

**ATHYRIUM PALMENSE (CHRIST) LELLINGER Y ATHYRIUM SKINNERI (BAKER)
DIELS (ATHYRIACEAE-PTERIDOPHYTA), NUEVA PROPUESTA PARA SU
DELIMITACIÓN***

Janet Vivero-Barón, María de la Luz Arreguín-Sánchez,
David Leonor Quiroz-García** y Rafael Fernández-Nava****

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Botánica. Plan de Ayala y Prolongación Carpio, Col. Santo Tomás, México DF 11340.

RESUMEN

Se estudiaron las especies *Athyrium palmense* (Christ) Lellinger y *Athyrium skinneri* (Baker) Diels, porque se consideró que su delimitación taxonómica no es clara. Se realizaron estudios de morfología externa, anatomía de la fronde y del rizoma, y morfología de las esporas de 60 ejemplares depositados en herbarios de México. Se encontró que no existen caracteres para separar a las dos especies y se consideró que se trata de una sola especie muy variable a la que corresponde designar con el nombre de *Athyrium skinneri* que tiene prioridad.

Palabras clave: Athyriaceae, *Athyrium palmense*, *Athyrium skinnneri*, delimitación, pteridophyta.

ABSTRACT

Athyrium palmense (Christ) Lellinger and *A. skinneri* (Baker) Diels were studied in detail in an attempt to clear up long-standing

confusion in their taxonomic delimitation. A study was undertaken of the external morphology of the sporophyte, anatomy of the rhizome and frond, and spore morphology of 60 specimens preserved in Mexican herbaria. Because the characters purporting to distinguish the two species were considered insufficient, *A. palmense* was placed in synonymy under *A. skinneri*, the name having priority.

Key words: Athyriaceae, *Athyrium palmense*, *Athyrium skinnneri*, delimitation, pteridophyta.

INTRODUCCIÓN

El género *Athyrium* incluye aproximadamente 100 especies que crecen en diversas localidades y climas, con un rango altitudinal amplio, desde el nivel del mar hasta los 2 400 m de altitud. Reúnen plantas terrestres con rizomas escamosos, láminas pinnadas a tripinnadas, venación libre, soros alargados cubiertos por un indusio también alargado

*Proyecto parcialmente apoyado por la Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación, clave 20090243.

**Becarios de COFAA del IPN.

y esporas monoletes con perisporio alado. En México se reconocen cinco especies, dos de las cuales, *Athyrium palmense* y *Athyrium skinneri* (Mickel y Smith, 2004) se estudian aquí.

OBJETIVOS

Realizar un estudio morfológico, anatómico y palinológico comparativo de ejemplares de *A. skinneri* y *A. palmense* con el fin de contribuir a su delimitación.

ANTECEDENTES

Smith (1981) reconoce tres especies de *Athyrium* para la flora de Chiapas dentro de las cuales se encuentra *Athyrium skinneri* con lámina pinnado-pinnatifida. Ese autor menciona que algunos ejemplares de Chiapas han sido determinados como *Athyrium palmense*, una especie muy relacionada con *A. skinneri*, pero con lámina bipinnado-pinnatifida y raquis subflexuoso. Mickel y Beitel (1988) citan cuatro especies para Oaxaca, entre ellas las dos incluidas en este estudio y diferencian *A. palmense* y *A. skinneri* por el contorno y división de la lámina, que es pinnado-pinnatifida y ovado-lanceolada en *A. skinneri* mientras que es bipinnado-pinnatifida y deltoide en *A. palmense*, y por los rangos altitudinales: *A. palmense* crece entre 750 y 1450 m.s.n.m. y *A. skinneri* desde los 100 hasta los 1050 m de altitud. Mickel (1992) cita cuatro especies para Nueva Galicia, entre las que están también *A. palmense* y *A. skinneri*. Para esta última describe láminas pinnada-pinnatifidas, las pinas más largas de 3.5 a 9 cm de largo x 1.5 a 2.5 cm de ancho, y un rango altitudinal que va desde los 70 hasta los 900 m.s.n.m., mientras que para *A. palmense* describe láminas bipinnado-pinnatifidas, de contorno

