



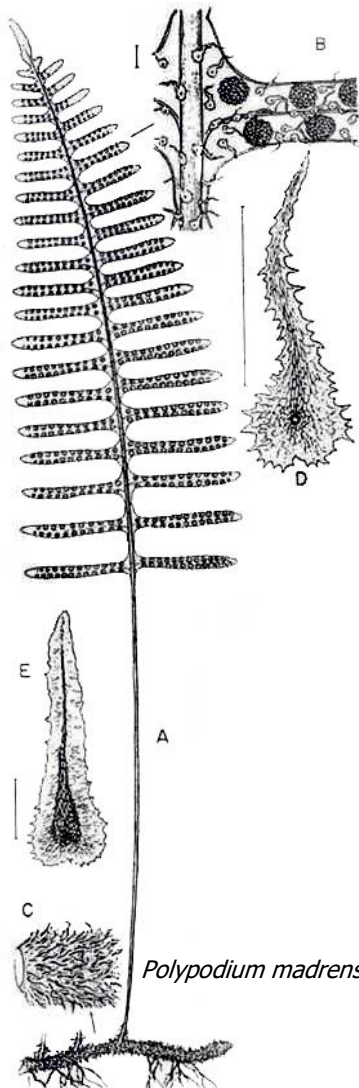
# UNIVERSIDAD MICHUACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE BIOLOGÍA

## CLAVES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE “PTERIDOFITAS Y GIMNOSPERMAS” CURSO 2024



*Pinus ayacahuite* var. *brachyptera* Shaw.



*Polypodium madrense* Mickel

**FACULTAD  
DE  
BIOLOGIA**  
U.M.S.N.H

## ÍNDICE

Clave para separar las familias de pteridofitas del Valle de México (Arreguín-Sánchez <i>et al.</i> , 2004) .....	4
Clave para los géneros de Pteridophyta. Flora de Nueva Galicia. De: Roger Mc Vaugh (1992) .....	14
Clave para los géneros de pteridofitas de Chiapas. Por Alan R. Smith (1981) .....	20
Clave a las familias del orden Pinales (Benson, 1957) .....	30
Clave a los géneros de Pinophyta (Martínez, 1963) .....	31
Clave a los géneros mexicanos de Pinaceae (Martínez, 1953) ...	31
Clave de las especies mexicanas de <i>Abies</i> (Martínez, 1953) .....	32
Clave a las especies mexicanas de <i>Juniperus</i> (Martínez, 1953) ..	33
Claves a las especies mexicanas de <i>Cupressus</i> . Adaptada de Wolf (1948) .....	34
Clave para la determinación de pinos mexicanos (Martínez, 1948) .....	35
Claves para identificar coníferas del estado de Michoacán (Madrigal – Sánchez, 1982) .....	40

*Edición de esta versión 2024:*

M.C. Patricia Silva - Sáenz

**CLAVES PARA LA DETERMINACIÓN TAXONÓMICA DE PTERIDOFITAS**



*Blechnum gracile* Kaulf. Tomado de Mickel y Smith (2004).

## Clave para separar las familias de pteridofitas del Valle de México

(Arreguín-Sánchez *et al.*, 2004).

1.- Plantas acuáticas .....	2
2.- Plantas flotantes pequeñas, hojas con la porción inferior constituida por aerénquima .....	<b>SALVINIACEAE</b> (Pág.13)
2'.- Plantas arraigadas, lámina tetrafoliada, dando la impresión de un trébol de cuatro hojas .....	<b>MARSILLEACEAE</b> (Pág.13)
1'.- Plantas terrestre epífitas o palustres, nunca acuáticas .....	3
3.- Tallos parecidos a los de la caña de azúcar, verdes, huecos articulados .....	<b>EQUISETACEAE</b> (Pág.5)
3'.- Tallos por lo general subterráneos (rizomas) o si verdes nunca huecos o articulados.....	4
4.- Hojas con una nervadura (microfilos), a veces sin nervadura.....	5
5.- Hojas lineares, largas de más de 10 cm de largo parecidas a los pastos, esporangios en la base de las hojas .....	<b>ISOËTACEAE</b> (Pág. 5)
5'.- Hojas mucho más cortas, a veces de unos cuantos milímetros .....	6
6.- Esporangios dispuestos en estróbilos en la parte terminal de los tallos, plantas heterospóricas, hojas con una nervadura .....	<b>SELAGINELLACEAE</b> (Pág. 5)
6'.- Esporangios nunca dispuestos en estróbilos, solo en sinangios producto de la fusión de tres eusporangios, hojas sin vascularización .....	<b>PSILOTACEAE</b> (Pág. 4)
4'.- Hojas con más de una nervadura.....	7
7.- Esporangio de tipo eusporangio, frondes dimorfos.....	<b>OPHIOGLOSSACEAE</b> (Pág. 5)
7'.- Esporangios de tipo leptoesporangios con anillo en diferentes posiciones, frondes uniformes, subdimorfos o dimorfos.....	8
8.- Esporangios cubiertos por un indusio .....	9
9.- Indusio linear.....	10
10.- Soros paralelos a la nervadura media, continuo o interrumpido.....	<b>BLECHNACEAE</b> (Pág. 13)
10'.- Soros en otra posición, nunca paralelos a la nervadura media .....	11
11.- Lámina pinnada-pinnatífida o más dividida, raquis y pecíolo levemente pubescente, espóra con exina (pared externa) lisa.....	<b>WOODSIACEAE</b> (Pág. 11)
11'.- Lámina entera, pinnada o si pinnado-pinnatífida o más dividida, entonces raquis y pecíolo escamoso .....	<b>ASPLENIACEAE</b> (Pág. 10)
9'.- Indusio reniforme, ovado, en forma de copa, peltado o inframarginal.....	12
12.- Indusio reniforme o peltado.....	13
13.- Base del pecíolo con dos haces vasculares .....	<b>THELYPTERIDACEAE</b> (Pág. 10)
13'.- Base del pecíolo con más de dos haces vasculares.....	<b>DRYOPTERIDACEAE</b> (Pág. 11)
12'.- Indusio en forma de copa, ovado o inframarginal.....	14
14.- Indusio en forma de copa u ovado .....	<b>WOODSIACEAE</b> (Pág. 11)
14.- Indusio inframarginal.....	<b>PTERIDACEAE</b> (Pág. 6)
8'.- Esporangios no cubiertos por un indusio, aunque pueden estar protegidos por el margen reflejo a veces más o menos modificado, bien el margen reflejo y un indusio interno.....	15
15.- Láminas enteras, esporangios cubriendo el envés de la lámina (condición acrosticoide) .....	<b>LOMARIOPSIDACEAE</b> (Pag. 12)
15'.- Láminas enteras o más divididas, esporangios nunca en posición acrosticoide .....	16
16.- Esporas monoletes.....	17
17.- Soros protegidos por el margen reflejo .....	<b>DRYOPTERIDACEAE</b> (Pág. 11)
17'.- Soros Sin protección.....	18
18.- Lámina pinnada-pinnatífida o más dividida, o si pinnada, entonces con esporas equinadas, base del pecíolo con dos haces vasculares .....	<b>THELYPTERIDACEAE</b> (Pág. 10)
18'.- Lámina entera, pinnatífida a pinnada con 1, 3 o más haces vasculares en la base del pecíolo .....	<b>POLYPODIACEAE</b> (Pág. 8)
16'.- Esporas triletas.....	19

- 19.- Frondes subdimorfas, esporangios con anillo oblicuo, rizoma glabro a piloso ..... **PLAGIOGYRIACEAE** (Pág. 6)
- 19'.- Frondes uniformes, dimorfas o subdimorfas, esporangios con anillo vertical, rizoma con escamas, a veces pelos ..... 20
- 20.- Plantas epífitas a menudo colgantes, soros sin protección, lámina pinnatífida a pinnada, pilosa o con cerdas esparcidas en el envés de la lámina, esporas verdes ..... **GRAMMITIDACEAE** (Pág. 10)
- 20'.- Plantas terrestres o rupícolas (saxícolas), soros con o sin protección del margen reflejo, a veces con un indusio interno, lámina pinnatífida o más dividida, esporas nunca verdes ..... 21
- 21.- Soros con el margen reflejo y un indusio interno..... **DENNSTAEDTIACEAE** (Pág. 10)
- 21'.- Soros con o sin protección del margen reflejo, lámina pinnada a veces más dividida, glabra con indumento blanco, escamoso y/o piloso, en caso de ser pilosa, cubriendo densamente el envés, entonces la lámina bipinnada o más dividida ..... **PTERIDACEAE** (Pág. 6)

### PSILOTACEAE

En el Valle de México un género y una especie *Psilotum nudum* (L.) P. Beauv.

### SELAGINELLACEAE

Clave para separar las especies de *Selaginella*

- 1.- Hojas con margen blanco, plantas heterófilas. ....2
- 2.- Hojas medias agudas o aristadas, microesporas libres ..... *S. pallescens*
- 2'.- Hojas medias obtusas a corto mucronadas, microesporas en grupos de cuatro..... *S. lepidophylla*  
(Posiblemente presente en la zona)
- 1'.- Hojas sin margen blanco, hojas isófilas o heterófilas.....3
- 3.- Margen de las hojas enteras o corto ciliado, pero solo en la mitad inferior, plantas heterófilas ..... *S. delicatissima*
- 3'.- Margen de las hojas serrulado a largo o corto ciliado, pero en todo el margen, plantas isófilas.....4
- 4.- Rizóforos produciéndose sólo cerca de la base, tallos erectos o ascendentes, megasporas vermiculadas, microsporas ruguladas ..... *S. rupicola*
- 4.- Rizóforos produciéndose cerca del ápice, tallos postrados, decumbentes o irregularmente ascendentes
- 5.- Hojas vegetativas con seta de 1 mm o más de largo, megasporas reticuladas con lúminas de más de 10 micras y microesporas ruguladas .....*S. sellowii*
- 5'.- Hojas vegetativas sin seta o en caso de presentarse menor de 1 mm. de largo, megasporas rugosas o reticuladas, microesporas arrugadas, granular o faveoladas.....6
- 6.- Hojas vegetativas con margen dentiforme, megasporas reticuladas.....7
- 7.- Megasporas con doble retículo, uno muy evidente y dentro de cada lumen otro retículo menor, microesporas mayores de 50 micras con ornamentación granular ..... *S. arsenei*
- 7'.- Megasporas con un solo retículo, microesporas menores de 50 micras con ornamentación arrugada .....*S. peruviana*
- 6'.- Hojas vegetativas largo-ciliado, megasporas ruguladas y hacia la laesura reticulada, microesporas foveoladas que dan la impresión de formar un patrón reticulado ..... *S. wrightii*

### ISOËTACEAE

En el Valle de México *Isoëtes mexicana* Underw.

### EQUISETACEAE

En el Valle de México *Equisetum hyemale* var. *affine* (Engelmann) A.A. Eaton.

### OPHIOGLOSSACEAE

Clave para separar los géneros de la familia Ophioglossaceae del Valle de México

- 1.- Sector vegetativo de la lámina entero ..... *Ophioglossum*
- 1'.- Sector vegetativo de la lámina pinnatífido o más dividido ..... *Botrychium*

Clave para diferenciar las especies del género *Botrychium*.

- 1.- Sector fértil saliendo cerca de la lámina de la hoja estéril, plantas por lo regular de más de 35 cm de alto, lámina de textura delgada..... *B. virginianum*  
1'.- Sector fértil saliendo cerca de la base de la hoja estéril, plantas por lo regular de menos de 30 cm de alto, lámina de textura gruesa ..... *B. schaffneri*

Clave para diferenciar las variedades de *B. schaffneri*

- 1.- Plantas laxas y largas, de 10 a 35 cm de alto ..... *B. schaffneri* var. *schaffneri*  
1'.- Plantas vigorosas, compactas y pequeñas, de menos de 10 cm..... *B. schaffneri* var. *pusillum*

### ***Ophioglossum* L.**

En el Valle de México *Ophioglossum engelmanni* Prantl Ber. Deutsch.

### **PLAGIOGYRIACEAE**

En el Valle de México *Plagiogyria pectinata* (Liebm.) Lellinger Amer.

### **PTERIDACEAE**

Clave para separar los géneros de la familia Pteridaceae del Valle de Mexico.

- 1.- Indumento farinoso.....2  
2.- Esporangios sin protección saliendo de entre la farina ..... *Argyrochosma*  
2'.- Esporangios protegidos por el margen reflejo.....3  
3.- Margen reflejo son modificarse, venas oscuras sobresaliendo de la farina..... *Pityrogramma*  
3'.- Margen reflejo modificado con una membrana transparente, venas no sobresaliendo de la farina ..... *Aleuritopteris*  
1'.- Indumento escamoso, piloso o glabro, nunca farinoso.....4  
4.- Indumento exclusivamente escamoso..... *Astrolepis*  
4.- Indumento piloso y escamoso, o bien sólo piloso o glabro.....5  
5.- Indumento piloso y escamoso..... *Cheilanthes*  
5'.- Indumento piloso o glabro.....6  
6.- Esporangios con Indusio inframarginal..... *Mildella*  
6'.- Esporangios sin protección o protegidos por el margen reflejo modificado o no, pero nunca con indusio..7  
7.- Esporangios sin ninguna protección.....8  
8.- Lámina palmado-pinnatífida, pilosa, a veces con algunas escamas sobre las venas..... *Bommeria*  
8'.- Lámina bifurcada, glabra..... *Anogramma*  
7'.- Esporangios protegidos por el margen reflejo modificado o no.....9  
9.- Segmentos flabelados, venación dicotómica, margen reflejo modificado a manera de media luna *Adiantum*  
9'.- Segmento de otras formas, nunca flabelados, venación pinnada o reticulada, margen reflejo modificado o no, pero nunca en forma de media luna.....10  
10.- Venación reticulada, soros con parafisos..... *Pteris*  
10'.- Venación pinnada.....11  
11.- Pinnas basales bifurcadas, lámina con 3 a 12 pares de pinnas, soros con parafisos ..... *Pteris*  
11'.- Pinnas basales nunca bifurcadas, lámina con más de 12 pares de pinnas, soros sin parafisos.....12  
12.- Pinnas inferiores ternadas o bien segmentos cordados a cordados-sagitados..... *Pellaea*  
12'.- Pinnas inferiores nunca ternada, segmentos de otras formas ..... *Cheilanthes*

***Adiantum L.***

Clave para separar las especies de *Adiantum*.

- 1.- Segmentos sésiles o subsésiles, base de los segmentos acroscópica, extendiéndose hacia el raquis ..... *A. concinnum*
- 1'.- Segmentos peciolulados, margen de los segmentos no extendiéndose hacia el raquis.....2
- 2.- Color del peciólulo no pasa a través de la base de los segmentos..... *A. andicola*
- 2'.- Color del peciólulo pasa a través de la base de los segmentos.....3
- 3.- Escamas del rizoma con márgenes ciliados, segmentos de la lámina con margen de la lámina entero.....  
.....*A. poiretii*
- 3'.- Escamas del rizoma con márgenes enteros, segmentos de la lámina con margen aserrado  
..... *A. capillus-veneris*

***Aleuritopteris Fée.***

En el Valle de México *Aleuritopteris farinosa* (Forssk.) Feé

***Anogramma Link.***

En el Valle de México *Anogramma leptophylla* (L.) Link

***Argyrosma (J. Sm.) Windham.***

En el Valle de México *Argyrosma incana* (C. Presl) Windham

***Astrolepis D.M. Benham et Windham.***

Claves para separar las especies de *Astrolepis*

- 1.- Pinnas con 4 a 6 pares de lóbulos ..... *A. sinuata*
- 1'.- Pinnas con menos de 2 pares de lóbulos.....2
- 2.- Escamas del rizoma lineares con el margen entero, esporangios protegidos por las escamas, no sobresaliendo de entre ellas .....*A. crassifolia*
- 2'.- Escamas del rizoma linear-lanceoladas con el margen dentado, esporangios sobresaliendo de entre las escamas ..... *A. integerrima*

***Bommeria E. Fourn.***

Clave de las especies de *Bommeria*.

- 1.- Envés de la lámina con tricomas, de presentarse escamas muy delgadas, aparentando tricomas, venación libre ..... *B. pedata*
- 1'.- Envés de la lámina con tricomas y escamas ovadas, venación reticulada..... *B. subpalacea*

***Cheilanthes Sw.***

Clave para separar las especies de *Cheilanthes*

- 1.- Plantas con indumento piloso y escamoso juntos .....*C. myriophylla*
- 1'.- Plantas con indumento glabro o piloso.....2
- 2.- Plantas con tricomas glandulares en la superficie de la lámina..... *C. kaulfusii*
- 2'.- Plantas sin tricomas glandulares en la superficie de la lámina, y de presentarse sólo en el margen reflejo.3
- 3.- plantas con indumento densamente piloso, tricomas blancos..... *C. bonarensis*
- 3'.- Plantas con indumento esparcidamente pilos, tricomas por lo general café rojizos, o bien lámina glabra...4
- 4.- Segmentos orbiculares.....5

- 5.- Porción del margen reflejo de los segmentos modificado ancho, más ancho que el limen de la parte verde, o bien del mismo ancho..... 6
- 6.- Pecíolo y raquis con tricomas y escamas ..... *C. marsupianthes*
- 6'.- Pecíolo y raquis con tricomas, sin escamas ..... *C. lendigera*
- 5'.- Del margen reflejo de los segmentos modificado estrecho, mucho menor que el límite de la parte verde ..... *C. mexicana*
- 4.- Segmentos ovados, lineares, pero nunca orbiculares..... 7
- 7.- Plantas con el margen reflejo evidentemente modificado, escarioso..... 8
- 8.- Margen reflejo ciliado..... 9
- 9.- Superficie del margen reflejo papilado ..... *C. hirsuta*
- 9'.- Superficie del margen reflejo glabro o escasamente papilado..... *C. marginata*
- 8'.- Margen reflejo entero, nunca ciliado ..... *C. angustifolia*
- 7'.- Plantas con el margen reflejo no modificado, o poco modificado, no escarioso.....10
- 10.- Lámina bipinnada..... *C. notholaenoides*
- 10'.- Lámina bipinnada-pinnatífida o más dividida.....11
- 11.- Envés glabro, pecíolo y raquis con tricomas esparcidos ..... *C. allosuroides*
- 11'.- Envés con tricomas cortos castaños claro, pecíolo y raquis con tricomas densos.....12
- 12.- Escamas del rizoma bicoloras, enteras, negras con margen hialino..... *C. microphylla*
- 12'.- Escamas del rizoma de un solo color, margen ciliado ..... *C. cucullans*

**Mildella Trevis.**

En el Valle de México *Mildella intramaginalis* (Kaulf. ex Link) Trevis y  
*Mildella intramarginalis* (Kaulf. ex Link) Trevis var. *serratifolia*

**Pellaea Link.**

Clave para diferenciar las especies de *Pellaea*.

- 1.- Lámina ternada en la parte inferior, pinnada la superior ..... *P. ternifolia* var. *ternifolia*
- 1'.- Lámina más dividida, nunca ternada.....2
- 2.- Raquis fuertemente flexuoso..... *P. ovata*
- 2'.- Raquis derecho.....3
- 3.- Segmentos ovado-trianguulares a sagitados, esporas crestado-reticuladas..... *P. sagittata*
- 3'.- Segmentos redondo-cordados, esporas ruguladas..... *P. cordifolia*

**Pityrogramma Link.**

En el Valle de México *Pityrogramma ebenea* (L.) Proctor, Brit. Fern Gaz.

**Pteris L.**

Clave para separar las especies de *Pteris*.

- 1.- Lámina pinnada, las pinnas inferiores tripartidas, nerviación libre, frondes subdimorfos..... *P. cretica*
- 1'.- Lámina pinnada-pinnatífida a bipinnada-pinnatífida, venación reticulada, frondes uniformes. *P. orizabae*

**POLYPODIACEAE**

Clave para separar los géneros de la familia Polypodiaceae del Valle de México

- 1.- Lámina entera.....2
- 2.- Lámina cubierta por escamas densas o esparcidas, esporangios con parafisos peltados ..... *Pleopeltis*
- 2'.- Lámina glabra o levemente pilosa, esporangios sin parafisos peltados..... *Campyloneurum*



- 1'- Lámina pinnatífida a pinnada.....3  
 3.- Segmentos lineares, más de 35 por lámina..... *Pecluma*  
 3'- Segmentos más anchos, menos de 35 por lámina.....4  
 4.- Venación reticulada, soros alimentados por dos o más venas ..... *Phlebodium*  
 4.- Venación libre o reticulada, soros alimentados por una vena ..... *Polypodium*

***Campyloneurum* C. Presl.**

En el Valle de México *Campyloneurum amphostenon* (Kunze ex Klotzsch) Fée, Mén.

***Pecluma* M.G. Price**

En el Valle de México *Pecluma alfredii* (Rosent.) M.G. Price

***Phlebodium* (R. Br.) J. Sm.**

En el Valle de México *Phlebodium aerolatum* (Humb. Et Bonpl. ex Willd.) J. Sm.

***Pleopeltis* Humb. et Bonpl. ex Willd.**

Clave para separar las especies de *Pleopeltis*

- 1.- Lámina cubierta por el envés con escamas numerosas, imbricadas ..... *P. polylepis*  
 1'- Lámina cubierta por el envés con escamas esparcidas..... *P. macrocarpa* var. *trichophora*

***Polypodium* L.**

Clave para separar las especies de *Polypodium*.

