

NOTAS SOBRE LOS HELECHOS ARBOREOS DE MEXICO

Por
RAMON RIBA,
del Instituto de Biología.

GENERALIDADES

El nombre de helechos arbóreos es dado a cualquier helecho de hábito arborescente y se ha hecho bastante común su uso para designar a los miembros de la familia *Cyatheaceae* y algunos de la familia *Dicksoniaceae*, y como es un término bastante cómodo para referirse a un grupo de amplia distribución geográfica cuyos caracteres distintivos no siempre son claros, su uso se ha generalizado entre los pteridólogos. La gran mayoría de las especies tienen fuertes troncos leñosos que pueden alcanzar una altura de 15 a 20 metros y aun más.

La primera noticia que se tiene de estos helechos en el Nuevo Mundo se debe a Sloane (8), uno de los primeros en estudiar la flora de las Indias Occidentales, quien en 1689 describió una especie de Jamaica, *Alsophila aspera* (L.) R. Br. con bastante detalle, pues hace mención de caracteres tales como espinas, forma y dimensiones de los segmentos, etc.

Los helechos arbóreos son elementos muy vistosos de la flora de ciertas regiones, que en ocasiones forman parte muy importante en la vegetación de lugares húmedos tropicales y subtropicales, encontrándose en mayor abundancia en zonas montañosas sin sequías prolongadas, por lo general en lugares algo sombreados y rara vez en campo abierto; sin embargo, algunas especies han sido encontradas en lugares descubiertos, como *Hemitelia costaricensis* (Kl.) Mett. cerca de Tlapacoyan, Veracruz y aún se han reportado de zonas secas como *Cibotium wendlandii* Mett. de la planicie guatemalteca.

La altitud en que se encuentran las distintas especies es muy variable, ya que oscila desde 50 metros, es decir, casi a nivel del mar hasta 1,800 metros; sin embargo, *Lophosoria quadripinnata* (Gmel.) C. Chr. ha sido encontrada hasta los 3,000 metros.

En nuestro país, los encontramos sobre la vertiente del Golfo de los estados de Veracruz, Tabasco y Campeche, y en la vertiente del



Fig. 1. Enorme ejemplar de *Cyathea fulva* (Mart. & Gal.) Fée, de los alrededores de Teziutlán, Puebla. Fot. R. Riba.

Pacífico en los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Otras zonas en que se encuentran son los alrededores de Huauchinango, Teziutlán y Xicotepec de Juárez en el estado de Puebla y Zacualtipán en el estado de Hidalgo.

TRONCO

Los tallos o troncos de los helechos arbóreos son variables en sus dimensiones, tanto en altura como en grosor además de otros ca-

racteres de apariencia externa, aunque en algunas especies son bastante constantes.

Por lo que se refiere a la altura, la especie más alta que se conoce es *Alsophila excelsa* R. Br., una especie casi extinta de las Islas Norfolk, al este de Australia, algunos de cuyos troncos han medido entre 25 y 27 metros de altura. Entre las especies americanas, la que más se acerca a las medidas anteriores es *Alsophila ar-*



Fig. 2. Grupo de *Cyathea fulva* (Mart. & Gal.) Fée en barranca al norte de Teziutlán, Puebla. Fot. R. Riba.

mata (Sw.) Pr. de Jamaica, que alcanza una altura de 17 metros (8). En nuestro país, la especie arborescente de más altura que hemos visto es *Cyathea fulva* (Mart. & Gal.) Fée, de los alrededores de Teziutlán, Pue., algunos de cuyos ejemplares miden aproximadamente entre 14 y 16 metros de altura (Fig. N° 1).

En ciertas especies, p. e. *Cyathea mexicana* Schl. & Cham., las frondas, al secarse, se desprenden desde su base en casi todos los ejemplares dejando en el tronco cicatrices de distinta forma y disposición, ya que pueden ser exagonales con los ángulos redondeados o alargadas en el sentido del eje longitudinal del tronco, y bien, dispuestas muy cerca unas de otras en hileras casi horizontales o en el caso de que sean alargadas, están en ejes largamente helicoidales. Este carácter no se puede tomar como diferencial para las especies, ya que es variable de acuerdo con la densidad de la vege-

tación o con la edad del helecho, por lo que en un mismo tronco podemos encontrar cierta variedad en la disposición de las cicatrices foliares.

