

LAS PTERIDOFITAS EN LA FLORA HALÓFILA Y GIPSÓFILA DE MÉXICO

JAVIER VALDÉS*
HILDA FLORES*

RESUMEN

Durante el desarrollo del proyecto de investigación sobre la "Flora halófila y gipsófila de México", se encontró que 14 especies de pteridofitas crecen en suelos yesosos o salino sódicos, mostrando un interesante patrón de distribución. Se presenta detalladamente su distribución en México que fue obtenida mediante revisión bibliográfica, colectas y consulta de herbarios. Se proporcionan claves para la identificación de las familias, géneros y especies presentes en la flora halófila y gipsófila de México y sus descripciones.

ABSTRACT

In the course of a project on the halophytic and gypsophytic flora of Mexico, the pteridophytes, represented by 14 species, were found in an interesting distributional pattern. Detailed distribution of these species in Mexico is given. This information is based on bibliography, field work and herbarium revision. Keys for families, genera and species with their descriptions are presented.

INTRODUCCIÓN

Como la primera etapa del proyecto de investigación sobre taxonomía y ecología de las halófilas y gipsófilas de México, se ha establecido la elaboración de un catálogo comentado que culmine con la realización de la flora halófila y gipsófila de México. Para este fin, se ha consultado bibliografía, se han efectuado colectas de campo en regiones con suelos hipersalinos sódicos y yesosos del país, y se ha recopilado información de diversos herbarios.

Hasta el momento, se han detectado aproximadamente 650 especies de halófilas y alrededor de 300 especies de gipsófilas, y aunque el propósito básico es trabajar con angiospermas, se han encontrado algunas pteridofitas y gimnospermas. Como algunas de estas últimas especies son de particular interés en la flora halófila y gipsófila de México, mostrando un importante patrón de distribución, se ha considerado oportuno hacer esta primera contribución referente a las pteridofitas.

Existen muy pocas pteridofitas que crecen en habitats hipersalinos sódicos y yesosos en México. De las 14 especies encontradas, ninguna es halófila obligada,

* Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM. México. Apartado Postal 70-233. Deleg. Coyoacán 04510 México, D. F.

aunque *Acrostichum aureum* y *A. danaeifolium* son comunes en manglares, marismas salinas y lagunas costeras. De las 8 especies recolectadas u observadas en suelos yesosos tan sólo *Notholaena bryopoda* está restringida a dicho habitat y aparentemente es endémica del norte de México, de una región comprendida entre Chihuahua, Coahuila y Nuevo León.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS FAMILIAS DE PTERIDOFITAS
DE LA FLORA HALÓFILA Y GIPSÓFILA DE MÉXICO

Hojas de menos de 1 cm de largo, por lo común brevemente subuladas, como escamas; esporas de dos tipos I. Selaginellaceae

Hojas de más de 1 cm de largo, láminas anchas o angostas, enteras, pinnadas, pinnatífidas o variablemente divididas; esporas de un tipo.

Plantas suculentas o delicadamente herbáceas, hojas fértiles con dos partes distintas, la fértil en forma de espiga, la estéril simple y entera II. Ophioglossaceae

Plantas con tejido foliar membranáceo a coriáceo, no notablemente suculentas; hojas fértiles no diferenciadas III. Polypodiaceae

I. SELAGINELLACEAE.

Lawrence, 1951*

Plantas de tamaño pequeño a moderado; tallos por lo común ramificados dicotómicamente repetidas veces; plantas cespitosas, rastreras, pendientes, erectas, ocasionalmente trepadoras; hojas dispuestas en hileras helicoidales, en pares decusados o en cuatro hileras, caracterizadas por la presencia de una lígula pequeña, membranácea, hundida en una cavidad de la base de la cara superior de cada hoja, que se desarrolla tempranamente y se dobla hacia adelante a la madurez de la hoja; raíces adventicias en su mayoría, dicotómicas, originadas frecuentemente de las ramificaciones modificadas para soporte (rizóforos); plantas heterosporicas, microsporas y megasporas en sus respectivos esporangios eusporangiados, sostenidos en las axilas de las hojas; estróbilos laxos o muy compactos, terminales, usualmente de cuatro lados y cada estróbilo conteniendo microsporangios y megasporangios, los megasporangios (usualmente blanco-verdosos) produciendo comúnmente cuatro megasporas grandes, los microsporangios (usualmente de color anaranjado a rojo) produciendo varios cientos de microsporas diminutas, la disposición de las esporófilas variable, pero más comúnmente las megasporófilas a lo largo de la mitad basal del estróbilo; propagación vegetativa por bulbillos, comúnmente por fragmentación.

Selaginella Beauv. Prodr. Aethog. 101 1805.

Mismas características de la familia. Este género está compuesto por cerca de 600 especies de amplia distribución en regiones tropicales y subtropicales de los dos hemisferios, de las cuales tan sólo *S. lepidophylla* se ha recolectado en suelos yesosos de México.

* Las descripciones de los taxa considerados fueron tomadas de las referencias anotadas abajo de los nombres.

Selaginella lepidophylla (Hook. & Grev.) Spring. Monog. Lycopod. 2: 72. 1849.
Knobloch y Correll, 1962.

Plantas con tallos en roseta, higroscópicas, cuando secas enroscadas en una bola como nido, de 20 cm o más de diámetro cuando húmedas; tallos densamente cespitosos, ramificados pinnadamente, dorsiventrales, la cara superior de color verde-oscuro, la cara inferior de color blanquecino a pardo-rojizo, de 5-14 cm de largo; ramas alternas, ascendentes, sublabeladamente compuestas; hojas en dos planos, cada uno en dos filas, estrechamente imbricadas, anchamente ovadas o suborbiculares, oblicuas, por lo común anchamente redondeadas a ligeramente cuspidadas en el ápice, de cerca de 1 mm de largo, diminutamente cilioladas en los márgenes blanquecinos visiblemente hialinos; estróbilos en los extremos de las últimas ramillas, notoriamente cuadrangulares, hasta de 1.5 cm de largo y 1.5 mm de diámetro; esporófilas anchamente ovado-deltoides, rigurosamente agudas, cóncavas, fuertemente quilladas hacia abajo, de casi 1 mm de largo, cilioladas en los márgenes visiblemente hialinos; megasporas de color amarillo-claro, ruguloso-espinulosas, de cerca de 0.25 mm de diámetro; microsporas de color anaranjado claro, diminutas.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: Esta especie de amplia distribución, se ha encontrado en CHIHUAHUA: sobre rocas yesosas (Knobloch y Correll, 1962). En COAHUILA: en el límite sur de la Cañada Oscuro, cerca de Tanque la Luz, dentro de depósitos yesosos (Weatherby, 1943). En PUEBLA: en el Municipio de Zapotitlán de las Salinas, en matorral micrófilo espinoso con abundancia de cactáceas en suelos yesíferos (*J. Meléndez 80 ENCB*). Se le conoce comúnmente como "flor de la peña" y "siempre viva".

