

Anatomía foliar y usos de tres especies de *Sabal* (Arecaceae) de la Península de Yucatán, México

M. PÉREZ-GARCÍA, S. REBOLLAR

Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, A.P. 55-535, México, D. F. 09340. mpg@xanum.uam.mx silvia_rebollar@yahoo.com

Abstract. This paper describes the leaf anatomy of *Sabal mauritiiiformis* (H. Karst.) Griseb. ex H. Wendl., *S. mexicana* Mart. and *S. yapa* Wright ex Becc., and some of their uses on the Yucatan Peninsula, Mexico. The histological structure of the leaves reflects their strength and flexibility qualities that make these plants appropriate for the construction of roofs for Mayan rural housing.

Key words: Ethnobotany, Foliar anatomy, Mexico, *Sabal*, Yucatan.

Resumen. Este trabajo describe la anatomía de la hoja de las especies *Sabal mauritiiiformis* (H. Karst.) Griseb. ex H. Wendl., *S. mexicana* Mart. y *S. yapa* Wright ex Becc., así como algunos de sus usos en la Península de Yucatán (México). La estructura histológica de las hojas refleja algunas de las características que son de utilidad para su uso en el techado de viviendas rústicas mayas como su resistencia y flexibilidad.

Palabras clave: Anatomía foliar, Etnobotánica, México, *Sabal*, Yucatán.

INTRODUCCIÓN

Las palmas son monocotiledóneas leñosas y antiguas, con registros fósiles desde el Cretácico Superior (MULLER 1981). Son plantas perennes y unisexuales, bisexuales o dioicas, con una característica corona de hojas. Sus tallos pueden ser solitarios o agrupados y, excepto en unos cuantos géneros, estos no se ramifican en su porción aérea dado que presentan un sólo meristemo de crecimiento apical. No poseen una raíz principal; en su lugar se presentan raíces fibrosas en la base del tallo que llegan a ser muy profusas (QUERO 1989). Su distribución es amplia en las zonas húmedas de todo el mundo, raramente se encuentran en las regiones secas o muy frías; son poco comunes en las zonas templadas, proliferando en las zonas tropicales; en éstas últimas son un elemento común y a veces dominante de la vegetación; crecen desde el nivel del mar hasta las cumbres montañosas y altiplanicies.

Las palmas son consideradas como el tercer grupo vegetal en importancia económica, después de las gramíneas y de las leguminosas; son numerosas las comunidades humanas de las regiones tropical y subtropical que dependen de ellas para su sustento. La contribución de estas plantas a la economía mundial y a los mercados y modos de vida locales es asombrosa, un hecho poco conoci-

do para la mayoría de la gente. De sus hojas, pecíolos y troncos se obtienen una gran variedad de productos para viviendas, muebles, alimentos, aceites, bebidas, vestidos, combustibles, fibras y medicamentos (JONES 1999).

En México han sido reportados 21 géneros (QUERO 1989) con una distribución variada tanto altitudinal como latitudinal; algunos de ellos pueden ser encontrados formando parte importante de ciertos tipos de vegetación y otros forman asociaciones casi puras tanto de naturaleza primaria como favorecidas por la acción del hombre.

En la Península de Yucatán la población maya ha utilizado a los recursos naturales de una forma racional y diversificada, de tal manera que hasta ahora sus descendientes cuentan con una abundante riqueza de esos recursos (GÓMEZ-POMPA 1990). Particularmente las hojas del género *Sabal* están siendo utilizadas desde tiempos inmemoriales (BENAVIDES 1987) para el techado de sus viviendas tradicionales y para otros diversos usos; en la actualidad estas hojas están siendo también muy solicitadas para construcciones en el sector turístico debido a sus cualidades de frescura, resistencia, durabilidad y flexibilidad.

Sin embargo, los estudios anatómicos sobre palmas se han dirigido principalmente a problemas específicos sobre fisiología, biología del desarrollo y sistemática. Con respecto a estudios

etnobotánicos del género *Sabal* se conoce poco (CABALLERO 1993, 1994; JOYAL 1996). Este estudio es una contribución al conocimiento de la anatomía foliar y usos de las hojas maduras de tres especies del género *Sabal* que crecen en México.