En otros casos, al caer la fronda, queda la base del estipe adherida al tronco formándole una cubierta que los hace aumentar de grosor y también que se diga que el tronco de estos helechos es espinoso, siendo que las espinas pertenecen a los estipes de las frondas. En la base de los troncos hasta una altura de casi un metro, aun estos restos de estipe se cubren por gran cantidad de raíces adventicias que le dan al tronco en este lugar el aspecto de un cono, que en su base puede tener un grosor cuatro o cinco veces mayor que el del tronco original.

Por lo general los troncos son simples, pero ocasionalmente pueden ramificarse (8) como es el caso de *Alsophila armata* (Sw.) Pr. y *Cyathea furfuracea* Bak., ambas de Jamaica, de las que se han encontrado ejemplares con dos o más coronas; existe un reporte de un ejemplar de *Alsophila aspera* (L.) R. Br. el que se dice que formaba varios troncos de una base común.

En este caso pudiera encontrarse un ejemplar de *Cyathea fulva* (Mart. & Gal.) Fée que se encuentra en el Invernadero del Jardín Botánico de la U.N.A.M., el cual tiene cuatro troncos de diferentes alturas, uno de 3 mts., otro de 4 mts. y dos de 6 mts. de altura con diámetros entre 30 y 40 cms. en la parte superior y en la base común a los cuatro, un diámetro cercano a los 70 cms. Sería aventurado asegurar en este caso si se trata de un sólo ejemplar ramificado desde la base o si son cuatro helechos que, por haber crecido muy cercanos se han unido en un sólo tronco por el crecimiento de las raíces adventicias; nosotros nos inclinamos a pensar que es un solo tronco ramificado ya que en el mismo invernadero se encuentra un ejemplar de *Cyathea mexicana* Schlecht. & Cham. con evidente ramificación basal. Otra especie en la que la ramificación también es basal, es *Lophosoria quadripinnata* (Gmel.) C. Chr.; esta especie, aunque su tronco por lo común no es erguido, se le considera también en el grupo de las ciateáceas por los caracteres de sus frondas y órganos esporíferos. (Actualmente hay la tendencia a considerarla dentro de la familia *Protocyatheaceae* (4).

En una especie de *Cyathea* de Costa Rica, hay un crecimiento adventicio a partir de yemas que se desarrollan en las axilas de algunas frondas al caer éstas. Hemos observado en el campo indi-

viduos de *C. fulva* y *C. mexicana* que tienen en el tronco a diversas alturas unas concreciones de 10 a 15 cms. de diámetro, ovoideas, las que parecen estar formadas por varias frondas que han quedado en un estado incipiente de desarrollo, y en un individuo de la última especie mencionada, el tronco de dos metros de altura, estaba coronado en su extremo distal con tres ramas desarrolladas de otras tantas yemas. Es decir, estas zonas son yemas de crecimiento potencial, el cual se desencadenaría merced a la destrucción o inhibición del crecimiento de la yema terminal de la planta.

FRONDAS

Las frondas de estos helechos crecen en rosetas en el extremo distal del tronco y sus dimensiones son variables, llegando a tener una longitud hasta de cuatro metros en *Lophosoria quadripinnata*. En estado silvestre, los individuos en que hemos observado las frondas más largas, han sido los de *Cyathea fulva* de la región de Zacualtípan, Hgo., con una longitud de 3 a 3.5 mts. (Fig. N° 3). Bajo cultivo en invernadero, *Alsophila bicrenata* (Liebm.) Fourn., ha desarrollado frondas de 3.5 mts. de largo, lo mismo que *L. quadripinnata*.

El raquis de las frondas o eje primario es muy grueso en la base, alcanzando un diámetro hasta de 5 cm. y tiene algunas estructuras características de cada especie; pueden ser lisas completamente en algunas especies o por el contrario, tener desde pequeñas protuberancias o tubérculos como es el caso de *Hemitelia costariensis*, hasta espinas más o menos largas, cónicas y curvas en el extremo como en *Cyathea mexicana*; podemos encontrar estructuras intermedias como son; delgadas en la base y rectas, o gruesas, rectas y cortas como en *Alsophila bicrenata*.

Además de las espinas y protuberancias que únicamente se encuentran en el dorso del raquis y estipe, el extremo superior del tronco de estos helechos se encuentra cubierto de escamas muy variadas en forma, tamaño y color. Las frondas jóvenes, a medida que se desarrollan durante el crecimiento son acompañadas por su cubierta escamosa. Estas escamas son casi todas deciduas, ya que al alcanzar las frondas su máximo desarrollo, las escamas únicamente persisten en el estipe y excepcionalmente en la parte inferior del raquis primario (Fig. N° 4). Las escamas pueden ser filiformes,

con una célula de grueso y de varios centímetros de longitud, o pueden ser anchas, hasta de ocho milímetros; el color por lo común es acanelado hasta casi negro, aunque en algunas especies es-



Fig. 3. Fronda completa de *Cyathea fulva* (Mart. & Gal.) Fée de Zacultipán, Hidalgo.
Fot. R. Riba.

tán las escamas bordeadas por un margen blanco o son blancas y translúcidas en su totalidad (*Cyathea princeps* (Linden) Mayer). Las escamas forman una cubierta tan gruesa en el ápice del tronco que constituyen una barrera defensiva para las yemas contra la excesiva humedad, sequía, calor o frío.

