-326.
354. Salas, S. 1951. Estudio del látex de *Brosimum utile* (mastate). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
355. Sánchez Borbón, H. 1953. Investigación de alcaloides y glucósidos en la cabalonga. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
356. Sánchez Guzmán, O. 1969. Contribución al estudio fitoquímico de especies costarricenses del género *Datura*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
357. Sánchez Rojas, B. 1944. Algunos datos experimentales sobre el uso de la cabalonga como medicamento para combatir la malaria o el paludismo. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
358. Sánchez Umaña, M. 1963. Algunas experiencias sobre la acción farmacológica de la planta *Gliricidia sepium* Steud., conocida en Costa Rica como madero negro. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
359. Sancho B., A. 1957. Comparación del valor alimenticio de la zanahoria y la arracacha. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
360. Sancho Bolaños, D. 1958. *Rauwolfia canescens* var. *glabra*. Investigación del alcaloide reserpina en su raíz. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
361. Sarkis, S.A. & Campos M., V.M. 1952. Medicamentos populares de la Meseta Central y la zona atlántica, comprendiendo además medicina y costumbres de los indígenas y de los habitantes de color. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
362. Sarkis, S.A. & Campos, M.V. 1985. Curanderismo tradicional del costarricense. San José, Edit. Costa Rica.
363. Scott Davis, C.N. 1958. Contribución al estudio de los principios activos de la *Scoparia dulcis* (escobilla blanca o mastuerzo). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
364. Segleau Earle, J. 2001. Plantas medicinales en el trópico húmedo. San José, Edit. Guayacán.
365. Sibaja, M. & Durán, M. 1986. Modificación química de la celulosa de piña. Obtención del acetato de celulosa. Ing. Cie. Quím. 10(3-4): 51-53.
366. Sibaja, M., Durán, M., Bolaños, R. & Mata, J. 1982. Estudio morfológico preliminar de la fibra cruda y deslignizada de piña (*Ananas comosus*). Ing. Cie. Quím. 6(2):183-184.
367. Siebert, S.F. 2000. Primary forests and medicinal plants. Conserv. Biol. 14(3): 596.
368. Solano Hernández, J.M. 1963. Estudio químico bromatológico de las hojas comestibles de la acedera (*Rumex acetosa* L.). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
369. Soley C., R. 1941. Investigación de rotenona en algunas especies de *Lonchocarpus* y *Cracca* de Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
370. Soto Córdoba, S.M. 1994. Evaluación fitoquímica del follaje de *Gliricidia sepium* (familia Leguminosae). Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.

371. Soto Fallas, R. 1989. Estudio fitoquímico de las hojas de *Phoebe cinnamomifolia* (H.B.K.) Nees. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
372. Soto Fallas, R.M. 1990. Estudio fitoquímico de las hojas de *Phoebe cinnamomifolia* (H.B.K.) Nees. *Cie. Tecnol.* 14(1-2): 223.
373. Suárez U., A. 1995. Efectos generales y cardiovasculares producidos por extractos etanólico, acuoso y sus fracciones de *Pimenta dioica* (L.) Merrill en ratas albinas normotensas e hipertensas. Tesis de Maestría en Ciencias Biomédicas, Universidad de Costa Rica.
374. Suárez U. A., Ulate Montero, G. & Ciccio Alberti, J.F. 1996-1997. Efectos de la administración aguda y subaguda de extractos de *Pimenta dioica* (Myrtaceae) en ratas albinas normotensas e hipertensas. *Rev. Biol. Trop.* 44(3)/45 (1): 39-45.
375. Suárez U., A., Ulate Montero, G. & Ciccio Alberti, J.F. 2000. Hypotensive action of an aqueous extract of *Pimenta dioica* (Myrtaceae) in rats. *Rev. Biol. Trop.* 48(1): 53-58.
376. Surgeon B., J.L. 1945. La súruba amarga. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
377. Tapia Rodríguez, J.A. 1967. Detección rápida de alcaloides, utilizando cromatografía de capa delgada. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
378. Torres Bonilla, A.A. 1994. Estudio básico para la producción de acetona-butanol, vía fermentativa, utilizando como sustrato banano verde. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.
379. Torres Chinchilla, L.I. 1997. Determinación de la actividad anti-inflamatoria de extractos de *Urea caracasana* y comparación de dos equipos de medición del modelo de edema de pata. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
380. Torres Peñaranda, A.V. 1984. Estudio químico preliminar sobre la calidad de la lima, *Citrus aurantifolia* cultivar mesina. Tesis de Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica.
381. Trimiño Vásquez, H. 1975. Obtención de proteína a partir de banano. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
382. Umaña Rojas, E. 1990. Estudio fitoquímico de la parte aérea de *Verbena litoralis*. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
383. Umaña Solano, C. 1951. Gunzo (*Scheelea rostrata* Burr.). Estudio de esta palma y de los aceites contenidos en sus frutos. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
384. Umaña Umaña, C. 1961. Ensayo fitoquímico de la especie *Stemmadenia glabra* Benth. (guijarro). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
385. Urbina Campos, A. 1985. Alcaloides de las ramitas de la especie *Tabernaemontana arborea*. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
386. Valverde Cerdas, J. 1994. Búsqueda de componentes con actividad antibacteriana en dos especies de la familia Rubiaceae. Tesis de Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.
387. Vallejo Esquivel, E.A. 1996. Evaluación de la actividad diurética y antimicrobiana de dos plantas usadas como diuréticos en Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
388. Van der Laat, J.E. 1951. Estudio comparativo del contenido de ácido cítrico y vitamina C en el jugo de algunas variedades de *Citrus* de uso popular. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
389. Van der Laat, J.E. 1954. Estudio comparativo del contenido de ácido cítrico y vitamina C en el jugo de algunas variedades de *Citrus* de uso popular. *Rev. Biol. Trop.* 2(1): 45-58.
390. Varela Morales, M. & Vindas Durán, R. 1977. Contenido alcaloidal de *Lobelia laxiflora*. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
391. Vargas B., A. 1952. Investigación de la ureasa en los frijoles más corrientes de Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
392. Vargas Bejarano, S. 1942. Investigación de carotenos en maíz amarillo y el pejibaye. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
393. Vargas Carranza, J.L. 1989. Talamanca; la ocupación aborigen del medio ambiente: aportes para un desarrollo sostenible y duradero. *Vínculos* 15(1-2): 69-83.
394. Vargas Chinchilla, S. 1990. Plantas medicinales: la naturaleza como guardián de su salud. 2ª. ed. San José, Argüello Rosales.
395. Vargas Howell, R. & Ulate Montero, G. 1958.

- Actividad diurética de la *Cecropia obtusifolia* (Moraceae) en ratas albinas. Rev. Biol. Trop. 44(1): 93-96.
396. Vila, R., Iglesias, J., Cañigueral, S. & Ciccio, J.F. 2000. Essential oil of *Tagetes filifolia* Lag. from Costa Rica. Ing. Cie. Quím. 19: 13.
397. Villalobos del Valle, C. 1951. El sagú en Costa Rica (*Maranta arundinacea* L.). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
398. Villalobos Miranda, R. 1962. Contribución al estudio de la planta *Eugenia jambos* L., conocida en Costa Rica vulgarmente con el nombre de manzana rosa. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
399. Villalobos Soto, R. 1996. Caracterización de la distribución de una planta medicinal (*Quassia amara*) como base para su manejo técnico. In: Bertsch, F., Badilla, W. & García, J. (eds.). Memoria: ¿Puede la agricultura sostenible ser competitiva? Agronomía y Recursos Naturales. 10. Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales; 3. Congreso Nacional de Fitopatología; 2. Congreso Nacional de Suelos. 8-12 jul., San José. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo; Colegio de Ingenieros Agrónomos; Asociación Costarricense de Fitopatólogos. EUNED/EUNA. p. 17-22.
400. Villalobos V., J. et al. 1989. Trabajar como mujeres: nuestra historia. Producción de Mujeres Unidas de Sarapiquí (MUSA). ILPEC, ACECAN. (Videocasete)
401. Villalobos, R. 2000. Cuculmecha y zarzaparrilla: plantas medicinales típicas con problemas de uso típicos de América tropical. Rev. For. Centroamer. (CATIE) 31: 39-42.
402. Villalobos, R., Chang, Y., Marmillod, D., Bedoya, R. & Leigue, L. 1997. Desarrollo de criterios silviculturales para el manejo de *Quassia amara*, un producto no maderable del bosque tropical. Simposio Internacional sobre Posibilidades de Manejo Forestal Sostenible en América Tropical. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 15-20 jul. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible; CIFOR. p. 64-70.
403. Viquez Carazo, A. 1958. Investigación de la acción vermífuga de tres especies de *Ficus* que crecen en Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
404. Vives Gifre, L. 1942. El limón agrio en Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
405. Wainberg Konskier, G. 1983. Evaluación de la calidad de *Mentha* sp. Tesis de Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica.
406. Wardle, R. 2001. A community based case study of medicinal plant knowledge in southern Costa Rica. Thesis of Master in Environmental Studies. York University, Ontario, Canada. 93 p.
407. Watson Samudio, H. 1991. Evaluación fitoquímica de las hojas de *Senna alata* y *Cassia fruticosa*. Tesis de Maestría en Química, Universidad de Costa Rica.
408. Zamora A., M.R. 1954. Propiedades lactagogas del ixbut. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
409. Zavala Ortega, W.E. 1990. Estudio de las características de curtientes del nance (*Byrsonima crassifolia*) de Costa Rica. Cie. Tecnol. 14(1-2): 219.
410. Zavaleta M., R. 1968. Estudio analítico de la cera obtenida de la *Myrica cerifera* (arrayán). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
411. Zeledón Araya, A. 1958. Determinación de un posible principio analgésico en las hojas del mango (*Mangifera indica* L.). Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
412. Zeledón Castro, J.B. 1946. Algunos datos sobre *Artocarpus communis* Forst. (*Artocarpus incisa* (Thunb.) L.f.), fruta de pan, y análisis de su valor alimenticio. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.
413. Zorn, García, Castro, Murillo, Mora & Merfort. 2001. 3-desoxyanthocyanidins from *Arrabidaea chica* (Bignoniaceae). Phytochemistry 54: 831.
414. Zumbado, M. & Murillo, M. 1984. Composition and nutritive value of pejibaye (*Bactris gasipaes*) in animal feeds. Rev. Biol. Trop. 32(1): 51-56.
415. Zúñiga Loría, E. 2001. Efecto de las cápsulas de nopal (*Opuntia indica*, *Opuntia streptacantha*) y té de hierbas sobre el crecimiento y diferentes parámetros bioquímicos en ratas Sprague-Dawley. Práctica dirigida de Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica.
416. Zúñiga O., F. 1944. Vitamina C en el jocote. Tesis de Licenciatura en Farmacia, Universidad de Costa Rica.

ÍNDICE DE FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES DE LAS REFERENCIAS

Este índice incluye sobre todo estudios fitoquímicos, farmacológicos y bromatológicos; es decir, aquéllos que proporcionan información científica sobre la composición química y las propiedades de las plantas. En todos los casos, se trata de plantas vasculares, divididas en Pteridófitos (Pteridophyta) y Espermatófitos (Spermatophyta); éstos, a su vez, se agrupan en Gimnospermas y Angiospermas; éstas se dividen en Dicotiledóneas y Monocotiledóneas. Las familias de cada grupo aparecen en orden alfabético. En lo posible, se ha actualizado la nomenclatura y, cuando necesario, se han agregado sinónimos que se hallan en la literatura. Después de los nombres científicos se anotan los números de referencias, además de los nombres comunes (cuando éstos se conocen). Debe quedar claro que no se trata solamente de plantas

medicinales.

Muchos investigadores no prepararon especímenes testigo de las plantas estudiadas, para ser depositados en un herbario reconocido. Por esta razón, en algunos casos el nombre científico dado por el autor de un estudio es dudoso; en otras palabras, no podemos estar seguros de que la planta mencionada en el texto es la que realmente se investigó. Este es uno de los aspectos que deben cambiar para siempre en el estudio de las plantas medicinales. Por último, no hemos incluido aquí un índice de nombres comunes de plantas medicinales, porque un estudio serio de estas plantas sólo es posible con una determinación segura de las especies, con sus nombres científicos correctos y ejemplares testigo en herbarios.

PTERIDOPHYTA

Cyatheaceae
Cyathea arborea (L.) Sm. 300 (rabo de mico)

SPERMATOPHYTA

GYMNOSPERMAE

Cupressaceae
Cupressus lusitanica Mill. 349 (ciprés)

Zamiaceae
Zamia skinneri Warsz. ex A.Dietr. 140 (zamia)
Zamia sp. 140 [la obra citada indica "*Z. loddigesii* Miq.", pero este nombre no corresponde a ninguna especie (sp.) de Costa Rica]

ANGIOSPERMAE

DICOTILEDÓNEAS

Acanthaceae
Blechum brownei Juss. [= *B. pyramidatum* (Lam.) Urb.] 140
Dicliptera unguiculata Nees 345 (sornia, olotillo)
Justicia aurea Schltl. [= *Jacobinia umbrosa* (Benth.) S.F.Blake] 348
Justicia tinctoria (Oerst.) D.N.Gibson [*Jacobinia tinctoria* (Oerst.) Hemsl.] 151, 348 (azul de mata)

Actinidiaceae (~ Saurauiceae)
Saurauia montana Seem. (= *S. costaricensis* Donn.

Sm.) 345, 349 (moco)

Aizoaceae
Sesuvium portulacastrum L. 343

Amaranthaceae
Alternanthera amoena Back. & Sloot. 345
Amaranthus hybridus L. 90 (amaranto, bleado blanco)
Iresine diffusa Humb. & Bonpl. ex Willd. (= *I. celosia* L.) 345 (camarón)

Anacardiaceae
Anacardium excelsum (Bertero & Balb.) Skeels [= *A. rhinocarpus* (Bertero & Balb.) DC.] 192, 345 (espavel)
Astronium graveolens Jacq. (= *A. fraxinifolium* Schott ex Spreng.) 349 (ronrón)
Mangifera indica L. 341, 411 (mango)
Mauria heterophylla Kunth (= *M. biringo* Tul.) 343 (lantisco, cirrí)
Spondias mombin L. 345 (jobo)
Spondias purpurea L. 91, 334, 349, 416 (jocote)
Tapirira mexicana March. (= *T. brenesii* Standl.) 283 (cirrí, ciruelo de monte)

Annonaceae
Annona cherimola Mill. 349 (anona, chirimoya)
Annona muricata L. 111, 341 (guanábana)
Annona reticulata L. 245, 349 (anona)
Desmopsis oerstedii Saff. 245 (guineo)
Guatteria diospyroides Baill. 194 (limoncillo)
Sapranthus palanga R.E.Fries 345 (palanco, guineo)

Xylopia sericophylla Standl. 345 (manga larga)

Apiaceae (= Umbelliferae)

Arracacia xanthorrhiza Bancr. var *xanthorrhiza* 308, 359 (arracacha, arracache) [Algunos autores han usado el nombre *A. atropurpurea* (Lehm.) Benth. & Hook.f. ex Hemsl.]

Coriandrum sativum L. 219 (culantro, c. de Castilla)

Daucus carota L. 359 (zanahoria)

Eryngium carlinae F.Delaroche 341

Eryngium foetidum L. 219 (culantro de coyote)

Myrrhidendron donnell-smithii J.M.Coult. & Rose 292, 348, 349 (arracachillo)

Pimpinella anisum L. 337 (anís)

Apocynaceae

Allamanda cathartica L. 141, 295, 341 (bejuco de San José)

Allamanda schottii Pohl (= *A. neriifolia* Hook.) 110

Catharanthus roseus (L.) G.Don (*Vinca rosea* L.) 377 (pervinca)

Lacmellea panamensis (Woodson) Markgr. 140 (lagarto)

Mandevilla subsagittata (Ruiz & Pav.) Woodson 345

Nerium oleander L. 295 (adelfa, "narciso")

Peschiera arborea (Rose) Markgr. (*Tabernaemontana arborea* Rose ex Donn.Sm.) 52, 83, 103, 106, 110, 385

Rauwolfia sarapiquensis Woodson 113 (también se ha escrito como *Rauwolfia*)

Rauwolfia tetraphylla L. (= *R. canescens* L., *R. hirsuta* Jacq.) 343, 360 (cuataco, coataco)

Stemmadenia alfari (Donn.Sm.) Woodson 221 (guijarro)

Stemmadenia donnell-smithii (Rose) Woodson 140 (huevos de caballo)

Stemmadenia litoralis (Kunth) L.Allorge [= *S. galeottiana* (A.Rich.) Miers] 140 (huevos de caballo)

Stemmadenia obovata (Hook. & Arn.) K.Schum. (= *S. glabra* Benth.) 79, 84, 140, 341, 348, 377, 384 (huevos de caballo, guijarro)

Stemmadenia spp. 81, 85

Tabernaemontana longipes Donn.Sm. 110

Thevetia ovata (Cav.) A.DC. [= *Thevetia plumeriaefolia* Benth., *Cascabela ovata* (Cav.) Lippold] 244, 341, 342, 345 (chirca venenosa)

Thevetia peruviana (Pers.) K.Schum. (= *T. neriifolia* Juss.) 250, 343 (chirca)

Aquifoliaceae

Ilex lamprophylla Standl. 345

Araliaceae

Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch. 245 (cacho de venado)

Oreopanax capitatus (Jacq.) Decne. & Planch. 349 (cacho de venado)

Oreopanax xalapensis (Kunth) Decne. & Planch. 341 (cacho de venado)

Sciadodendron excelsum Griseb. 245 (chile)

Asclepiadaceae

Asclepias curassavica L. 341 (viborana)

Gonolobus edulis Hemsl. [*Vincetoxicum edule* (Hemsl.) Standl.] 23, 341 (cuayote)

Marsdenia brenesii Standl. 343

Asteraceae (= Compositae) 86

Acmella alba (L'Her.) R.K.Jansen [*Spilanthes alba* L'Her., *S. ocyimifolia* (Lam.) A.H.Moore] 86

Ageratina anisochroma (Klatt) R.M. King & H.Rob. (*Eupatorium anisochromum* Klatt) 343

Ageratina cartagoensis R.M. King & H.Rob. 224

Ageratina ligustrina (DC.) R.M.King & H.Rob. (*Eupatorium ligustrinum* DC.) 86, 325, 326, 327

Archibaccharis schiedeana (Benth.) J.D.Jackson 86

Arctium lappa L. 337 (bardana)

Artemisia absinthium L. 337 (ajenjo)

Baccharis braunii (Polak.) Standl. 343

Baccharis pedunculata (Mill.) Cabrera 86

Baccharis trinervis Pers. [*Pseudobaccharis trinervis* (Pers.) V.M.Badillo] 86

Baltimora recta L. 348

Bidens pilosa L. 86

Bidens squarrosa Kunth 86

Calea urticifolia (Mill.) DC. 345 (jaral, jalacate)

Calyptocarpus vialis Less. 345 (espinillo)

Chaptalia nutans (L.) Pol. 26, 112 (árnica)

Chromolaena glaberrima (DC.) R.M.King & H.Rob. (*Eupatorium glaberrimum* DC.) 86

Cichorium endivia L. 63 (escarola)

Clibadium aff. *schulzii* S.F.Blake 86

Critonia hebebotrya DC. [*Eupatorium hebebotryum* (DC.) Hemsl.] 348

Decachaeta thieleana (Klatt) R.M.King & H.Rob. 86

Delilia biflora (L.) Kuntze (= *D. berteroi* Spreng.) 86

Echinacea purpurea (L.) Moench 99, 168, 301 (equinácea)

Emilia sonchifolia (L.) DC. 341

Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav. [= *G. urticaefolia* (Kunth) Benth.] 86

Gnaphalium attenuatum DC. 86

Helianthus annuus L. 109 (girasol)

Hypochoeris radicata L. 86

- Jaegeria hirta* (Lag.) Less. 86
Koanophyllum pittieri (Klatt) R.M.King & H.Rob. (*Eupatorium pittieri* Klatt) 348
Lactuca sativa L. 313 (lechuga)
Lasiantha fruticosa (L.) K.M.Becker 86
Lycoseris latifolia (D.Don) Benth. 64, 208
Matricaria chamomilla L. [= *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert] 40, 44, 46, 126, 154, 164 (manzanilla)
Melampodium divaricatum (Rich.) DC. [= *M. flaccidum* (Benth.) Oerst.] 86
Melampodium perfoliatum (Cav.) Kunth 86
Melanthera nivea (L.) Small 86
Mikania guaco Humb. & Bonpl. 3, 168 (guaco)
Montanoa atriplicifolia (Pers.) Sch.Bip. (= *M. dumicola* Klatt) 104
Montanoa hibiscifolia Benth. 54
Neurolaena lobata (L.) R.Br. 86, 233 (gavilana)
Onosotis onoseroides (Kunth) B.L.Rob. (= *O. silvatica* Greenm.) 86
Oyedaea verbesinoides DC. 86
Pentacalia andicola (Turcz.) Cuatrec. (*Senecio andicola* Turcz.) 343
Podachaenium eminens (Lag.) Sch.Bip. 65
Sclerocarpus divaricatus (Benth.) Benth. & Hook.f. 86
Senecio costaricensis R.M. King 328, 329, 332
Senecio multivenius Benth. 348
Senecio oerstedianus Benth. 328, 329, 333, 348
Smalanthus maculatus (Cav.) H.Rob. (*Polymnia maculata* Cav.) 348
Sonchus oleraceus L. 341 (diente de león)
Synedrella nodiflora (L.) Gaertn. 86 (espinillo)
Tagetes erecta L. 341
Tagetes filifolia Lag. 225, 396 (anisillo)
Tagetes foetidissima DC. 141 (flor de muerto)
Tagetes microglossa Benth. (= *T. jaliscensis* Greenm.) 59, 235 (rodillo)
Tagetes spp. 235
Tanacetum parthenium (L.) Sch.Bip. [*Chrysanthemum parthenium* (L.) Bernh.] 337 (altamisa, artemisa)
Tithonia diversifolia (Hemsl.) A.Gray 86, 338
Tithonia rotundifolia (Mill.) S.F.Blake 86
Tridax procumbens L. 86
Verbesina tonduzii Greenm. 142, 196 (capitana)
Verbesina turbacensis Kunth 86
Vernonia canescens Kunth 21 (tuete)
Vernonia patens Kunth 86, 140, 168, 301 (tuete)
Vernonia stellaris La Llave & Lex. 341
- Avicenniaceae (~ Verbenaceae)
Avicennia germinans (L.) L. (= *A. nitida* Jacq.) 345 (palo de sal)
- Basellaceae
Anredera ramosa (Moq.) Eliasson [*Boussingaultia ramosa* (Moq.) Hemsl.] 343
- Betulaceae
Alnus acuminata Kunth 348 (jaúl)
- Bignoniaceae
Anemopaegma chrysoleucum (Kunth) Sandw. (= *A. puncticulatum* Pittier & Standl.) 343
Arrabidaea chica (Humb. & Bonpl.) Verl. 413
Crescentia cujete L. 273, 343 (jícara, raspaguacal)
Godmania aesculifolia (Kunth) Standl. 349 (corteza de chivo)
Jacaranda caucana Pittier (= *J. filicifolia* D.Don) 343 (jacaranda)
Mansoa hymenaea (DC.) A.H.Gentry [= *Pseudocalymma macrocarpum* (Donn.Sm.) Sandw.] 345 (hosmeca, jumecca)
Spathodea campanulata Beauv. 343, 348 (llama del bosque)
Tecoma stans (L.) Juss. ex Humb. 343 (vainillo)
- Bixaceae
Bixa orellana L. 14, 15, 24, 141, 341 (achiote, achote)
- Bombacaceae
Ceiba aesculifolia (Kunth) Britten & Baker f. 245 (pochote pelota)
Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb. (= *O. lagopus* Sw.) 343 (balsa)
- Boraginaceae
Borago officinalis L. 337 (borraja)
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham. 345 (laurel)
Cordia collococca L. (= *C. collococca* L. var. *micrantha*, *C. micrantha* Sw., *C. glabra* L.) 186, 341 (muñeco)
Cordia eriostigma Pittier (mal identificada como *C. glabra* L.) 245 (muñeco)
Cordia lasiocalyx Pittier 349
Heliotropium indicum L. 341
Tournefortia bicolor Sw. 345
Tournefortia glabra L. 341
- Brassicaceae (= Cruciferae)
Brassica oleracea L. var. *capitata* 36, 63, 313 (repollo, r. morado)
Brassica sp. 313 (mostaza)
Lepidium virginicum L. (= *L. costaricense* Thell.) 345 (mastuerzo)
Nasturtium officinale R.Br. 63, 313, 337 (berro)

Raphanus sativus L. 63 (rábano)

Brunelliaceae

Brunellia costaricensis Standl. 349 (cedrillo)

Buddlejaceae (~ Loganiaceae)

Buddleja americana L. 168, 301 (salvia virgen)

Burseraceae

Boswellia sp. 140 (incienso)

Bursera simaruba (L.) Sarg. 140, 341 (jiñocuabe, indio desnudo)

Bursera tomentosa (Jacq.) Triana & Planch. 245

Commiphora sp. 140 (mirra)

Protium sp. 140 (copal, canfin)

Cactaceae

Opuntia ficus-indica (L.) Mill. 415 (tuna, nopal) (en la obra citada, nombre mal escrito como "O. indica")

Opuntia streptacantha Lem. 415

Campanulaceae (~ Lobeliaceae)

Hippobroma longiflora (L.) G.Don [*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl] 345 (jazmín de estrella, jazmincillo)

Lobelia laxiflora Kunth 227, 343, 390 (tabaco indio, ceragallo)

Capparidaceae

Capparis incana Kunth 245, 349

Capparis indica (L.) Druce 348

Capparis odoratissima Jacq. 245

Caprifoliaceae

Sambucus canadensis L. (= *S. oreopola* Donn.Sm.) 348

Caricaceae

Carica papaya L. (= *C. peltata* Hook. & Arn.) 153, 206, 348 (papaya)

Cecropiaceae (~ Moraceae)

Cecropia obtusifolia Bertol. (= *C. mexicana* Hemsl.) 348, 351, 352, 395 (guarumo)

Cecropia polyphlebia Donn.Sm. 349 (guarumo)

Coussapoa villosa Poepp. & Endl. (= *C. panamensis* Pittier) 245

Celastraceae

Crossopetalum tonduzii (Loes.) Lundell (= *Gyminda costaricensis* Standl.) 73, 105, 218

Zinowiewia costaricensis Lundell 72

Chenopodiaceae

Beta vulgaris L. 213 (remolacha)

Chenopodium ambrosioides L. 290, 309 (apazote, té de México)

Spinacia oleracea L. 63, 165, 313 (espinaca)

Chloranthaceae

Hedyosmum spp. 234

Chrysobalanaceae (~ Rosaceae)

Chrysobalanus icaco L. 49 (icaco)

Licania arborea Seem. 152 (alcornoque, roble blanco)

Clethraceae

Clethra lanata M.Martens & Galeotti 343 (nance macho)

Clusiaceae (= Guttiferae)

Clusia alata Planch. & Triana 348

Clusia amazonica Planch. & Triana (= *C. oedematopsidea* Maguire) 157

Clusia coclensis Standl. 130, 132, 133, 135, 157 (copey, azahar de monte)

Clusia flava Jacq. 34, 157 (copey)

Clusia gracilis Standl. 157

Clusia liesneri Maguire 157

Clusia minor L. (= *C. odorata* Seem.) 157, 345 (azahar de monte)

Clusia palmana Standl. 157

Clusia quadrangula Bartlett 157

Clusia rosea Jacq. 157 (algunos autores han usado el nombre *L. major* L.)

Clusia rotundata Standl. 157

Clusia salvinii Donn.Sm. 157

Clusia stenophylla Standl. 34, 157

Clusia torresii Standl. 157

Clusia uvitana Pittier (= *C. erectistigma* Maguire) 157

Clusia valerii Standl. 157

Clusia sp. 157 (la obra citada indica "*C. guanacastensis* Standl.", un nombre que no aparece publicado)

Garcinia intermedia (Pittier) Hammel [= *Rheedia edulis* (Seem.) Triana & Planch.] 245 (jorco)

Symphonia globulifera L.f. 345 (cerillo, botoncillo)

Vismia guianensis (Aubl.) Pers. 348

Cochlospermaceae

Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng. 191 (poro-poro)

Combretaceae

Conocarpus erecta L. 348 (mangle torcido, m.

