

Karatophyllum bromelioides L. D. Gómez
(Bromeliaceae), nov. gen. et sp., del
Terciario Medio de Costa Rica

por

Luis D. Gómez P.*

(Recibido para su publicación el 25 de abril de 1972)

ABSTRACT: A new organ-genus is proposed, and a new fossil species of the Bromeliaceae, *Karatophyllum bromelioides*, is described from the Middle Tertiary beds of the area of San Ramón, Province of Alajuela, Costa Rica. The previous records of fossils ascribed to that family are discussed and the probability of their belonging to other monocotyledon families and even gymnosperms is suggested. *K. bromelioides* is placed among the Pitcairnioidae and Bromelioidae groups on the evidence of marginal spines. The possible affinity with modern species of *Reichenia* Ruiz y Pavón and *Bromelia* L. is also suggested.

La familia Bromeliaceae es característicamente neotropical, excepto por *Pitcairnia feliciana* (A. Chev.) Harms & Mildbr., de las costas occidentales de Africa. Sus representantes actuales son elementos conspicuos del panorama florístico americano y el alto número de géneros y especies que la componen es, en mi opinión, testigo de una relativa antigüedad. Empero, en la extensa literatura paleobotánica mundial sólo existen seis referencias de petrificaciones adjudicadas a esta familia, incluidas entre las bromeliáceas en forma un tanto insustancial, pues los autores de esas especies fósiles, por dificultades técnicas o por costumbre, basaron sus diagnósticos en caracteres macroscópicos muy generales o ambiguos, omitiendo estudios histológicos que defineran la posición taxonómica y sistemática de sus materiales. Estos presentan, casi todos, imposibilidades morfológicas o anatómicas o poca probabilidad fitogeográfica (13) de pertenecer a las bromeliáceas exclusivamente, y no a otras familias monocotiledóneas e incluso de las gimnospermas.

* Curador, Herbario Nacional, Museo Nacional de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Bromelia tenuifolia Lesq., del Cretáceo de las Dakotas de América del Norte (8), se basó en una hoja oblonga, de márgenes finamente aserrados. La nervadura, significativamente, es paralelinervia en toda su extensión como en muchas cicadáceas, y no convergente como en las bromeliáceas. *Bromelia gaudinii* Heer, del Mioceno suizo (6), consiste en fragmentos de tallos y hojas que macroscópicamente corresponden, no sólo a bromeliáceas sino también a otras familias de monocotiledóneas, en especial, a las liliáceas.

La descripción de *Bromeliaceophyllum oligocaenicum* Weyl., y *B. rhenanum* Weyl., de los depósitos carboníferos del Rin (18, 19), se basó en el análisis de las células subsidiarias estomatales de material fragmentario, que Weyland define como del tipo "bromeliáceo", sin ser este "tipo" de estructura celular exclusivo de esa familia (15). Además, las células epidérmicas descritas de los fósiles renanos no coinciden con los patrones epidérmicos generales de las bromeliáceas (1, 2, 7, 9, 12, 16), ni presentan escarificaciones que denoten algún tipo de indumento, por ejemplo, escamas.

MASSALONGO (10) describió con el nombre de *Bromelianthus heuflianus* la impresión, por demás imperfecta, de una flor tetralobulada, lo que constituiría un caso de teratoma, en extremo raro, en una familia de plantas cuyas flores son típicamente trilobuladas. Una teratología semejante puede ocurrir en representantes de commelináceas y de otras monocotiledóneas de flores trímbras. *Bromelites dolinskii* Schmalhausen, del Eoceno de la región de Kiev (L. B. Hickey e I. Vassiljev, comunicaciones personales), consiste en una serie de fragmentos de raíces, tallos y bases foliares cuyas características, sin excluir a la familia bromeliácea, tampoco la confirman (L. B. Smith, comunicación personal). Además, las últimas cinco especies citadas, se extralimitan geográficamente.

Esta nota tiene por objeto el proponer un nuevo género orgánico del Terciario Medio costarricense, con el fin de que se incluyan en él los restos de follaje que puedan incluirse con certeza, mediante un diagnóstico anatómico, en la familia Bromeliaceae.

MATERIAL Y METODOS

Para obtener las superficies internas del molde se cortó secciones de la petrificación con una sierra de diamante de alta velocidad. Se lavó las superficies expuestas con agua destilada (100 C) para arrastrar materiales solubles y, posteriormente con Mezcla de Schultze (HN●₃ al 10%) para eliminar costras calcáreas suaves, NATHORST (11). Luego se les sometió a la acción del HF (5%) para librar los depósitos silíceos y detallar mejor las estructuras. Para las transferencias a películas de celulosa, se probó los métodos de DARRAH (3), FLORIN (5), WALTON (17) y STACE (14), obteniendo los mejores resultados con este último. Se depositó el fósil y los fragmentos tratados en las colecciones geológicas del Museo Nacional de Costa Rica.