La dirección de crecimiento de las frondas varía en las distintas especies, por ejemplo en *C. princeps* se muestran rígidamente ascendentes, mientras que en *C. fulva* están completamente arqueadas o aun colgantes. Sin embargo este carácter puede variar, ya que a medida que crecen las frondas se hacen colgantes hasta que al secarse, quedan algún tiempo cubriendo el tronco desde el extremo superior hacia abajo. La forma de las frondas depende de la longitud de las

pinas proximales, centrales y distales y puede variar de casi lanceolada a triangular. La ramificación de las frondas varía de pinado-pinatífida en ciertas especies de *Hemitelia* o tripinado-pinatífida a cuadrupinada en *Lophosoria*.



Fig. 4. Base de los estipes y fronda joven de *Alsophila bicrenata* (Liebm.) Fourn. mostrando espinas y escamas. Fot. T. Herrera.

SOROS

Los órganos que más útiles son al botánico para la clasificación son indudablemente los órganos esporíferos; considerando no solamente los esporangios sino también el indusio, ya sea la presencia o ausencia de éste. Precisamente esta estructura ha dado origen a un problema taxonómico sin una solución definitiva hasta ahora. La principal diferencia que hacen algunos taxonomistas entre los géneros *Cyathea*, *Alsophila* y *Hemitelia* de la familia *Cyatheaceae*, es que en el primero el indusio es globoso, cubriendo por completo el grupo de esporangios o puede estar abierto por un pequeño poro en el ápice; este indusio, al madurar los esporangios, se rompe y puede desaparecer por completo o persistir restos de él alrededor del receptáculo; en *Hemitelia* el indusio es hemisférico, cóncavo y adherido por un lado al receptáculo, teniendo a menudo los bordes lobulados o lacerados con largos ápices filamentosos; las especies

del género *Alsophila* carecen por completo de indusio, o en unas cuantas especies está representado por algunas escamas vestigiales dispuestas basalmente alrededor del receptáculo.

A este respecto Copeland (6) dice que ya que este carácter indusial no separa propiamente grupos naturales, no hay caso en conservar la separación de los géneros antes citados y los reúne en un sólo género, *Cyathea*, en el que encontramos especies con indusio completo, con medio indusio o definitivamente sin él. Por otra parte, Maxon (8) aboga en favor de la separación de géneros, ya que si bien está de acuerdo en que los tres géneros no representan grupos naturales, desde el punto de vista enteramente práctico, conviene en mantener en pie la separación.

Por nuestra parte pensamos que Maxon está en lo justo, ya que los caracteres indusiales nos permiten diferenciar con toda claridad los tres géneros.

El género *Lophosoria*, de la misma familia que los anteriores, además de carecer completamente de indusio, tiene los receptáculos de poca altura y algo hemisféricos y el envés de las frondas es de color gris-azuloso debido a una secreción ceroso-pruinosa.

Por lo que respecta a los géneros *Dicksonia* y *Cibotium* de la familia *Dicksoniaceae*, no hay confusión posible con los otros cuatro géneros ya que mientras en éstos los soros son dorsales e intramarginales, en *Dicksonia* y *Cibotium* los soros son marginales y con un indusio consistente en una valva adherida al segmento por su borde interno y libre por el borde externo, cóncavo y que cubre a los esporangios alojados en una concavidad del extremo del segmento, por lo que se dice que el indusio de los individuos de estos dos géneros es bivalvado.

El hábito de estos dos géneros, a simple vista, no permite diferenciarlos fácilmente de los otros géneros, ya que el tamaño de las frondas y el aspecto de las mismas es más o menos semejante en todos; los troncos también tienen en ocasiones varios metros de alto; las escamas sí son distintas, pues son definitivamente capilares y de varios centímetros de largo.

RESUMEN DE CARACTERES GENERICOS

Cyathea: Son helechos todos ellos de hábito arborescente, de tronco variable en altura y cubierto de escamas en el ápice. Sus frondas

son grandes, bipinadas a tripinado-pinatífidas, con los estipes cubiertos de escamas muy variadas, semejantes a las del tronco, las que en ocasiones llegan hasta la mitad del raquis; éste puede estar ornamentado con tubérculos o espinas grandes, rectas o curvas.