- mariquita)
Terminalia catappa L. 2, 150, 345 (almendro de playa)
- Convolvulaceae
Ipomoea alba L. [= *Calonyction aculeatum* (L.) House] 343 (flor de luna)
Ipomoea batatas (L.) Lam. 313, 343 (camote)
Ipomoea jalapa (L.) Pursh [*Exogonium jalapa* (L.) Baill., *Convolvulus jalapa* L.] 335
Ipomoea neei (Spreng.) O'Donnell 245
Ipomoea parasitica (Kunth) G.Don 230 (churristate, rompeorejás)
Ipomoea pes-caprae (L.) R.Br. 348 (pie de cabra)
Ipomoea purpurea (L.) Roth 122 (churristate, campanilla)
- Coriariaceae
Coriaria thymifolia Humb. & Bonpl. 343
- Cucurbitaceae
Cucumis sativus L. 313 (pepino)
Cucurbita pepo L. 313, 341 (ayote)
Cucurbita sp. 274 (pipián)
Fevillea cordifolia L. 66, 355, 357 (cabalonga)
Luffa acutangula (L.) Roxb. 76 (paste, esponja vegetal)
Luffa aegyptiaca Mill. (= *Luffa cylindrica* M.Roem.) 345 (paste, estopa)
Momordica charantia L. 282 (sorosí, sorisí)
Sechium edule (Jacq.) Sw. 63, 341 (chayote)
Sechium tacaco (Pittier) C.Jeffrey [*Frantzia tacaco* (Pittier) Wunderlin, *Polakowskia tacaco* Pittier] 9, 348 (tacaco)
- Cunoniaceae
Weinmannia pinnata L. 343 (lorito)
- Dichapetalaceae
Dichapetalum donnell-smithii Engl. 349
- Ebenaceae
Diospyros nicaraguensis Standl. 349
- Elaeagnaceae
Elaeagnus parvifolia Wall. ex Royle (= *E. umbellata* Thunb.) 348
- Elaeocarpaceae
Sloanea zuliaensis Pittier (= *S. macropoda* Standl.) 349
- Ericaceae
Gaultheria erecta Vent. [= *G. costaricensis* (Donn. Sm.) Small] 348
Gaultheria gracilis Small 8
Pernettya prostrata (Cav.) DC. (= *P. coriacea* Klotzsch) 217, 344, 348 (arrayán)
Vaccinium consanguineum Klotzsch 348 (arrayán)
Vaccinium poasanum Donn.Sm. 349 (arrayán)
- Erythroxylaceae
Erythroxylum havanense Jacq. 245, 349
Erythroxylum lucidum Kunth 245, 349
- Euphorbiaceae
Acalypha sp. 140 (cafecillo, ortiga)
Acalypha alopecuroidea Jacq. 140
Acalypha diversifolia Jacq. 349
Acalypha macrostachya Jacq. 349
Alchornea latifolia Sw. 349
Chamaesyce hyssopifolia (L.) Small 140
Cnidoscolus aconitifolius (Mill.) I.M.Johnst. (*Jatropha aconitifolia* Mill.) 116, 341 (chicasquil)
Cnidoscolus tubulosus (Müll.Arg.) I.M. Johnst. (*Jatropha tubulosa* Müll.Arg.) 345 (yerba santa)
Croton decalobus (Benth. & Hook.) Müll.Arg. 349
Croton draco Cham. & Schltld. (= *C. gossypifolius* Vahl) 195, 341 (targuá)
Croton hirtus L'Her. 125
Croton jimenezii Standl. & Valerio 239
Croton niveus Jacq. 245, 341 (copalchí)
Croton xalapensis Kunth 237, 349 (targuá blanco)
Euphorbia aucheri Boiss. 238
Euphorbia cotinifolia L. 140, 141, 341 (barrabás, urrú)
Euphorbia lancifolia Schltld. 408 (ixbut)
Gymnanthes lucida Sw. 245
Hieronyma poasana Standl. 349
Hura crepitans L. 140 (javello)
Jatropha costaricensis G.L.Webster & Poveda 110
Jatropha curcas L. 353 (tempate, coquito)
Jatropha gossypifolia L. 141, 341 (frailecillo)
Mabea montana Müll.Arg. 345
Manihot esculenta Crantz [= *M. utilissima* Pohl, *M. dulcis* (J.F.Gmelin) Pax, *M. palmata* Müll.Arg.] 2, 49, 287 (yuca, yuca dulce, mandioca, mañoco)
Pedilanthus tithymaloides (L.) Poit. 140 (titimalo)
Pera aff. *arborea* Mutis 349
Phyllanthus anisolobus Müll.Arg. (= *P. pittieri* Pax) 245
Ricinus communis L. 341 (higuerilla, ricino)
Sapium macrocarpum Müll.Arg. 245, 349 (yos)
Sapium pachystachys K.Schum. & Pittier 245 (yos)
Tetrorchidium euryphyllum Standl. 349

- Fabaceae (= Leguminosae, Caesalpinioideae, Mimosaceae, Papilionaceae)
 Subfamilia Caesalpinioideae
Bauhinia sp. 341
Bauhinia guianensis Aubl. (= *B. manca* Standl.) 118, 140 (escalera de mono)
Bauhinia pauletia Pers. 345 (pie de venado)
Caesalpinia exostemma DC. [= *C. conzattii* (Rose) Standl.] 349
Cassia fistula L. 140 (caña fistula)
Cassia grandis L.f. 181, 324 (carao)
Haematoxylon brasiletto H.Karst. 245 (palo de tinta)
Hymenaea courbaril L. 306, 320, 341 (guapinol)
Peltogyne purpurea Pittier 345 (nazareno)
Prioria copaifera Griseb. 5 (cativo, camíbar)
Senna alata (L.) Roxb. (*Cassia alata* L.) 149, 311, 407 (saragundi)
Senna bacillaris (L.f.) H.S.Irwin & Barneby (*Cassia bacillaris* L.f.) 348
Senna fruticosa (Mill.) H.S.Irwin & Barneby (*Cassia fruticosa* Mill.) 407
Senna nicaraguensis (Benth.) H.S.Irwin & Barneby (*Cassia nicaraguensis* Benth.) 311
Senna reticulata (Willd.) H.S.Irwin & Barneby (*Cassia reticulata* Willd.) 216, 311, 341 (saragundi)
Senna spectabilis (DC.) H.S.Irwin & Barneby (*Cassia spectabilis* DC.) 140, 341, 349 (vainillo)
Senna spp. (= *Cassia* spp.) 311
Tamarindus indica L. 220, 348 (tamarindo)
- Subfamilia Mimosoideae
Acacia angustissima (Mill.) Kuntze (= *A. pittieriana* Standl.) 341 (carboncillo)
Acacia centralis (Britton & Rose) Lundell [antes se usó el nombre *Lysiloma desmostachyum* (Benth.) Benth.] 343 (ardillo)
Acacia cornigera (L.) Willd. (= *A. spadicigera* Schltld. & Cham.) 343 (cornezuelo)
Acacia tenuifolia (L.) Willd. 345
Calliandra calothyrsus Meisn. (= *C. confusa* Sprague & Riley) 348
Cajobaba costaricensis Britton & Rose [*Pithecellobium costaricense* (Britton & Rose) Standl.] 245, 349 (lorito)
Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb. 341, 345 (guanacaste)
Inga edulis Mart. 245, 341 (cuajiniquil)
Inga mortoniana J.León 245 (guaba maría)
Inga oerstediana Benth. ex Seem. 245 (cuajiniquil)
Inga stenophylla Standl. 349
Inga thibaudiana DC. 349
Inga vera Willd. (= *I. spuria* Humb. & Bonpl. ex Willd.) 245 (cuajiniquil)
Inga sp. 63 (cuajiniquil)
Lysiloma divaricatum (Jacq.) J.F.Macbr. (= *L. seemannii* Britton & Rose) 245 (quebracho)
Mimosa diplotricha C.Wright ex Sauv. (= *M. invisa* Mart. ex Colla) 341, 377
Mimosa pigra L. 343 (zarza)
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth. 345 (michigüiste)
Prosopis juliflora (Sw.) DC. [= *P. chilensis* (Molina) Stuntz] 245
Samanea saman (Jacq.) Merr. [*Pithecellobium saman* (Jacq.) Benth.] 140 (cenízaro)
Zygia longifolia (Humb. & Bonpl.) Britton & Rose [*Pithecellobium longifolium* (Humb. & Bonpl.) Standl.] 140, 343 (sotacaballo)
- Subfamilia Papilionoideae
Calopogonium caeruleum (Benth.) Sauv. 343 (gallinita)
Canavalia rosea (Sw.) DC. (= *C. maritima* Thouars) 345 (frijol de playa)
Cracca mollis (Kunth) Benth. & Oerst. [= *C. micrantha* Micheli, *Benthamantha mollis* var. *micrantha* (Micheli) Standl.] 369
Crotalaria incana L. 245, 349 (quiebraplato)
Crotalaria mysorensis Roth 341
Dalbergia retusa Hemsl. 245 (cocobola)
Dalbergia retusa Hemsl. var. *hypoleuca* (Pittier) Rudd (= *D. hypoleuca* Pittier) 349 (cocobola)
Erythrina berteriana Urb. 341 (poró)
Erythrina costaricensis Micheli 148, 243, 245, 349 (poró)
Erythrina fusca Lour. (= *E. glauca* Willd.) 349 (poró)
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp. 140, 166, 177, 231, 348, 358, 370 (madero negro)
Glycine max (L.) Merr. 109 (soya, frijol de soya)
Indigofera lespedezioides Kunth (= *I. mucronata* Willd. ex Spreng., nom. inval.) 343
Lonchocarpus atropurpureus Benth. 369 (chaperno)
Lonchocarpus costaricensis (Donn.Sm.) Pittier 343 (pavilla)
Lonchocarpus heptaphyllus (Poir.) DC. [= *L. latifolius* Kunth ex DC., *L. pentaphyllus* (Poir.) Kunth ex DC.] 345 (chaperno)
Lonchocarpus macrophyllus Kunth (= *L. lucidus* Pittier) 369
Lonchocarpus salvadorensis Pittier [antes se usó el nombre *L. sericeus* (Poir.) Kunth ex DC. var. *glabrescens* Benth., nom. illeg.] 345 (chaperno)
Lonchocarpus sp. (= *Derris* sp.) 285
Lupinus aschenbornii S.Schauer 343

- Machaerium* aff. *floribundum* Benth. 140 (bejuco de danta) K.Koch) 345 (hortensia)
- Mucuna* aff. *andreana* Micheli 140 (ojo de buey) Hydrophyllaceae
- Myrospermum frutescens* Jacq. 245, 349 *Wigandia urens* (Ruiz & Pav.) Kunth (= *W. caracasana* Kunth) 321, 345 (ortiga de montaña)
- Myroxylon balsamum* (L.) Harms 276 (chirraca, bálsamo de Perú) Hypericaceae (según algunos autores: Clusiaceae = Guttiferae)
- Pachyrhizus erosus* (L.) Urb. (= *P. angulatus* Rich. ex DC.) 12, 167 (jicama) *Hypericum silenoides* Juss. 348
- Phaseolus vulgaris* L. 63, 340, 391 (frijol) Icacinaceae
- Piscidia carthagenensis* Jacq. 349 (pellejo de toro) *Calatola costaricensis* Standl. 158 (erepe, palo de papa)
- Pterocarpus hayesii* Hemsl. 345 (sangre de drago) *Citronella costaricensis* (Donn.Sm.) R.A.Howard (= *Villaresia costaricensis* Donn.Sm.) 349
- Swartzia cubensis* (Britton & P.Wilson) Standl. 245
- Ulex europaeus* L. 348 (tojo)
- Zornia diphylla* (L.) Pers. 185 (zornia, trencilla)
- Fagaceae
- Quercus brenesii* Trel. 349 (roble) Juglandaceae
- Quercus copeyensis* C.H.Mull. 245 (roble, r. blanco) *Alfaroa costaricensis* Standl. 245, 349 (gaulín)
- Quercus costaricensis* Liebm. (= *Q. irazuensis* Kuntze 345) (roble) Lamiaceae (= Labiatae)
- Quercus seemannii* Liebm. (= *Q. borucasana* Trel., *Q. citrifolia* Liebm., *Q. eugeniaefolia* Liebm.) 245, 345, 349 (roble, encino) *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. 121 (chan)
- Flacourtiaceae *Lepechinia schiedeana* (Schltdl.) Vatke 87
- Abatia parviflora* Ruiz & Pav. 343 *Mentha* spp. 302, 405 (menta, hierba buena, yerba-buena)
- Casearia arguta* Kunth 343 (palo maría, huesillo) *Ocimum basilicum* L. 337 (albahaca)
- Casearia guianensis* (Aubl.) Urb. 349 *Ocimum micranthum* Willd. 147 (agua florida, albahaca)
- Laetia thamnia* L. 245 *Origanum vulgare* L. 147 (orégano)
- Xylosma flexuosum* (Kunth) Hemsl. (= *X. seemannii* Triana & Planch.) 140, 245, 349 (espino, peipute) *Rosmarinus officinalis* L. 170 (romero)
- Zuelania guidonia* (Sw.) Britton & Millsp. 245 (plomillo) *Satureja viminea* L. 47, 120 (palo de menta, menta de palo)
- Gesneriaceae *Scutellaria costaricana* H.Wendl. 140 (pavoncillo rojo)
- Achimenes erecta* (Lam.) H.P.Fuchs [= *A. pulchella* (L'Her.) Hitchc.] 140 *Thymus vulgaris* L. 119, 170 (tomillo)
- Besleria standleyi* C.V.Morton 348 Lauraceae
- Kohleria spicata* (Kunth) Oerst. 343 *Cinnamomum cinnamomifolium* (Kunth) Kosterm. [Phoebe *cinnamomifolia* (Kunth) Nees] 371, 372 (aguacatillo)
- Moussonia strigosa* (C.V.Morton) Wiehler (= *Kohleria strigosa* C.V.Morton) 343 *Cinnamomum hammelianum* (W.C.Burger) Lorea-Hern. (*Phoebe hammeliana* W.C.Burger) 284 (aguacatillo)
- Grossulariaceae (~ Saxifragaceae) *Licaria triandra* (Sw.) Kosterm. [= *L. limbosa* (Ruiz & Pav.) Kosterm.] 245 (aguacatillo)
- Escallonia myrtilloides* L.f. (= *E. poasana* Donn.Sm.) 349 (cipresillo) *Nectandra* spp. 184, 349
- Hernandiaceae *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb. 156, 318, 319 (quizarrá, ira)
- Gyrocarpus jatrophifolius* Domin (= *G. americanus* Jacq.) 245 (bailarina, volador) *Nectandra ramonensis* Standl. 349
- Hydrangeaceae (~ Saxifragaceae) *Ocotea endresiana* Mez 349
- Hydrangea macrophylla* (Thunb.) DC. (= *H. opuloides* K.Koch) 345 (hortensia) *Ocotea holdridgeana* W.C.Burger 336 (aguacatillo baboso)
- Ocotea nicaraguensis* Mez 140

- Ocotea pittieri* (Mez) van der Werff (*Phoebe pittieri* Mez) 68, 345 (aguacatillo)
Ocotea pretiosa Benth. & Hook.f. 140
Ocotea veraguensis (Meisn.) Mez 345 (canelo)
Ocotea spp. 184, 349
Persea albida Kosterm. (= *P. pallida* Mez & Pittier, nom. illeg.) 349
Persea americana Mill. 341 (aguacate)
Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez 349 (aguacatillo, a. ascá)
- Linaceae
Linum usitatissimum L. 121 (lino, linaza)
- Loasaceae
Nasa speciosa (Donn.Sm.) Weigend (*Loasa speciosa* Donn.Sm.) 20, 26
Nasa triphylla (Juss.) Weigend (*Loasa triphylla* Juss.) 26, 321 (pringa-moza)
- Loganiaceae
Spigelia anthelmia L. 247 (lombricera)
- Loranthaceae
Gaiadendron punctatum (Ruiz & Pav.) G.Don (= *G. poasense* Donn.Sm.) 348
- Magnoliaceae
Magnolia poasana (Pittier) Dandy 163, 343 (magnolia, candelillo)
- Malpighiaceae
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth 341, 409 (nance)
Malpighia aff. lundellii C.V.Morton 245
- Malvaceae
Abelmoschus esculentus (L.) Moench (*Hibiscus esculentus* L.) 293 (okra, café ñanjú)
Gossypium hirsutum L. 160 (algodón)
Gossypium mexicanum Tod. 141 (algodón)
Gossypium sp. 341 (algodón)
Hibiscus pernambucensis Arruda (= *H. tiliaceus* L.) 343 (majagua)
Malvaviscus palmanus Pittier & Donn.Sm. 341 (quesito, malvavisco)
Sida rhombifolia L. 140
Wercklea insignis Pittier & Standl. 348
- Melastomataceae
Bellucia pentamera Naudin (= *B. costaricensis* Cogn.) 31, 349 (papaturreo agrio)
Bellucia sp. 349
- Conostegia aff. *bigibbosa* Cogn. 349
Conostegia oerstediana O.Berg ex Triana 343 (mariquita)
Conostegia rufescens Naudin [= *C. aff. puberula* Cogn. (sic)] 349
Conostegia xalapensis (Bonpl.) D.Don 348 (lengua de vaca)
Miconia argentea (Sw.) DC. 245 (lengua de vaca, Santa María)
Miconia dodecandra Cogn. 345 (lengua de vaca, Santa María)
Miconia serrulata (DC.) Naudin 349
Monochaetum vulcanicum Cogn. 348, 349
- Meliaceae
Guarea pterorhachis Harms (= *G. turrialbana* J.León) 245
Ruagea insignis (C.DC.) T.D.Penn. [= *R. caoba* (C.DC.) Harms] 245
Swietenia macrophylla King 245, 349 (caoba)
Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC. 349 [la obra citada indica “*T. cipo* (A.Juss.) C.DC.”, que es una sp. de Amazonia; en Costa Rica, este último nombre se ha usado erróneamente]
Trichilia havanensis Jacq. 114, 341 (uruca)
Trichilia hirta L. 349
Trichilia martiana C.DC. (= *T. cuneata* Radlk.) 343
Trichilia trifolia L. 245
- Menispermaceae
Cissampelos pareira L. 168, 301, 303, 341 (pareira brava)
- Monimiaceae (~ Siparunaceae)
Nota: La taxonomía de *Siparuna* es difícil; así, algunos de los nombres siguientes son dudosos.
Siparuna cujabana (Mart.) A.DC. 140 (hierba de danta; no es de Costa Rica)
Siparuna grandiflora (Kunth) Perkins (= *S. tonduziana* Perkins) 140, 188
Siparuna griseo-flavescens Perkins 30, 140, 193, 345 (limoncillo) [probablemente se trata de *S. gesnerioides* (Kunth) A.DC.]
Siparuna guianensis Aubl. 140 (hierba del pasmo)
Siparuna paralleloneura Perkins 245, 349
Siparuna pauciflora (Beurl.) A.DC. 189
- Moraceae
Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg [= *A. communis* J.R.Forst. & G.Forst., *A. incisa* (Thunb.) L.f.] 16, 141, 317, 341, 412 (fruta de pan)
Brosimum alicastrum Sw. (= *B. terrabanum* Pittier)

- 294, 349
Brosimum costaricanum Liebm. 245 (ojoche)
Brosimum utile (Kunth) Oken 345, 354 (mastate, árbol vaca, vaco)
Castilla elastica Sessé ex Cerv. (= *C. costaricana* Liebm.) 245 (hule, palo de hule)
Ficus americana Aubl. [= *F. oerstediana* (Miq.) Miq.] 349
Ficus colubrinae Standl. 349
Ficus costaricana (Liebm.) Miq. 341 (higuerón)
Ficus insipida Willd. (= *F. glabrata* Kunth) 140, 403 (higuerón)
Ficus jimenezii Standl. 140, 245, 349, 403 (higuerón, chilamate)
Ficus morazaniana W.Burger 349 [la obra citada indica "*F. lapathifolia* (Liebm.) Miq.", que no es de Costa Rica. En el Herbario de la Universidad de Costa Rica (USJ) hay ejemplares de *F. morazaniana* que antes fueron determinados erróneamente como *F. lapathifolia*]
Ficus pertusa L.f. (= ? *F. padifolia* Kunth) 403 (higuito)
Ficus velutina Humb. & Bonpl. ex Willd. 245, 349 (higuerón)
Ficus sp. 140
Trophis racemosa (L.) Urb. 349
- Myricaceae
Myrica cerifera L. [= *Morella cerifera* (L.) Small] 245, 349, 410 (arrayán, cerillo)
Myrica sp. 1
- Myristicaceae
Compsonura sprucei (A.DC.) Warb. 345 (cerezo, sangre)
Myristica fragrans Houtt. (= *M. moschata* Thunb., *M. officinalis* L.f.) 37 (nuez moscada)
- Myrsinaceae
Ardisia pleurobotrya Donn.Sm. 348
Myrsine pittieri (Mez) Lundell (*Rapanea pittieri* Mez) 349
Stylogyne turbacensis (Kunth) Mez ssp. *laevis* (Oerst.) Ricketson & Pipoly [= *S. ramiflora* (Oerst.) Mez] 345 (guastomate)
- Myrtaceae
Eucalyptus globulus Labill. 309 (eucalipto)
Eugenia cartagensis O.Berg. 345, 349 (murta, turrú, guayabillo)
Eugenia salamensis Donn.Sm. [= *E. salamensis* var. *rensoniana* (Standl.) McVaugh] 245 (guayabillo)
Eugenia spp. 169, 349 (murta)
- Melaleuca decora* (Salisb.) Britten 172 (corcho)
Melaleuca leucadendra (L.) L. (= *M. leucadendron* L.) 172 (corcho, cayeput)
Ugni myricoides (Kunth) O.Berg. [= *Myrtus oerstedii* (O.Berg.) Hemsl.] 348
Pimenta dioica (L.) Merr. (= *P. officinalis* Lindl.) 140, 373, 374, 375 (canela de monte)
Psidium guajava L. 29, 55 (guayabo)
Psidium savannarum Donn.Sm. 94 (güisaro)
Psidium spp. 94
Syzygium jambos (L.) Alston (*Eugenia jambos* L.) 331, 341, 398 (manzana rosa)
- Oleaceae
Ligustrum lucidum Aiton 343 (trueno)
Ligustrum vulgare L. 349 (olivo, o. de cerca)
Olea europaea L. 109 (olivo)
- Onagraceae
Hauya lucida Donn.Sm. & Rose [*H. elegans* ssp. *lucida* (Donn.Sm. & Rose) P.H.Raven & Breedlove] 349
Ludwigia erecta (L.) H.Hara (*Jussiaea erecta* L.) 245
- Oxalidaceae
Averrhoa carambola L. 226 (carambola)
Oxalis corniculata L. 165 (acedera)
- Papaveraceae
Argemone mexicana L. 162, 178, 341 (cardosanto amarillo)
Bocconia frutescens L. 140, 348, 377 (guacamaya)
- Passifloraceae
Passiflora adenopoda DC. 346 (pococa, granadilla)
- Phytolaccaceae
Phytolacca icosandra L. 341, 349 (caladú, jaboncillo)
- Piperaceae
Piper aduncum L. (= *Piper celtidifolium* Kunth) 89, 140, 309 (cordoncillo)
Piper amalago L. [= *P. medium* Jacq., *P. amalago* var. *medium* (Jacq.) Yunck.] 146 (alcotán)
Piper auritum Kunth 69, 123 (hoja de estrella, anisillo, hoja de anís)
Piper darienense C.DC. 140, 168
Piper fimbriatum C.DC. (= *P. neurostachyum* C.DC.) 348
Piper hispidum Sw. (= *P. gonagricum* Trel.) 341
Piper jaborandi Vell. 140 (no habita en Costa Rica)
Piper lanceifolium Kunth (= *P. pseudolanceae-folium* Trel.) 348

- Piper marginatum* Jacq. (= *P. marginatum* var. *clausum* Yunck.) 339 (hoja de estrella, anisillo)
Piper nigrum L. 210 (pimienta, p. negra)
Piper sp. 140
Pothomorphe peltata (L.) Miq. [*Lepianthes peltata* (L.) Raf., *Piper peltatum* L.] 88
Pothomorphe umbellata (L.) Miq. [*Lepianthes umbellata* (L.) Ramamoorthy, *Piper umbellatum* L.] 339 (hoja de estrella)
- Plantaginaceae
Plantago australis Lam. 77 (llantén)
Plantajo major L. 112 (llantén)
- Polygalaceae
Monnina costaricensis Chodat 348
- Polygonaceae
Coccoloba caracasana Meisn. 345 (papaturre blanco)
Coccoloba padiformis Meisn. 245
Muehlenbeckia platyclada (F.Müll.) Meisn. 345 (solitaria)
Polygonum punctatum Elliott 348
Rheum officinale Baill. 46, 264 (ruibarbo)
Rheum palmatum L. 264 (ruibarbo)
Rumex acetosa L. 368 (acedera)
Rumex acetosella L. 345 (ruibarbillo)
Rumex crispus L. 165, 264, 350 (ruibarbo, romaza)
Rumex obtusifolius L. 264, 350 (ruibarbo)
- Portulacaceae
Portulaca oleracea L. 165, 305 (verdolaga)
- Proteaceae
Grevillea robusta A.Cunn. 348 (gravilia)
- Ranunculaceae
Delphinium ajacis L. [= *Consolida ajacis* (L.) Schur] 102 (espuela de caballero)
- Rhamnaceae
Gouania polygama (Jacq.) Urb. 349
Rhamnus capreifolia Schltld. 349
Rhamnus purshiana DC. 46 (cáscara sagrada; no habita en Costa Rica)
Ziziphus guatemalensis Hemsl. 245, 349
Ziziphus mauritiana Lam. 108, 213 (guinda, yuyuba)
- Rhizophoraceae
Rhizophora mangle L. 25 (mangle)
- Rosaceae
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl. 341 (níspero)
- Hesperomeles heterophylla* (Ruiz & Pav.) Hook. 245 (espino)
Holodiscus argenteus (L.f.) Maxim. 345
Rubus irasuensis Liebm. 343 (mora)
- Rubiaceae 386
Amaioua corymbosa Kunth 349
Antirhea sp. 349
Calycophyllum candidissimum (Vahl) DC. 348 (madroño)
Chimarrhis latifolia Standl. 349 (yema de huevo)
Chimarrhis parviflora Standl. 349 (pejibayito)
Chione sylvicola (Standl.) W.C.Burger (= *C. allenii* L.O.Williams, *C. costaricensis* Standl.) 349
Chomelia microloba Donn.Sm. [= *Anisomeris microloba* (Donn.Sm.) Standl.] 349
Chomelia spinosa Jacq. 345 (malacahuite)
Chomelia sp. 349 (malacahuite)
Cinchona pubescens Vahl 46, 345 (quina)
Coffea arabica L. 95, 182, 293, 349 (café, cafeto)
Cosmibuena grandiflora (Ruiz & Pav.) Rusby 386
Cosmibuena valerii (Standl.) C.M.Taylor (*Hillia valerii* Standl.) 349 (azaharcillo)
Coussarea sp. 349 (la obra citada indica "C. taurina Standl. & L.O.Williams", un nombre que no aparece publicado)
Duroia costaricensis Standl. 349
Exostema caribaeum (Jacq.) Roem. & Schult. 245, 349
Exostema mexicanum A.Gray 245, 349
Genipa americana L. [= *G. americana* L. var. *caruto* (Kunth) K.Schum.] 343 (guaitil)
Gonzalagunia panamensis (Cav.) K.Schum. 349, 386
Guettarda macrosperma Donn.Sm. 245
Guettarda poasana Standl. 349
Guettarda sp. 349
Hamelia patens Jacq. 112, 341 (zorrillo real)
Hoffmannia congesta (Oerst.) Dwyer (*Xerococcus congestus* Oerst.) 349
Isertia haenkeana DC. 343
Ixora coccinea L. 345 (jazmín)
Ladenbergia brenesii Standl. 349 (quina)
Lindenia rivalis Benth. 343 (lirio, jazmincillo)
Nertera granadensis (Mutis ex L.f.) Druce (*Gomozia granadensis* Mutis ex L.f.) 345
Pentagonia donnell-smithii (Standl.) Standl. 349
Pentagonia macrophylla Benth. 349
Pentagonia tinajita Seem. [= *P. gymnopoda* (Standl.) Standl.] 349
Pogonopus speciosus (Jacq.) K.Schum. 349
Psychotria carthagenensis Jacq. 245
Psychotria emetica L.f. 140

Psychotria ipecacuanha (Brot.) Stokes [*Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) A.Rich., *Uragoga ipecacuanha* (Brot.) Baill.] 46, 138, 251, 277, 310 (ipecacuana, raicilla)
Psychotria poeppigiana Müll.Arg. [= *Cephaelis tomentosa* (Aubl.) Vahl] 349
Psychotria suerrensii Donn.Sm. 240
Psychotria sp. 349
Rondeletia amoena (Planch.) Hemsl. 349 (teresa)
Rondeletia aspera Standl. 349
Rondeletia brenesii Standl. 349
Rondeletia costaricensis Standl. 349
Rondeletia reflexa Benth. [*Arachnothryx reflexa* (Benth.) Planch.] 349 (sp. sudamericana que, aparentemente, no habita en Costa Rica)
Schradera costaricensis Dwyer 349 (el artículo indica “*S. polycephala* DC.”, una sp. sudamericana que no habita en Costa Rica)
Simira maxonii (Standl.) Steyerm. [*Sickingia maxonii* (Standl.) Standl.] 67, 349 (guaitil colorado)
Sommeria donnell-smithii Standl. 349
Tocoyena pittieri (Standl.) Standl. 349

Rutaceae

Nota: En el género *Citrus* existe una notable confusión; según autores recientes, varios de los nombres más utilizados (aquí con *) corresponden a variedades o híbridos de *C. maxima* (Burm. ex Rumph.) Merr.