RESULTADOS

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: El material estudiado consiste en un molde, con impresión interna, de un fragmento de hoja. La matriz está constituida por carbonato de calcio en agregados cristalinos, de color chocolate claro y de textura esponjosa, muy parecida a la del travertino o tufo (Fig. 1). El fósil es de 195 mm de largo por 85 mm de ancho externo. La impresión foliar tiene la misma longitud pero su ancho es de 70 mm, excluyendo la longitud de los aguijones presentes en ambos márgenes, estos miden 6 mm de largo y en su base son de 3-3,5 mm de ancho; distan entre sí de 24-30 mm y son pronunciadamente curvos. La presencia de aguijones marginales indica que en la hoja existía una capa hipodérmica externa de células esclerotizadas, cual es el caso en Bromeliaceae (16). La nervadura es paralelinervia en la parte media de la lámina y distalmente convergente (la distancia promedio entre venillas es menor en uno de los extremos del molde, que se interpreta como extremo apical o distal). Las venillas son prominentes en la superficie abaxial, no así en la cara adaxial que se presenta lisa (Figs. 2, 3).

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA: No existen en el molde restos tridimensionales de la hoja, por lo que no es posible describir la estructura foliar en corte transversal, pero sí se puede estudiar la epidermis de ambas superficies mediante las películas de acetato. La epidermis adaxial está compuesta de células muy uniformes, con las paredes anticlinales más o menos sinuosas, gruesas, con engrosamientos irregulares que aparentan ser restos de cuerpos silíceos. No hay estomas ni diferenciación en bandas costales e intercostales. La epidermis abaxial es similar, no se observan estomas (aparentemente la porción estudiada estaba cercana a la base foliar), sin embargo, hay una marcada diferenciación en zonas longitudinales costales e intercostales. Además, las células muestran una escarificación en posición central en donde se encontraban inmersos los discos de escamas del tipo peltado, tan frecuentes en las bromeliáceas (Figs. 4, 5).

Karatophyllum L. D. Gómez, nov. gen.

BROMELIACEAE. Hojas elongadas, de longitud determinada y amplitud variable. Venación paralelinervia hacia la base y parte media de las hojas, convergente hacia el ápice foliar, inconspicua en la superficie adaxial, muy evidente en la abaxial. Epidermis de células regulares, de paredes más o menos gruesas, las anticlinales muy sinuosas. La epidermis abaxial con células en las que se evidencia la inserción de escamas peltadas (cicatrices del disco) o de otro tipo de indumento (escamas filiformes). Tallos, inflorescencias y partes florales desconocidos.

Karatophyllum bromelioides L. D. Gómez, nov. sp.

Con las características apuntadas para el género. Longitud del ejemplar tipo 195 mm, ancho de la lámina 70 mm. Aguijones marginales de 6 mm

de longitudinal y 3-3,5 mm de ancho basal, distantes entre sí de 24-30 mm, curvados hacia el ápice foliar. Superficie adaxial lisa y glabra. Superficie abaxial con la nervadura prominente y por lo tanto mostrando valles y crestas correspondientes a las bandas costales e intercostales. Cicatrices de escamas peltadas evidentes. Tallos, inflorescencias, partes florales y frutos desconocidos.

HOLOTIPO: Ejemplar N^o 46399, Museo Nacional de Costa Rica, procedente del Terciario Medio de la región de San Ramón, Provincia de Alajuela.

DISCUSION

Las características de la venación paraleluervia colocan al fósil dentro de las monocotiledóneas. La convergencia apical de las venas sitúa al ejemplar descrito en proximidad con varias familias: Xanthorrhocaceae, de Australasia, que tiene hojas casi trihédricas en sección transversal, bordes dentados, los dientes muy agudos, rectos y próximos entre sí; láminas carentes de indumento epidérmico alguno y geográficamente extralimitada. Liliaceae, una familia típicamente desprovista de procesos esclerotizados marginales como espinas o aguijones y de superficies glabras. Agavaceae, que aunque tiene representantes provistos de aguijones marginales, carece en todos los casos de escamas peltadas por ser glabra en ambas superficies foliares y, finalmente, Rapateaceae, que SMITH (13) considera como más afín a Bromeliaceae, coincide geográficamente con esta familia pero sus representantes son glabros y desprovistos de aguijones o espinas.

