



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
" I Z T A C A L A "

REVISION DEL GENERO
DRYOPTERIS ADANSON (DRYOPTERIDEAE,
POLYPODIACEAE) EN EL OCCIDENTE DEL
ESTADO DE MEXICO, MEXICO

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G A
P R E S E N T A :
IRMA LETICIA CRUZ PALACIOS

DIRIGIDO M. en C. J. DANIEL TEJERO DIEZ

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEXICO MEX. 1992





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Los Reyes Iztacala, a 29 de Octubre de 1991

APROBACION DE TESIS

LIC. AMERICA LANDA ROMERO
Jefe de la Unidad de
Administración Escolar
P r e s e n t e .

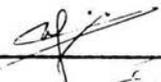
Por medio de la presente manifestamos a usted que como Miembros de la Comisión Dictaminadora del trabajo de Tesis del Pasante de Biología: TRMA LETICIA CRUZ PALACIOS

titulado: "Revisión del género *Dryopteris* Adanson
(DRYOPTERIDEAE, POLYPODIACEAE) en el occidente del Estado
de México, México.

para obtener el grado de Licenciatura, después de haber sido --
cuidadosamente revisado y realizadas las correcciones que se --
consideraron pertinentes, declaramos nuestra aprobación del tra --
bajo escrito, ya que reúne las características, calidad y decoro --
académico del título al que aspira.

A t e n t a m e n t e .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

BIOL. SILVIA AGUILAR RODRIGUEZ
M.en C. E. CARLOS ROJAS ZENTENO
BIOL. J. DANIEL TEJERO DIEZ
BIOL. PILAR GRANILLO VELAZQUEZ
BIOL. MARTHA E. CASTILLA HERNANDEZ
(Nombre completo)




Firma

ESTA TESIS SE REALIZO EN EL LABORATORIO DE BOTANICA DE
LA ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO,
BAJO LA DIRECCION DEL M. EN C. J. DANIEL TEJERO DIEZ

DEDICATORIA

A MIS PADRES SENEN Y CONCEPCION
CON RESPETO Y CARINO
POR SU CONSTANTE COMPRESION
APOYO Y ESFUERZO
A LO LARGO DE MI VIDA.

A MI ESPOSO MARTIN
Y MIS HIJOS MIRSHA MARTIN Y LAURA
CON AMOR, POR SU TIEMPO Y PACIENCIA
QUE LE DIERON A MI TRABAJO.

A MIS HERMANOS:

CONCEPCION	EDUARDO
ZOILA	ROCIO
JUAN ARTURO	FERNANDO
MIRYAM	PILAR
TERESA	

CON AFECTO Y CARINO.

AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento al M. en C. J. Daniel Tejero diez por la dirección, sugerencias, y apoyo brindados durante la realización del presente trabajo.

A los jefes de herbario, de los siguientes herbarios: CODAGEM, CHAPA, ENCB, IZTA Y MEXU, por las facilidades brindadas en la consulta de sus colecciones.

Al jurado dictaminador constituido por el M. en C. J. Daniel Tejero Diez, Biol. Martha E. Castilla Hernández, Biol. Silvia Aguilar Rodríguez, Biol Carlos Rojas Zenteno y Biol. Pilar Granillo por las aportaciones y comentarios brindadas en la revisión de este trabajo.

A la Biol. Ma. de la Luz Arreguín Sánchez por proporcionarme literatura sobre el género y por sus comentarios.

Al P. de B. Pedro Ramos Camacho por su valiosa ayuda en la realización de los dibujos.

Finalmente se les agradece a todas las personas que de una u otra manera apoyaron y colaboraron en la realización de este trabajo.

CONTENIDOS

I)	RESUMEN	1
II)	INTRODUCCION	2
	2.1- ANTECEDENTES	3
	2.2- OBJETIVO	7
	2.3- METODO DE TRABAJO	7
III)	CARACTERISTICAS GENERALES DEL OCCIDENTES DEL ESTADO DE MEXICO	10
IV)	RESULTADOS	
	4.1- DIAGNOSIS DEL GENERO <u>DRYOPTERIS</u>	17
	4.2- CLAVE PARA SEPARAR LAS ESPECIES DEL GENERO <u>DRYOPTERIS</u> ENCONTRADAS EN EL OCCIDENTE DEL ESTADO DE MEXICO, MEXICO.	19
	4.3- DESCRIPCION, COMENTARIOS Y ATRIBUTOS ECOLOGICOS DEL LAS ESPECIES DE <u>DRYOPTERIS</u> .	
	4.3.1.- <u>D. cinnamomea</u>	22
	4.3.2.- <u>D. filix-mas</u>	27
	4.3.3.- <u>D. futura</u>	34
	4.3.4.- <u>D. karwinskyana</u>	38
	4.3.5.- <u>D. maxonii</u>	43
	4.3.6.- <u>D. patula</u>	49
	4.3.7.- <u>D. rosea</u>	54
	4.3.8.- <u>D. rossii</u>	58
	4.3.9.- <u>D. wallichiana</u>	64
V)	DISCUSION Y CONCLUSIONES	70
	5.1.- ASPECTOS TAXONOMICOS Y FLORISTICOS	70
	5.2.- ASPECTOS GEOGRAFICOS	72
	5.3.- ASPECTOS ECOLOGICOS	73
VI)	BIBLIOGRAFIA CITADA	77
VII)	APENDICE: MORFOLOGIA Y CLAVE DE LAS ESPORAS DE LAS ESPECIES DEL GENERO <u>DRYOPTERIS</u> DEL OCCIDENTE DEL ESTADO DE MEXICO.	80

RESUMEN

Se realizó el estudio taxonómico del género *Dryopteris* en el Occidente del Estado de México, con base en la revisión de 114 ejemplares vistos en herbarios y/o recolectas en diferentes comunidades vegetales. Se obtuvieron las siguientes 9 especies del género: *D. cinnamomea*, *D. filix-mas*, *D. futura*, *D. karwinskyana*, *D. maxonii*, *D. patula*, *D. rosea*, *D. rossii* y *D. wallichiana*.

Las especies que representan nuevos registros en el área son: *D. rosea* y *D. patula* considerandoseles como raras.

D. futura es la única especie que solo se sabe de su presencia por los ejemplares Hinton 3447 (K) y 3469 (BM, K).

Las especies del género para el área de estudio están agrupadas en 3 complejos taxonómicos: 1) *D. filix-mas* y *D. wallichiana*; 2) *D. karwinskyana* y *D. maxonii* y el 3) formado por *D. cinnamomea*, *D. futura*, *D. patula*, *D. rosea* y *D. rossii*, las especies de este último complejo son difíciles de separar porque presentan características extremas que se traslapan entre sí.

Se incluye en el presente estudio una clave dicotómica para la determinación de las especies del género, así como la descripción de caracteres morfológicos, distribución geográfica y afinidades ecológicas propias de cada especie y comentarios.

INTRODUCCION

Los helechos han sido utilizados frecuentemente por el hombre, principalmente como plantas de ornato, alimento incluso por sus propiedades medicinales. A partir del uso farmacológico se han llevado a cabo importantes estudios fitoquímicos en ellos; un ejemplo es el helecho macho (*Dryopteris filix-mas*), que es usado popularmente como una fuente medicinal. En el Tratado de Dioscórides se menciona como vermífugo y su uso en América probablemente se remota a una costumbre traída por los españoles durante la época de la colonia.

El reconocimiento de las propiedades de *Dryopteris filix-mas* por el boticario indica una gran historia de trabajo sobre los compuestos producidos por las especies de *Dryopteris*. Los principales activos de este grupo de helechos son los acetilfloroglucinoles (floroglucinoles) y se han identificado un gran número de éstos en las diversas especies, los cuales además ayudan en la diagnóstico taxonómica y al establecimiento de las relaciones entre diversas especies; por ejemplo, el esclarecimiento taxonómico entre *D. wallichiana* y *D. filix-mas*. (Tryon et al. 1973)

La presencia de los floroglucinoles está asociada a glándulas internas de tallo y rizoma, raramente es a través de glándulas externas.

ANTECEDENTES

La diagnosis del genero *Dryopteris* ha cambiado raras veces debido a que esta relacionada a un conjunto de grupos (*Thelypteris*, *Ctenitis* y *Polystichum*) cuyos caracteres básicos se traslapan. Christensen (1913) y 1920 incluyó en *Dryopteris* a grupos como los anteriores y el mismo los limitó en subgrupos naturales, dándoles estatus de subgéneros. Holttum en 1954 y (1960) es el primero que reorganiza en géneros a los anteriores grupos, tal como actualmente se aceptan.

No existen trabajos recientes que den a conocer la distribución de las especies del género *Dryopteris* en México. Para el Occidente del estado de México sólo se han encontrado las siguientes citas: En la "2a Exposición de Objetos Naturales e Industriales, de la capital del Edo. de México" (Anónimo, 1852) se nombra a *Dryopteris filix-mas* como un organismo que crece en el Distrito de Toluca.

Christensen (1911), llevó a cabo un estudio sobre las especies de *Dryopteris*, subgénero *Eudryopteris*, de América Tropical, en el que menciona las siguientes especies mexicanas: *Dryopteris palacea*, *D. fourneri*, *D. glandulifera*, *D. indecora*, *D. maxonii*, *D. karwinskyana* (no cita localidad específica). También indica que *D. filix-mas* se localiza en México meridional y que *D. cinnamomea* es propia de Chalma, Edo. Méx. El mismo autor (1913) cita en el Estado de México a *D. filix-mas* en el Nevado de Toluca y *D. patula* var. *rossii* en la Hacienda de Encarnación.

George B. Hinton, explorador botánico del sudoeste de México, recolectó entre 1931-1935 varios ejemplares, determinados por Morton en E.U.A., como: *Dryopteris athyrioides*, *D. cheilanthoides*, *D. equestris*, *D. inuisa* var. *geropogon*, *D. karwinskyana*, *D. maxonii*, *D. mexicana*, *D. cf. mollicula*, *D. paleacea*, *D. patens*, *D. cf. patens*, *D. patula*, *D. patula* var. *rossii*, *D. pilosa*, *D. resinifera*, *D. rigida*, *D. rudis*. (Hinton y Rzedowski, 1975)¹

Matuda (1956 a) en "Los helechos del Estado de México" y (1956 b) en "Los helechos del Valle de México y alrededores" cita las siguientes especies que vio o recolectó en el área de estudio: *Dryopteris filix-mas*, *D. karwinskyana*, *D. maxonii*, *D. patula*, *D. rudis*, *D. patens*, *D. feei*, *D. resinifera*, *D. pilosa*, *D. rigida*.¹

Martínez (1975), en "Las plantas medicinales del Estado de México", señala el uso de *D. filix-mas*.

Smith (1981), en su trabajo de Pteridophyta de la "Flora de Chiapas", indica que *Dryopteris cinnamomea*, *D. filix-mas*, *D. futura*, *D. karwinskyana*, *D. parallelogramma* y *D. patula* se distribuyen también en el Estado de México.

Guízar-Nolasco (1983), cita que *D. karwinskyana* se encuentra en el Cerro de la Culebra y *D. patula* en las proximidades de Tenería, ambos en el municipio de Tejupilco.

González y Rodríguez (1987), mencionan a *Dryopteris pilosa* en un área del bosque de encino-pino en el municipio de Villa del Carbón.

consideramos que los primeros 9 mil números pertenecen al antiguo distrito de Temascaltepec; J. Hinton com. personal)

Tejero-Díez et al. (1988), en un trabajo sobre lluvia de polen, cita a *Dryopteris parallelogramma* abundante en el bosque de *Abies* del municipio de Ocuilan.

Mickel y Beitel (1988), en su trabajo de las Pteridophyta de Oaxaca, mencionan que *Dryopteris cinnamomea*, *D. karwinskyana*, *D. rossii*, *D. wallichiana* y *D. futura*, se distribuyen también en el Estado de México.

Finalmente Fragoso (1990), reporta a *D. maxonii* y a *D. wallichiana* en la Sierra de Zacualpan, Estado de México.

Debido a la falta de información, en la literatura de los años 50's o anteriores y también en algún trabajo posterior se presenta un criterio amplio del género *Dryopteris*, por lo que el número de las especies reportadas para el Estado de México es muy alto (alrededor de 20). En el presente estudio sólo se considera a *Dryopteris* bajo el criterio de Adanson y por lo tanto sólo se toma en cuenta un total de 11 nombres del total que se cita en los antecedentes (tabla # 1).

El número de entidades mencionadas en los antecedentes del género *Dryopteris* y las que realmente se presentan en el área de estudio, es fundamentalmente debido a problemas de tipo nomenclatural, ya que muchos de los nombres están en desuso o no corresponden a la especie en cuestión. También se observó, al inicio de este estudio, la escases en los herbarios de ejemplares del Occidente del Estado de México y que en ellos existen numerosos errores en las determinaciones.

Tabla # 1 Resumen de los antecedentes.

Especies de género <u>Dryopteris</u>	Chris. (1911)	Chris. (1913)	Matuda (1956)	Martinez (1975)	Smith (1981)	Guizar (1983)	Tejero (1988)	Michel (1988)	Fragoso (1990)
<u>D. cinnamomea</u> (Cavanilles) Christensen	X				X			X	
<u>D. filix-mas</u> (Linnaeus) Schott		X	X	X	X				
<u>D. futura</u> A. R. Smith					X			X	
<u>D. karwinakyana</u> (Mettenius) O. Kuntze			X		X	X		X	
<u>D. parallelogramma</u> (Kunze) Alston					X		X		
<u>D. maxonii</u> Underwood & Christensen			X						X
<u>D. patula</u> (Swartz) Underwood			X		X	X			
<u>D. patula</u> var. <u>rossii</u> Christensen		X							
<u>D. rigida</u> (Hoffman) Underwood			X						
<u>D. rossii</u> Christensen in Ross								X	
<u>D. wallichiana</u> (Sprengel) Hylander								X	X

El OBJETIVO del presente trabajo pretende aclarar la nomenclatura y definir la taxonomía, habitat y afinidades geográficas de las especies del género *Dryopteris* que crecen en el Occidente del Estado de México. Además se proporciona una clave de fácil acceso al usuario para determinar a las especies de este género.

METODOLOGIA

- Se recopiló información bibliográfica de índole taxonómica, fitoquímica, ecológica y geográfica que versaban sobre el género *Dryopteris*, tanto en lo general como relativo a las especies que crecen en el área de estudio.
- Se revisaron los ejemplares del género depositados en los siguientes herbarios: Conjunto de Agricultura y Ganadería del Estado de México (CODAGEM); Centro de Botánica del Colegio de Postgraduados de la Universidad Autónoma de Chapingo (CHAPA); Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional (ENCB); Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, de la Universidad Nacional Autónoma de México (IZTA); Instituto de Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU).
- Se aumentó el acervo de ejemplares mediante recolecciones de campo hechas en las diferentes comunidades vegetales del Occidente del Estado de México, durante la temporada de postlluvias (julio a enero) con el fin de recabar información

sobre su hábitat y distribución. En cada ejemplar recolectado se tomaron los siguientes datos: fecha de recolecta; localidad y municipio de colecta; vegetación, altitud, abundancia relativa y observaciones generales. En el gabinete se determinaron usando literatura especializada. Se etiquetaron y fueron depositadas en el herbario de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala (IZTA).

- A través de observaciones directas y con ayuda de microscopios estereoscópico y óptico, de 114 ejemplares recolectados en campo y/o vistos en los herbarios se elaboraron las descripciones de las especies, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

1- Hábito.

2- Tallo: forma; escamas del tallo: color, forma, tamaño, ápice, base y margen.

3- Hoja: disposición en el tallo, fertilidad y longitud.

a) Pecíolo: medidas, estele, color, indumento y descripción.

Se estudió el patrón histológico del pecíolo mediante cortes transversales en la mitad basal, teñidos con floroglucinol (usando como mordiente HCl al 5%) y montados en gelatina incolora.

b) Lámina: forma general, complejidad estructural de las pinnas, longitud y ancho.

c) Ráquis: descripción del color y el indumento si presenta.

d) Pinna: forma, patrón, ángulo con respecto al ráquis y divisiones.

e) Último segmento: forma general, textura, coloración y división del nervio.

4- Soro: posición, número por segmento.

a) Indusio: forma, diámetro, color, indumento.

5- Espora: forma en vista proximal y meridional, medidas; perina: forma y superficie (se midieron 10) en 1 o 2 ejemplares de cada especie. Tratadas con la técnica de Plá Dalmau (1961) para no destruir la perina; las preparaciones se etiquetaron y depositaron en el herbario de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala (IZTA).

- La información morfológica obtenida se virtió en tablas de tipo matricial para facilitar tanto la elaboración de claves de tipo dicotómica, como la diagnosis de cada especie.
- Con los datos obtenidos en campo y de ejemplares de herbario se elaboraron mapas de distribución y se correlacionó la abundancia de los individuos de las especies con el hábitat, para establecer las preferencias ecológicas de cada una de ellas.

CARACTERISTICAS GENERALES DEL OCCIDENTE DEL ESTADO DE MEXICO

El Estado de México se localiza en la región centro-sur de la República Mexicana. Las sierras de Alcaparrosa, Monte Bajo, Monte Alto y Sierra de las Cruces forman una cadena de montañas orientadas de NW a SE que dividen al estado en dos porciones: una oriental que forma parte del Valle de México y otra occidental que representa el área de estudio. (FIG. 1).

La porción occidental del Estado de México tiene una superficie de 15 800 km² y está ubicada entre las coordenadas 18° 20' y 20° 20' lat. N y 99° 15' y 100° 35' long. W. Al norte limita con los estados de Hidalgo y Querétaro; al este con el Distrito Federal y la porción oriental del Estado de México; al oeste con Michoacán; al sur con Morelos y Guerrero. El área de estudio cuenta con 65 municipios (FIG. 2).

Cerca del 85% del área de estudio está constituido por montañas, sierras y lomeríos del Eje Volcánico Transversal (porción central) y los límites norte de la porción medio-alta de la Cuenca del Río Balsas: (FIG. 1)

La provincia fisiográfica del Eje Volcánico Transversal abarca las 3/5 partes nórdicas del área de estudio. Contiene a los principales sistemas montañosos de la región, con alturas superiores a los 2700 m s.n.m., que se disponen formando un óvalo oblicuo: al NW está constituido por las sierras de Bosencheve, Aganguero, Tlalpuahua, Amealco y de San Andrés; continuando hacia el E están las sierras de Monte Bajo, Monte Alto, Las Cruces, Ajusco y de Zempoala; en el centro sur se encuentran el Volcán

Nevado de Toluca, las sierras del Hospital, Sultepec y de Temascaltepec. Toda el área restante de la porción del Eje neovolcánico está constituido por valles, lomeríos y llanuras de menor altura: los lomeríos y llanuras en el extremo norte hacen frontera con el Altiplano Mexicano; los lomeríos y valles centrales están rodeados por las sierras antes mencionadas y actualmente es la zona más poblada y transformada por la actividad agrícola e industrial.

El sur del área de estudio forma parte de la porción media alta de la provincia de la Cuenca del Balsas; la constituyen sierras y lomeríos que decrecen en altura hacia el sur (hasta 500 m s.n.m.).

Por la posición altitudinal y latitudinal el clima es en general templado arriba de los 1900 m s.n.m. en la porción comprendida dentro del Eje Volcánico, y de clima tropical abajo de los 1900 m s.n.m. al sur del área de estudio. Las lluvias se establecen al final de la primavera, a partir de mayo y junio, y prevalecen hasta mediados de octubre. En invierno existe un cierto aporte de lluvias y heladas en las montañas del Eje Volcánico, sin embargo en las porciones bajas del sur el otoño, invierno, y primavera es prácticamente seco.