- 1.- Lámina pinnada..... *P. subpetiolatum*  
 1'- Lámina pinnatífida, a veces los dos pares de pinnas inferiores pinnadas.....2  
 2.- Lámina pilosa o glabra.....3  
 3.- Lámina glabra ..... *P. californicum*  
 3'- Lámina pilosa.....4  
 4.- Setas entre los esporangios de 0.5 a 0.8 mm de largo, escamas del rizoma de 8 a 12 mm de largo ..... *P. martensii*  
 4'- Setas entre los esporangios muy cortas, menores de 0.1 mm de largo o bien ausentes, escamas del rizoma de 4 a 6 mm de largo ..... *P. hartwegianum*  
 2'- Lámina escamosa, por lo menos en el envés.....5  
 5.- Escamas imbricadas a densas en el envés de la lámina .....6  
 6.- Peciolo más corto que la lámina, haz de la lámina glabra a glabrescente .....7  
 7.- Haz glabro, con escamas densas sobre la costa, escamas negras a castaño oscuro. *P. polypodioides*  
 7'- Haz con escamas numerosas, escamas castaño claro ..... *P. rosei*  
 6'- Peciolo igual o más largo que la lámina.....8  
 8.- Segmentos con el ápice dentado, escamas del peciolo hialinas ..... *P. platylepis*  
 8'- Segmentos con el ápice entero, escamas del peciolo castañas ..... *P. thyssanolepis*  
 5'- Escamas esparcidas en el envés de la lámina.....9  
 9.- Escamas de la lámina pequeñas, de 0.5 mm de largo, con margen entero a ondulado, escamas muy esparcidas ..... *P. plebejum*  
 9'- Escamas de la lámina mayores de 1 mm de largo, con margen dentado, fimbriado-dentado a lacerado-dentado, escamas esparcidas.....11  
 11.- Escamas anchamente ovadas, deltoide-ovadas a ovado-lanceoladas, margen bidentado, ápice largo acuminad, segmentos de 4 a 6 mm de ancho ..... *P. guttatum*

11'.- Escamas lanceoladas, margen dentado, segmentos de 1.5 a 3 mm de ancho..... *P. madrese*

### GRAMMITIDACEAE

Clave para separar los géneros de la familia Grammitidaceae del Valle de México.

1.- Lámina pinnada, a veces la parte superior pinnatífida, escamas del rizoma con margen largo ciliado o bien glandulosas en ambas superficies y en los márgenes, caedizas con la edad..... *Terpsichore*

1'.- Lámina pinnatífida, a veces entera, diminutamente glandulares en el ápice, caedizas las glándulas con la edad o diminutamente erosas ..... *Melpomene*

#### *Melpómene* A.R. Sm. et R.C. Morán

En el Valle de México *Melpómene pilosissima* (M. Martens et Galeotti) A.R. Sm. et R.C. Morán

#### *Terpsíchore* A.R. Sm.

Clave para separar las especies de *Terpsíchore*

1.- Pinnas ovado-trapeziformes, escamas del rizoma ciliadas, de inserción sub-basal ..... *T. sphaatulata*

1'.- Pinnas lineares a angostamente oblanceoladas, escamas del rizoma enteras a erosas, inserción basal ..... *T. delicatula*

### DENNSTAEDTIACEAE

#### *Pteridium* Scop. ex Gled.

En el Valle de México *Pteridium feei* (W. Schaffner ex Fée) Faull, Contr. Arnold Arbor.

### THELYPTERIDACEAE

#### *Thelypteris* Schmidel.

Clave para diferenciar las especies de *Thelypteris* Schmidel

1.- Soro cubierto por un indusio reniforme ..... *T. puberula*

1'.- Soros desnudos..... *T. pilosa* var. *pilosa*

Clave para separar las variedades de *Thelypteris pilosa*

1.- Parte inferior de la lámina pinnada, parte media a superior pinnatífida peciolo y raquis pilosos, lámina glabra a glabrescente o si pilosa sólo en la nervadura media ..... *T. pilosa* var. *pilosa*

1'.- Parte inferior y superior de la lámina pinnada-pinnatífida, peciolo, raquis, y lámina pilosos..... *T. pilosa* var. *major*

### ASPLENIACEAE

#### *Asplenium* L.

Clave para separar las especies de *Asplenium* L.

1.- Lámina pinnada, tripinnada o inciso-lobada.....2

2.- Pinnas tripinnadas o inciso-lobadas.....3

3.- Peciolo y raquis escamoso ..... *A. praemorsum*

3'.- Peciolo y raquis piloso o glabro ..... *A. sessilifolium*

2'.- Pinnas nunca tripartidas o inciso-lobadas, pinnadas.....4

4.- Plantas con ápice terminal prolífero, plantas menores de 15 cm de largo ..... *A. palmeri*

4.- Plantas sin ápice terminal prolífero, plantas mayores de 15 cm de largo.....5

- 5.- Pinnas asimétricas auriculadas, escamas del rizoma bicoloras.....6
- 6.- Escamas del rizoma lineares, raquis alado-fibriloso ..... *A. hallbergii*
- 6'.- Escamas del rizoma lanceoladas a linear-lanceoladas, raquis no alado . ..... *A. monanthes*
- 5'.- Pinnas simétricas, con o sin aurículas, escamas del rizoma bicoloras o de un solo color.....7
- 7.- Escamas bicoloras con margen laciniado .....*A. resiliens*
- 7'.- Escamas de un solo color.....8
- 8.- Indusio laciniado ..... *A. fibrillosum*
- 8'.- Indusio entero a eroso, nunca laciniado ..... *A. castaneum*
- 1'.- Lámina pinnada-pinnatífida o más dividida.....9
- 9.- Pecíolo y raquis glabro a levemente piloso..... *A. exiguum*
- 9'.- Pecíolo y raquis escamoso.....10
- 10.- Lámina pinnada-pinnatífida a bipinnada, con 5 a 13 pares de pinnas ..... *A. praemorsum*
- 10'.- Lámina bipinnada a bipinnada-pinnatífida, con 15 a 20 pares de Pinnas ..... *A. blepharophorum*

### WOODSIACEAE

Clave para separar los géneros de la familia Woodsiaceae del Valle de México

- 1.- Indusio linear ..... *Athyrium*
- 1'.- Indusio en forma de copa u ovado.....2
- 2.- Indusio en forma de copa, plantas pilosas, láminas no delicadas ..... *Woodsia*
- 2'.- Indusio ovado, plantas glabras a levemente pilosas, láminas delicadas ..... *Cystopteris*

#### *Athyrium* Roth.

Clave de las especies de *Athyrium*

- 1.- Frondes de contorno linear a linear-lanceolar de 7 a 18 cm de ancho, pinna basal de 4.5 a 8 cm de largo por 2.5 a 3 cm de ancho, frecuentemente deflexas, escamas del rizoma castaño claro.....*A. bourgeauii*
- 1'.- Frondes de contorno deltoide-lanceolado a ovado-deltoideo de 8 a 32 cm de ancho, pinna basal de 8 a 17 cm por 2.5 a 8 cm de ancho, frecuentemente ascendentes, escamas del rizoma castaño oscuro..... *A. arcuatum*

#### *Cystopteris* Bernh.

En el Valle De México *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. var. *fragilis*

#### *Woodsia* R. Br.

Clave para separar las especies de *Woodsia*

- 1.- Pinnas glabras, indusio se rompe en fragmentos articulados o lóbulos en la madurez de los esporangios y entre éstos se encuentran tricomas, pinnas inferiores reducidas, plantas de no más de 20 cm de largo ..... *W. mexicana*
- 1'.- Pinnas pilosas, el indusio no se rompe en fragmentos en la madurez, esporangios sin tricomas entre éstos, pinnas inferiores más cortas, pero no reducidas, planta de 20 a 45 cm de largo ..... *W. mollis*

### DRYOPTERIDACEAE

Clave para separar los géneros de la familia Dryopteridaceae del Valle de México.

- 1.- Soros protegidos por el margen reflejo de la lámina ..... *Plecosorus*
- 1'.- Soros protegidos por un indusio.....2
- 2.- Lámina pinnada ..... *Phanerophlebia*
- 2'.- Lámina pinnada-pinnatífida o más dividida.....3

- 3.- Indusio peltado, segmentos con margen espinuloso ..... *Polystichum*  
3'.- Indusio reniforme, segmentos con margen entero, ondulado, crenulado, lobado, nunca espinuloso.....  
.....*Dryopteris*

***Dryopteris* Adans.**

Clave para separar las especies de *Dryopteris*

- 1.- Raquis y peciolo escamoso.....2  
2.- Segmentos oblongo-cuadrangulares, ápice truncado, lámina coriácea ..... *D. wallichiana*  
2'.- Segmentos ovados, ápice redondo a subagudo, lámina herbácea ..... *D. pseudofilix-mas*  
1'.- Raquis y peciolo glabro a levemente pubescente, en caso de presentarse escamas, éstas sólo en la parte inferior del peciolo.....3  
3.- Soro submarginal cubierto por un indusio glabro adherido a los senos .....*D. patula*  
3'.- Soro cerca de la nervadura media, cubierto por un indusio finamente glandular ..... *D. cinnamonea*

***Phanerophlebia* C. Presl**

En el Valle de México *Phanerophlebia nobilis* (Schltdl. et Cham.) C. Presl

***Plecosorus* Fée**

En el Valle de México *Plecosorus speciosissimus* (A. Braun ex Kunze) T. Moore

***Polystichum* Roth**

Clave para separar las especies de *Polystichum*

- 1.- Plantas menores de 40 cm de largo, lámina menor de 12 cm de ancho, pinnas basales deflexas .....*P. fournieri*  
1'.- plantas de más de 40 cm de largo hasta 1.5 m de largo, lámina mayor de 12 cm de ancho, pinnas basales no deflexas.....2  
2.- Escamas del rizoma con margen entero, indusio café, anaranjado a veces negro, pero nunca claro ..... *P. hartwegii*  
2'.- Escamas del rizoma con margen denticulado a corto ciliado, indusio claro ..... *P. rachichlaena*

**LOMARIOPSIDACEAE**

***Elaphoglossum* Schott ex J. Sm.**

Clave para separar las especies de *Elaphoglossum*

- 1.- Láminas estériles con escamas muy evidentes, mayores de 2 mm de largo dispuestas en el peciolo y envés de la lámina.....2  
2.- Escamas del peciolo y lámina con largos cilios o ciliado-dentadas.....3  
3.- Lámina angostamente elíptica, de consistencia herbácea, escamas del peciolo de 1 a 3 mm de largo, lámina estéril mucho más corta que la fértil ..... *E. laxipes*  
3'.- Lámina elíptica, coriácea, escamas del peciolo de 3 a 6 mm, lámina estéril un poco más larga que la fértil ..... *E. engelli*  
2'.- Escamas del peciolo y lámina enteras o con dientes muy cortos.....4  
4.- Escamas del peciolo y lámina de 5 a 8 mm de largo, frondes de más de 50 cm de largo .... *E. erinaceum*  
4'.- Escamas del peciolo y lámina menores de 4 mm de largo, frondes menores de 50 cm de largo.....5  
5.- Envés de la lámina estéril, cubierto por escamas deltoides-lanceoladas, escamas del rizoma enteras ..... *E. hartwegii*  
5'.- Envés de la lámina estéril cubierto por escamas lineares, escamas del rizoma con pequeños dientes...6

- 6.- Lámina estéril oblongo-elíptica, escamas del peciolo y raquis enteras, peciolo sin tricomas glandulares ..... *E. monicae*
- 6'.- Lámina estéril ovada a ovada-lanceolada, escamas del peciolo y raquis con pequeños dientes y el peciolo además con tricomas glandulares ..... *E. lindenii*
- 7.- Láminas estériles sin escamas o bien con escamas menores de 2 mm de largo, dispuestas en el peciolo y envés de la lámina.....7
- 7.- Envés de la lámina estéril glabro, escamas del rizoma lineares de 9 a 17 mm de largo ..... *E. glaucum*
- 7'.- Envés de la lámina estéril con escamas menores de 2 mm de largo, escamas del rizoma menores de 9 mm de largo.....8
- 8.- Escamas del peciolo y raquis de forma estrellada.....9
- 9.- Lámina fértil sin escamas inter-esporangiales ..... *E. muelleri*
- 9'.- Lámina fértil con escamas inter-esporangiales ..... *E. gratum*
- 8'.- Escamas del peciolo y raquis de otras formas, nunca estrelladas.....10
- 10.- Lámina fértil sin escamas inter-esporangiales.....11
- 11.- Escamas del rizoma lanceoladas, lámina fértil similar a la estéril en forma y tamaño o un poco más grande ..... *E. affine*
- 11'.- Escamas del rizoma ovadas a ovado-lanceoladas, lámina fértil de forma similar pero mucho más grande que las estériles ..... *E. minutum*
- 10'.- Lámina fértil con escamas inter-esporangiales ..... *E. petiolatum*

#### BLECHNACEAE

Clave para separar los géneros de la familia Blechnaceae del Valle de México.

- 1.- Venación libre, soros lineares protegidos por un indusio continuo ..... *Blechnum*
- 1'.- Venación reticulada, soros lineares protegidos por varios inducios ..... *Woodwardia*

#### *Blechnum* L.

Clave para separar las especies de *Blechnum*

- 1.- Frondes dimorfas, lámina estéril pinnatífida.....*B. stoloniferum*
- 1'.- Frondes uniformes, lámina pinnada en la porción media a la inferior, la porción superior pinnatífida ..... *B. glandulosum*

#### *Woodwardia* J.E. Sm.

En el Valle de México *Woodwardia spinulosa* M. Martens *et* Galeotti

#### MARSILLEACEAE

#### *Marsilea* L.

En el Valle de México *Marsilea mollis* B.L. Robinson *et* Fernald

#### SALVINIACEAE

#### *Azolla* Lam.

En el Valle de México *Azolla mexicana* C. Presl

**Clave para los géneros de Pteridophyta.**

**Flora de Nueva Galicia**

Por Roger Mc Vaugh<sup>1</sup>

Universidad de Michigan, U.S.A.

Traducción: Patricia Silva - Sáenz (24 de Mayo de 1995).

Herbario de la Facultad de Biología, U.M.S.N.M.

1. Plantas sin raíces ni hojas verdaderas (presentan diminutas enaciones escuamiformes sin nervadura); talos aéreos, verdes, ramificados dicotómicamente; esporangios triloculares..... *Psilotum*
- 1?. Plantas con raíces (excepto en *Trichomanes*, un helecho con hojas membranosas compuestas) y hojas; tallos de forma diversa, a menudo postrados o subterráneos, raramente ramificados dicotómicamente; esporangios uniloculares..... 2
2. Hojas con una sola nervadura, simple sin ramificar. .... 3
3. Hojas en verticilos de 10 o más, unidas en forma de vaina dentada en los nodos; tallos huecos, acanalados longitudinalmente, con surcos y crestas..... *Equisetum*
- 3?. Hojas arregladas en espiral o raramente verticiladas en No. de 4, sin unirse formando una vaina en los nodos; tallos sólidos, acanalados. ....4
4. Plantas acuáticas arraigadas, en Nueva Galicia principalmente en hondonadas o depresiones donde se inunda durante la estación lluviosa; hojas en roseta, basales, lineares o subuladas, mayores de 12-30 cm de long; hacia la base se dilatan e incluyen a los esporangios encerrados en un esporocarpo ..... *Isoetes*
- 4?. Plantas terrestres, epífitas o saxícolas, no acuáticas; hojas de menos de 3 cm de longitud; lineares a oblongas u ovadas, caulinares; los esporangios en las axilas de las brácteas especializadas, o en hojas no modificadas cerca del ápice de las ramas. ....5
5. Esporofilas modificadas en brácteas, en estróbilos de 4 lados (conos); plantas heterospóricas; hojas lineares a ovadas .....*Selaginella*
- 5?. Esporofilas similares o idénticas a las hojas vegetativas (algunas de menor tamaño), o los conos redondos en sección transversal; plantas homospóricas; hojas usualmente lineares ..... *Lycopodium*
- 2?. Hojas con nerviación ramificada (dividida). ....6
6. Plantas acuáticas flotadoras o arraigadas. ....7
7. Hojas de 2 cm de long; o menos; plantas flotantes sobre el agua o descansando en el cieno.....8
8. Hojas vegetativas flotadoras oblongas u orbiculares, 2 en cada nodo, 1 a 2 cm de long; pilosas en la superficie adaxial ..... *Salvinia*
- 8?. Hojas imbricadas en dos hileras, sobre delgados tallos ramificados, 1 a 2 mm de long; glabras ..... *Azolla*
- 7?. Hojas (incluyendo el estípite) comúnmente de 5 cm de longitud; o más; plantas arraigadas en el cieno.. 9
9. Hojas principalmente entre 5-18 cm de longitud; con 4 pínulas delgadas y flaveoladas en el ápice del estípite; plantas heterospóricas, con esporangios en esporocarpos nuciformes en la base del estípite .....*Marsilea*
- 9?. Hojas comúnmente de 1.5 a 3.5 m de long; pinnadas con muchas pinnas coriáceas; plantas homospóricas, con esporangios cubriendo la superficie abaxial de la lámina..... *Acrostichum*
- 6?. Plantas terrestres (a veces, como en *Osmunda*, en suelos muy húmedos), saxícolas epífitas.....10
10. Esporangios naciendo en espigas erectas o panículas desde cerca de la base de la parte vegetativa en la lámina del fronde ..... 11
11. Dos panículas fértiles erectas; plantas no carnosas; rizoma en la superficie del suelo; raíces delgadas, tiesas ..... *Anemia*
- 11?. Una porción fértil erecta; plantas, al menos hacia la base, carnosas; raíces carnosas. Lámina vegetativa simple, entera; plantas, al menos hacia la base, carnosas, raíces carnosas . ....*Ophioglossum*
12. Lámina vegetativa compuesta, dividida en forma variable; porción fértil del fronde es una panícula ..... *Botrychium*

<sup>1</sup> Flora Novo-Galiciana: A descriptive account of the vascular plants of western Mexico. Volume 17. Gymnosperms and Pteridophytes. By Rogers Mcvaugh and general editor William R. Anderson. The University of Michigan Herbarium, North University Building, Ann Arbor, Michigan 48109-1057, U.S.A. ISBN 0-9620733-2-6 (cloth). 1992. 467 pp.