El único grupo en que concurren todas las características descritas para *Karatophyllum bromelioides* es la familia Bromeliaceae. Dentro de esta categoría, la presencia de espinas en los bordes de la hoja excluye a los representantes de Tillandsioideae, dejando los grupos de Pitcairnioideae y Bromelioidae, característicamente espinulados, como los más afines, en especial los géneros *Puya* Molina, *Pitcairnia* L'Herit., (Pitcairnioideae) y *Aechmea* Ruiz y Pavón, *Ananas* Mill., y *Bromelia* L., (Bromelioidae).

Sin embargo, por la amplitud y aparente grosor de las hojas de *Karatophyllum bromelioides*, se sugiere una posible proximidad con algunas especies de *Aechmea*, como *A. magdalenae* André y de *Bromelia*, como *B. Penguin* L., *B. Karatas* L., y *B. wercklei* Mez, todas de follaje amplio y largo. La ausencia de otras partes de la planta hace imposible una correlación definitiva o aproximada con cualesquiera géneros y especies actuales de la familia.

RESUMEN

Se describe un nuevo género orgánico y una nueva especie fósil de la familia Bromeliaceae: *Karatophyllum bromelioides*, del Terciario Medio de Costa Rica, procedente de la zona de San Ramón, Provincia de Alajuela. Aparentemente, es el primer fósil que por su morfología macro y microscópica y situación geográfica, puede ser adjudicado a la familia Bromeliaceae. Se indica que las siguientes especies: *Bromelia tenuifolia* Lesq., *B. gaudinii* Heer, *Bromeliaceophyllum*

rhenanum Weyl., y *B. oligocaenicum* Weyl., *Bromeliaspathus beufleyianus* Massal., y *Bromelites dolinskii* Schmal., hasta la fecha considerados como pertenecientes a esta familia, posiblemente pertenezcan a otros grupos de monocotiledóneas o a cicadales. Se sugieren afinidades con bromeliáceas actuales.

AGRADECIMIENTOS

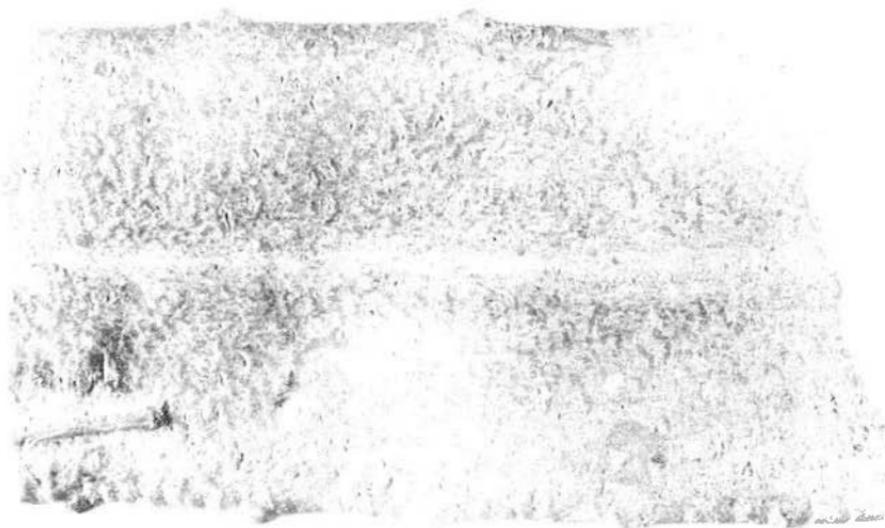
Mis sinceros agradecimientos al Prof. Alvaro Castaing, Universidad de Costa Rica, por facilitarme el material descrito; al Dr. Lyman B. Smith, United States National Herbarium, por permitirme el uso irrestricto de parte de su monografía inédita sobre Bromeliaceae y sus múltiples consejos; al Dr. Leo B. Hickey, Smithsonian Institution, por facilitarme varias de las obras consultadas; al Dr. Igor Vassiljev, de la Academia de Ciencias de la U. R. S., por facilitarme datos sobre el material ruso; a la Dra. C. B. Welch, Departamento de Paleontología del Museo Británico, por sus valiosos informes bibliográficos.