Los soros (Fig. N^o 5) se forman en las pínulas o en los segmentos, en la superficie dorsal de los mismos, sobre las venitas o en las axilas; los esporangios se disponen sobre un receptáculo elevado, hemisférico, globoso o columnar. El indusio es completo y globoso o en ocasiones tiene un pequeño poro en su parte superior. Por lo general se encuentran parafisos en número variable; el pedicelo de los esporangios es corto y grueso; el anillo es oblicuo y casi vertical, las esporas son tetrahédricas.



Fig. 5. Soros de *Cyathea mexicana* Schleht. & Cham. mostrando el indusio bien desarrollado. Fot. R. Riba.



Fig. 6. *Dicksonia ghiesbreghtii* Maxon mostrando soros marginales bivalvados. Fot. R. Riba.

Hemitelia: El indusio de las especies de este género puede tener diversas formas, pero nunca es completo; por lo general es hemisférico con los bordes enteros o lobulados más o menos profundamente hasta lacerados. El resto de los caracteres es semejante a los del género *Cyathea*.

Alsophila: Los caracteres generales y macroscópicos de este género son similares a los de los dos géneros anteriores, pero los soros carecen por completo de indusio en la mayor parte de las especies y en otras está representado por escamas basales vestigiales y muy pequeñas. Con frecuencia los receptáculos tienen parafisos muy largos.

Lophosoria: El rizoma es muy piloso y origina un tallo que puede estar a nivel del suelo o levantarse un metro cuando más. Las frondas brotan agrupadas, muy largas, por lo general tripinado-pinatífidas. Los ráquises son desnudos o deciduamente pilosos; la lámina de la fronda es ceroso-pruinosa por debajo. Los receptáculos son hemisféricos.

Dicksonia: Las frondas de *Dicksonia* son alargadas y lanceoladas u oblanceoladas (11); el indusio está formado por dos valvas, estando formada la externa por el tejido foliar de un pequeño lóbulo marginal del segmento de las frondas ligeramente modificado. El labio o valva interno es casi hemisférico, amarillento y rígidamente cartilaginoso (Fig. N° 6).

Cibotium: En este género el labio externo del indusio, así como el interno, son manifiestamente cargilaginosos (10) y los dos se unen como una caja con su tapa, cubriendo por completo los esporangios. Las frondas son mucho más amplias y aovadas que en el género anterior.

En estos dos últimos géneros, las largas escamas del ápice del tronco son de color ferruginoso.

PROBLEMAS PARA EL ESTUDIO DE LOS HELECHOS ARBOREOS

Para el estudio de los helechos arbóreos de México, encontramos cierta dificultad por la carencia de material de herbario, ya que muchos de los ejemplares en el Herbario Nacional están incompletos, por constar únicamente de un fragmento de fronda en ocasiones estéril, y sin indicios de estructuras del raquis de las que se ha hablado anteriormente y por otro lado, faltan colectas de muchas zonas del país.

Por tanto, es necesario aumentar las colectas de estos helechos, haciendo hincapié en que las muestras colectadas deben incluir el extremo distal de la fronda, una porción de la misma en su región

central, incluyendo las pinas completas, el extremo proximal de la fronda con las primeras pinas y la base del estipe. Desde luego, deben preferirse frondas con soros, ya sean jóvenes o maduros, pues hemos insistido con anterioridad en la importancia del indusio en la clasificación, ya que la carencia de soros acarrearía al pteridólogo problemas semejantes a los que se presentan a quien estudia las fanerógamas, cuando su material carece de flores o frutos y no tiene material de comparación.