MATERIAL Y MÉTODO

Las hojas de *S. mexicana* y de *S. yapa* fueron recolectadas en vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia (MIRANDA & HERNÁNDEZ 1963) y en milpas de las localidades de Xkon-há, municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, y en dos solares de Maxcanú, municipio de Maxcanú, Yucatán; las de *S. mauritiiformis* en vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia en el ejido Naranjal Poniente, municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Muestras de hojas frescas fueron fijadas en una solución de formol, ácido acético y alcohol (FAA) y para el estudio anatómico se procesaron, cortaron y tiñeron según técnicas convencionales (SASS 1958; O'BRIEN *et al.* 1964; MARTENS & UHL 1980). Para la descripción anatómica se consultó a TOMLINSON (1961). Para recabar la información sobre usos de las palmas (sobre todo de las hojas) se hicieron visitas a milpas y a solares mayas de Xkon-há, Quintana Roo, y en Maxcanú, Yucatán, en donde se realizaron entrevistas a las personas adultas por medio de preguntas de tipo abierto (ALEXIADES 1996) complementadas con observaciones y revisión bibliográfica.

RESULTADOS

Datos botánicos del género

El género pertenece a la familia Arecaceae, tribu Coryphoideae, subtribu Sabalinae, orden Arecales, y tiene aproximadamente 14 especies distribuidas desde el sureste de Estados Unidos, al noroeste de México hasta Colombia y las Antillas (ZONA 1990). Son palmas unicaules, inermes, de troncos anillados y que conservan la base de los pecíolos persistentes, con hojas flabeladas de tipo costapalmada (Fig. 1A). La lámina está formada

de una porción proximal que no está segmentada (palma) y una porción distal segmentada. El pecíolo se prolonga hacia la lámina formando un raquis o costa engrosado y que a veces se encuentra fuertemente recurvado. La hástula es una proyección adaxial del pecíolo de longitud variable (QUERO 1989).

Resultados anatómicos

Morfológicamente las palmas de *S. mauritiiformis* y *S. yapa* son semejantes; ambas son altas y esbeltas mientras que *S. mexicana* es menos alta y con tronco de mayor diámetro. La hoja de *S. mauritiiformis* es de menor grosor y tiene la palma de la hoja más corta que en las otras dos especies. La hástula en las tres especies es acuminada, adaxial y con el margen entero. En las tres especies la forma de la vena principal, en sección transversal, es rectangular.

Los resultados del estudio anatómico se presentan de forma comparativa ya que la estructura anatómica foliar es similar en las tres especies, aunque hay algunas diferencias. La lámina tiene las epidermis adaxial y abaxial uniestratificadas con presencia de taninos en varias de sus células; los estomas son intercostales, de tipo tetracítico, presentes en ambas superficies en *S. mexicana* y *S. yapa* y sólo en la superficie abaxial en *S. mauritiiformis*. La hipodermis es de un estrato en *S. yapa* (Fig. 1C) y *S. mexicana* (Fig. 1B) y de dos en *S. mauritiiformis*. En las tres especies el parénquima en empalizada está formado por varios estratos y se continúa de manera imperceptible con el parénquima esponjoso; en éstos tejidos hay presencia de células taníferas (Fig. 1D) y de cristales de tipo drusa y rafidios. Distribuidos entre la hipodermis y el parénquima en empalizada están los haces fibrosos y los haces vasculares del lado de la superficie adaxial y del lado de la superficie abaxial solamente se encuentran los haces de fibras. Entre ellas se encuentran numerosos cristales de tipo drusa. En las tres especies, la estructura de la vena principal de cada segmento de la lámina es más compleja que en venas secundarias y venillas; consta de epidermis uniestratificada, hacia el interior se encuentra el tejido parenquimático y en la base de la vena se localiza el tejido de expansión que está formado por células alargadas