II. OPHIOGLOSSACEAE.

Knobloch y Correll, 1962.

Plantas suculentas, herbáceas terrestres, ocasionalmente epífitas, con rizomas carnosos cortos de numerosas raíces fibrosas a tuberoso-engrosadas; hojas solitarias o en grupos, la hoja erecta o incurvada en la yema (no circinada), cuando epífitas erectas o péndulas, consistiendo en un pecíolo basal común que porta en su ápice una lámina estéril simple o variablemente compuesta sésil o peciolada y (en fértiles) uno o más estróbilos, erectos o pendientes o pinnas como panículas; esporangios en dos hileras, desnudos, que abren por una ranura transversal, formados del tejido interno de la esporófila; esporas numerosas, similares, amarillentas; gametofito subterráneo, no verde.

Familia formada por tres géneros en todo el mundo. *Ophioglossum* se desarrolla eventualmente en suelos salinos en México.

Ophioglossum (Tourn.) L. Sp. Pl. 1063. 1753.

Knobloch y Correll, 1962.

Plantas de tamaño pequeño, terrestres o epífitas, suculentas de suelos húmedos con rizomas cortos subterráneos (algunas veces bulbosos) portadores de raíces

fibrosas; hojas una o más que se originan del mismo rizoma, erectas en la ver-nación, glabras; pecíolos delgados, cilíndricos; láminas estériles simples, sésiles o cortamente pecioladas, con las venas profusamente reticuladas; pinna fértil entera, delgada, erecta, largamente peciolulada; esporangios grandes, concrecentes en dos hileras, subglobosos; esporas numerosas, amarillas; yemas de la siguiente estación formadas en el ápice de los rizomas, expuestas, libres.

Género construido por 30 especies de amplia distribución en ambos hemis-ferios. En México se han encontrado dos especies halófilas facultativas.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DEL GÉNERO *OPHIOGLOSSUM*
DE SUELOS SALINOS EN MÉXICO

Láminas clara y prominentemente apiculadas; nervaduras principales característicamente formando grandes areolas primarias, con numerosas venecillas formando areolas secundarias *O. engelmannii*
Láminas del ápice redondo o agudo, raramente apiculado; nervaduras principales formando areolas sin contener areolas secundarias pero algunas veces con venecillas libres incluidas *O. nudicaule*

Ophioglossum engelmannii Prantl, Ber. Deut. Bot. Ges. 1: 351. 1883.
Knobloch y Correll, 1962.

Plantas de más de 25 cm de tamaño, rizomas cilíndricos, erectos, que forman de 2-3 hojas o rara vez más en una estación, con largas raíces pardas; pecíolos comunes de más de 10 cm de largo, principalmente subterráneos; láminas estériles sésiles o envainando el pedicelo de la espiga, principalmente elípticas, ápice agudo a apiculado, de más de 10 cm de largo y 3.5 cm de ancho; nervaduras formando anchas areolas oblicuas en las que están incluidas venecillas secundarias que forman areolas secundarias; estróbilos fructíferos en pedicelos delgados alargados de más de 10 cm de largo, cilíndricos, apiculados de hasta cerca de 3 cm de largo y 4 mm de ancho; esporangios hasta de cerca de 30 en cada lado del raquis.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: Ha sido recolectada en SAN LUIS PO-TOSÍ: a 3 km al sur de Salinas, en terreno aluviales con vegetación halófila (*J. Rzedowski 33406 ENCB y MEXU*).

Ophioglossum nudicaule L. fil., Suppl. p. 443. 1781.
Clausen, 1938.

Plantas perennes, de 1.3-13 cm de tamaño, con rizomas subbulbosos o raramente cilíndricos con varias raíces fibrosas y una o varias hojas durante una estación; pecíolos de 0.1-4.2 cm de largo; lámina ovada, orbicular, elíptica, oblonga, o rara vez elíptico-lanceolada, usualmente de ápice apiculado, de base cordada a cuneada, de 0.4-3.5 cm de largo, de 0.3-1.6 cm de ancho; venación un poco laxa con un juego primario de venas formando grandes o pequeñas areolas en las que algunas veces están incluidas venecillas libres ocasionales; pedicelos fértiles de 0.6-8.2 cm de largo; estróbilos fructíferos de 0.3-2.5(-4) cm

de largo; esporangios de 0.2-1.0 mm de diámetro. Gametofito aparentemente desconocido.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: Se ha recolectado en TLAXCALA: a 3/4 de km al NE de El Carmen, en suelos salinos (F. González Medrano, *com. pers.*) y en los límites de TLAXCALA-PUEBLA en los Llanos de San Juan, dentro de la asociación *Distichis-Rynchospora* de pastizales halófilos con suelo salino-sódico o sódico (Ramos Espinoza, 1979).

Posiblemente la población encontrada en suelos salinos de Tlaxcala-Puebla, corresponda a *O. nudicaule* variedad *tenerum* ya que de acuerdo con Clausen (1938) en su monografía de las Ophioglossaceae, es la única variedad que se distribuye en México. Se caracteriza por ser una planta más bien grande de (2) 4-12 cm de tamaño, con rizomas subglobosos y la lámina ovalada, elíptica, o elíptico-lanceolada, típicamente más larga que ancha, que sobresale mucho (4-6 (-10) veces) por ser el segmento fértil.

III. POLYPODIACEAE.

Lawrence, 1951.

Helechos de muy diversos hábitos, rara vez arborescentes; caracteres vegetativos muy variables, hojas usualmente monomórficas, pero en algunos géneros dimórficas, simples a compuestas, las venas por lo general bifurcadas, libres o reticuladas; esporangios comúnmente en soros, principalmente dorsales o marginales, desnudos o más frecuentemente indusiados, generalmente de tipo mixto o gradual (esporangios de varios grados de desarrollo dentro de cada soro); indusio (cuando está presente) inferior o superior; esporangios con una pared delgada, larga o cortamente pedicelada, el anillo incompleto vertical, interrumpido por el pedicelo, dehiscencia transversal.