LOCALIZACION DE LAS DISTINTAS ESPECIES DE HELECHOS ARBOREOS COLECTADAS EN MEXICO

- Cyathea arborea* (L.) Smith. Hook., Sp. Fil. 1:pl. 9a, como *C. serra*.
México sin citar localidad (13).
- Cyathea fulva* (Mart. & Gal.) Fée, Mém. Foug. Mex., Acad. Roy. Bruxelles. 1842.
Hidalgo, Puebla y Oaxaca.
- Cyathea insignis* Eat. Mem. Amer. Ac. n.s. 8, 215, 1860
México, sin citar localidad.
- Cyathea jurgensenii* Fourn. Mex. Pl. Crypt. 135. 1872
Veracruz y Oaxaca.
- Cyathea mexicana* Schlecht. & Cham. Linnaea 5:616. 1830
Veracruz a Chiapas.
- Cyathea princeps* (Linden) Mayer. Gartenflora 17:10. 1868
Veracruz y Chiapas.
- Cyathea trejoi* Christ, Bull. Herb. Boiss. II. 5:733. 1905
San Pablo, Chiapas.
- Cyathea tuerckheimii* Maxon, Contr. U.S. Nat. Herb. 13:4. 1909
Orizaba, Veracruz.
- Hemitelia apiculata* Hook. Hook. & Baker, Syn. Fil. 29. 1868
Oaxaca.
- Hemitelia costaricensis* (Klotzsch) Mett. Kuhn, Linnaea 36:159. 1869
Veracruz y Chiapas.
- Hemitelia decurrens* Liebm. Dansk. Vid. Selsk. Skrivt. V. 1:285. 1849
Chinantla, Oaxaca.
- Hemitelia lucida* (Fée) Maxon. Contr. U.S. Nat. Herb. 16:39. 1912
Chinantla, Oaxaca.
- Hemitelia mexicana* Liebm. Dansk. Vid. Selsk. Skrivt. V. 1:287. 1849
Chinantla, Oaxaca.
- Alsophila bicrenata* (Liebm.) Fourn. Mex. Pl. Crypt. 134. 1872
Veracruz, Puebla, Oaxaca y Chiapas.
- Alsophila compta* Mart. Ic. Cr. Bras. 1. 66, t. 41. 1834
México, sin citar localidad.
- Alsophila marginalis* Klotzsch. Linnaea 18:542. 1844
Sierra de San Nolasco, Oaxaca.
- Alsophila mexicana* Mart. Icon. Pl. Crypt. 70, pl. 45. 1834
Oaxaca y Chiapas.
- Alsophila microdonta* Desv. Mém. Soc. Linn. Paris 6:319. 1827
Veracruz y Tabasco.
- Alsophila myosuroides* Liebm. Dansk. Vid. Selsk. Skrivt. V. 1:236. 1849
Veracruz a Chiapas.
- Alsophila salvinii* Hook. Hook. & Baker, Syn. Fil. 36. 1866
San Pablo, Chiapas.

- Alsophila scabriuscula* Maxon. Proc. Biol. Soc. Washington 32:125 1919
Córdoba, Veracruz.
- Alsophila schiedeana* Presl. Kunze, Linnaea 13:149. 1839
Veracruz y Chiapas.
- Lophosoria quadripinnata* (Gmel.) C. Chr. Ind. Fil. 47. 1905, como *Alsophila quadri-*
pinnata. Veracruz, Puebla, Oaxaca y Chiapas.
- Dicksonia ghiesbreghtii* Maxon. Contr. U.S. Nat. Herb. 17:155. 1913
Puebla y Chiapas.
- Cibotium regale* Versch. & Lem. III. Hort. 15 pl. 548. 1868
Chiapas.
- Cibotium schiedeii* Schlecht. & Cham. Linnaea 5:616. 1830
Veracruz y Oaxaca.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

1. CHRISTENSEN, C. Index Filicum. Hagerup, Copenhagen. 1906.
2. EAMES, A. J. Morphology of Vascular Plants. Lower Groups. New York. 1936.
3. ENGLER & PRANTL. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. 1:4. 1899.
4. ENGLER'S Syllabus der Pflanzenfamilien. 1:299-300; 1954.
5. COPELAND, E. B. The Phylogeny of the Angiosperms. Madroño, 5:209-218; 1940.
6. ——. Genera Filicum. Chronica Hispanica Co. Waltham, Mass. 1947.
7. HERRERA, T. Las primeras pteridofitas introducidas al Jardín Botánico de la U. N. A. M. Bol. Soc. Bot. de Méx. 26:25-52. 1961.
8. MAXON, W. R. The Tree Ferns of North-America. Ann. Rep. Smiths. Inst. 1911: 463-491, pl. 1-15. 1912.
9. ——. The North American Species of *Hemitelia*, subgenus *Cnemidaria*. Contr. U.S. Nat. Herb. 16:25-49, pl. 18-26, 1912.
10. ——. The American Species of *Cibotium*. Contr. U.S. Nat. Herb. 16:54-58, pl. 30-32, 1912.
11. ——. The North-American Species of the genus *Dicksonia*. Contr. U.S. Nat. Herb. 17:153-156, 1913.
12. ——. The North-American Species of *Hemitelia*, section *Euhemitelia*. Contr. U.S. Nat. Herb. 17:414-420, pl. 17-22, 1914.
13. ——. North American Flora. Vol. 16, p. 1, 1909.