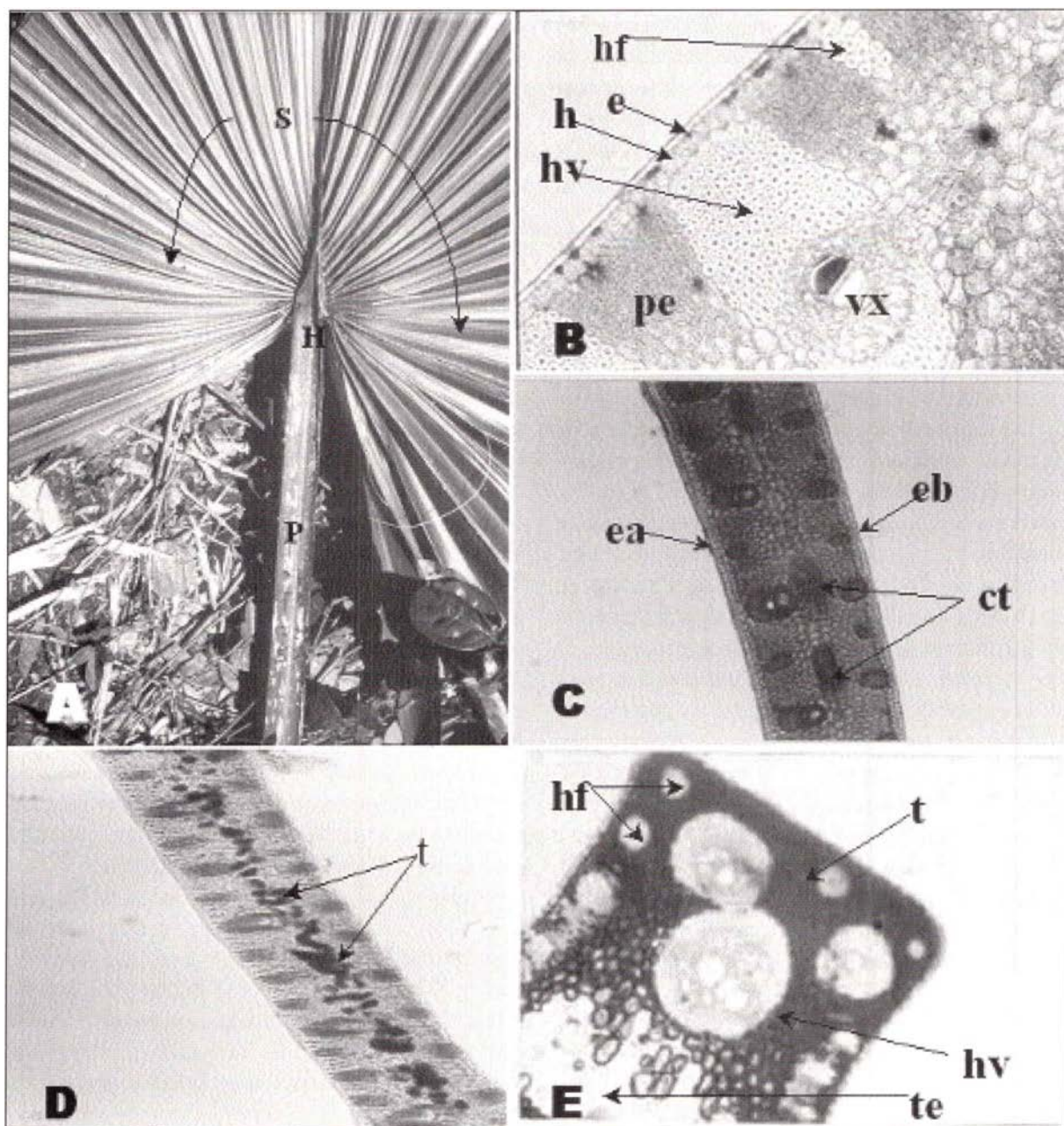


Fig. 1 - A) Hoja de *S. yapa*; se observan los segmentos formando la palma (S), la hástula (H) y el pecíolo (P); B) Corte transversal de hoja de *S. mexicana*; se observa la epidermis adaxial (e), la hipodermis (h), un haz vascular (hv), vasos amplios del metaxilema (vx), un haz de fibras (hf), el parénquima en empalizada (pe); C) Corte transversal de hoja de *S. yapa*; se observan del lado de la superficie adaxial (ea) los haces fibrosos y los vasculares, la epidermis abaxial (eb) y vista longitudinal de las comisuras transversas (ct); D) Corte oblicuo de *S. mauritiformis*; se observa el parénquima esponjoso con gran cantidad de taninos (t) en sus células; E) Corte transversal de vena principal de *S. mexicana*; se observan haces vasculares (hv) y haces fibrosos (hf), el parénquima con taninos (t) y en la base el tejido de expansión (te).