REFERENCIAS

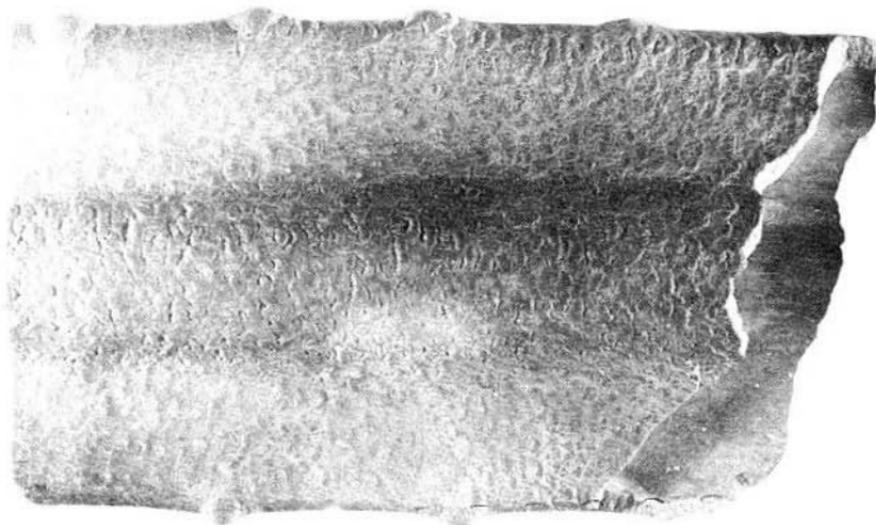
1. BAUMERT, K.
1907. Experimentelle Untersuchungen über Lichtschutzeinrichtungen an grünen Blättern. *Beitr. Biol. Pflanzen*, 9: 83-162.
2. BULITSCH, A.
1892. Zur Anatomie der Bromeliaceen. II. Ausscheidung von Kieselerde in den Blattepidermiszellen einiger Bromeliaceen. *Trudy Kazan. Univ.*, 24: 3-28.
3. DARRAH, W. C.
1952. The materials and methods of paleobotany. *Paleobotanist*, 1: 146-155.
4. DELBROUCK, C.
1875. Die Pflanzenstacheln. *Bot. Abb. Morphol. Physiol.*, 2: 1-119.
5. FLORIN, R.
1931. *Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Coniferales und Cordaitales*. Kongl. vetensk. Acad. Handl., ser. 3., v. 10, 588 pp.
6. HEER, O.
1859. *Die Tertiäre Flora der Schweiz*. III. Die gamopetalen und polypetalen Dicotyledonen. Wurster & Comp., Winterthur, p. 107, lám. 49, 50.
7. KRAUSS, B. H.
1948-49. Anatomy of the vegetative organs of the Pineapple *Ananas comosus* (L.) Merr. *Bot. Gaz. (Crawfordsville)*, 110: 159-217; 333-404; 555-587.
8. LESQUEREUX, L.
1891. *The Flora of the Dakota Group*. U. S. Geol. Survey Monographs 17: 1-256.

9. LINSBAUER, K.
1911. Zur Physiologischen Anatomie der Epidermis und des Durchlüftungsapparates der Bromeliaceen. *Sitzungsber. Kaiserl. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl., Abt. 1*, 120: 319-348.
10. MASSALONGO, A. B.
1859. *Specimen Photographicum Animalium Quorundam Plantarumque Fossilium Agri Veronensis, descripsit Mauritius Lotze*. Vicenti & Franchini. Verona. p. 62, lám. 36, figs. 2-3.
11. NATHORST, A. G.
1908. Paläobotanische Mitteilungen. 4. Ueber die Untersuchung kutinierter fossiler Pflanzenteile. *Kongl. Vetensk. Akad. Handl.*, 43: 1-24.
12. ROBINSON, H.
1969. A monograph on foliar anatomy of the genera *Connellia*, *Cotendorfia* and *Navia* (Bromeliaceae). *Smithsonian Contr. Bot.*, 2: 1-41.
13. SMITH, L. B.
1934. Geographical evidence on the lines of evolution in the Bromeliaceae. *Bot. Jahrb. Syst.*, 66: 446-468.
14. STACE, C. A.
1965. Cuticular studies. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot.*, 4: 1-78.
15. STEBBINS, G. L., & G. S. KHUSH
1961. Variation in the organization of the stomatal complex in the leaf epidermis of Monocotyledons and its bearing on their phylogeny. *Amer. J. Bot.*, 48: 51-59.
16. TOMLISON, P. B.
1969. Commelinales-Zingiberales, P. 193-294. En C. R. Metcalfe, *Anatomy of the Monocotyledons*, Clarendon Press, Oxford. v. 3.
17. WALTON, J.
1923. On a new method of investigating fossil plant impressions or incrustations. *Ann. Bot. (Lond.)*, 37: 379.