- 10?. Esporangios naciendo en la superficie abaxial de la lámina, o al menos no en espigas erectas o panículas desde la base, pero a veces en fronde modificados o en parte de las frondes que se modifican. ....13
13. Hojas trepadoras (ascendentes), el raquis alargado o de crecimiento indefinido, trepador .....*Lygodium*
- 13?. Hojas no trepadoras (ascendentes), pero a veces repetidamente bifurcadas y extendidas.....14
14. Hojas bifurcadas dicotómicamente. ....15
15. Plantas terrestres, a menudo en hábitats soleados; las hojas de 0.7 a 4 m de largo, con una yema o crecimiento continuo axilar en las bifurcaciones; todas las frondes semejantes; esporangios en soros redondos sobre la superficie abaxial de la lámina ..... *Gleichenia*
15. Plantas epifitas, en bosques húmedos, las hojas de 5-12 cm de largo, sin yemas axilares en las bifurcaciones; frondes dimórficos, la fronde fértil más grande que el estéril y casi sin divisiones; esporangios cubriendo la superficie abaxial de la lámina fértil .....*Peltapteris*
- 14?. Hojas sin bifurcaciones dicotómicas, en pocos géneros el raquis algunas veces se bifurca en el ápice. ....16
16. Esporangios de pared gruesa, en cada soro fusionados firmemente, formando una sola estructura (sinangio), el sinangio con 12-16 lóculos que se abren y exponen a los esporangios individuales; frondes carnosos de 2-4 m de largo, con estipulas masivas conspicuas en la base (éstas raramente presentes en los especímenes del herbario) .. ..... *Marattia*
- 16?. Esporangios no fusionados en sinangios; hojas de textura membranosa a coriácea, pero no conspicuamente carnosas (flexibles) estipulas raras. ....17
17. Frondes fértiles y estériles diferentes, porciones de la fronde fértil o de la fronde entero modificadas para la producción de esporangios. ....18
18. Lámina fértil simple esencialmente entera (en los géneros de Nueva Galicia); lámina estéril similar, comúnmente con una lámina ensanchada y un estípote corto en proporción con el tamaño de la lámina ..... *Elaphoglossum*
- 18?. Lámina fértil, o la porción de la lámina fértil, compuesta.....19
19. Porción estéril de la lámina dos veces pinnada (en los géneros de Nueva Galicia), la porción fértil confinada más o menos al cuarto distal en la lámina; rizoma y lámina cubierta con pelos ..... *Osmunda*
- 19?. Fronde estéril profundamente pinnatífido a una vez pinnado, el fronde fértil distinto; rizoma con escamas o desnudo; lámina glabra, escamosa o con pelos .....20
20. Lámina estéril profundamente pinnatífida-pectinada; venas libres ..... *Plagiogyria*
- 20?. Lámina estéril 1 a 3 veces pinnada; venas reticuladas. ....21
21. Fronde fértil una vez pinnado ..... *Bolbitis*
- 21?. Fronde fértil 2 a 3 veces pinnado .....*Onocleopsis*
- 17?. Frondes fértiles y estériles semejantes (monomórficos). ....22
22. Esporangios confinados al par de pinnas basales, las que presentan su lámina ligeramente contraída hacia dentro ..... *Anemia*
- 22?. Esporangios no confinados al par de pinnas basales.....23
23. Soros marginales o submarginales en la fronde. ....24
24. Soros en copas o tubos marginales submarginales, a todo lo largo del margen, el margen de la fronde no se recurva. ....25
25. Lámina muy delgada (1 célula de grosor), soros sobre cubiertos por un involúcro en forma de copa o tuvo, con un margen entero a bilobulado; esporangios adheridos a un eje alargado (receptáculo), éste a menudo prolongado más allá del involúcro. ....26
26. Involúcro alargado; receptáculo usualmente exerto, como una cerda proyectada más allá del involúcro.....*Trichomanes*
- 26?. Involúcro en forma de copa o bivalvado; los lóbulos redondeados; receptáculo no exerto (en los géneros de Nueva Galicia) ..... *Hymenophyllum*
- 25?. Láminas de más de una célula de grosor; involúcro bivalvado, en copa o con cabo; el receptáculo no se prolonga demasiado. ....27
27. Soros continuos a lo largo del margen, más largos que anchos (medidos a lo largo del margen). ..... *Lindsaea*
- 27?. Soros interrumpidos, cortos, en forma de copa, no más de dos veces en largo que la anchura (medido a lo largo del margen) ..... *Dennstaedtia*

- 24?. Soros casi cubiertos con el margen recurvado de la lámina (falso indusio), o abiertos, sin cubierta de este tipo ..... 28
28. Rizoma piloso, usualmente alargado frondes ásperos, frecuentemente de 1m o más de largo; lámina anchamente deltoidea, dividida en 3 (ternada), a veces más larga que el estípite.....*Pteridium*
- 28?. Rizoma escamoso, corto o erecto fronde de distintas formas, comúnmente más pequeños que 1 m de largo, la lámina casi siempre linear a elíptica o lanceolada, rara mente deltoidea y dividida en 3 (ternada), si este es el caso, entonces el fronde es comúnmente más pequeño ..... 29
29. Lámina simple, entera, linear a estrechamente elíptica; soros sin indusio ..... 30
30. Lámina linear, 0.8 a 2 mm de ancho, con una hilera simple de areolas entre la vena media y el margen..... *Vittaria*
- 30?. Lámina linear-elíptica, 6 a 11mm de ancho, con 2 a 3 hileras de areolas entre la vena media y el margen..... *Ananthacorus*
- 29?. Lámina completamente pinnada, a varias veces pinadamente dividida; a menos con falso indusio presente, consistente en el margen enrollado y modificado. ....31
31. Esporangios sobre la superficie abaxial de porciones recurvadas en segmentos distales de la lámina, escondidos de bajo de ellos ..... *Adiantum*
- 31?. Esporangios cubiertos por el margen reflejo de la lámina, pero no nacen sobre la superficie del mismo falso indusio..... 32
32. Extremos de las venas fértiles conectadas por una comisura marginal en su porción apical (nervadura cerrada) portando los soros, en otros casos las venas son libres o reticuladas; esporas con una cresta sobre su ecuador; superficie adaxial de la lámina a menudo provista de delgadas espículas en las puntas donde raquis se dividen; frondes pequeños o grandes, 0.2 a 2 o 5 m de longitud..... *Pteris*
- 32?. Extremos terminales de las venas fértiles libres, no conectadas por una comisura marginal (nerviación abierta); las otras venas también libres; esporas sin cresta ecuatorial; espículas ausentes; frondes pequeños a tamaño medio, casi siempre menores que 60 a 65 cm de longitud .....33
33. Estípite y raquis densamente revestidos con escamas de 2-4mm de ancho; segmentos del fronde, al menos las porciones fértiles, arrosariadas (de rosario), con márgenes fuertemente enrollados; estípite con varios haces vasculares; esporas bilaterales; plantas de grandes elevaciones, 2600 a 3350 msnm, en nueva Galicia..... *Plecosorus*
- 33?. Estípite y raquis revestidos con escamas estrechas o sin escamas; segmentos (excepto en unas pocas especies de *Cheilantes*) raramente arrosariados; estípite con 1-2 haces basculares; esporas tetraédricas (triletas); diversos hábitats. ....34
34. Surco adaxial del estípite y raquis densamente pubescente, con pequeños pelos claviformes; soros marginales cubiertos por un falso indusio, los segmentos del fronde producen un falso margen que se proyecta más allá del indusio..... *Mildella*
- 34?. Surco adaxial del estípite y raquis no pubescente con pelos claviformes, falso margen ausente estípite gris mineral a café claro, o si es atropurpúreo, entonces glabro y pinnado-ternado o simplemente pinado con menos de 5 pares de segmentos (pinnas); el eje foliar no escamoso ..... *Pellaea*
35. Estípite atropurpúreo o castaño, o si es café claro o amarillo entonces con glándulas viscosas; frondes pinnados, no ternados raramente simplemente pinadas (una vez); ejes foliares a menudo escamosos. ....36
36. Soros pequeños (hasta 0.5 mm de largo), discretos, no continuos, láminas glabras, excepto por la presencia de pelos dispersos menores de 0.1 mm de longitud, membranosos; ejes atropurpúreos ..... *Adiantopsis*
- 36?. Soros continuos o si discretos, la lámina firme a coriácea, lámina escamosa, pilosa o glabra; ejes diversos. .... 37
37. Indusio (falso) continuo o interrumpido, ancho o estrecho, esencialmente plano membranoso; segmento de fronde arrosariado a linear, láminas pinadas a tetrapinnadas ..... *Cheilanthes*
- 37?. Indusio (falso) continuo, ancho, convexo, coriáceo; segmentos del fronde deltoideos o anchamente lanceolados a oblongo-lanceolados; láminas pinnadas-pinnatífidas a bippinadas-pinnatífidas. .... *Cheiloplecton*
- 23?. Soros sobre la superficie abaxial de la lámina, a lo largo de las venas o de la vena media, o dispersos en toda la superficie de la lámina. ....38
38. Soros dispersos en toda la superficie de la lámina, abaxiales. ....39



39. Lámina entera; frondes de 60 cm de longitud o menores; plantas epífitas, saxícolas o terrestres ..... *Elaphoglossum*
- 39?. Lámina una vez pinnada; frondes de 1.5-3.5 m de longitud; plantas de pantanos..... *Acrostichum*
- 38?. Soros discretos o corriendo a lo largo de las venas; pero no dispersos en toda la superficie abaxial de la lámina. ....40
40. Indusio ausente, el soro prolongado a lo largo de las venas. ....41
41. Lámina simple sin lóbulos; plantas epífitas, raramente sobre rocas, usualmente tienen escamas clatradas. ....42
42. Soros extendidos en toda la longitud de la fronde en dos largos canales, uno sobre cada uno de los lados de la vena media. ....43
43. Lámina linear, 0.8-2 mm de ancho, con una hilera simple de areolas entre la vena media y el margen ..... *Vittaria*
- 43?. Lámina linear-elíptica, 6-11 mm de anchura, con 2-3 hileras entre la vena media y el margen ..... *Ananthacorus*
- 42?. Soros no extendidos en toda la longitud de la lámina; alargados paralelamente a la vena media o en ángulo a la misma. ....44
44. Rizoma con escamas diminutas, redondas, distintivamente comosas; lámina con escamas diminutas; soro alargado paralelamente a la vena media; raíz con pelos finos laxa ..... *Pleopeltis*
- 44?. Rizoma con escamas linear-lanceoladas, glabro; lámina glabra; soro alargado en un ángulo ligero respecto de la vena media; pelos en las raíces y rizoma fuertes, rígidos ..... *Loxogramme*
- 41?. Lámina simple profundamente lobulada a tripinnada; diversos habitats; escamas clatradas ausentes.45
45. Láminas simples, palmadamente (raramente pinadamente) lobuladas, no seríceas sobre la superficie abaxial. .... 46
46. Venas reticuladas; esporangios extendidos en casi toda la longitud de las venas ..... *Hemionitis*
- 46?. Venas libres; esporangios confinados al tercio o dos tercios terminales de las venas..... *Bommeria*
- 45?. Lámina una vez pinnada, o más dividida, seríceas o no sobre la superficie abaxial.... .....47
47. Lámina seríceas sobre la superficie abaxial, glaucas a blancas o amarillas. ....48
48. Esporangios sobre la superficie abaxial, extendidos sobre toda la longitud de las venas, no concentrados cerca del margen; estípites con 2 haces vasculares; lámina glabra; frondes (16) 30-115 cm de longitud ..... *Pityrogramma*
- 48?. Esporangios cerca del margen, hacia el extremo Terminal de las venas, formando una banda de 0.5- 1.5 mm de ancho; estípites con 1 haz vascular; lámina con escamas o glabras; frondes 6-40 cm de longitud.....*Cheilanthes*
- 47?. Láminas no seríceas debajo. ....49
49. Lámina bipinnada a tetrapinnada, glabra excepto en la base; fronde de 31 cm de longitud o menos; tallo (rizoma) pobremente desarrollado, cerca de 1 mm de diámetro, inconspicuo, las bases viejas de los estípites no son persistentes ..... *Anogramma*
- 49?. Lámina una vez pinnada a pinnada-pinnatífida, glabra a pilosa o escamosa; frondes (7-) 30-100 cm de longitud; rizomas bien desarrollados; bases de los estípites persistentes. ....50
50. Superficie abaxial de la lámina densamente revestida con escamas o pelos ..... *Cheilanthes*
- 50?. Superficie abaxial de la lámina glabra o con pelos dispersos. ....51
51. Lámina una vez pinnada, glabra; soro 5-14 mm de longitud.....*Hemionitis*
- 51?. Lámina pinnada-pinnatífida, con pelos aciculares; soro de 1-4 mm de longitud. ....52
52. Soro en posición media sobre las venas; lámina con pelos aciculares unicelulares sobre ambas superficies; venas medias sin escamas; esporas bilaterales..... *Thelypteris*
- 52?. Soros confinados a los 2-4 mm terminales de las venas; lámina con pelos segmentados sobre la superficie abaxial solamente; vena media dispersamente escamosa en la superficie abaxial; esporas tetrahédricas (triletes) ..... *Hemionanthes*
- 40?. Indusio usualmente presente, o si el indusio ausente el soro es redondo. .... 53
53. Soro alargado, sobre la vena media de los segmentos, todos con indusios también alargado..... 54
54. Soro continuo a lo largo de la vena media; frondes mayores de 0.6 m de longitud..... *Blechnum*
- 53?. Soros interrumpidos, a lo largo de la vena media y el margen. .... 55
55. Soros alargados, con indusios alargados. .... 56
56. Soro simple, no encorvado ni doblado; nuestras especies frecuentemente terrestres, algunas veces creciendo sobre rocas, o menos frecuentemente son epífitas ..... *Asplenium*

- 56?. Soros, o algunos de ellos, encorvados sobre la vena en su porción distal, o contrapuestos a ambos lados de la vena; terrestres. .... 57
57. Soros (al menos algunos de ellos) encorvados sobre la vena en el extremo distal .....*Athyrium*
- 57?. Soros (al menos algunos de ellos) dobles, opuestos uno a otro en la misma vena .....*Diplazium*
- 55?. Soros redondos a ligeramente oblongos, con o sin indusio. ....58
58. Helechos arborescentes, con frondes mayores de 3 m de longitud; láminas bipinnadas-pinnatífidas; tronco mayor de 10 m de altura y de 10 cm de diámetro; el indusio surge de debajo del soro, globoso, o ausente, reemplazado por 1-3 escamas centrales .....*Cyathea*
- 58?. Plantas no arborescentes; hojas e indusios de varias formas. ....59
59. Indusio ausente; frondes simples a una vez pinnadas.....60
60. Frondes con pelos; lámina pinnada o pinnatisecta, las pinnas o lóbulos menores de 15 mm de longitud; esporas verdes, tetrahédricas, con una cicatriz (huella) en Y ..... *Grammitis*
- 60?. Frondes con escamas, al menos en la base, o glabras, raramente con pelos; pinnas o lóbulos, si presenta, comúnmente mayores de 15 (hasta 20) mm de longitud; esporas doradas, en forma de fríjol. ....61
61. Lámina simple, entera.....62
62. Soros en 1 hilera a cada lado de la vena media, oblongos a alargados; con parafisos peltados semejantes a escamas (estos frecuentemente son deciduos) .....*Pleopeltis*
- 62?. Soro en 2 o más hileras a cada lado de las venas medias, redondo, sin parafisos..... *Campyloneurum*
- 61?. Lámina pinnatífida, pinnada o más dividida. ....63
63. Venas libres. ....64
64. Rizoma con escamas peltadas a veces clatradas; estípite acanalado, gris mineral, raramente oscuro; frondes pinnatífidos, algunas veces pectinados.....*Polypodium*
- 64?. Rizoma con escamas adheridas basalmente, nunca clatradas; estípite negro a café rojizo; frondes pectinados..... *Pecluma*
- 63?. Venas reticuladas.....65
65. Soros incluidos en una vena libre terminal, en 1 o varias hileras entre la vena media y el margen; parafisos presentes o ausentes. ....
- 65?. Soros en la unión de dos o más venas emergentes incluidas (inclusas), en 1 hilera a cada lado de la vena media. ....66
66. Rizoma con escamas de 1.5 a 2 mm de longitud, negras con una porción pálida estrecha en el margen; 1 a 2 pares de pinnas con 4 a 10 cm de longitud; soros con parafisos peltados semejantes a escamas, a menudo tempranamente deciduos.....*Pleopeltis*
- 66?. Rizoma con escamas de 4 -9 mm de longitud, café a doradas; 4 a 13 pares de pinnas, a menudo de 10 a 20 cm de longitud, sin parafisos..... *Phlebodium*
- 59?. Indusio presente, o si ausente, los frondes más de una vez pinnados (hasta 4 veces pinnados )..... 67
67. Indusio en forma de capota o copa. ....68
68. Indusio en forma de capota, adherido por un lado y arqueado sobre el soro. .... *Cystopteris*
- 68?. Indusio en forma de copa o en 4 lóbulos aplanados debajo del soro ..... *Woodsia*
- 67?. Indusio reniforme, peltado o ausente. ....69
69. Venas reticuladas. ....70
70. Estípite con 2 haces vasculares; lámina con pelos aciculares; venas a veces libres; indusio presente o ausente, si se presenta, reniforme .....*Thelypteris*
- 70?. Estípite con más de 2 haces vasculares; pelos aciculares ausentes; venas abundantes y finamente anastomosadas; indusios presentes, peltados. ....*Tectaria*
- 69?. Venas libres. ....71
71. Indusio peltado. ....72
72. Lámina bipinnada..... *Polystichum*
- 72?. Lámina una vez pinnada..... *Phanerophlebia*
- 71?. Indusio reniforme o ausente. ....73
73. Estípite con 2 haces vasculares; lámina con pelos aciculares; venas algunas veces anastomosadas..... *Thelypteris*
- 73?. Estípite con más de 2 haces vasculares; pelos aciculares ausentes; venas todas libres. ....74
74. Láminas una vez pinnadas; extremos de las venas a menudo con puntos blancos; plantas frecuentemente estoloníferas y con o sin tubérculos escamosos..... *Nephrolepis*

- 74**?. Lámina pinnadas-pinnatífidas hasta 4 veces pinnadas; extremos de las venas sin puntos blancos; tubérculos ausentes. ....75
- 75**?. Láminas catádromas..... *Ctenitis*
- 75**?. Láminas anádromas..... *Dryopteris*

**Clave para los géneros de pteridofitas de Chiapas**

Por Alan R. Smith.<sup>2</sup>

Traducción de Juan Manuel Ortega Rodríguez

**Géneros relacionados a los helechos  
("helechos afines o primitivos")**

1. Tallos y ramas conspicuamente acanalados y con células epidérmicas impregnadas de sílice, huecos; hojas de 10-15 en verticilos, formando vainas en los nudos; los esporangios nacen en el lado interno de escamas peltadas pendunculadas.....*Equisetum*
- 1<sup>?</sup>. Tallos, ramas y hojas con otras características.....2
2. Hojas inconspicuas, a veces bifidas, tallos desnudos con ramificación dicotómica; esporangios triloculares; plantas sin raíz.....*Psilotum*
- 2<sup>?</sup>. Hojas conspicuas, nunca bifidas, tallos foliosos con ramificación variada; esporangios uniloculares; plantas con raíz.....3
3. Hojas con más de 3 cm de longitud; juncoideas; que surgen de un tallo corto parecido a un cormo; planta acuática.....*Isoetes*
- 3<sup>?</sup>. Hojas con menos de 3 cm de longitud; nunca juncoideas; que surgen de un tallo alargados; planta terrestres o epífitas .....4
4. Estróbilos cuadrangulares; hojas estériles anchas, frecuentemente membranáceas, usualmente dimórficas; planta heterosporéas; terrestres o rupícolas.....*Selaginella*
- 4<sup>?</sup>. Estróbilos si se presentan usualmente rollizo (cilíndrico y prolongado); hojas aciculares a latifoliadas, frecuentemente coriáceas, usualmente monomórficas; planta homosporéas; epífitas o terrestres .....*Lycopodium*

**Polyodiophytas (helechos típicos)**

1. Plantas acuáticas; homosporéas o heterosporéas ..... 2
- 1<sup>?</sup>. Plantas terrestres, epífitas o rupícolas; homosporas ..... 6
- 2(1). Frondas menores de 3 cm de longitud, exstipitadas; homosporéas .....3
- 2<sup>?</sup>. Frondas mayores de 3 cm de longitud, estipitadas; homosporéas o heterosporéas ..... 4
- 3(2). Frondas de 5-30 mm de longitud, hirsutas ..... *Salvinia*
- 3<sup>?</sup>. Fronda de cerca de 2 mm de longitud, glabras ..... *Azolla*
- 4(3). Lámina cuatripartida, semejante a la del trébol (*Trifolium*); heterosporéas ..... *Marsilera*
- 4<sup>?</sup>. Lámina pinnada o subdicotómica; homosporéas .....5
- 5(4). Frondas generalmente menores de 0.5 m de longitud, fuertemente dimórficas, carnosa a membranáceas; soros marginales ..... *Ceratopteris*
- 5<sup>?</sup>. Frondas se 2-3 m de longitud, monomórficas o ligeramente dimórficas, coriáceas; esporangios cubriendo la superficie de la lámina fértil ..... *Acrostichum*
- 6(1). Esporangios que nacen sobre pinnas especializadas fértiles (espigas o panículas), insertadas o en justo debajo de la base de la lámina ..... 7
- 6<sup>?</sup>. Esporangios dispuestos de manera diferente, o si se presentan pinnas especializadas, estas en el mismo plano que el resto de la lámina ..... 9
- 7(6). Pinnas fértiles erectas 2 por fronda; lámina no carnosa, 1-pinnada o más dividida; esporangios de pared delgada (1 célula de grosor); anillo presente ..... *Anemia*
- 7<sup>?</sup>. Pinnas fértiles erectas 1 por frondas; lámina algo carnosa, simple a pinnada o más dividida; esporangios de pared gruesa; anillo ausente ..... 8
- 8(7). Lámina simple (palmatilobada en 1 especie); venas reticuladas; pinna fértil espiciforme .. *Ophioglossum*
- 8<sup>?</sup>. Lámina ternado-compuesta; venas libres; espiga fértil paniculada ..... *Botrychium*
- 9(6). Frondas extremadamente delgadas (usualmente de 1 célula de grosor, excepto en la vena media), traslucidas; soros marginales, involucre soral bivalvado o tubular ..... 10

<sup>2</sup> Smith, A.R. 1981. Flora of Chiapas. Part 2 Pteridophytes. California. Academy of Sciences. 370 pp.