das de paredes delgadas, dispuestas en bandas y que son las encargadas de que la hoja se pueda expandir y plegar (TOMLINSON 1961). Incluidos en el parénquima de ésta vena hay tres haces vascu-

lares, uno de ellos bien desarrollado los otros dos no; además hay haces de fibras en la periferia de toda la vena y entre las células del tejido de expansión (Fig. 1E). Morfológicamente el pecíolo

es largo (sobre todo en *Sabal yapa*) y convexo, con la superficie cóncava adaxial acanalada y la convexa abaxial lisa y brillante; anatómicamente el pecíolo posee una estructura sencilla; en su interior hay numerosos haces vasculares y haces de fibras esparcidos en el tejido parenquimatoso que le proporcionan gran resistencia ya que tiene que sostener a una lámina de gran tamaño y peso y además soportar, en lo posible, los vientos fuertes de tormentas y huracanes cuando así ocurren.

Nomenclatura maya de *Sabal*

De acuerdo con los principios generales de los sistemas de nomenclatura y clasificación etnobiológica propuesto por BERLIN *et al.* (1973, 1974) se confirma la importancia cultural del género *Sabal* para los Mayas y sugiere que ésta se remonta hasta los orígenes de la cultura maya. Con base en los índices de politipia taxonómica y de estructura lingüística interna de nombres genéricos en maya tzeltal, los autores mencionados han mostrado que el léxico es un indicador de importancia cultural en las plantas. En maya tzeltal y en muchas otras lenguas, los géneros de organismos con mayor significado cultural tienden a ser politípicos, es decir, que estos géneros se subdividen en dos o más taxa de un rango inferior y cada uno de estos taxa recibe un nombre en la lengua en cuestión. BERLIN *et al.* (1973, 1974) han encontrado que, generalmente, los géneros de plantas de mayor significado cultural son designados por lexemas simples, o sea, por términos que carecen de significado. Esto parece ser un resultado del prolongado y frecuente uso de tales términos en diversos contextos sociales, como un reflejo de la importancia cultural y económica de esas palmas.

Los escenarios arriba descritos se cumplen ampliamente en el caso de la nomenclatura maya de *Sabal*. En maya yucateco, todas las especies de *Sabal* forman un taxon genérico designado por el término “xa’an”, el cual es un lexema primario simple. Este taxón es politípico, en el cual cada especie es designada por un lexema secundario. Estos lexemas son: “bon xa’an” para *Sabal mexicana*, “botan xa’an” para *Sabal mauritiiformis* y “julok xa’an” para *Sabal yapa*. Los nombres específicos de *Sabal* tampoco son analizables, excepto “julok”, que significa “pie largo”, haciendo refe-

rencia, aparentemente, al pecíolo largo de las hojas de *S. yapa* (CABALLERO 1993, 1994).

Si suponemos que lexemas primarios no analizables tales como “xa’an” han evolucionado a partir de lexemas originalmente analizables y si, asimismo, suponemos que este es un proceso cultural largo y gradual, entonces podemos pensar que la importancia cultural de las palmas del género *Sabal* es muy antigua. Con base en estudios etnosemánticos y de distribución del género, se piensa que la antigüedad del taxon “xa’an” en la lengua maya y por consiguiente la importancia cultural de las palmas del género *Sabal* entre los Mayas se remonta desde hace por lo menos 3 600 años (CABALLERO 1993).