deltoide, con las pinas más largas de 8 a 17 cm de largo x 3.5 a 9 cm de ancho, con un rango altitudinal que va desde los 600 hasta los 1 740 m.s.n.m. Moran (1995) reconoce tres especies para Mesoamérica, dos de ellas las estudiadas aquí; este autor distingue *A. palmense* por la lámina tripinnado-pinnatifida, pínnulas pediceladas con pedicelos de hasta 4 mm y raquis subflexuoso, mientras que para *A. skinneri* menciona láminas pinnado-pinnatifidas a bipinnado-pinnatifidas y pínnulas sésiles y raquis recto; *A. palmense* crece en altitudes de 900 a 1 000 m.s.n.m. y *A. skinneri* entre los 400 y 1 200 m.s.n.m. Mickel y Smith (2004) citan cinco especies de *Athyrium* para México y distinguen las dos aquí estudiadas por los siguientes rasgos: *A. palmense* tiene lámina bipinnada-pinnatifida de contorno deltoide, las pinas más largas de 8 a 17 cm de largo por 3.5 a 9 cm de ancho y prospera en altitudes de 400 a 2 300 m.s.n.m. mientras que *A. skinneri* tiene lámina pinnada-pinnatifida de contorno ovado-lanceolado, las pinas más largas de 3.5 a 9 cm de largo por 1.5 a 2.5 cm de ancho y se encuentra desde los 100 hasta los 2 300 m.s.n.m.

MÉTODO

Para la realización de este trabajo se consultaron las colecciones de *Athyrium palmense* y *Athyrium skinneri* depositadas en los herbarios de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) y el herbario de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU). Los caracteres seleccionados para el análisis fueron el contorno y división de la lámina, la longitud de las pinas, las secciones transversales de rizoma, las epidermis foliares, los tipos estomáticos y las esporas. Además, se tomaron datos de los rangos altitudinales de todos los ejemplares.

RESULTADOS

La comparación de los datos bibliográficos con los ejemplares de las colecciones depositados en los herbarios ENCB y MEXU se resume en el cuadro 1.

Con base en los datos provenientes de la bibliografía se puede apreciar que no existen caracteres que permitan distinguir claramente ambas especies (cuadro 1). En relación con la división de la lámina, existe un claro solapamiento del rasgo en las especies (figuras 2 a 6). Así también, se encontraron ejemplares como el de Mickel 6124 (ENCB), figura 1, en que en una misma colecta se encuentran mezclados especímenes con diferente grado de división de la lámina, que siguiendo los criterios de Mickel y Beitel (1988), Mickel (1992) y Mickel y Smith (2004), correspondería el ejemplar de la izquierda a *A. palmense* y el de la derecha a *A. skinneri*, esto mismo ocurre con los especímenes de Mickel 3946, 6992 citados por Mickel y Smith (2004), y depositados en el herbario NY.

En cuanto al raquis, es subflexuoso en *A. palmense* según Smith (1981) y flexuoso en *A. skinneri* según Mickel y Beitel (1988) y Mickel y Smith (2004), mientras que para Moran (1995) es subflexuoso en *A. palmense* y recto en *A. skinneri*. En los ejemplares de herbario analizados el raquis se encontró recto, raras veces subflexuoso y nunca flexuoso, por lo que se considera que este carácter no es útil para distinguir las dos especies estudiadas. En relación con el rango altitudinal, se destaca que *A. palmense* crece entre los 400 y 2300 m.s.n.m., mientras que *A. skinneri* se encuentra entre los 70 y los 2300 m.s.n.m., con estos datos se aprecia que también existe solapamiento

en los rangos altitudinales, razón por la que este rasgo se torna de poca utilidad para distinguir las especies.