Familia que comprende 4 géneros en suelos yesosos y salinos en México. *Acrostichum* y *Pityrogramma* en suelos salinos y *Adiantum* y *Notholaena* en suelos yesosos.

CLAVE PARA LOS GÉNEROS DE LA FAMILIA POLYPODIACEAE PRESENTES EN LA FLORA HALÓFILA Y GIPSÓFILA DE MÉXICO

- Hojas de 2-3 m de largo; esporangios cubriendo la superficie dorsal de la lámina fértil; plantas principalmente en manglares y marismas *Acrostichum*
 Frondas de menos de 2 m de largo.
 Soros confluentes cubriendo la mayor parte de la superficie inferior de los segmentos; sin indusios *Pityrogramma*
 Soros marginales o submarginales.
 Márgenes de las hojas no reflejos; láminas densamente escamosas por debajo
 *Notholaena*
 Márgenes de las hojas reflejos o revolutos sobre los soros; láminas glabras por debajo
 *Adiantum*

Acrostichum L. Sp. Pl. 2: 1067. 1753.

Smith, 1981.

Plantas terrestres en pantanos y marismas; rizomas rastreros a usualmente erectos, robustos, dictiostélicos, escamosos, frecuentemente formando macollas masivas; hojas cespitosas no articuladas; láminas simplemente pinnadas con una pinna terminal similar a las laterales, pinnas enteras; venas anastomosadas, areolas diminutas, elongado-hexagonales, sin venecillas incluídas; esporangios en toda la superficie abaxial de las pinnas fértiles (sin soros precisos), entremezclados con parafisos capitados (aparentemente esporangios abortivos); indusios ausentes; esporas globosas con una cicatriz trilete, más o menos lisas a diminutamente ásperas, transparentes e incoloras.

El género comprende dos especies en el Nuevo Mundo, ambas distribuídas en México en pantanos de manglares, marismas salinas y lagunas costeras.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *ACROSTICHUM* DE HABITATS SALINOS EN MÉXICO

Hojas fértiles sólo con las pinnas distales (hasta 5 pares más del segmento terminal) fértiles; pinas por lo general no más de 30, muy distantes y por lo común regularmente distribuidas, generalmente no traslapadas, las pinnas más bajas siempre distantes, largamente pediceladas (hasta 3 cm), areolas contiguas a la costa largas, tres veces más largas que anchas . *A. aureum*

Hojas fértiles con todas o la mayoría de las pinnas fértiles, rara vez sólo algunas distales fértiles; pinnas usualmente 40-60, muy cercanas, traslapadas y regularmente arregladas, frecuentemente subpuestas, las pinnas más bajas relativamente corto-pediceladas (menos de 2 cm), areolas contiguas a la costa corta, nunca más de tres veces más largas que anchas *A. danaeifolium*

Acrostichum aureum L. Sp. Pl. 2: 1069. 1753.

Smith, 1981.

Hojas de 1-4 m de largo; escamas basales sin dejar cicatrices prominentes; láminas de 1-2 m de largo, con 1-5 pares de pinnas fértiles distales, pinnas proximales estériles; raquis redondo debajo, notoriamente sulcado arriba con los márgenes del surco agudos, y con espinas cortas (costillas medias de pinnas abortadas) frecuentemente sobre la pared inferior del raquis; pinnas relativamente pocas (10-15 pares), alternas, subdistantes, oblicuas, largamente pediceladas, elíptico-liguladas, de 15-30 cm de largo, de 3-6 cm de ancho, redondeado-obtusas en el ápice, emarginadas, cuneadas en la base; tejido foliar verde claro, rígidamente coriáceo, glabro abajo; areolas próximas a la costa angosta, siempre tres veces más largas que anchas; parafisos con un pedicelo delgado, terminado en una sola célula más o menos isodiamétrica, irregularmente muy lobulada.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: Especie pantropical, principalmente costera (Sauer, 1967). Se encuentra en manglares, áreas perturbadas en ellos y zonas de transición de formaciones manglar-agua dulce y agua dulce-agua salina (West, 1977). En México puede formar asociaciones en manglares (Macdonald, 1977). Su distribución abarca en el lado del Golfo: TAMAULIPAS: en la desembocadura

cadura del Río Pánuco, inmediata a los manglares (Puig, 1976). VERACRUZ: al sur, en suelos de salinidad media (Puig, 1976); en Tecolutla (Sauer, 1967; *F. Miranda* 3822 MEXU); en la desviación Nautla-Tecolula (*A. Gómez Pompa* y *R. Riba* 59 MEXU); en la Mancha, cerca de la Laguna de la Mancha (*J. Dorantes* y col. 1200 MEXU); en Coatzacoalcos (*J. M. León Cázares* 138 MEXU); en la desembocadura del Río Tonalá (Las Choapas), (León Cázares y Gómez Pompa, 1970); en la bahía de Sontecomapan (Sousa, 1968) en manglares. TABASCO: en donde puede soportar las condiciones de salinidad de manglares y lugares alterados (West, *et al.*, 1969; Sauer, 1967); en el extremo sur de la Laguna de Flores y Laguna Redonda, en el matorral de agua salina, en áreas donde el agua está en o sobre la superficie más de 10 meses al año y en el Delta del Grijalva-Usumacinta, en manglares (Thom, 1967); en la Barra de San Pedro en manglar (Esc. Nal. Agric., 274 MEXU); en el km 17.1 carretera Nicolás Bravo-Mecoacan, en el agua a la orilla del manglar (*C. Cowan* 3193 MEXU). En CAMPECHE: al occidente en manglares (West, *et al.*, 1969; Sauer, 1967; Thom, 1967). En YUCATÁN: cerca de Sisal en manglares (Miranda, 1958 y 1964), y en pantanos salinos (*F. W. Gould* 12645 TEX); en el norte, cerca de la ciénega (Miranda, 1964) y a 8 km de Celestún en manglar (*V. Rico Gray* 74 MEXU). En el Caribe, en QUINTANA ROO: en la Laguna Guerrero, en la orilla de la Laguna (*H. Flores* 13 MEXU); en Puerto Morelos, en manglar (*O. Téllez* 3261 MEXU). En la costa del Pacífico. NAYARIT: sobre pantanos (Smith, 1981). CHIAPAS: en Acapetahua, sobre la playa arenosa (Smith, 1981). Muy al sur de México en pantanos de manglares a nivel del mar (Stolze, 1981).