Casimiroa edulis La Llave & Lex. 129, 136, 341 (matasano)
 **Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle (=? *C. acida* Pers.) 389 (limón agrio criollo)
 **Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle 389 (limón mandarino, l. pangpur, l. rangpur)
 **Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle 380 (lima, cultivar mesina)
 **Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle (=? *Citrus medica* L. var. *acida*, =? *Citrus limonum* Risso) 309 (limón ácido, l. agrio)
 **Citrus aurantium* L. 389 (naranja agria)
 **Citrus grandis* (L.) Osbeck 39, 389 (toronja, grape fruit)
 **Citrus limetta* Risso 174, 389 (limón dulce)
Citrus medica L. var. *limon* L. [= *Citrus limonia* (L.) Osbeck, comb. inval.] 389, 404 (lima agria, limón agrio, limón rugoso)
 **Citrus nobilis* Lour. 389 (mandarina)
 **Citrus sinensis* (L.) Osbeck 4, 39, 289, 389 (naranja, naranja dulce)
Citrus spp. 117, 388 (cítricos)
Galipea granulosa Kallunki 183
Pilocarpus racemosus Vahl 307 (talcacao)

Ruta chalepensis L. 170 (ruda)
Zanthoxylum caribaeum Lam. (= *Z. elephantiasis* Macfad.) 349 (lagartillo)
Zanthoxylum limoncello Planch. & Oerst. 345 (limoncillo, zorrillo)
Zanthoxylum rhoifolium Lam. (= *Z. microcarpum* Griseb.) 343 (lagarto blanco)
Zanthoxylum riedelianum Engl. (= *Z. kellermanii* P.Wilson) 245 (lagartillo)

Salicaceae

Salix humboldtiana Willd. (= *S. chilensis* Molina, nom. rejic.) 348 (sauce)

Sapindaceae

Blighia sapida K.D.König 2, 49, 345 (seso vegetal)
Cupania glabra Sw. 341 (cascuá)
Cupania guatemalensis (Turcz.) Radlk. 343 (huesillo, pozolillo)
Dilodendron costaricense (Radlk.) A.H.Gentry & Steyerm. (*Dipterodendron costaricense* Radlk.) 349 (iguano)
Dodonaea viscosa (L.) Jacq. 343
Melicoccus bijugatus Jacq. (= *Melicoccus bijuga* L.) 348 (mamón)
Paullinia costaricensis Radlk. 343 (hoja de pájaro)
Sapindus saponaria L. 213 (jaboncillo, chumico)

Sapotaceae

Chrysophyllum argenteum Jacq. (= *C. panamense* Pittier) 345
Chrysophyllum cainito L. 187, 341 (caimito)
Manilkara chicle (Pittier) Gilly 245, 349 (nispero) [este es el nombre científico correcto de la sp. que habita en Ciudad Colón, no *M. spectabilis* (Pittier) Standl.]
Manilkara zapota (L.) P.Royen [*Achras zapota* L., *M. achras* (Mill.) Fosberg] 58, 245, 349 (nispero, n. de Guanacaste, zapotillo)
Pouteria sp. 349
Pouteria campechiana (Kunth) Baehni 245, 349 (zapote)
Pouteria sapota (Jacq.) H.E.Moore & Stearn [= *Calocarpum mammosum* (L.) Pierre] 49, 179 (zapote, z. colorado)
Sideroxylon persimile (Hemsl.) T.D.Penn. ssp. *persimile* (= *Bumelia austin-smithii* Standl., *Bumelia panamensis* Standl.) 245, 349

Scrophulariaceae

Hemichaena fruticosa Benth. 349
Scoparia dulcis L. 213, 363 (escobilla blanca, mastuerzo)

Simaroubaceae

- Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle 330 (árbol de los dioses) (esta sp. no habita ni se cultiva en Costa Rica)
Quassia amara L. 27, 134, 202, 203, 215, 253, 255, 257, 345, 399, 402 (hombre grande, cuasia)
Simarouba glauca DC. 345 (aceituno)

Solanaceae

- Acnistus arborescens* (L.) Schltld. 123, 341 (güitite)
Brugmansia arborea (L.) Lagerh. (*Datura arborea* L.) 38, 123, 295, 341, 377 (reina de la noche)
Brugmansia candida Pers. [*B. x candida* Pers., *Datura candida* (Pers.) Saff.] 38, 123 (reina de la noche)
Cestrum aurantiacum Lindl. (= *C. warszewiczii* Klotzsch) 140, 343, 349 (zorrillo, pavoncillo)
Cestrum nocturnum L. 140 (zorrillo)
Cestrum sp. 140 (zorrillo)
Datura stramonium L. 51, 356, 377 (tapate, estramonio)
Schultesianthus megalandrus (Dunal) Hunz. [*Markea megalandra* (Dunal) D'Arcy, *M. leucantha* Donn. Sm.] 190
Solanum americanum Mill. (= *Solanum nigrum* L.) 7, 123
Solanum capsicoides All. (= *S. ciliatum* Lam.) 7, 296 (naranja de color, huevo de perro)
Solanum dotanum C.V.Morton & Standl. 348
Solanum hartwegii Benth. (~ *S. laurifolium* Mill.) 7
Solanum hirtum Vahl 7
Solanum hispidum Pers. 7
Solanum lycopersicum L. (= *Lycopersicon esculentum* Mill.) 313 (tomate)
Solanum mammosum L. 7, 100 (pichichío)
Solanum melongena L. (= *S. esculentum* Dunal) 63, 127 (berenjena)
Solanum nudum Dunal (= *S. parcebarbatum* Bitter) 7, 348
Solanum pulverulentum Pers. (= *S. storkii* C.V.Morton & Standl.) 7, 343
Solanum quitense Lam. 209, 341 (naranja)
Solanum rudepannum Dunal [= *S. ochraceo-ferrugineum* (Dunal) Fernald, *comb. superfl.*] 7, 348
Solanum sessiliflorum Dunal (= *S. topiro* Dunal) 205
Solanum torvum Sw. (= *S. ferrugineum* Jacq.) 7, 341
Solanum tuberosum 313 (papa, patata)
Solanum umbellatum Mill. 7, 245 (zorrillo)
Witheringia asterotricha (Standl.) Hunz. (= *Capsicum* "aff." *multiflorum* Standl. & C.V.Morton) 140
Witheringia solanacea L'Her. (= *Capsicum tetramerum* Standl. & C.V.Morton) 53, 140 (sulfatillo)

Staphyleaceae

- Turpinia occidentalis* (Sw.) Don 343

Sterculiaceae

- Guazuma ulmifolia* Lam. 41 (guácimo)
Helicteres guazumifolia Kunth 345 (rabo de chancho)
Herrania purpurea (Pittier) R.E.Schult. 345 (cacao de mono, c. de monte)
Melochia pyramidata L. 341, 347, 348, 377
Theobroma cacao L. 211 (cacao)

Styracaceae

- Styrax argenteus* C.Presl 245 (ascá, laurel, resina)

Symplocaraceae

- Symplocos brenesii* Standl. 348

Theaceae

- Cleyera theioides* (Sw.) Choisy (= *C. theaeoides*) 349
Freziera candicans Tul. 245, 349

Theophrastaceae

- Jacquinia nervosa* C.Presl (= *J. macrocarpa* Cav.) 345 (burriquita)

Tiliaceae

- Apeiba tibourbou* Aubl. 345 (peine de mico)
Corchorus orinocensis Kunth 348
Goethalsia meiantha (Donn.Sm.) Burret 349 (guácimo blanco)
Luehea candida (DC.) Mart. 343 (guácimo molenillo)
Luehea seemanii Triana & Planch. 345 (guácimo colorado, g. macho)
Luehea speciosa Willd. 343 (guácimo macho)
Muntingia calabura L. 343 (capulín) (género incluido por algunos autores en Muntingiaceae)
Trichospermum galeottii (Turcz.) Kosterm. 245 [el nombre *T. mexicanum* (DC.) Baill. se ha usado inapropiadamente]

Ulmaceae

- Trema micrantha* (L.) Blume 349 (jucó)

Urticaceae

- Phenax angustifolius* (Kunth) Wedd. 304
Phenax spp. 93
Urera baccifera (L.) Gaudich. 26, 28, 321 (ortiga)
Urera caracasana (Jacq.) Griseb. 379
Urtica leptophylla Kunth 26

Verbenaceae

- Citharexylum donnell-smithii* Greenm. 348 (dama)

Citharexylum viride Moldenke 345
Cornutia pyramidata L. [= *C. grandifolia* (Schltdl. & Cham.) Schauer] 345 (pavilla)
Lippia alba (Mill.) N.E.Br. 47 (juanilama)
Lippia berlandieri Schauer 147 (orégano)
Lippia torresii Standl. 345 (caragra)
Rehdera trinervis (S.F.Blake) Moldenke 245, 349 (yayo)
Verbena litoralis Kunth 62, 70, 71, 382 (verbena)
Vitex cooperi Standl. 345 (cuajada)

Vitaceae

Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E.Jarvis (= *C. sicyoides* L.) 349 (iasú, bejuco ubi)

Vochysiaceae

Vochysia ferruginea Mart. 345 (palo de mayo, mayo)

Winteraceae

Drimys granadensis L.f. 82, 348 (chile muelo)

MONOCOTILEDÓNEAS

Agavaceae (~ Liliaceae)

Yucca guatemalensis hort. ex Baker (= *Y. elephantipes* Regel) 159, 341 (itabo)

Alstroemeriaceae (~ Amaryllidaceae)

Bomarea costaricensis Kraenzl. 343 (papa de venado)

Araceae

Colocasia esculenta (L.) Schott 11 (ñampí)
Dieffenbachia seguine (Jacq.) Schott 18, 348 (sainillo)
Dracontium pittieri Engl. 140 (terciopelo, planta de culebra, comida de culebra)
Dracontium sp. 140 (la obra citada indica “*D. dubium* Kunth”, pero esta sp. fue descrita de Guyana y no habita en Costa Rica)
Monstera adansonii Schott (= *M. friedrichsthali* Schott) 245 (piñanona, ventanilla)
Philodendron radiatum Schott 245
Xanthosoma roseum Schott 213 (pata, pico de pato)
Xanthosoma violaceum Schott 11, 213 (tiquisque)

Arecaceae (= Palmae)

Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart. (= *A. vinifera* Oerst.) 17 (coyol, palma de coyol)
Attalea rostrata Oerst. [= *A. butyracea* (Mutis ex L.f.) Wess.Boer, *Scheelea rostrata* (Oerst.) Burret] 383 (palma real, corozo, gunzo)
Bactris gasipaes Kunth [= *Guilielma gasipaes* (Kunth) L.H.Bailey] 50, 140, 155, 392, 414 (pejibaye)

Prestoea longepetiolata (Oerst.) H.E.Moore (*Euterpe longepetiolata* Oerst.) 42 (palmito, pacaya de ratón)
Geonoma interrupta (Ruiz & Pav.) Mart. (= *G. binervia* Oerst., *G. edulis* H.Wendl. ex Spruce) 376 (súrtuba amarga)

Bromeliaceae

Ananas comosus (L.) Merr. 365, 366 (piña)
Bromelia pinguin L. 275 (piñuela)

Dioscoreaceae

Dioscorea alata L. 213 (ñame, ñ. blanco)

Liliaceae (~ Alliaceae)

Allium cepa L. 19, 117, 313 (cebolla)
Allium sativum L. 117, 337 (ajo)

Marantaceae

Maranta arundinacea L. 397 (sagú)

Musaceae

Musa acuminata Colla (= *M. cavendishii* Lamb. ex Paxton) 96 (banano verde)
Musa x paradisiaca L. [= *M. sapientum* L., *M. x paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kuntze] 98, 107, 173, 313, 378, 381 (banano)
Musa sp. 201 (guineo)

Orchidaceae

Oncidium aff. *cebolleta* Sw. 140 (lluvia de oro, cola de rata)

Poaceae (= Gramineae)

Bambusa vulgaris Schrad. 245 (bambú)
Chusquea subtessellata Hitchc. 348 (bambú)
Cymbopogon citratus (DC.) Stapf 57, 120, 140 (zacate de limón, hierba limón)
Hordeum vulgare L. 291 (cebada)
Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf 349 (jaragua)
Oryza sativa L. 63 (arroz)
Saccharum officinarum L. 175 (caña de azúcar)
Vetiveria zizanioides (L.) Nash [*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty] 57 (zacate violeta)
Zea mays L. 63, 109, 392 (maíz)

Smilacaceae

Smilax vanilliodora Apt (= *S. chiriquensis* C.V.Morton) 222, 223, 252 (zarzaparrilla, saskecha)
Smilax spp. 60, 140, 143, 176, 242, 401 (zarzaparrilla, cuculmecha)

Zingiberaceae

Curcuma longa L. 140 (cúrcuma, yuquilla, camotillo)

Elettaria cardamomum (L.) Maton 80 (cardamomo)

Hedychium coronarium J.König 236 (heliotropo blanco)

Zingiber officinale Roscoe 140 (jengibre)

EL COMPLEJO DE *CAMPYLONEURUM ANGUSTIFOLIUM* (SW.) FÉE (POLYPODIACEAE) EN COSTA RICA

ALEXÁNDER FCO. ROJAS ALVARADO

Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, apdo. 1031-7050 Cartago, Costa Rica.
afrojasa@hotmail.com

ABSTRACT. The *Campyloneurum angustifolium* complex in Costa Rica is analyzed. As a result, a new species is described (*C. gracile* A.Rojas), a comparative table and a key are included for the group.

RESUMEN. Se analiza el complejo de *Campyloneurum angustifolium* en Costa Rica. Como resultado, se describe una nueva especie (*C. gracile* A.Rojas) y se ofrece un cuadro comparativo y una clave para el grupo.

PALABRAS CLAVE / KEY WORDS: Pteridophyta, Polypodiaceae, *Campyloneurum*, Costa Rica.

En el complejo de *Campyloneurum angustifolium* (Sw.) Fée, Lellinger (1988) describe *C. centrobrasilianum*, *C. cooperi* y *C. irregulare* como especies nuevas y realiza la combinación *C. densifolium* (Hieron.) Lellinger. Este autor compara la primera especie con *C. angustipaleatum* (Alston) M. Mey. ex Lellinger, la segunda con *C. rigidum* J. Sm. y la tercera con *C. amphostenon* (Kunze ex Klotzsch) Fée.

Lellinger (1989) indica la presencia de *Campyloneurum cooperi* y *C. irregulare* en Costa Rica; sin embargo, León (1995) sinonimiza estos nombres con *C. angustifolium* s.l. y argumenta que este grupo requiere de mayores estudios. Adicionalmente, el segundo autor registra *C. angustipaleatum* y *C. densifolium* en Costa Rica.

En la presente investigación se analiza la morfología de las especies del complejo de *Campyloneurum angustifolium* presentes en Costa Rica y se describe una especie nueva. Además, se ofrece una clave dicotómica y un cuadro comparativo de las especies del grupo. Se utilizaron distintos tratamientos taxonómicos en Polypodiaceae de Mesoamérica y Sudamérica (Proctor 1985, 1989, Lellinger 1988, 1989, Mickel & Beitel 1988, León 1993, 1995, Smith 1995, Rojas 1996) y se revisaron las colecciones del Museo Nacional de Costa Rica (CR) y del Instituto Nacional de Biodiversidad (INB).

Campyloneurum amphostenon (Kunze ex Klotzsch) Fée, Mém. Foug. 5: 258. 1852. *Polypodium amphostenon* Kunze ex Klotzsch, Linnaea 20: 399. 1847. Tipo: Venezuela, Mérida, *Moritz 120b* (B).

León (1995) menciona que entre 1500 y 2500 m de

altitud existen plantas con características intermedias entre esta especie y *Campyloneurum angustifolium*, que probablemente corresponden a una especie diferente. Sin embargo, no se ha logrado definir si es un híbrido entre *C. amphostenon* y (probablemente) *C. irregulare* Lellinger (por tener células basales de las escamas del rizoma un poco irregulares) o si es una especie válida, por lo que se mantiene aquí como una variante de *C. amphostenon*, que en el Cuadro 2 ha sido indicada como *C. amphostenon* 2 para resaltar sus diferencias.

En Mesoamérica, la entidad original de *C. amphostenon* (véase variante 1 del Cuadro 2) se encuentra sólo en Costa Rica y Panamá y pasa a la Cordillera de Los Andes en Sudamérica, en tanto que la variante 2 se extiende al norte hasta México.

Campyloneurum gracile A. Rojas, sp. nova

TIPO: COSTA RICA. San José: Tarrazú, San Marcos, Reserva Biológica Río Paraíso, sendero en la fila al O de Río Negro, 9°33'30"N, 84°08'10"W, 500 m, 18 mayo 2004, A. Rojas & M. Hidalgo 5666 (Holotipo: CR, isotipos: K, MO).

A Campyloneuro angustifolio rhizomatis stipitisque gracilibus, rhizomatis squamis brevioribus et distributione altitudinali inferiore absimilis.

Epífita; rizoma de 1.5-2.5 mm de diámetro, muy corto, reptante (frondas próximas), negro al secar, no pruinoso; escamas del rizoma de 1.5-3 (-4) x 0.5-1 mm, lanceoladas, pardo oscuro, peltadas, clatradas, con base cordiforme, células de la base redondeadas



Fig. 1. Ejemplar representativo de *Campyloneurum gracile* A.Rojas. (A. Rodríguez et al. 2585, CR).

a poligonales, las del ápice de 1-3 veces más largas que anchas, lumen de las células un poco oscurecido; frondas de (10-) 27-40 (-55) cm de largo, decumbentes; *peciolo* de 0.5-4 cm de largo, 1/20-1/10 del tamaño de la fronda, 0.7-1 mm de diámetro, pajizo a pardo claro; *lámina* de (9-) 15-35 (-50) x 0.3-1.5 (-2) cm, linear-elíptica a linear, atenuada en ambos extremos, papirácea a subcartácea, glabra; *raquis* pajizo a pardo claro, glabro; nervaduras no evidentes; *soros* redondos, en 1-2 (-3) series irregulares entre la costa y el margen.

DISTRIBUCIÓN. En llanuras, serranías y pies de cordilleras de Costa Rica, Panamá y Colombia, 0-900 (-1200) m.

PARATIPOS: COSTA RICA. **Alajuela:** Upala, Dos Ríos, 5 km al S de Brasilia, margen derecha del Río Pizote, 10°55'N, 85°20'W, 500 m, 28 oct 1987, *G. Herrera 955A* (CR, INB). **Guanacaste:** Parque Nacional Rincón de La Vieja, Hacienda Santa María, de la planta hidroeléctrica 0.5 km sobre el canal subiendo hacia el O en el primer "puente" de dicho canal, 10°48'N, 85°19'W, 750-850 m, 17 ago 1987, *G. Herrera 728* (CR, INB, MO). **Limón:** Talamanca, trail 500 m N of the camp by the River Lari, 9°26'10"N, 83°03'00"W, 350 m, 29 Febr 1992, *J. Bittner 1371* (CR, INB). **San José:** Pérez Zeledón, Cuenca del Barú, Finca Tinamaste, 9°17'41" N, 83°45'51"W, 1100 m, 17 ago 1997, *A. Rodríguez et al. 2585* (CR, INB, MO).

OTROS ESPECÍMENES ESTUDIADOS: COSTA RICA. **Alajuela:** San Ramón, Peñas Blancas, Río Peñas Blancas, Refugio Aleman's, Quebrada Rojas, 10°18'N, 84°45'W, 850-900 m, 29 febr 1992, *E. Bello 4474* (INB); lower slopes of Volcán Arenal, NE side, 10°29'N, 84°41'W, 500 m, 17 Sept 1972, *R. Lent 2945* (CR); Upala, Bijagua, Finca Zapote, 10°45'N, 85°04'W, 500-530 m, 9 jul 1994, *A. Rojas 1260* (INB); Upala, Estación San Cristóbal, Quebrada Cucaracho, 10° 52'N, 85°24'W, 600-620 m, 11 ago 1998, *A. Rojas et al. 4744* (CR). **Cartago:** Turrialba, La Suiza, Chirripó Abajo (Bolori-Nak), 9°46'N, 83°22'W, 550-700 m, 7 ago 1995, *A. Rojas et al. 2153* (INB). **Guanacaste:** Santa Cruz, Diríá, camino a la torre, vista del mar, 10°08'N, 85°37'W, 300-960 m, 23 sept 1996, *U. Chavarría 1555* (INB); Parque Nacional Rincón de La Vieja, Hacienda Santa María, siguiendo el canal 1 km sobre el mismo, partiendo de la planta hidroeléctrica, 10°48'N, 85°19'W, 800-850 m, 9 ago 1987, *G. Herrera 662* (CR, INB, MO); ridge above Lago Arenal, 3 km N of Tilarán, 6 Sept 1971, *P. Opler 1101* (CR); La Cruz-Santa Cecilia, Finca La Pazmompá, 11°02'00" N,

85°24'30" W, 450 m, 9 oct 1990, *P. Ríos et al. 99* (CR, INB); La Cruz, Santa Cecilia, Estación Pitilla, Sendero Los Memos, 10°59' N, 85°25'W, 700-800 m, 4 sept 1996, *A. Rojas et al. 2985* (INB). **Heredia:** Sarapiquí, on road between Cariblanco and San Miguel, 10°15-16'N, 84°10'W, 700 m, 12 Jul 1983, *K. Barringer et al. 3738* (CR). **Limón:** Pococí, Colorado, Sardinas, 10°38'N, 83°34'W, 15-20 m, 12 dic 1992, *F. Araya 139* (INB); Talamanca, camp 300 m up by the river Lari, 9°26'10" N, 83°03'00"W, 320 m, 26 Febr 1992, *J. Bittner 1301* (CR, INB); path beyond Río Sucio, Braulio Carrillo, 400-500 m, May 1984, *L. Gómez et al. 22751* (CR); Limón, Reserva Indígena Chirripó, Fila de Matama, Raíz de Roble, a orillas de una de las quebradas del Río Biolley, 9°45'15"N, 83°18'50"W, 1300-1400 m, 16 ago 1995, *A. Rojas et al. 2299* (CR). **Puntarenas:** Coto Brus, Estación Pittier, Aguas Calientes, ribera del Río Cotón, 9°01'N, 82°57'W, 1000 m, 31 ene 1995, *E. Fletes 50* (INB); San Vito de Java, Finca Wilson, 1500 m, ago 1969, *P. León 1181* (CR); San Vito de Java, Las Cruces Botanical Garden, 8°50'N, 82°55'W, 1 Febr 1988, *E. Hennipman et al. 7056* (CR); Guaymí de Coto Brus, 700 m, 19 jun 1977, *R. Ocampo 1952* (CR); Jardín Botánico Wilson, Las Cruces, San Vito de Coto Brus, sobre sendero E hacia Río Java, 8°47'30"N, 82°58'00"W, 1100 m, 3 sept 1993, *G. Rivera 2150* (CR). **San José:** Mora, Zona Protectora El Rodeo, 9°54'20"N, 84°16'30"W, 850-900 m, 5 mayo 1997, *A. Cascante 1283* (CR); Santiago de Puriscal, 9 nov 1946, *J. Echeverría 821* (CR); Pérez Zeledón, Tinamaste, Finca de los suizos, 9°17'54"N, 83°46'20"W, 700 m, 9 jun 1997, *A. Estrada et al. 855* (CR); Turrubares, San Juan de Mata, Cerro Turrubares, 9°49'N, 84°28'W, 1200 m, 6 dic 1991, *R. Zúñiga 589* (INB); Sector San Rafael, Sitio Cerro Pelón. San Luis de Turrubares, 25 jul 1933, *M. Valerio 474A* (CR); Zona Protectora Cerros de Turrubares, Sector San Rafael, Sitio Cerro Pelón, 9°49'00"N, 84°28'50"W, 1200 m, 6 dic 1991, *R. Zúñiga 589* (CR, INB). **PANAMÁ.** **Colón:** hills just N of the Río Guanache, 1-200 m, 16 Nov 1975, *G. Davidse & W. D'Arcy 10063* (CR). **Darién:** Punta Guayabo Grande, along beach and ca. 50 m from waters edge, 0-50 m, 20 Apr 1980, *T. Antonio & W. Hahn 4219* (CR). Panamá: 150 m de la torre de comunicaciones de INTEL, en dirección al Sendero Panamá, 800-900 m, 13 oct 1994, *M. Morris 234* (CR). **Veraguas:** along trail to summit of Cerro Tute, ca. 3 km above Escuela de Agricultura Alto Piedra, near Santa Fé, 2600-2800 ft. [790-855 m], 4 Jun 1981, *K. Sytsma & T. Antonio 3008* (CR). **COLOMBIA.** **Meta:** 20 km SE of Villavicencio, 480 m, 17 Mar 1939, *A. Alston 7558* (CR).

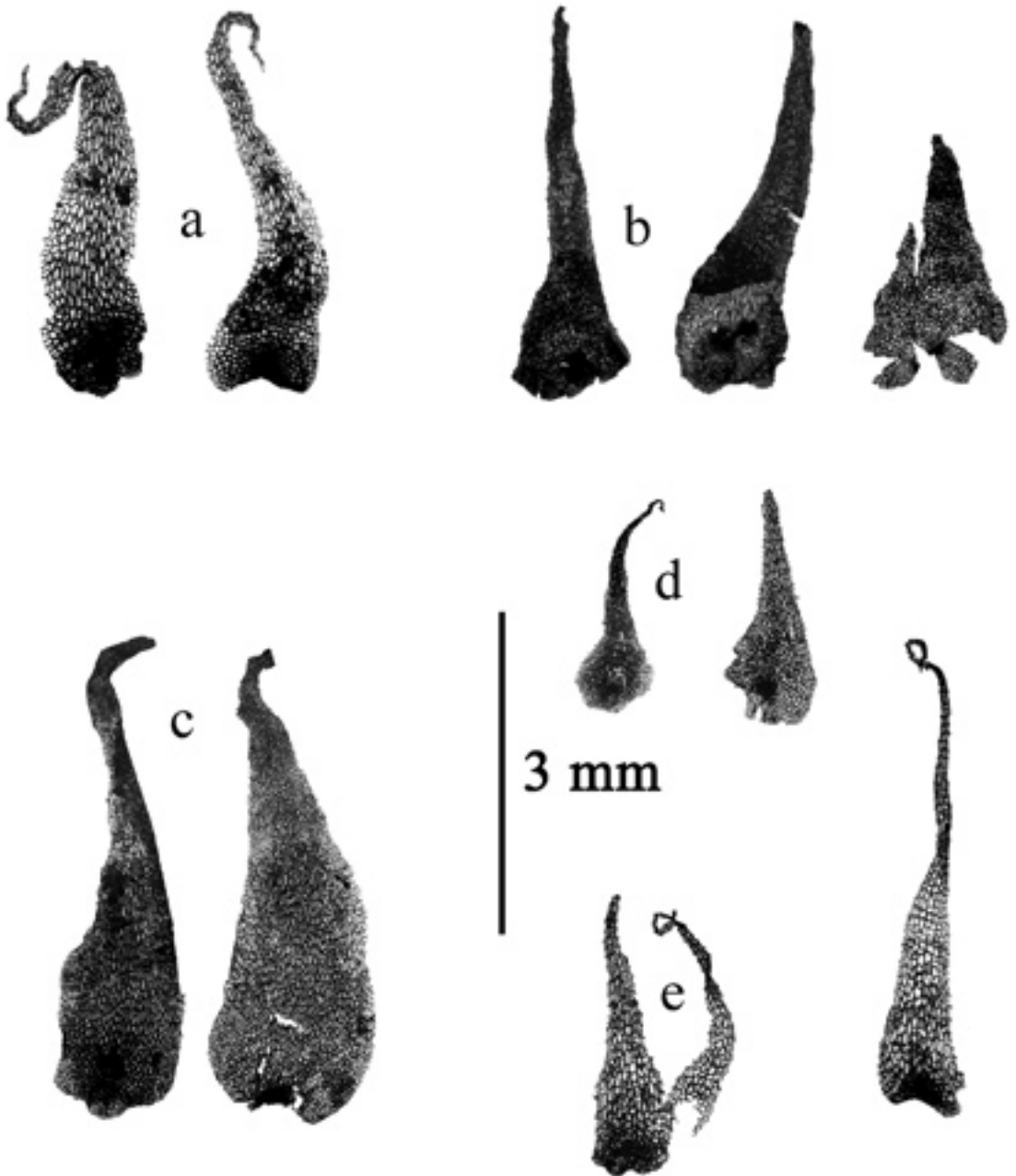


Fig. 2. Escamas del rizoma de: a. *Campyloneurum angustifolium* (Sw.) Fée. b. *C. irregulare* Lellinger. c. *C. cooperi* Lellinger. d. *C. gracile* A.Rojas. e. *C. angustipaleatum* (Alston) M.Mey. ex Lellinger.