Usos de *Sabal*

Las palmas han tenido una especial importancia para la mayoría de las culturas nativas de los países en vías de desarrollo por su valor en la diaria subsistencia, pero sobre todo en las épocas de escasez de productos alimenticios. En la Península de Yucatán ha sido reportados catorce géneros de palmas (QUERO 1992) y muchos de ellos han sido utilizados para diversos propósitos y uno de los géneros de mayor importancia desde este punto de vista es *Sabal*. Varios estudios han reportado el uso de algunas especies de *Sabal* para alimento, forraje, construcción, herramientas y utensilios (ALCORN 1984, FELGER & MOSER 1985, KELLY & PALERM 1952, PENNINGTON 1963). Las hojas maduras de *Sabal* constituyen el material preferido para techar las viviendas tradicionales mayas y es el uso más importante de las hojas de estas palmas, aunque también se han reportado otros usos menores como son la utilización de las hojas tiernas del cogollo para la elaboración de sombreros, artesanías, escobas y esteras, así como para alimento como es el caso del “palmito” que se comercializa a nivel industrial; también se sabe del uso de los pecíolos para cercas (CABALLERO 1994). Nuestras observaciones confirman los datos anteriores y además se notó que los indígenas mayas también techan con las hojas de *Sabal* otras construcciones diversas como la cocina, el gallinero, la regadera, el lavadero y la perrera.

Las hojas de *Sabal* que se usan para techar, si están bien trabajadas, duran de 15 a 20 años. Para

que el corte de hojas no afecte a la planta se tiene que hacer al ras del suelo (en individuos infantiles), mientras que en los individuos maduros se pueden cortar todas las hojas menos la que está cercana al meristemo apical. Una vez que las hojas están cortadas se les quita el peciolo y luego se ponen a secar al sol. Estas formas de cortar las hojas generalmente no son respetadas por las personas que se dedican a la venta de hojas para fines turísticos y entonces las palmas sufren daños que las pueden llevar a la muerte.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Aunque en la Península de Yucatán crecen cuatro especies de *Sabal* (QUERO 1992), tres de ellas son las más representativas por su distribución y los usos tradicionales y actuales que tienen. *Sabal mauritiiformis* está restringida a la porción en donde es un elemento común de las selvas subperennifolias y de los pastizales inducidos. *Sabal mexicana* es la especie más extensamente distribuida en México y está confinada en el centro-oeste de la península donde crece como planta cultivada y también como elemento arbóreo en algunos pastizales junto con *S. yapa*. Ésta última es la especie más ampliamente extendida en la región, donde se le encuentra en la vegetación de dunas costeras, en las selvas perennifolias y subcaducifolias, así como en la vegetación secundaria derivada de estas selvas. En la región ganadera del norte, esta especie es un elemento muy importante en los pastizales inducidos por el hombre (CABALLERO 1993).

En las tres especies, la estructura histológica

de la lámina refleja algunas de las propiedades de estas hojas que son de utilidad para su uso en el techado de viviendas tradicionales. Estas características son principalmente la abundancia de haces vasculares y fibrosos que están dispuestos en haces compactos con fibras de paredes gruesas y que dan por resultado estructuras morfológicas de gran resistencia y flexibilidad adecuadas para el uso mencionado. Las tres especies presentan numerosos cristales del tipo drusa tanto en la lámina como en el peciolo y siempre están relacionados con los haces de fibras. También es frecuente la presencia de taninos, aparentemente en mayor cantidad en *S. mauritiiformis*, los que quizá tengan un papel importante en la protección de la palma contra la elevada irradiación (VAUGHN *et al.* 1980).

Es importante mencionar que existen diferencias en el uso tanto de las hojas maduras como de las inmaduras, debidas probablemente a la diferenciación en las características anatómicas de las hojas en sus distintas etapas de su desarrollo (CABALLERO, comunicación personal), por lo que sería necesario continuar con estudios de este tipo.

Hasta la fecha no se ha reportado que las palmas de este género estén en peligro de extinción (QUERO 1994), pero realmente se ignora la magnitud de los daños que sobre las poblaciones silvestres tendrá la continua recolección de frutos, cogollos y hojas, ya que aunque las especies sobrevivan se pueden perder valiosos genotipos por la destrucción de sus hábitats. Dado que se conocen las estrategias para cortar las hojas sin dañar el crecimiento de la planta, el mayor riesgo para su conservación es el no respetar ésta técnica tradicional.