Acrostichum danaeifolium Langsd. & Fisch., Icon. Fil. 5, pl. 1. 1810.
Smith, 1981.

Hojas de 1.5-3.5 m de largo, las fértiles poco más largas que las estériles, escamas basales dejando cicatrices prominentes; láminas de 1-2.5 m de largo; raquis con varios surcos superficiales debajo, liso o ligeramente sulcado encima, los márgenes del surco ásperos, y con espinas basales o pinas abortadas ausentes; pinnas relativamente numerosas (usualmente 40-60), las proximales distantes, subopuestas, cortamente pediceladas, las intermedias cercanas o juntas, imbricadas al secarse, casi sésiles, de 15-40 cm de largo, de 3-6 cm de ancho, lanceolado-lineares o liguladas, anchamente cuneadas en la base, agudas o casi agudas en el ápice; pinnas distales semi-adnadas debajo; tejido foliar cartáceo, por lo general finamente pubescente debajo; areolas próximas a la costa anchas, nunca más de tres veces más largas que anchas; parafisos con pedicelo terminando en una célula extendida horizontalmente lisa o poco lobulada.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: Se ha encontrado en México en pantanos de manglares, marismas y orillas cenagosas de ríos y lagos (Stolze, 1981). En CHIAPAS: en las Garzas, Acapetahua en manglar (*E. Matuda* 2672 MEXU). En JALISCO: en la región central en lugares cercanos a la costa, en donde puede haber mayor influencia de agua salina (Rzedowski y MacVaugh, 1966). En QUINTANA ROO: principalmente asociado con los manglares (Téllez

Valdés y Seusa Sánchez, 1982) En VERACRUZ: en Nautla (*A. Gómez Pompa* 1202 MEXU); en la Laguna de Mandinga (D. Ramírez Cantú s.n. MEXU) y en la Laguna de Sontecomapan (CMVA = 481 MEXU y UAMIZ) en manglar. En YUCATÁN: cerca de Sisal (*C. Lundell* 8187 TEX); 4 km E de Celestún (*A. Lot* 260 MEXU) y en Laguna Rosa, 1 km del puerto de Telchac (*J. I. Calzada et al.* 6616 MEXU) en manglar. Se le conoce comúnmente como helecho de manglar.

Pityrogramma

Smith, 1981.

Helechos de tamaño pequeño a mediano, de orillas secas y lugares más o menos abiertos, con rizomas corto-rastreros a erectos que están cubiertos con escamas angostas atenuadas; hojas cespitosas, rígidamente erectas o ascendentes, uniformes, no articuladas al rizoma, con un pecíolo usualmente oscuro firme y lustroso; láminas de 1-3 pinnadas, lineares a deltoideo-pentagonales, la superficie inferior cubierta con polvo blanco, ocráceo o amarillo pálido o raramente pubescente, alguna veces glandulares en la superficie superior usualmente desprovistas de escamas, las venas libres; soros siguiendo el curso de las venas, no indusiados, usualmente confluentes en la madurez.

Género pequeño de aproximadamente 20 especies que se encuentran principalmente en los trópicos de América. En México se ha encontrado sólo una especie en habitats salinos.

Pityrogramma trifoliata (L.) Tryon, Contr. Gray Herb. 188: 68. 1962.

Smith, 1981.

Base del pecíolo hasta de 1 cm de diámetro, con escamas persistentes más o menos adpresas; lámina linear-lanceolada, pinnada o con las pinnas inferiores trifoliadas (rara vez hasta 5-7 foliadas); pinnas distales enteras, notoriamente ascendentes, pinnas lanceoladas, enteras a serruladas; tejido foliar cartáceo a subcoriáceo, con cera blanquecina a amarillo pálido debajo.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: Ha sido recolectada en VERACRUZ: en la desviación de Nautla hacia Tecolutla, en el borde de manglares de *Avicennia* (*A. Gómez Pompa* y *R. Riba* 5814 MEXU). Se le conoce comúnmente con el nombre de "helecho de cuatro hileras".

Notholaena (R. Brown, Prod. Fl. Nov. Holl. 145. 1810.

Knobloch y Correll, 1962.

Helechos pequeños litofíticos con hojas glandulares, paléaceas o diversamente pilosas, con rizoma corto multicipital, generalmente xerofíticos; hojas por lo general rígidamente erectas, uniformes; pecíolos frecuentemente más largos que las láminas, usualmente oscuros y rígidamente; láminas de lineares a pentagonales de

1-4 pinnadas y distintamente lobuladas o pinnatífidas, carnosas a coriáceas, algunas veces blancas a amarillo céreas debajo; venas todas libres, algunas veces ensanchadas en los extremos; soros submarginales oblongos a suborbiculares, originados en el extremo de las venas; indusios escasos, el margen de la hoja ya sea revuelto y recubriendo los esporangios o aplanado, los esporangios, frecuentemente un poco protegidos y ocultos por el indumento piloso, escamoso o céreo.

Este género comprende cerca de 60 especies que se encuentran principalmente en regiones áridas de ambos hemisferios. El género ha sido tratado por algunas autoridades bajo el género *Cheilanthes*. En México se han encontrado siete especies en suelos salinos y yesosos, seis gipsófilas de las cuales tan sólo *Notholaena bryopoda* está restringida a suelos yesosos y aparentemente endémica del norte de México, en CHIHUAHUA, COAHUILA Y NUEVO LEÓN.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO *NOTHOLAENA*
DE LA FLORA HALÓFILA Y GIPSÓFILA DE MÉXICO

Pinnas pinnatífidas.

Láminas pentagonales *N. standleyi*

Láminas linear-oblongas a linear-lanceoladas *N. sinuata*

Pinnas una o más pinnadas.

Pinnas con pelos estrellados en la cara superior *N. aschenborniana*

Pinnas no pilosas en la cara superior.

Esporangios ocultos parcialmente por una capa densa de polvo ceráceo amarillo pálido *N. bryopoda*

Esporangios sin las características anteriores.

Pinnas basales rigurosamente inequiláteras y más grandes que las superiores ...

..... *N. neglecta*

Pinnas basales no o ligeramente inequiláteras, y no más grandes que el siguiente par superior

Pecíolos y raquis sulcados *N. greggii*

Pecíolos y raquis teretes *N. limitanea*

Notholaena standleyi Maxon, Amer. Fern Jour. 5: 1. 1915.