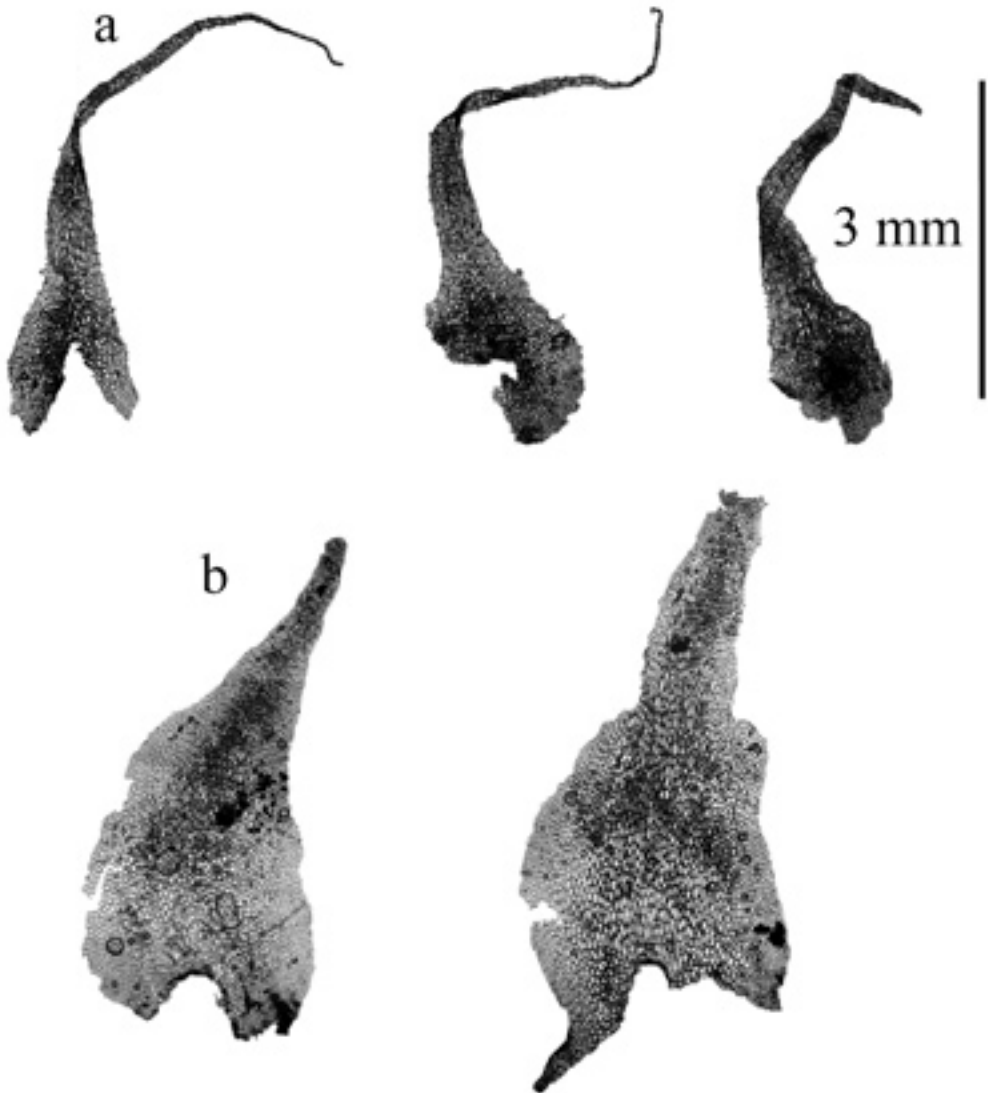


Fig. 3. Escamas del rizoma de: a. *Campyloneurum amphostenon* (Kunze ex Klotzsch) Fée. b. *C. densifolium* (Hieron.) Lellinger.

Difiere de *Campyloneurum angustifolium* (Sw.) Fée por rizoma de 1.5-2.5 mm de diámetro (vs. 2-5 mm de diámetro) y no pruinoso (vs. comúnmente pruinoso), escamas del rizoma más pequeñas [1.5-3 (-4) x 0.5-1 mm vs. 3-5 x 1-1.7 mm] y pardas a pardo oscuro (vs. pardo-amarillentas a pardo-grisáceas), peciolo de 0.7-1 mm de diámetro (vs. 1-2 mm) y plantas distribuidas a menor elevación [0-900 (-1500) m vs. (700-) 1200-

1600 (-2000) m]. En muchas de sus características se parece a *C. centrobrasilianum*, tales como su rizoma delgado y no pruinoso, pero difiere por escamas del rizoma no iridiscentes y con células no retorcidas.

Probablemente, la mayoría de ejemplares identificados como *C. angustifolium* de elevaciones inferiores a 800 m corresponden a la nueva especie. La clave de

Lellinger (1988) incluye *C. angustifolium* en dos partes diferentes, debido probablemente a la presencia de esta otra entidad reconocida en el punto 37 (36) y a la verdadera entidad de *C. angustifolium* en el punto 50 (48).

ETIMOLOGÍA: El nombre de esta especie se refiere a que rizoma, peciolo y frondas son delgados.

Campyloneurum irregulare Lellinger, Amer. Fern J. 78 (1): 14-35. 1988.

Tipo: Ecuador, Pichincha, vicinity of Quito, 3000 m, *Holdridge 1580* (US).

Lellinger (1988, 1989) menciona dos ámbitos de distribución de esta especie en Costa Rica, 800-1500 m y 2200-3300 m. En este estudio se observó que, principalmente en la parte más norteña de su distribución entre Costa Rica y Nicaragua, se encuentran plantas con rizoma no farinoso, escamas del rizoma con las células basales menos marcadamente irregulares y distribuidas a (700-) 1200-1700 m, en tanto que la entidad original tiene rizoma farinoso, células basales de las escamas del rizoma marcadamente irregulares y se encuentra a (1200-) 1700-2500 m. La variante de zonas bajas probablemente amerite consideración de variedad o de especie.

Clave de las especies del complejo de *Campyloneurum angustifolium* en Costa Rica
(ver Cuadros 1 y 2 y Figs. 2 y 3).

1. Peciolo de 1-5 (-15) cm de largo; lámina de 0.3-1.5 (-2.7) cm de ancho con nervaduras no resaltadas 2
1. Peciolo de (4-) 7-24 cm de largo; lámina de (1-) 1.5-5.0 cm de ancho con nervaduras resaltadas 6
2. Rizoma de 1-2 (-3) mm de diámetro; escamas del rizoma con base ensanchada y ápice acuminado; peciolo de 0.7-1.5 mm de diámetro 3
2. Rizoma de 2-5 mm de diámetro; escamas del rizoma con base no ensanchada o muy poco ensanchadas y con ápice agudo; peciolo de 1-2 mm de diámetro 4
3. Rizoma de 1-3 mm de diámetro, pruinoso, frondas distantes 2-10 (-20) mm entre sí; escamas del rizoma pardo-grisáceas a grisáceas, lumen de las células transparente; 2600-3250 m *C. angustipaleatum*
3. Rizoma de 1-2 mm de diámetro, no pruinoso, frondas distantes 1 mm entre sí; escamas del rizoma pardas a pardo-oscuro, lumen de las células pardo; 0-900 (-1200) *C. gracile*
4. Escamas del rizoma con la base sésil o levemente auriculada, pardo-amarillentas a pardo-grisáceo claro, lumen translúcido *C. angustifolium*
4. Escamas del rizoma peltadas o con la base fuertemente auriculada, pardas a pardo oscuro, lumen pardo 5
5. Base de las escamas del rizoma un poco ensanchada, células de la base de la escama irregulares *C. irregulare*
5. Base de las escamas del rizoma no ensanchada, células de la base de la escama isodiamétricas *C. cooperi*
6. Escamas del rizoma de 1-2 mm de ancho, clatradas, con base ensanchada y ápice acuminado, pardas a pardo-oscuro; lámina de (1-) 2-5 cm de ancho *C. amphostenon*
6. Escamas del rizoma de 2-4 mm de ancho, no clatradas o levemente; con base no ensanchada y ápice agudo, pardo-amarillentas; lámina de 1.0-2.5 cm de ancho *C. densifolium*

Cuadro 1. Comparación de características morfológicas entre *Campyloneurum angustifolium*, *C. cooperi*, *C. gracile* y *C. irregulare*.

<i>Característica</i>	<i>C. angustifolium</i>	<i>C. cooperi</i>	<i>C. gracile</i>	<i>C. irregulare</i>
Diámetro del rizoma (mm)	2-5	2-5	1.5-2.5	2-5
Rizoma farinoso	sí	sí o poco	no	sí (no en zonas bajas)
Distancia entre frondas (mm)	1-5	1-5	0-1	1-5
Largo de las escamas del rizoma (mm)	3-5	2.5-4.0	1.5-3.0 (-4.0)	2.5-4.0
Ancho de las escamas del rizoma (mm)	1.0-1.7	1.0-1.5	0.5-1.0	1.0-1.5
Color de las escamas del rizoma	pardo-amarillento a pardo-grisáceo	pardo a pardo oscuro	pardo a pardo oscuro	pardo a pardo oscuro
Células basales de las escamas del rizoma	poligonales, isodiamétricas	poligonales, isodiamétricas	poligonales, isodiamétricas	poligonales, irregulares
Células apicales de las escamas del rizoma	1.5–3.0 veces más largas que anchas	1-2 veces más largas que anchas	1-2 veces más largas que anchas	1.5–3.0 veces más largas que anchas
Lumen de las células de las escamas	translúcido	pardo	pardo	pardo
Longitud de las frondas (cm)	20-45 (-75)	(9-) 15-40	(10-) 18-40 (-55)	(10-) 20-35 (-50)
Largo del pecíolo (cm)	0.5-4.0 (-9.0)	0.5-4.0	0.5-4.0	0.5-5.0
Diámetro del pecíolo (mm)	1-2	1-2	0.7-1.0	1-1.5
Ancho de la lámina (cm)	0.4-1.5 (-2.0)	0.3-1.0 (-2.7)	0.3-1.5 (-2.0)	0.4-1.5 (-2.5)
Nervaduras resaltadas	no	no	no	no
Distribución altitudinal (m)	(700-) 1200-1600 (-2000)	(1200-) 1600- 2000	0-900 (-1200)	(700-) 1200-2500

Cuadro 2. Comparación de características morfológicas entre *Campyloneurum amphostenon*, *C. angustipaleatum* y *C. densifolium*.

<i>Característica</i>	<i>C. amphostenon</i> 1	<i>C. amphostenon</i> 2	<i>C. angustipaleatum</i>	<i>C. densifolium</i>
Diámetro del rizoma (mm)	2.5-4.0 (-5.0)	3-5	2-3	3-6
Rizoma farinoso	escasamente	escasamente	sí	escasamente
Distancia entre frondas (mm)	10-50 (-70)	2-15	2-10 (-20)	5-20 (-50)
Largo de las escamas del rizoma (mm)	2-5	4-8	3-6	4-6
Ancho de las escamas del rizoma (mm)	1.0-1.5	1-2	1.0-1.5	2-4
Color de las escamas del rizoma	pardo a pardo-oscuro	pardo-amarillento a pardo-grisáceo	pardo a pardo-grisáceo	pardo-amarillento
Células basales de las escamas del rizoma	triangulares a hexagonales, isodiamétricas	triangulares a hexagonales, isodiamétricas	poligonales, isodiamétricas	poligonales, isodiamétricas
Células apicales de las escamas del rizoma	1-2 veces más largas que anchas	1.5-3.0 veces más largas que anchas	1.5-3.0 veces más largas que anchas	1.0-1.5 veces más largas que anchas
Lumen de las células de las escamas	translúcido a pardo-amarillento	translúcido	translúcido	translúcido a amarillento
Longitud de las frondas (cm)	(35-) 45-60 (-80)	30-55 (-65)	(10-) 15-30 (- 45)	40-70 (-120)
Largo del pecíolo (cm)	8-25	4-10 (-20)	2-5 (-15)	7-24
Diámetro del pecíolo (mm)	2-3	2-3	0.7-1.5	2-4
Ancho de la lámina (cm)	(1.3-) 2.0-5.0	1.0-3.5	0.4-1.2 (-1.7)	1.0-2.5
Nervaduras resaltadas	sí	poco o no	poco o no	sí
Distribución altitudinal (m)	(2400-) 2800- 3400	1800-2500 (-2800)	2600-3250	2600-3100

LITERATURA CITADA

- Lellinger, D.B. 1988. Some new species of *Campyloneurum* and a provisional key to the genus. *Amer. Fern J.* 78(1): 14-35.
- Lellinger, D.B. 1989. The ferns and fern-allies from Costa Rica, Panama, and the Chocó. Part I. *Pteridologia* 2A. p. 255-264.
- León, B. 1993. *Campyloneurum*. In: Tryon, R.M. & R.G. Stolze (ed.). *Pteridophyta of Perú. Part V. 18. Aspleniaceae - 21. Polypodiaceae. Fieldiana, Bot., n.s. 32: 158-173.*
- León, B. 1995. *Campyloneurum*. In: Moran, R.C. & R. Riba (eds.). *Flora Mesoamericana. Vol.1. Psilotaceae a Salviniaceae. Univ. Nac. Autónoma de México.* p. 333-338.
- Mickel, J.T. & J.M. Beitel. 1988. *Pteridophyte Flora of Oaxaca, México. Mem. New York Bot. Gard.* 46: 96-99.
- Proctor, G.R. 1985. *Ferns of Jamaica, a guide to the Pteridophytes. British Museum.* 631 p.
- Proctor, G.R. 1989. *Ferns of Puerto Rico and The Virgin Islands. Mem. New York Bot. Gard.* 53: 318-322.
- Rojas, A.F. 1996. *Aportes a la Flora Pteridophyta Costarricense. I. Informes. Brenesia* 45-46: 1-6.
- Smith, A.R. 1995. *Campyloneurum*. In: Berry, P.E., B.K. Holst & K. Yatskievych (eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 2. Pteridophytes, Spermatophytes, Acanthaceae-Araceae. Oregon, Timber Press.* p. 221-225.

UNA NUEVA ESPECIE DE *BLECHNUM* L. (BLECHNACEAE) EN EL NEOTRÓPICO

ALEXÁNDER FCO. ROJAS ALVARADO

Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, apdo. 1031-7050 Cartago, Costa Rica.
afrojasa@hotmail.com

ABSTRACT. A new species, *Blechnum fuscusquamosum* A.Rojas (Blechnaceae) from the Neotropics is here described. It is distinguished from *B. fragile* (Liebm.) C.V.Morton & Lellinger by its shorter (5-10 mm vs. 8-15 mm), brown to dark brown (vs. brown-yellowish) rhizome scales with acute apex (vs. long attenuate apex), lanceolate to linear-lanceolate (vs. long attenuate) blade, 25-35 pinna pairs [vs. (35-) 40-80 pairs], relatively longer (4-6.5 cm vs. 2.8-5.0 cm) pinnae, 1.5-3.0 mm wide [vs. 1.0-1.5 (-2.0) mm] fertile pinnae and distribution at higher elevations (2400-3000 m vs. 800-2100 m).

RESUMEN. Se describe la nueva especie *B. fuscusquamosum* A.Rojas (Blechnaceae) de la región neotropical. La especie más cercana es *B. fragile* (Liebm.) C.V.Morton & Lellinger, con la cual se compara.

PALABRAS CLAVE / KEY WORDS: Pteridophyta, Blechnaceae, *Blechnum*, región neotropical.

El género *Blechnum* L. es cosmopolita y tiene ca. 150 especies, según Moran (1995a). El mismo autor cita 22 especies y dos híbridos en Costa Rica. Rojas (1996) describe una especie nueva y menciona la existencia de un híbrido más; más tarde registra otra especie en Costa Rica (Rojas 2001), mientras que Lellinger (2003) segrega una subespecie de *B. lherminieri* (Bory) C.Ch. y Mickel & Smith (2004) pasan a categoría de especie la subespecie anterior. Se consultaron distintos tratamientos taxonómicos de Blechnaceae en Mesoamérica, Sudamérica y el Caribe (Proctor 1985, 1989, Mickel & Beitel 1988, Mickel & Smith 2004, Moran 1995a, 1995b, Moran & Øllgaard 1995, Rojas 1996, 2001, Smith 1995, Tryon & Stolze 1993, Lellinger 2003) y se revisaron las colecciones del Herbario Nacional de Costa Rica (CR), del Instituto Nacional de Biodiversidad (INB), de *Missouri Botanical Garden* (MO) y de *University of California* (UC). Uno de los resultados es la especie nueva que se describe a continuación.

Blechnum fuscusquamosum A. Rojas, *sp. nova* Fig. 1

TIPO: COSTA RICA. San José: Dota, Cordillera de Talamanca, camino a Providencia de Dota, entrando por Ojo de Agua, frente al restaurante Chespiritos, 9°37'00"N, 83°49'10"W, 2500-2950 m, 16 jul 1996, A. Rojas & M. Coto 2732 (Holotipo: CR, isotipo: INB).

A Blechno fragili rhizomatis squamis brevioribus, pardalibus, apice acuto, pinnis sterilibus longioribus,

distribuzione altitudinali divergens.

Hemiepífita; rizoma de 5-10 mm de diámetro, largamente rastrero; *escamas* del rizoma de 5-10 x 0.7-1.0 mm, linear-lanceoladas, bicoloras, el centro pardo oscuro a negruzco y el margen pardo a pardo oscuro, margen denticulado, ápice agudo; *hojas* estériles y fértiles dimorfas; *peciolo* de 10-23 cm de largo, pajizo adaxialmente, pajizo a pardo oscuro abaxialmente; *lámina* 25-65 x 3-10 (-14) cm, pinnatisecta a pinnada, glabra en ambas superficies, gradualmente reducida hacia la base, a veces con lóbulos separados; segmentos 25-35 (-50) pares, 4-6.5 x 1-1.7 cm, adnatos, no involutos, enteros; pardo-amarillentos, glabros; costas pajizas, glabras; aeróforos ausentes; *hojas fértiles* 30-75 x 8-12 cm; *peciolo* 10-40 cm, pardo-amarillento a pardo oscuro; *pinnas* 5-7 x 0.15-0.30 cm.

DISTRIBUCIÓN: Cordillera de Talamanca y Cordillera de los Andes, 2200-3200 m.

PARATIPOS: COSTA RICA. **Limón:** Cordillera de Talamanca, Atlantic slope, unnamed cordillera between the Río Terbi and the Río Siní, 9°00'-12'N, 82°58'-59'W, 2400-2750 m, 13 Sept 1984, G. Davidse et al. 29050 (CR, MO). **Puntarenas:** Coto Brus, Cerros Tararia, Valle del Silencio, sector de acampar a los jardines, 09°07'15"N, 82°57'55"W, 2500 m, 14 abr 1996, F. Quesada 1417 (INB, MO). **San José:** Pérez Zeledón, Parque Nacional Chirripó, Cordillera de Talamanca, entre Llano Bonito y antes de Monte Sin Fe, 9°26'55"N,

83°32'05"W, 2600-2900 m, 29 jul 1996, *A. Rojas 2885* (CR, INB, MO).

OTROS ESPECÍMENES ESTUDIADOS: COSTA RICA. **Cartago:** Paraíso, investigation area of the CATIE, 9°33'30"N, 83°41'30"W, 2600-2700 m, 20 Dic 1990, *J. Bittner 159* (CR); El Guarco, Reserva Forestal Río Macho, Cuenca del Reventazón, Estación Ojo de Agua, Sendero La Quebrada, 9°37'55"N, 83°49'49"W, 2800-2900 m, 16 ene 1997, *B. Gamboa 976* (CR, INB); Cerros Cuericí, 2940 m, 9 nov 1988, *Y. Widmer 398* (CR). **Limón:** Cordillera de Talamanca, atlantic slope, Valle del Silencio, area just N of Cerro Hoffmann, 4 ½ airline km W of the Costa Rican-Panamanian border, 9°08'N, 82°58'W, 2350-2450 m, 8 Sept 1984, *G. Davidse et al. 28676* (CR, MO). **Limón/Puntarenas:** Sendero a Cerro Kámuk, entre Cerro Kasir y Laguna Seca, 9°10'N, 83°03'W, 2600 m, 11 nov 1996, *A. Rojas 3263* (INB). **Puntarenas:** Cordillera de Talamanca, upper slopes of Cerro Echandi, ca. 9°01'30"N, 82°49'W, 2700-3000 m, 23 Oct 1983, *G. Davidse et al. 23997* (CR, MO); Coto Brus, Sabalito, Fila Cedro, Sendero a Cerro Echandi, a orilla de Quebrada Buru, 9°01'N, 82°49'W, 2700-3000 m, 12 oct 1997, *B. Gamboa 1712* (INB); Coto Brus, Cerros Tararia, Valle del Silencio, Cerro Asidbeta, 09°07'15"N, 82°57'55"W, 2698 m, 6 jun 1996, *M. Moraga 382* (INB); Coto Brus, Sabalito, Las Alturas de Cotón, Estación Biológica Las Alturas, sendero a Cerro Echandi, postes 63-83, 9°00'N, 82°49'W, 2400-3160 m, 8 ene 1994, *A. Rojas 934* (INB). PANAMÁ. **Bocas del Toro:** Upper Río Colubre, 2500-3000 m, Aug 1983, *L. Gómez et al. 21927* (CR). COLOMBIA. **Antioquia:** Jardín, Alto de Ventanas, 15 km SO de Jardín en la vía a Riosucio, 5°30'N, 75°40'W, *R. Callejas et al. 3947* (UC); Jardín, S of Jardín in southern part of department, 2750 m, 5°30'N, 75°50'W, 29 Oct 1988, *G. McPherson et al. 12911* (MO, UC). Bogotá: 2800 m, *Lindig 114* (UC). **Cundinamarca:** 2400-3000 m, 4°35'N, 73°40'W, ago-dic 1990, *A. Repizzo y Z. Calle 145* (MO). Nariño: Pasto, El Encanto, vereda San José Alto, 01°09'N, 77°10'W, 3400 m, 16 febr 1991, *B. Ramirez 3052* (UC). **Putumayo:** W side of Laguna de la Cocha, vicinity of Buenavista, 2900-3000 m, 24-26 Oct 1944, *J. Ewan 16350, 16352* (UC). **Santander:** Cordillera Oriental, 5 km NE of Coromoro or 17 km ENE of Charala, 2300 m, 8 May 1944, *J. Ewan 15666* (UC). VENEZUELA. **Táchira:** Cerro San Isidro, 7°34'N, 72°25'W, 2200-2450 m, 13 Nov 1982, *G. Davidse & A. González 22068* (MO). **Trujillo:** road to Guaramacal from Bocono, E side of the mountain, roadside, 9000 ft. [2745 m], 26 Dec 1986, *A. Fay 1608* (UC).

ECUADOR. **Azuay:** The Eastern Cordillera, 1-8 km N of the Vellage of Sevilla de Oro, 8000-9000 ft. [2440-2745 m], 27 July-12 Aug 1945, *W. Camp 4380* (UC). Cañar: 2830 m, 2 Mar 1945, *Fosberg & Prieto 22728* (US). **Carchi:** Carchi, Tulcán, trail Olivos to Moran, 3250 m, 12 July 1935, *Y. Mexía 7484* (US, UC); Uribante, entre El Hato y Portachuelo, ca. 8°05'-10'N, 71°53'W, 2300-2600 m, 22 nov 1985, *F. Ortega & H. Werff 2881* (UC); Espejo, 0°51'N, 78°07'W, 2650 m, 21 ago 1994, *W. Palacios 12601* (MO, QCNE); Tulcan, 0°35'N, 77°42'W, 3000 m, 8 jul 1992, *G. Tipaz et al. 1577* (MO); along road Julio Andrade-El Carmelo-Tulcan, 0°40'N, 77°38'W, 2900-3200 m, 7 Aug 1989, *H. Werff & E. Gudiño 10977* (MO, UC). **Imbabura:** Cotacachi, 0°20'N, 78°26'W, 2500-3000 m, 26 nov 1992, *E. Gudiño & B. Cuamacás 1992* (MO); Cotacachi, Parroquia Plaza Gutiérrez, Tabla Chupa, arriba de Apuela, 0°20'N, 78°30'W, 2300-3000 m, 12 mayo 1992, *G. Tipaz et al. 1015* (MO, QCNE); Imbabura, 2865 m, 21 Jul 1944, *Wiggins 10436* (US). **Loja:** Loja, 2900 m, 20 Sept-16 Nov 1989, *Bogh 47846* (AAU); Loja, 2800-3000 m, 16-19 Nov 1989, *Bogh 86628* (AAU, MO); Loja, 2900 m, 1 Febr-20 Apr 1989, *B. Eriksen 91202* (AAU); 2500-2910 m, *J. Jaramillo et al. 3769* (MO); km 51 on Pan American Hwy. N of Loja, 03°45'S, 79°15'W, 2900 m, 1 May 1973, *L. Holm-Nielsen et al. 4654* (UC); 2850-2950 m, 04°05'S, 79°10'W, 21-22 Febr 1985, *B. Øllgaard et al. 57826* (AAU); Parque Nacional Podocarpus, the pass road Yangana Valladolid (Nudo de Sabanilla), 04°27'S, 79°08'W, 2750-2900 m, 28 Febr 1985, *B. Øllgaard et al. 58429* (MO); 04°05'S, 79°10'W, 2800-3000 m, 13-14 May 1988, *B. Øllgaard et al. 74123* (AAU); Loja, Parque Nacional Podocarpus, bosques de Ceja de Montaña en Cerro Toledo, carretera Yangana-Cerro Toledo, 04°23'S, 79°08'W, 2900 m, ene 1995, *W. Palacios & M. Tirado 12909* (MO, QCNE, UC). **Napo:** Along road between Baeza and Tena, 28 km S of Baeza, 0°37'S, 77°52'W, 2120 m, 30 Apr 1984, *T. Croat 58751* (MO); carretera Papallacta-Baeza, entre Cuyaya y Papallacta, 00°23'S, 78°01'W, 2750 m, 7 jun 1988, *W. Palacios 2580* (MO, UC); Quijos, Reserva Ecológica Antisana, Cordillera de Los Guacamayos, cruce del oleoducto de la compañía ARCO, 0°38'S, 77°51'W, 2400 m, 6-10 ene 1999, *H. Vargas & E. Narváez 3391* (MO, QCNE, UC); Quijos, Valle Alto del Río Quijos, 5 km al Sur de Cuyuja, Finca Agroecológica Antisana, 00°28'S, 78°03'W, 2850 m, 16 jun 1998, *H. Vargas et al. 1889* (MO, QCNE, UC). **Pichincha:** Pichincha, 2400 m, Mille 156 (US). **Zamora-Chinchipec:** 04°27'S, 79°08'W, 2700 m, 14 Febr 1989, *B. Øllgaard & Madsen 90580* (AAU,

QCA); Zamora-Chinchipe, 2100-2400 m, 15 Oct 1943, *J. Steyermark 54685* (US).

PERÚ. **Amazonas:** Chachapoyas, Leymebamba, alrededor de la Laguna de Los Cóndores, 6°51'S, 77°40'W, 2500-2700 m, 16 ago 1998, *V. Quipuscoa et al. 1265* (UC); Bongara, outside Laguna de Pomacochos, 5°50'S, 77°57'W, 2300 m, 6 Mar 2001, *H. Werff et al. 16823* (MO, UC). **Cajamarca:** Jaén, Sallique, La Cocha, 5°40'58"S, 79°14'53"W, 2960 m, 21 jun 1998, *J. Campos et al. 5034* (MO, UC); San Ignacio, Tabaconas, El Pajonal, camino al Páramo y al Cerro Coyona, 5°17'30"S, 79°16'02"W, 2250 m, 18 nov 1998, *J. Campos et al. 5722* (MO); Cutervo, San Andrés de Cutervo, Parque Nacional de Cutervo, caserío "Pajonal", hacia la fila, camino hacia Jaén (Chorro Blanco), 10 ago 1987, *C. Díaz y H. Osoreo 2596* (MO); Urubamba, Machu Pichu, 13°09'S, 72°31'W, 2900 m, 26 oct 1987, *P. Núñez 8392* (MO).

Puno: Carabaya, Ollachea, above falls, 14 Aug 1980, *J. Boeke & S. Boeke* (MO).

BOLIVIA. **Cochabamba:** José Carrasco Torrico, 4 km desde Liberia hacia Karahuasi, 17°48'S, 64°41'W, 2350 m, 14 oct 1996, *M. Kessler et al. 8993* (UC). La Paz: Nor Yungas, Estación Biológica de Tunquini, senda nueva del camino de la mina (curva al lado O) al pantanón, 16°11'S, 67°53'W, 3000 m, 14 Sept 2000, *K. Bach et al. 1060* (UC); Nor Yungas, along road between Unduavi and Chulumani, ca. 5 km beyond Aceramarca, 16°20' S, 67°38'W, ca. 2800 m, 25 Nov 1980, *T. Croat 51475* (MO, UC); Sud Yungas, La Paz-Chulumani road, 15.1 km W of Chulumani, 9.3 km from Huancané, 16°15'S, 67°30'W, 2450 m, 2 Aug 1989, *A. Fay & L. Fay 2501* (MO, UC); Nor Yungas, Trocha al Valle de Coscapa, Parque Nacional Cotapata, 16°12'S, 67°53'W, 3250 m, 11 sept 1997, *M. Kessler et al. 11824* (UC); Yungas, 16°08'S, 68°07'W, 2900 m, 18 Mar 1987, *J. Solomon 16392* (MO). **Santa Cruz:** Manuel M. Caballero, Siberia, 17°50'12" S, 64°42'05" W, 2450 m, 24 mar 2004, *R. Núñez 562* (USZ), 17° 0' 14" S, 64°43'45" W, 2957 m, abr 2004, *R. Núñez 622* (USZ).

La especie difiere de *Blechnum fragile* por las escamas del rizoma más cortas (5-10 mm de largo vs. 8-15 mm), pardas a pardo oscuro (vs. pardo-amarillentas a pardas), con el ápice agudo (vs. largamente atenuado), lámina lanceolada a linear-lanceolada (vs. linear), 25-35 pares de pinnas (hasta 50 pares en Sudamérica) [vs. (35-) 40-80 pares], pinnas estériles relativamente más largas (4-6.5 cm de largo vs. 2.8-5.0 cm), pinnas fértiles de 1.5-3.0 mm de ancho (vs. 1.0-1.5 (-2.0) mm) y por hallarse a mayor elevación (2200-3200 m vs. 800-2100

m). En la especie nueva no hay mucha diferencia de longitud entre las pinnas fértiles y las estériles, pero en *B. fragile* las fértiles pueden ser hasta dos veces más largas que las estériles (Fig. 1).