9°. Frondas de 3 a muchas células de grosor, membranosas a coriáceas, usualmente no traslúcidas; soros varios .....	11
10(9). Involucro soral tubular, hipocrateriforme; receptáculos exsertos de los involucro .....	<i>Trichomanes</i>
10°. Involucro soral bivalvado; receptáculo usualmente incluido dentro del involucro... ..	<i>Hymenophyllum</i>
11(9). Eje principal de la fronda ramificado dicotómicamente; indusio ausente .....	12
11°. Eje principal de la fronda no dicotómico; indusio ausente o presente.....	16
12(11). Frondas trepadoras, arriba de 0.5 m de longitud; ramificaciones finales pectinadas .....	15
12°. Frondas trepadoras, menores de 0.5 m de longitud; ramificaciones finales no pectinadas.....	13
13(12). Venas de los segmentos foliares 2-3 divididas; típicamente 6 o más esporangios por soro .....	<i>Dicranopteris</i>
13°. Venas de los segmentos foliares 1 ves divididas; típicamente menos de 6 esporangios por soro .....	14
14(13). Lámina pectinada por encima de la última división, usualmente dividida más de una vez por fronda.....	<i>Sticherus</i>
14° Lámina bipinnada por encima de la última ramificación, frecuentemente solo una división por fronda .....	<i>Diplopterygium</i>
15(12). Frondas decididamente estipitadas, de 30-50 cm de longitud, los estipes usualmente angulosos; esporangios sobre proyecciones marginales o terminales.....	<i>Shizaea</i>
15°. Frondas más o menos exestipitadas, de 1-7 cm de longitud, los estipes, si se presentan, rollizo (cilíndrico y prolongado) y alados; esporangios a lo largo de las venas.....	<i>Hecistopteris</i>
16(11). Raquis o rizoma trepador.....	17
16°. Raquis o rizoma de otro tipo.....	23
17(16). Rizoma trepador densamente escamoso.....	18
17°. Rizoma subterráneo, raquis trepador o escandente, poco escamoso.....	20
18(17). Pinnas fértiles al menos lobuladas; venas de las pinnas estériles anastomosadas, al menos con una comisura marginal.....	<i>Polybotrya</i>
18°. Pinnas fértiles simples; venas areoladas o libres .....	19
19(18). Venas areoladas.....	<i>Bolbitis</i>
19°. Venas libres.....	<i>Lomariopsis</i>
20(17). Esporangios nacen sobre proyecciones marginales (lóbulos).....	<i>Lygodium</i>
20°. Esporangios dorsales o marginales, nunca sobre proyecciones.....	21
21(20). Indusio ausente; esporangios dorsales a lo largo de las venillas; raquis sin espinas .....	<i>Eriosorus</i>
21°. Indusio presente; esporangios (soros) marginales o casi marginales; raquis con o sin espinas.....	22
22(21). Indusio un ala extrosa, soros en una copa marginal; últimas divisiones de la hoja lineares.....	<i>Odontosoria</i>
22°. Indusio un ala marginal modificada e introsa; últimas divisiones foliares oblongas ... ..	<i>Hypolepis</i>
23(16). Frondas, al menos las estériles, simples, el margen entero a ondulado pero no profundamente lobadas.....	24
23°. Frondas lobadas o divididas a descompuestas.....	45
24(23). Frondas dimórficas .....	25
24°. Frondas monomórficas.....	27
25(24). Esporangios acrosticoides .....	<i>Elaphoglossum</i>
25°. Esporangios organizados en soros discretos o cenosoros.....	26
26(25). Soros redondos; rizoma largamente rastrero; plantas epífitas o rupícolas.....	<i>Microgramma</i>
26°. Soros marginales elongados (cenosoros); rizoma rastrero; plantas terrestres.....	<i>Dyctyoxiphium</i>
27(24). Estipe setoso, los pelos oscuros; frondas usualmente menores de 12 cm de longitud.....	<i>Grammitis</i>
27°. Estipe sin setas o si se presentan, los pelos claros, frondas usualmente mayores de 12 cm de longitud (ver <i>Cochlidium</i> ) .....	28
28(27). Soro redondeado o casi redondeado.....	29
28°. Soros elongados (cenosoros) o esporangios acrosticoides.....	34
29(28). Plantas terrestres o rupícolas; rizoma erecto; soros indusiados.....	<i>Tectaria</i>
29°. Plantas epífitas o más o menos terrestres; rizoma rastrero; soros indusiados o exindusiados .....	30
30(29). Frondas decididamente articuladas, filopodios delgados; soros indusiados; venas libres .....	<i>Oleandra</i>

30 <sup>?</sup> . Frondas indefinidamente articuladas o no articuladas, o si lo están, entonces filopodios cortos y oscuros; soros exindusiados; venas anastomosadas.....	31
31(30). Frondas escamosas, opacas, usualmente menores de 20(30) cm de longitud.....	<i>Pleopeltis</i>
31 <sup>?</sup> . Frondas glabras, brillantes, de varias longitudes.....	32
32(31). Frondas menores de 15 cm de longitud; soros en una sola hilera a cada lado de la vena media.....	<i>Microgramma</i>
32 <sup>?</sup> . Frondas mayores de 15 cm de longitud; soros usualmente más de una hilera a cada lado de la vena media.....	33
33(32). Soros en una hilera sencilla entre las venas laterales principales.....	<i>Niphidium</i>
33 <sup>?</sup> . Soros en hileras dobles entre las venas laterales principales.....	<i>Campyloneurum</i>
34(28). Soros indusiados.....	35
34 <sup>?</sup> . Soros exindusiados.....	38
35(34). Lámina orbicular; estipe negro, brillante.....	<i>Schaffneria</i>
35 <sup>?</sup> . Lámina linear; estipe no es negro, opaco o exestipitada.....	36
36(35). Lámina cordada en la base, entera hacia el ápice, peciolada.....	<i>Phyllitis</i>
36 <sup>?</sup> . Lámina cuneada o redondeada en la base, usualmente serrada hacia el ápice, peciolada o no.....	37
37(36). Indusio, al menos los basales, juntos a ambos lados de las venas; láminas pecioladas; terrestres.....	<i>Diplazium</i>
37 <sup>?</sup> . Indusio a lo largo de un solo lado de las venas; láminas más o menos sésiles usualmente epífitas.....	<i>Asplenium</i>
38(34). Soros, al menos en la madurez, aparecen como una sola línea arriba de la vena media escamas del rizoma, naranjas, concoloras.....	<i>Cochlidium</i>
38 <sup>?</sup> . Soros no sobre la vena media; escamas del rizoma café a negruzca; frecuentemente clatradas.....	39
39(38). Esporangios no dispuestos en soros, dispersos a lo largo de la venillas y también entre ellas.....	<i>Anetium</i>
39 <sup>?</sup> . Esporangios organizados en soros discretos.....	40
40(39). Soros confinados al tercio distal de la fronda, marginales.....	<i>Neurodium</i>
40 <sup>?</sup> . Soros a todo lo largo de la lámina, marginales o no.....	41
41(40). Soros 2 o en dos líneas, paralelas a la línea media; escamas del rizoma clatradas o no.....	42
41 <sup>?</sup> . Soros varios, a lo largo de las venas; escamas del rizoma clatradas.....	44
42(41). Escamas del rizoma no clatradas; láminas mayores de 5 mm de ancho; tejido foliar con escamas pequeñas.....	<i>Pleopeltis</i>
42 <sup>?</sup> . Escamas del rizoma clatradas; lámina de varios anchos; tejido foliar glabro.....	43
43(42). Areolas de una sola hilera entre la vena media y el margen; lámina menor de 5 mm de ancho.....	<i>Vittaria</i>
43 <sup>?</sup> . Areolas de dos a más hileras entre la vena media y el margen; lámina mayor de 5 mm de ancho.....	<i>Ananthacorus</i>
44(41). Vena media ausente o extendiéndose solo en parte del camino hacia el ápice de la fronda.....	<i>Antrophyum</i>
44 <sup>?</sup> . Vena media alcanzando el ápice de la fronda.....	<i>Loxogramme</i>
45(23). Lámina palmatilobulada, dividida o radiada.....	46
45 <sup>?</sup> . Lámina pinnatilobulada o dividida.....	50
46(45). Lámina glabra; soros marginal.....	47
46 <sup>?</sup> . Lámina con escamas o pelos pequeños en el envés; soros ausentes, los esporangios acrosticoides o dispersos a lo largo de las venas.....	48
47(46). Lámina pinnado-pinnatifida o bipinnatifida; segmentos poco, anchos, no dimidiados.....	<i>Doryopteris</i>
47 <sup>?</sup> . Lámina bipinnada; segmentos numerosos, estrechos, un poco dimidiados.....	<i>Adiantum</i>
48(46). Lámina con escamas pequeñas en el envés; frondas dimórficas, las fértiles más o menos orbiculares.....	<i>Peltapteris</i>
48 <sup>?</sup> . Lámina hirsuta a tomentosa en el envés; frondas monomórficas o subdimórficas, las fértiles palmatilobulada.....	49
49(48). Venación areolada; esporangios dispersos.....	<i>Hemionitis</i>
49 <sup>?</sup> . Venación libre; esporangios en su mayoría cerca de los márgenes de las frondas.....	<i>Bommeria</i>

50(45). Lámina lobulada a pinnatífida, nunca pinnada a descompuesta o pinnada-pinnatifida.....	51
50?. Lámina pinnada a descompuesta o pinnada-pinnatifida.....	60
51(50). Fronda decididamente dimórfica, las fértiles grandemente contraídas.....	52
51?. Frondas monomórficas o solo ligeramente dimórficas.....	53
52(51). Rizoma escamoso; frondas coriáceas.....	<i>Blechnum</i>
52?. Rizoma glabro; frondas membranosas.....	<i>Plagiogyria</i>
53(51). Estipe con setas oscuras, en su mayoría menor de 15 cm de longitud; venas libres .....	<i>Grammitis</i>
53?. Estipe escamoso o glabro, usualmente de más de 15 cm de longitud; venas libres a anastomosadas.....	54
54(53). Soros definidamente alargados; venas libres.....	55
54?. Soros redondeados, o si están alargados, las venas anastomosadas.....	56
55(54). Indusios, al menos basales, junto a ambos lados de las venas; escamas del rizoma no clatradas; pedúnculos esporangiales de 2 a 3 hileras de células.....	<i>Diplazium</i>
55?. Indusio a lo largo de un solo lado de las venas; escamas del rizoma clatradas; pedúnculos esporangiales de una sola hilera de células.....	<i>Asplenium</i>
56(54). Soro con indusio.....	57
56?. Soros exindusiado.....	58
57(56). Venación compleja reticulada; soros dispersos.....	<i>Tectaria</i>
57?. Venación libre; soros a lo largo de las venas medias (costas).....	<i>Blechnum</i>
58(56). Lámina con escamas pequeñas en el envés; lámina con (1) 2-4 pares de segmentos laterales.....	<i>Pleopeltis</i>
58?. Lámina con escamas pequeñas en el envés; pelos o glabras usualmente con 5 pares de segmentos laterales.....	59
59(58). Lámina frecuentemente glauca en el envés; venación simple o reticulada, con 2 a varias hileras de areolas.....	<i>Phlebodium</i>
59?. Lámina nunca glauca en el envés; venación libre reticulada, con 1 (2) hileras de areolas .....	<i>Polypodium</i>
60(50). Lámina pinnada, las pinnas sin lóbulos, algunas veces serradas, dentadas o espinulosas .....	61
60?. Lámina pinnada-pinnatífida o más dividida, las pinas al menos ligeramente lobuladas.....	94
61(60). Fronda decididamente dimórficas, las pinnas fértiles grandemente contraídas.....	62
61?. Frondas monomórficas o solo ligeramente dimórficas, las pinnas fértiles nunca o solo ligeramente contraídas.....	68
62(61). Rizoma erecto o cortamente rastrero; estipes fasciculados.....	63
62?. Rizoma largamente rastrero; estipes remotos.....	65
63(62). Esporangios sinangiales.....	<i>Danaea</i>
63?. Esporangios de otro tipo.....	64
64(63). Rizoma escamoso; lámina coriácea.....	<i>Blechnum</i>
64?. Rizoma sin escamas, lámina delgada.....	<i>Plagiogyria</i>
65(62). Pinnas con glándulas basales, articuladas al raquis, márgenes cartilagosos serrados ....	<i>Lomariopsis</i>
65. Pinnas sin glándulas basales, no articuladas al raquis, márgenes de otra forma.....	66
66(65). Pinnas fértiles lobuladas o más dividida; venas de las pinnas estériles anastomosadas, al menos con comisura marginal.....	<i>Polybotrya</i>
66?. Pinnas fértiles enteras; venas libres o anastomosadas .....	67
67(66). Venas de las pinnas estériles libres.....	<i>Blechnum</i>
67?. Venas de las pinnas estériles anastomosadas.....	<i>Bolbitis</i>
68(61). Esporangios acrosticoides o en sinangios; frondas ligeramente monomórficas.....	69
68?. Esporangios organizados en soros discretos, pero nunca en sinangios; frondas monomórficas .....	70
69(68). Esporangios acrosticoides.....	<i>Acrostichum</i>
69?. Esporangios en sinangios.....	<i>Danaea</i>
70(68). Soros redondeados o reniformes, dorsales.....	71
70?. Soros alargados, dorsales o marginales, o casi redondeados y marginales.....	83
71(70). Venas anastomosadas.....	72
71?. Venas libres.....	76
72(71). Venación compleja de patrón irregular, sin venas laterales prominentes; rizoma de cortamente rastrero a suberecto; plantas terrestres o rupícolas.....	73

72°. Venación más o menos simple, con patrón regular, usualmente con venas laterales prominentes; rizoma de corta a largamente rastrero; plantas terrestres o epífitas; frondas articuladas o no.....	74
73(72). Venillas libres inclusas presente; soros con indusio.....	<i>Tectaria</i>
73°. Venillas libres inclusas ausentes; soros con o sin indusio.....	<i>Phanerophlbia</i>
74(72). Plantas usualmente epífitas; frondas articuladas.....	<i>Polypodium</i>
74°. Plantas terrestres; frondas no articuladas.....	75
75(74). Indusio basal, semicircular a circular; esporas tetrahedricas.....	<i>Cnemidaria</i>
75°. Indusio reniforme o ausente; esporas bilaterales.....	<i>Thelypteris</i>
76(71). Soro sin indusio.....	77
76°. Soros con indusio.....	80
77(76). Plantas terrestres; frondas usualmente de más de 1 m de longitud.....	78
77°. Plantas epífitas, ocasionalmente rupícolas; frondas en su mayoría menores de 0.6 m de longitud.....	79
78(77). Pinnas distales anchamente adnadas al raquis.....	<i>Stigmatopteris</i>
78°. Pinnas distales sesiles o ligeramente adnadas basiscópicamente al raquis.....	<i>Metaxya</i>
79(77). Estipe (y con frecuencia la lámina), con cerdas oscuras; no articulado; esporas tetrahedricas, verdes.....	<i>Grammitis</i>
79°. Estipe glabro o escamoso, a veces piloso, pero nunca con cerdas oscuras; articulado; esporas bilaterales, usualmente blancuzcas o amarillentas.....	<i>Polypodium</i>
80(76). Indusio reniforme; pinnas frecuentemente con hidatodos adaxiales; pinnas con frecuencia articuladas.....	<i>Nephrolepis</i>
80°. Indusio peltado; pinnas sin hidatodos, articulados o no.....	81
81(80). Lámina linear, menor de 5 cm de ancho; pinnas dentadas.....	<i>Polystichum</i>
81°. Lámina ovada, mayor de 5 cm de ancho; pinnas enteras a espinulosas.....	82
82(81). Pinnas con frecuencia en más de (12) 18 pares, articuladas al raquis, lóbulo basiscópico que se traslapa al raquis.....	<i>Cyclopeltis</i>
82°. Pinnas en número menor de 12 (17) pares, no articuladas al raquis, si están articuladas entonces el lóbulo basiscópico no se traslapa al raquis .....	<i>Phanerophlebia</i>
83(70). Soros marginales.....	84
83°. Soros dorsales.....	87
84(83). Márgenes de la fronda no reflejos; lámina densamente escamosa en el envés, obscureciendo frecuentemente a los esporangios.....	<i>Notholaena</i>
84°. Márgenes de la fronda reflejos o revolutos sobre los soros.....	85
85(84). Esporangios nacen sobre indusios delgados reflejos; estipe y raquis atropurpureos a negruzcos, brillantes.....	<i>Adiantum</i>
85°. Esporangios nacen marginalmente sobre tejido foliar grueso y no modificado, cubierto por un margen reflejo modificado; estipe y raquis de colores variados.....	86
86(85). Estipe y raquis oscuros, usualmente con pelos flexuosos.....	<i>Pellaea</i>
86°. Estipe y raquis de color claro, glabros.....	<i>Pteris</i>
87(83). Soros discretos, con indusio.....	88
87°. Soros dispersos o confluyentes, sin indusio.....	91
88(87). Soros paralelos a la vena media.....	<i>Blechnum</i>
88°. Soros diferentes al anterior.....	89
89(88). Indusios, al menos los basales, junto a ambos lados de las venas.....	<i>Diplazium</i>
89°. Indusio a lo largo de un solo lado de la vena.....	90
90(89). Venas libres; frondas generalmente menores de 0.6 m de longitud.....	<i>Asplenium</i>
91°. Venas anastomosadas cerca del margen de las pinnas; frondas de un metro o más de longitud.....	<i>Hemidicetyum</i>
91(87). Frondas indeterminadas; pinas orbiculares de 5 mm o menos de longitud; plantas de regiones elevadas.....	<i>Jamesonia</i>
91°. Frondas determinadas; pinnas oblongas a lanceoladas, mayores de 5mm de longitud; plantas de regiones de baja o mediana elevación, ocasionalmente en regiones elevadas.....	92
92(91). Raquis acanalado adaxialmente, con cerdas.....	<i>Thelypteris</i>
92°. Raquis adaxialmente rollizo (cilíndrico y prolongado), o si está acanalado entonces sin cerdas.....	93



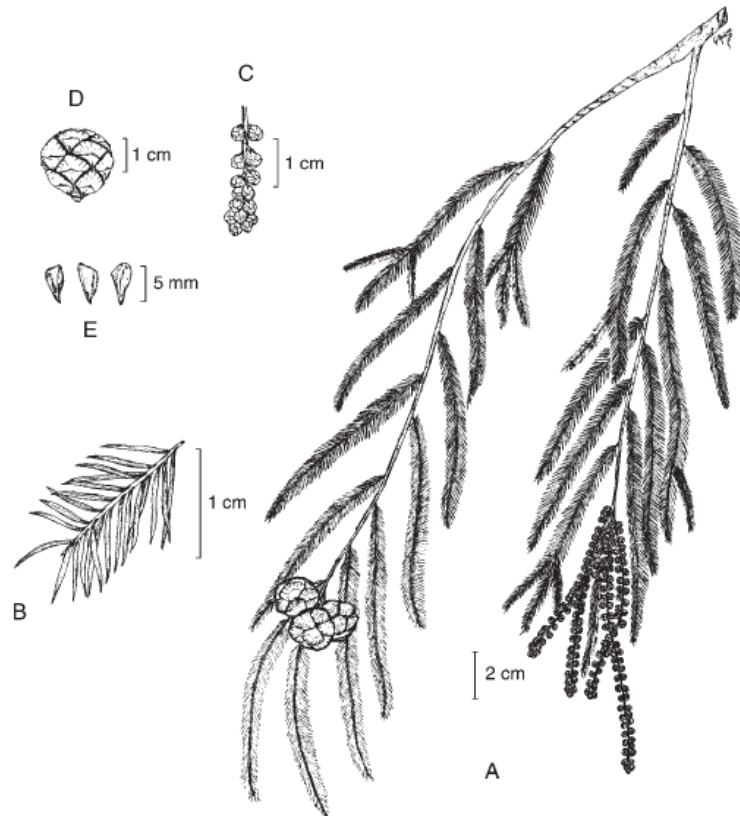
93(92). Lámina escamosa en el envés la superficie obscurecida, esporangios al menos parcialmente ocultos .....	<i>Notholaena</i>
93?. Lámina glabra o con pubescencia dispersa en el envés, la superficie y los esporangios claramente visibles.....	<i>Gymnopteris</i>
94(60). Frondas dimórficas o hemidimórficas.....	95
94?. Frondas monomórficas .....	99
95(94). Frondas de menos de 15 cm de longitud; rizoma filiforme.....	<i>Peltapteris</i>
95?. Frondas mayores de 30 cm de longitud; rizoma grueso .....	96
96(95). Venas de las pinnas estériles anastomosadas.....	<i>Bolbytis</i>
96?. Venas de las pinnas estériles libres .....	97
97(96). Rizoma con el ápice piloso; los esporangios abren transversalmente, sin anillo bien diferenciado; esporas verdes.....	<i>Osmunda</i>
97?. Rizoma escamosa; esporangios con anillo vertical bien desarrollado; esporas amarillentas a cafés.....	98
98(97). Pinnas dimórficas en la misma fronda, las fértiles muy contraídas; rizoma cortamente rastrero a subrecto.....	<i>Llavea</i>
98?. Pinnas monomórficas en la misma fronda, esta es completamente fértiles o exclusivamente estéril; rizoma largamente rastrero.....	<i>Polybotrya</i>
99(94). Soros dorsales.....	100
99?. Soros marginales o submarginales.....	131
100(99). Soros dispuestos o confluyentes, alargados, sin indusio.....	101
100?. Soros discretos, frecuentemente con indusio.....	104
101(100). Venas anastomosadas.....	<i>Thelypteris</i>
101?. Venas libre.....	102
102(101). Lámina membranosa, menos de 15 (30) cm de longitud, sin cera en el envés.....	<i>Anogramma</i>
102?. Lámina firme, mayor de (15) 30 cm de longitud, con o sin cera en el envés.....	103
103(102). Rizoma escamoso; lámina frecuentemente con cera en el envés.....	<i>Pityrogramma</i>
103?. Rizoma piloso; lámina si cera en el envés.....	<i>Eriosorus</i>
104(100). Esporangios sinangiales, estípulas de la base del estipe grandes y carnosas.....	<i>Marattia</i>
104?. Esporangios diferentes a los anteriores; estipes exestipulados .....	105
105(104). Soros alargados.....	106
105?. Soros redondeados o reniformes.....	102
106(105). Soros en cadenas paralelas a las costuras o costas.....	<i>Woodwardia</i>
106?. Soros diferentes al anterior.....	107
107(106). Indusios, al menos los basales, ambos lados de las venas.....	108
107?. Indusios a largo de un solo lado de las venas.....	109
108(107). Lámina bipinnada, las pínulas más o menos enteras, dimidiadas, sin una vena media bien diferenciada.....	<i>Didymochlaena</i>
108?. Lámina variadamente dividida, si es bipinnada entonces las pinnas no dimidiadas, usualmente con una vena media bien diferenciada .....	<i>Diplazium</i>
109(107). Escamas del rizoma y de la base del estipe clatradas.....	110
109?. Escamas del rizoma y de la base del estipe de otro tipo.....	111
110(109). Indusio de 2 o más veces más largo que ancho, libre en los extremos.....	<i>Asplenium</i>
110?. Indusio escasamente más largo que ancho, adnado en los extremos, parecido a un bolsa.....	<i>Loxoscapha</i>
111(109). Pínulas articuladas, subdimidiadas.....	<i>Didymochlaena</i>
111?. Pínulas nunca articuladas o dimidiadas.....	<i>Athayrium</i>
112(105). Plantas arborescentes, troncos de 1 m o más de longitud; frondas de 1-5 m de longitud.....	113
112?. Plantas de otro tipo, frondas menores de 1.5 m f de longitud (excepto en <i>Lophosoria quadripinnata</i> y <i>Cnemidaria decurrens</i> ) .....	107
113(112). Escamas del estipe y otros ejes con cerdas apicales oscuras, las cuales a veces se presentan también en los márgenes .....	114
113?. Escamas del estipe y otros ejes sin cerdas oscuras.....	116
114(113). Estipes, raquis y costas negruzcos; indusio ausente; aflebias* presentes en las bases de las fronda.....	<i>Alsophila</i>