Knobloch y Correll, 1962.

Plantas de más de 2.7 dm de tamaño; rizomas cortos, multicapitales, densamente cubiertos con escamas; escamas del rizoma rígidas, encorvadas, lanceoladas, agudo-atenuadas, de color ebenáceo oscuro con márgenes sinuosos más claros, de 3-5 mm de largo; hojas aglomeradas, a menudo densamente cespitosas; pecíolos de color pardo rojizo, tiesos, teretes, lustrosos, de 1-2 dm de largo; láminas pentagonales, bipinnatífidas a tripinnatífidas, más bien abruptamente agudas a cortamente acuminadas al ápice, de color verde opaco arriba abajo farináceas con polvo amarillo o blanquecino ceráceo, de 3-6 cm de largo, de 4-8 cm de ancho, compuestas de tres divisiones principales; la división media (terminal) de la lámina ligeramente pedicelada, rombico-ovada, pinnatífida en segmentos con pocos dientes; las dos divisiones laterales de la lámina más grandes que la división media, con sus segmentos basales en el lado inferior ensanchados y principalmente de nuevo pinnatífidos; últimos segmentos oblongos a partir de una base ancha, obtusos; soros marginales, de color pardo rojizo, parcialmente cubiertos por los márgenes de los segmentos reflejo-envolventes; 32 esporas por esporangio.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: COAHUILA: se ha recolectado a 13 km al SW de Cuatro Ciénegas, en vegetación halófila, en donde las montañas calizas confluyen con la planicie salina. (*F. Chiang et al.* 7635 TEX).

Notholaena sinuata (Lagasca ex Swartz) Kaulf., Enum. Fil. 135. 1824.
Knobloch y Correll, 1962.

Plantas de más de 7 dm de tamaño; rizomas cortos, gruesos, multicapitales, densamente cubiertos con escamas; escamas del rizoma delgadas, lineares a linear-subuladas, ferrugíneas, pectinado-ciliadas a serruladas; hojas muy cercanas a verticiladas; pecíolos (y raquis primarios) pardo-rojizos, teretes, con dos haces vasculares, cubiertos con escamas membranáceas ciliadas, estrechamente lanceoladas mezcladas con lana ferrugínea, de 3-10 cm de largo; láminas linear-oblongas a linear-lanceoladas, elongadas, obtusas a agudas, que se estrechan gradualmente en la base, principalmente pinnadas a pinnado-pinnatifidas, coriáceas, de 1.5-6 dm de largo, de 1-4 cm de ancho cerca de la parte media; pinnas numerosas, horizontales, alternas, cortamente pecioluladas, ovadas a ovado-elípticas, de sub-obtusas a subagudas, por lo general de enteras a sinuadas, de 8-12 lobuladas, de más de 1.5 cm de ancho, provistas arriba con escamas estrelladas blancas, diminutas o esencialmente glabras y verde oscuras con el tiempo, abajo cubiertas con escamas ciliadas estrechamente imbricadas ferrugíneas o blanquecinas ovadas a lanceoladas obtusas a acuminadas que miden más de 1.5 mm de largo, con los márgenes ligeramente reflexos; últimos segmentos irregulares, oblicuamente deltoide-oblongos, obtusos; soros formando una banda marginal ancha continua alrededor de las pinnas.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: Para CHIHUAHUA se conocen las variedades *N. sinuata* var. *cochisensis* (Goodd.) Weatherby in Johnston y *N. sinuata* var. *integerrima* Hook, en laderas rocosas de yeso (Knobloch y Correll, 1962). En NUEVO LEÓN: a 91 millas del entronque de la carretera 57 y el camino a Dr. Arroyo, en afloramientos de yeso rocoso anhidro, se ha recolectado *N. sinuata* var. *integerrima* Hook. (*J. D. Bacon* 1138 TEX).

Notholaena aschenborniana Klotzch, Linnaea 20: 417. 1847.
Knobloch y Correll, 1962.

Plantas de más de 5 dm de tamaño; rizomas vigorosos, rastreros, densamente cubiertos con escamas; escamas del rizoma rígidas, adpresas, lanceoladas, acuminado-atenuadas, pectinado-ciliadas, de color castaño oscuro a negruzco; hojas cespitosas; estípites tiesos, ebenáceos, provistos de algunas escamas dispersas de color pardo oscuro similares a las del rizoma y numerosas escamas diminutas de colores claros, largamente ciliadas, de 6-12 cm de largo; láminas oblongas a oblongo-lanceoladas, brevemente acuminadas, bipinnadas a usualmente bipinnado-pinnatifidas, verdes y algo vellosas arriba con pelos estrellados blanquecinos, abajo cubiertas con un tomento pardusco o ferrugíneo de pequeñas escamas ciliadas y escamas linear-lanceoladas, acuminadas flexuosas ciliadas, inconspicuamente subfarinosas debajo

de las escamas, de 2-4 dm de largo y de 3-5 cm de ancho; pinnas sésiles, subopuestas, horizontalmente patentes oblongas a lanceoladas, agudas a gradualmente acuminadas, de más de 1 cm de ancho cerca de la base; pínulas linear-oblongas, obtusas, más o menos crenadas a profundamente pinnatifidas, de 4-6 mm de largo; los últimos segmentos redondos, enteros; soros negruzcos, marginales, casi ocultos por escamas largamente ciliadas.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: Se ha recolectado en COAHUILA: en un cañón, en el lado E de la Sierra de Las Margaritas, en laderas yesosas con matorral desértico inerte (*M. C. Johnston et al. 10349 E MEXU y TEX*). En NUEVO LEÓN: ca. 30 km ENE de Dr. Arroyo, base W de Cerro Peña Nevada en afloramientos yesosos (*G. Neson 4335 TEX*); 91 millas del entronque de la carretera 57 y camino a Dr. Arroyo, en afloramiento yesoso rocoso anhidro (*J. D. Bacon et al. 1140 TEX*).

Notholaena bryopoda Maxon. Proc. Biol. Soc. Soc. Wash. 18: 205. 1905.
Maxon, 1905.