La vegetación en las regiones Fisiográficas.

1- PROVINCIA DEL EJE NEOVOLCANICO.

A) Región montañosa. En esta zona se encuentran las montañas más altas tal como el Volcán Nevado de Toluca (4560 m), El Muñeco (3840 m), El Gavilán y Jocotitlán (3800 m), El Huilote (3780 m),

Mateo (3700 m), Monte Alto (3400 m) y Monte Bajo (3000 m); por sus grandes alturas, presenta un clima templado húmedo a subhúmedo, con estaciones frías y cálidas poco diferenciadas, con lluvias en verano que oscilan entre los 800 y 1200 mm de precipitación media anual y con una estación seca en primavera poco notable. Solo en los picos superiores a los 3800 m s.n.m. prevalece el clima frío y a partir del deshielo nacen la mayoría de los arroyos que drenan a las siguientes cuencas; al norte la del río Tula, al centro el nacimiento del río Lerma y al sur la Cuenca del río Balsas.

La vegetación predominante es bosque de pino y encino. El bosque de *Pinus* se encuentra desde los 2600 m s.n.m. y puede extenderse hasta los 3700 m s.n.m. cuando las condiciones de humedad son bajas. Los pinos suelen entremezclarse con *Alnus*, *Arbutus spp.*, *Quercus laurina*, *Salix*, *Cleyera* y *Styrax*. En sitios entre los 2850 m y los 3500 m s.n.m. con buen aporte de humedad todo el año se encuentra bosque de *Abies religiosa* el cual presenta un substrato disperso de *Alnus*, *Salix* y un estrato arbustivo dominado por *Senecio*, *Acaena*, *Alchemilla*, *Symphoricarpos* y *Archibaccharis*. También se encuentran pastizales alpinos en alturas superiores a 3900 m s.n.m. con dominancia de gramíneas como *Calamagrostis*, *Festuca* y *Sporobolus*.

B) Región de lomeríos y llanos del norte. Los límites de esta región se consideran bajo los 2700 m hasta los 2150 m s.n.m. donde hacen frontera con la provincia fisiográfica del Altiplano Mexicano. El clima es templado en toda la subregión pero cambia la cantidad de precipitación: en las porciones de las montañas a los 2500 m s.n.m. llueve cerca de los 800-900 mm anuales y a los

2200-2300 m s.n.m., en los límites con los estados de Hidalgo y Querétaro baja a 600 mm anuales; llegando a tener climas semisecos en algunos sitios encerrados entre las sierras. La vegetación la constituyen principalmente los encinos. En zonas bajas, alrededor de 2300 m s.n.m., los encinos son chaparros, y limitan con matorral xerófilo. Entre los 2450 m a los 2700 m s.n.m. se establecen encinares y encinares con pino. Se ha visto en esta región bosque de galería de *Taxodium* junto con *Alnus*, *Fraxinus*, *Salix* y *Buddleia*.

C) Región de Lomerios y Valles Centrales. La altura de estos valles es entre 2500 y 2650 m s.n.m. y está limitada por el cinturón montañoso ya descrito. Por su altura presentan en general un clima templado con una precipitación que oscila alrededor de los 800 mm anuales.

La vegetación está muy alterada debido a la gran actividad agropecuaria que tiene esta región, por la explotación de los acuíferos. La contaminación del río Lerma ha disminuido también la extensión y diversidad de las plantas hidrófilas. Se observan, en la base de las montañas, asociaciones de encinares y encinar-pinar.

2. SIERRAS Y LOMERIOS DE LA DEPRESION DEL BALSAS.

La altura considerada para limitar esta provincia es bajo la cota de los 1900 m s.n.m., siendo la más baja de 400 m s.n.m. en el extremo SW del estado. El clima es de transición (entre los 1600 y 1900 m s.n.m.) y Tropical con lluvias en verano de 1000 a 1300 mm anuales (hasta 1500 mm en la sierra de Zempoala) y una

época de sequía bien marcada, desde otoño hasta primavera.

La comunidad vegetal predominante es el bosque tropical caducifolio que se desarrolla entre los 400 y 1600 m s.n.m. donde dominan las leguminosas y géneros de otras familias como *Alvaradoa*, *Bursera*, *Condalia*, *Heliocarpus* e *Ipomea*. En sitios húmedos entre 1500 y 1700 m s.n.m. se pueden encontrar bosques tropicales subcaducifolios donde *Annona*, *Ceiba*, *Enterolobium*, *Ficus*, *Guazuma* y *Malvaviscus* crecen en desorden debido a la intensa tala de esta comunidad. En las zonas de transición climática entre los 1600 y 1900 m s.n.m. se establecen los bosques mixtos, tropicales y encinares con una especie dominante como *Quercus magnoliaefolia* ó *Q. urbanii*. También se pueden establecer bosques compuestos de leguminosas y enebros. Bosque mesófilo de montaña compuesto por encinos y elementos higrófilos (*Clethra*, *Alnus*, *Oreopanax*, *Symplocos*, etc.) que se desarrollan entre los 1800 y 2400 m s.n.m., siempre en cañadas, contraladeras y sitios protegidos donde la humedad y nubosidad quedan retenidas. Los bosques de pino (*Pinus oocarpa*, *Pinus pringle*, *Pinus michoacana*, etc.) se encuentran entre 2200 y 2500 m s.n.m. en sitios expuestos de lomas o laderas. Los bosques de galería o riparios se localizan en las riberas de casi todos los ríos de corriente continua; en sitios bajos de clima cálido es frecuente la asociación de *Ficus*, *Salix* y *Taxodium* acompañados por *Erythrina*.

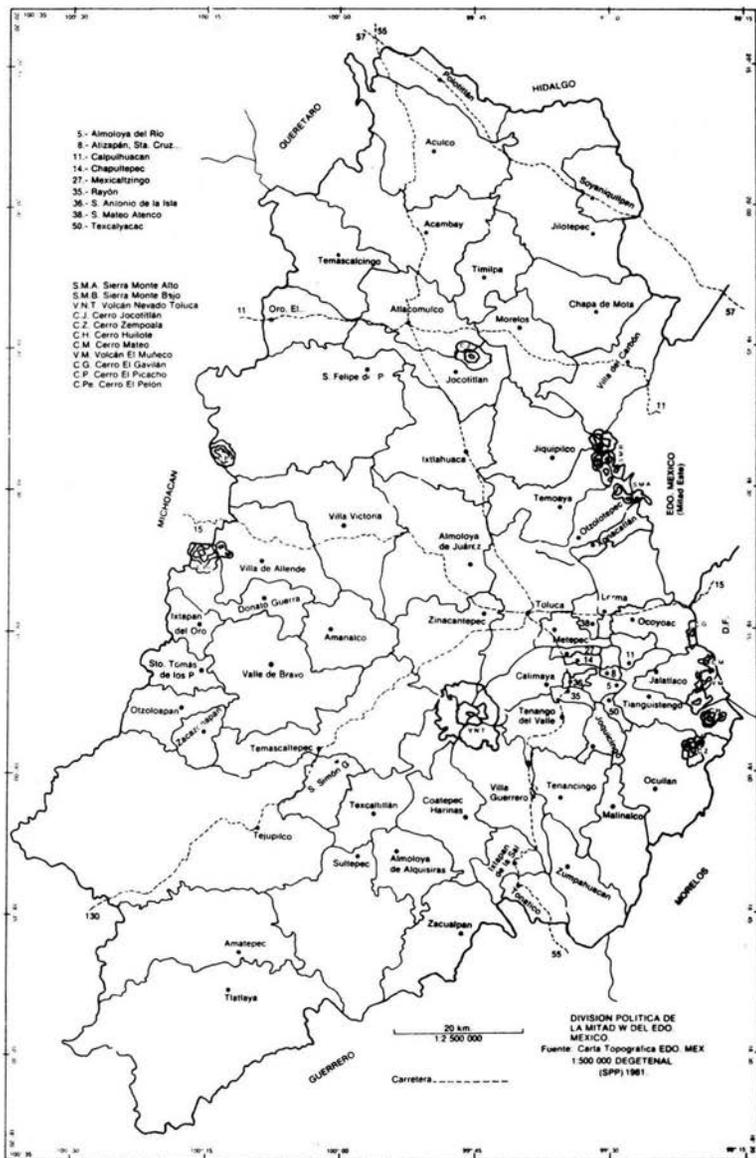


Figura 2. Municipios del occidente del Estado de México.

RESULTADOS

Dryopteris Adanson, Fam. Plantes 2: 20, 551. 1763, nom. conserv.

TIPO: *Dryopteris filix-mas* (Linnaeus) Schott

(=*Polypodium filix-mas* Linnaeus).

Plantas terrestres epipétricas a raramente epifíticas. Tallo corto, robusto o esbelto, erecto o rizomatoso, escamoso, cilindro vascular dictiostélico; hojas no articuladas al tallo, coronan el ápice o nacen a lo largo del rizoma, monomórfica a subholodimórfica, desde 20 a 105 cm de longitud; peciolo surcado adaxialmente por un canal, de color pajizo a café rojizo, glabros o con indumento escamoso y/o glandular, cilindro central en la base presenta una médula central parenquimática (y hueca en *Dryopteris filix-mas*) y está rodeado de 5 a 9 paquetes vasculares de xilema y floema colateral; lámina de contorno lanceolado, ovado-lanceolado o deltado, pinnada-pinnatífida, 2-pinnada-pinnatífida (es la generalidad), y en algunas especies hasta 4-pinnada en la base, las pinnas se reducen gradualmente hacia el ápice; râquis presentan surcos y costillas decurrentes continuos entre sí; últimos segmentos de margen entero a dentado, de textura herbácea a coriácea, glabro o con indumento glandular y/o escamoso; vena pinnada y vénulas furcadas; soro abaxial, redondo, nace sobre una pequeña evaginación en el dorso de las vénulas laterales o en el ápice, sin parafisos, cubiertos por un indusio reniforme a orbicular-reniforme adherido al seno, delgado o coriáceo, plano o cupular, glabro a glandular; espora bilateral, más o menos elipsoidal, laesura monolete, de 1/2 a 3/4 del tamaño de la espora, presenta perisporio rugoso-sacado, con pliegues cortos o

largos vermiculares o crestado (alado). Gametofito con desarrollo tipo Aspidium, en el adulto forma un prótalo cordado, grande (1 cm o más), simétrico, generalmente más ancho que largo, de 4 a 8 células de grosor, profusamente pubescente con tricomas unicelulares papilares secretores; número cromosómico $n = 41, 82, 123$.

El género es de distribución muy amplia, excepto en la parte meridional del sur de América, las porciones centrales y occidentales de Australia y Nueva Zelanda. Consta aproximadamente de 100 especies, de las cuales 25 se han encontrado en el Nuevo Mundo, se distribuyen desde Canada, E.U.A., en los sitios tropicales de México y América Central y Sudamérica, hasta el centro de Argentina y las islas Galápagos; está ausente en las Antillas y la Cuenca del Amazonas.

Las especies del género crecen en bosques húmedos, cañadas, pendientes sombrías de las zonas montañosas, donde a menudo se encuentran entre rocas. En menor cantidad también se encuentran en matorrales y pantanos, algunas son epífitas.

Entre 14-15 especies se encuentran en México, la mayor parte de éstas están distribuidas en el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur y en menor cantidad en las partes bajas hacia el sur de México y la costa del Golfo de México. Sus preferencias ecológicas son las montañas tropicales en bosques perennes, bosque de encino, bosque de pino, bosque mesófilo de montaña y en menor grado el bosque tropical subcaducifolio, bosque mixto, bosque de galería y matorral xerófilo. Crece a lo largo de los márgenes de ríos, en cañadas, en el interior de bosques, en laderas, en sitios húmedos y sombreados, son terrestres y algunos también epipétricos

y epifíticos, con un rango altitudinal de 1000-3350 m s.n.m..

Referencia: Christensen (1911; pp 93-97)

Mickel & Beitel (1988; pp 162-168)

Nayar & Kaur (1971; 342-343)

Tryon & Tryon (1982; 496-509)

Clave para separar las especies del género

Dryopteris

encontradas en el occidente del Estado de México.

- 1- Lámina, en la parte más ancha, pinnado-pinnatífido a bipinnadas, eglandular; Ráquis muy escamoso.
- 2- Pinna basal pinnatífida, semejante al resto de las pinnas de la lámina; segmentos oblongos con ápices truncados o poco redondeados, margen entero o con algunos pequeños dientes; peciolo y ráquis con escamas lineares-lanceoladas; lámina coriácea.

D. wallichiana

- 2- Pinna(s) basal(es) pinnado-pinnatífida (s), más dividida que las pinnas posteriores; segmentos oblongos con ápices redondeados, margen dentado; peciolo y ráquis con escamas ovado-lanceoladas; lámina herbácea.

D. filix-mas

- 1- Lámina, en la parte más ancha, bipinnada-pinnatífida o más dividida, con tricomas glandulares sobre la lámina, venas o el

indusio que raramente carece por completo de ellas; ráquis sin escamas o algunas muy esparcidas. .

3- Indusio cupular, cubre por completo a los esporangios maduros.

4- Segmentos laminares (e indusio) con abundantes glándulas cilíndricas amarillento blanquecinos, margen entero a ondulado; lámina deltada a pentagonal; escamas del tallo lineares-lanceoladas, concoloras, castaño claro; a altitudes menores de los 1300 m s.n.m. en bosque tropical.

D. karwinskyana

4- Segmentos laminares eglandulares (el indusio con tricomas capitados) margen aserrado a dentado; lámina ovada a ovado-lanceolada; escamas del tallo ovado-acuminada a ovado-lanceolada, bicoloras por presentar la zona media café rojizo y un estrecho margen claro; a altitudes mayores de los 1000 m s.n.m. en bosques templados.

D. maxonii

3- Indusio plano, generalmente no cubren por completo a los esporangios maduros.

5- Lámina deltoide a pentagonal, la pinna basal es la mayor (o casi), su primera pinnula basiscópica generalmente esta bien desarrollada.

6- Escamas de la base del peciolo concoloras, sublustras, lanceolada a ovadas muy alargadas, hasta 25 mm de longitud; ejes de la hoja sin glandulas o en ocasiones con tricomas catenados muy esparcidos.

D. futura

6- Escamas de la base del peciolo bicoloras (ápice oscuro sublustras y el resto claro opaco), ovadas a deltadas,

hasta 5 mm de longitud; ejes de las hojas con tricomas capitado-glandulares.

D. rossii

- 5- Lámina ovado-lanceolada a lanceolada, la(s) pinna(s) basale(s) son más cortas que las posteriores y su primera pinnula basiscópica no está desarrollada o sólo un poco.
- 7- Tejido laminar sin glándulas en ambas superficies (si acaso algunas en las venas); escamas del tallo con el margen dentado.

D. patula

- 7- Tejido laminar con glándulas en una o ambas superficies; escamas del tallo con el margen entero.
- 8- Escamas del tallo de 5 a 16 mm longitud, ápice corto o largo acuminado, recto; superficie superior e inferior y los ejes, con tricomas capitado-glandulares.

D. cinnamomea

- 8- Escamas del tallo de 4 a 5(-7) mm longitud; ápice largamente acuminado y retorcido; sólo la superficie inferior de la lámina con glándulas, y en la superior éstas están confinadas a las venas.

D. rosea

Dryopteris cinnamomea (Cavanilles) Christensen, Amer. Fern J.
1:95. 1911. (= *Fectaria cinnamomea* Cavanilles, Descr. pl.
252. 1802). Tipo: México, Chalma (Edo. de Mex.), Luis Nee
s.n. (MA.).

Plantas terrestres, tallo corto, esbelto, suberecto a rizomatoso; escamas del tallo concoloras, de color café-rojizo, café-claro a pajizo, algunas con puntos oscuros (paredes de las celdillas esclerosadas), sublustras, ovado-lanceoladas, 5 a 16 mm de longitud, 1.5 a 3(-4) mm de ancho, ápice recto, corto o largo acuminado, margen entero a subentero; hojas apiñadas en el ápice, monomorfas, de 20 a 55.5 cm de longitud; pecíolo 1.5 a 4 mm de diámetro, 1/3 de la longitud total de la hoja, café-rojizo, sublustras, con tricomas capitadas, presenta escamas basales similares a las del rizoma; lámina lanceolada a ovado-lanceolada, en la base tripinnado-pinnatifida y en la parte media bipinnado-pinnatifida, de 9.5 a 38 cm de longitud, 5.5 a 21 cm de ancho en la parte basal; raquis pajizo, la parte inferior del mismo color del pecíolo, con tricomas capitado-glandular; pinnas linear-deltadas, subopuestas a alternadas, equilaterales, en ocasiones la pinna basal con la primera pinnula basiscópica un poco desarrollada, ascendentes 42-70° de ángulo con respecto al raquis; último segmento oblicuo, ápice agudo, margen entero a subentero en la parte inferior y dentado sobre el lado superior, textura herbácea, verde apagado o verde claro, con tricomas capitado-glandular en ambas superficies, vena pinnada y las vénulas furcadas; soro submarginal, nace en la parte media de las vénulas laterales que desembocan cerca del seno, generalmente 1 en la base de cada lóbulo del segmento; indusio pequeño, cordado

orbicular a reniforme, 0.8 a 1 mm de diámetro, plano (no cubre por completo a los esporangios cuando estos están maduros), de color pajizo a café claro, glandular; espora, en vista proximal de forma oblata, de 34 a 44 μ de largo x 22 a 28 μ de ancho, en vista meridional en forma de medio círculo algo convexa en la laesura de 20 a 26 μ de altura; perina aglobada (abolsada o saccada) con vesículas poco prominentes, altura de los sacos de 2 a 6 μ , superficie lisa.