Por el tamaño más desarrollado de las pinnas, *Blechnum fuscocosquamosum* se parece al híbrido entre *Blechnum ensiforme* (Liebm.) C.Ch. y *B. fragile* (Liebm.) C.V. Morton ex Lellinger (Mickel & Beitel 1988, Moran 1995), el cual se localiza desde México hasta el norte de Costa Rica, pero la nueva especie difiere por tener escamas del rizoma pardo-oscuro con ápice agudo (vs. amarillentas con ápice linear), base de la lámina gradualmente reducida (vs. abruptamente reducida), pinnas basales cercanas entre sí (vs. distantes) y se localiza a 2200-3200 m (vs. 900-2100 m).

ETIMOLOGÍA. El epíteto *fuscocosquamosum* se refiere a las escamas pardas del rizoma.

AGRADECIMIENTOS. Agradezco a los herbarios CR, INB, MO y UC por permitirme utilizar sus colecciones, a Carlos O. Morales por sus correcciones del latín y a los revisores anónimos por los comentarios sobre el manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Lellinger, D.B. 1989. The ferns and fern-allies from Costa Rica, Panama, and The Chocó. Part I. *Pteridologia*. p. 254-264.
- Lellinger, D.B. 2003. Nomenclatural and Taxonomic Notes on the Pteridophytes of Costa Rica, Panama, and Colombia, III. *Amer. Fern J.* 93 (3): 146-151.
- Mickel, J.T. & J.M. Beitel. 1988. Pteridophyte Flora of Oaxaca, México. *Mem. New York Bot. Gard.* 46: 79-89.
- Mickel, J.T. & A.R. Smith. 2004. The Pteridophytes of Mexico. *Mem. New York Bot. Gard.* 88: 1054 p.
- Moran, R.C. 1995a. Blechnaceae. In: Moran, R.C. & R. Riba (eds.). *Flora Mesoamericana*. Vol. 1. Psilotaceae a Salviniaceae. Univ. Nac. Autónoma de México. p. 325-333.
- Moran, R.C. 1995b. Five new species and two new combinations of ferns (Polypodiopsida) from Ecuador. *Nord. J. Bot.* 15 (1): 49-58.
- Moran, R.C. & B. Øllgaard. 1995. Six new species of ferns (Polypodiopsida) from Ecuador. *Nord. J. Bot.* 15 (2): 177-185.
- Proctor, G.R. 1985. Ferns of Jamaica, a guide to the Pteridophytes. *British Museum*. 631 p.
- Proctor, G.R. 1989. Ferns of the Puerto Rico and The

Virgin Islands. Mem. New York Bot. Gard. 53: 169-175.

Rojas, A.F. 1996. Aportes a la Flora Pteridophyta Costarricense. II. Taxones nuevos. Brenesia 45-46: 33-50.

Rojas, A.F. 2001. Seis especies nuevas y dos nuevos registros de helechos (Pteridophyta) para Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 49 (2): 435-452.

Smith, A.R. 1995. Blechnaceae. In: Berry, P.E., B.K. Holst & K. Yatskievych (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 2. Pteridophytes, Spermatophytes, Acanthaceae-Araceae. Oregon, Timber Press. p. 23-29.

Tryon, R.M. & R.G. Stolze. 1993. Pteridophyta of Perú. Part V. 18. Aspleniaceae - 21. Polypodiaceae. Fieldiana, Bot., n.s. 32: 54-70.



Fig. 1. a-b. *Blechnum fuscosquamosum* (A. Rojas & M. Coto 2732, CR). a. Hábito. b. Escamas del rizoma. c. *Blechnum fragile*, escamas del rizoma (M. Grayum 9289, CR).

BRYOPHYTES OF THE SANTA ELENA PENINSULA AND ISLAS MURCIÉLAGO, GUANACASTE, COSTA RICA, WITH SPECIAL ATTENTION TO NEOTROPICAL DRY FOREST HABITATS

GREGORIO DAUPHIN L.¹ & MICHAEL H. GRAYUM²

¹Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, apdo. 1031-7050 Cartago, Costa Rica. gregoriodauphin@hotmail.com

²Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166-0299, USA

ABSTRACT. Fifty-five bryophyte species (21 hepatics, 34 mosses) are reported from the dry lowland forests and moist montane forests of the Santa Elena Peninsula and Islas Murciélago, Guanacaste Province, Costa Rica. Over 50% of the collected species are neotropical, 16% have a pantropical distribution and 12% are amphiatlantic (America-Africa). Nine percent of the species are of limited distribution in potentially dry forest areas of Mexico, Cuba and Costa Rica. *Brachymenium spirifolium*, *Fissidens juruensis* var. *juruensis*, *F. radicans*, *F. yucatanensis*, *Gymnostomiella vernicosa* and *Rhodobryum grandifolium* are reported as new to Costa Rica. *Uleobryum peruvianum* and *Cephaloziella subtilis* are new to Central America. By far the most diverse bryophyte vegetation type in the study area is found above 500 m, in the moist montane forest of the Cerros Santa Elena. These moist forests support many corticolous bryophytes; however, soil, logs and rocks are the most important bryophyte habitats in the dry forests.

RESUMEN. Se comunican cincuenta y cinco especies de briófitos (21 hepáticas, 34 musgos) de los bosques secos de bajura y húmedos de montaña en la Península de Santa Elena y las Islas Murciélago, Guanacaste, Costa Rica. Más del 50% de las especies recolectadas son de distribución neotropical, 16% son pantropicales y 12% anfiatlánticas (América-África). Nueve por ciento de las especies tiene una distribución limitada a áreas que potencialmente poseen bosque seco en México, Cuba y Costa Rica. *Brachymenium spirifolium*, *Fissidens juruensis* var. *juruensis*, *F. radicans*, *F. yucatanensis*, *Gymnostomiella vernicosa* y *Rhodobryum grandifolium* son nuevos registros de Costa Rica. *Uleobryum peruvianum* y *Cephaloziella subtilis* son nuevos registros de Centroamérica. La mayor diversidad de briófitos se encuentra por encima de 500 m de altitud, en el bosque húmedo de montaña de los Cerros Santa Elena, donde la mayor parte de las especies son cortícolas. En los bosques secos, suelo, troncos caídos y rocas son los hábitats briofíticos más importantes.

KEY WORDS / PALABRAS CLAVE: Bryophyta, Costa Rica, Santa Elena Peninsula, neotropical dry forest.

INTRODUCTION

Probably due to their low species diversity, bryophytes of tropical dry forest areas have generally been neglected. Bryological studies in the tropics have focused traditionally on moist evergreen forests and mountain areas with greater bryophyte diversity. Therefore, the bryological composition of tropical dry forest areas remains poorly known.

The New World tropical dry forest extends from the foothills west of Mazatlán, Mexico, and just south of Laredo, Texas, to near the Panama Canal (Janzen 1998: Fig. 1), thence deep into South America. Dry forests account for nearly 50% of the forested area of Central America, a higher proportion than for South America or the tropical and subtropical regions of the Earth in general (Murphy & Lugo 1986). The Santa Elena Peninsula harbors the only complete dry forest ecosystem left in Central America, and is not duplicated

socio-economically or ecologically elsewhere in the New World Tropics (Janzen 1998). The Peninsula has remained above the sea throughout its 85 million years history, making it today the oldest continually exposed terrain in Central America (Janzen 1998). Due to its origin as an isolated oceanic island (see Geology), its extreme age, the underlying serpentine soils, its extremely seasonal tropical climate and its location in the driest area of Costa Rica, the Santa Elena Peninsula harbors a unique biological community which has also been invaded by species that, over time, have moved into Central America from the north and south (Janzen 1998).

With the assistance of a National Geographic Society Grant to the second author, vascular plant and bryophyte collecting was undertaken in the Santa Elena Peninsula and the Islas Murciélago, in the Gua-

nacaste Conservation Area (ACG), during the period 27 August–3 September, 2003. An account of the bryophyte species collected and reported from the area is presented, together with an analysis of their geographical affinities and descriptions of the different vegetation types where bryophytes occur. Special attention is paid to the bryophyte diversity of tropical dry forests.



Fig. 1. Location of Santa Elena in Central America. The shaded areas represent potential distribution of dry forest areas (according to Janzen 1974, cit. by Janzen 1998).

DESCRIPTION OF THE STUDY AREA

LOCATION. The Santa Elena Peninsula is located in Guanacaste Province, northwestern Costa Rica, between $10^{\circ}8' - 10^{\circ}57'10''\text{N}$, and $85^{\circ}45' - 85^{\circ}59'\text{W}$ (Fig. 1). The elevation ranges from sea level to just over 700 m on the highest peaks.

CLIMATE. The climate in Santa Elena is the driest in the country, with an estimated 100 to 300 mm less annual rainfall than that recorded for Santa Rosa (1528 mm/year, Janzen 1998). This portion of Costa Rica generally experiences a dry season of five to seven months, with a rainy season from May or June to November or December, with a shorter dry season (“veranillo de San Juan”) of up to six weeks occurring in July or August (Janzen 1988a). The study period coincided with the latter half of this short, interstitial dry season. Temperatures in the Guanacaste region range from nocturnal lows of $16 - 23^{\circ}\text{C}$ to diurnal highs of $26 - 38^{\circ}\text{C}$, with hotter temperatures (along with higher winds) prevailing during the dry season (Janzen 1988a).

GEOLOGY. The Santa Elena Peninsula represents a unique geological structure in Costa Rica. Together with the hills of the Nicoya Peninsula, this is one of the remnants of the Costa Rican external island arc, with an age of about 150 million years (inferior Jurassic and Paleocene, Castillo 1993, González 1998). According to Denyer *et al.* (2000), Santa Elena emerged in the inferior Jurassic (200–65 my), and is underlain by sedimentary rock (radiolarite) and basalts, the former including the oldest exposed rocks in Costa Rica (Tournon & Alvarado 1997). Most of the Santa Elena Peninsula is a massif of olivine altered in different degrees to serpentine (Kussmaul 2000), overlain by volcanic ignimbrites in the eastern portion.

SOIL. The soils at the higher elevations of Santa Elena, on very steep sites, are shallow and not well developed (entisoles), and remain dry over 90 days a year (Gómez 1986). On the lowland areas, the soils (inceptisoles) remain dry for a similar period of time.

VEGETATION. The vegetation of Guanacaste, and particularly that of the Santa Elena Peninsula, comprises seasonal forms of semi-deciduous or deciduous forest and tropical lowland semi-deciduous forest (Gómez 1986). According to Murphy & Lugo (1986), 60–75% of all trees in the Guanacaste region are deciduous, while Janzen (1988a: 157) reported that “at least 80%” of dry forest plant species in Guanacaste National Park “lose their leaves and may stand leafless for 3 to 5 months”. In Santa Elena, the vegetation is mainly herbaceous to shrubby, with small, dispersed trees (larger in bottomlands and along watercourses); as in dry forests the world over, vascular epiphytes are exceedingly few. Following the Holdridge Life Zone System, the lowland areas of Santa Elena correspond to the Tropical Dry Forest zone, and the higher elevations to Tropical Moist Forest (Tosi 1969). However, this oversimplifies the case: the Guanacaste forests (and tropical dry forests in general) embody a complex mosaic of many habitats (16 were described by Janzen 1988a), a situation that is exaggerated during the dry season and complicated by human disturbance (Janzen 1988a, 1988b). The impact of human disturbance (especially through the agency of fire) has been particularly devastating for tropical dry forests. When the Spaniards arrived in the New World (1492), there was an estimated area of 550 000 km² of dry forest in the Mesoamerican region (Janzen 1988). Presently, only 2% of that total remains relatively undisturbed and just 0.08% is protected in reserves (in Costa Rica, mostly Guanacaste and Palo Verde National Parks). This atomization of what was already a mosaic of habitat types means that almost

all native dry forest species have become few and/or far between locally (Janzen 1988a), even if they may range widely throughout the Neotropics.

The phanerogam flora of the Guanacaste area is composed mainly of elements common to the Mexican and Guatemalan floras; some of these species have their southern distribution limits on the Panamanian Pacific coast (Zamora *et al.*, in prep.), while others reach the northern coast of Colombia, Venezuela and the Guianas. A few species extend southward as far as the Brazilian caatingas (Pennington *et al.* 2000, Prado & Gibbs 1993), *e.g.*, *Cordia alliodora* (Boraginaceae), *Coutarea hexandra* (Rubiaceae), *Crateva tapia* (Capparidaceae), *Hymenaea courbaril* (Fabaceae), *Ipomoea carnea* (Convolvulaceae), *Sideroxylon obtusifolium* (Sapotaceae), and *Tabebuia impetiginosa* (Bignoniaceae).



Fig. 2. The Santa Elena Peninsula and Islas Murciélago

RESULTS

The bryophyte species found in the study area are listed in Table 1, together with their substrates and geographical distributions. Distributional data for mosses were taken from Delgadillo *et al.* (1995), and for hepatics mostly from Gradstein & Costa (2003). To date, 21 hepatic species (17 genera, 6 families) and 32 moss species (21 genera, 14 families) have been identified from Santa Elena. *Brachymenium spirifolium*, *Fissidens juruensis* var. *juruensis*, *F. radicans*, *F. yucatanensis*, *Gymnostomiella vernicosa* and *Rhodobryum grandifolium* are reported as new to Costa Rica. *Uleobryum peruvianum* and *Cephaloziella subtilis* are new to Central America. An account of the new records is shown below, which includes species new to Costa Rica (*) and also to Central America (**).

****Brachymenium spirifolium*** (C.Müll.) A.Jaeger
SANTA ELENA: Cerros Santa Elena, terrestrial among rocks in the shade, 10°53'24"N, 85°50'55"W, 650-700 m, *G. Dauphin*, *M. Grayum*, *F. Morales* & *R. Espinoza* 3299 (INB, MO). **New to Costa Rica, this species was previously known from similar altitudes in Belize and Nicaragua (Allen 2002).**

*****Cephaloziella subtilis*** (Lindenb. & Gottsche) Steph.
SANTA ELENA: Playa Respingue, dry forest area, on rotten wood, 10°53'22"N, 85°53'14"W, 0-50 m, *G. Dauphin* & *M. Grayum* 3271, 3272 (INB, det. Dauphin). **This species was previously known from several localities in Sonora, Mexico (Fulford 1976). Its occurrence in Guanacaste suggests that it may be more widespread in the drier areas of northern Central America.**

****Fissidens juruensis*** Grout var. *juruensis*
ISLAS MURCIÉLAGO: Isla Catalina, rocky canyon on slope with *Plumeria rubra*, *Stenocereus aragonii* & *Bursera graveolens*, 0-80 m, terrestrial on the base of *Stenocereus*, *G. Dauphin* & *F. Morales* 3277 (INB, PAC, conf. det. R. Pursell); Isla Pelada, terrestrial under grasses, next to an intermitent water course, *G. Dauphin*, *M. Grayum*, *F. Morales* & *R. Espinoza* 3260 (INB, PAC, conf. det. R. Pursell). **New to Central America, this taxon was previously known only from Mexico and Cuba (Sharp *et al.* 1994). *Fissidens juruensis* var. *percurrens* (Grout) Pursell has been reported from Belize (Allen 1994).**

*****Fissidens radicans*** Mont.
SANTA ELENA: Cerros Santa Elena, fila sobre Playa Respingue, at trunk base on ridge, *G. Dauphin*, *M. Grayum*, *F. Morales* & *R. Espinoza* 3365 (INB, PAC, det. R.A. Pursell). **New to Costa Rica. This species was previously known from Belize, Nicaragua and Panama (Allen 1994).**

*****Fissidens yucatanensis*** Steere
ISLAS MURCIÉLAGO: Isla San José, terrestrial on scrub, *G. Dauphin*, *M. Grayum*, *F. Morales* & *R. Espinoza* 3257 (INB, PAC, det. R.A. Pursell)_ Isla Catalina, on rotten log in the shade, *G. Dauphin* & *F. Morales* 3282 (INB, PAC, det. R.A. Pursell). **New to Costa Rica, *Fissidens yucatanensis* is a widespread neotropical species. In Central America, it was previously reported only from Panama (Allen 1994).**

****Gymnostomiella vernicosa*** (Harv. in Hook.) Fleisch
ISLAS MURCIÉLAGO: Isla Catalina, on calcareous rock,

close to the intertidal zone, 0-10 m, *G. Dauphin* & *F. Morales* 3273, 3276 (INB, MO). **Widespread in tropical America, Indochina, Malesia and Australia, this moss was previously reported in Central America only from Panama (Allen 2002).**

****Rhodobryum grandifolium* (Tayl.) Schimp.**

SANTA ELENA: Cerros Santa Elena, fila sobre Playa Respingue, terrestrial in the shade among roots, 700 m, *G. Dauphin*, *M. Grayum*, *F. Morales* & *R. Espinoza* 3307 (INB, MO). New to Costa Rica, this species was previously known from Guatemala, Honduras and Panama; therefore, its occurrence in Costa Rica was not unexpected, although here it is found at much lower elevation (ca. 700 m) than previously reported in Central America (2400-2640 m, Allen 2002). In Colombia, the species is known from 1500-3815 m (Churchill & Linares 1995).

*****Uleobryum peruvianum* Broth.**

ISLAS MURCIÉLAGO: Isla Pelada, half exposed on rocky cliff, 0-80 m, *G. Dauphin*, *M. Grayum*, *F. Morales* & *R. Espinoza* 3263 (INB, MO, det. B.H. Allen); Isla Golondrinas, on rocky cliff under grasses, *G. Dauphin* & *F. Morales* 3374 (INB, MO, det. B.H. Allen). **New to Central America (B.H. Allen, pers. comm.)**

Murciélago Archipelago (basaltic islands)

The Islas Murciélago, off the south coast of the Santa Elena Peninsula, are all basaltic (Tourmon & Alvarado 1997), except for the serpentinic Isla Colorada (not visited) and Isla Pelada (discussed separately). Bryophytes were inventoried on all the basaltic islands except Isla San Pedrito, the smallest and westernmost member of the chain. All of the islands visited (Isla Catalina, Isla Cocinera, Isla Golondrinas and Isla San José) have been more or less strongly impacted by burning, logging, fishing and camping (Janzen 1998). Therefore, the original vegetation has mostly disappeared, except for a few patches on the biggest islands; the most extensive forests occur on Isla San José, while neighboring Isla Cocinera (sometimes spelled "Cocinero" on maps) is almost completely barren. All of these basaltic islands are characterized by the presence (and sometimes dominance) of *Amphipterygium adstringens* (Anacardiaceae), a shrub or small tree that is otherwise known from Costa Rica by a few collections from scattered sites on the Santa Elena Peninsula. Other common elements include *Acanthocereus tetragonus* (Cactaceae), *Bursera glabra* (Burseraceae), *Esenbeckia berlandieri* (Rutaceae), *Exostema caribaeum* (Rubiaceae), *Plumeria rubra*

(Apocynaceae), *Rehdera trinervis* (Verbenaceae), *Stenocereus aragonii* (Cactaceae), *Russelia sarmentosa* (Scrophulariaceae), *Senna skinneri* (Fabaceae), *Trigonia rugosa* (Trigoniaceae), and *Turnera pumilea* (Turneraceae).

Eight bryophyte species have been recorded from the basaltic Islas Murciélago, all adapted to extreme environments, and especially to long drought periods. These include the common, subcosmopolitan *Hyophila involuta*, but also rare species such as *Riccia vitalii*, known only from the Brazilian Planalto and these islands (Jovet-Ast 1991). *Riccia vitalii* grows abundantly in shaded places under grasses, rocks or at the base of *Stenocereus aragonii* (Cactaceae). Its sporophytes embodied in the thallus and very large spores (ca. 90 µm) are adaptations to long dry periods and enable it to withstand fires. The other bryophyte species present on the islands are *Fissidens flaccidus*, *F. goyazensis*, *F. juruensis* var. *juruensis*, *F. yucatanensis*, *Gymnostomiella vernicosa* (restricted to calcareous substrates at sea level, Allen 2002), and *Uleobryum peruvianum*.

ISLA PELADA

This is a relatively barren serpentine block, with mainly herbaceous vegetation and scattered shrubs. Most of the woody elements listed above as characteristic of the basaltic islands are also present here, with the notable exception of *Amphipterygium adstringens*. On the other hand, several typical serpentine species occur on Isla Pelada that were not found on any of the basaltic islands, e.g., *Acacia villosa* (Fabaceae), *Krameria revoluta* (Krameriaceae) and *Turnera diffusa* (Turneraceae).

The bryophyte flora of Isla Pelada is extremely poor; only three mosses were found on this site: *Fissidens juruensis* var. *juruensis*, *Trichostomum sinaloensis*, and *Uleobryum peruvianum*. The species growing on these serpentine soils have probably developed the capacity to withstand high levels of magnesium, which would be deleterious to other bryophytes. A good example of this is *Riccia vitalii*, which grows abundantly on the neighboring basaltic islands, but seems completely absent from the serpentinic Isla Pelada.

PLAYA GRINGOS

This site, on the north side of the Santa Elena Peninsula, represents an old secondary-growth area on alluvial soils, within a dry forest zone. Among the woody phanerogams common in this vicinity are

Aphelandra scabra (Acanthaceae), *Bombacopsis [Pachira] quinata* (Bombacaceae), *Conocarpus erecta* (Combretaceae), *Garcinia intermedia* (Clusiaceae), *Hylocereus costaricensis* (Cactaceae), *Hymenaea courbaril* (Fabaceae), *Manihot aesculifolia* (Euphorbiaceae), *Ocotea veraguensis* (Lauraceae), *Phragmites australis* (Poaceae), *Plumeria rubra* (Apocynaceae), and *Turnera ulmifolia* (Turneraceae).

Eight bryophyte species were found here: *Acrolejeunea emergens*, *Anoetangium aestivum*, *Calymperes palisotii*, *Entodontopsis leucostega*, *Fissidens pallidineris*, *Frullania* cf. *cuencensis*, *Frullanoides corticalis*, and *Philonotis uncinata*. These are all widespread, typically xerophytic species, characteristic of old secondary-growth sites.

PLAYA RESPINGUE

On the slopes behind Playa Respingue, on the south coast of the Santa Elena Peninsula, stands an apparently old growth lowland dry forest. Prominent elements of the woody vegetation include *Caesalpinia coriaria* (Fabaceae), *Capparis indica* (Capparaceae), *Gliricidia sepium*, *Haematoxylum brasiletto* and *Lysiloma divaricatum* (Fabaceae), *Melanthera nivea* (Asteraceae), *Simarouba glauca* (Simaroubaceae), and *Thouinidium decandrum* (Sapindaceae). Bryophytes are absent from the tree trunks, but grow on logs. Five bryophyte species were found in this habitat type and the neighboring disturbed vegetation, growing along the intermittent ravines, e.g., *Calymperes palisotii*, *Entodontopsis leucostega*, *Fissidens neglectus*, and *Octoblepharum albidum*. A single hepatic species, *Cephaloziella subtilis*, was found; this species seems restricted to this kind of habitat and was not found at other sites in Santa Elena. A rare species, it was previously known only from some localities in Sonora, Mexico (Fulford 1976). It is probable that this species represents an endemic element of the disappearing Central American dry forest areas.

CERROS SANTA ELENA

The higher, frequently cloud-capped peaks of the axial Cerros Santa Elena, harbor a tropical moist forest island between dry forest areas. The forests here (above ca. 500 m) are dense and unbroken, without clearings caused by fire or other human disturbance. Some common woody elements of this diverse assemblage are *Arrabidaea costaricensis* (Bignoniaceae), *Bursera permollis* (Burseraceae), *Calliandra tergemina* (Fabaceae), *Coursetia elliptica* (Fabaceae), *Croton niveus* and *C. yucatanensis* (Euphorbiaceae), *Diospyros*

salicifolia (Ebenaceae), *Diphysa humilis* (Fabaceae), *Erythroxylum rotundifolium* (Erythroxylaceae), *Euphorbia schlechtendalii* (Euphorbiaceae), *Exostema caribaeum* (Rubiaceae), *Guettarda macrosperma* (Rubiaceae), *Lonchocarpus phlebophyllus* (Fabaceae), *Pedilanthus nodiflorus* (Euphorbiaceae), and *Roupala montana* (Proteaceae). Also conspicuously diverse are terrestrial or epilithic herbs not or seldom seen in adjacent dry forests, including ferns (*Adiantum*, *Dryopteris*, *Selaginella*), Gesneriaceae (*Koellikeria*, *Kohleria*, *Sinningia*), grasses (*Olyra*, *Streptochaeta*, *Tripsacum*) and orchids (*Habenaria*, *Malaxis*). However, perhaps the most striking aspect of these upland moist forests is their relatively heavy epiphyte load, with ferns (*Pecluma*), bromeliads (*Werauhia*) and orchids (*Encyclia*, *Epidendrum*, *Maxillaria*, *Pleurothallis*, *Polystachya*, *Scaphyglottis*) all well represented, at least in terms of numbers of individuals. Thus it should come as no surprise that the higher portions of the Cerros Santa Elena also support by far the most diverse bryophyte vegetation type in the study area. About 72% (33 spp.) of the bryophytes collected in the Santa Elena region were found on the cloudy, relatively wet slopes of the upper ridges and summits of these hills. Hanging mats of the unusually abundant *Orthostichopsis tetragona* are at once evident. The twigs on the ridges at the highest elevations are covered with *Frullania intumescens*. On the branches below, *Cheilolejeunea rigidula* is the most frequent corticolous species. *Marchesinia brachiata* is another dominant species, growing on bark and occasionally on rocks. The rocky outcrops on the ridges harbor a series of different taxa, including *Brachymerium spirifolium*, *Frullania* spp. and *Rhodobryum grandifolium*.

All Lejeuneaceae (see Table 1) are exclusive to this upper belt, excepting *Frullanoides corticalis*, which also occur in the secondary lowland forest of Playa Gringos, and the transition areas in between. Other bryophytes exclusive to the Cerros Santa Elena are *Brachymerium spirifolium*, *Campylopus pilifer*, *C. savannarum*, *Fissidens radicans*, *Groutiella mucronifolia*, *Mittenothamnium reptans*, *Orthostichopsis tetragona*, *Plagiochila patula*, *Racopilum tomentosum*, *Rhodobryum beyrichianum*, *R. grandifolium*, *Sematophyllum* sp., *Syrrophodon incompletus*, and *S. parasiticus*.

The unusual dominance of species such as *Cheilolejeunea rigidula* and *Marchesinia brachiata* in the isolated upper hills of the Cerros Santa Elena suggests a disharmonic flora, typical of an island.

SUBSTRATE USE OF THE BRYOPHYTE SPECIES IN SANTA ELENA

Table 1 shows the occurrence of bryophyte species on the different substrate types. The bryophyte flora of most tropical forests is dominated by corticolous species (e.g. Dauphin 1999). This pattern is clear in the Santa Elena region only at the higher elevations (Cerros Santa Elena). When higher elevation species are left out of the analysis, the substrate use of bryophytes in Santa Elena is strikingly different than in other forest types: saxicolous species, terrestrial species and species growing on logs are equally abundant (33% each).

Corticolous species are absent from both the basaltic and serpentinic islands. In these drier habitats, most bryophytes (ca. 80%) grow on soil, and the rest may grow on rocks. This may be explained by the absence of water during the long dry seasons, and the fire history. All bryophytes on the islands are acrocarpous mosses, excepting the thallose liverwort *Riccia vitalii*. The acrocarpous mosses found on the Islas Murciélago present one or more adaptations to dryness similar to those described from desertic areas by Frye (1990, cit. per Frahm 2001), such as contorted, thick leaves with costal lamellae and water-storing cells, papillose leaf cells, and inrolled leaf margins. Logs are important habitat in the primary lowland forests, with 80% (4) of the species. Tree trunks are almost not colonized by bryophytes in this forest type. Corticolous bryophytes become more dominant with increasing moisture and altitude.

This means that in neotropical dry forest habitats, soil and logs play a special role in water retention for several bryophyte species which otherwise would be absent, and exposed rocks also provide a habitat suitable for bryophyte colonization.

Most species seem to occur in a single ecosystem type, and only about 9% of the species were found on more than one site. This suggests that the turnover of bryophyte species is particularly marked in Santa Elena; 97% of the bryophyte species occurring on the moist hilltops are exclusive to that forest type. Trejo & Dirzo (2002) also reported very high turnover rates (of phanerogam species) in Mexican dry forests, with just 28% of a total of 917 species present at more than one site, and not a single species common to all 20 sites sampled.

It is expected that, due to their niche specificity, and

high substrate and atmospheric water dependence, some bryophyte species can constitute a valuable indicator of the conservation and regeneration status of tropical dry forest areas.

BIOGEOGRAPHY OF THE BRYOPHYTES OF THE SANTA ELENA PENINSULA

The distribution patterns of the bryophyte flora of the Santa Elena Península and the Islas Murciélago are documented in Table 2. Distributional data for hepatics were taken mainly from Gradstein & Costa (2003), and for the mosses from Sharp *et al.* (1994), Allen (1994, 2002), and Delgadillo (1995).