Plantas de tamaño mediano, las hojas rígidas de 8-20 cm de largo sostenidas muy estrechamente de un rizoma fasciculado bulbiforme frecuentemente cubierto por brácteas cerdosas ferrugíneas con márgenes enteros y con una línea media más oscura; pecíolos de 3-8 cm de largo, castaño, sinuoso, ligeramente acanalado arriba, escasamente revestido con brácteas deciduas estrechas atenuadas algo más oscuras que las del rizoma; láminas de 5-12 cm de largo, lanceoladas, coriáceas, la mayoría sólo bipinnadas los raquis primarios y secundarios acanalados sobre la superficie superior; pinnas lanceoladas, alternas a todo lo largo, verdoso oscuras y exentas de vestimenta glandular o cérea sobre la superficie superior, las más largas de cerca de 2.5 cm de largo con 7-8 pares de pínulas principalmente simples estrechamente oblongas sésiles las 2 ó 3 pínulas más bajas están pintadas con 1 o 2 pares de pequeños segmentos sésiles angostos; márgenes frecuentemente revolutos, ocultando parcialmente los esporangios negruzcos a la madurez por una capa densa de polvo ceráceo amarillo pálido, subsiguientemente algo reflejos.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: Especie endémica del norte de México de los estados de Chihuahua (Reeves, 1982), Coahuila y Nuevo León, restringida a suelos yesosos (Weatherby, 1943; Tryon, 1956). Se ha recolectado en CHIHUAHUA: en la Sierra del Roque, al N de Jumiles y N y NW del Rancho El Sáuz (*M. C. Johnston et al. 12314, in Reeves, 1981. TEX*) sobre yeso (*T. Wendt, com. pers.*). En COAHUILA: en el Municipio Arteaga (Cañón de Los Lirios), al SE de Saltillo (*L. J. Dorr 2259 TEX*); 2 km al W de Santa Elena (*R. M. Stewart 839 TEX*); en la base W de Picacho del Fuste (*I. M. Johnston 8354 MEXU*); en el extremo S de la Cañada Oscuro (ca. de Tanque La Luz); en el Rancho el Coyote (margen E del Valle Acatita) (Weatherby, 1943); en las faldas E de la Sierra de las Cruces (Weatherby, 1943; *I. M. Johnston 243 TEX*); en el E de la Laguna del Jaco (faldas E de la Sierra de las Cruces) (Johnston, 1941); ca. de 62 mi WSW de Cuatro Ciénegas, en la región N de Sierra de los Órganos (*J. Henrickson 12117 TEX*); ca. 67 mi SW de Cuatro Ciénegas, E de la Sierra

de las Delicias (*J. Henrickson 12449 TEX*); al S de la Sierra de los Órganos (*M. C. Johnston et al. 12140 MEXU, TEX*; *M. C. Johnston et al. 12156 MEXU, TEX*); en un cañón en el lado E de la Sierra de las Margaritas (*M. C. Johnston et al. 10362 MEXU, TEX*); 12 km NNE de Las Margaritas en la cima más oriental de la Sierra de Las Margaritas (*F. Chiang et al. 9509a TEX*); en la Sierra de la Paila (cuadrante SW de las partes altas del Cañón Corazón del Toro a Mina la Abundancia (*T. Wendt et al. 10109 MEXU, TEX*; *T. Wendt et al. 10099 MEXU, TEX*); en un cañón en el lado NW de la Sierra de las Delicias (*M. C. Johnston et al. 12188 MEXU, TEX*); ca. 1 km W de las Delicias (*M. C. Johnson et al. 10390c TEX*). NUEVO LEÓN: en la base de la Sierra de San Lorenzo (Johnston, 1941) 5 mi SW de Hidalgo a Parque de Potrero (*B. L. Turner 6279 TEX*); en las montañas al SE de Nuevo León, a 15-20 mi S de Dr. Arroyo (Weatherby, 1943); ca. 30 km ENE de Dr. Arroyo en la base W de Cerro Peña Nevada (*G. Neson 4270 TEX*); en la ladera NW de Cerro Peña Nevada, ca. de 7 km NE de San Antonio Peña Nevada (*C. Wells y G. Neson 522 TEX*); al W de Nuevo León, ca. de 11 mi S de la Ascensión y 7 mi N de la Escondida (*J. L. Reveall 3424 TEX*); ca. 3 mi S. de Galeana (*D. S. Correll 19856 TEX*); 4.1 km al SW de Pablillo, 16.6 km del entronque de las carreteras 51 y 58 (*C. P. Cowan 3752, com. pers.*).

Notholaena neglecta Maxon, Contr. U. S. Nat. Herb. 17: 602. 1916.

Knobloch y Correll, 1962.

Plantas de 3-25 cm de tamaño, por lo general de menos de 10 cm; rizomas cortos, multicipitales, decumbentes, de 3-5 mm de diámetro, densamente escamosos; escamas del rizoma imbricadas, linear-lanceoladas, de ápice largo-atenuado a subflexuoso, irregularmente denticuladas, de color pardo con una banda media escleroide angosta de color pardo más oscuro, de 3-3.5 mm de largo, de cerca de 0.6 mm de ancho cerca de la base; hojas numerosas, compactas, erectas a ascendentes, aparentemente dísticas; pecíolos delgados, teretes, de color pardo rojizo oscuro a negruzco, sublustrosos, con algunas escamas deciduas tempranamente hacia la base, de más de 16 cm de largo; raquis similares a los pecíolos pero ligeramente sulcados en la cara superior; láminas elongado-pentagonales, agudas a acuminadas, tripinnadas a cuadripinnadas en la mitad basal, más simples en la mitad apical, el ápice usualmente alargado, finalmente pinnatisecto, de 2.5-8.5 cm de largo, de 2-6.5 cm de ancho, glabras, rígidamente herbáceas a subcoriáceas, de color verde grisáceo claro y glabras arriba, la cara inferior densamente céreo-pulverulenta con polvo blanco amarillento claro y casi o completamente oculta en la madurez por los numerosos esporangios; pinnas subsésiles a cortamente pecioluladas, asimétricamente deltoides a deltoide-oblongas u oblongas, agudas a subacuminadas, basiscópicas, las pínulas basales del lado inferior a menudo claramente alargadas; últimos segmentos de subsésiles a semiadnados, oblicuos, enteros a raramente lobulados, angostamente oblongos a partir de una base subcordada ligeramente más ancha, obtusos a subagudos; esporangios de

color pardo, desplazados al interior por los márgenes de los segmentos fuerte y anchamente cóncavos.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: Se ha recolectado ocasionalmente en NUEVO LEÓN: Minas Manto Blanco y Sábana Blanca al N del Cañón de Potrerillos, en matorral crasi-rosulifolio espinoso con suelo franco-arcilloso gipsífero (*M. C. Johnston et al. 10248 C TEX*).