DISTRIBUCION: México (Son., Chih., Dgo., SLP., Zac., Ver., Hgo., Gto., Jal., Pue., Tlax., Mex., D.F., Mich., Mor., Gro., Oax. y Chis.); Sureste de Estados Unidos.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

Occidente del Estado de México; Cascada de Tixhiñu, municipio Aculco, Gonzalez-Gtz. 182 (IZTA). Las Peñas, municipio Jilotepec, Lott 98 (MEXU). 1 km al S de Acasuchitlán "San Juan", municipio Jilotepec, Gonzalez-Gtz. 249 (IZTA). Cerro de las Manzanas, municipio Jilotepec, Cruz-Palacios 51 (IZTA). "La Cañada" en el poblado San José Deguedo, municipio Soyaniquilpan, Cruz-Palacios 69 (IZTA). El "Agostadero", municipio Acambay, Gonzalez-Gtz. 140 (IZTA). "Arroyo San Martín", municipio Villa del Carbón, Gonzalez-Gtz. 124 (IZTA). Km 8 carretera federal No. 6 Villa del Carbón-Atzacmulco, municipio Villa del Carbón, Tejero-Díez 2242 (IZTA). 3 km de la desviación de Villa del Carbón y Santiago de las tablas, municipio Villa del Carbón, Tejero-Díez 2289 (IZTA). Villa del Carbón, municipio Villa del Carbón, Gonzalez-Gtz. 158 (IZTA). Presa San Luis Taximay, municipio Villa del Carbón, Cruz-Palacios 1 (IZTA). Tejero-Díez 2777 (IZTA). Cerro de Jocotitlán, municipio Jocotitlán, Gonzalez-Gtz. 273 (IZTA). Carr. Villa Victoria, 6 km rumbo al Oro, municipio Villa Victoria,

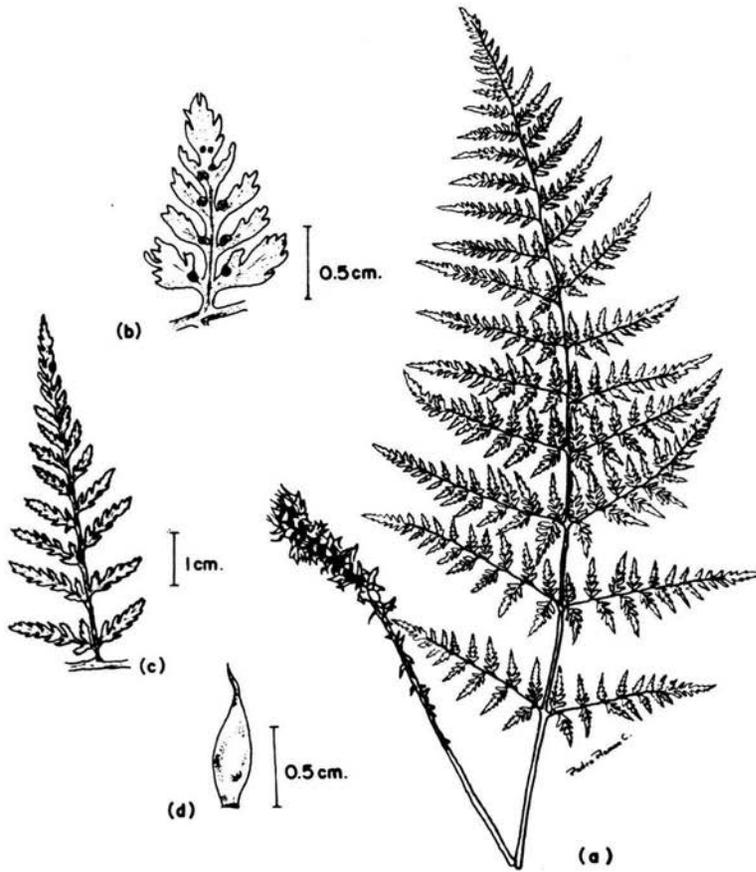
Gonzalez-Gtz. 206 (IZTA). Presa Villa Victoria (embarcadero), municipio Villa Victoria, Cruz-Palacios 48 (IZTA). Entre Texcalyacac y Techuchulco, municipio Texcalyacac, Tejero-Díez 3000 (IZTA). En los alrededores de la "Laguna Quila" (Lagunas de Zempoala), municipio Ocuilan, Cruz-Palacios 110 (IZTA). Ixtapan de la Sal, municipio Ixtapan de la Sal, Matuda 27022 (MEXU). Sultepec, municipio Sultepec, Matuda 26466 (CODAGEM y MEXU).

VEGETACION; generalmente se encuentra en bosque de encino, y escasamente en bosque de pino, bosque mixto y matorral xerófilo. ALTITUD; de 1800 a 3320 m s. n. m.

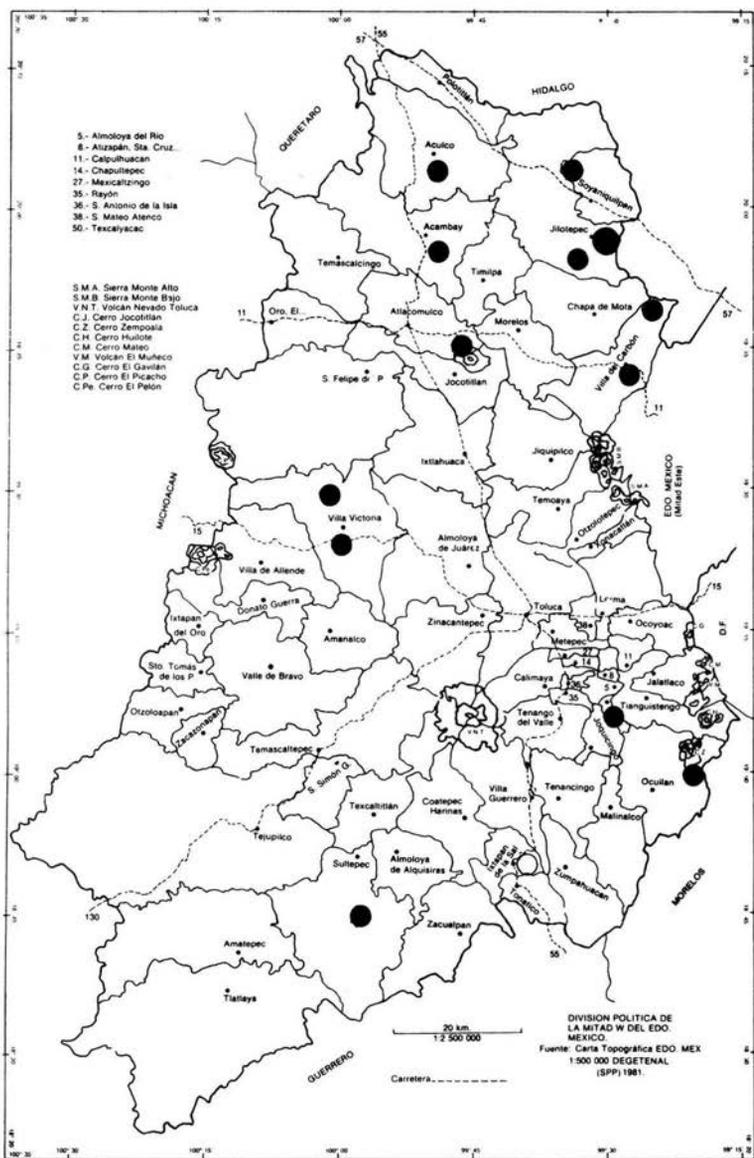
HABITAT; hemigeofita corto rizomatosa, generalmente crece entre rocas en lugares sombreados poco expuestos, húmedos, cerca de presas, lagunas, a la orilla de riachuelos y en laderas de cerros, generalmente entre rocas.

D. cinnamomea forma parte de los miembros del complejo de *D. patula* (*D. cinnamomea*, *D. patula* y *D. rosea* en el área de estudio); se distingue de ellos por las escamas del rizoma y peciolo (5 a 16 mm longitud, con margen entero y ápices agudos), las frondas de tamaño pequeño y la lámina con tricomas glandulares en ambas superficies. Sin embargo, frecuentemente es difícil separar algunos ejemplares extremos de las especies del complejo mencionadas, por lo que en los herbarios se observó mucha confusión.

Desde el punto de vista geográfico, es la única especie del género que tiene amplia distribución en el área de estudio, ya que está bien representada en las dos provincias geográficas; desde el matorral xerófilo, los bosques de encino, hasta los bosques mixtos en la cuenca del Balsas.



Dryopteris cinnamomea (Cavanilles) Christensen. Cruz-palacios 51: a) hoja 47%, b) segmento basal, c) pinna basal, d) escama de la base del peciolo.



Distribución geográfica conocida de D. cinnamomea en el occidente del Estado de México.

Dryopteris filix mas (Linnaeus) Schott, Gen. Fil. 1:9. 1834.
(= *D. pseudo-filix-mas* (Fée) Rothmaler) Candollea, 10:96.
1945. TIPO: México, Valle de México, Schaffner 253. (P;
isotipo K).

Plantas terrestres. Tallo grueso, erecto a decumbente; escamas del tallo concoloras, café-claro, algunas con la base oscura, ovada a ovada-lanceolada, 5 a 20 mm de longitud, 0.5 a 5 mm de ancho, ápice largo acuminado ó aristado poco retorcido, margen entero, algunas ciliado a lacerado; hojas aglomeradas apicalmente, monomorfas, 48 a 97 cm de longitud; pecíolo 2.5 a 5 mm de diámetro, 1/4 a 1/6 de la longitud total de la hoja, pajizo a pajizo verdoso, base escamosa, éstas similares a las del tallo pero más densas con el margen un poco ciliado a lacerado, el resto del pecíolo cubierto moderadamente con escamas que disminuyen en tamaño, estele del pecíolo en la mitad inferior presenta un gran paquete vascular central rodeado de otros periféricos de menor tamaño; lámina lanceolada, pinnado-pinnatifida, excepto la(s) pinna(s) basale(s) que son 2-pinnado-partidas, de 37 a 85 cm de longitud, 16 a 28 cm ancho; raquis pajizo-verdoso, moderadamente escamoso, escamas oscuras con el margen café-rojizo, lanceoladas, 2 a 10 mm de longitud, 0.1 a 1 mm ancho, de margen ciliado a lacerado; pinna angosta, triangular a linear-lanceolada, subpuestas a alternadas, equilaterales, excepto las basales que son subdeltoides por que la primera pinnula basiscópica está más dividida, las 3(4) pinas basales son más cortas que las medias, pinnas medias rectas y las basales ascendentes 85° o descendentes

95-110°, pinnas apicales ascendentes 45-60° de ángulo con respecto al raquis; ultimo segmento oblongo, ápice redondeado, margen dentado, textura herbácea, sin glándulas, con escamas filiformes en la superficie abaxial, vena pinnada y venulas furcadas; soros nacen en la parte media de venulas, entre la costa y margen de los segmentos, de 1 a 10 en cada segmento acomodados en 2 hileras; indusio reniforme a orbicular, 1 mm de diámetro, plano no cubre por completo a los esporangios cuando está maduro, café-rojizo a pajizo o blanquecino, glabro; espora, en vista proximal en forma elíptica de 56 a 77.6 μ de largo, 36 a 43.2 μ de ancho, vista meridional arriñonada de 32 a 40 μ de altura; perina irregular y prominentemente plegado-alado, altura de las costillas de 4 a 12 μ; superficie levemente micro granular a rugosa.

DISTRIBUCION: México (NL., Coah., Hgo., Mex., D.F., Pue., Mor. y Oax.); Guatemala. W de USA, Europa, Asia y Groelandia.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

Occidente del Estado de México: Lagunas del Carmen en el Parque Nacional Bosencheve, municipio Villa Victoria, Tejero-Díez 2934 (IZTA). Km 66-67 Toluca-Zitacuaro, municipio Villa de Allende, Tejero-Díez 2949 (IZTA). La Marquesa, municipio Ocoyoacac, Huerta H. S/N (ENCB). Cruce de carreteras Marquesa-Chalma a Tenancingo, municipio Ocoyoacac, Tejero-Díez 3157 (IZTA). Las Peñuelas, a 20 km Oeste de Toluca, carretera Federal 130, municipio Zinacantepec, Tejero-Díez 2712 (IZTA). Entre Texcalyacac y Techuchulco, municipio Texcalyacac, Tejero-Díez 3001 (IZTA). Real de Arriba, municipio Temascaltepec, H. Gomez 114 (ENCB). En los alrededores de la laguna "Tonatihua"

Lagunas de Zempoala, municipio Ocuilan, Cruz-Palacios 118 (IZTA).
Parque Nacional Lagunas de Zempoala (Laguna de Tonatihua),
municipio Ocuilan, Cardoso V. 1438 (MEXU).

VEGETACION; se encuentra en bosque de Oyamel, de pino con oyamel,
bosque de encino y pino, pinares y bosques mesófilos con
dominancia de encinos.

ALTITUD; de 2200 a 3000 m s. n. m.

HABITAT; hemigeofita a camefita, crece en lugares húmedos como
cañadas, carcavones, a la orilla de arroyos, cerca de lagunas, de
bosques húmedos, sobre andosoles, cambisoles y litosoles lávicos.

Los ejemplares de herbario pueden confundirse fácilmente con
Dryopteris wallichiana (con la cual está íntimamente emparentada),
por el hábito (en plántulas), pinnación general de la hoja y forma
del último segmento. Sin embargo *D. filix-mas* presenta un tallo
menos robusto, la primera pinnula acroscópica de la(s) pinna(s)
basale(es) más dividida(s), el peciolo y raquis menos escamoso y
los segmentos son oblongos con ápice redondeado y margen dentado.

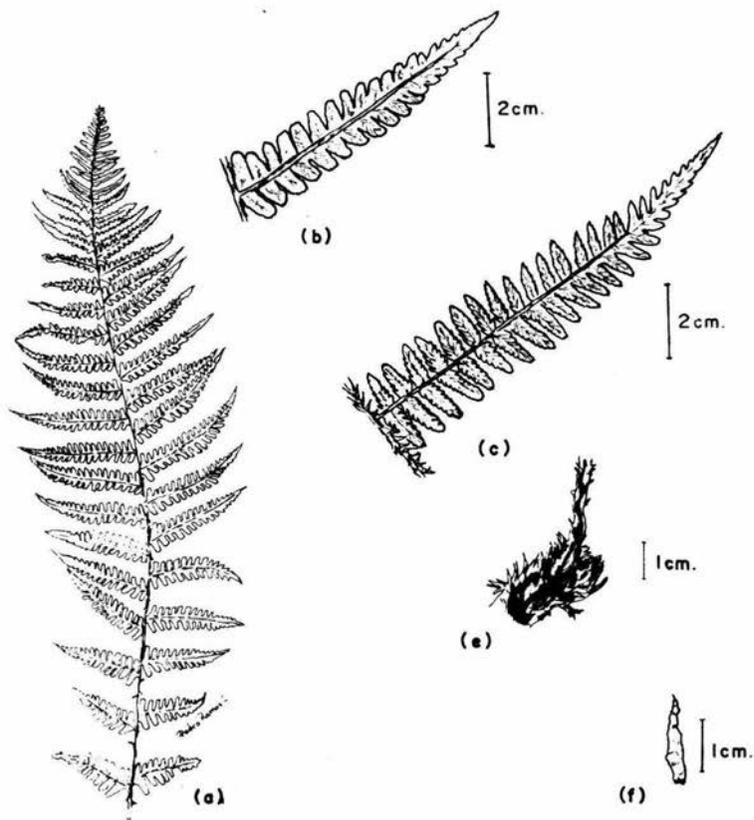
Existen serias dudas entre los pteridólogos sobre la
identidad correcta del material mexicano del taxa tratado en las
líneas precedentes. Se sabe que *D. filix-mas* es un organismo de
amplia distribución en el mundo, cuyas poblaciones presentan
variación en la intensidad de las divisiones en la lámina,
cantidad de escamas peciolo-raquis y forma del último segmento; en
México al parecer se hallan poblaciones donde los anteriores
caracteres son extremos. A raíz de la comparación en el tamaño de
la lámina y el número de divisiones, así como la forma de la

pinna, el tipo de escamas de los ejes, tamaño de los soros y número de éstos por segmento y por la forma y grosor del indusio Rothmaler (1945) separó al material recolectado en el Valle de México (Schaffner 253, Schmitz 1068) con el nombre de *D. pseudo-filix-mas*. Posteriormente Mickel & Beitel (1989) ponen el mismo nombre al material recolectado en Oaxaca, apoyados además por el número cromosómico que uno de los organismos (Mickel 7054 NY) presentó ($2n=123$) con respecto al común de *D. filix-mas* ($2n=82$). Fraser-Jenkins (1987) indica que *D. pseudo-filix-mas* es un triploide apomictico que forma parte del complejo de *D. wallichiana*.

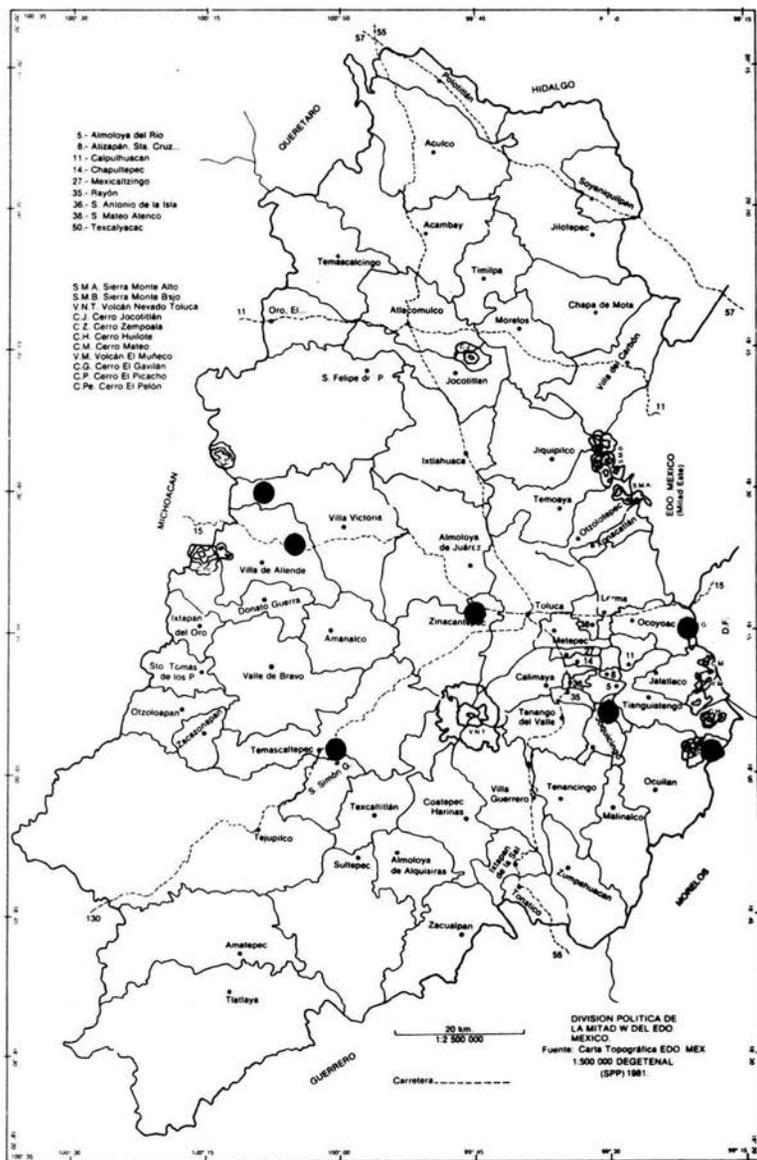
En el presente estudio se ha preferido conservar el nombre de *D. filix-mas* por las siguientes razones: a) los ejemplares colectados en el occidente del Estado de México presentan variación en cuanto al tamaño de la hoja y del peciolo, forma de la pinna y grado de división, forma y cantidad de las escamas de los ejes, etc., características que no difieren de las presentadas para *D. filix-mas*, de acuerdo a la descripción que presenta Fraser-Jenkins (1989) en su trabajo de los *Dyopteris* del subcontinente Indio. b) Arreguín-Sánchez (com. pers.) para su trabajo de los Helechos del Valle de México comparó los tipos de las dos entidades taxonómicas mencionadas y no encontró diferencias morfológicas significativas entre ellos y el material del Valle de México. c) La interpretación de las relaciones morfológica-genéticas de categorías taxonómicas originadas por poliploidismo son sumamente difíciles de predecir (sobre todo cuando el número cromosómico es múltiplo del número básico) desde

el mismo momento en que se intenta averiguar, a partir del simple conteo cromosómico, si la ploidía es de origen autopoliploide o alopoliploide (para más detalle véase el trabajo de Hickok & Klekouski, 1975); por tal motivo es riesgoso, si no se cuenta con un estudio realizado con poblaciones y técnicas de bandedo cromosómico, elegir nuevos nombres para las entidades poliploides.

D. filix-mas o "helecho macho" es mencionado en la literatura (Anónimo, 1852 y Martínez, 1975 en el Estado de México) como una planta medicinal, empleada como un vermífugo, principalmente para la expulsión del gusano tenia o solitaria. Para este propósito se usa el rizoma, que es algo amargo por contener un glucósido al que debe sus propiedades contra la solitaria. Durante la elaboración del presente trabajo se preguntó a la gente de diferentes poblados montanos, si usaban esta planta como un medicamento; la respuesta fué negativa. Es muy probable que el uso herbolario en México de esta planta sea una herencia de la cultura europea desde su llegada a México.



Dryopteris filix-mas (Linnaeus) Schott. Cruz- Palacios 118:
 a) lámina 27%, b) pinna media, c) pinna media (Tejero-Díez
 2949), e) base del peciolo y segmento pequeño del tallo,
 f) escama de la base del peciolo.