As usual for inventories in tropical America (e.g. Dauphin 1999, Dauphin & Ilkiu-Borges 2002), bryophyte species with exclusively neotropical distributions outnumber the rest (51%), followed by the pantropical (18.2%) and amphiatlantic (10.9%) elements. In these three groups, common widespread species are included. The Mexican-Cuban-Central American element is about equally dominant as the amphiatlantic element. This percentage is high and includes rare species known from scattered localities in Mexico, Cuba and Costa Rica and probably restricted to undisturbed tropical dry forest areas, e.g., *Brachymenium spirifolium*, *Cephaloziella subtilis*, and *Fissidens juruensis* var. *juruensis*. It is likely that *C. subtilis*, restricted in the Santa Elena region to the shaded understory of the evergreen tropical forest behind Playa Respingue, is now absent from its former potential distribution area in Central America (Fig. 1). Another interesting component in this flora is the "Costa Rican-Brazilian" element, represented on the basaltic islands by *Riccia vitalii* and in secondary growth areas by *Frullania* cf. *cuencensis*, accounting for 4.5% of the flora. Inventories of dry areas in Panama would probably reveal these species.

The dominance of the amphiatlantic *Cheilolejeunea rigidula* and *Marchesinia brachiata* at higher elevations suggests an early colonization of the Santa Elena rocky outcrops by archaic, miocenic species, followed by the accrual of widespread neotropical, pantropical, and dry forest species during 85 million years, to produce this particular array of bryophyte species.

ACKNOWLEDGMENTS. The field work in the Santa Elena Peninsula was funded by the National Geographic Society Grant #7261-02, to M. Grayum, M.M. Chavarría and N. Zamora. The first author thanks

DAAD (Deutscher Akademischer Austauschdienst) for funding a research stay in Göttingen where this paper was completed. María Marta Chavarría kindly helped with logistics in the Guanacaste Conservation Area (ACG), and provided aerial photographs and information material from the Santa Elena area. Ronald A. Pursell (PAC) kindly helped with the identification of *Fissidens* species. Bruce H. Allen (MO) helped with the identification of Pottiaceae and general moss families. S. Rob Gradstein (GOET) identified the *Frullania* and *Plagiochila* species and made critical comments on the manuscript. Francisco Morales (INB) helped with site descriptions.

LITERATURE CITED

- Allen, B.H. 1994. Moss Flora of Central America, part 1. Sphagnaceae-Calymperaceae. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 49: 1-242.
- Allen, B.H. 2002. Moss Flora of Central America, part 2. Encalyptaceae-Orthotrichaceae. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 90: 1-699.
- Castillo, M.R. 1993. Geología de Costa Rica: Una Sinopsis. Edit. Univ. Costa Rica, San José. 188 p.
- Churchill, S.P. & E. L. Linares. 1996. *Prodromus Bryologiae Novo-Granatensis*, introducción a la flora de musgos de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural, Biblioteca "José Jerónimo Triana" No. 12. Bogotá. 924 p.
- Dauphin, G. 1999. Bryophytes of Cocos Island, Costa Rica: diversity, biogeography and ecology. Rev. Biol. Trop. 47: 309-328. <http://www.ots.duke.edu/tropibiojnl/claris/47-2/dauphin.html>
- Dauphin, G. & A.L. Ilkiu-Borges. 2002. Hepaticae of Cerro Venamo, Venezuela, collected by J. Steyermark. Trop. Bryol. 22: 115-123.
- Delgadillo, C. 1995. Latmoss, a catalogue of Neotropical Mosses. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 56: 1-191.
- Denyer, P. & S. Kussmaul (eds.). 2000. Geología de Costa Rica. Ed. Tecnológica de Costa Rica.
- Frahm, J.-P. 2001. Biologie der Moose. Spectrum Verlag.
- Fulford, M.H. 1976. Leafy Hepaticae of Latin America. Part IV. Mem. New York Bot. Gard. 11: 393-535.
- Gómez, L.D. 1986. Vegetación de Costa Rica. Vol. 1. In: Gómez, L.D. (ed.). Vegetación y Clima de Costa Rica. EUNED, San José. 327 p.
- González, C.R. 1998. Geografía Física de Costa Rica - Antología. EUNED, San José. 127 p.
- Gradstein, S.R. 1994. Lejeuneaceae: Ptychantheae, Brachiolejeuneae. Fl. Neotrop. Monogr. 62: 1-217.
- Gradstein, S.R. & D. Costa. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. Mem. New York Bot. Gard. 87: 1-318.
- Janzen, D.H. 1988a. Guanacaste National Park: tropical ecological and biocultural restoration. In: J. Cairns, Jr. (ed.). Rehabilitating damaged ecosystems. Vol. 2. CRC Press, Boca Raton, Florida. p. 143-192.
- Janzen, D.H. 1988b. Tropical dry forests: the most endangered major tropical ecosystem. In: E.O. Wilson (ed.). Biodiversity. Natl. Acad. Press, Washington. p. 130-137.
- Janzen, D.H. 1998. Conservation analysis of the Santa Elena property, Peninsula Santa Elena, northwestern Costa Rica. Manuscript, Dept. Biol., Univ. Pennsylvania, Philadelphia. 129 p. + appendices.
- Jovet-Ast, S. 1991. Riccia (Hépatiques, Marchantiales) d'Amérique Latine, Taxons du sous-genre Riccia. Cryptog. Bryol. Lichénol. 12: 189-370.
- Koponen, T. 1979. A synopsis of Mniaceae (Bryophyta). I. South and Central American taxa. J. Hattori Bot. Lab. 46: 155-161.
- Kussmaul, S. 2000. Estratigrafía de las rocas ígneas. In: P. Denyer & S. Kussmaul (eds.). Geología de Costa Rica. Edit. Tecnol. de Costa Rica. p. 63-86.
- Murphy, P.G. & A.E. Lugo. 1986. Ecology of tropical dry forest. Annual Rev. Ecol. Syst. 17: 67-88.
- Pennington, R.T., D.E. Prado & C.A. Pendry. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. J. Biogeogr. 27: 261-273.
- Prado, D.E. & P.E. Gibbs. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. Ann. Missouri Bot. Gard. 80: 902-927.
- Sharp, A.J. & H.A. Crum. 1994. The Moss Flora of Mexico. Part 1 & 2. Mem. New York Bot. Gard. 69: 1-1113 + i-xvii.
- Tosi, J.A., Jr. 1969. Mapa ecológico, República de Costa Rica, según la clasificación de zonas de vida del mundo de L. R. Holdridge. San José, Centro Científico Tropical.
- Tournon, J. & G. Alvarado. 1997. Carte géologique de Costa Rica: notice explicative / Mapa geológico de Costa Rica: folleto explicativo. Edit. Tecnol. de Costa Rica, Cartago.
- Trejo, I. & R. Dirzo. 2002. Floristic diversity of Mexican seasonally dry tropical forests. Biodiversity & Conservation 11: 2063-2084.
- Yuzawa, Y. 1991. A monograph of subgen. *Chonantheia* of gen. *Frullania* (Hepaticae) of the World. J. Hattori Bot. Lab. 70: 181-291.

Table 1. Santa Elena's bryophyte species: localities, substrates, distributions, and voucher citations.

Class	Family	Species	SJO	COC	CAT	GOL	PEL	PG	PR	CSE	dist	subs	ref.	notes
h	Cephaloziellaceae	<i>Cephaloziella subtilis</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.							1		na-ca	l	Dauphin 3272, INB	**
h	Fossombroniaceae	<i>Fossombronia porphyrorhiza</i> (Nees) Prosk.								1	neo	s	Dauphin 3300 INB	
h	Jubulaceae	<i>Frullania cf. cuencensis</i> Taylor						1			neo	c	Dauphin 3289, INB, F	**
h	Jubulaceae	<i>Frullania intumescens</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.								1	neo	c, r	Dauphin 3306, INB, GOET	
h	Jubulaceae	<i>Frullania riojaneirenensis</i> (Raddi) Aongstr.								1	pan	c	Dauphin 3304, INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Acrolejeunea emergens</i> (Mitt.) Steph.						1			pan	c	Dauphin 3291, INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Bryopteris flicina</i> (Sw.) Nees								1	neo	c	Dauphin 3308, INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea cf. adnata</i> (Kunze) Grolle								1	neo	c	Dauphin 3310, INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea cf. fragrantissima</i> (Spruce) R. M. Schust.								1	nsa-cr	r	Dauphin 3356, INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea holostipa</i> (Spruce) Grolle & R. -L. Zhu								1	neo	c	Dauphin 3322 INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Nees ex Mont.) R. M. Schust.								1	neo-af	c	Dauphin 3319, INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Colura tortifolia</i> (Mont. ex Nees) Trevis.								1	neo	c	Dauphin 3346 INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Diplasiolejeunea rudolphiana</i> Steph.								1	pan	c	Dauphin 3346.3, INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea bidens</i> Steph.								1	neo	c	Dauphin 3317, INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.								1	neo	c	Dauphin 3323, INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Frullanoideis corticalis</i> (Lehm. & Lindenb.) van Slageren						1		1	neo	c	Dauphin 3292, 3338 INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Harpalejeunea uncinata</i> Steph.								1	neo	c	Dauphin 3311, INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Marchesinia brachiata</i> (Sw.) Schiffn.								1	neo-af	c	Dauphin 3353, INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea bullata</i> (Tayl.) Steph.								1	neo	c	Dauphin 3309, INB	
h	Lejeuneaceae	<i>Symbiezidium transversale</i> (Sw.) Trevis.								1	neo	c	Dauphin 3341, INB	
h	Plagiochilaceae	<i>Plagiochila patula</i> (Sw.) Lindenb.								1	neo	c	Dauphin 3345 INB, GOET	
h	Ricciaceae	<i>Riccia breutilii</i> Hampe ex Steph.	1								na-ca	s	Jovet-Ast 1991	
h	Ricciaceae	<i>Riccia vitalii</i> Ast	1	1	1	1					cr-bra	s	Dauphin 3371 INB	
m	Bartramiaceae	<i>Philonotis uncinata</i> (Schwägr.) Brid.						1			pan	r	Dauphin 3296, INB, MO	
m	Bryaceae	<i>Brachymerium mexicanum</i> Mont.				1					na-ca	s	Dauphin 3378, INB, MO	
m	Bryaceae	<i>Brachymerium spirifolium</i> (C. Müll.) A. Jaeger								1	na-ca	s	Dauphin 3299, INB, MO	*
m	Bryaceae	<i>Rhodobryum beyrichianum</i> (Hornsch.) C. Müll.								1	neo	s	Dauphin 3350, INB, MO	
m	Bryaceae	<i>Rhodobryum grandifolium</i> (Tayl.) Schimp.								1	neo	s	Dauphin 3307, INB, MO	*
m	Calymperaceae	<i>Calymperes palisotii</i> Schwaegr.						1	1		pan	c	Dauphin 3296, 3288, INB, MO	
m	Calymperaceae	<i>Syrrhodon incompletus</i> Schwaegr. var. <i>incompletus</i>								1	neo-af	r	Dauphin 3340, INB	
m	Calymperaceae	<i>Syrrhodon parasiticus</i> (Brid.) Besch.								1	pan	c	Dauphin 3325, INB	
m	Dicranaceae	<i>Campylopus pilifer</i> Brid.								1	cos	s	Dauphin 3369, INB, MO	
m	Dicranaceae	<i>Campylopus savannarum</i> (C. Müll.) Mitt.								1	neo	l	Dauphin 3328, INB, MO	
m	Entodontaceae	<i>Entodontopsis leucostega</i> (Brid.) W. R. Buck & Irel.						1	1		pan	l	Dauphin 3287, INB, MO	
m	Fissidentaceae	<i>Fissidens elegans</i> Brid.								1	neo	s	Dauphin 3334, INB, PAC	
m	Fissidentaceae	<i>Fissidens flaccidus</i> Mitt.				1					neo-af	s	Dauphin 3375, INB, PAC	
m	Fissidentaceae	<i>Fissidens goyazensis</i> Broth.	1			1					neo	s	Dauphin 3259, 3376, INB, PAC	
m	Fissidentaceae	<i>Fissidens guianensis</i> Mont. var. <i>guianensis</i>								1	neo	s	Dauphin 3329, INB, PAC	
m	Fissidentaceae	<i>Fissidens juruensis</i> Grout var. <i>juruensis</i>				1		1			na-ca-cu	s	Dauphin 3277, 3260, INB, PAC	*
m	Fissidentaceae	<i>Fissidens pallidivervis</i> Mitt.						1	1		neo-asi	c, l	Dauphin 3266, 3295, INB, PAC	
m	Fissidentaceae	<i>Fissidens radicans</i> Mont.								1	neo	c	Dauphin 3365, INB, PAC	*
m	Fissidentaceae	<i>Fissidens yucatanensis</i> Steere	1			1					neo	s, l	Dauphin 3257, 3282, INB, PAC	*
m	Fissidentaceae	<i>Fissidens zollingerii</i> Mont.				1					pan	l	Dauphin 3280, INB, PAC	
m	Hypnaceae	<i>Mittenhamium reptans</i> (Hedw.) Cardot								1	neo	r, l	Dauphin 3364, INB	
m	Leucobryaceae	<i>Ochrobryum gardneri</i> (C. Müll.) Mitt.								1	neo-af	l	Dauphin 3337, INB, MO	
m	Leucobryaceae	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.								1	pan	l	Dauphin 3268, 3327, INB	
m	Meteoriaceae	<i>Papillaria nigrescens</i> (Hedw.) A. Jaeger								1	neo-asi	c	Dauphin 3359, INB	
m	Orthotrichaceae	<i>Grouetiella mucronifolia</i> (Hook. & Grev.) H. A. Crum & Steere								1	neo	c	Dauphin 3361, INB	
m	Pottiaceae	<i>Anoetangium aestivum</i> (Hedw.) Mitt.						1			cos	s	Dauphin 3337, INB, MO	
m	Pottiaceae	<i>Gymnostomiella vernicosa</i> (Harv. in Hook.) Fleisch				1					pan	r	Dauphin 3276, INB, MO	*
m	Pottiaceae	<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) A. Jaeger				1					cos	r	Dauphin 3274, INB, MO	
m	Pottiaceae	<i>Trichostomum sinaloensis</i> (E. B. Bartram) Zander						1			neo	r	Dauphin 3262, INB, MO	
m	Pottiaceae	<i>Uleobryum peruvianum</i> Broth.				1	1				neo	s	Dauphin 3263, 3374, INB, MO	**
m	Pterobryaceae	<i>Orthostichopsis tetragona</i> (Sw. ex Hedw.) Broth.								1	neo	c	Dauphin 3301, INB, MO	
m	Racopilaceae	<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.								1	neo-af	r	Dauphin 3354, INB	
m	Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum</i> sp.								1		c	Dauphin 3339, INB, MO	
		total	4	1	6	5	3	8	5	36				
Class	Family	Species	SJO	COC	CAT	GOL	PEL	PG	PR	CSE	dist	subs	ref.	notes

Localities:

CAT=Isla Catalina;
 COC=Isla Cocinera;
 CSE=Cerros Santa Elena;
 GOL=Isla Golondrinas;
 PEL=Isla Pelada;
 PG=Playa Gringos;
 PR=Playa Respingue;
 SJO=Isla San José.

Substrates:

c=corticolous;
 l=logs;
 r=rock;
 s=soil.

Distributions:

cos=cosmopolitan or subcosmopolitan;
 cr-bra=Costa Rica-Brazil;
 na-ca=north and Central America, mostly Mexico (na-ca-cu=also occurring in Cuba);
 neo=neotropical;
 neo-afi=amphiatlantic;
 neo-asi=neotropical and Asian;
 nsa-cr=northern South America and Costa Rica;
 pan=pantropical.
 *=New to Costa Rica;
 **=New to Central America.

Table 2. Substrate use of the bryophytes on the Santa Elena Peninsula.

Substrate	Species number (%)
Corticolous	25 (47.2%)
On soil	15 (28.3%)
On rocks	7 (13.2%)
On logs	6 (11.3%)

Table 3. Geographical distribution of bryophyte species on the Santa Elena Peninsula.

Geographic element	Species number (%) n = 55
Neotropical	28 (51.0%)
Pantropical	10 (18.2%)
Amphiatlantic (Neotropical - African)	6 (10.9%)
North and Central America	4 (7.3%)
Subcosmopolitan	3 (5.4%)
Neotropical - Asian	2 (3.6%)
Costa Rica - Brazil	1 (1.8%)
Northern South America - Central America	1 (1.8%)

***EPICLADIUM* SMALL OR *GUARIANTHE* DRESSLER & W.E. HIGGINS (ORCHIDACEAE)?**

JOHN BECKNER

Curator Orchid Identification Center, Marie Selby Botanical Gardens, 811 South Palm Ave., Sarasota,
Florida 32667, USA. jbeckner@selby.org

ABSTRACT. *Guarianthe* Dressler & W.E.Higgins as a genus has found little favor with orchid growers. If these species are a distinct genus from *Cattleya* Lindl., under any name, the effects will be substantial. All taxa of this alliance are of considerable horticultural importance, as species and in the ancestry of thousands of garden hybrids. In any case, *Guarianthe* cannot be replaced by *Epicladium* Small, which was based on *Epidendrum boothianum*.

RESUMEN. El nombre genérico *Guarianthe* Dressler & W.E.Higgins ha sido poco aceptado por los horticultores. Si se trata de un género diferente a *Cattleya* Lindl., este hecho es significativo. Todas las especies de *Guarianthe* tienen gran importancia horticola y han dado origen a miles de híbridos artificiales. En todo caso, *Guarianthe* no puede ser reemplazado por *Epicladium* Small, el cual se basa en *Epidendrum boothianum*. Ambos nombres genéricos no son equivalentes.

KEY WORDS / PALABRAS CLAVE: *Cattleya*, *Epicladium*, *Guarianthe*, botanical nomenclature.

Julian Shaw, Royal Horticulture Society Senior Registrar for Orchid Hybrids, has announced (Shaw 2004) that: "*Guarianthe* Predated by *Epicladium*. *Epicladium* (Lindl.) Small is the name with date priority for the generic concept recently described as *Guarianthe* Dressler & W.E. Higgins. Therefore hybrid genera involving *Guarianthe* will not be used in registration. Appropriate nothogenera will be provided in due course". There are several issues raised by this announcement.

Guarianthe (Dressler & Higgins 2003, Higgins 2004) as a genus has found little favor with orchid growers. If these species are a distinct genus from *Cattleya* Lindl., under any name, the effects will be substantial. The plants long known as *Cattleya bowringiana* Veitch and *Cattleya aurantiaca* (Batem.) Don have been involved in thousands of garden hybrids, many of great popularity. This taxonomic issue about the genera is independent of the name used.

Lindley, in Hooker's Journal of Botany 3: 81. 1841, wrote, "Having lately had occasion to reconsider the large genus *Epidendrum*, I have been led to attempt its subdivision upon more natural characters than those used in the *Genera and Species of Orchidaceous Plants*, the result of which is given in the following account of the subgenera I propose to adopt."

Lindley's subdivisions, on page 97 of *The Genera and Species of Orchidaceous Plants* (1831), have no

names, merely numbers, letters, and brief diagnosis. They are groups of species that are rather arbitrary, and there are no types singled out, so they need not influence later nomenclature. Of the species Lindley gives under *Epidendrum*, only *E. bidentatum* Lindl. is part of the present issue. It is a later homonym of *Epidendrum bidentatum* J.König, from Asia. The name *Epidendrum boothianum* Lindl., and its subsequent generic assignments, refer to Lindley's *E. bidentatum* and this account will deal with this species below.

Returning to Lindley in 1841, he numbers and names 10 subgenera. No type species are named and there is no list of the contents of each subgenus. Number II is named *Epicladium*. It is described as "*Caulis pseudobulbosus (fusiformis). Flores racemosi, e spatha erumpentes. Labellum liberum.*" A comparison with the other subgenera suggests that only the spathe distinguishes *Epicladium*. But the "*fusiformis*" may suggest that *Epidendrum aurantiacum* Lindl. (1838b), was what he had in mind. Suggest, but nothing more. In 1838a, he had also published *Epidendrum boothianum*.

In 1853, Lindley published an enlarged account of *Epidendrum*, in *Folia Orchidacea* (p. 1-97). Now there are twelve "Sub-genera," the first of which is *Epicladium*. Lindley on the preceding page refers to these as "divisions". I assume he just meant "part of", not a taxonomic level. *Epicladium* includes three species.

None of the subgenera have type species designated. The three species in *Epicladium* are *E. aurantiacum* Batem., *E. campylostalix* Rchb.f., and *E. boothianum* Lindl. The ICBN (Greuter *et al.* 2000), Article 10.5 and Ex. 6 & 7, forbids mechanical choosing of type species, such as the first one listed. Lindley singles out *E. aurantiacum* in his brief “section” discussion. He used “subgenus” and “section” interchangeably on the same page (see Articles 35.3, 11.2, 4.1 & 4.2). “In *E. aurantiacum*, the calli or linear plates so common in the genus are replaced by three raised lines, the ovary has a very long cuculus, and the flowers have the regularity of the Hexisean Isochiles.” These comments could be interpreted as raising doubts about this species belonging in the group, or even the genus. On the other hand, Lindley says “... the pseudo-bulbs are evidently assuming the condition of an ordinary stem”. That fits *E. aurantiacum*, but not the other two species.

On page four, under sub-genus Encyclium, Section A. Holochilum, is *Epidendrum aureum* Lindl., transferred from *Broughtonia aurea* Lindl., Bot. Reg. 1840, Misc. 22, from Mexico. He says it is, “apparently perfectly distinct”. But subsequent authors have made it a synonym of *Cattleya aurantiaca* (*Epidendrum aurantiacum*)! Backing up two pages, it is also interesting to note that Lindley did not mention *Cattleya aurantiaca* (Lindley) G. Don of 1840, a name published thirteen years before! The *Folia* never dealt with *Cattleya* as a genus, and Lindley’s dislike of Don perhaps kept the combination excluded.

All this is relevant to the *Epicladium* vs. *Guarianthe* generic issue only if “subgenus *Epicladium*” was transferred to generic status (Article 11.2), and if the type of *Epicladium* at either level is what is commonly known as *Cattleya aurantiaca*. The other two species in 1853 are quite different from it and resemble each other in many ways. Withner & Harding (2004), have put them in separate genera, as *Prosthechea boothiana* (Lindl.) W.E. Higgins and *Pollardia campylostalix* (Rchb.f.) Withner. Having seen many plants of each in flower in the wild, I can only comment how similar yet distinct they appeared.

It should also be mentioned that Withner & Harding (p. 257) illustrate “*Prosthechea boothianum*” (sic) with a Jane Herbst drawing. The lip is non-resupinate and rolled down along the sides. The pseudobulbs are fusiform! I have never seen such a plant, but assume it is subsp. *favoris*. Their Pl. 85, a Greg Allikas photo, shows the lip resupinate, with rolled sides.

Subgenus *Epicladium* Lindley was mentioned a few times during the sixty years following Lindley’s *Folia*. Heinrich Gustav Reichenbach (Reichenbach *filius* 1856) had a repeat of Lindley, followed by a new arrangement based on inflorescence position. Subgenus *Epicladium* is clearly in his *Acranthium*, and within *Encyclium* as a part of it. In 1862 he has *Acranthium* “sectio *Epicladium* Lindl.”, which includes Lindley’s three original species, plus the entirety of *Cattleya* and also *Epidendrum hastatum* Lindl. Lindley had not published such a section and Reichenbach *filius* did not claim it as his own. No type species is indicated.

Pfitzer (1888a) has four sections of *Epidendrum*, several with subgroups of unstated rank within them. They are nomenclaturally mostly attributed to Lindley, who had not published these as sections or subsections. There is no mention of *Epicladium* or its three original species under *Epidendrum*, nor under *Cattleya* (Pfitzer 1886b).

Bentham & Hooker (1883) list and discuss sections of *Epidendrum*. The *E. aurantiacum* is referred to as *Cattleya*, but with smaller flowers. *E. boothianum* is referred to section *Encyclia* which has three subgroups, but neither *Epicladium* nor its constituents are explicitly placed. Under *Cattleya* they mention Reichenbach *filius* putting *Cattleya* into “Sectionem *Epicladium*”.

On April 26, 1913, J.K. Small (1913a) published a new genus *Epicladium* Small, in his *Flora of Miami* (p. 56). Only one species is listed, *E. boothianum* (Lindl.) Small. Small did not need to cite full bibliographic information on the species combination in 1913. That went into effect “on or after 1 January 1953” (Article 33.3.). Small’s generic account says nothing of transferring Lindley’s subgenus, and the description fits the Florida species. Earlier authors had stated that subgenus or section *Epicladium* had a lip free from the column. Small in his generic key (p. 51) to Orchidaceae and in his generic description refers to the column as partially adnate to the lip. He also defines the genus as having flattened pseudobulbs. These two characters clearly exclude *Epidendrum aurantiacum*.

Column adnate to about the middle: lip obscurely 3-lobed, with a minute middle lobe and broad and short lateral lobes: pseudobulbs flattened: flowering stem subtended by a foliaceous spathe.

There is a strange confusion at the back of the book (p. 200), where new genera and species are listed.

ENCYCLIA Small. *Epidendrum*, subgenus *Encyclia* Lindl.

Encyclia tampensis (Lindl.) Small. *Epidendrum tampensis* Lindl.

Epicladium Boothianum (Lindl.) Small. *Epidendrum Boothianum* Lindl.

A few weeks later (11 August), Small (1913b) used his genus *Epicladium* in his *Flora of the Florida Keys* with only minor changes in text. Twenty years later he repeated his use of the name in his *Manual of the Southeastern Flora* (p. 366)

Column adnate to about the middle: lip obscurely 3-lobed, with a minute middle lobe and broad and short lateral lobes: pseudobulbs flattened: flowering stem subtended by a foliaceous spathe.

and on p. 392 (Small 1933), but modified his key and text:

40. EPICLADIUM Small. Epiphytic herbs with short flattened pseudobulbs which bear several short erect leaves and a relatively short mostly simple flowering stem which is subtended by a long foliaceous spathe. Flowers erect or ascending, subtended by minute bracts. Perianth small, but showy. Lateral sepals rather short, about as wide as the median one. Petals nearly resembling the lateral sepals or more dilated upward. Lip shorter than the sepals and petals, the blade usually rhombic. Column partly adnate to the lip. Capsule nodding, winged. –One species.

1. *E. Boothianum* (Lindl.) Small. Plant 1-2 dm. tall, with flattened suborbicular pseudobulbs: leaf-blades spatulate, 6-12 cm. Long: flower-stem simple: lateral sepals 11-13 mm. long, elliptic or slightly broadened upward: petals broadly spatulate, brown-spotted like the sepals: lip yellow or mainly so; blade rhombic, 4-6 mm. long, the broad lateral lobes spreading; capsule-body 25-30 mm. long. [*Epidendrum Boothianum* Lindl.] – Hammocks, S pen. Fla. and the Keys. – (W.I.) – Fall.

Note that Small indicates that his genus is only one species. That is not a reference to only Florida. Small consistently gave his own estimate of the global size of each Spermatophyte genus in his over 1500 page book. See for example *Polystachya* on the next page: “about 170 species”. Thus he was aware of the great diversity of that genus in Africa. Clearly, *E. aurantiacum* and *E. campylostalix* were being excluded from the genus

Epicladium by Small. In all three books, Small cited “(Lindl.) Small” as authority for the species, but only “Small” for the genus. We cannot read his mind and do not have his written explanation of the generic name. Possibly, he just liked the word and used it. Even if he intended to transfer it, he did not so explicitly. (Article 46.6 limits us to internal evidence as set forth explicitly.)

After Small, *Epicladium* faded from use. Acuña (1939, “1938”), followed Small closely in his account of Cuban orchids. But Ames, Hubbard & Schweinfurth (1937) overwhelmed botanists with their book *The Genus Epidendrum in North and Middle America*. They all but ignored subgenera and sections, putting pseudobulbous species of diverse vegetative and floral characters into § ENCYCLIUM. Ames, Hubbard and Schweinfurth (p. 6) said: “Of late years the tendency has been to recognize the Lindleyan sections as distinct genera, but our studies lead us to believe that Lindley, with his knowledge of fewer species, recognized sections which merge into one another”. On page 7 they cite *Epicladium* Small as a generic synonym of *Epidendrum* Linnaeus. On page 9, their “Key to Species and Varieties” begins with:

I. Stems with true pseudobulbs surrounded by scarious non-leaf-bearing sheathes; leaves one or more borne at or near the summit of the pseudobulb; column wholly free from or adnate to the lip (including *Aulizeum*, *Hormidium*, *Osmophytum* and *Psilanthemum*)

In 1961 Dressler resurrected *Encyclia* as a genus and within a decade or so, nearly all botanists followed him. In 1998 (“1997”) Higgins carved out *Prosthechea*. In recent years, Dressler, Higgins, Withner and Harding, Chiron, etc. have offered further changes.

As a taxonomically and nomenclatural irrelevant aside, it is amusing to note that Schultes & Pease (1963) offered the following etymology of *Epicladium* Small (p. 128):

Epicladium Small, Fl. Miami (1913), 56.

Laeliae. I. Gr. ἐπι ἐπι (upon), κλάδος *klados* (twig), from its epiphytic habit.

W.T. Stearn (1973: 402), translates “Clad-“ as “branch”. None of Lindley’s three original species is a twig epiphyte, nor can we picture the up to two-meter wide clumps of the species later referred to *Guarianthe*

dangling so precariously! Lindley no doubt just meant a plant growing on a tree branch, which is true for all three of his species.

Cassio van den Berg & Mark W. Chase (2004a) state on page 223 that they include *Guarianthe* as a genus in the *Cattleya* alliance (I). *Epicladium* is not mentioned, but presumably is put by them in the *Encyclia* Alliance (VII), on the same page.