Notholaena greggii (Mett.) Maxon, Contr. U. S. Nat. Herb. 17: 606. 1916.
Knobloch y Correll, 1962.

Plantas pequeñas, rara vez superiores a 15 cm de alto, verde grisáceas a blanquecinas en apariencia; rizomas cortos, vigorosos, cubiertos con escamas; escamas de los rizomas pardo castaño oscuras a casi negras, subuladas, atenuado-setáceas, escasamente aladas, con los márgenes membranáceos a intervalos y sinuadamente dentados, las de la base de los pecíolos más anchas; hojas cespitosas muy rígidas, erectas a inflexiblemente erecto-patentes; pecíolos pardos que se tornan grisáceos con el tiempo, acanalados a lo largo de la cara superior y rara vez cubiertos con escamas deciduas y glándulas polvorientas blancas, de 2.5-10 cm de largo; láminas de ovado-lanceoladas a oblongo-lanceoladas, agudas a subobtusas, bipinnadas-pinnatifidas a tripinnadas (al menos abajo), verde a verde grisáceas, subcoriáceas con las dos superficies (especialmente la inferior) cubiertas con un polvo blanco coráceo, de 5-10 cm de largo; pinnas cortamente pecioluladas, oblicuamente ascendentes, más o menos distantes, las pinnas más bajas de 1-2.5 cm de largo; pinnulas sésiles o esencialmente así, de triangular-oblongas a suborbiculares, con los márgenes fuertemente revolutos hasta cubrir los soros; los últimos segmentos similares a las pinnulas pero más pequeños; soros marginales, pardo oscuros.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: Se creía restringida al SW de TEXAS y N de México en Chihuahua, Coahuila y Durango (Correll y Johnston, 1970; Knobloch y Correll, 1962) pero recientemente fue conocida para Nuevo León (Reeves, 1981). En CHIHUAHUA: se ha encontrado en la base de peñones de yeso sobre laderas de montañas aisladas (Knobloch y Correll, 1962). En COAHUILA: en Tanque la Luz; Rancho las Uvas (al E del Valle de Acatita) y en el Cañón del Agua Chica W de las Delicias, sobre yeso o cerca de él (Weatherby, 1943); en el extremo sur de Cañada Oscuro (cerca de Tanque la Luz) cerca de yeso (*I. M. Johnston, 8503 MEXU*); en un Cañón al lado E de la Sierra de las Margaritas, en lugares yesosos con matorral desértico inerme (*M. C. Johnston et al. 10361-D. MEXU*); en la parte sur de la Sierra de los Órganos, en izotal con suelo yesoso (*M. C. Johnston et al. 12155 MEXU*); en la Sierra de las Cruces, base S de Picacho de San José sobre yeso anhidro en arroyos angostos (*I. M. Johnston & C. H. Muller 817 TEX*).

Notholaena limitanea Maxon, Amer. Fern Jour. 9: 70. 1919.,
Knobloch y Correll, 1962.

Plantas de 8-25 cm de tamaño, raramente hasta de 50 cm; rizomas decumbentes a horizontales, leñosos, de 1-4 cm de largo, 1-1.5 cm de grueso, conspicuamente escamosos en el ápice; escamas del rizoma linear-lanceoladas, atenuadas, laxamente comosas, de color castaño claro, un poco flexuosas, subenteras, de 7-10 mm de largo, de cerca de 0.5 mm de ancho; hojas numerosas, cespitosas, erectas a ascendentes; pecíolos de color castaño muy oscuro a eberfáceo, por lo general algo delgados, desnudos arriba de la base encorvada, glaucos, de 4-23 cm de largo; láminas deltoide-ovadas a estrechamente triangular-lanceoladas, usualmente subpentagonales, agudas de 3 a 5 pinnadas, de 5-25 cm de largo, de 4-16 cm de ancho, glaucas en la cara superior, densamente céreo-blanquecinas en la superficie inferior; raquis similares a los pecíolos; pinnas por lo general cerca de 6 pares, ligeramente ascendentes, subpuestas, largo-pecioluladas, deltoides, subternadas, contiguas, con las pinnas basales conspicuamente largo-pecioluladas y por lo general de la mitad del tamaño de la lámina; pínulas variables, las pínulas basales deltoides largo-pecioluladas y subternadas, las otras pínulas más pequeñas menos descompuestas y más corto-pecioluladas; últimos segmentos sésiles o esencialmente así, elípticos a linear-oblongos o suborbiculares, de apariencia ligeramente más ancha en la base oblicuamente truncada a subcordada o anchamente cuneada, principalmente de 2-7 mm de largo, a la madurez muchas veces anchamente oblongas o bruscamente ovado-oblongos por el rechazo del margen extensamente revoluto, de este modo los segmentos frecuentemente planos; esporangios numerosos, extendiéndose al menos hasta la mitad del largo de las vénulas desde sus ápices, sólo parcialmente ocultos en cualquier estado.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: EN NUEVO LEÓN: 2 millas al sur de Pablillo se ha recolectado *N. limitanea* var. *mexicana* (Maxon) Broun, en laderas yesosas en bosques de pinos (*D. S. Correll & I. M. Johnston 19895 TEX*). Se caracteriza por la lámina estrechamente deltoide-oblonga a oblongo-lanceolada, de 3-4 pinnada; pinnas basales de una cuarta a una tercera parte del tamaño de la lámina, frecuentemente curvado-ascendentes.

Adiantum (Tourn.) L., Sp. Pl. 1094. 1753.
Knobloch y Correll, 1962.

Plantas delicadas terrestres o habitando sobre rocas de declives arbolados húmedos, barrancas y orillas de corrientes de agua, con rizomas escamosos rastroseros delicados a cortos y ascendentes; hojas suberectas a pendientes, dísticas o en varias series; pecíolos delgados, fuertes, por lo general negruzcos y lustrosos, glabros o rara vez pubescentes; solamente escamosos en la base; láminas pedatisectas o pinnadamente compuestas, variamente divididas, rara vez simples; últimos segmentos oblicuos, peciolulados o subsésiles, articulados y deciduos en algunas especies, de membranáceos a subcoriáceos, principalmente glabros, con las venas

libres y bifurcadas o raramente anastomosadas; soros a lo largo o entre los extremos de las últimas venas o atrás de los lóbulos reflejos de los segmentos.