Distribución geográfica conocida de D. filix-mas en el occidente del Estado de México.

Dryopteris futura A. R. Smith, Proc. Calif. Acad. Sci. (4)40: 216, 1975. Tipo: México, Chiapas, Municipio El Porvenir, 3-4 Km W de El Porvenir a lo largo del camino de Huixtla a Siltepec, Breedlove & Smith 31772 (DS).

Plantas terrestres. Tallo no conocido; hoja monomorfa, grande de 80 a 110 cm de longitud; peciolo de 5 mm de diámetro de 1/2 a 3/4 de largo de la hoja, escamas basales densas, concoloras, de color café. sublustrosas, lineares a ovado-lanceolar alargadas, hasta 25 mm de longitud, 5 mm de ancho, las del resto del peciolo ovado-lanceoladas algo más pequeñas, margen entero; lámina deltoide, en la base cuatro pinnado-pinnatifidas y las medias tripinnado-pinnatifidas, cerca de 40 cm de longitud y 30 cm de ancho; raquis de color pajizo, glabro o espaciadamente con tricomas capitado-glandulares; pinnas lanceoladas, sólo la pinna basal asimétrica por presentar la pinnula proximal basiscópica alargada, opuestas a subopuestas, ascendentes en ángulo de 45 a 60° con respecto al raquis; último segmento agudo con margen denticulado, textura membranosa, en el envez con tricomas capitados (especialmente en la axila de las vénulas) o glabro en ambos lados; soro submarginal, nace en la parte media de las vénulas laterales que desembocan cerca del seno, generalmente 1 en la base de cada lóbulo del segmento; indusio cordado a reniforme, cerca de 1 mm de diámetro, plano (no cubre por completo a los esporangios maduros), persistente, de color amarillento claro, el margen presenta tricomas capitados.

DISTRIBUCION: México (Chis. y Mex.); Guatemala.

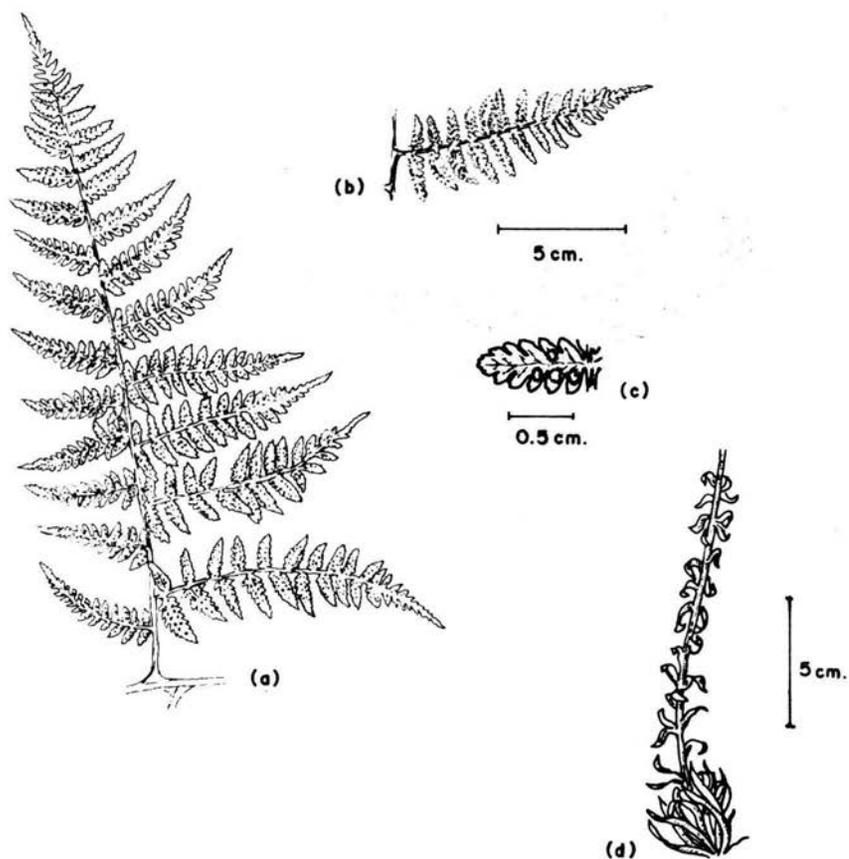
Referencia: Smith, A.R. (1975). *Dryopteris futura*. Proc. Calif.

Acad. Sci. (4)40: 216-218, f. 3F-I.

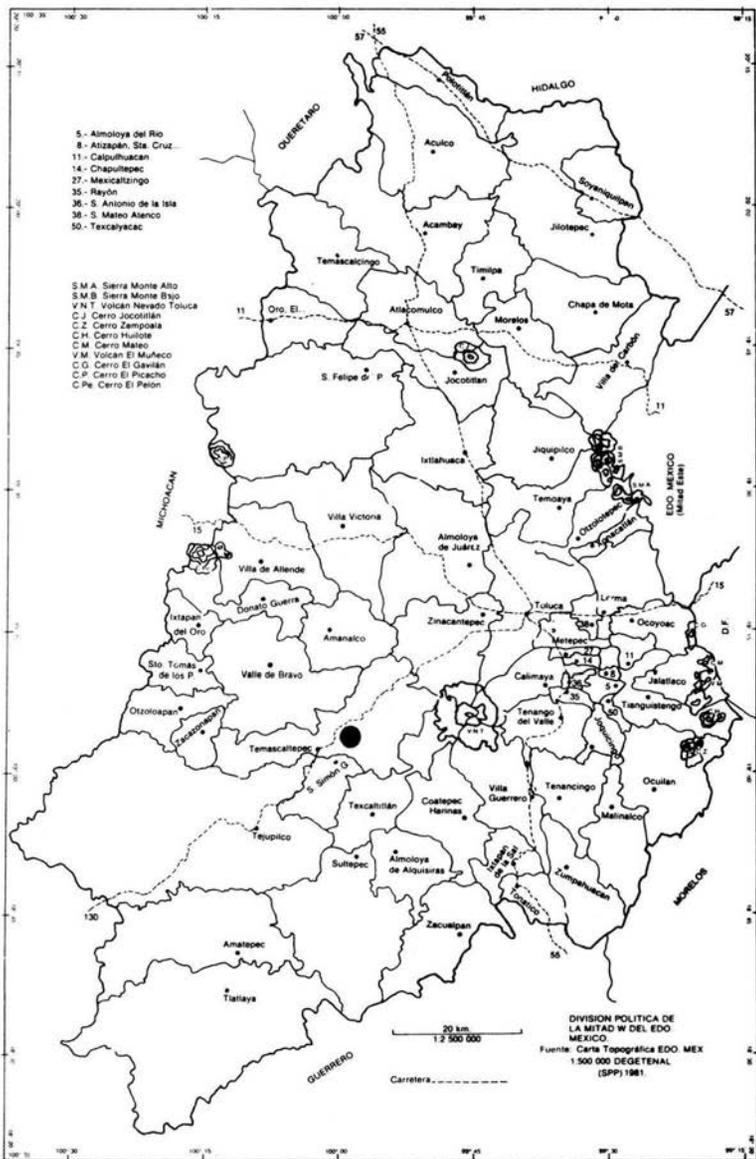
Es una especie conocida en el área de estudio a partir de los ejemplares Hinton 3447 (K) y 3469 (BM, K) recolectados entre los poblados de Temascaltepec y Tejupilco.

Smith (1981) y Mickel (1988) reportan que esta especie en Chiapas se encuentra en bosque de neblina perennifolios entre los 2600 y 2800 m s.n.m. Es probable que en el área de estudio se localice en cañadas montañosas formadas por ríos, en vegetación de bosque mesófilo y pinnar húmedo. Estas condiciones en la región sólo se dan en la Sierra de Temascaltepec.

Dryopteris futura podría ser confundida con *D. rossii*, por la hoja deltoide y la pinna basal con la primera pinnula basiscópica generalmente desarrollada, pero difiere de esta última en las escamas de la base del peciolo que son linear-lanceoladas de 2.5 cm longitud, 5 mm de ancho y de color café claro.



Dryopteris futura A. R. Smith. Copia del ejemplar Breedlove & Smith 32038, DS (Smith. 1975. Proc. Calif. Acad. Sci. (4)40: 216-218, f. 3F-1): a) pinna inferior, b) cuarta pinna a partir de la base, c) último segmento, d) base del peciolo.



Distribución geográfica conocida de D. futura en el occidente del Estado de México.

Dryopteris karwinskyana (Mettenius) O. Kuntze, Rev. Gen. Pl.
2:813. 1891. Tipo. México. ("Cristo") karwinsky s. n. (B).

Plantas terrestres. Tallo fuerte, corto, erecto; escamas del tallo concolora, de color castaño claro, linear-lanceoladas, 5 a 11 mm de longitud, 0.5 a 1.5(-2) mm de ancho, ápice adelgazado, margen entero a levemente ondulado y ocasionalmente ciliado a dentado; hojas apiñonadas apicalmente, monomorfa, de 23 a 68 cm de longitud; pecíolo de 3 a 4 mm de diámetro, 1/3 a 1/2 de la longitud total de la hoja, pajizo a castaño claro, cubierto densamente con tricomas glandulares unicelulares, cilíndricos de 0.1 mm de longitud aproximadamente y amarillentos o blanquecinos, presenta escamas basales similares a las del rizoma, éstas se reducen en tamaño y densidad en dirección acropétala; lámina largamente deltada a pentagonal, bipinnado-pinnatífida en las 3/4 partes basales y en ocasiones la pinna basal es tripinnado-pinnatífida (debido al gran desarrollo de la primera pinnula basiscópica), 12 a 34 cm de longitud, 12 a 25 cm de ancho en la base; raquis pajizo, castaño claro, con escamas dispersas similares en forma a las del rizoma, de 1 a 3 mm de longitud y 0.2 a 0.5 mm de ancho, con glándulas semejantes a las del pecíolo; pinnas linear-deltadas a lanceoladas, equilaterales, subpuestas a alternas, ascendentes 45-76° de ángulo con respecto al ráquis y las basales 90° o un poco descendentes; último segmento oblongo, margen entero, ondulado a dentado, textura coriácea, verde claro en ambas superficies o verde apagado adaxialmente, glandular en todas sus partes semejantes a las del pecíolo, vena pinnada

furcada y nervular; soro grande, que nace en la parte media de la vénula basal de los lóbulos de los segmentos, cerca del seno, casi siempre 1 en cada lóbulo, zona fértil limitada a la parte proximal de la lámina y cerca de la base de las pinnas; indusio orbicular, reniforme a cordado, (1-)1.5 a 1.8 mm de diámetro, cupular (oculta o encubre a los esporangios maduros), de color pajizo, cubierto con tricomas glandulares; espora en vista proximal de forma irregularmente orbicular, 44.8 a 50.4 μ de largo x 32 a 37.6 μ de ancho, en vista meridional irregularmente orbicular de 28 a 37.6 μ de altura; perina aglobada (abolsada), con 1 a 3 vesículas prominentes, de 6.4 a 20 μ de altura; superficie formando un patrón irregularmente micro plegado-vermicular.

DISTRIBUCION: México (Dgo., Sin., Nay., Jal., Mex., Mich., Gro., Oax. y Chis.); Guatemala hasta Costa Rica.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

Occidente del Estado de México; Vigas, municipio Tejupilco Hinton 1818 (MEXU). Cerro de la Culebra, Luvianos-Progreso, municipio Tejupilco, Matuda 31464 (CODAGEM y MEXU). Entronque Palmar Chico-Nanchititla, municipio Tejupilco, Tejero-Diez 2413 (IZTA). 9 km al Norte de Bejucos rumbo a "El Salto", municipio Tejupilco, Cruz-Palacios 131 y 132 (IZTA). Tehuilotepec, a 38 km de Zacualpan, municipio Sultepec, Tejero-Diez 3022 (IZTA).

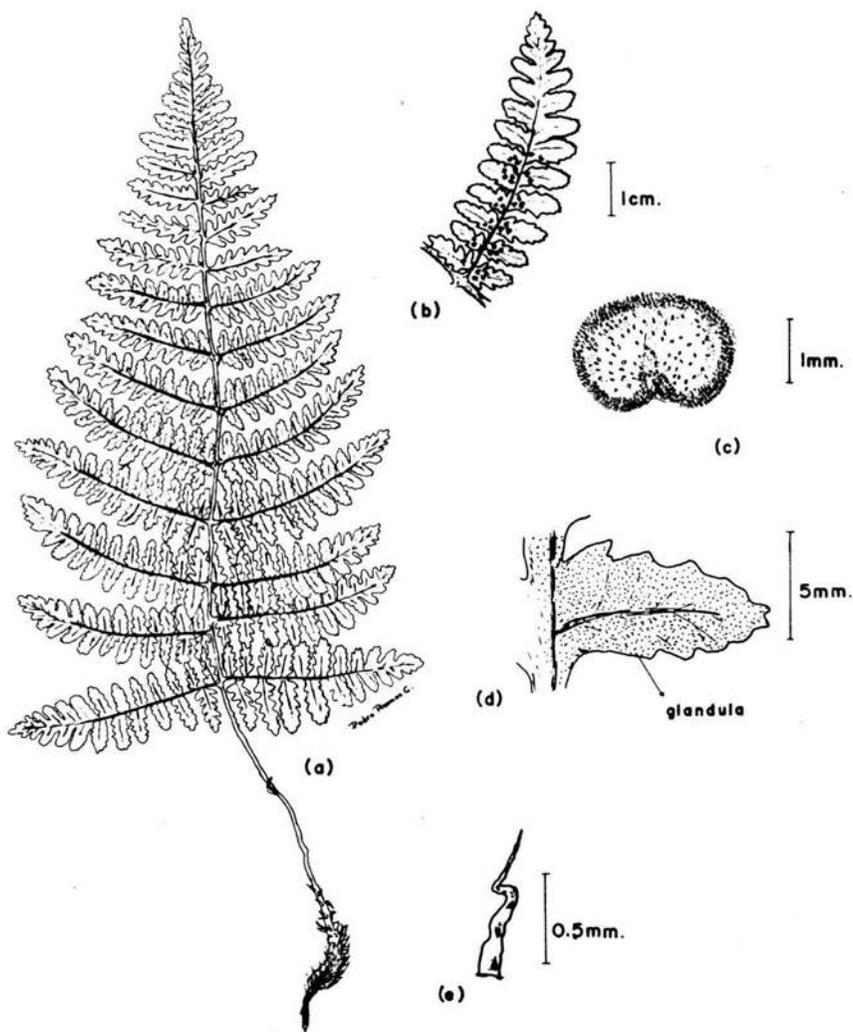
VEGETACION; se encuentra en zonas tropicales, con bosque tropical caducifolio y tropical subcaducifolio y en bosque mixto de *Juniperus*, *Bursera* y leguminosas.

ALTITUD; de 800 a 1390 m s. n. m.

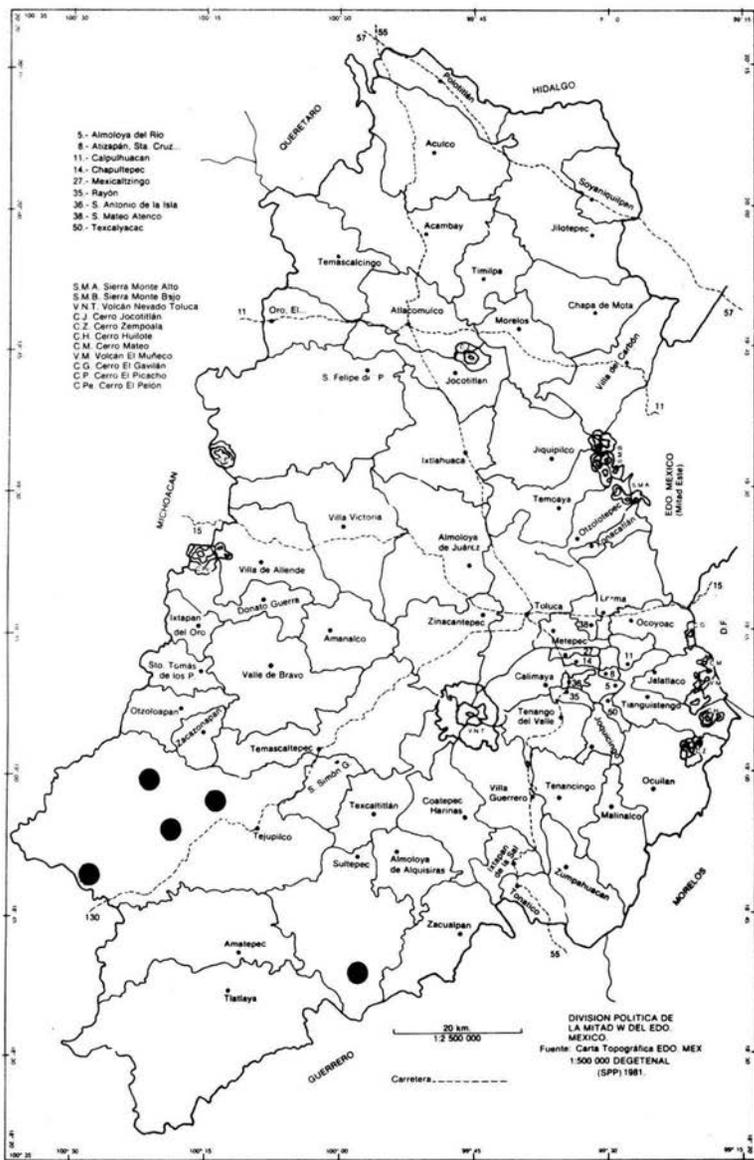
HABITAT; hemigeofita, crece en taludes y laderas de elevaciones

rocosas, en sitios sombreados y húmedos o en el sotobosque cerca de ríos.

Es una especie poco frecuente, muy característica porque toda su hoja e indusio están cubiertos densamente con tricomas glandulares blanquecinos, unicelulares, cilíndricos y cortos y su indusio es grande (1.5 a 1.8 mm), hemisférico, globoso que a la madurez cubre perfectamente a los esporangios. Solo por éste último carácter se asemeja a *Dryopteris maxonii*, pero difiere en hábitat, tipo y densidad de los tricomas y en su arquitectura foliar.



Dryopteris karwinskyana (Mettenius) O. Kuntze. Tejero-Diez 3022: a) hoja 73%, b) pinna media, c) indusio cupular y d) último segmento cubierto densamente con tricomas glandulares, e) escama de la base del peciolo.



Distribución geográfica conocida de *D. karwinskyana* en el occidente del Estado de México.

Dryopteris maxonii Underwood & Christensen. Amer. Fern Journal
1: 96. 1911.- Tipo: México, Morelos, Cañones, arriba de
Cuernavaca, 5500 ft., Pringle nr. 6190. (W también S).