In addition, van den Berg & Chase (2004b) on page 228, for 1913, refer only to Schlechter's publications of *Newcogniauxia* and *Domingoa*. *Epicladium* Small is therefore omitted.

To summarize:

- 1) Lindley used a subgeneric name *Epicladium* in 1841. It had been used a few times since, including misplacement as a section name. It had three species: *Epidendrum aurantiacum*, *E. boothianum*, and *E. campylostalix*. The first is unlike the other two and he expressed some doubts about its placement. He did not give a type.
- 2) Small in 1913, used a generic name *Epicladium* for one of Lindley's three species. It was the only one he mentioned and twenty years later he indicated it was the only species in the genus. He did not base his genus explicitly on Lindley's subgenus.
- 3) A name has priority only at the level where it was published.
- 4) *Guarianthe* includes one of Lindley's three species, but not the one picked by Small for his genus. Therefore, *Epicladium* and *Guarianthe* are not equivalent. Each may be regarded as a generic synonym, but under different genera in the two cases.

ACKNOWLEDGMENTS. Thanks to Dr. Wesley E. Higgins for calling this problem to my attention and urging that it should be published. Thanks also to Heather Hill, Administrative Assistant at Selby for invaluable assistance in preparing this paper. Many thanks also to late Dr. John Kunkel Small, the greatest botanist to work on plants in Florida. His over 100 publications have been a lifelong inspiration.

LITERATURE CITED

Acuña Gale, J. 1939 ("1938"). Catálogo Descriptivo de las Orquídeas Cubanas. Secretaría de Agricultura, República de Cuba. p. 88-89.

Ames, O., F.T. Hubbard & C. Schweinfurth. 1936. The Genus *Epidendrum* in the United States and Middle America. Botanical Museum, Cambridge, Massachusetts. p. 6-8, 66, 100, 122.

Bentham, G. & J.D. Hooker. 1883. *Genera Plantarum*. William Pamplin, London. Vol. 3, part 2: 528-532.

Don, P.N. 1840. *Cattleya aurantiaca*. Florist's Journ. 185.

Dressler, R.L. 1961. A Reconsideration of *Encyclia*. Brittonia 13: 253-266.

Dressler, R.L. & W.E. Higgins. 2003. *Guarianthe*, a generic name for the "*Cattleya*" *skinneri* complex. Lankesteriana 7: 37-38.

Greuter, W., J. McNeill, F.R. Barrie, H.-M. Burdet, V. Demoulin, T.S. Filgueiras, D.H. Nicolson, P.C. Silva, J.E. Skog, P. Trehane, N.J. Turland & D.L. Hawksworth (eds.). 2000. International Code of Botanical Nomenclature (Saint Louis Code). Koeltz Scientific Books, Germany.

Higgins, W.E. 2004. *Guaria Morada* by Any Other Name is Still an Orchid. Orch. Digest 68(1): 37-39.

Higgins, W.E. 1998 (1997). A Reconsideration of the Genus *Prosthechea* (Orchidaceae). Phytologia. 82(5): 370-383.

Lindley, J. 1831. The genera and species of orchidaceous plants. London (Ridgways, Piccadilly). p. 97. (July 1831).

Lindley, J. 1838a. Edwards's Botanical Register 24: misc. 5-6.

Lindley, J. 1838b. Edwards's Botanical Register 24: Misc. 8.

Lindley, J. 1840. Edwards's Botanical Register misc. 22 p. 19.

Lindley, J. 1841. Notes upon the genus *Epidendrum*. J. Bot. (Hooker) 3: 81.

Lindley, J. 1852-1855. *Folia Orchidacea* 1: 1-97. J. Matthews, London.

Pfitzer, E. 1888a. Die Natürlichen Pflanzenfamilien, Orchidaceae 2(6): 144-145.

Pfitzer, E. 1888b. Die Natürlichen Pflanzenfamilien, Orchidaceae 2(6): 146.

Reichenbach f., H.G. 1856 ("1858"). *Xenia Orchidacea* 1: 134-137.

Reichenbach f., H.G. 1862 ("1874"). *Xenia Orchidacea* 2: 26-29.

Schultes, R.E. & A.S. Pease. 1963. Generic Names of Orchids. Academic Press, New York.

Shaw, J.M.H. 2004. Orch. Rev. (Supplement) 112: 76.

Small, J.K. 1913a. Flora of Miami. Small, New York. p. 51.

Small, J.K. 1913b. Flora of the Florida Keys. Small, New York. p. 36-37.

Small, J.K. 1933. Manual of the Southeastern Flora. Small, New York. p. 366, 392.

Stearn, W.T. 1973. Botanical Latin. David & Charles, Newton Abbot.

- van den Berg, C. & M.W. Chase. 2004a. A Reappraisal of Laeliinae. *Orch. Digest* 68(4): 220-226.
- van den Berg, C. & M.W. Chase. 2004b. A Chronological View of Laeliinae Taxonomic History. *Orch. Digest* 68(4): 226-230, 252-254.
- Withner, C.L. & P.A. Harding. 2004. *The Cattleyas and their Relatives: The Debatable Epidendrums*. Timber Press, Portland.

CHEMICAL COMPOSITION OF THE LEAF OIL OF *PEPEROMIA HERNANDIIFOLIA* (PIPERACEAE) FROM COSTA RICA

JOSÉ F. CICCIO

Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA) and Escuela de Química, Universidad de Costa Rica, 2060 San José, Costa Rica. jfciccio@equi.ucr.ac.cr

ABSTRACT. The composition of the essential oil from leaves of *Peperomia hernandiifolia* (Piperaceae) from Costa Rica was analyzed by capillary GC/MS. Eight compounds were identified corresponding to about 99% of the oil. The oil was constituted almost exclusively by fatty acid derivatives. The mayor components were decanal (85.0%) and decanoic acid (12.6%).

RESUMEN. Se estudió la composición del aceite esencial de las hojas de *Peperomia hernandiifolia* (Piperaceae) de Costa Rica, mediante la técnica de cromatografía de gases capilar y espectrometría de masas (GC/MS). Se identificaron ocho compuestos que representan cerca de 99% del aceite obtenido. El aceite está constituido casi exclusivamente por derivados de ácidos grasos. El decanal (85.0%) es el constituyente mayoritario, seguido por el ácido decanoico (12.6%).

KEY WORDS / PALABRAS CLAVE: Piperaceae, *Peperomia hernandiifolia*, leaf essential oil composition, GC/MS, fatty acid derivatives, decanal, decanoic acid.

INTRODUCTION

The genus *Peperomia* Ruiz & Pav. belongs to the Piperaceae family (some authors put the genus in the Peperomiaceae family). It is constituted mainly by herbs growing as epiphytes of tropical and subtropical regions. Most of this genus occurs in Central and Northern South America. In Costa Rica, the genus is best represented in the evergreen rainforest habitats of the Caribbean slope and the central highlands with over sixty species (Burger 1971).

In Middle America and South America (Morton 1981, Duke & Vásquez 1994) some species of the genus *Peperomia* are used traditionally to treat various ailments: colds and coughs, influenza, fever and bronchitis, as a diuretic, sudorific and vulnerary, to relieve headaches, for indigestion and stomach pains, and also for snakebites. Some dried plants are smoked or, fresh plants are extracted with water, to relieve asthma. Several species are used as ornamentals.

Peperomia hernandiifolia (Vahl) A.Dietrich is distributed from Mexico and the West Indies to South America. This is a terrestrial or epiphytic climbing succulent herb, rooting at most nodes. The leaves are alternate and peltate, broadly ovate, tapering to short acuminate apex, rounded or subcordate at the base. The inflorescences are leaf-opposed, terminal and solitary, up to about 25 cm long (Burger 1971). When leaves are crushed they give off a scent reminiscent

of coriander due to an essential oil of unknown composition.

The chemical composition of the volatile oils of some species belonging to this genus has been the subject of several studies (de Díaz *et al.* 1988, Bessiere *et al.* 1994, da Silva *et al.* 1999, Moreira *et al.* 1999, dos Santos *et al.* 2001).

To the best of my knowledge nothing has been reported concerning the composition of the essential oil of this plant.

MATERIALS AND METHODS

Plant Material: Leaves of *Peperomia hernandiifolia* were collected in December 2000, near Pacayas, Cartago (Costa Rica). A voucher specimen was deposited at the Herbarium of the University of Costa Rica (herbarium number USJ-77432).

Oil Isolation: Fresh leaves were subjected to hydrodistillation for 3 hours using a modified Clevenger-type apparatus. The distilled oil was collected and dried over anhydrous sodium sulfate and stored in a freezer at 0°-10°C.

General Analytical Procedures: The GC/MS analyses were performed using a Shimadzu GCMS-QP5050 apparatus and CLASS 5000 software with

Wiley 138 computer database. The data were obtained on a 5% phenyl methyl silicone fused silica capillary column (30 m x 0.25 mm, film thickness 0.25 μ m). Operation conditions were: carrier gas He, flow 1.0 mL/min; oven temperature program 60°-240°C at 2°C/min; sample injection port temperature 250°C; detector temperature 260°C; ionization voltage: 70 eV; ionization current 60 μ A; scanning speed 0.5 sec over 38-400 amu range; split 1:70.

Identification: Identification of the components of

the oil was performed using the retention indices on a DB-5 column, and by comparison of their mass spectra with those published in the literature (Stenhagen 1974, Adams 1995) or those of our own database.

RESULTS AND DISCUSSION

The composition of the oil is summarized in Table 1. Decanal was found to be the major constituent of the oil (85.0%) with decanoic acid (12.6%) as the second compound in quantity. The other constituents with the exception of (*E*)- β -ocimene (in traces) are fatty acid

Table 1. Chemical composition of the leaf oil of *Peperomia hernandiifolia* from Costa Rica.

Compound ^a	Percentage	Identification Method ^c
nonane	0.2	1, 2, 3
1-octen-3-ol	0.9	1, 2
3-octanol	0.3	1, 2, 3
(<i>E</i>)- β -ocimene	tb	1, 2
nonanal	0.1	1, 2
decanal	85.0	1, 2
decanoic acid	12.6	1, 2, 3
dodecanoic acid	0.1	1, 2, 3

^aCompounds are listed by elution order in a 5% phenyl methyl silicone column.

^bt = Trace (<0.05%)

^cMethod: 1 = Retention Indices on 5% phenyl methyl silicone column; 2 = MS spectra; 3 = standard.

The chemical composition of the oils of several *Peperomia species* from South America (de Díaz *et al.* 1988, Bessiere *et al.* 1994, da Silva *et al.* 1999, Moreira *et al.* 1999, dos Santos *et al.* 2001) have been previously reported. From these results, at least two different types of oils can be distinguished in this genus:

- Oils containing arylpropanoid compounds (like apiol, elemicin and safrole)
- Oils rich in terpenoids (with monoterpenoids like pinenes, limonene and camphor; and with sesquiterpenoids like β -caryophyllene, germacrene D, hinesol and α -eudesmol).

The results obtained in our analysis showed that the oil of *Peperomia hernandiifolia* represents a different chemical type of essential oil within this genus of plants. This oil belongs to a new third group of oils composed mainly of fatty acid derivatives.

The occurrence of aldehydes and alcohols in this *Peperomia* oil, like in coriander (*Coriandrum sativum* L., Apiaceae) leaf oil (Potter 1996), is presumably responsible for the characteristic flavour of the analyzed plant.

ACKNOWLEDGMENTS. The author is grateful to Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Costa Rica (Project 809-93-600) for financial support. To L.J. Poveda (Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional) for the identification of the plant. To L. Hernández (CIPRONA) for her technical assistance and to N.R. Farnsworth (College of Pharmacy, University of Illinois at Chicago, USA) for his help to access the NAPRALERT database.

LITERATURE CITED

- Adams, R.P. 1995. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography / Mass Spectroscopy. Allured Publ., Illinois.
- Bessiere, J.M., C. Menut, G. Lamaty & H. Joseph. 1994. Variations in the volatile constituents of *Peperomia rotundifolia* Schlecht. & Cham. grown on different host-trees in Guadeloupe. Flavour Fragr. J. 9: 131-133.
- Burger, W. 1971. Family # 41. Piperaceae. In: Burger, W. (ed.). Flora Costaricensis. Fieldiana, Bot. 35: 5-218.
- da Silva, M.H.L., M.D.G.B. Zoghbi, E.H.A. Andrade & J.G.S. Maia. 1999. The essential oil of *Peperomia*

- pellucida* Kunth and *P. circinnata* Link var. *circinnata*. Flavour Fragr. J. 14: 312-314.
- de Díaz, A.M.P., P.P. Díaz & H. Cardoso. 1988. Volatile constituents of *Peperomia subspathulata*. Planta Med. 54: 92-93.
- dos Santos, P.R.D., D.L. Moreira, E.F. Guimarães & M.A.C. Kaplan. 2001. Essential oil analysis of 10 Piperaceae species from the Brazilian Atlantic forest. Phytochemistry 58: 547-551.
- Duke, J.A. & R. Vásquez. 1994. Amazonian Ethnobotanical Dictionary. CRC Press, Florida. 215 p.
- McLafferty, F. W. 1993. Registry of Mass Spectral Data. John Wiley, New York.
- Moreira, D.L., P.O. de Souza, M.A.C. Kaplan & E.F. Guimarães. 1999. Essential oil analysis of four *Peperomia* species (Piperaceae). Acta Hort. (ISHS) 500: 65-70. [http://www.actahort.org/books/500/500_7.htm]
- Morton, J.F. 1981. Atlas of Medicinal Plants of Middle America. Bahamas to Yucatan. C.C. Thomas, Illinois.
- Potter, T.L. 1996. Essential oil composition of cilantro. J. Agric. Food Chem. 44: 1824-1826.
- Stenhagen, E., S. Abrahamsson & F.W. MacLafferty (eds.). 1974. Registry of Mass Spectral Data. J. Wiley, New York.

TRANSFERS TO *EPIDENDRUM* L. FROM *OERSTEDELLA* RCHB. F.

ERIC HÁGSATER AND MIGUEL A. SOTO ARENAS

Herbario AMO, apdo. postal 53-123, 11320 México D.F., MÉXICO. herbamo@prodigy.net.mx

ABSTRACT. A cladistic analysis of *Epidendrum*, its segregates, and of the entire subtribe Laeliinae, based on DNA nucleotidic sequences, has shown that *Oerstedella* is embedded in *Epidendrum*. Five new combinations are made and 2 new names are established in order to transfer all *Oerstedella* species to *Epidendrum*.

RESUMEN. Un análisis cladístico de *Epidendrum* y taxa afines, basado en estudios de secuencias de ADN, ha revelado que *Oerstedella* es un grupo de *Epidendrum*. Este género tiene tres clados principales: uno mexicano, uno andino y uno ampliamente distribuido. *Oerstedella* pertenece a este último clado, que es basal en un subclado mayormente centroamericano. Aquí se realizan 5 combinaciones nuevas y se establecen 2 nombres nuevos, para poder transferir todas las especies de *Oerstedella* a *Epidendrum*.

KEY WORDS / PALABRAS CLAVE: Orchidaceae, *Epidendrum*, *Oerstedella*.

The genus *Oerstedella* was established by H.G. Reichenbach (1852) for the Central American *Epidendrum centropetalum* Rchb.f. Hágsater (May 1981) and Hamer & Garay (Hamer, October 1981) independently recognized the genus *Oerstedella* as different from *Epidendrum*. *Oerstedella* is distinguished from *Epidendrum*, with which it shares the fusion of the lip claw to the apex of the column and the presence of a cuniculus-type of nectary, because it has a rostellum perpendicular to the longitudinal axis of the column, which after the removal of the pollinarium is widely sinuate, instead of parallel and slit. Additionally, the lateral lobes of the stigma are not protruding and it lacks a semiliquid viscidium. The presence of a very long clinandrium of the column (in some species) and of warty sheaths clothing the stems (in most species) are also characteristic, although neither one is a synapomorphy of the group. Long clinandria are found in the *Physinga* group and the *Epidendrum albertii* Schltr. group of *Epidendrum*, and warty sheaths may be found, if less conspicuous, in *E. propinquum* A. Rich. & Galeotti.

A cladistic analysis of *Epidendrum*, its segregates (Hágsater & Soto, in press, Hágsater *et al.*, in prep), and of the entire subtribe Laeliinae (van den Berg *et al.* 2000, van den Berg 2000), based on nucleotidic sequences of different genomic regions (Internal Transcribed Spacers of nuclear ribosomal DNA, ITS, and the plastid *matK* and *trnL* regions) has shown that *Oerstedella* is embedded in *Epidendrum*. *Epidendrum* has three main lineages, a Mexican, an Andean, and a widely distributed clade. *Oerstedella* belongs to the widely distributed clade and it is basal to a mostly Central American subclade with species bearing distichous inflorescences, including the segregates *Auliza* (based on *Epidendrum*

ciliare L.), *Coilostylis* (based on *C. emarginata* Raf. = *E. ciliare* L.), *Didothion* (based on *E. clavatum* Lindl. = *E. purpurascens* H.Focke), *Epidanthus* (based on *Epidendrum paranthicus* Rchb.f.), *Neowilliamsia* (based on *N. epidendroides* Garay), the *E. ramosum* Jacq. group, and the *Spathiger* group (based on *E. rigidum* Jacq.).

Instead of recognizing the twenty-eight segregated genera and proposing some forty new ones in order to make the already existing segregates monophyletic groups, we have decided to recognize only one large, single genus *Epidendrum*, which is easily set apart in the Laeliinae by the fusion of the column with the lip (though some odd species may have them partially or totally free). Our circumscription of *Epidendrum* is basically that of Dressler (1984) and Hágsater (1985), except that *Oerstedella*, *Epidanthus*, and *Neowilliamsia* must be included in it. These three taxa have relatively few species compared with the size of *Epidendrum* (more than 1500 species).

It thus becomes necessary to transfer those *Oerstedella* taxa for which there are no previous combinations in *Epidendrum*:

***Epidendrum cancanae* (P.Ortiz) Hágsater, comb. nova**
Basionym: *Oerstedella cancanae* P.Ortiz, Orquideología 22(1): 4. 2001.

TYPE: Colombia: Antioquia, Mpio. Amalfi, Quebrada La Cancana, afluente del Río Porce, 900 m, marzo 2000, L.G. Arango sub P. Ortiz 1121, holo. COL.

***Epidendrum fuscinum* (Dressler) Hágsater, comb. nova**
Basionym: *Oerstedella fuscina* Dressler, Orquidea (Méx.) 8(2): 347. 1982.

TYPE: Panamá: Coclé, comprado en el mercado de

El Valle de Antón, 29 marzo 1981, *R. L. Dressler 6010*, holo. US, iso. AMO!, MO, PMA.

***Epidendrum macdougalli* (Hágsater) Hágsater, comb. nova**

Basionym: *Oerstedella macdougalli* Hágsater, *Orquídea* (Méx.) 13 (1-2): 222. 1994.

TYPE: México: Chiapas, km 2 camino Ocozocuautila-Laguna Bélgica, detrás del INI, 900 m, 19 abril 1989, *M. A. Soto y E. Martínez 5429*, holo. AMO!, clono. AMES!, K!

***Epidendrum stolidium* Hágsater, nom. nov.**

Based on: *Oerstedella ornata* Dressler, *Orquídea* (Méx.) 8(2): 346. 1982.

TYPE: Panamá: Chiriquí, “La Chumbada” arriba de Guadalupe (cerca del Cerro Punta), 2300 m, 18 octubre 1980, *R. L. Dressler 5930*, holo. US, iso. AMO!, MO!, PMA, U.

Not *Epidendrum ornatum* Lem., *Fl. des Serres* Ser. 1: 4: 334 b. 1848.

The new name is derived from the Greek *στολίδι*, *stolidi*, ornament.

***Epidendrum parviexasperatum* (Hágsater) Hágsater, comb. nova**

Basionym: *Oerstedella parviexasperata* Hágsater, *Orquídea* (Méx.) 13 (1-2): 219. 1994.

TYPE: Costa Rica: San José, Fila de la Cordillera de Talamanca, 1950 m, 2 mayo 1982, *E. Hágsater & C. Horich 6333*, holo. AMO!

***Epidendrum misasii* Hágsater, nom. nov.**

Based on: *Oerstedella viridiflora* Hágsater, *Orquideología* 16(2): 192. 1984.

TYPE: Colombia: Antioquia, Mpio. Valdivia, 21 abril 1983, *G. Misas sub E. Hágsater 7234*, holo. AMO! Not *Epidendrum viridiflorum* (Hook.) Lindl., *Bot. Reg. Misc.* 30, 1842. (= *Encyclia viridiflora* Hook.), nor *Epidendrum viridiflorum* Sessé & Mociño, *Fl. Mexic.* 2nd ed.: 203. 1894.

In honor of Guillermo Misas of Medellín, Colombia who has illustrated numerous orchids for the Chocó region, and provided the pretype material.

***Epidendrum x monteverdense* (Pupulin & Hágsater) Hágsater, comb. nova**

Basionym: *Oerstedella x monteverdensis* Pupulin & Hágsater, *Lankesteriana* 8: 32. 2003.

TYPE: Costa Rica: Puntarenas, Monteverde, Cerro Plano, finca Beeche, 1550 m, col. G. Barboza, cult. Orchid Garden in Monteverde, 2 June 2001, *F. Pupulin 3216*, holo. USJ.

The following taxa do not need a new combination, because there is an earlier published name for these species available in *Epidendrum*:

Epidendrum cuneatum Schltr., *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 10(81): 456. 1912.

Bolivia: Bei Espíritu Santo, [Río] Antahuacana, ca. 750 m, Juni 1909, *O. Buchtien s.n.* holo. B, destroyed.

Synonyms: *Oerstedella vasquezii* Dodson, *Icon. Pl. Trop.* 6: pl. 563. 1982. Type: Bolivia: Cochabamba, Mpio. Chapare, km 90 [Cochabamba] a Villa Tunari, 1800 m, diciembre 1978, *R. Vásquez 80*, holo. SEL 36072!, iso. Herb. Vasq.!, LPB, SEL 53394!

Oerstedella thurstoniorum Dodson & Hágsater, *Orquideología* 17(3): 139. 1988 [“thurstonorum”]. Type: Ecuador: Hacienda San Antonio Barón von Humboldt, 2.5 km al norte de Mera, en la carretera de Baños a Puyo, 1050-1300 m, 27 febrero 1985, *C. Dodson 15605*, holo. QCNE!, iso. MO!, RPSC!

Not *Epidendrum thurstoniorum* Hágsater, *Icon. Orch.* (Méx.) 3: pl. 386. 1999 [“thurstonorum”], a member of the *E. difforme* group.

Epidendrum centropetalum Rchb.f., *Bot. Zeit.* (Berlin) 10(42): 732. 1852 (October).

TYPE: Panamá: Chiriquí, Vulkan, *Warszewicz*, holo. W! Not *E. centropetalum* Rchb.f., *Bonplandia* 3(5): 68. 1855 = *E. viridibrunneum* Rchb.f.

Synonyms: *Oerstedella centropetala* (Rchb.f.) Rchb.f., *Bot. Zeit.* (Berlin) 10(53): 932. 1852 (December).

Oerstedella centradenia Rchb.f., *Bot. Zeit.* (Berlin) 10(53): 932. 1852 (December). *Epidendrum centradenia* (Rchb.f.) Rchb.f., *Walp. Ann.* 6: 1163. 1865.

Epidendrum tenuiflorum Schltr., *Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih.* 3: 49. 1906. *Oerstedella tenuiflora* (Schltr.) Hágsater, *Orquídea* (Méx.) 8(1): 24. 1981.

Not *Epidendrum tenuiflorum* hort. ex Lindl., *Folia Orch. Epidendrum* 88. 1853.

This species has been widely known under the name *O. centradenia* Rchb.f., but *E. centropetalum* Rchb.f. was published two months earlier. A careful revision of the types indicates that they are conspecific.

REFERENCES

- Dressler, R.L. 1984. The delineation of genera in the *Epidendrum complex*. *Orquídea (Méx.)* 9(2): 277-298.
- Hágsater, E. 1981 (May). Notas sobre *Oerstedella*: 1. *Orquídea (Méx.)* 8(1): 19-26.
- Hágsater, E. 1985. Towards an understanding of the genus *Epidendrum*. In: Tan, K. (ed.). Proceedings of the Eleventh World Orchid Conference. Miami, Florida. p. 195-201.
- Hágsater, E. & M.A. Soto Arenas (in press). *Epidendrum* (generic treatment). In: Pridgeon, A.M., P.J. Cribb, M.W. Chase & F.N. Rasmussen (eds.). *Genera Orchidacearum* vol. 4. Epidendroideae (part one). Oxford University Press, Oxford.
- Hamer, F. 1981 (October). Las Orquídeas de El Salvador, III: 15, 22, 23, 33. *Marie Selby Bot. Gard. Sarasota, Florida*.
- Reichenbach, H.G. 1852 (October). Neue Orchideen der Expedition des Herrn J. von Warszewicz. *Bot. Zeit. (Berlin)* 10 (42): 697-772.
- Reichenbach, H.G. 1852 (December). Gartenorchideen V. *Bot. Zeit. (Berlin)* 10(53): 927-937.
- van den Berg, C. 2000. Molecular Phylogenetics of Tribe Epidendreae with Emphasis on Subtribe Laeliinae (Orchidaceae). Ph. D. thesis. University of Reading, England.
- van den Berg, C., W.E. Higgins, R.L. Dressler, W.M. Whitten, M.A. Soto Arenas, A. Culham & M.W. Chase. 2000. A phylogenetic analysis of Laeliinae (Orchidaceae) based on sequence data from Internal Transcribed Spacers (ITS) of nuclear ribosomal DNA. *Lindleyana* (15): 96-114.

ANOTHER NEW SPECIES OF *STANHOPEA* (ORCHIDACEAE) FROM PERU

RUDOLF JENNY

Moosweg 9, 3112 Allmendingen, Switzerland. RJenny@io3s.com

ABSTRACT. A new species of *Stanhopea* (*S. naurayi* Jenny), recently collected in Peru, is described and illustrated. Not closely allied with any other known species from Peru, it is relatively similar to some forms of the Mexican *S. oculata* (Lodd.) Lindl. but with flowers one third smaller.

RESUMEN. Se describe e ilustra la nueva especie *Stanhopea naurayi* Jenny, de Perú. No es pariente cercana de ninguna otra especie conocida en Perú; más bien se parece a algunas formas de *S. oculata* (Lodd.) Lindl., de México, pero con flores un tercio menores.

KEY WORDS / PALABRAS CLAVE: Orchidaceae, *Stanhopea*, *Stanhopea naurayi*, Peru.

Together with the material of *Stanhopea manriquei* Jenny & Nauray, described 2004 in Lankesteriana [4(2): 109], I also got pickled and dried flowers of a second unknown species (no. 7989) from David Bennett jr. in Lima. As *Stanhopea manriquei* the other species also showed up in the collection of Alfredo Manrique and both have been (following David Bennett) collected somewhere in the Department Puno without any detailed information about exact locality or altitude. After careful examination and comparison of the flowers with all other known Peruvian species, Bennett's no. 7989 also represents a new species. The flowers are not similar to those of other species distributed in Peru, but there are some similarities to some forms of *Stanhopea oculata* (Lodd.) Lindl. from Mexico. The flowers are, with a total length of 7 cm, about one third smaller than those of *S. oculata* and the hypochile is as wide as the epichile and not, as in *S. oculata*, much narrower. For the time being neither the exact locality nor the pollinator are known. William Nauray delivered later on a perfect drawing of the plant.

Stanhopea naurayi Jenny, *sp. nova*

TYPE: Peru. Dept. Puno: no location, collected by Alfredo Manrique, flowered in culture 2002, *D. Bennett B-7989* (Holotype: MOL, isotype: Herb. Jenny). Figs. 1, 2

Stanhopeae oculatae ex Mexico similis, sed flores triplo breviores, hypochilum epichilo aequilatum et infra non depressum, apertura hypochili quasi circularis.