114 <sup>?</sup> . Estipe, raquis y costas café a pajizos, indusio presente o ausente; aflebias ausentes.....	115
115(114). Estipe con espinas cónicas robustas, aguadas y negruzcas; indusio presente; escamas de la base del estipe marginadas, es decir, con las células del margen de forma y color distinto a las del centro; ejes castaños.....	<i>Nephelea</i>
115 <sup>?</sup> . Estipe sin espina robustas, aunque a veces muricados con las bases persistentes de las escamas; indusio presente o ausente; escama de la base del estipe con las células marginales y centrales similares en tamaño, forma y orientación; ejes tostados a pajizos .....	<i>Sphaeropteris</i>
116(113). Indusio presente, con forma de platillo, copa o globoso, con frecuencia hendidos en la madurez.....	<i>Cyathea</i>
116 <sup>?</sup> . Indusio ausente.....	<i>Trichipteris</i>
117(112). Lámina con cera blanca en el envés; rizoma y lámina con pelos, sin escamas; frondas mayores de 1-3 m de longitud.....	<i>Lophosoria</i>
117 <sup>?</sup> . Lámina si cera en el envés; rizoma, y algunas veces la lámina, escamosas; lámina de varios tamaños.....	118
118(117). Venas conniventes o anastomasadas.....	119
118 <sup>?</sup> . Venas libres.....	121
119(118). Indusio sujetos basalmente, semicirculares a circulares; esporas tetrahédricas; frondas de 1-2.5 m de longitud.....	<i>Cnemidaria</i>
119 <sup>?</sup> . Indusio uniforme, peltado o ausente; esporas bilaterales; lámina de varias longitudes, con frecuencia menores de 1 m de longitud.....	120
120(119). Surcos costales adaxiales usualmente con cerdas aciculares; base del estipe con 2 haces vasculares.....	<i>Thelypteris</i>
120 <sup>?</sup> . Surcos costales adaxiales sin cerdas aciculares, pero con pelos multicelulares muy cortos y rojizos; base del estipe con numerosos haces vasculares.....	<i>Tectaria</i>
121(118). Indusio en forma de copa.....	<i>Woodsia</i>
121 <sup>?</sup> . Indusio de otra forma, a veces ausente.....	122
122(121). Indusio extrorso, basifijo.....	<i>Cystopteris</i>
122 <sup>?</sup> . Indusio de otra forma, a veces ausente.....	123
123(122). Lámina escamosa en el envés, escamas ovado-peltadas.....	<i>Polypodium</i>
123 <sup>?</sup> . Lámina sin escamas en el envés, o si es escamosa con estas lanceoladas a fribrilosas, no peltadas.....	124
124(123). Raquis sin surco adaxial, o si este se presenta, entonces no se abre para admitir los surcos costales; vasculaturas del estipe variada.....	125
124 <sup>?</sup> . Raquis con un surco adaxial el cual se abre para admitir los surcos costales; estipe con numerosos haces vasculares.....	127
125(124). Pelos del raquis unicelulares, aciculares, tiesos y blanquecinos; si los pelos son multicelulares, entonces mayores de 0.5 mm de longitud; escamas con frecuencias glandulares o pilosas; lámina pinnada-pinnatifida, decompuesta en <i>Thelypteris torresiana</i> ; estipe con 2 haces vasculares en la base.....	<i>Thelypteris</i>
125 <sup>?</sup> . Pelos del raquis multicelulares, usualmente rojizos; escamas sin pelos o glándulas superficiales; lámina de muchas especies bipinnada o más dividida, excepto unas pocas especies de <i>Ctenitis</i> ; estipe con numerosos.....	126
126(125). Ala decurrente de la lámina no engrosada .....	<i>Ctenitis</i>
126 <sup>?</sup> . Ala decurrente de la lámina engrosada.....	<i>Lastreopsis</i>
127(124). Indusio ausente.....	128
127 <sup>?</sup> . Indusio presente.....	129
128(127). Segmentos espinulosos en la punta y con frecuencia en el margen; parte inferior de los ejes fibriloso-escamosos.....	<i>Polystichum</i>
128 <sup>?</sup> . Segmentos no espinulosos en la punta y margen; parte inferior de los ejes sin cobertura fibriloso-escamosa.....	<i>Estigmatopteris</i>
129(127). Indusio verdaderamente peltado.....	<i>Polystichum</i>
129 <sup>?</sup> . Indusio reniforme, a veces aparentemente peltado debido al traslape de los lóbulos del indusio.....	130
130(129). Lámina deltoide, (4)5-pinnada; segmentos libres en su mayoría, cuneados en la base espinulosos, en la punta.....	<i>Arachniodes</i>

- 130'. Lámina deltoide a lanceolada, 1-4-pinnada; segmentos en su mayoría adnados, carentes de puntas cerosos.....*Dryopteris*
- 131(99). Margen de la lámina escasamente reflejos o no, sin cubrir los soros.....132
- 131'. Margen de la lámina fuertemente reflejo, cubriendo los soros.....140
- 132(131). Indusios extrorsos ausentes.....133
- 132'. Indusios extrorsos presentes, formando una copa o hendidura marginal.....134
- 133(132). Soros redondeados; frondas usualmente mayores de (50)100 cm de longitud..... *Hypolepis*
- 133'. Soro extendidos o confluentes, alargados; frondas en su mayoría menores de 50 cm de longitud.....*Notholaena*
- 134(132). Indusio alargado paralelo al margen; rizoma escamoso.....*Lindsaea*
- 134'. Indusio en forma de copa, concha o tubular; rizoma piloso o escamoso.....135
- 135(134). Rizoma escamoso; soros inframarginales, con el tejido marginal con el tejido marginal visible más allá del indusio extrorso.....*Saccoloma*
- 135'. Rizoma piloso; soros marginales.....136
- 136(135). Lámina menor de 50 cm de longitud; últimos segmentos lineares a oblanceolados, cuneados en la base; rizoma de 1.2 mm de diámetro.....*Sphenomeris*
- 136'. Lámina mayor de 50 cm de longitud, con frecuencia de más de 1 m; últimos segmentos oblongos; rizoma mayor de 5mm de diámetro.....137
- 137(136). Rizoma largamente rastrero, no forma cáudice erecto o suberecto.....*Dennstaedtia*
- 137'. Rizoma cortamente rastrero a suberecto o erecto, formando un cáudice masivo.....138
- 138(137). Lámina 4-pinnada o más dividida; costa y costuras sulcadas adaxilamente, los canales flanqueados por costillas prominentes decurrentes en los ejes de siguiente orden.....*Culcita*
- 138' Láminas tripinnadas o subtripinnadas; costas y costulas realizadas ligeramente surcadas, las costillas, si las hay, no decurrentes en los ejes del siguiente orden.....139
- 139(138). Valva externe del indusio similar a la interna, ambas cartilaginosas; tricomas sobre costa y cóstulas laxos y filiformes, blanquecinos a estramíneos; paráfisis escasos, pequeños, ocultos por esporangios.....*Cibotium*
- 139'. Valva externa del indusio consistente de una crenación revoluta del margen foliar; tricomas de la superficie del lado adaxial de las costas y cóstula rígidos y robustos, café oscuro; paráfisis abundantes, tan largos o mayores que los esporangios.....*Dicksonia*
- 140(131). Estipe y raquis densamente escamoso, con escamas anchas.....*Plecosorus*
- 140'. Estipe y raquis sin escamas o escasamente escamoso, con escamas angostas.....141
- 141(140). Rizoma piloso, mezclado con escamas en *Histiopteris*, largamente rastrero.....142
- 141'. Rizoma exclusivamente escamoso, corto rastrero a erecto, con excepción de algunas especies, de *Adiantum* y *Cheilanthes* .....145
- 142(141). Soros discretos; rizoma largamente rastrero.....*Hypolepis*
- 142'. Soros continuos, rizoma variado.....143
- 143(142). Venas anatomosadas; esporas bilaterales, monoletes.....*Histiopteris*
- 143'. Venas libres; esporas tetrahédrico-globosa, triletes.....,.....144
- 144(143). Lámina pinnada; tejido foliar membranáceo; rizoma corto rastrero, succulentos. ....*Lonchitis*
- 144'. Lámina tripartida; tejido foliar cartáceo a subcoriáceo; rizoma largamente rastrero, leñoso... *Pteridium*
- 145(141). Esporangios nacen sobre el margen reflejo de la lámina; segmentos foliares con frecuencia dimidiados o cuneados-flabelados.....*Adiantum*
- 145'. Esporangios cubiertos por el margen reflejo de la lámina pero naciendo sobre tejido no modificado; segmentos foliares no dimidiados, rara vez cuneados.....146
- 146(145). Surco adaxial de la estipe y raquis densamente hirsuto-clavado.....*Mildella*
- 146'. Surco adaxial de estipe y raquis, si se presenta, diferente al anterior.....147
- 147(146). Frondas de muchas especies mayores de 80 cm de longitud, con un borde ecuatorial.....*Pteris*
- 147'. Fronda menores de 60 cm de longitud; esporas sin borde ecuatorial.....148
- 148(147). Estipe gris y castaño claro, de ser más oscuro, entonces glauco, glabro y con las pinnas ternadas a solo pinnadas, con pocos segmentos, menos de 5 pares; ejes sin escamas .....*Pellaea*
- 148'. Estipe castaño oscuros a atropurpureo, de ser castaño claro, entonces con glándulas víscidas; pinnas nunca ternadas, rara vez simplemente pinnadas; ejes con frecuencia escamosos ..... 149

- 149(148)**. Lámina deltoide; últimos segmentos anchamente lanceolados a oblongo-lanceolados; venas conspicuas; indusio continuo, ancho, convexo; rizoma suberecto ..... *Cheiloplecton*
- 149'**. Lámina lanceolada a deltoide; últimos segmentos con forma de cuenta a lineares; venas inconspicuas o interrumpidas; anchas a angostas; rizoma rastrero a suberecto .....*Cheilanthes*

**CLAVES PARA LA DETERMINACIÓN TAXONÓMICA DE GIMNOSPERMAS**



*Taxodium mucronatum* Ten. Tomado de: Carranza (1992).

**Clave a las familias del orden pinales (Benson, 1957)**

---

- 1.-** Semillas en conos, adheridos a las escamas del cono (el cono en el mismo a veces carnoso o abayado y con solo 1-3 semillas, y en ese caso la planta se distingue por hojas pequeñas, escamosas o poco alargadas, apretadas firmemente en contra de las ramillas) ..... 2
- 2.-** Óvulos (semillas) usualmente dos o más por escama del cono, rara vez en algunas escamas o solo 1-3 por cono (abayado), la semilla no incrustada en la escama; hojas lineares, en forma de agujas o escamosas ..... 3
- 3.-** Hojas y partes del cono una en cada nudo, esto es, arregladas alternadamente o en espirales en un género las hojas adultas en fascículos de 2, 3 ó 5 rara vez el fascículo unido en la base por una vaina membranosa; los conos femeninos con escamas leñosas, las escamas numerosas ..... 4
- 4.-** Las hojas unidas (más tarde separadas) en las bases y después de varios años individualmente deciduas o deciduas en grupo, unidas por vainas, de un número pequeño y constante (usualmente 2, 3 ó 5 rara vez 1 ó 4); escamas de yemas presentes, membranosas; sacos polínicos 2 en cada microesporofila; dos semillas en cada escama del cono ..... PINACEAE
- 4'.- Hojas no unidas en la base, no deciduas, ya sea individualmente o en grupos unidos por vainas, pero persistentes sobre las ramillas elongadas las cuales son finalmente deciduas; escamas de yema ninguna; sacos polínicos varios en cada microesporofila; dos semillas en cada escama del cono ..... TAXODIACEAE**
- 3'.- Hojas y escamas del cono más de una en un nudo, arregladas en ciclos de dos o tres; ninguna escama de yema; escamas del cono femenino duras y leñosas o a veces papiráceas, pulposas o suculentas, los conos femeninos compactos y las escamas no más de 14 ..... CUPRESSACEAE**
- 2'.- Óvulos (y semillas) 1 por escama del cono, la semilla a menudo incrustada en la escama, la escama fusionada con la (más grande) bráctea; hojas usualmente lanceolada pero a veces estrechas y entonces más gruesas que anchas ..... ARAUCARIACEAE**
- 1'.- Semilla no incluidas en un cono ( excepto a veces en podocarpaceae) solitarias, con brácteas subyacentes escamosas o con un conspicuo arilo de tejido carnoso, éste a menudo es una copa coloreada que cubre toda o casi toda la semilla; hojas elongadas, no escamosas.**
- 5.- Dos sacos polínicos por microesporofila, semillas solitarias..... PODOCARPACEAE**
- 5'.- Tres a siete sacos polínicos por microesporofila; óvulos (y a menudo semillas) en pares ..... CEPHALOTAXACEAE**

**Clave a los géneros de Pinophyta (Martínez, 1963)**

---

- 1.- Hojas agrupadas (solitarias en el *Pinus monophylla*), largas y agudas con vaina en la base ..... *Pinus*
- 1'.- Hojas solitarias, lineares, casi cuadrangulares o escamiformes ..... 2
- 2.- Hojas lineares, aplanadas o casi aplanadas ..... 3
- 2'.- Hojas cuadrangulares, punzantes, sostenidas por bases salientes ..... *Picea*
- 2''.- Hojas escumiformes ..... 5
- 3.- Cono globuloso, con escamas gruesas; hojas caedizas ..... *Taxodium*
- 3'.- Cono alargado, con escamas delgadas; hojas persistentes ..... 4
- 4.- Cono colgante, escamas persistentes ..... *Pseudotsuga*
- 4'.- Cono erecto, escamas caedizas ..... *Abies*
- 5.- Fruto indehiscente, abayado ..... *Juniperus*
- 5'.- Fruto dehiscente, seco ..... 6
- 6.- Fruto alargado; escamas oblongas no peltadas ..... *Libocedrus*
- 6'.- Fruto globuloso; escamas poligonales, peltadas ..... *Cupressus*

**Clave a los géneros mexicanos de Pinaceae (Martínez, 1953)**

---

- 1.- Hojas aciculares, agrupadas (solitarias en *P. monophylla*), largas o cortas, con vaina decidua o persistente en la base del fascículo ..... *Pinus*
- 1'.- Hojas solitarias, lineares, cuadrangulares o aplanadas, sin vaina ..... 2
- 2.- Hojas cuadrangulares, punzantes, fácilmente caedizas, cuando la semilla muere, dispuestas sobre bases salientes, éstas persistentes sobre las ramillas; cono colgante ..... *Picea*
- 2'.- Hojas lineares, aplanadas, no fácilmente caedizas y no dispuestas sobre bases salientes, cono colgante o erecto ..... 3
- 3.- Cono colgante con escamas (esporófilas) persistentes; yemas no cubiertas por resina ..... *Pseudotsuga*
- 3'.- Cono erecto con escamas (esporófilas) caedizas, yemas cubiertas con resina ..... *Abies*

Clave de las especies mexicanas de *Abies* (Martínez, 1953)**Primera clave**

1.- Hojas de ápice emarginado a lo menos en algunas hojas (las demás, de ápice redondeado o truncado)	2
1 <sup>o</sup> .- Hojas de ápice no emarginado (obtusos o agudos, a veces redondeados)	7
2.- Bráctea exerta	3
2 <sup>o</sup> .- Bráctea incluida	6
3.- Ramillas glabras. Hojas gruesas y aglomeradas. Canales resiníferos de 8 a 12.	<i>A. oaxacana</i>
3 <sup>o</sup> .- Ramillas hirsutas	4
4.- Canales resiníferos de 4 a 8	<i>A. hickeli</i>
4 <sup>o</sup> .- Canales resiníferos 2	5
5.- Cono de 10 cm. Bráctea poco saliente o casi al nivel del borde. Escasos estomas en la cara superior	<i>A. guatemalensis</i> var. <i>tacanensis</i>
5 <sup>o</sup> .- Cono de 12 a 13.5 cm. Bráctea saliente. Numerosos estomas en la cara superior	<i>A. religiosa</i> var. <i>emarginata</i>
6.- Bráctea llegando a la mitad de la altura de la escama o menos, rara vez hasta cerca del borde	<i>A. guatemalensis</i>
6 <sup>o</sup> .- Bráctea llegando a los dos tercios de altura de la escama o al borde. Escamas reflejadas	<i>A. guatemalensis</i> var. <i>jaliscana</i>
7.- Hojas dísticas o subdísticas	8
7 <sup>o</sup> .- Hojas orientadas en todos sentidos	11
8.- Bráctea exerta	<i>A. religiosa</i>
8 <sup>o</sup> .- Bráctea incluida	9
9.- Cono de 9 cm. o menos	<i>A. duranguensis</i>
9 <sup>o</sup> .- Cono de 10 a 12 cm	10
10.- Hojas de 15 a 25 cm. por 1.7 a 2 mm. Escasos estomas en la cara superior	<i>A. duranguensis</i> var. <i>coahuilensis</i>
10 <sup>o</sup> .- Hojas de 25 a 58 mm, por 2 a 3 de ancho. Estomas numerosos en ambas caras	<i>A. concolor</i>
11.- Bráctea incluida	<i>A. mexicana</i>
11 <sup>o</sup> .- Bráctea exerta	12
12.- Cono de 6 a 8.5 cm	<i>A. vejari</i>
12 <sup>o</sup> .- Cono de 10 a 15 cm	<i>A. vejari</i> var. <i>macrocarpa</i>

**Segunda clave.**

1.- Bráctea exerta	2
1 <sup>o</sup> .- Bráctea incluida	8
2.- Hojas dísticas o subdísticas	3
2 <sup>o</sup> .- Hojas orientadas en todas direcciones	7
3.- Ramillas glabras. Hojas gruesas y aglomeradas	<i>A. oaxacana</i>
3 <sup>o</sup> .- Ramillas más o menos hirsutas	4
4.- Ápice de las hojas no emarginado	<i>A. religiosa</i>
4 <sup>o</sup> .- Ápice de las hojas emarginado	5
5.- Cono de 12 a 13.5 cm	<i>A. religiosa</i> var. <i>emarginata</i>
5 <sup>o</sup> .- Cono de 10 cm. o menos	6
6.- Bráctea muy saliente. Canales resiníferos de 6 a 8	<i>A. hickeli</i>
6 <sup>o</sup> .- Bráctea igualando la altura de la escama o algo saliente. Canales resiníferos 2	<i>A. guatemalensis</i> var. <i>tacanensis</i>
7.- Cono de 6 a 8.5 cm	<i>A. vejari</i>
7 <sup>o</sup> .- Cono de 10 a 15 cm	<i>A. vejari</i> var. <i>macrocarpa</i>
8.- Hojas dísticas o subdísticas	9
8 <sup>o</sup> .- Hojas orientadas en todas direcciones	<i>A. mexicana</i>
9.- Hojas de 2 mm. o más de ancho, frecuentemente encorvadas	<i>A. concolor</i>
9 <sup>o</sup> .- Hojas de menos de 2 mm. de ancho	10



10.- Ápice emarginado .....	11
10 <sup>?</sup> - Ápice no emarginado .....	12
11.- Bráctea llegando hasta la mitad a un tercio de la escama. Escamas no reflejadas .....	<i>A. guatemalensis</i>
11 <sup>?</sup> - Bráctea llegando hasta el borde de la escama. Escamas reflejadas .....	<i>A. guatemalensis</i> var. <i>jaliscana</i>
12.-Bráctea llegando hasta un tercio o a la mitad de la altura de la escama, acuminada en el ápice .....	<i>A. duranguensis</i>
12 <sup>?</sup> - Bráctea llegando más allá de la altura de la escama o hasta el borde, truncada en el ápice .....	<i>A. duranguensis</i> var. <i>coahuilensis</i>

### Clave a las especies mexicanas de *Juniperus* (Martínez 1953)

Se toman en consideración sucesivamente el número de semillas, el tamaño de los frutos y los caracteres de las hojas y de la corteza (Martínez, 1953).