Plantas terrestres. Tallo esbelto, postrado; escamas del tallo, generalmente bicoloras, de centro café rojizo y margen estrecho pajizo a café claro, algunas con ápice oscuro, sublustrosas, ovado-acuminada, ovado-lanceolada a deltoide, de 4 a 11 mm de longitud, 1 a 4 mm de ancho, margen ondulado a irregularmente eroso; hojas apiñadas en la región apical, monomorfa, 30 a 90 cm de longitud; pecíolo 2 a 7 mm de diámetro, 1/3 más o menos de la longitud total de la hoja, de color pajizo, con tricomas glandulares en el surco y escamas basales, similares en forma y tamaño a las del rizoma, (hasta 13 cm de longitud) y en el resto del pecíolo éstas disminuyen de tamaño y están dispersas, de color pajizo a café claro, ovado-lanceolada a irregulares, margen eroso; lámina ovado a ovado-lanceolada, bipinnado-pinnatifido en la parte más ancha 15 a 50 cm de longitud, y 16 a 40 cm de ancho; raquis pajizo, con escamas dispersas pálidas, largamente triangular a lanceoladas-filiformes, de 1 a 4 mm de longitud, 0.2 a 1.5 mm de ancho, ápice adelgazado, margen eroso y tricomas glandulares en el surco; pinna lanceoladas a ovado-lanceoladas, subopuestas, equilaterales, las 3 o 4 pinnas basales generalmente un poco más cortas que las medias, casi en ángulo recto con respecto al ráquis, las de la mitad apical ascendentes 45 a 84° y las basales poco descendentes con escasos tricomas glandulares en el surco y base de las pinnas; ultimo

segmento oblongo, ápice redondeado, margen dentado a entero, algunos con ápice truncado, textura herbácea, verde claro adaxialmente, verde pálido a verde amarillento abaxialmente, vena pinnada y veneulas furcadas; soro submarginal, nace cerca del ápice de las vénulas laterales que desembocan al seno, 1 a 4 en cada lóbulo del segmento; indusio reniforme, grande (1-)1.5 a 2 mm de diámetro, cupular (cubre por completo a los esporangios maduros), café rojizo a pajizo, con tricomas capitado-glandulares; espora en vista proximal de forma orbicular a oblata de 41.5 a 52 μ de largo x 32 a 39.2 μ de ancho; vista meridional suboblato de 25.6 a 33.6 μ de altura; perina rugoso plegado-vermicular con las costillas (en corte óptico) poco prominentes de 2.4 a 6(-8) μ de altura; superficie lisa o microrrugosa.

DISTRIBUCION: México (Sin., Nay., Jal., Mich., Mex. y Mor.)

EJEMPLARES EXAMINADOS:

Occidente del Estado de México; Real de Arriba, municipio Temascaltepec, Zuñiga 172 (ENCB). Distrito de Temascaltepec, Hinton 2571 (MEXU). 8 km al SW Temascaltepec-Zacazonapan (km 4 de la carretera Federal 104), municipio Temascaltepec, Cruz-Palacios 26 (IZTA). 8 km al SW Temascaltepec-Zacazonapan (km 4 de la carretera Federal 104), municipio Temascaltepec, Tejero-Díez 2818 (IZTA). 8 km al SEE de Zacazonapan (km 28 fed. 104) a Temascaltepec, municipio Zacazonapan, Cruz-Palacios 31 (IZTA). km 39.5 a Chalma, municipio Ocuilan, Cruz-Palacios 91 (IZTA). A 4-5 km de Sta. Mónica Ocuilan rumbo a Joquicingo, municipio Ocuilan, Tejero-Díez 3005 (IZTA). Km 38.5 de la carretera Federal No 13 a Chalma, municipio Ocuilan, Tejero-Díez 2005 (IZTA). Camino a las

ruinas de Malinalco, municipio Malinalco, Castañeda 10 (CODAGEM). Carretera Malinalco-Chalma, a 5.5 km de la desviación a Tepeguajes, municipio Malinalco, Tejero-Díez 2216 (IZTA). Km 5 Tenancingo-Malinalco (4 km al W de Malinalco), municipio Malinalco, Cruz-Palacios 143 y 144 (IZTA). Km 5 Tenancingo-Malinalco (4 km W Malinalco), municipio Malinalco, Tejero-Díez 2953 (IZTA). Malinalco, Municipio Malinalco, Tejero-Díez 2846 (IZTA). Tlapizalco Km 18 Tenancingo-Zumpahuacan, barranca del río ladera NE, municipio Tenancingo, Cruz-Palacios 85 (IZTA). Km 38 a Nanchititlan desviación a Reparo, municipio Tejuzilco, Cruz-Palacios 137 (IZTA). 8 km S de Temascaltepec, municipio Tejuzilco, Rzedowski y Keith Roe 1756 (ENCB). S/L, municipio Ixtapan de la Sal, Matuda 27026 (CODAGEM y MEXU). Entronque los sabinos a Ixtapan de la Sal de la carretera federal 140, municipio Zacualpan, Tejero-Díez 2082 (IZTA). Cerro Mamatla, a 13 km por camino de Zacualpan-Mamatla, municipio Zacualpan, Tejero-Díez 3019 (IZTA). San Nicolás y Sta. Bárbara, municipio Amatepec, Matuda 29541 (CODAGEM y ENCB).

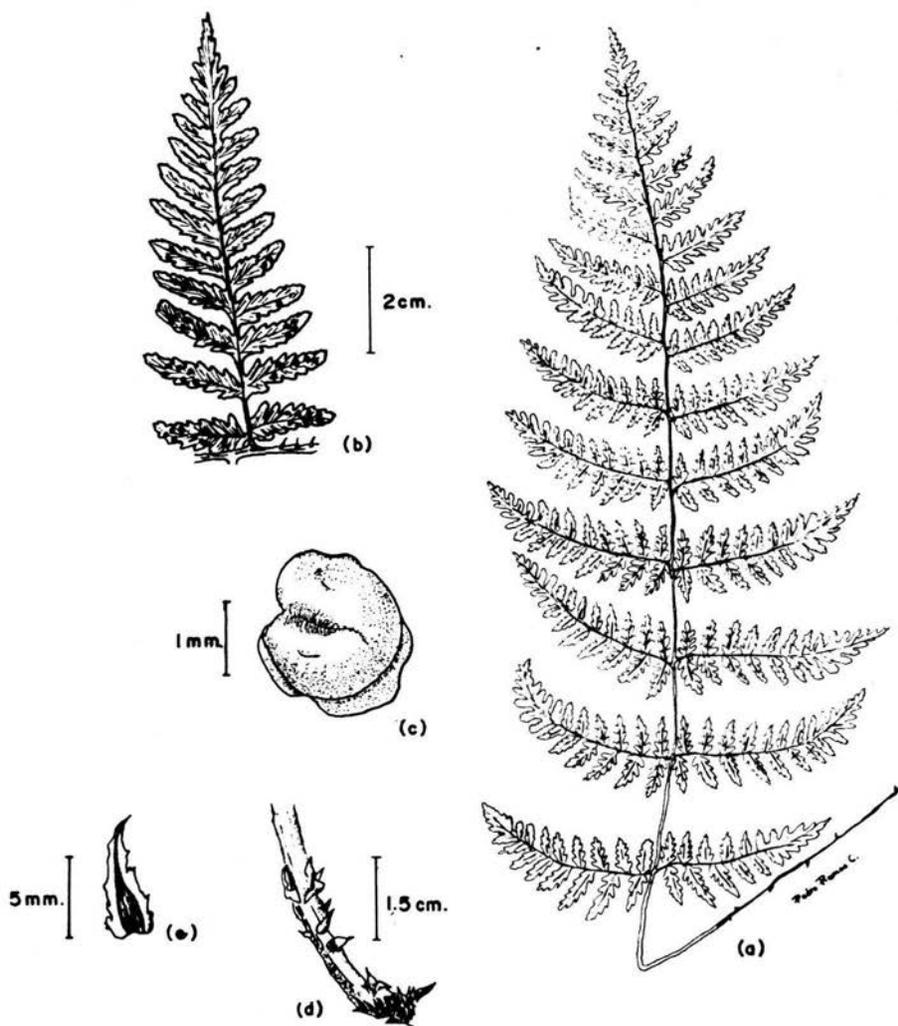
VEGETACION; se encuentra principalmente en bosque mesófilo, en bosque mixto templado-tropical y en menor grado en bosque de encino con elementos mesófilos, bosque de galería y en bosque tropical de altura.

ALTITUD; de 1000 a 2350 m s. n. m.

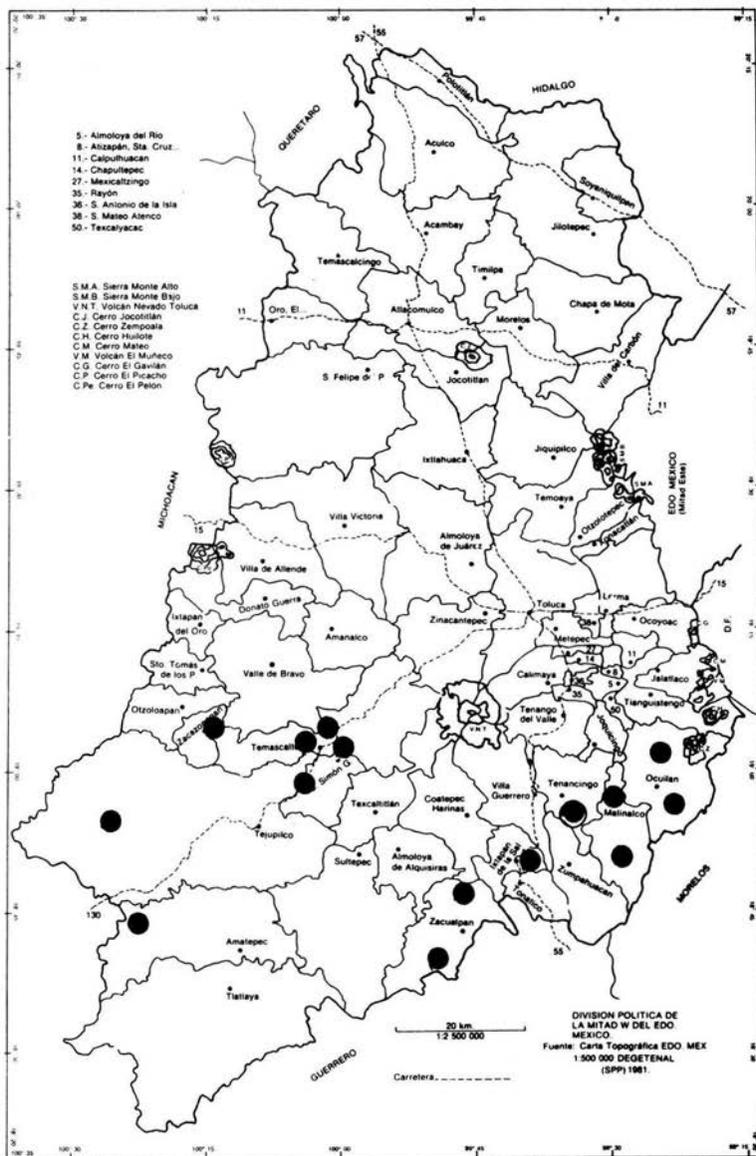
HABITAT; crece en sitios húmedos, sombreados, poco expuestos; terrestre ó sobre litosol de basalto, entre rocas, en taludes de tierra que bordean a ríos; en sotobosque de avenidas y cañadas.

Especie relativamente frecuente en la parte sur del área de estudio. Por el indusio grande, hemisférico, cupular (que cubre completamente a los esporangios) se relaciona a *D. karwinskyana*, pero se distingue fácilmente de este último en campo y laboratorio por su hábitat, tipo y densidad de los tricomas y arquitectura foliar.

Tryon y Tryon, (1982) trata a *D. maxonii* como un sinónimo de *D. arguta* (Kaulfuss) Watt.; al llevarse a cabo este estudio se observó que los segmentos de *D. maxonii* son más divididos y menos dentados, el peciolo es más grueso, pajizo y algo carnososo y presenta mayor cantidad de escamas basales que *D. arguta*. Además *D. arguta* se distribuye en el NW del país (Sonora y Baja California) y a bajas altitudes (125-250 m s.n.m).



Dryopteris maxonii Underwood & Christensen. Cruz-Palacios 85: a) hoja 50%, b) pinna media, c) indusio cupular, con tricomas capitados, d) base del peciolo, e) escama de la base del peciolo.



Distribución geográfica conocida de D. maxonii en el occidente del Estado de México.

Dryopteris patula (Swartz) Underwood, Our native ferns ed. 4, 117.

1893.- Tipo: Brazil, Minas Gerais, Freyreiss s.n. (S).

Plantas terrestres a epifitas y epipétricas. Tallo grueso, corto, erecto; escamas del tallo concoloras, castaño claro y café-rojizo, algunas con esclerosamientos oscuros en la base, ovado-lanceoladas, 8 a 18 mm de longitud y (1-)1.5 a 3 mm de ancho, ápice adelgazado torcido, margen dentado; hojas aglomeradas en el ápice, monomorfas, de 30 a 64 cm de longitud; peciolo 2 a 3 mm de diámetro, 1/3 o menos de la longitud total de la hoja, café-rojizo, sublustroso, con glándulas capitadas y escamas similares a las del rizoma; lámina ovado-lanceolada, tripinnado-pinnatífida en la porción media basal, 20 a 48 cm de longitud y 10 a 23 cm de ancho en la parte más ancha; raquis pajizo a café-rojizo, sublustroso, glabro ó con pocos tricomas capitados en el surco y base de las raquillas; pinnas linear-deltadas a lanceoladas, subopuestas a alternadas, equilaterales, las 2 ó 3 pinnas basales un poco más cortas que las medias y su pinnula proximal basiscópica poco o nada desarrollada, ascendentes 45° a 80° de ángulo con respecto al ráquis; último segmento oblicuo con ápice agudo, entero a subentero sobre el margen del lado inferior y dentado sobre el lado superior, textura herbácea, verde claro en ambas superficies, glabras o con algunos tricomas en las venas, vena pinnada y vénula furcada; soros nacen en la porción media de las vénulas lateral basal del segmento, 1 en cada lóbulo del segmento; indusio reniforme a cordado, 1(-1.5 a 2) mm de diámetro, plano, cuando está maduro no cubre por completo

a los esporangios, pajizo a café claro, con tricomas capitado-glandulares; esporas en vista proximal de forma oblata a corto oblonga de 33.6 a 43.4 μ de largo x 19 a 28 μ de ancho; vista meridional de forma de medio círculo, de 18.4 a 28 μ de altura; perina con tubérculos (8 a 9 en vista polar) prominentes de forma irregular, de 3 a 8 μ de altura; superficie lisa.

DISTRIBUCION: México (Ver., Hgo., Mex., DF., Oax. y Chis.); Guatemala hasta Panamá; y Brasil.

EJEMPLARES EXAMINADOS;

Occidente del Estado de México: A 4-5 km de Sta. Mónica Ocuilan rumbo a Joquicingo, municipio Ocuilan, Tejero-Díez 3002 (IZTA). 2.5 km al NNW de Sta. Mónica de Ocuilan, municipio Ocuilan, Tejero-Díez 2197 y 2198 (IZTA).

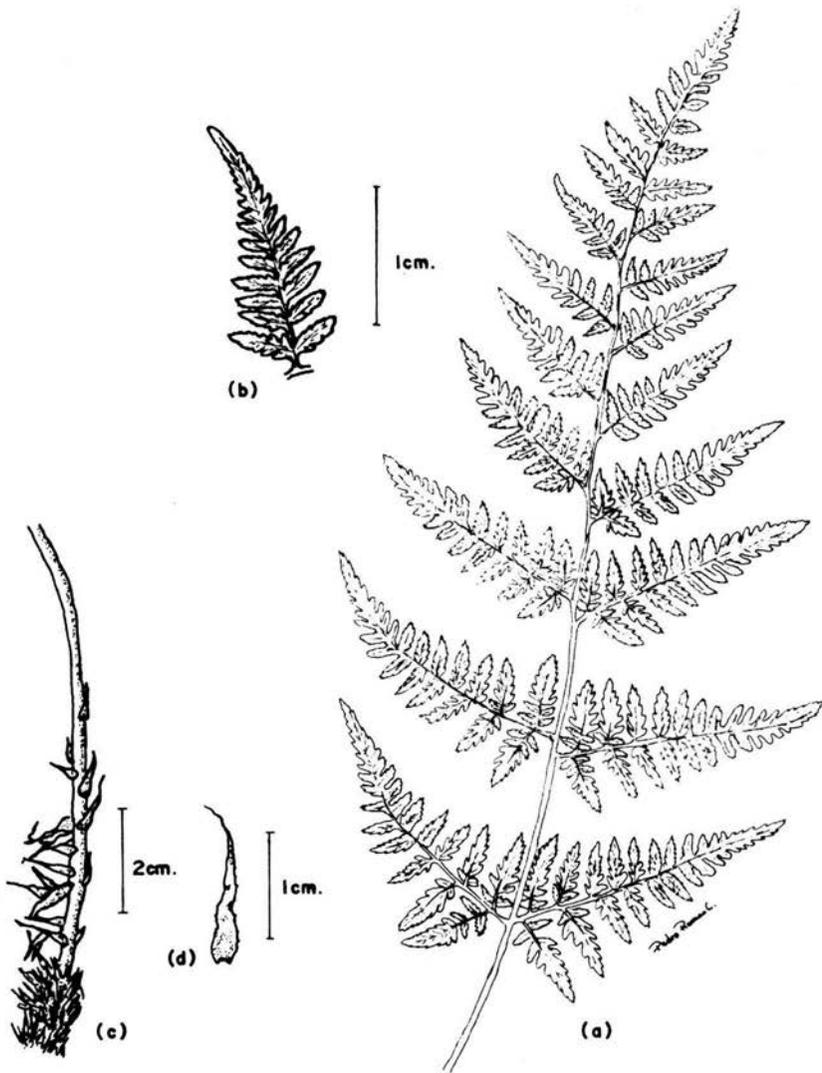
VEGETACION; en bosque mesófilo de montaña y bosque de encino con elementos mesófilos.

ALTITUD; de 2300 a 2340 m s. n. m.

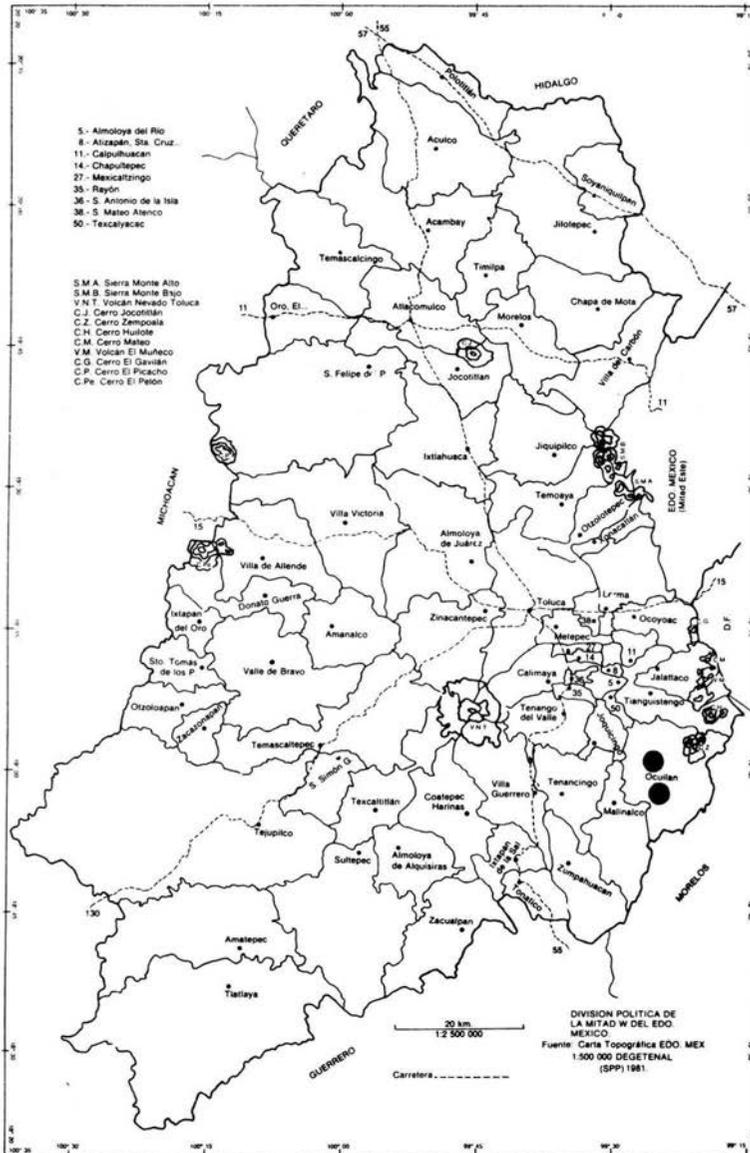
HABITAT; hemigeofita en el sotobosque; en la base de afloramientos rocosos, y/o epífita en troncos de encinos y/o epipétrica.