Plant epiphytic with creeping rhizome and clustered

growths. *Pseudobulbs* ovoid, strongly ribbed when aged and furrowed, 3 cm high and 3 cm wide, always unifoliate. *Leaves* coarse and leathery, petiolate, lanceolate, plicate and acute, 35-40 cm long and up to 9 cm wide, petiole round and one-sidedly notched, 7 cm long. *Inflorescence* directed downwards from the base of the pseudobulb, up to 20 cm long and with few (3) loosely arranged flowers, covered by large, spread out broadly triangular and acute bracts. *Ovarium* to 6 cm long and 0.5-0.6 cm in diameter, very finely black pilose. *Flowers* 7 cm large. *Dorsal sepal* ovate, concave, acute, 5.2 cm long and 2.8 cm wide in the middle. *Lateral sepals* broadly lanceolate, acute, 5.5 cm long and 3.4 cm wide at the broadest part in the basic third, folded backwards. Sepals straw yellow sparsely purple-dotted. *Petals* oblanceolate, acute, undulate, 4.5 cm long and 1.6 cm broad at the widest part in the middle, folded backwards between dorsal and lateral sepals, dark straw yellow, basally golden yellow, dotted very sparsely. *Labellum* over all 4.5 cm long and 1.8 cm wide across epichile and horns. Hypochile as broad as the epichile, curved, not dented at ventral side, dorsally with a clear knee of less than 90°; hypochile opening almost round, bridge narrow linear, with bulging edges, outer edge marked and bent over the entire length of the hypochile, in front ending bluntly triangular at the bridge, with longitudinal carinae within; hypochile transition to mesochile with a sharp edge all round, set back, with a very small, triangular callus between the basis of the horns at the mesochile; mesochile short, horns narrow at base, towards apex again slightly broadened, flat-ovate in cross-section, acute; epichile ovate with beak-like extended apex. Hypochile with a large circular dark purple-red eyespot on pale orange, inside sac nearly all dark purple-red on the vertical surface, clear orange-yellow area

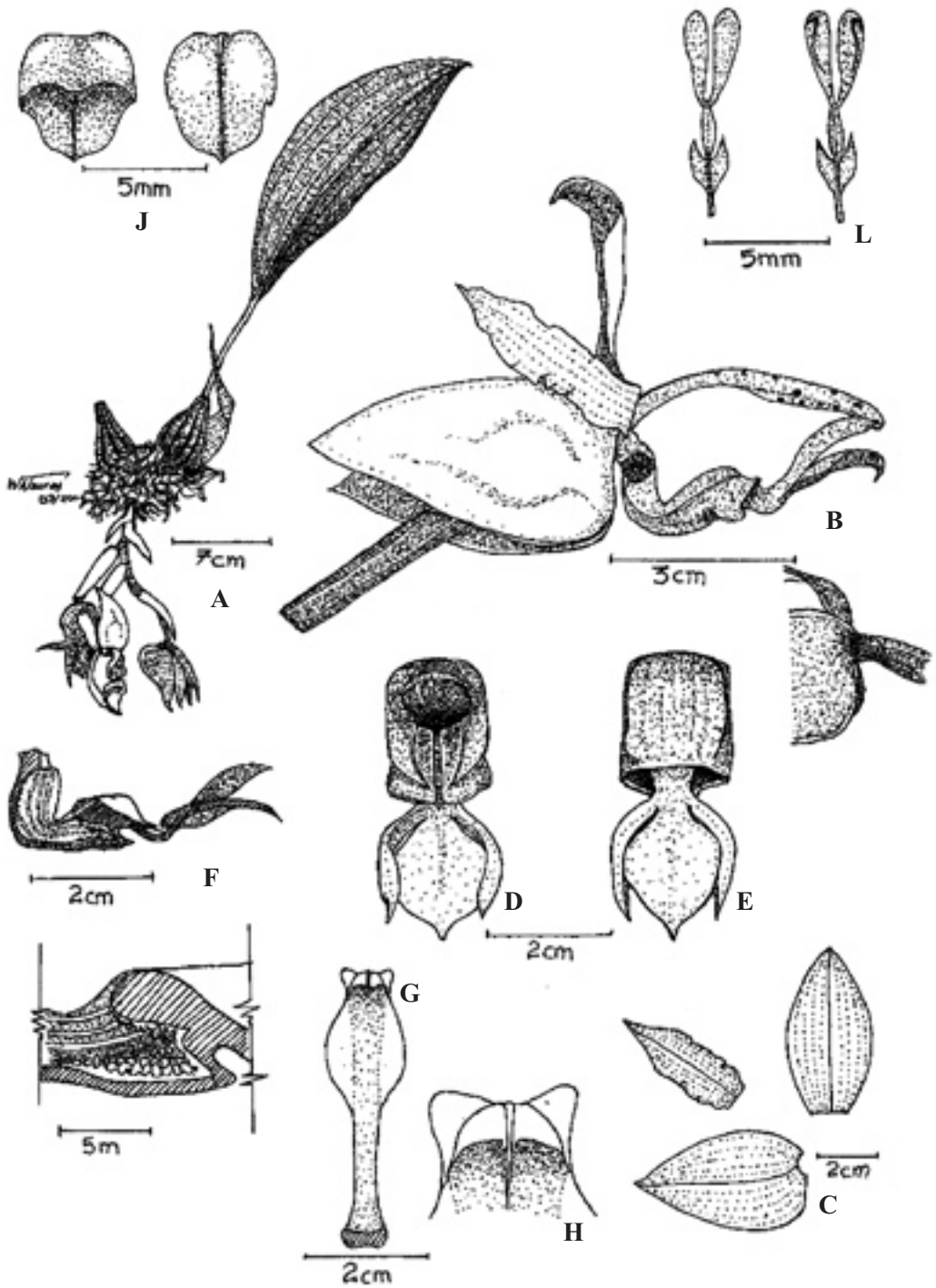


Fig. 1. *Stanhopea naurayi* Jenny. A - Habit. B - Flower. C - Sepals and petal. D - Lip, adaxial view. E - Lip, abaxial view. F - Lip, lateral view. G - Column, adaxial view. H - Apex of column. J - Anther cap. L - Pollinarium. Drawn from the type specimen by W. Nauray.

separates anterior finely dotted pale red, the ventral surface of mesochile opaque cream-orange, dorsally pale yellow-orange sparsely spotted red-purple, the epichile and horns pale clear yellow above with sparse purple dots. *Column* pale jade green, wings semielliptic, semitranslucent, lightly purple dotted, slender and bent at base, broadly rounded and winged

in the middle, getting narrower again in front, at apex slightly wider and ending both sides of the anther in two blunt, somewhat protruding small horns, 4.5 cm long and 1.4 cm wide at the broadest part. *Anther* ivory-white. *Pollinia* 2, 0.4 cm long, narrow, club-shaped on narrow stipes. *Viscidium* ovate to cordate, one-sidedly extended, entire pollinarium 0.9 cm long.

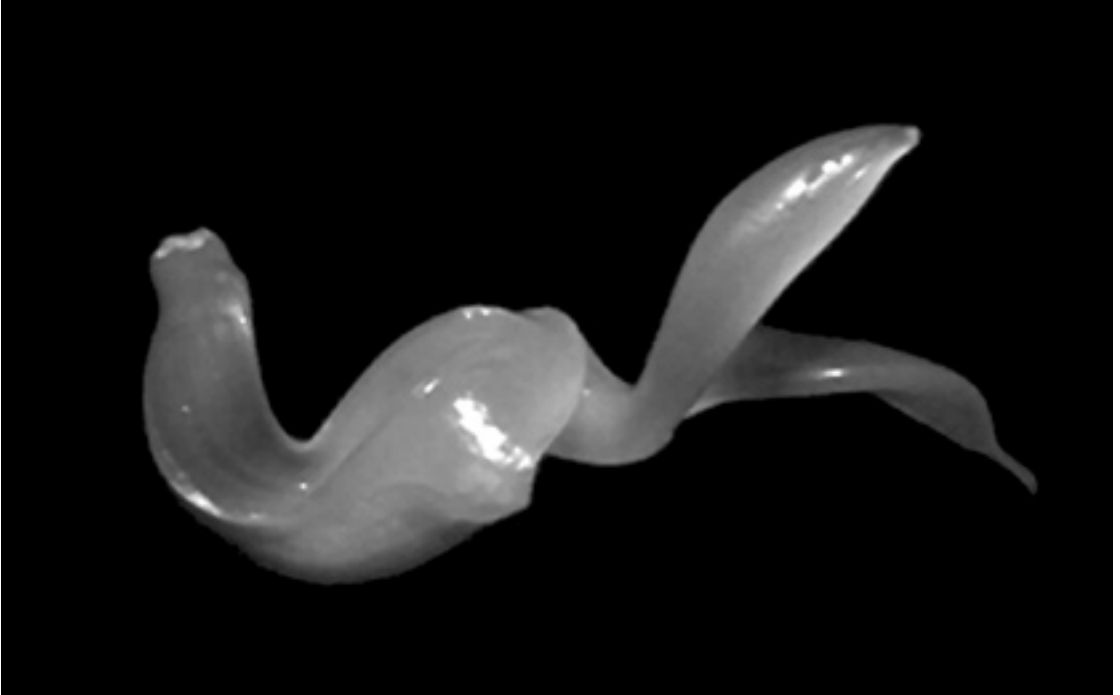


Fig. 2. Lip of *Stanhopea naurayi* Jenny (Voucher: *D. Bennett B-7989*, Herbarium R. Jenny). Slide R. Jenny.

UNA NUEVA ESPECIE Y UN NUEVO REGISTRO DE *DRYMONIA* (GESNERIACEAE) EN COSTA RICA

RICARDO KRIEBEL

Botany Dept., California Academy of Sciences, 875 Howard Street, San Francisco, CA, 94103, USA
rkriebel@inbio.ac.cr

ABSTRACT. *Drymonia glandulosa* Kriebel, a new species restricted to the northern Caribbean lowlands of Costa Rica is described and compared to *D. conchocalyx*. *Drymonia mortoniana* Wiehler is recognized as a distinct species and its presence in Costa Rica is a new record for the country's flora.

RESUMEN. Se describe *Drymonia glandulosa* Kriebel, una nueva especie que habita en las bajuras del norte de la vertiente caribe de Costa Rica, y se compara con *D. conchocalyx*. *Drymonia mortoniana* Wiehler se reconoce como especie válida y representa un nuevo registro en la flora del país.

PALABRAS CLAVE / KEY WORDS: Gesneriaceae, *Drymonia conchocalyx*, *Drymonia glandulosa*, *Drymonia mortoniana*, Costa Rica

La exploración botánica no había abarcado los bosques muy húmedos de la zona norte de Costa Rica hasta fechas recientes. Fruto de esta exploración, son varios registros nuevos de plantas en el país; por ejemplo, *Clidemia involucrata* DC. (Melastomataceae), *Pouteria cuspidata* (A.DC.) Baehni (Sapotaceae) y *Psychotria zevallosii* C.M.Taylor (Rubiaceae), así como varias especies nuevas: *Miconia sp. nova*, *Symplocos naniflora* L.Kelly & Almeda, *Symplocos striata* Kriebel & N.Zamora y *Faramea zamorae* A.Rodríguez. En este artículo se describe otra especie nueva, *Drymonia glandulosa* Kriebel, proveniente de la región de Boca Tapada en San Carlos, Costa Rica, de la cual se conocen unas pocas plantas vivas y posiblemente se encuentra en peligro de extinción en pequeños bosques remanentes en la zona.

El género *Drymonia* Mart. es el segundo más grande de la familia Gesneriaceae en Costa Rica, con cerca de 22 especies, y 140 especies en los bosques neotropicales (Burt & Wiehler 1995). En Gesneriaceae de Costa Rica, solamente el género *Columnnea*, con 36 especies, es más grande que *Drymonia*. De las 22 especies costarricenses de *Drymonia*, el 50% (11 spp.) se encuentran restringidas en distribución desde Nicaragua hasta Panamá, cuatro hasta ahora son endémicas en Costa Rica [*D. fimbriata* C.V.Morton, *D. glandulosa* Kriebel, *D. peltata* (Oliv.) H.E.Moore y *D. sp. nova*] y cuatro se comparten solamente con Panamá (*D. folsomii* L.E.Skog, *D. mortoniana* Wiehler, *D. parviflora* Hanst. y *D. rubra* C.V.Morton).

Algunas características del género *Drymonia* incluyen su hábito frecuente de bejuco, que es casi único entre

las Gesneriáceas de Costa Rica. Otras características son las flores axilares, brácteas en ocasiones llamativas, cáliz y corola de variados colores, la última usualmente en forma de embudo o trompeta, con un espolón evidente en la base y lóbulos de margen aserrado a fimbriado, anteras dehiscentes por poros y frutos por lo general cápsulas bivalvadas (Wiehler 1983). El carácter de dehiscencia poricida de las anteras es uno de los más distintivos del género. En Gesneriaceae, el único otro género con poros es *Codonanthe*. Los poros en las anteras de *Drymonia* son basales, en *Codonanthe* apicales (Wiehler 1983).

***Drymonia glandulosa* Kriebel, sp. nova**

TIPO: Costa Rica. Alajuela: San Carlos, 7 km NE de Boca Tapada, Laguna del Lagarto Lodge, 10°41'10"N, 84°10'50"W, 90 m, 22-28 febr 2004, R. Kriebel 4414 (Holotipo: INB, dos láminas). Figs. 1 y 2.

A Drymonia conchocalyci Hanst. *affinis*, sed *petiolo lepidoto, pedicelo minore, corola violacea cum superficie interna glandulosa, stylo minore glanduloso-pilosoque differt.*

Arbustos epífitos con ramas escandentes en el sotobosque de bosques poco alterados, con tallos esencialmente glabros, más o menos teretes, verdes tornándose morados, con raíces adventicias; entrenudos 3-10.5 cm de largo y 3-6 mm de diámetro. Hojas de cada nudo generalmente del mismo tamaño, pecioladas; peciolo (2.5-)3.5-6 cm de largo y 1-3.25 mm de diámetro, escamosos, verdes a morados; láminas 9.5-23 x 5.2-11 cm, elíptico-ovadas, glabras

y verdes en ambas superficies, subcoriáceas, al secar levemente revolutas, el ápice abrupto-acuminado, la base aguda a casi redondeada, el margen entero y con diminutos e inconspicuos dientes aparentemente glandulares, venas 7-9 en cada lado, prominentes en el envés. Inflorescencia de flores axilares solitarias (posiblemente también en pares); pedúnculos ausentes; brácteas inconspicuas; pedicelos ca. 6-13 mm de largo, glabros. Flores con los lóbulos ventrales y laterales del cáliz de mayor tamaño, 1.5-2.5 cm de largo y connados por ca. 0.6-1.2 cm, oblongos a ovados, el ápice agudo a redondeado, el margen serrulado, el lóbulo dorsal y que cubre el espolón de la corola usualmente de menor tamaño, todos verdes, con o sin manchas inconspicuas moradas hacia el ápice de los lóbulos; corola 5.5-7 cm, externamente glabra, el tubo externamente blanco con tonos de morado, los lóbulos y el interior morados con manchas blancas adentro del tubo ventralmente, internamente cubierta con tricomas glandulares especialmente hacia la boca y hacia el espolón; espolón 5 mm de largo, glabro, la boca bilabiada, lóbulos 5, glabros, con márgenes erosos, 1.1-1.8 x 1.2-2 cm, los tres ventrales de mayor tamaño, especialmente el central; filamentos ca. 3 cm de largo, adnados en la base a la corola por 3-4 mm; anteras de 6 x 1.25-2.5 mm; disco de una glándula nectarífera dorsal, glabra y de ápice agudo; ovario 5-6 mm de largo, estriguloso; estilo ca. 1.5-3 cm de largo, densamente glandular-piloso, estigma estomatomorfo. Fruto no observado.

DISTRIBUCIÓN, HÁBITAT Y BIOLOGÍA. *Drymoniaglandulosa* crece en los bosques muy húmedos de la zona norte de Costa Rica, a ca. 90 m de altitud. La especie es notablemente rara, posiblemente por su preferencia por bosques poco alterados, los cuales son escasos en la zona. Algunas de las especies de árboles y arbustos más comunes en estos bosques son *Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze (Fabaceae/Mim.), *Ferdinandusa panamensis* Standl. & L.O. Williams (Rubiaceae), *Rinorea deflexiflora* Bartlett (Violaceae), *Eschweilera costaricensis* S.A. Mori y *Lecythis ampla* Miers (ambas de Lecythidaceae), *Ryania speciosa* Vahl (Flacourtiaceae), *Couma macrocarpa* Barb. Rodr. (Apocynaceae), *Henriettea odorata* (Markgr.) Almeda, *Miconia gracilis* Triana, *M. elata* (Sw.) DC. y *M. lateriflora* Cogn. (las cuatro de Melastomataceae), *Qualea polychroma* Stafleu (Vochysiaceae) y *Elaeoluma glabrescens* (Mart. & Eichler) Aubrév. (Sapotaceae). Algunas Gesneriáceas simpátricas con *D. glandulosa* son *Besleria columneoides* Hanst., *Columnea gloriosa* Sprague, *C. nicaraguensis* Oerst., *C. purpurata* Hanst., *Drymonia macrophylla* (Oerst.)

H.E. Moore, *Drymonia submarginalis* Gómez-Laur. & Chavarría y *Paradrymonia decurrens* (C.V. Morton) Wiehler. La única corola disectada contenía alrededor de 50 trips (Thysanoptera).

ETIMOLOGÍA. El epíteto *glandulosa* hace alusión al indumento glandular del interior de la corola y del estilo, uno de los caracteres diagnósticos de la nueva especie.

Drymonia glandulosa es muy similar a *D. conchocalyx* Hanst., ambas comparten láminas foliares glabras, coriáceas, con el margen esencialmente entero, venación terciaria inconspicua, lóbulos ventrales y laterales del cáliz connados en parte de su longitud, corola larga y estigma estomatomorfo. En su interpretación de *D. conchocalyx*, Skog (1979) incluye a *D. brevipes* Morton, nombre de una entidad descrita de Cerro Pilón, Coclé, Panamá, puesto que las únicas diferencias entre ambas son la unión de los lóbulos del cáliz por mayor longitud y pedicelos más cortos. Aunque este último carácter se utiliza también en la separación de *D. conchocalyx* y *D. glandulosa*, otras diferencias se enumeran en la siguiente clave para su mejor distinción:

Hojas de cada par principalmente isofilas, elíptico-ovadas; peciolo conspicuamente escamosos en plantas vivas y al secar, (2.5-)3.5-6 cm; pedicelos de 0.6-1.3 cm; cáliz esencialmente verde; corola con el tubo externamente blanco con o sin manchas inconspicuas moradas, la boca y el interior principalmente morados, densamente glandular-piloso en el lado interno; estilo ca. 1.5-3 cm, densamente glandular-piloso; restringida a la zona norte (Boca Tapada), Costa Rica, 90 m ***D. glandulosa***
 Hojas de cada par usualmente anisofilas, ocasionalmente isofilas, elípticas a elíptico-oblongas; peciolo en ocasiones escamosos en plantas vivas pero nunca al secar, 1.5-3(-4) cm; pedicelos de (1.2-) 2-4.5 (-8.5) cm; cáliz rosado, excepcionalmente verde; corola principalmente rosada, glabra internamente; estilo ca. 4 cm, glabro; presente en la vertiente caribe de las cordilleras, Costa Rica y Panamá, 700-1900 m ***D. conchocalyx***

Otro aspecto que llama la atención entre ambas especies es la diferencia en su floración. En *Drymonia conchocalyx* las plantas comúnmente presentan muchas flores; en cambio, en *D. glandulosa* ha

resultado difícil encontrar plantas con flores. Por eso existen pocos especímenes.

PARATIPO: Costa Rica. Alajuela: San Carlos, 7 km NE de Boca Tapada, Laguna del Lagarto Lodge, 10°41'10"N, 84°10'50"W, 90 m, 6 dic 2004 (fl.), R. Kriebel 4974 (INB).

A continuación se registra por primera vez en Costa Rica *Drymonia mortoniana*, una especie rara cuyo nombre anteriormente se ha considerado sinónimo de *D. stenophylla* (Donn.Sm.) H.E.Moore.

Drymonia mortoniana Wiehler, Phytología 27: 325. 1973, *nom. nov.* *Drymonia parvifolia* C.V.Morton, Ann. Missouri Bot. Gard. 29: 56. 1942, *nom. illegit., non Drymonia parvifolia* Griseb., Fl. Brit. W. I. 463. 1862. Tipo: Panamá; Chiriquí, P.H. Allen 1949 (Holotipo: MO!).

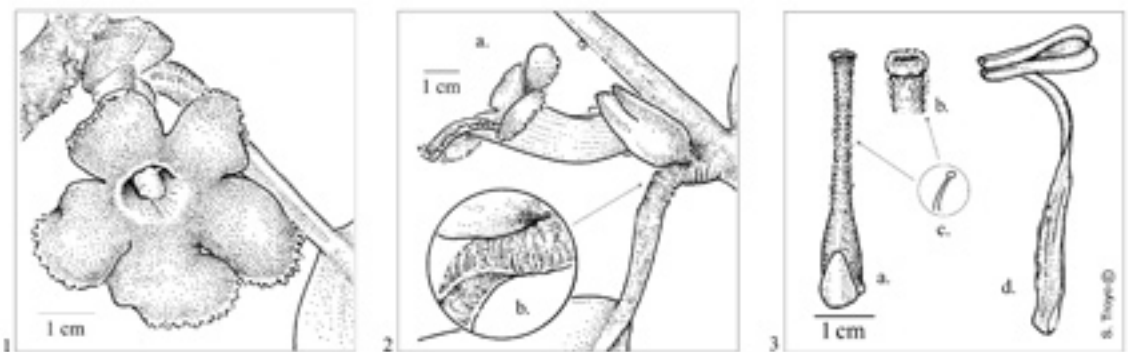
Cuando Conrad V. Morton describió *Drymonia parvifolia* de Panamá, no se percató de que dicho epíteto ya había sido utilizado por Grisebach en 1862 para una especie colombiana, hoy sinónimo de *D. serrulata* (Jacq.) Mart. (Skog 1979), razón por la cual Wiehler asignó el nombre nuevo *D. mortoniana*. En *Flora of Panama*, Skog (1979) trata a *D. parvifolia* C.V.Morton (y consecuentemente a *D. mortoniana*) como sinónimo de *D. stenophylla* (Donn.Sm.) H.E.Moore. Al revisar el holotipo de *D. parvifolia* C.V.Morton (P.H. Allen 1949, MO) es evidente que es distinta a *D. stenophylla*. Ambas se diferencian debido a que *D. stenophylla* es usualmente anisófila, con láminas y pedicelos glabros, lóbulos del cáliz

oblongos, distintos casi hasta la base y corola oblicua en el cáliz, glabra y no conspicuamente ventricosa hacia la boca. Al contrario, *D. mortoniana* (basada en *D. parvifolia* C.V.Morton) tiene hojas isófilas a subsófilas en cada par, algunas maduras estrigulosas en el haz, pedicelos glabros a estrigulosos en la base, lóbulos del cáliz ovados e imbricados y corola horizontal en el cáliz, pilosa y conspicuamente ventricosa hacia la boca. El espécimen *H. Kennedy et al.* 4568 (CR, con un duplicado en MO y otro del cual desconozco su destino), concuerdan satisfactoriamente con el tipo de *D. parvifolia*, razón por la cual *D. mortoniana* es un nuevo registro en la flora de Costa Rica. El espécimen citado había sido anotado como *D. aciculata* Wiehler, descrita de Panamá, una especie muy distinta y hasta ahora no observada en Costa Rica.

AGRADECIMIENTOS. Quisiera agradecer a Silvia Troyo por su ilustración y por comentarios al manuscrito, a Frank Almeda por su ayuda en la diagnosis latina y a Nelson Zamora por sus comentarios a la clave. Apoyo económico para el trabajo de campo se obtuvo gracias a la Iniciativa Darwin.

LITERATURA CITADA

- Burt, B.L. & Wiehler, H. 1995. Classification of the family Gesneriaceae. *Gesneriana* 1: 1-4.
 Skog, L.E. 1979. Family 175, Gesneriaceae. In: Woodson, R.E & Schery, R.W. (eds.). *Flora of Panama*. Part IX. Ann. Missouri Bot. Gard. 65(3): 783-996.
 Wiehler, H. 1983. A synopsis of the neotropical Gesneriaceae. *Selbyana* 6: 1-219.



1. Vista frontal de la corola. 2a. Vista lateral de la corola y del cáliz. 2b. Detalle del peciolo (nótese superficie lepidota). 3a. Vista dorsal de ovario, glándula nectarífera y pistilo. 3b. Estigma. 3c. Detalle del indumento. 3d. Estambre.



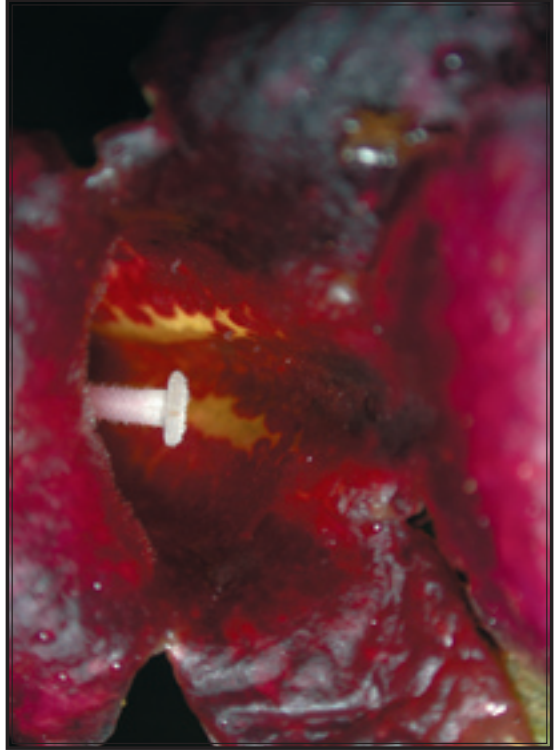
1



2



3



4

Fig. 2. *Drymonia glandulosa* Kriebel. 1. Tallo, pecíolos y láminas foliares p.p. 2. Cáliz. 3. Flor, aspecto general. 4. Aspecto interno de la corola. Fotos del autor.

RESEÑA DE LIBRO

SOBRE UN *OPUS MAGNUM* DE LA ORQUIDEOLOGÍA NEOTROPICAL:

HÁGSATER, E. & SÁNCHEZ SALDAÑA, L. (EDS.). 2004. ICONES ORCHIDACEARUM, FASC. 7, THE GENUS *EPIDENDRUM*, PART 4, "A FOURTH CENTURY OF NEW SPECIES IN *EPIDENDRUM*".

El 22 de diciembre de 2004 apareció esta obra, producto del notable esfuerzo de Eric Hágsater y colaboradores del Herbario AMO, de México, quienes de este modo publican la cuarta parte de una serie destinada a nuevas especies de *Epidendrum*, uno de los géneros más diversos y complejos de América tropical. En este trabajo se ilustran y se describen 100 especies nuevas para la ciencia (láminas 701 a 800), de las Antillas, América Central y América del Sur: 1 de Honduras, 2 de Puerto Rico, 2 de Costa Rica, 4 de Panamá, 22 de Colombia, 2 de Venezuela, 45 de Ecuador, 10 de Perú, 3 de Bolivia, 2 compartidas por Colombia y Ecuador, una por Colombia y Venezuela, una por Ecuador y Venezuela, 4 por Ecuador y Perú, y una por Perú y Bolivia. Como coautores de Hágsater, en numerosas especies participan Calaway H. Dodson, Luis Sánchez Saldaña, Elizabeth Santiago Ayala, Roberto Vásquez y Gloria Calatayud.

El gran número de spp. ecuatorianas descritas (52) no es casualidad; por un lado, es un reflejo de la enorme diversidad de orquídeas de Ecuador; por otro, se evidencia una fructífera colaboración entre Hágsater y el decano de los orquideólogos establecidos en ese país: Dodson. En la primera página de cada especie se presenta un dibujo analítico muy detallado y de gran calidad. Los ilustradores (Rolando Jiménez Machorro, Marco López Rosas y el mismo Eric Hágsater) han hecho un trabajo excelente; la claridad de los detalles florales se acerca a la perfección. En la segunda página se ofrece toda la información pertinente sobre el tipo, la sinopsis latina (generalmente de dos renglones), una descripción morfológica detallada (que es bilingüe: español – inglés; el resto de la información está en inglés); en seguida se mencionan otros especímenes estudiados (si existen), datos muy breves sobre distribución y ecología, información sobre afinidades (*Recognition*), indicando el grupo y el subgrupo al que pertenece la nueva especie, así como sus caracteres diagnósticos, estatus de conservación (en la mayoría de casos falta información: *Data deficient*) y etimología. Los sitios de recolecta conocidos se ubican mediante puntos en un mapa (éste con divisiones de países y de estados o provincias).

Mellama poderosamente la atención la gran capacidad inventiva que tienen Hágsater y colaboradores para poner nombres científicos, con un manejo elegante, culto y apropiado de términos latinos y griegos, así como de topónimos y patronímicos. La etimología de nombres de origen griego se explica con caracteres griegos, algo que podría molestar a aquéllos que (especialmente en el ámbito anglosajón) rechazan el uso de lenguas clásicas en la botánica. Sin embargo, cuando realmente existe interés, es sumamente fácil aprender el alfabeto griego y las bases del latín necesarias para escribir y entender descripciones. De hecho, en diversos idiomas existe suficiente literatura, incluso para autodidactas como yo, que permite aprender a cultivar esta tradición, que se remonta a las raíces del desarrollo científico occidental. Algunos nombres de las nuevas especies son más bien largos (por ej., *E. deltogastropodium*, *E. montisillincense*); mas, a favor de ellos puedo decir que tienen una construcción muy lógica y son de fácil pronunciación en *sermo vulgaris*.

Finalmente, considero que este trabajo es el mejor de su tipo que he visto. Sin duda, podrán venir otros números dedicados a *Epidendrum*. Existen más de 1000 especies conocidas en toda la región neotropical (Hágsater *et al.*, Man. Pl. Costa Rica 3: 101. 2003). Ahora, ¿cuántas existen todavía sin nombre científico? Respecto a epífitas, grandes regiones de Sudamérica y algunas de América Central permanecen poco exploradas o inexploradas. Así, puede predecirse que no podrá haber una respuesta en los próximos años, sino en las próximas décadas. Si en un país pequeño, como Costa Rica, teóricamente podría describirse una especie nueva de orquídeas cada día, después de un período de intensa exploración, recolecta y estudio, entonces en las grandes extensiones inexploradas de Sudamérica tropical queda pendiente una larga e intensa labor sistemática. Esta debe ser una buena noticia para los orquideólogos que estarán activos en la región neotropical en los próximos cien años.

Carlos O. Morales