1.- Fruto de una o dos semillas (rara vez más) .....	2
1 <sup>?</sup> - Fruto de tres semillas o más .....	12
2.- Fruto de 10 mm o más .....	3
2 <sup>?</sup> - Fruto de 8 a 9 mm. o menos .....	6

#### Oligospermos macrocárpicos

3.- Fruto de 1 o 2 semillas. Ramillas muy largas (20 a 50 m) .....	<i>J. californica</i>
3 <sup>?</sup> - Fruto de 1 o 2 semillas, en pocos casos 3 o más; ramillas menores de 20 mm .....	4
4.- Corteza del tronco rasgada .....	<i>J. patoniana</i>
4.- Corteza cuadrículada por lo menos en la parte inferior .....	5
5.- Corteza cuadrículada en todo el tronco. Ramillas amarillentas .....	<i>J. depeana</i> var. <i>robusta</i>
5 <sup>?</sup> - Corteza cuadrículada en la parte inferior del tronco y rasgada en la superior; ramillas verdes .....	<i>J. patoniana</i> f. <i>obscura</i>

#### Oligospermos microcárpicos

6.- Fruto de forma irregular, (bilobado, obcordado, giboso, etc.) .....	7
6 <sup>?</sup> - Fruto de forma regular .....	8
7.- Semillas compactas y tetrágonas. Hojas muy gruesas frecuentemente en forma de capuchón. Madera amarillenta .....	<i>J. duranguensis</i>
7 <sup>?</sup> - Ramillas ralas y no tetrágonas. Hojas no en forma de capuchón. Madera violácea .....	<i>J. blancoi</i>
8.- Fruto rojo o intensamente anaranjado. Pericarpio blando, arrugado y fácilmente desprendible, dulce .....	<i>J. erythrocarpa</i> var. <i>coahuilensis</i>
8 <sup>?</sup> - Fruto moreno azulado .....	9
9.- Corteza cuadrículada en todo el tronco o en parte .....	10
9 <sup>?</sup> - Corteza rasgada .....	11
10.- Corteza cuadrículada en todo el tronco. Fruto globuloso de 8 mm. ....	<i>J. gamboana</i>
10 <sup>?</sup> - Corteza cuadrículada en parte. Fruto globuloso u oval, de 4 a 5 mm.....	<i>J. monosperma</i> var. <i>gracilis</i>
11.- Ramillas cortas y gruesas, de 6 a 12 mm. fruto de 5 a 6 mm .....	<i>J. monosperma</i>
11 <sup>?</sup> - Ramillas largas y delgadas, de 10 a 20 mm. fruto de 8 mm .....	<i>J. comitana</i>

#### Polispermos macrocárpicos

12.- Fruto de 10 mm o más .....	13
12 <sup>?</sup> - Fruto de 8 a 9 mm o menos .....	17
13.-Ramillas colgantes y más o menos dísticas .....	14
13 <sup>?</sup> - Ramillas no colgantes ni dísticas .....	15
14.- Hojas lanceoladas y punzantes .....	<i>J. flaccida</i>

- 14.- Hojas no lanceoladas ni punzantes ..... *J. flaccida* var. *poblana*  
 15.- Hojas con glándula que revienta espontáneamente, quedando la resina solidificada en el dorso ..... *J. depeana* var. *pachyphlaea*  
 15<sup>?</sup>.- Hojas sin glándulas o si la tienen nunca revienta espontáneamente ..... 16  
 16.- Hojas con glándula linear. Ramilla y hojas uniformes. Fruto casi blanco por una capa densa de cera ..... *J. depeana* var. *zacatecensis*  
 16<sup>?</sup>.- Hojas sin glándula, salvo algunas adultas. Ramilla y hojas desiguales. Fruto moreno rojizo.. *J. depeana*

**Polispermos microcárpicos**

- 17.- Ramillas aglomeradas, y a veces dísticas. Fruto globuloso y de forma irregular. Corteza muy delgada ..... 18  
 17<sup>?</sup>.- Ramillas ralas, no dísticas. Fruto irregular. Corteza gruesa y fofa ..... *J. jaliscana*  
 18.- Ramillas marcadamente dísticas. Hojas gruesas, pero no en forma de capuchón ..... *J. standleyi*  
 18<sup>?</sup>.- Ramillas no dísticas o, a veces, subdísticas. Hojas gruesas, pero no en forma de capuchón ..... *J. monticola*

**Claves a las especies mexicanas de *Cupressus***

Esta clave es una adaptación de la traducción hecha de la clave prestada por Wolf (1948).

- A.- Superficie dorsal de las hojas maduras usualmente llevando una glándula o boca, lo cual puede sertivar, pero usualmente exudan una resina clara la cual se vuelve gris o blanquecina con la sequedad. Follaje gris verde grisáceo o glauco u opaco, verde polvoriento, pero nunca verde brillante (especies de hábitat lejanos al mar) ..... B  
 B.- Árboles con ramillas usualmente de más de 1.3 mm de diámetro, la copa más compacta; conos estaminados por lo común de más de 3 mm de longitud, compuesto de 8-20 escamas (usualmente 10 o más); conos ovulados rara vez de menos de 20 mm de diámetro (comúnmente de 25-30 mm); a veces con la superficie rugosa; semillas generalmente de más de 4 mm de longitud (comúnmente de 5 mm), glaucas o no glaucas ..... C  
 C.- Troncos de los árboles maduros con la corteza, rugosa, fisurada, fibrosa, gris o café obscura, no exfoliante, por lo menos en la porción baja del tronco principal..... D  
 D.- Los conos ovulados abren después de la madurez (en el mismo otoño o invierno) esparciendo sus semillas las cuales son estrictamente no glaucas (Sierra de San Pedro Martir, Baja California) ..... *C. montana*  
 DD.- Los conos ovulados permanecen cerrados por varias estaciones después de la madurez; la semillas ocasionalmente glaucas ..... E  
 E.- Corteza de las ramas, la porción superior del eje principal y las de los renuevos hasta 1.5 cm de diámetro, exfoliándose en placas delgadas, no fibrosas, dejando una superficie tersa, lisa y de color cereza o caoba; a veces glándulas visibles sobre la mitad de las hojas, sin exudar abundantemente resina. (Sur de Arizona, Nuevo México, Texas y Norte de México) ..... *C. arizonica*  
 AA.- Superficie dorsal de las hojas maduras usualmente sin una glándula aparente o una boca, a veces presente como una boca cerrada inconspicua o rara vez unas pocas son activas y exudan resina. El follaje puede ser verde brillante verde oscuro, o rara vez verde polvoriento o un poco azul-glauco, nunca un gris verdadero ..... F  
 F.- Árboles con ramas colgantes, elegantes las cuales, aunque están compuestas de ramillas más bien gruesas no son de follaje áspero; en aspecto los árboles son ligeramente azul verdoso, los conos ovulados de la primera estación son densamente glaucos y llevan cuernos prominentes o umbos, pero en la madurez no son todos glaucos, rara vez más de 15 mm de diámetro y aparentemente abren pronto después de la madurez. (parte central de México, Guatemala, y Costa Rica) ..... G  
 G.- Ramillas no dísticas, de 10 a 15 mm de longitud, a veces más. Gruesas, de 1.5-2.0 mm de ancho, ásperas. Frutos de 12-15 mm de longitud, a veces hasta 20 mm. De 8 escamas, a veces 6. (ampliamente distribuido de Chihuahua a Guatemala) ..... *C. lindleyi*

- GG.-** Ramillas dísticas, de 10-12 mm de longitud, rara vez más. Delgadas, de 1.0 a 1.5 mm de ancho, poco ásperas. Frutos de 10 a 15 mm de longitud, rara vez más. 6 escamas, a veces 4, rara vez (Estado de Hidalgo, N.O. de Veracruz y n. de Puebla) ..... *C. benthami*
- FF.-** Árboles con ramas erectas o rígidas, de color verde brillante, verde oscuro, o verde polvoriento, o poco glauco en *C. guadalupensis*. Conos ovulados de la primera estación verdes a cafés, nunca glaucos; en la madurez usualmente de más de 15 mm de diámetro permaneciendo en los árboles y cerrados por mucho tiempo ..... H
- H.-** Los troncos y las ramas más grandes con corteza tersa lisa y de color cereza o caoba, exfoliándose en placas delgadas y no fibrosas ..... I
- I.-** Follaje verde brillante a ligeramente opaco; árboles maduros usualmente de menos de 10 m de altura; conos estaminados con 10 a 14 escamas; las semillas no todas glaucas (Montañas Orange y Costa de San Diego, California y Baja California) ..... *C. forbesii*
- H.-** Follaje verde azulado o a veces glauco, especialmente cuando jóvenes; árboles maduros usualmente de más de 10 m de altura; conos estaminados generalmente con 14-18 escamas, semillas usualmente ligeramente glaucas (conocidos solamente de la Isla de Guadalupe, Occidente de México) ..... *C. guadalupensis*

### Clave para la determinación de pinos mexicanos (Martínez, 1948)

- 1.- Vaina caediza ..... 2
- 1<sup>o</sup>.- Vaina persistente ..... 14
- 2.- Umbo terminal ..... 3
- 2<sup>o</sup>.- Umbo dorsal ..... 9
- 3.- Semilla con ala bien desarrollada ..... 4
- 3<sup>o</sup>.- Semilla sin ala o con ala rudimentaria ..... 7

#### SECCION AYACAHUITE (Escamas con umbo terminal de 4 al 8)

- 4.- Ápice con prolongación laminar más o menos encorvada ..... 5
- 4.- Ápice sin prolongación laminar ..... 6
- 5.- Escamas angostas y frágiles. Ala larga y angosta (30 a 45 mm de largo por unos 8 de ancho)..... *P. ayacahuite*
- 5<sup>o</sup>.- Escamas anchas y duras. Ala mediana y ancha (15 a 20 mm. de largo por 6 de a 10 de ancho) ..... *P. ayacahuite veitchii*
- 6.- Cono no mayor de 16 cm. escamas rugosas y opacas, pedúnculo largo..... *P. strobus chiapensis*
- 6<sup>o</sup>.- Cono mayor de 16 cm. Escamas lisas y lustrosas ..... *P. lambertiana*
- 7.- Ápice con prolongación laminar ..... *P. ayacahuite brachyptera*
- 7<sup>o</sup>.- Ápice sin prolongación laminar ..... 8
- 8.- Ápice alargado casi triangular ..... *P. reflexa*
- 8<sup>o</sup>.- Ápice corto, semilunar en la cara interna ..... *P. flexilis*
- 9.- Semilla con ala ..... 10
- 9<sup>o</sup>.- Semilla sin ala ..... 12

#### SECCIÓN LEIOPHYLLA (Hojas de vaina caediza y semilla con ala; de 10 al 11)

- 10.- Cono pronto caedizo. Hojas verticalmente caídas ..... *P. lumholtzii*
- 10<sup>o</sup>.- Cono tenazmente persistente (que no se desprende de la ramilla aunque esta muera) ..... 11
- 11.- Cinco hojas delgadas y finas (medio mm de ancho o un poco más) ..... *P. leiophylla*
- 11<sup>o</sup>.- Tres, cuatro o cinco hojas, anchas tiesas y fuertes ..... *P. chihuahuana*

**SECCION DE PIÑONEROS (Semillas sin alas, comestibles; del 12 al 14)**

12.- Con una hoja (cifra predominante) .....	<i>P. monophylla</i>
12 <sup>°</sup> .- Con dos hojas (cifra predominante) .....	<i>P. cembroides edulis</i>
12 <sup>''</sup> .- Con cuatro hojas (cifra predominante) .....	<i>P. quadrifolia</i>
12 <sup>'''</sup> .- Con tres hojas (rara vez dos a cinco en algunos fascículos).....	13
13.- Cono oblongo o suboblongo, cúspide hundida. Hojas rectas .....	<i>P. pinceana</i>
13 <sup>°</sup> .- Cono subgloboso, cúspide saliente, hojas por lo común encorvadas .....	<i>P. cembroides</i>
14.- Semilla sin ala.....	<i>P. nelsoni</i>
14.- Semilla con ala .....	15

**PINOS DE DOS HOJAS**

15.- Dos hojas (cifra predominante) .....	16
15 <sup>°</sup> .- Tres o más hojas .....	18
16.- Cono simétrico casi simétrico apófisis no salientes .....	17
16 <sup>°</sup> .- Cono asimétrico muy oblicuo. Apófisis saliente con prolongaciones irregulares .....	<i>P. muricata</i>
17.- Espina fina, delgada y persistente .....	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
17 <sup>°</sup> .- Espina pequeñísima, casi rudimentaria .....	<i>P. radiata</i> var. <i>binata</i>
17 <sup>''</sup> .- Espina ancha, corta dirigida hacia la base.....	<i>P. remorata</i>

**PINOS DE SEIS HOJAS**

18.- Con seis hojas (cifra predominante) .....	19
18 <sup>°</sup> .- Con menos de seis hojas .....	20
19.- Cono de 16 a 25 cm. Hojas grandes y fuertes .....	<i>P. michoacana</i> var. <i>quevedoi</i>
19 <sup>°</sup> .- Cono de 7 a 10 cm. Hojas delgadas y flexibles .....	<i>P. durangensis</i>
20.- Vaina con tres hojas (cifra predominante) .....	21
20 <sup>°</sup> .- Con 3, 4 ó 5 hojas en el mismo árbol .....	37
20 <sup>''</sup> .- Con cinco hojas (cifra predominante) .....	48

**PINOS DE TRES HOJAS**

21.-Cono de 20 a 25 cm, fuerte y pesado, con larga prolongación en la cúspide. Pino de baja California .....	<i>P. coulteri</i>
21 <sup>°</sup> .- Cono de 17 cm o menos .....	22
22.-Cono tenazmente persistente (que no se desprende de la ramilla aunque esta muera) .....	23
22 <sup>°</sup> .- Cono más o menos pronto caedizo.....	26
23.- Hojas largas colgantes, muy finas y delgadas. Cono sésil .....	<i>P. patula</i>
23 <sup>°</sup> .- Cono pedunculado.....	<i>P. patula longepedunculata</i>
23 <sup>''</sup> .- Hojas no colgantes, más o menos tiesas y gruesas.....	24
24.- Cono oblicuo, reflejado .....	25
24.- Cono casi asimétrico, ovoide extendido .....	<i>P. radiata</i>
25.- Apófisis saliente, con punta más o menos alargada. Cono moreno rojizo .....	<i>P. attenuata</i>
25 <sup>°</sup> .- Apófisis no saliente, sin puntas. Cono de color ocre .....	<i>P. greggii</i>
26.- Cono muy oscuro, casi negro, con escamas delgadas y frágiles, con apófisis aplastada, rara vez protuberante. Espina muy corta o casi nula .....	<i>P. hartwegii</i>
26 <sup>°</sup> .- Cono moreno rojizo u ocre. Apófisis más o menos engrosada .....	27
27.- Pinos procedentes de Baja California .....	28
27 <sup>°</sup> .- Pinos procedentes de otros lugares del país .....	29
28.- Espina saliente delgada y aguda, extendida o dirigida hacia el ápice.....	<i>P. ponderosa</i>
28 <sup>°</sup> .- Espina fuerte, gruesa ganchuda, encorvada hacia la base .....	<i>P. jeffreyi</i>
29.-Apófisis reflejadas, alargadas y cónicas. Hojas muy gruesas y tiesas. Vaina muy oscura .....	<i>P. engelmanni</i>
29 <sup>°</sup> .- Apófisis subpiramidal, más o menos engrosadas .....	30

- 30.- Cono globuloso o cortamente ovoide, pedúnculo débil, delgado y largo (de 15 a 30 mm) ..... *P. oocarpa*
- 30?.- Cono ovoide, sésil o subsésil ..... 31
- 31.- Cono pronto caedizo (cae tan pronto como suelta la semilla o muy poco tiempo después) ..... 32
- 31?.- Cono más o menos persistente (comúnmente cae hasta el año siguiente) ..... 34
- 32.- Hojas muy finas y delgadas (1 milímetro de ancho o algo más). Cono de unos 3 cm rara vez hasta cinco ..... *P. herrerae*
- 32?.- Hojas más o menos gruesas y fuertes (más de 1 mm de ancho) cono de 5-7 cm (excepcionalmente menos en *P. teocote*).....33
- 33.- Apófisis uniforme. Hojas tiasas y rígidas (en muchos ejemplares de Durango se observa fascículos de dos hojas y conos menores de 5 cm) .....*P. teocote*
- 33?.- Apófisis desiguales. Hojas no rígidas (3, 4 y 5 en el mismo árbol) .....*P. lawsoni*
- 34.- Cono ovoide casi simétrico ..... 35
- 34.- Cono largamente ovoide o casi oblongo, oblícuo ..... 36
- 35.- Hojas de 12 a 16 cm. canales resiníferos 5 o más ..... *P. arizonica*
- 35?.- Hojas de 18 a 22 cm. Canales resiníferos 3 o 4 ..... *P. arizonica stormae*
- 36.- Cono de 5.5 a 8.5 cm. De color ocre o rojizo, brillante. Apófisis no saliente ..... *P. pringlei*
- 36?.- Cono de 12 a 16 m. de color moreno rojizo, opaco. Apófisis saliente ..... *P. engelmanni blancoi*

#### PINOS DE 3,4 Y 5 HOJAS EN EL MISMO ÁRBOL

- 37.- Cono muy oscuro, casi negro. Escamas delgadas frágiles. Umbos aplastados, rara vez salientes ..... *P. hartwegii*
- 37?.- Cono moreno rojizo, no oscuro, escamas más o menos gruesas y duras ..... 38
- 38.- Apófisis reflejadas, alargadas y cónicas ..... *P. engelmanni*
- 38?.- Apófisis no reflejadas ni cónicas ..... 39
- 39.- Conos pedunculados ..... 40
- 39?.- Conos sésiles o subsésiles ..... 41
- 40.- Cono ocre, escamas lisas y duras. Espinita extendida ..... *P. oocarpa manzanoi*
- 40?.- Cono rojizo ligero. Escamas rugosas. Espinita dirigida hacia el ápice .. ..... *P. oocarpa ochoterenai*
- 41.- Cono tenazmente persistente (que no se desprende de la semilla, aunque ésta muera). Corteza roja ..... *P. patula*
- 41?.- Cono persistente pedunculado ..... *P. patula longepedunculata*
- 41??.- Cono más o menos pronto caedizos después de la dehiscencia ..... 42
- 42.- Cono oblícuo ..... 43
- 42?.- Cono simétrico o casi simétrico ..... 45
- 43.- Cono ovoide no mayor de 8.5 cm ..... 44
- 43?.- Cono largamente ovoide o casi oblongo, de 12 a 16 cm ..... *P. engelmanni blancoi*
- 44.- El cono se abre en la madurez (todas las escamas se abren a un tiempo). Apófisis desiguales, opacas; pedúnculo débil..... *P. lawsoni*
- 44?.- El cono se abre en diferentes épocas (se encuentra en parte abierto y en parte cerrado). Apófisis uniformes, más o menos brillantes. Pedúnculo fuerte.....*P. pringlei*
- 45.- Cono pronto caedizo. No se encuentran conos del año anterior ..... *P. teocote macrocarpa*
- 45?.- Cono persistente ..... 46
- 46.- Cono muy oscuro casi negro, escamas frágiles: umbo aplastado. Espina pequeña o casi nula ..... *P. hartwegii*
- 46?.- Cono moreno rojizo, espina patente y apófisis prominente ..... 47
- 47.- Hojas de 12 a 16 cm. canales resiníferos 5 o más ..... *P. arizonica*
- 47?.- Hoja de 18 a 22 cm. Canales resiníferos 3 o 4 ..... *P. Arizonica stormiae*