Es una especie rara de encontrar en el área de estudio. Forma un complejo taxonómico junto con *D. cinnamomea*, *D. rosea*, *D. rossii* y *D. simplicitor* (esta última no se encuentra en el área de estudio) con las cuales se confunde fácilmente en campo y laboratorio; Tryon y Tryon (1982) considera estos taxones como una sola entidad bajo el nombre de *D. patula*; sin embargo, por sus grandes hojas lanceoladas que carecen de tricomas glandulares en ambas superficies (excepto en el surco costular adaxial y base de

la costa), las escamas en el tallo-pecíolo son más abundantes, de mayor tamaño y de margen dentado, y por las esporas que presentan una perina con tubérculos prominentes, se separa a esta especie de los miembros restantes del complejo en el área de estudio.



Dryopteris patula (Swartz) Underwood. Tejero-Díez 3002: a) lámina 100%, b) pinna media, c) base del peciolo, d) escama de la base del peciolo.



Distribución geográfica conocida de D. pátula en el occidente del Estado de México.

Dryopteris rosea (Fournier) Mickel & Beitel.-Lectotipo: México,
Orizaba, Muller 4 bis (isotipo NY)

Plantas terrestres. Tallo esbelto, pequeño, erecto, con grumos de resina café; escamas del tallo concoloras, café-rojizas, sublustras, con puntos y manchas rojizas oscuras, ovado-lanceoladas, 4 a 5(-7) mm de longitud y 1 a 1.5(-2) mm de ancho, con punta larga torcida, margen entero; hojas aglomeradas en el ápice, monomorfas, 20 a 35 cm de longitud; pecíolo 2 a 3 mm de diámetro, 1/3 parte de la longitud total de la hoja, castaño, sublustras, con tricomas capitado-glandular, presenta escamas concentradas en la base, similares a las del rizoma; lámina ovada a lanceolada, tripinnado-pinnatífida en la base y el resto bipinnado-pinnatífida, 12 a 24 cm de longitud y 5.5 a 9 cm de ancho en la base; ráquis pajizo, con tricomas escasos; pinnas linear-deltadas, subopuestas a alternadas, equilaterales, ascendentes 45-85° con respecto al ráquis; último segmento con ápice agudo, margen entero en la parte inferior y dentado sobre el lado superior, textura herbácea, en la superficie adaxial verde fuerte y abaxialmente verde claro con tricomas capitado-glandular, venación furcada libre; soro submarginal, nace en la porción distal de las vénulas laterales basales, 1 en cada lóbulo del segmento; indusio orbicular a reniforme, pequeño 0.5-1.3 mm de diámetro, plano, no cubren por completo a los esporángios maduros, café claro, con tricomas capitado-glandular; espora, en vista proximal de forma elipsoide de 32 a 40 μ de largo x 23 a 27 μ de ancho, vista meridional en forma de medio círculo de 20 a 27.2 μ

de altura; perina con pliegues ocostillas (alas) vermiculados y en corte óptico las costillas con una altura de 3 a 5(-6.5) μ ; superficie lisa a microrugular.

DISTRIBUCION: México (Ver., Jal., Pue., Mex., Gro., Oax. y Chis.).

EJEMPLARES EXAMINADOS:

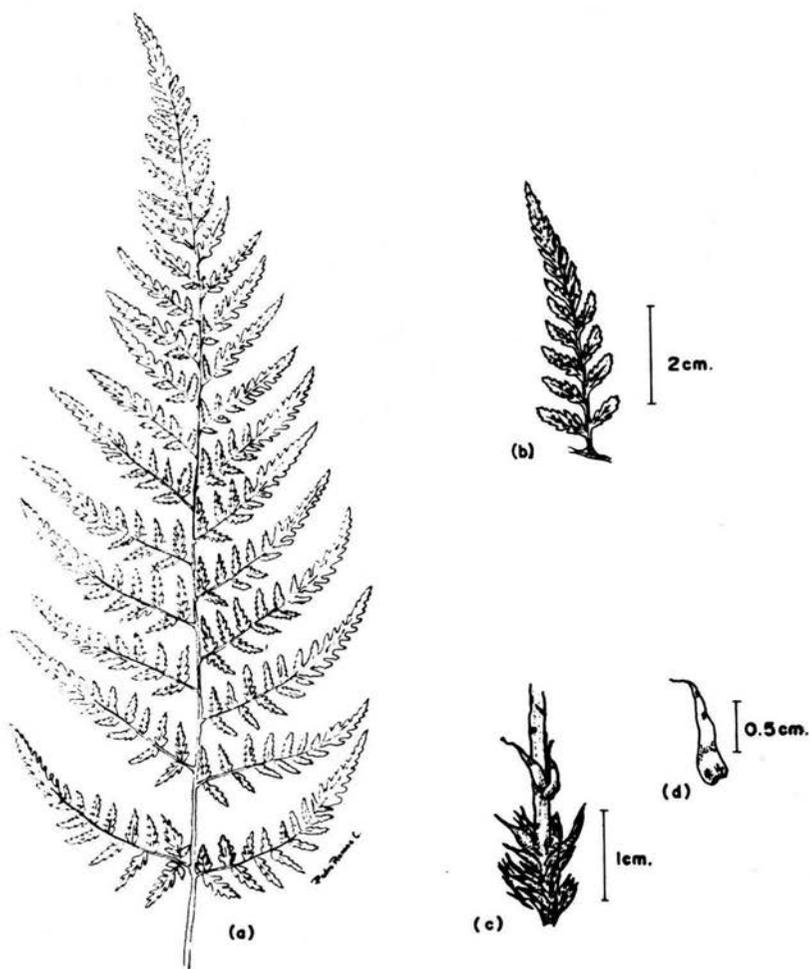
Occidente del Estado de México: Km 14-18 Ocuilan-Cuernavaca, (Barrancas de Mexicapa), municipio Ocuilan, Cruz-Palacios 123 (IZTA).

VEGETACION; En bosque mesófilo de montaña con *Quercus*.

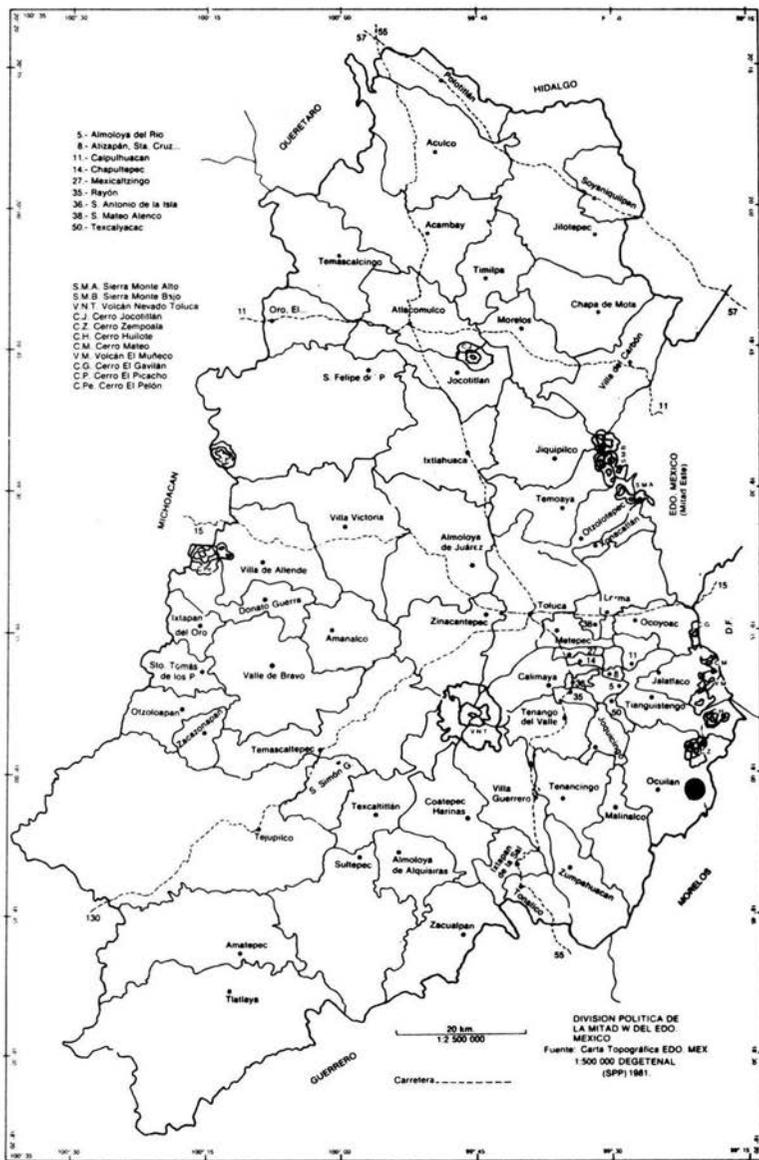
ALTITUD; de 2150 a 2200 m s. n. m.

HABITAT; hemigeofita, en talud rocoso del sotobosque en cañadas.

Esta especie que se menciona por primera vez para el Estado de México, sólo se ha visto en una ocasión. Se confunde en el campo con los miembros del complejo *D. patula* sobre todo con *D. cinnamomea* de la cual se diferencia por las características dadas en la clave.



Dryopteris rosea (Fournier) Mickel & Beitel. Cruz-Palacios 123: a) lámina 84%, b) pinna media, c) base del peciolo, d) escama de la base del peciolo.



Distribución geográfica conocida de D. rosea en el occidente del Estado de México.

Dryopteris rossii Christensen in Ross, Mem. Acad. Nac. Cien.
"Antonio Alzate" 32: 178. 1912.-Lectotipo: México, Morelos:
Cuernavaca, Santa María, Ross 279 (M; isolectotipo P).

Plantas terrestres. Tallo esbelto, semirecto o rizomatoso; escamas del tallo concoloras, café a negruzcas, lustrosas, algunas bicoloras de base café-claro a pajizo y ápice obscuro, ovadas, algunas alargado-triangular, 1.5 a 3(-5) mm de longitud y 1 a 2(-3) mm de ancho, margen entero con glándulas menudas; hoja dispuestas a lo largo del rizoma, monomorfas, de 22 a 95 cm de longitud; pecíolo 2 a 3 mm de diámetro, 1/3 de la longitud total de la hoja, café-rojizo a obscuro, sublustrado, cubierto densamente con tricomas capitado-glandulares, escamas basales dispersas, generalmente bicoloras, (1/3 del ápice obscuro lustroso y la base clara), estrechamente triangular a ovadas, 1.5 a 5 mm de longitud, 1 a 3.5 mm de ancho, con margen entero, menudamente glanduloso, en el resto del pecíolo las escamas están dispersas, concoloras, café-claro a pajizo, linear-lanceoladas y margen ondulado; lámina deltada, en la base tripinnado-pinnatifida y en la parte media bipinnado-pinnatifida, 15 a 52 cm de longitud y 9 a 46 cm de ancho en la base; raquis pajizo, la base es del mismo color del pecíolo, cubierto densamente con tricomas capitados, presenta escamas esparcidas, claras, delgadas, pequeñas; pinna linear deltadas, subopuestas a alternas, equilaterales, el primer par asimétrico por el crecimiento de la primera pinnula proximal basiscópica, las medias ascendentes 60-85°, pocas en ángulo recto; último segmento agudo, de margen dentado, textura delgada,

presenta tricomas capitados en ambas superficies, superficie abaxial verde claro a verde amarillento, superficie adaxial verde claro a verde apagado, vena pinnada y vénulas furcadas; soro pequeño, nace en la parte media de las vénulas laterales que desembocan cerca de la base del seno, casi siempre 1 en cada lóbulo del segmento, submarginal; indusio redondo a cordado, 0.5-1 mm de diámetro, plano, no cubre por completo a los esporangios, pajizo, café-claro, café-rojizo, presenta tricomas capitados; espora, en vista proximal de forma oblata, de 22.6 a 32 μ de largo x 20 a 24 μ de ancho, vista meridional en forma de medio círculo de 16 a 21.6 μ de altura; perina aglobada, con pliegues ondulados, en corte óptico las ondulaciones de 3 a 5.6 μ de alto; superficie lisa.

DISTRIBUCION: México (Son., BC., Dgo., Sin., Zac., Nay., Gto., Jal., Mex., DF., Mich., Pue., Mor., Gro. y Oax.)

EJEMPLARES EXAMINADOS:

Occidente del Estado de México: 1 milla al Este de San Bartolo y 2 millas al W de Amanalco sobre la ruta 56, municipio Amanalco, Mickel 668 (CODAGEM y MEXU). Temascaltepec-Zacazonapan (km 3), municipio Temascaltepec. Cruz-Palacios 21 y 22 (IZTA). 5 km SW Temascaltepec-Zacazonapan (km 3 Fed. 104), municipio Temascaltepec, Tejero-Díez 2812 (IZTA). Real de Arriba, municipio Temascaltepec, Cruz-Palacios 129 (IZTA). S/L, municipio Valle de Bravo, Matuda 27208 (CODAGEM). S/L, municipio Valle de Bravo, Sanchez-Mejorada 818 (MEXU, ENCB y CHAPA). Km 27.5 a Chalma, en "La Cañada", municipio Ocuilan, Cruz-Palacios, 99 (IZTA). Km 13-16 Ocuilan-Curnavaca (Mor.), Barrancas Mexicapa, municipio Ocuilan,

Cruz-Palacios 6 (IZTA). Km 14-18, Ocuilan-Cuernavaca barrancas Mexicapa, municipio Ocuilan, Cruz-Palacios 122 (IZTA). San Simón el Alto, municipio Malinalco, Tejero-Díez 2838 (IZTA). Malinalco a San Simón el Alto, 6 km al N de Malinalco, municipio Malinalco, Cruz-Palacios 145 (IZTA). NW de Tenancingo, Cañada Salto de Santa Ana, municipio Tenancingo, Cruz-Palacios 86 (IZTA). Km 54.5 a Villa Guerrero (Puente. Sta. María), municipio Villa Guerrero, Tejero-Díez 2147 (IZTA). Km 22.5 Nevado de Toluca a Coatepec Harinas, municipio Coatepec Harinas, Tejero-Díez 2111 y 2118 (IZTA). Proximidades a Tenería, municipio Tejupilco, Guizar 622 (ENCB. y CHAPA). Km 5 a Nanchititla, municipio Tejupilco, Cruz-Palacios 133 (IZTA). Km 10 a Nanchititla, municipio Tejupilco, Cruz-Palacios 139 (IZTA). Rancho Quieto, Rincon de Ugarte, municipio Tejupilco, Flores 973 (MEXU). Km 22 a Nanchititla, municipio Tejupilco, Cruz-Palacios 135 (IZTA). 4 km de Luvianos rumbo a Nanchititla, municipio Tejupilco, Tejero-Díez 2425 (IZTA). Nanchititla, municipio Tejupilco, Hinton 4545 (MEXU). Km 38 a Nanchititla desviación a El Reparo, municipio Tejupilco, Cruz-Palacios 136 (IZTA). El Salto de Nanchititla, municipio Tejupilco, Tejero-Díez 2448 (IZTA). Entronque los Sabinos, carretera Federal 140, municipio Zaculpan, Tejero-Díez 2091 (IZTA). S/L, municipio Sultepec, Matuda 27753 (CODAGEM y MEXU). Km 4 Sultepec-La Goleta, la Ciénega, municipio Sultepec, Morales 61 (IZTA). La Ciénega, 5 km al S. de Sultepec sobre el camino a Amatepec, municipio Sultepec, Rzedowski 30788 (MEXU).

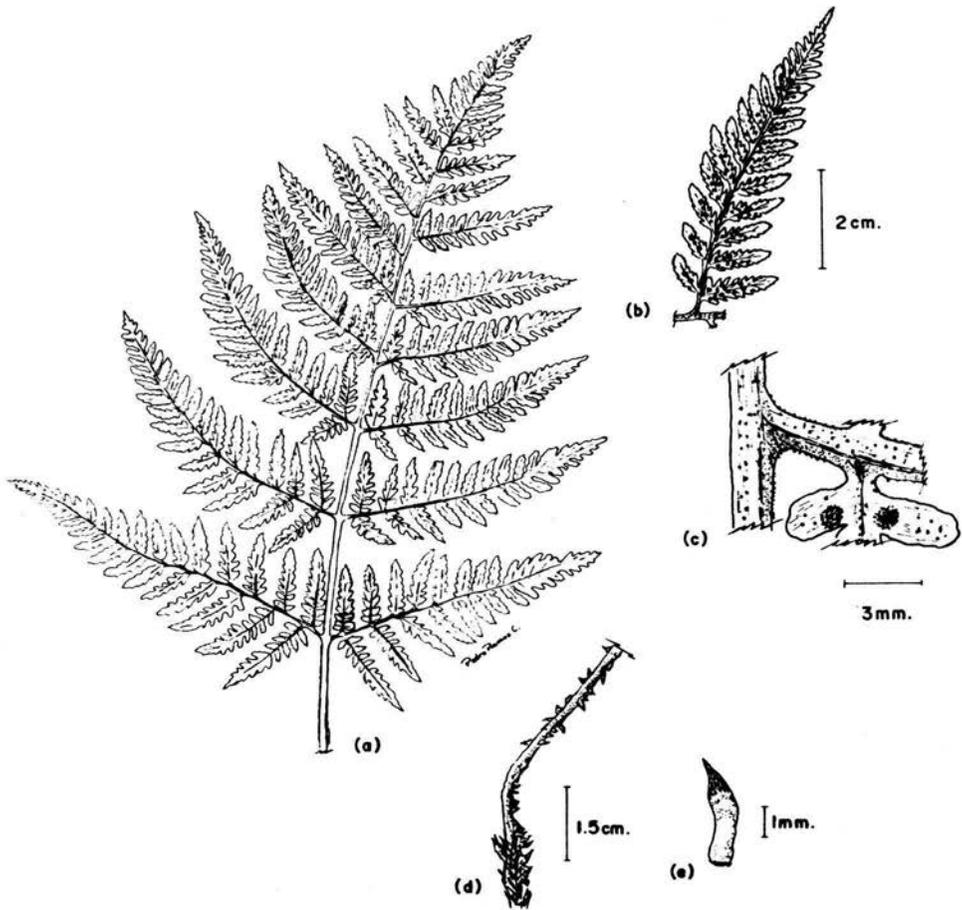
VEGETACION; se encuentra en bosque mesófilo de montaña, en bosque de pino-encino, de pino y de encino, bosque de encino con

elementos mesófilos y muy poco en bosque mixto de *Juniperus* y Leguminosae-*Bursera*.