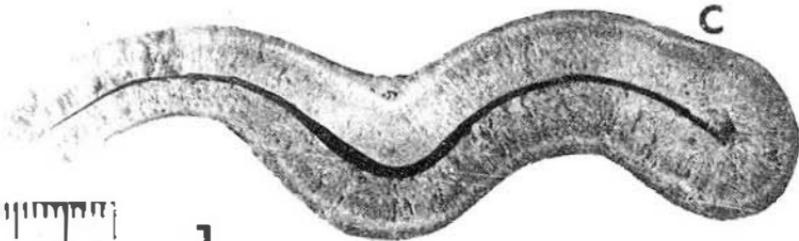
Fig. 1. *Karastophyllum bromelioides*. Holotipo.
a— Superficie adaxial.
b— Superficie abaxial.
c— Vista distal.
Escalas en cm.



a



b



c

1

18. WEYLAND, H.
1957. Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse Tertiärer Blätter. III. *Paleontographica*, 1957: 57.
19. WEYLAND, H.
1965. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit. *Paleontographica*, 1965: 3-13. Láms. 1-14. figs. 1-48.
-

Fig. 2. Superficie adaxial interna del molde.

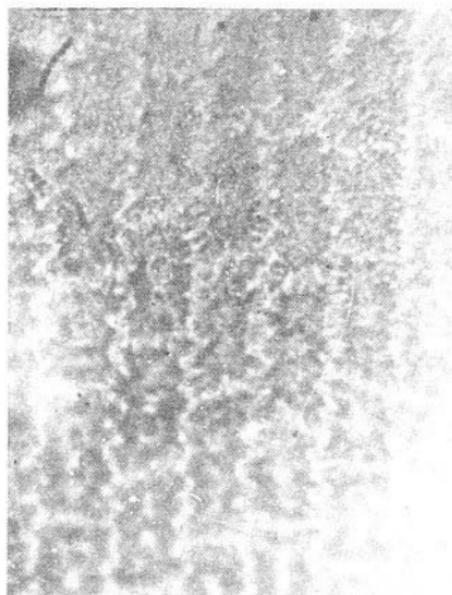
Fig. 3. Superficie abaxial interna del molde. Nótese la impresión de las venillas. En el margen izquierdo de la petrificación se indica con una línea oscura el margen foliar y forma de los agujijones.

Fig. 4. Impresión en acetato de la epidermis adaxial.

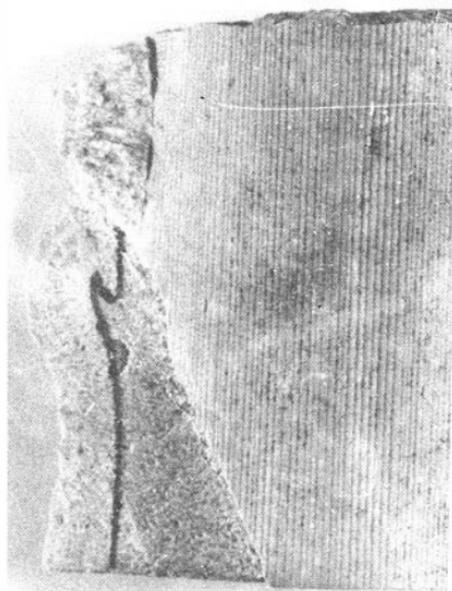
Fig. 5. Impresión en acetato de la epidermis abaxial.
a— Escarificación de las inserciones del indumento foliar.



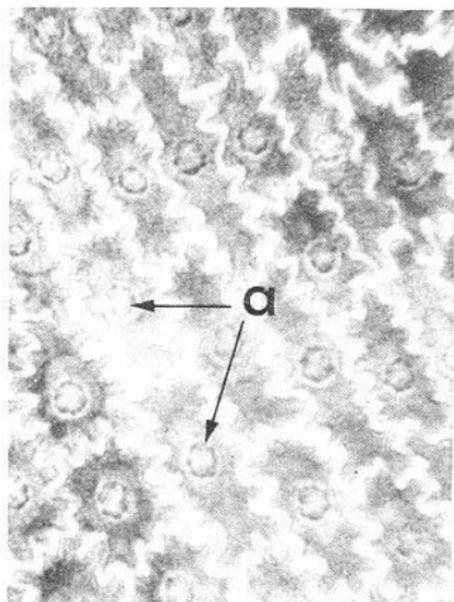
2



4



3



5