**PINOS DE 5 HOJAS**

- 48.-Cúspide con prolongaciones aplanadas, más o menos encorvada.....*P. pseudostrobus oaxacana*  
48'.- Cúspide sin prolongación aplanada ..... 49  
49.- Pedúnculo débil, delgado y largo (15 a 35 mm). Escamas de umbo algo achatadas, duras, color ocre lustrosas. Cono fuerte ovoide o casi globuloso ..... 50  
49'.- Pedúnculo fuerte, grueso y corto casi nulo. Cono largamente ovoide u oblongo o cilíndrico-cónico... 51  
50.- Hojas muy delgadas no mayores de 15 cm ..... *P. oocarpa microphylla*  
50'.- Hojas gruesas mayores de 15 cm (18 a 35) ..... *P. oocarpa*  
51.- Pedúnculo oblicuo acompañando al cono, el cual es pronto caedizo. Cono rojizo..... 52  
51'.- Pedúnculo no oblicuo ..... 54  
52.- Hojas muy delgadas y flexibles (menos de 1 mm de grueso) ..... 53  
52'.- Hojas gruesas y robustas (1 mm de grueso o más). Apófisis abultadas ..... *P. douglasiana*  
53.- Cúspide protuberante (como pezón). Brácteas espaciadas o casi unidas.....  
.....*P. pseudostrobus* f. *protuberans*  
53'.- Cúspide no protuberante .....*P. maximinoi* ( *P. tenuifolia*)  
54.- Cono muy oscuro, casi negro. Escamas débiles ..... *P. hartwegii*  
54.- Cono moreno rojizo o moreno amarillento ..... 55  
55.- Apófisis prolongada, reflejada y cónica ..... *P. engelmanni*  
55'.- Apófisis no prolongada ni cónica ..... 56  
56.- Cono de más de 16 cm. .... 57  
56'.- Cono de menos de 16 cm ..... 62  
57.- Cono oblongo cónico. Recto o casi recto, con la mayor anchura cerca de la base, siendo esta anchura equivalente a la tercera cuarta parte de la longitud. Umbos regularmente cuadrangulares. Cono moreno rojizo ..... 58  
57'.- Cono cilíndrico-cónico angosto y gradualmente atenuado, casi siempre encorvado, con la anchura equivalente a la tercera cuarta parte de la longitud. Umbos regularmente cuadrangulares. Cono moreno rojizo o amarillento verdoso ..... 61  
58.- Cono de 16 a 20 cm ..... *P. montezumae* f. *macrocarpa*  
58'.- Cono de 23 a 30 cm ..... 59  
59.- Umbos casi uniformes, con el ápice regular ..... *P. michoacana*  
59'.- Umbos casi irregulares, abultados o angulosos ..... 60  
60.- Apófisis redondeadas, mamiladas, con la cúspide más o menos hundida ..... *P. michoacana* f. *tumida*  
60'.- Apófisis salientes, cúspide y ápice salientes ..... *P. michoacana* f. *procera*  
61.- Apófisis no reflejadas, con la espina muy pequeña. Con amarillento verdoso .....  
..... *P. michoacana cornuta*  
61'.- Apófisis reflejada, saliente, con espinas patente, cono agudo y moreno oscuro .....  
..... *P. michoacana cornuta* f. *nayaritana*  
62.- Base de las brácteas espaciadas, alargadas, delgadas y casi hundidas ..... 63  
62'.- Base de las brácteas muy aproximadas, salientes que fácilmente se descaman, o ramilla casi lisa pero escamosa ..... 66  
63.- Escamas delgadas, con apófisis más o menos achatadas, cúspide protuberante cono amarillento o anaranjado ..... *P. pseudostrobus* f. *protuberans*  
63'.- Escamas gruesas, con apófisis saliente. Cúspide no protuberante ..... 64  
64.- Cono anchamente ovoide, robusto, con apófisis reflejada. Espina fuerte .....  
..... *P. pseudostrobus acapulcensis*  
64'.- Cono ovoide o largamente ovoide. Espina poco patente o nula ..... 65  
65.- Apófisis no reflejadas, desiguales. Espina débil y caedizas. Cono de 8 a 10 cm de longitud..... *P. pseudostrobus*  
65'.- Apófisis reflejadas, uniformes casi diédricas. Cono de 5.5 a 8.5 cm de longitud.....  
.....*P. pseudostrobus coatepensis*  
66.- Hojas rígidas y tiesas, casi siempre encorvadas, en seco fácilmente caedizas ..... 67  
66'.- Hojas flexibles, no encorvadas, en seco no se desprenden ..... 69  
67.- Hoja de 5 a 9 cm por excepción hasta 13, con brillante. Madera amarillenta..... *P. cooperi*  
67'.- Hojas de 10 o más cm. Cono opaco. Madera blanquecina..... 68  
68.- Cono moreno oscuro o algo verdoso con tinte violáceo. Hojas en la extremidad de las ramillas.*P. rudis*

- 68.- Cono moreno rojizo. Hojas vistiendo a la ramilla ..... *P. cooperi ornelasi*  
69.- Cono pronto caedizo, menor de 6.5 cm ..... *P. teocote* f. *quiquefoliata*  
69.- Cono persistente mayor de 6.5 cm ..... 70  
70.- Pedúnculo fuerte, que ordinariamente queda en la ramilla con algunas escamas basales  
..... *P. duranguensis* f. *quiquefoliata*  
70.- Pedúnculo débil, que cae con el cono, base de las brácteas muy saliente.....71  
71.- Cono ovoide, largamente acuminado. Espina fuerte ..... *P. pseudostrobus estevesi*  
Cono largamente ovoide ..... 72  
72.- Hojas gruesas apófisis salientes ..... *P. montezumae*  
Hojas delgadas, apófisis algo achatadas. Cono encorvado ..... *P. montezumae lindleyi*

**Claves para identificar coníferas del estado de Michoacán** (Madrigal – Sánchez, 1982).

**CLAVE DE FAMILIAS**

- 1.-** Hojas escuamiformes. Pequeñas, simples, adheridas estrechamente contra las ramillas, persistentes, opuestas o verticiladas, sin brácteas en las yemas. Cono globoso (gálbula), no mayor de 3.0 cm de diámetro, leñoso o bien pulposo y abayado. Varios sacos polínicos en cada microsporofila y 3 semillas o más en el cono ..... *CUPRESSACEAE*
- 1'-** Hojas lanceoladas, aciculares o lineares ..... 2
- 2.-** Hojas lanceoladas, semillas solitarias no incluidas en un cono. Árboles de hojas simples, alargadas, con óvulos y semillas solitarios, arilo conspicuo de tejido carnoso, dos sacos polínicos por cada microsporofila ..... *PODOCARPACEAE*
- 2'-** Hojas aciculares o lineares, semillas numerosas incluidas en un cono ..... 3
- 3.-** Hojas aciculares con vaina en la base, o bien lineares iguales o mayores de 3 cm de longitud, cono alargado de 3 cm o más de longitud. Hojas aciculares en fascículos de 3 a 5 rodeadas en la base por una vaina, o bien lineares y sin vaina; yemas con brácteas membranosas, sacos polínicos: 2 en cada microsporofila o escama; conos leñosos con escamas numerosas; semillas: 2 en cada escama o microsporofila del cono ..... *PINACEAE*
- 3'-** Hojas lineares de 2.5 cm de longitud o menores, cono globoso (gálbula) menor de 3.0 cm de longitud. Hojas alternas no rodeadas en la base por una vaina, persistentes sobre ramillas alargadas que son deciduas, sin brácteas en las yemas, varios sacos polínicos en cada microsporofila y 1-2 semillas por escama ..... *TAXODIACEAE*

**CLAVE DE GÉNEROS**

- 1.-** Hojas aciculares agrupadas, unidas en la base por una vaina. Fascículos de 3 hojas o más, largas y agudas, de 10 cm o más de longitud. Conos leñosos, con escamas persistentes y semillas con ala bien desarrollada. Yemas con brácteas laciniadas..... *Pinus*
- 1'-** Hojas lanceoladas, lineares o escuamiformes, sin vaina en la base ..... 2
- 2.-** Hojas lanceoladas, con una sola semilla, carnosa. Hojas alternas, de 6.0 cm o más de longitud, persistentes. Semilla drupácea indehiscente cubierta por una capa carnosa y coriácea que nace en un receptáculo (arilo) también carnoso. Corteza fisurada..... *Podocarpus*
- 2'-** Hojas lineares o escuamiformes, cono con varias semillas..... 3
- 3.-** Hojas lineares iguales o mayores de 2 cm de largo, conos cilíndrico-cónicos iguales o mayores de 10 cm de longitud. Hojas hasta de 7.0 cm de largo, torcidas en la base, persistentes, alternas, colocadas en espiral, subdísticas, y en la ramilla dejan una cicatriz circular al desprenderse. Conos erectos en la punta del árbol, grandes, y escamas caedizas al madurar. Yemas cubiertas de resina ..... *Abies*
- 3'-** Hojas lineares o escuamiformes, iguales o menores de 2.5 cm de longitud, conos globosos (gálbula) iguales o menores de 3.0 cm de diámetro..... 4
- 4.-** Hojas lineares, alternas, deciduas con la ramilla. Hojas hasta de 2.5 cm de longitud, de base abrazadora, dísticas, cono dehiscente que se desintegra al madurar; escamas numerosas, gruesas, coriáceas, peltadas, 1-2 semillas ligeramente aladas en cada escama. Corteza fisurada ..... *Taxodium*
- 4'-** Hojas escuamiformes, opuestas o verticiladas, persistentes ..... 5
- 5.-** Cono dehiscente al madurar, leñoso. Escamas poligonales bien marcadas, de superficie irregular, +/- 70 semillas con ala pequeña. Monoico ..... *Cupressus*
- 5'-** Cono indehiscente al madurar, pulposo y abayado. Escamas poco notorias, de superficie lisa, con 3-13 semillas de borde aristado, no aladas. Dioico ..... *Juniperus*

**Abies**

- 1.-** Hojas de 20-30 mm de longitud, con ápice agudo, obtuso o redondeado, conos gruesos color café violáceos, de 4-6 cm de diámetro. Hojas lineares, subdísticas, torcidas en la base, ápice córneo,



de color verde oscuro brillante en la superficie exterior y glaucas en la inferior. Conos erguidos, cilíndricos y oblongos, romos, resinosos, de 10-16 cm de largo y pedúnculos de 5-9 mm; escamas casi uniformes, cuneadas, de 28-35 mm de largo por 12-18 mm de ancho; ápice redondeado y entero, los bordes laterales eroso-denticulados; brácteas espatuladas, exertas y reflejadas, sobresalen de la escama 8-10 mm, rasgadas en su parte superior y con una punta triangular y aguda  
..... *A. religiosa* (H.B.K.) Schl. et Cham

Generalmente forma masas puras, las que constituyen el llamado bosque de oyamel, en altitudes de 2400-3500 msnm. Otras ocasiones se encuentran asociado con *Pinus pseudostrabus* y *Quercus laurina*.

Su principal área de distribución está localizada en la cordillera Neovolcánica, ya que en la sierra de Coalcomán se encuentran solamente en pequeñas superficies de la parte NW.

Es el "Árbol de Navidad" más típicamente conocido en la región central de México.

**1'.**- Hojas largas de 25-75 mm de longitud de ápice emarginado, conos delgados café amarillentos de 3-4 cm de diámetro. Hojas lineares, subdísticas, torcidas en la base, de color verde oscuro en la cara superior y glaucas en la inferior. Conos cilíndrico-oblongos, acuminados, resinosos, rectos o ligeramente encorvados, de 12.5-13.5 cm de largo. Escamas cuneadas, de 24-27 mm de alto por 30 mm de ancho. Brácteas salientes y reflejadas, de 33 mm de largo, con una punta corta que sobresale aproximadamente 3 mm ..... *A. religiosa* var. *emarginata* Look et Martínez

Su área de distribución es mucho más restringida que la variedad típica en altitudes que varían de 2150-3100 msnm. Las poblaciones más extensas conocidas son las de Mil Cumbres, en el oriente de la cordillera Neovolcánica, y en el NW de la sierra de Coalcomán.

No se ha observado que forme masas puras sino mezcladas con *Pinus pseudostrabus*, *P. douglasiana*, *Quercus laurina*, *Q. rugosa*, e inclusive puede formar parte del bosque mesófilo de montaña.

### **Cupressus**

**1.-** Árbol. Corteza fisurada de color grisáceo, fibrosa, dividida en placas irregulares y angostas. Ramillas secundarias rojizo-violáceas; últimas ramillas más o menos ásperas, tetrágonas, no dísticas y a veces subdísticas, de color verde oscuro. Hojas de las últimas ramillas largamente ovadas, agudas, imbricadas, dorso convexo o levemente deprimido, con una glándula pequeña, oval, situada en la parte media. Conos globosos en las axilas de las ramillas secundarias y primarias, solitarios, pero en conjuntos de seis o más, de 12-20 mm de diámetro, pedúnculos de 5-8 mm. Escamas de 6-8, leñosas, subcuadrangulares o subpoligonales e irregulares, gruesas y rugosas, de color rojizo algo violáceo con tinte ceniciento, umbo prominente y brácteas salientes. Semillas numerosas (+/- 70), aplanadas, subtriangulares, de color castaño amarillento, con pequeña ala marginal  
..... *C. lindleyi* Klotzsch

Es abundante, aunque no cubre grandes extensiones, en la parte oriental de la cordillera Neovolcánica, en los límites con el estado de México, donde es frecuente que forme agrupaciones puras. También se encuentra en asociación con *Pinus pseudostrabus*, *P. montezumae* y *Abies religiosa* en altitudes aproximadas de 1850-2950 msnm, sobre todo en cañadas más o menos húmedas.

Existe en forma escasa en la parte NW de la Sierra de Coalcomán.

### **Juniperus**

**1.-** Ramillas colgantes, claramente dísticas, hojas lanceoladas y pungentes. Árbol o arbusto. Corteza fisurada dividida en tiras longitudinales, fibrosas, de color moreno rojizo oscuro. Hojas opuestas, de 1.5-2.0 mm de largo por 1.0 mm de ancho, largamente ovadas y acuminadas, rígidas, agudas, de color verde claro brillante, con glándula dorsal angostamente elíptica o casi linear. Conos solitarios, globosos, con ligeras gibas, de color verde amarillento, con tinte glauco o algo violáceo, de 10-15 mm de diámetro, con pedúnculos de 5 mm o menos. Semillas 6-8, irregularmente triangulares y angulosas ..... *J. fláccida* Schl.

Es relativamente abundante en la parte oriental de la cordillera Neovolcánica, cerca de los límites con el Estado de México.

También se encuentra en la Sierra de Coalcomán y en ambas regiones montañosas, en altitudes aproximadas de 1950-2700 msnm, forma pequeñas agrupaciones puras o bien asociaciones con *Pinus douglasiana*, *P. pseudostrobus*, *Quercus rugosa* y en la cordillera Neovolcánica además con *Pinus lawsonii*.

En ocasiones es componente, aunque de poca importancia, del matorral subtropical.

**1’.-** Ramillas no colgantes ni dísticas, hojas no pungentes.....2

**2.-** Ramillas aglomeradas, cono menor de 10 mm de diámetro, corteza fisurada. Arbusto. Corteza de estructura fibrosa, rasgada en tiras longitudinales, de color rojizo ceniciento. Ramillas casi lisas, de color moreno rojizo con tinte violáceo. Hojas opuestas, de 2.5 mm de largo por 2.0 mm de ancho frecuentemente cubiertas por una capa de cera, poco imbricadas, gruesas, dorso convexo o ligeramente aquillado, sin glándula o con glándula redonda poco visible situada hacia la base. Conos globosos, ligeramente gibosos, con las puntas de las brácteas visibles, de color azul oscuro algo violáceo, de 7.9 mm de diámetro. Semillas 3-4, angulosas y acuminadas o casi trígonoas ..... *J. monticola* Martínez

*Juniperus* es la especie de distribución aparentemente más restringida, ya que solamente se ha encontrado en algunas de las elevaciones mayores del E y W de la cordillera Neovolcánica, entre 3000-3500 msnm aproximadamente.

Forma agrupaciones pequeñas en los claros del bosque de *Pinus rudis* y del bosque de *Abies religiosa*.

**2’.-** Ramillas no aglomeradas, cono igual o mayor de 10 mm de diámetro y corteza cuadrículada. Arbusto. Corteza de color moreno oscuro, cenicienta, dividida en placas cuadrangulares. Ramillas no colgantes, levemente subdísticas. Hojas opuestas, de 1.0-2.0 mm de largo por 0.7 mm de ancho, pocas veces ternadas, poco o nada imbricadas, aovado-acuminadas, a veces rómbicas o elípticas y con un pequeño mucrón, dorso grueso y convexo, ápice agudo, sin glándula o con glándula oval muy pequeña cerca de la base. Conos laterales, globosos, de 8-12 mm de diámetro, de color verde rojizo con ligero tinte glauco azulado. Semillas 3-5 angulosas e irregulares ..... *J. deppeana* Steud.

### **Pinus**

1. Fascículos de 3 hojas, vaina persistente ..... GRUPO A
2. Fascículos de 3 y 4 hojas, vaina decidua o persistente .....GRUPO B
3. Fascículos de 5 hojas, vaina persistente ..... GRUPO C
4. Fascículos de 5 hojas, vaina decidua ..... GRUPO D
5. Fascículos de 5,6 y 7 hojas, vaina persistente ..... GRUPO E

## GRUPO A

### Fascículos de 3 hojas, vaina persistente

**1.-** Hojas mayores de 15.0 cm de longitud, vainas flexibles de color negro, conos oblicuos, persistentes. Hojas flexibles, de 15-28 cm de largo por 1.5 mm de ancho, ásperas, fuertes, anchamente triangulares, casi carinadas, de color verde claro ligeramente glaucas o amarillentas, brillantes. Conos largos ovoides o casi oblongos, de 5.5-8.5 cm de longitud, de color ocre amarillento, duros pedúnculos de 8-10 mm. Escamas con la cúspide poco notoria o hundida. Ramillas rojizas y escamosas ..... *P. pringlei* Shaw

Es también una especie que desciende a la parte subtropical, encontrándose en hábitats similares a los que ocupa *P. oocarpa*. Se halla distribuida solamente en la cordillera Neovolcánica, sobre todo en la parte central, en altitudes aproximadas de 1400-2000 msnm.

Forma masas puras de considerable extensión y otras ocasiones está en asociación con una o más especies de *Pinus* y *Quercus*, como son *P. lawsonii*, *P. oocarpa*, *P. michoacana*, *P. douglasiana*, *P. pseudostrobus*, *P. maximinoi*, *Q. resinosa*, *Q. conspersa*, *Q. obtusata*, *Q. castanea*.

**1'-** Hojas rígidas, iguales o menores de 15.0 cm de longitud, vainas de color castaño, conos simétricos pronto caedizos ..... 2

**2.-** Hojas rígidas y gruesas tiesas, de 2.0 mm de ancho, hojas de 10-15 cm de longitud, color verde brillante y a veces ligeramente amarillentas. Canales resiníferos medios, a veces con uno interno. Conos simétricos, ovoides u ovoide cónicos, de 4.0-6.5 cm de longitud, reflejados, pedunculados de 5-8 mm de largo. Ramillas rojizas y escamosas ..... *P. teocote* Schl. et Cham.

Se encuentra distribuido principalmente en la parte centro-oriental de la cordillera Neovolcánica, en altitudes de 1500-2700 msnm aproximadamente. No se tienen registros de la sierra de Coalcomán.

Aunque suele formar comunidades puras, con frecuencia se encuentra asociada esta especie con una o más del mismo género y con *Quercus*, tales como *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. lawsonii*, *Q. crassifolia* y *Q. rugosa*.

**2'-** Hojas suaves y flexibles, de 1.0 mm de ancho. Hojas de 10-15 cm de longitud, color verde claro, brillantes. Canales resiníferos internos. Conos ovoides largos, de 3-5 cm de largo, reflejados, pedúnculos de 6 mm de longitud. Ramillas ásperas, de color rojizo-amarillento ..... *P. herrerae* Martínez

Solamente se conoce de la parte NW de la Sierra de Coalcomán, donde constituye extensos bosques en masas puras o mezcladas con *Pinus michoacana*, *P. michoacana* var. *Cornuta*, *P. douglasiana*, *P. oocarpa* y *Quercus* spp., aproximadamente entre 2000-23000 msnm.

## GRUPO B

### Fascículos de 3 y 4 hojas, vaina decidua o persistente.

**1.-** Hojas flexibles de color verde claro, iguales o menores de 10 cm de longitud, vainas en forma de roseta, conos simétricos resinosos, iguales o mayores de 10 cm de largo. Hojas anchamente triangulares, 3 y 4 en cada fascículo, de 6-10 cm de longitud por 0.7- 1.0 mm de ancho, brillantes en su cara externa y en las interiores glaucas. Un haz fibrovascular y canales resiníferos externos. Conos oblongos, ligeramente colgantes, pronto caedizos, simétricos, de 10-15 cm de longitud, de color ocre con el umbo cubierto de resina ambarina y pedúnculos de 15-30 mm de longitud ..... *P. rzedowskii* Madrigal et Caballero

Hasta la fecha solamente ha sido registrada esta especie en pocas localidades, relativamente cercanas entre sí, de la porción NW de la sierra de Coalcomán, en altitudes de 2000-2400 msnm aproximadamente, en terrenos con abundantes afloramientos de roca caliza.

Forma masas puras en asociación con *Clusia salvinii*, aunque puede tener elementos en el área ecotonal que corresponden al bosque de pino-encino y al bosque mesófilo de montaña.

**1'.-** Hojas tiesas de color verde ceniciento, mayores de 10 cm de longitud; vainas adultas no en forma de roseta, conos asimétricos no resinosos, menores de 10 cm de largo. Hojas anchamente triangulares o carinadas de 1.0- 1.5 mm de ancho, en número de 3 y 4 por fascículo en la misma ramilla, predominando los fascículos de 3, de 14-22 cm de longitud por 1.0-1.5 mm de ancho; vainas persistentes que en ocasiones se desgarran y pueden desprenderse. Dos haces fibrovasculares, canales resiníferos internos y medios. Conos ovado-cónicos u oblongo-cónicos, semipersistentes, atenuados hacia la base, de 5-7 cm de largo, color ocre amarillento, a veces cenicientos, opacos y pedúnculos de 7-12.5 mm de longitud. Ramillas escamosas ..... *P. lawsonii* Roetzl

Es una especie representada casi exclusivamente en la cordillera Neovolcánica, en donde es abundante en toda su extensión; en cambio, en la sierra de Coalcomán solamente ha sido colectada en la parte NE de la misma.