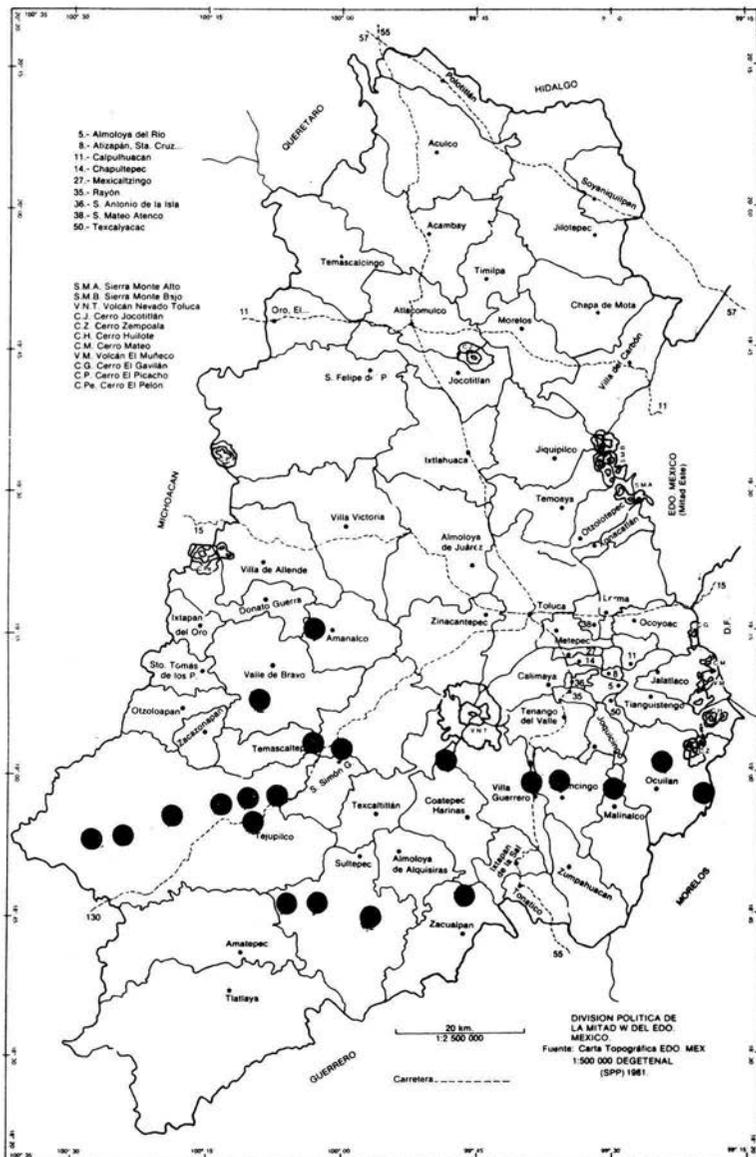
ALTITUD; de 1750 a 2400 m s. n. m.

HABITAT; hemigeofita, se encuentra en lugares húmedos y sombreados bajo el bosque o en sitios poco expuestos, en laderas, cañadas; a la orilla de riachuelos, ruderal y en escurrimiento de avenida; generalmente terrestre o entre rocas y en taludes de tierra.

Es la especie más frecuente de encontrar en las montañas que miran hacia la Cuenca del Balsas al sur del área de estudio. Se caracteriza por las escamas de la base del peciolo bicoloras (ápice oscuro y el resto claro), escamas del rizoma pequeñas (1 a 3(-5) mm), negruzcas, rizoma esbelto rastrero y hoja deltada; caracteres que la separan fácilmente de los otros miembros del complejo *D. patula*. Christensen (1913) la consideró como una variedad de *D. patula* y Tryon y Tryon (1982) y Mickel & Beitel (1988) la consideraron como una entidad propia.



Dryopteris rossii Christensen in Ross. Cruz-Palacios 136:
 a) lámina 63%, b) pinna media, c) tricomas capitados en rã-
 quis, en ambas superficies de los segmentos e indusio, d) ba-
 se del peciolo, e) escama basal del peciolo.



Distribución geográfica conocida de D. rossii en el occidente del Estado de México.

Dryopteris wallichiana (Sprengel) Hylander, Bot. Not. 1953: 352.
1953.- Tipo: Nepal, Wallich s. n. (k). (= *Dryopteris paleacea*
(Don) Handel-Mazzetti. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 58: 100.
1908.) (= *Dryopteris parallelogramma* (Kunze) Alston, Amer.
Fern J. 47: 92. 1957. Tipo. México. Karwinsky s.n. (B).)

Plantas terrestres. Tallo masivo, cortamente estipitoso (hasta 50 cm de altura); escamas del tallo numerosas, concoloras, café-rojizas, algunas con esclerosamientos lineares oscuros concentradas en la base, linear-lanceoladas, 5 a 25 mm de longitud y 0.2 a 2.5 de mm ancho, ápice adelgazado, margen subentero irregularmente ciliado; hoja coronando al estípite, monomorfa, de 53 a 105 cm de longitud; pecíolo 5 a 8 mm de diámetro, 1/4 más o menos de la longitud total de la hoja, pajizo, cubierto densamente con escamas similares a las del rizoma y que se reducen en tamaño en dirección acropétala; lámina oblongo-lanceolada, pinnado-pinnatífida en toda la hoja, 43 a 80 cm de longitud y 17 a 28 cm de ancho; raquis pajizo-verdoso, el lado abaxial cubierto densamente con escamas oscuras y angostas de margen dentado a lacerado y el lado adaxial cubierto por escamas café-negruzcas cortas; pinnas linear-lanceoladas a angostamente triangular, subpuestas a alternas, equilaterales, las 3(4) pinnas basales algo más reducidas, pinnas medias algo ascendentes de 45 a 90° y las pinnas basales algo descendentes de 90 a 130°; último segmento oblongo, ápice truncado a poco redondeado, márgenes enteros o con algunos pequeños dientes, textura coriácea, eglandulosa, la superficie adaxial verde-oscuro y la superficie abaxial

verde-pálido con escamas filiformes café-rojizas sobre la vena y margen del segmento, vena pinnado furcada; soro nace en la parte media de las vénulas laterales de los segmentos, 1 a 10 en cada segmento formando 2 hileras; indusio cordado, reniforme, pequeño 0.5 a 1 mm diámetro, plano, no cubre por completo a los esporangios cuando están maduros, café-rojizo, glabro, margen entero; espora en vista proximal elíptica de 42 a 46 μ de largo x 26 a 28 μ de ancho; vista meridional en forma subarriñonada de 24 a 28 μ de altura; perina globosa abolsada con pliegues poco prominentes y poco densos; se alcanza a observar, a través de la perina, gránulos dispersos pertenecientes a la exina; superficie lisa.

DISTRIBUCION: México (Tam., Chih., Ver., Hgo., Gro., Jal., Tlax., Pue., Mex., D.F., Mor., Mich., Chis., Oax. y Gro.) Centro América. Antillas; Sudamérica; África; Asia: Islas Hawaianas.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

Occidente del Estado de México: 18 millas SW de Toluca (cerca del km 27 de la carretera Federal 130), municipio Toluca, Elwood Molseed 544 (MEXU). Palizada-El Depósito, municipio Villa Victoria, Cruz-Palacios 121 (IZTA). Lagunas del Carmen, Parque Nacional Bosencheve, municipio Villa Victoria, Tejero-Diez 2939 (IZTA). S/L, municipio Villa de Allende, De Anda Montañez 11 (IZTA). Criadero piscícola de "San Cayetano", 4 km al N de Agua Escondida, municipio Villa de Allende, Días 278 (MEXU y ENCB). 3 km al S de San Pedro Tlanisco, municipio Tenango de Arista, Carina Pacheco y Salazar Ruiz 17 (IZTA). Ocotepéc, municipio Temascaltepec, Hinton 3555 (MEXU). El Polvorín, km 10 al NE de

Temascaltepec, municipio Temascaltepec, Cruz-Palacios 126 (IZTA). Km 6 Temascaltepec-Valle de Bravo, municipio Temascaltepec, Cruz-Palacios 140 (IZTA). Cumbre, municipio Temascaltepec, Hinton 6846 (MEXU). S/L, municipio Valle de Bravo, Hernandez-Montalvo 28 (IZTA). Lagunas de Zempoala Mor./Mex., municipio Ocuilan, Tejero-Díez 2237 (IZTA). Parque Nacional Lagunas de Zempoala (Laguna Tonatihua), municipio Ocuilan, Gardoso 12 (MEXU). En los alrededores de la "Laguna Quila" (Lagunas de Zempoala), municipio Ocuilan, Cruz-Palacios 109 (IZTA). Parque Nacional Lagunas de Zempoala, municipio Ocuilan, Cardoso S/N (MEXU). Zempoala, municipio Ocuilan, Lyonnet 1418 (MEXU). Zempoala, municipio Ocuilan, Lyonnet 2492 (MEXU). Los Alumbres (Zempoala), municipio Ocuilan, Ruiz-Oronoz S/N (MEXU). Km 5 al NE de San Juan Atzingo, municipio Ocuilan, Tejero-Díez 2376 (IZTA). Km 13-16 Ocuilan-Cuernavaca, municipio Ocuilan, Cruz-Palacios 16 (IZTA). Km 11 camino Ocuilan-Cuernavaca, municipio Ocuilan, Tejero-Díez 2223 (IZTA). Km 38 La Marquesa-Chalma, municipio Ocuilan, Chinolla 4 (IZTA). 12 km al NNW de Coatepec Harinas, municipio Coatepec Harinas, Cruz-Palacios 152 (IZTA). 12 km al NNW de Coatepec Harinas, municipio Coatepec Harinas, Cruz-Palacios 153 (IZTA). Km 6 Zacualpan-Sultepec, municipio Zacualpan, Abundis-Bonilla 3 (IZTA). S/L, municipio Zacualpan, Minerva 8 (IZTA).

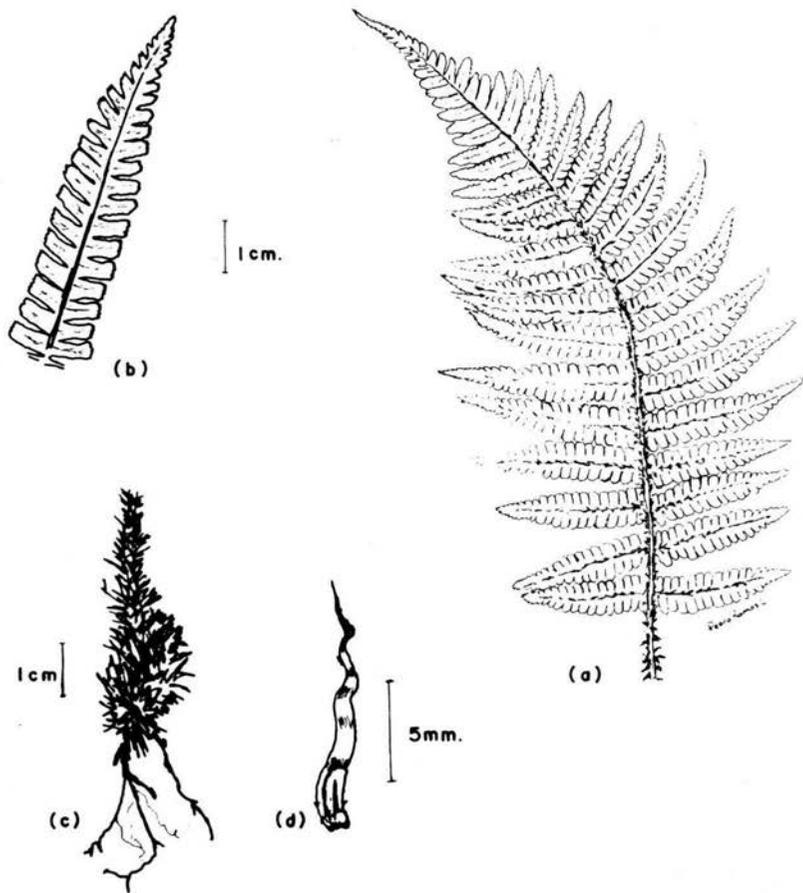
VEGETACION; es abundante en bosques de oyamel con elementos mesófilos cerca de cañadas y se le halla también en bosque de pino húmedo y bosque mesófilo de montaña.

ALTITUD; desde 1900 a 3000 m s.n.m.

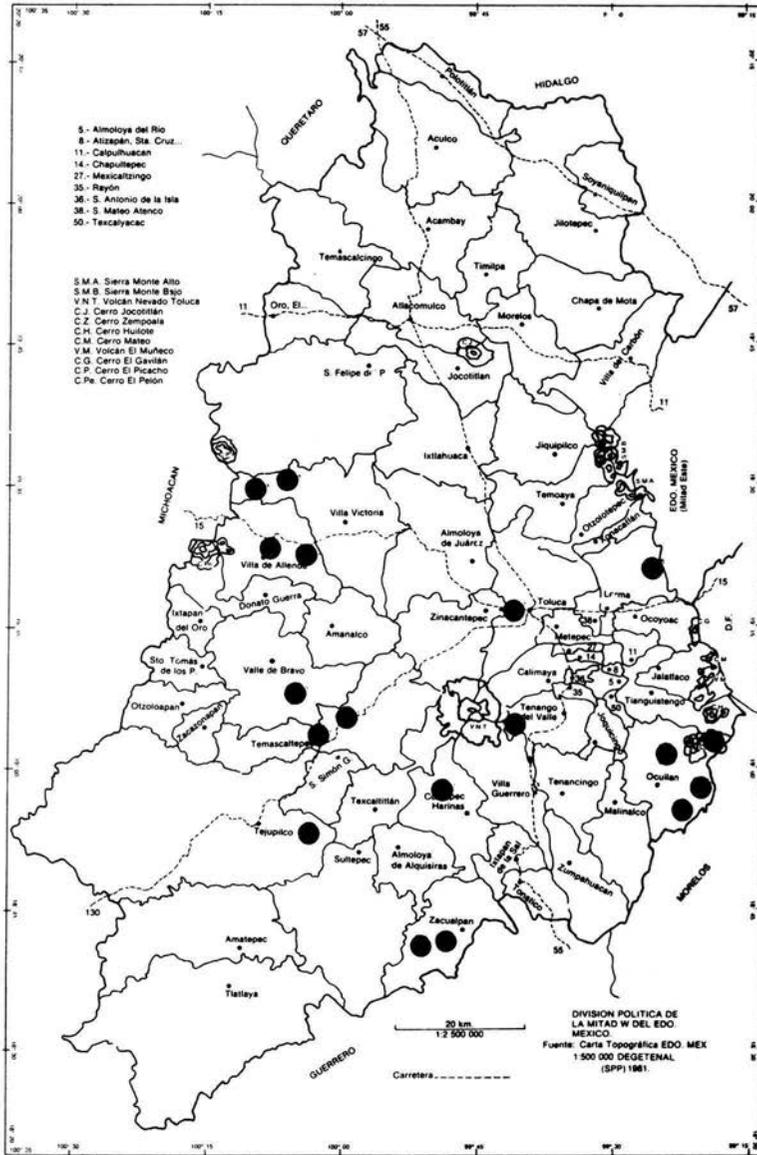
HABITAT; caméfito. En lugares sombreados, húmedos y templados. En

el sotobosque y cañadas terrestres, sobre rocas, entre rocas y en taludes que limitan a ríos y riachuelos; en laderas de cañadas.

En el área de estudio es una especie frecuente en las montañas altas y húmedas del Sur del Eje Volcánico. El crecimiento masivo del rizoma y sus grandes hojas pinnado-pinnatifidas coronando el ápice, la diferencian de las otras del género *Dryopteris*. Sin embargo en los ejemplares de herbario solo se exponen las hojas y ésta se confunde fácilmente con las de *D. filix-mas*. En este último caso la diferencia en el número de divisiones de la(s) pinna(s) basales es decisiva: *D. wallichiana* es pinnatifida y *D. filix-mas* pinnada y casos extremos incluso pinnado-pinnatifida.



Dryopteris wallichiana (Sprengel) Hylander. a) lámina, Cruz-Palacios 153; b) pinna media, c) base del peciolo y segmento pequeño del tallo, d) escama de la base del peciolo.



Distribución geográfica conocida de D. wallichiana en el occidente del Estado de México.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

1. ASPECTOS TAXONOMICOS Y FLORISTICOS.

Apartir de la revisión de 114 ejemplares revisados en herbario y, la mayor parte recolectados en el campo para este estudio, se llegó a la conclusión de que el género *Dryopteris* en el Occidente del Estado de México cuenta con un total de 9 especies: *D. cinnamomea*, *D. filix-mas*, *D. futura*, *D. karwinskyana*, *D. maxonii*, *D. patula*, *D. rosea*, *D. rossii*, *D. wallichiana*.

Todas las especies mencionadas fueron recolectadas en el campo, a excepción de *D. futura* que sólo se sabe de su presencia en el área de estudio gracias a los ejemplares Hinton 3447 (K) y 3469 (BM, K). Desafortunadamente no se cuenta con duplicados en México y por lo tanto no se obtuvo la localidad para corroborar su presencia y obtener material para complementar la diagnóstico. Evidentemente es una especie rara de encontrar, posiblemente recolectada entre los poblados de Temascaltepec y Tejupilco en bosques de pino-encino con características de tipo tropical.

De las especies reportadas, *D. rosea* y *D. patula* se mencionan por primera vez en el área de estudio, ampliando con ello el conocimiento de su distribución geográfica. Ambas especies pueden ser consideradas como raras e incluso, en la localidad donde se les halló son escasas; aspecto que se repite en muchas especies de helechos novedosos en el área de estudio (Tejero Díez com. pers.).

D. rosea se conocía previamente en los estados de Jalisco y Guerrero en la vertiente del Pacífico y en Veracruz, Oaxaca y

Chiapas en la vertiente contraria.

D. patula tiene un historial más complicado; con el mismo nombre, autores como Matuda (1956 a y b) y Tryon & Tryon (1982) circunscriben varias entidades, sin embargo al considerar en este estudio una circunscripción estricta para las entidades en el complejo *D. patula*, se llegó a la conclusión de que *D. patula* (s.s) no había sido recolectada previamente, por tal motivo los ejemplares Tejero Díez 2197, 2198 y 3002, encontrados en el municipio de Ocuilan, se pueden considerar como un nuevo reporte. Anteriormente sólo se había citado de los estados de Veracruz, Oaxaca y Chiapas en la vertiente del Atlántico y en el Distrito Federal en el Eje Volcánico.

Las 9 especies de *Dryopteris* encontradas en el Occidente del Estado de México representan un poco más de la mitad (60 %) de las especies conocidas para el país (entre 14-15 especies). Las especies del área de estudio a su vez están agrupadas en 3 complejos taxonómicos: El formado por *D. filix-mas* y *D. wallichiana*, caracterizados por presentar hojas pinnado-pinnatifidas a la vez que carecen de tricomas glandulares; el formado por *D. karwinskyana* y *D. maxonii* que presentan un indusio cupuliforme y tricomas epidérmicos catenados; y finalmente el complejo formado por *D. cinnamomea*, *D. futura*, *D. patula*, *D. rosea* y *D. rossii* que presentan tricomas capitado glandulares (en algunas especies restringidos al indusio o axilas de las venas) y, a diferencia del complejo anterior, con un indusio plano. Este último complejo es sumamente difícil de separar en la realidad, pues sus entidades taxonómicas presentan poblaciones con

características extremas que pueden provocar serias confusiones en el observador. De vital importancia en este estudio para verificar la identidad taxonómica de cada especie del complejo *D. patula* fué el estudio de sus esporas; así, *D. patula* se distingue de los demás miembros por los fuertes tubérculos; *D. rosea* presenta perina plegado vermiculada; *D. cinnamomea* y *D. rossii* presentan una perina abolsada, sin embargo la primera especie tiene esporas grandes cuya perina tiende a formar cúpulas y la segunda tiene las esporas más pequeñas y sus perinas tienden a formar pliegues (Tabla II).

2. ASPECTOS GEOGRAFICOS.

Con excepción de *D. filix-mas* y *D. wallichiana* que están representadas en casi todos los continentes del mundo, todas las demás especies son americanas. De estas últimas *D. patula* es la única que tiene una distribución neotropical pues se le halla en México, Centro y Sur-América.