LITERATURA CITADA

- ALCORN J.B. 1984. Huastec Mayan Ethnobotany. University of Texas Press. Austin.
- ALEXIADIS M.N. 1996. Collecting ethnobotanical data: an introduction to basic concepts and techniques. In: M. N. Alexiades (Ed.), Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: A Field Manual. The New York Botanical Garden: 53-94.
- BENAVIDES C.A. 1987. Arquitectura doméstica en Cobá. In: L. Manzanilla (Ed.), Cobá, Quintana Roo. Análisis de dos unidades habitacionales mayas del horizonte clásico. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 25-67.
- BERLIN B., BREEDLOVE D., RAVEN P. 1973. General principles of classification in folk biology. *American Anthropologist*, 75: 214-242.
- BERLIN B., BREEDLOVE D., RAVEN P. 1974. Tzeltal Plant Taxonomy. An Introduction to the

- Botanical Ethnography of a Mayan Speaking People of Highland Chiapas. Academic Press, New York.
- CABALLERO J. 1993. El caso del uso y manejo de la palma de guano (*Sabal* spp.) entre los Mayas de Yucatán, México. In: E. Leff & J. Carabias (Eds.). Cultura y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales. Vol. 1: 203-248. CIIH-UNAM/Miguel Angel Porrúa, México, D. F.
- CABALLERO J. 1994. Use and management of *Sabal* palms among the Maya of Yucatan. Tesis de Doctorado. Universidad de California, Berkeley.
- FELGER R.S., MOSER M.B. 1985. People of the Desert and the Sea: Ethnobotany of the Seri Indians. University of Arizona Press, Tucson.
- GÓMEZ-POMPA A. 1990. El problema de la deforestación en el trópico mexicano. In: E. Leff (Ed.), Medio Ambiente y Desarrollo en México. Vol. 1: 229-255. CIIH-UNAM/Porrúa, México, D.F.
- JONES D.L. 1999. Palmeras del Mundo. Ediciones Omega, S. A. Barcelona.
- JOYAL E. 1996. The use of *Sabal uresana* (Arecaceae) and other palms in Sonora, Mexico. Economic Botany, 50(4): 429-445.
- KELLY I., PALERM A. 1952. The Tajin Totonac. Institute of Social Anthropology Publications 13, Smithsonian Institution, Washington D.C.
- MARTENS J., UHL N.W. 1980. Methods for the study of leaf anatomy of palms. Stain Technol., 55: 241-246.
- MIRANDA F., HERNÁNDEZ E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Mex., 28: 29-179.
- MULLER J. 1981. Fossil pollen records of extant angiosperms. Bot. Rev., 47: 1-142.
- O'BRIEN T.P., FEDER N., McCULLY M.E. 1964. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. Protoplasma, 59: 367-373.
- PENNINGTON C. 1963. The Tarahumar of Mexico. Their Environment and Material Culture. University of Utah Press, Salt Lake City.
- QUERO H.J. 1989. Flora Genérica de Arecáceas de México. Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- QUERO H.J. 1992. Las Palmas Silvestres de la Península de Yucatán. Publicaciones Especiales 10. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- QUERO H.J. 1994. Las palmas de México: presente y futuro. Bol. Soc. Bot. México, 55: 123-127.
- SASS J.E. 1958. Botanical Microtechnique. University of Iowa, Ames, Iowa.
- TOMLINSON P.B. 1961. Anatomy of the Monocotyledons. II. Palmae. Oxford at the Clarendon Press, Oxford.
- VAUGHN K.C., DOWNS B.D., WILSON K.G. 1980. Ultrastructural and cytochemical studies of 'air blisters' in *Pilea cadien* Gagnep. and Guillaumin. Ann. Bot., 46: 221-224.
- ZONA S. 1990. A monograph of *Sabal* (Arecaceae: Coryphoideae). Aliso, 12: 583-666.