Forma masas puras o en asociación con una o más de las especies *Pinus oocarpa*, *P. douglasiana*, *P. pringlei*, *P. teococote*, *P. michoacana* var. *cornuta*, *P. pseudostrobus*, *P. leiophylla* y las especies *Quercus resinosa* y *Quercus obtusata* entre otras, en altitudes aproximadas de 1500-2450 msnm.

## GRUPO C

### Fascículos de 5 hojas, vaina persistente

**1.-** Conos ovoides cortos, persistentes y colgantes, pedúnculos delgados y débiles de 2-3 cm de longitud. Hojas de 15-30 cm de largo, anchamente triangulares, de 1.2-1.5 mm, de color verde claro, brillantes, tiesas y ásperas. Vainas de color castaño oscuro. Conos de 5.5-8-0 cm de longitud, abiertos tienen forma de roseta, de color ocre, lustrosos..... *P. oocarpa* Schiede

Es de las especies consideradas como subtropicales, por encontrarse frecuentemente en ecotonos con la vegetación tropical de angiospermas en altitudes de 700-2000 msnm; forma masas puras, aunque frecuentemente forma asociaciones con *Pinus lawsonii*, *P. pringlei*, *P. leiophylla*, *P. douglasiana*, *P. michoacana* var. *cornuta*.

Se localiza en la parte centro occidental de la cordillera Neovolcánica y en la parte NE y sur de la sierra de Coalcomán, donde forma bosques de considerable extensión.

Parece ser una especie bien adaptada a los incendios frecuentes, a las fuertes sequías periódicas y a los terrenos degradados.

Son varias las especies de encinos que forman parte de estos bosques, como son: *Quercus resinosa*, *Q. scitophylla*, *Q. magnoliifolia* y *Q. elliptica*.

**1'.-** Conos ovoides, gruesos, oblongos o cilíndricos-cónicos, pedúnculos fuertes, menores de 2.0 cm de longitud o casi nulos ..... 2

**2.** Cúspide de las escamas protuberante en forma de pezón, conos de color amarillo, anaranjado o rojizo. Hojas de 1.1 mm de ancho, flexibles. Conos persistentes, marcadamente ovoides, largos, casi oblongos, robustos de 12-14 cm de longitud, escamas delgadas, duras y apófisis aplanada o muy poco saliente. El pedúnculo no se desprende con el cono...*P. pseudostrobus* f. *protuberans* Martínez

Se circunscribe aproximadamente a la parte central de la cordillera Neovolcánica, en localidades restringidas. Las altitudes en las que se encuentra son de +/- 2200-2600 msnm y forma

asociaciones con *Pinus pseudostrobus*, *P. michoacana* var. *cornuta*, *P. montezumae*, *P. leiophylla*, *Cupressus lindleyi*, *Quercus crassipes* y *Q. laurina*.

**2'-** Cúspide de las escamas no protuberante ni en forma de pezón; conos de color café claro, amarillentos o verdosos ..... 3

**3.-** Brácteas de las hojas en las ramillas (base de la inserción de los fascículos) espaciadas y apenas sobresalientes, ramillas casi lisas. Hojas de 1.1 mm de ancho, triangulares y flexibles, colgantes, de 17-24 cm de longitud, color verde intenso, a veces con ligero tinte amarillento. Hipodermo uniforme. Conos ovoides o largamente ovoides, de 8-10 cm de longitud, color café claro, amarillentos o rojizos, levemente encorvados, poco asimétricos; escamas delgadas, duras, con apófisis más o menos aplanada, cúspide pequeña no protuberante. Pedúnculo de 10-15 cm de longitud, no se desprende con el cono y con frecuencia queda en la ramilla con algunas escamas. Corteza de ramas y tronco superior lisa y gris. Ramas primarias y verticiladas ..... *P. pseudostrobus* Lindl.

Su área de distribución es principalmente la cordillera Neovolcánica, sobre todo en su parte centro-oriental y en las superficies de cierta consideración de la parte NW de la sierra Coalcomán, en altitudes de 2000-2800 msnm aproximadamente.

Forma bosques puros, aunque con frecuencia también constituye asociaciones con *P. montezumae*, *P. maximinoi*, *P. lawsonii*, *P. michoacana* var. *cornuta*, *P. pringlei*, *P. douglasiana*, *P. leiophylla*, y con las especies de encinos *Quercus laurina*, *Q. rugosa*, *Q. candicans*.

**3'.** Brácteas de las hojas en las ramillas (base de la inserción de los fascículos) aproximadas y salientes, ramillas ásperas ..... 4

**4.** Hojas muy delgadas, menores de 1.0 mm de ancho. Escamas delgadas y flexibles, apófisis rugosa y aplanada. Hojas triangulares, colgantes, de color verde claro ligeramente amarillento, con pequeñas entrantes del Hipodermo hacia el endodermo. Conos oblongos o largamente ovoides, aplanados en la base, asimétricos, de 7.5 cm de longitud, caedizos, pedúnculos oblicuos y encorvados de 15 mm de largo, se desprenden con el cono. Quilla pequeña y cúspide poco notoria en las escamas, con espina corta y pronto caediza. Corteza de ramas y parte superior del tronco lisa y gris. Ramas primarias verticiladas ..... *P. maximinoi* Moore

**Sinonimia:** *P. tenuifolia* Bentham

Parece ser que se distribuye prácticamente en toda la cordillera Neovolcánica y parte norte de la sierra de Coalcomán, aunque sin llegar a formar grandes bosques y en poblaciones relativamente aisladas.

Se encuentra en altitudes aproximadas de 1500-2250 msnm, asociándose frecuentemente con *Pinus douglasiana* y *P. pseudostrobus*, con las que suele confundirse, y con *P. pringlei* y *P. oocarpa*. En las cañadas y lugares protegidos más o menos húmedos, en donde generalmente forma masas puras.

**4'-** Hojas gruesas, iguales o mayores a 1 mm de ancho. Escamas gruesas y duras, apófisis lisa o poco rugosa y saliente ..... 5

**5.-** Pedúnculo oblicuo que permanece unido al cono al desprenderse de la ramilla. Hojas de 1.0 mm de ancho, levemente colgantes, triangulares, de 25-33 cm de largo, de color verde claro algo amarillento e Hipodermo con grandes entradas hacia el endodermo. Conos largamente ovoides, algo asimétricos reflejados, caedizos, de 7.5-10.5 cm de largo y pedúnculo de 12 mm de longitud. Escamas gruesas. Umbo irregularmente cuadrangular o poligonal, quilla transversal notoria. Apófisis subpiramidal algo levantada. Cúspide aplanada o poco saliente. Corteza de ramas y parte superior del tronco con escamas ligeramente rojizas. Ramas primarias verticiladas ..... *P. douglasiana* Martínez

Tiene amplia distribución en la parte W de la cordillera Neovolcánica, así como en la porción N de la sierra de Coalcomán, en ambas cordilleras forma extensos bosques en altitudes aproximadas de 1400-2250 msnm, aunque con frecuencia se encuentra en asociación con una o más de otras especies de *Pinus*, como *P. oocarpa*, *P. lawsonii*, *P. maximinoi*, *P. michoacana*, *P. herrerae*, *P. pringlei*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. leiophylla*, y *Quercus* spp.

Tiene la particularidad esta especie de encontrarse aparentemente bien adaptada a las áreas conocidas como "Malpaís" (que son derrames de lava basáltica recientes), así como a los suelos profundos.

**5'-** Pedúnculo no oblicuo, permanece unido a la ramilla al desprenderse el cono..... 6

**6.-** Hojas rígidas, tiesas, erguidas y algo encorvadas, de 10-16 cm de longitud. Anchamente triangulares de 1.5 mm de ancho, agrupadas en la extremidad de las ramillas, en seco se desprenden fácilmente y son de color verde claro. Conos largamente ovoides, un poco oblicuos y algo encorvados, de color verde oscuro, a veces con tinte rojizo o amarillento-verdoso, semipersistentes, de 8-12.5 cm de longitud, pedúnculo de 8-10 mm de largo, con frecuencia oculto en las escamas basales, algunas de las cuales quedan adheridas al pedúnculo al caer el cono. Escamas delgadas y frágiles, apófisis levantada o poco patente, cúspide con espina corta y frágil. Ramillas muy ásperas ..... *P. rudis* Endl.

Su distribución se encuentra restringida a la parte de las elevaciones principales en la parte más alta de las elevaciones principales en la parte occidental de la cordillera Neovolcánica en altitudes de 3000-3700 msnm aproximadamente.

En su mayor parte forma masas puras, aunque también constituye asociaciones mixtas con *Pinus montezumae* hacia el límite altitudinal inferior. Pertenece a la comunidad llamada bosque de pino, ya que a estas altitudes no se encuentran encinos (*Quercus*).

**6'-** Hojas flexibles, colgantes, no corvadas, iguales o mayores de 16 cm de longitud ..... 7

**7.-** Conos menores de 16.0 cm de longitud .....8

**7'-** Conos mayores de 16.0 cm de longitud ..... 9

**8.-** Hojas anchamente triangulares, de 1.2 mm de grueso por 14-21 cm de longitud, cono casi recto. Hojas flexibles, de color verde oscuro, extendidas o colgantes. Conos caedizos, de 8.5-15.0 cm de longitud, con escamas gruesas, largamente ovoides, ovoide-cónicos u oblongo-cónicos, levemente asimétricos y un poco encorvados, de color moreno amarillento, opacos o levemente lustrosos, extendidos o ligeramente colgantes, apófisis algo aplanada. Pedúnculos de 10-15 mm, por lo general quedan unidos a la ramilla al desprenderse el cono ..... *P. montezumae* Lamb.

Solamente ha sido registrada en la cordillera Neovolcánica, sobre todo en la parte occidental, en altitudes aproximadas de 2000-3000 msnm. Forma masas puras y también asociaciones con una o más de las especies *Pinus michoacana*, *P. michoacana* var. *cornuta*, *P. lawsonii*, *P. douglasiana*, *P. rudis*, *P. pseudostrobus*, *P. leiophylla*, *P. teocote*.

Los encinos *Quercus crassifolia*, *Q. rugosa*, *Q. obtusata* son frecuentes en esta comunidad.

**8'-** Hojas triangulares, delgadas, de 1.1 mm de grueso por 27-35 cm de longitud, cono encorvado. Hojas flexibles y colgantes, de color verde oscuro. Conos largamente ovoides, con escamas gruesas, atenuados gradualmente hacia el ápice, de 12.0-14.0 cm de longitud, colgantes, de color moreno pálido y de apófisis algo aplanada; cúspide oscura que termina en una punta muy corta y persistente ..... *P. montezumae* var. *Lindleyi* Loud.

Coincide en general con la distribución de la variedad típica, aunque las poblaciones son más pequeñas, en altitudes de +/- 2350 msnm. Forma asociaciones con *P. montezumae*, *P. leiophylla*, *P. pseudostrobus* y *P. michoacana*.

**9.-** Hojas de vaina color gris claro, no resinosa. Conos oblongo cónicos, de color rojizo claro, de 16-20 cm de longitud, rectos o casi rectos, con la mayor anchura cerca de la base, equivalente a la mitad de la longitud. Umbos transversalmente alargados y ramillas ásperas .....*P. montezumae* f. *macrocarpa* Martínez

Solamente se ha registrado en la cordillera Neovolcánica, donde forma agrupaciones casi puras y en otras ocasiones constituye asociaciones con *P. pseudostrobus*, *P. pseudostrobus* f. *protuberans*, *P. leiophylla* y *Q. crassipes*, en altitudes de aproximadamente 2500-2600 msnm.

**9'.** Hojas de vaina color gris oscuro, casi negro, resinosa . ..... 10

**10.** Cono cilíndrico-cónico, angosto y gradualmente atenuado, casi siempre encorvado, con anchura equivalente a la tercera o cuarta parte de la longitud, umbos irregularmente cuadrangulares y conos de color café amarillento. Hojas triangulares, fuertes y flexibles, moderadamente ásperas, de 30-40 cm de longitud, de color verde oscuro. Vainas fuertes, brillantes y resinosas, de 25-35 mm de largo, casi negras en las hojas adultas. Conos oblongo-ovoides de 16-30 cm de longitud, gradualmente atenuados hacia el ápice, algo oblicuos y asimétricos, frecuentemente encorvados, a veces algo torcidos semejando cuernos, de color café amarillento, algo resinosos y fuertes, semipersistentes, apófisis algo levantada, casi diétrica y levemente reflejada, quilla transversal saliente. Pedúnculos de 10-15 mm de largo, por lo general no se desprenden junto con el cono ..... *P. michoacana* var. *Cornuta* Martínez

Se encuentra más ampliamente distribuida que la variedad típica y que la forma *procera*, localizándose tanto en la cordillera Neovolcánica como en la sierra de Coalcomán, en altitudes aproximadas a los 1500-2400 msnm. Forma masas puras y mezcladas con una o más de las especies *P. oocarpa*, *P. lawsonii*, *P. michoacana*, *P. douglasiana*, *P. leiophylla*, *P. herrerae* *P. pseudostrobus*.

Es común la asociación con *Quercus rugosa*, *Q. castanea* y *Q. obtusata*.

**10'.** Cono oblongo-cónico, recto o casi recto, con la mayor anchura cerca de la base, siendo esta anchura equivalente a la mitad de la longitud, umbos transversalmente alargados y conos moreno rojizo ..... 11

**11.-** Ápice de la escama regular, apófisis protuberante. Hojas triangulares o anchamente triangulares, ásperas y fuertes, flexibles y robustas, de 30-35 cm de longitud, color verde claro brillante. Vainas de 25-30 mm de largo, color muy oscuro y resinosas. Conos oblongo-ovoides o casi cilíndrico-cónicos, algo oblicuos, gradualmente atenuados hacia la extremidad y muy poco hacia la base, de 25-30 cm de largo, de color moreno opaco, algo resinosos, persistentes y fuertes, extendidos o ligeramente colgantes, casi rectos o levemente encorvados. Umbos irregularmente romboidales, apófisis levantada o anchamente piramidal, quilla transversal bien marcada, cúspide pequeña, cenicienta, con una pequeña punta casi roma, caediza, de 1-2 mm. Pedúnculo grueso y fuerte, de 15-20 mm de largo ..... *P. michoacana* Martínez

No es muy abundante, habiéndose registrado hasta la fecha en la parte W de la cordillera Neovolcánica y N de la sierra de Coalcomán, en altitudes aproximadas de 1000-2500 msnm. Rara vez forma masas puras, por lo que se encuentra en asociación con uno o más de los taxa *Pinus oocarpa*, *P. lawsonii*, *P. pringlei*, *P. leiophylla*, *P. pseudostrobus*, *P. montezumae*, *P. montezumae* var. *lindley*, además de *Quercus candicans*, *Q. laurina*, *Q. rugosa*, *Q. crassipes* y *Q. obtusata*.

**11.-** Ápice de la escama irregular y abultado, apófisis poco protuberante. Hojas de 30 cm de longitud. Conos algo rojizos, de 23-27 cm de largo, umbos casi irregulares, abultados o angulosos; cúspide y ápice salientes ..... *P. michoacana* f. *procera* Martínez

Es un taxón que crece aisladamente en las comunidades del bosque de pino-encino en la cordillera Neovolcánica, en altitudes de aproximadamente 1200-1800 msnm. Se encuentra en asociación con *Pinus oocarpa*, *P. douglasiana*, *P. lawsonii* y *P. michoacana*. En las altitudes menores forma asociaciones con *Q. glaucooides* y *Q. resinosa*, en áreas transicionales con la selva baja caducifolia.

## GRUPO D

### Fascículos de 5 hojas, vaina decidua

**1.-** Hojas glaucas en sus caras internas, cono subcilíndrico pronto caedizo, igual o mayor de 22 cm de largo, umbo terminal. Hojas delgadas de 1.0 mm de ancho por 11-16 cm de longitud, color verde oscuro, algo colgantes, agrupadas en la extremidad de las ramillas, dientecillos de las hojas espaciados. Un haz fibrovascular y canales resiníferos externos. Conos subcilíndricos de 22-35 cm de largo, colgantes, poco encorvados, color amarillento, muy poco resinosos, ápice de la escama con prolongación laminar más o menos encorvada. Pedúnculo de 15-20 mm de largo. Corteza delgada de color gris claro o rojizo ..... *P. ayacahuite* var. *veitchii* Shaw

Está localizado en pequeñas poblaciones, habiéndose colectado solamente en la parte W de la cordillera Neovolcánica, en cañadas húmedas y parte baja de algunas elevaciones, en altitudes aproximadas de 2100-2300 msnm. Rara vez forma masas puras, y en general se encuentra en asociación con *Pinus pseudostrobus*, *P. douglasiana* y *P. leiophylla*.

**1'-** Hojas verdes en sus caras internas, cono ovoide tenazmente persistente, igual o menor de 6 cm de largo, umbo dorsal. Hojas finas y delgadas de 0.8 mm de ancho por 8-13 cm de longitud, color verde grisáceo, a veces con tinte amarillento, aglomeradas en la extremidad de la ramilla. Dos haces fibrovasculares y canales resiníferos medios e internos. Conos de 4-6 cm de longitud, algo puntiagudos y asimétricos más o menos reflejados. Pedúnculos de 5-15 mm de largo. Corteza gruesa de color gris muy oscuro y algunas veces con yemas adventicias en el tronco ..... *P. leiophylla* Schl. et Cham.

En la cordillera Neovolcánica tiene amplia distribución, determinada posiblemente por su adaptación a los diferentes agentes de perturbación del bosque, sobre todo a los incendios frecuentes, por lo que también suele formar asociaciones con la mayoría de las demás especies de *Pinus*, como son: *P. michoacana* var. *cornuta*, *P. herrerae*, *P. pseudostrobus*, *P. lawsonii*, *P. douglasiana* y *P. montezumae*, y con encinos como *Quercus crassipes* y *Q. rugosa*. La variación altitudinal en donde se localiza es amplia, de aproximadamente 1500-2600 msnm.

En la sierra de Coalcomán es escasa.

## GRUPO E

### Fascículos de 5,6 y 7 hojas, vaina persistente

**1.-** Fascículos de 6 hojas como cifra predominante, rígidas, cono de pedúnculo oblicuo. Hojas triangulares de 20-28 cm de longitud por 1.2 mm de ancho. Conos oblongo-cónicos, subsimétricos, de color café rojizo, de 6-8 cm de longitud, pedúnculo de 1.5 cm de largo por 1.0 cm de diámetro, escamas con escasa resina ambarina. Ramillas ásperas y escamosas ..... *P. martinezii* Larsen



Hasta la fecha solamente se ha colectado en una localidad de la cordillera Neovolcánica, en altitudes de 2250-2300 msnm. Forma asociaciones con *P. montezumae*, *P. teocote*, *P. leiophylla*, *Q. crassifolia*, *Q. crassipes* y *Q. rugosa*, en elevaciones bajas con abundante afloramiento de rocas basálticas.

### ***Podocarpus***

**1.** Árbol. Hojas alternas torcidas en la base, lanceoladas, a veces falcadas, de ápice córneo, color verde brillante en el haz y opacas en el envés, de 6-15 cm de longitud por 1.0-1.5 cm de ancho; nervadura central notoria por ambas partes. Yemas cubiertas por brácteas. Estróbilo masculino de 3-4 cm de longitud. Semilla drupácea sobre pedúnculo de 1.0-2.0 cm, receptáculo carnoso de color verde glauco que al madurar se vuelve café oscuro. Arilo verde glauco y al madurar de color rojo. Semilla anchamente ovoide, de 1.2-1.5 cm de largo y más o menos 1.2 cm de diámetro ..... *P. reichei* Buchh. et Gray

Es componente florístico importante del estrato superior en algunas con asociaciones del bosque mesófilo de montaña. Su hábitat está en las cañadas húmedas, tanto de la cordillera Neovolcánica en la parte centro-occidental, como en el NW de la sierra de Coalcomán, aunque en ambos casos se ha encontrado en pocas localidades.

Su distribución altitudinal varía de aproximadamente 2000 msnm y los géneros más conspicuos con los que forma diferentes asociaciones son: *Quercus*, *Carpinus*, *Tilia*, *Clethra*, *Cornus*, *Meliosma*, *Symplocos*, *Euya*, *Zinowiewia* y *Oreopanax*.

### ***Taxodium***

**1.-** Árbol de corteza moreno rojiza, se desgarran en tiras longitudinales, de estructura fibrosa. Ramillas primarias extendidas o colgantes, ramillas secundarias alternas, las últimas ramillas son colgantes y glabras, de 5-12 cm de longitud, son las que sustentan las hojas. Hojas de color verde oscuro, lineares, rectas o muy levemente falcadas, de ápice agudo y borde entero, la base es abrazadora en la ramilla; alternas, de 30 a 60 cm a cada lado de la ramilla, colocadas en forma dística, miden de 10-22 mm y casi 1mm de ancho. Conos ovales u subovales, casi globosos, dehiscentes, duros y aromáticos, de color verdoso con tinte azulado, cubiertos de puntas cortas, casi sésiles, de 16 -20mm de largo por 15-17mm de ancho. Escamas en número de 20-28, trapezoides, rugosas. Semillas 22-40, angulosas y agudas. Especie monoica ..... *Taxodium mucronatum* Ten.

Frecuentemente forma agrupaciones monoespecíficas, aunque suele encontrarse en asociación con *Salix*. Es el "árbol nacional" de México.