La distribución de las especies de *Dryopteris* recolectadas en el área de estudio aparentan tener los siguientes tipos de distribución en el país:

- a) *Dryopteris cinnamomea* es la única especie que podemos considerar como cosmopolita ya que se distribuye a través de los sitios templados de las sierras, a lo largo del altiplano mexicano y por las vertientes del Golfo y del Pacífico.
- b) *D. filix-mas* y *D. wallichiana* son especies de alta montaña en nuestro país. Además son de distribución casi mundial.
- c) *D. futura*, *D. karwinskyana*, *D. maxonii* y *D. rossii* se

distribuyen a través de los sitios tropicales de la vertiente del Pacífico. La primera especie se halla en la Sierra Madre del Sur y Sierra de Chiapas. *D. maxonii* sólo se encuentra a lo largo de Sierra Madre Occidental y no atraviesa el Eje Volcánico. *D. karwinskyana* aparentemente sólo se distribuye en las montañas que bordean la cuenca del Balsas.

d) *D. patula* y *D. rosea* son especies cuya principal distribución es en la vertiente del Golfo de México y aparentemente llegan al área de estudio a través de la vertiente sur del Eje Volcánico que bordea la cuenca del Río Balsas.

Como se puede apreciar, el área de estudio es un sitio de convergencia y/o de paso en la distribución de las especies de este género. Este hecho no es novedoso; Delgadillo (1988) y Abundiz Bonilla y Tejero Díez (1990) han destacado aspectos similares entre los musgos y selaginellas respectivamente, llegando a postular varios corredores Norte Sur a través del Eje Volcánico.

3. ASPECTOS ECOLOGICOS.

Desde el punto de vista ecológico las especies de *Dryopteris* encontradas en el área de estudio parecen tener las siguientes 4 tipos de afinidades:

a) Ubicuiistas, donde *D. cinnamomea* es el único caso. Esta especie presenta un intervalo altitudinal muy amplio (entre 1800 y 3000 m s.n.m.), muy superior al reportado en otras regiones. En este intervalo se le encuentra desde los sitios con vegetación mixta de

encino y enebro con leguminosas, vegetación templada subhúmeda de encino y matorral xerófilo en las llanuras del sur del Estado de México, hasta la vegetación templada húmeda de montaña en bosques de oyamel.

b) Alta montaña donde habitan preferentemente *D. filix-mas* y *D. wallichiana*. Estas especies prosperan en sitios con elevada humedad ambiental, como son las cañadas y cárcavas de avenidas, alrededor de los 3000 m s.n.m. en bosques dominados por oyameles y que presentan además abundancia de árboles de tipo higrófilo. Las condiciones mencionadas sólo se dan en las sierras que miran a la cuenca del balsas, como son la sierra de Zempoala, Volcán Nevado de Toluca, Sierra de Temascaltepec y Agangueo.

c) Media montaña, donde se han encontrado a *D. patula*, *D. rosea* y *D. rossii*. Este grupo de especies parece preferir los sitios donde se desarrollan bosques mesófilos, que en el área de estudio se localizan alrededor de los 2000 m s.n.m., en sitios con fisiografía abrupta y están dominados por encinos y especies de tipo higrófilo. Al igual que en el punto anterior estas, condiciones ambientales se dan en las montañas que limitan con la Cuenca del Balsas.

d) Montaña tropical, donde se recolectaron a *D. karwinskyana* y *D. maxonii*. La primera especie se encuentra a alturas de 800 a 1300 m en bosques tropicales caducifolios; sin embargo, se le halla cerca de fuentes de agua donde las condiciones atmosféricas están mitigadas. La segunda especie prospera en sitios de transición con buen aporte de humedad, como son los bosques mixtos de encino, enebro y leguminosas, alrededor de los 1700 m s.n.m.

Tabla # II

<u>Caracteres</u>	<u>Especies</u>		
<u>morfológicos</u>	<i>D. cinnamomea</i>	<i>D. patula</i>	<i>D. rosea</i>
<u>Escama</u>	L 5 a 16 mm A 1.5 a 3(-4) mm Margen entero a subentero. Apice recto corto o largo acuminado.	5 a 18 mm 1.5 a 3 mm Dentado. Adelgazado torcido.	4 a 5(-7) mm 1 a 1.5(-2) mm Entero. Con larga punta torcida.
<u>Hoja</u>	L 20 a 55.5 cm	30 a 64 cm	20 a 35 cm
<u>Raquis</u>	Capitado-glandular	Glabro o con pocos tricomas en el surco y base de las raquillas	Con escasos tricomas glandulares.
<u>Lámina</u>	Capitado-glandular en ambas sup.	Glabra.	Capitado-glandular en las pinnas basales.
<u>Espora</u>	Con micro-vesículas de 2 a 6 μ de altura.	Con tubérculos prominentes 3 a 8 μ de altura.	Con pliegues o costillas vermiculados 3 a 5 (-6.5) μ altura.

Tabla # III

ASPECTOS ECOLOGICOS DE *Dryopteris*

<u>ESPECIES</u> <u>VEGETAL</u>	<u>alt.</u> s.n.m.	<u>COMUNIDAD</u>						
		BA,	BP,	BE,	BM,	BMi,	BTsc,	BTc, OTROS
<i>D. cinnamomea</i>	1800 3320	X	X	X	X			
<i>D. filix-mas</i>	2200 3000	X	X	X				
<i>D. futura</i>	2600 2800				X			
<i>D. karwinski- ana.</i>	800 1390					X	X	X
<i>D. maxonii</i>	1000 2350		X	X	X	X		X
<i>D. patula</i>	2300 2340			X	X			
<i>D. rosea</i>	2150 2200				X			
<i>D. rossii</i>	1750 2400		X	X	X	X		
<i>D. wallichia- na.</i>	1900 3000	X	X		X			

BA= Bosque de *Abies religiosa*
 BP= Bosque de *Pinus* (*P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. teocote*)
 BE= Bosque de *Quercus*
 BM= Bosque mesófilo (*Quercus* spp. y elementos mesófilos)
 BMi= Bosque mixto (*Juniperus* con elementos tropicales)
 BTsc= Bosque tropical subcaducifolio (incluye de galería)
 BTc= Bosque tropical caducifolio
 OTRO= Bosques de ripario (*Salix*, *Alnus*, *Taxodium*, etc.)
 Matorral xerófilo

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Abundiz Bonilla, L. y D. Tejero D. 1990. El género *Selaginella* Pal. Beauv. en el Oeste del Edo. Mex. Acta Bot. Mex. 11:16-38
- Anónimo. 1852. 2a Exposición de Objetos Naturales e Industriales, de la capital del Edo. de México. Rev. Mensual de la Soc. Promotora del Mejoramiento Material. 334 pp.
- Arreguin-Sánchez, Ma. de la Luz. 1985. Morfología de las esporas de la subfamilia Dryopteridoideae del Valle de México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Mex., 29: 29-41.
- Christensen, C. 1911. The tropical American species of *Dryopteris* Subgenus *Eudryopteris*. Am. Fern Journ.. 1:93-97.
- Christensen, C. 1913. A monograph of the genus *Dryopteris*, part I. The tropical American pinnatifid-bipinnatifid species. Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Skr. Naturvidensk. Ald. (7)10:53-282.
- Delgadillo, M. C. 1988. Floristic corridor for moss distribution across the Neovolcanic Belt of Mexico: I. The Tuxpan corridor. J. Bryol. 15:165-175.
- Fragoso Ramírez, R. 1990. Estudio Florístico en la parte alta de la Sierra de Zacualpan, Edo. de Mex. Tesis (Lic.) ENEP Iztacala. UNAM. Edo. Mex. 25 pp.
- Fraser-Jenkins, C. R. 1989. A monograph of *Dryopteris* (Pteridophyta: Dryopteridaceae in the Indian Subcontinent. Bull of the British Museum (Natural History). Botany series 18 (5): 323-477.

- González, M. F. y S. Rodríguez. 1987. Estado actual de la vegetación de un área de bosque de Encino-Pino en Villa del Carbón, Edo. de México. Tesis (Lic.). ENEP Iztacala. UNAM. Edo. Méx. pp.
- Guízar-Nolasco. 1983. Estudio ecológico florístico de la vegetación del municipio de Tejupilco, Edo. de México. Tesis (Lic.). UACH. Edo. Mex. 142 pp.
- Hickok, L. G. & E. J. Klekowski. 1975. Chromosome behavior in hybrid ferns: a reinterpretation of Appalachian *Dryopteris*. Amer. J. Bot. 62(6): 560-569.
- Hinton, J. y J. Rzedowski. 1975. George B. Hinton, Explorador Botánico en el Sudoeste de México. Ana. Esc. Nac. Cienc. Biol. Mex. 21(1-4):1-114.
- Holtum, R. E. 1960. Vegetative caracteres distinguishing the various groups of ferns included in *Dryopteris* of Christensen's Index Filicum, and other ferns of similar habit and sori. Reprint from the Garden's Bulletin Singapore, vol. XVII. Part III:361-367.
- Martínez, M. 1975. Flora Medicinal del Estado de México. Gobierno del Edo. Méx., Direc. Agric. Ganader. Toluca, Mex. 58 pp.
- Matuda, Eizi. 1956a. Los Helechos del Estado de México. Gob. Edo. Méx. Toluca Méx.
- Matuda. Eizi. 1956b. Los Helechos del Valle de México y Alrededores. An. Inst. Biól. Mex. XXVII:115-135.
- Mickel, J. T. & J. M. Beitel. 1988. Pteridophyte flora of Oaxaca, México. Mem. New York Bot. Garden. 46: 162-168.

- Nayar B. K. & Kaur S. 1971. Gametophytes of Homosporous Ferns. The Botanical Review. 37(3):342-343.
- Plà Dalmau, J.M. 1961. Polen. Talleres Gráficos D. C. P. Gerona. 526 pp.
- Rothmaler, W. 1945. Formenkreis von *Dryopteris palacea*. Candollea X: 97.
- Smith, A. R. 1975. *Dryopteris futura*. Proc. Calif. Acad. Sci. (4)40: 216-218, f. 3F-I.
- Smith, A. R. 1981. Pteridophytes In: Flora de Chiapas, Parte 2 California Academy of Science. California. USA. pp. 101-103.
- Smith, A. R. & Fraser-Jenkins, C. R. 1982. *Dryopteris Palacea* is a synonym of *D. wallichiana*. Taxón 31: 326-329
- Tejero Díez, J. D. et al. 1988. Lluvia de polen moderno en un gradiente altitudinal con vegetación templada en el municipio de Ocuilan, Edo. Mex. (Mex.). Palinologica et Palaeobotánica 1(1):61-80.
- Tejero Díez, J. D. 1991. Edo. de México. Tesis (Maestría). F. C. UNAM. Edo. Mex. pp.
- Tryon, R. et al. 1973. Phloroglucinol derivatives in *Dryopteris parallelogramma* and *patula*. Phytochemistry 12:683-687.
- Tryon, R. & A.F. Tryon. 1982. Fern and allied plants with special reference to tropical America. Springer-Veriaged., New York. USA. pp. 496-509.

APENDICE

MORFOLOGIA DE LAS ESPORAS DE LAS ESPECIES DEL GENERO DRYOPTERIS DEL OCCIDENTE DEL ESTADO DE MEXICO.

Dryopteris cinnamomea (Cavanilles) Christensen.

"La Cañada" en el poblado San José Deguedo, municipio Soyaniquilpan, Cruz Palacios 69 (IZTA).

Espora en vista proximal de forma oblata, de 34 a 44 μ de largo x 22 a 28 μ de ancho; vista meridional en forma de medio círculo algo convexa en la laesura de 20 a 26 μ de altura; perina aglobada (abolsada o sacada) micro vesiculada, altura de los sacos, e irregularmente rugosa; superficie lisa.

Dryopteris filix-mas (Linnaeus) Schott.

km 66-67 Toluca-Zitácuaro, municipio Villa de Allende, Tejero-Díez 2949 (IZTA).

Espora en vista proximal en forma elíptica de 56 a 77.6 μ de largo x 36 a 43.2 μ de ancho; vista meridional arriñonada de 32 a 40 μ de altura; perina irregular y prominentemente plegado-alado, altura de las costillas de 4 a 12 μ ; superficie levemente microgranular a rugosa.

Dryopteris karwinskyana (Mettenius) O. Kuntze.

9 km al N de Bejucos rumbo a "El Salto", municipio Tejupilco, Cruz Palacios 132 (IZTA).

Espora en vista proximal de forma irregularmente orbicular de

44.8 a 50.4 μ de largo x 32 a 37.6 μ de ancho; en vista meridional irregularmente orbicular de 28 a 37.6 μ de altura; perina aglobada (abolsada), con 1 a 3 vesículas prominentes, de 6.4 a 20 μ de altura; superficie formando un patrón irregularmente micro plegado-vermicular.

Dryopteris maxonii Underwood & Christensen.

Km 5 Tenancingo-Malinalco, (4 km al W de Malinalco), municipio Malinalco, Cruz Palacios 144 (IZTA).

Espora en vista proximal de forma orbicular a oblata de 41.5 a 52 μ de largo x 32 a 39.2 μ de ancho; vista meridional suboblato de 25.6 a 33.6 μ de altura; perina rugosa plegado-vermicular con las costillas (en corte óptico) poco prominentes de 2.4 a 6(8) μ de altura; superficie lisa o microrugosa.

Dryopteris patula (Swartz) Underwood.

2.5 km al NNW de Sta. Mónica de Ocuilan, municipio Ocuilan, Tejero Díez 2197 (IZTA).

Esporas en vista proximal de forma oblata a corto oblonga de 33.6 a 43.4 μ de largo x 19 a 28 μ de ancho; vista meridional de forma de medio círculo de 18.4 a 28 μ de altura; perina con tubérculos (8 a 9 en vista polar) prominentes de forma irregular, de 3 a 8 μ de altura; superficie lisa.

Dryopteris rosea (Fournier) Mickel & Beitel.

Km 14-18 Ocuilan-Cuernavaca (Mor.), Barrancas Mexicapa, municipio Ocuilan, Cruz Palacios 123 (IZTA).

Espora en vista proximal de forma elipsoide de 32 a 40 μ de largo x 23 a 27 μ de ancho; vista meridional en forma de medio círculo de 20 a 27.2 μ de altura; perina con pliegues o costillas (alas) vermiculados y en corte óptico las costillas con una altura de 3 a 5(6.5) μ ; superficie lisa a microrugular.

Dryopteris rossii Christensen in Ross.

5 km al W de Temascaltepec rumbo a Zacazonapan (km 3), municipio Temascaltepec, Cruz Palacios 22 (IZTA).

Espora en vista proximal de forma oblata de 22.6 a 32 μ de largo x 20 a 24 μ de ancho; vista meridional en forma de medio círculo de 16 a 21.6 μ de altura; perina aglobada, con pliegues ondulados, en corte óptico las ondulaciones de 3 a 5.6 μ de alto; superficie lisa.

Dryopteris wallichiana (Sprengel) Hylander,

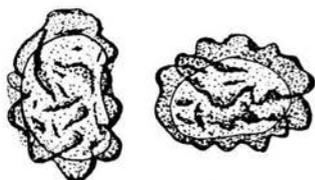
A 4-5 km de Sta. Mónica Ocuilan a Joquicingo, municipio Ocuilan, Lujan y Tejero-Díez 9 (IZTA).

Espora en vista proximal elípticas de 42 a 46 μ de largo x 6 a 28 μ de ancho; vista meridional en forma subarriñonada de 24 a 28 μ de altura; perina globosa abolsada con pliegues poco prominentes y poco densos; se alcanza a observar, a través de la perina, gránulos dispersos de la exina; superficie lisa.

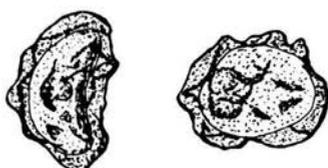
CLAVE PARA LA DETERMINACION DE ESPORAS NO ACETOLIZADAS DE LAS
 ESPECIES DEL GENERO *Dryopteris* DEL OCCIDENTE DEL ESTADO DE
 MEXICO

1. Esporas grandes de 56 a 77.6 μ de longitud *D. filix-mas*
1. Esporas menores.
 2. Perina tuberculada en forma irregular *D. patula*
 2. Perina sin tubérculos; globosa (abolsada, saccada),
 globosa-vesicular, globoso-ondulado o con pliegues
 vermiculados.
 3. Perina plegada-vermiculada.
 4. Espora de 40 a 52 μ de longitud *D. maxonii*
 4. Espora de 32 a 40 μ de longitud *D. rosea*
 3. Perina globosa; globosa-vesicular, globosa-ondulado.
 5. Exina con gránulos (se notan a través de la perina)
 esparcidos *D. wallichiana*
 5. Exina oculta por la perina.
 6. Vesículas muy prominentes, 1 a 3 vesículas en
 una vista polar distal *D. karwinskyana*
 6. Vesículas poco prominentes, más de 5 vesículas
 en vista polar distal.
 7. Perina con vesículas cupuliformes; espora
 grandes de 34 a 44 μ de longitud
 *D. cinnamomea*
 7. Perina con (ondulaciones) manifiestas;
 espora chica de 22.6 a 32 μ de longitud ...
 *D. rossii*

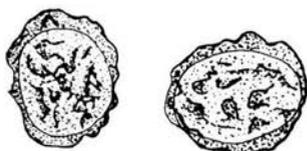
Esporas de las especies del género Dryopteris.



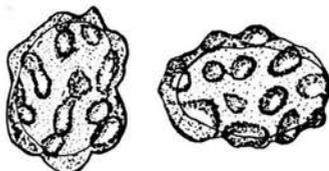
D. cinnamomea
Cruz-Palacios 69.



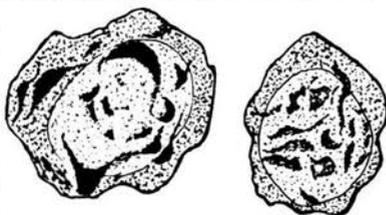
D. rossii
Cruz-Palacios 22.



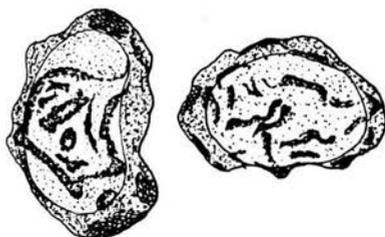
D. rosea
Cruz-Palacios 123.



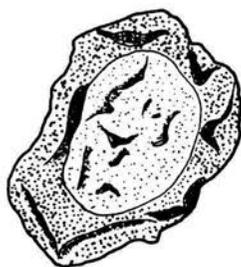
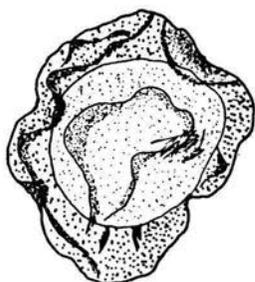
D. pátula
Tejero-Díez 2197.



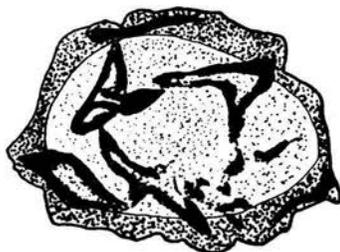
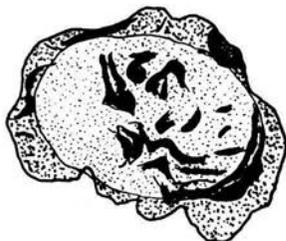
D. maxonii
Cruz-Palacios 144.



D. wallichiana
Lujan y Tejero-Díez 9.



D. karwinskyana
Cruz-Palacios 132.



D. filix-mas
Tejero-Diez 2949.

Escala ————
40 μ