Este género incluye cerca de 200 especies que se encuentran principalmente en América Tropical. En México tan sólo una especie se ha recolectado eventualmente en suelos yesosos.

Adiantum capillus-veneris L., Sp. Pl. 1096. 1753.

Knobloch y Correll, 1962.

Rizomas horizontales, rastreros, funiformes, laxamente escamosos; escamas del rizoma inconspicuas de color pardo claro, linear-lanceoladas, atenuadas, enteras; hojas numerosas, agrupadas o dispersas a lo largo del rizoma, laxamente ascendentes a péndulas, de 1.3-7 dm de tamaño; pecíolos de color pardo-rojizo a negro-purpúreo, lustrosos, sulcados, glabros, por lo general más cortos que las láminas; láminas anchamente ovadas a lanceoladas, atenuadas en el ápice, bipinnadas a tripinnadas, ocasionalmente cuadripinnadas, glabras, de 1.5-4 dm de tamaño, hasta 3.5 dm de ancho; pinnas alternas, laxamente patentes, pecioluladas, de más de 18 cm de largo; los últimos segmentos numerosos, peciolulados, no articulados, membranáceos a ligeramente herbáceos, verde claros, de tamaño y forma variables, oblicuamente cuneados en la base, el margen externo más o menos inciso o profundamente lobulado, de 7-30 mm de largo, casi tan anchos como largos; segmentos estériles regularmente denticulados, con los dientes agudos a largamente acuminados; soros sobre los márgenes de los últimos segmentos, algo lunulados; margen indusial modificado de los glóbulos glabro, prominente, escarioso, con márgenes crenados.

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA Y HABITAT: Esta especie que se encuentra ampliamente distribuida en regiones muy calientes de ambos hemisferios, se ha recolectado en COAHUILA: en el Cañón del Agua Grande, al W de las Delicias, en yacimientos yesosos en orillas de corrientes de agua (Weatherby, 1943). Se le conoce comúnmente con el nombre de culantrillo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Ramón Riba y Nava-Esparza, la valiosa revisión del manuscrito y la ayuda brindada en la terminología del grupo. A la M. en C Enily Lott, un reconocimiento por la revisión del resumen en inglés.

LITERATURA CITADA

- CLAUSEN, R. T., 1938. A Monograph of the Ophioglossaceae *Mem. Torrey Bot. Club* 19 (2). P. 146.
- CORRELL, D. S. y M. C. JOHNSTON, 1970. *Manual of the vascular plants of Texas*. Texas Research Foundation. Renner, 1,881 p.
- JOHNSTON, I. M., 1941. Gypsophily among mexican desert plants. *J. Arnold Arbor.* 22: 145-170.

- KNOBLOCH, I. W. y D. S. CORRELL, 1962. *Ferns and ferns allies of Chihuahua, México*, Texas Research Foundation. Renner, 198 p.
- LAWRENCE, G. H., 1951. *Taxonomy of vascular plants*. Macmillan. Nueva York, 823 p.
- LEÓN CÁZARES, J. M. y A. GÓMEZ POMPA, 1970. La vegetación del Sureste de Veracruz. *Bol. Esp. Inst. Nal. Invest. For. Mexico* No. 5. Pp: 13-48.
- MACDONALD, K. B., 1977. Plant and animal communities of Pacific North American salt marshes In: *Chapman, V. J. (Ed.) Ecosystems of the World II. Wet coastal ecosystems*. Elsevier. Amsterdam, pp. 167-191.
- MAXON, W. R., 1905. A new cloak-fern from Mexico. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 18: 205.
- MIRANDA, F., 1958. Estudios acerca de la vegetación. In: *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. Inst. Mex. Rec. Renov. Homo 11. México, D. F. pp. 215-271.
- , 1964. *Vegetación de la Península Yucateca*. Colegio de Postgraduados, Esc. Nal. Agric. Chapingo, pp. 161-173, 215-217.
- PUIG, H., 1976. *Vegetación de la Huasteca, Mexique*. Mission Archeologique et Ethnologique Française. Libros de México. México, D. F., pp. 210-222.
- RAMOS ESPINOZA, G., 1979. *Factores que afectan la distribución de la vegetación halófila en los Llanos de San Juan, Tlaxcala-Puebla*. Tesis Profesional de Biólogo. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F., 72 p.
- REEVES, T., 1981. Notes on North American lower vascular plants-II. *Amer. Fern J.* 71 (2): 62-64.
- RZEDOWSKI, J. y R. McVAUGH, 1966. La vegetación de Nueva Galicia. *Contr. Univ. Michigan Herb.* 9(1): 1-123.
- SAUER, J., 1967. *Geographic reconnaissance of seashore vegetation along the Mexican Gulf Coast*. Louisiana Stat. Univ. Press. Baton Rouge, 59 p.
- SMITH, A. R., 1981. Pteridophytes. In: *Breedlove, D. E. (Ed.) Flora of Chiapas*. Part: 2: Calif. Acad. Sciences. San Francisco, pp. 16, 170-172.
- SOUSA SÁNCHEZ, M., 1968. Ecología de las leguminosas de Los Tuxtlas, Veracruz. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México* 39, Ser. Botánica (1): 121-161.
- STOLZE, R. G., 1981. Ferns and Fern Allies of Guatemala. Part II Polypodiaceae. *Fieldiana, Bot. n. ser.* 6: 11, 13.
- TÉLLES VALDÉS, O. y M. SOUSA SÁNCHEZ, 1982. *Imágenes de la flora quintanarroense*. CIQRO. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. México, D. F., 224 p.
- THOM, B. G., 1967. Mangrove Ecology and Deltaic Geomorphology: Tabasco, México. *Ecol.* 55: 301-343.
- TRYON, R. M., 1956. A revision of the American species of *Notholaena*. *Contr. Gray Herb.* 179: 4-106.
- WEATHERBY, C. A., 1943. Polypodiaceae. In: *JOHNSTON, I. M. Plants of Coahuila, eastern Chihuahua and adjoining Zacatecas and Durango*, I. *J. Arnold Arbor.* 24: 306-339 (pp 308-324).
- WEST, R. C., 1977. Tidal salt-marsh and mangal formations of Middle and South America. In *CHAPMAN, V. J. (Ed.) Ecosystems of the World I. Wet coastal ecosystems*. Elsevier. Amsterdam, pp. 93-213.
- , N. P. PSUTY y B. G. THOM, 1969. *The Tabasco lowlands of southeastern México*. Louisiana State Univ. Baton Rouge, 193 p.