En cuanto a el contorno de la lámina que señalan Mickel y Beitel (1988), Mickel (1992) y Mickel y Smith (2004) para *A. palmense* como deltado tampoco es claro pues ejemplares identificados como *A. skinneri* como Mickel 5979 (foto 3), Mickel 6124 (foto 1) y Mickel 5082 (foto 6) tienen el contorno de la lámina deltado. El tamaño de las pinnas más largas, que según Mickel y Beitel (1988), Mickel (1992) y Mickel y Smith (2004), para *A. palmense* son de 8 a 17 cm de largo x 3.5 a 9 cm de ancho y para *A. skinneri* de 3.5 a 9 cm de largo x 1.5 a 2.5 cm de ancho, al tomar medidas de los ejemplares de herbario estas dimensiones se solapan, por ejemplo, el espécimen de Lorea 2568 identificado como *A. palmense*, las hojas más largas son de 10.5 cm de largo x 2.7 cm de ancho, y el ejemplar de Mickel 5979 de *A. skinneri* las hojas más largas miden 10 cm de largo x 1.8 cm de ancho. El carácter de las pinnulas sésiles o pediceladas es frecuente encontrar en las pinnas inferiores pinnulas cortamente pediceladas y en las pinnas superiores pinnulas sésiles.

Posteriormente se procedió a realizar estudios anatómicos y palinológicos con el propósito de visualizar diferencias claras entre estas entidades taxonómicas, encontrando al confrontar los resultados bibliográficos con los datos de este trabajo lo siguiente:

La mayoría de los helechos leptoesporangiados tienen rizoma dictiostélico (Bower, 1963 y Mickel 1979), aunque el número de haces vasculares puede variar, y el haz vascular puede o no estar rodeado por alguna banda esclerosada, además que la

Cuadro 1. Caracteres que toman en cuenta en la bibliografía para diferenciar ambas especies.

Autor	Características	<i>Athyrium palmense</i>	<i>Athyrium skinneri</i>
Smith (1981)	fronde raquis	bipinnado-pinnatífida subflexuoso	pinnada-pinnatífida contorno deltóide-lanceolar no menciona
Mickel y Beitel (1988)	fronde	bipinnada-pinnatífida contorno deltado, las pinnas más largas de 8 a 17 cm de largo x 3.5 a 9 cm de ancho	pinnada-pinnatífida contorno ovado lanceolar, pinnas más largas de 3.5 a 9 cm de largo x 1.5 a 2.5cm de ancho
	raquis altitud	no menciona 750 a 1 450 m.s.n.m.	flexuoso 100 a 1 050 m.s.n.m
Mickel (1992)	fronde	bipinnada-pinnatífida contorno deltado, las pinnas más largas de 8 a 17cm de largo x 3.5 a 9 cm de ancho	pinnada-pinnatífida contorno ovado lanceolar, pinnas más largas de 3.5 a 9 cm de largo x 1.5 a 2.5 cm de ancho
	raquis altitud	no menciona 600 a 1 740 m.s.n.m.	flexuoso 70 a 900 m.s.n.m.
Moran (1995)	fronde	tripinnada-pinnatífida, pínnulas pediceladas con pedicelos de 2 a 4mm	pinnada-pinnatífida a bipinnada-pinnatífida, pínnulas sésiles recto
	raquis altitud	subflexuoso 900 a 1 000 m.s.n.m.	400 a 1 200 m.s.n.m.
Mickel y Smith (2004)	fronde	bipinnada-pinnatífida contorno deltado, las pinnas más largas de 8 a 17cm de largo x 3.5 a 9cm de ancho	pinnada-pinnatífida contorno ovado lanceolar, pinnas más largas 3.5 a 9cm de largo x 1.5 a 2.5cm de ancho
	raquis	no menciona	flexuoso
	altitud	400 a 2 300 m.s.n.m.	100 a 2 300 m.s.n.m.

disposición del xilema con respecto al floema puede ser diferente. En ambas especies se apreció el rizoma con una dictiostela con dos a cuatro haces vasculares hadrocéntricos (Figs. 7 y 8).

El género *Athyrium* ha sido colocado en la familia Aspleniaceae (Van Cotthem, 1973) y en cuanto a los tipos de estomas que pueden presentar los integrantes de esta familia se mencionan los anomocíticos y polocíticos. En las especies de estudio se encontraron estomas polocíticos, que se caracterizan por presentar una célula subsidiaria rodeada por células epidérmicas de paredes onduladas, de tal forma, que tanto *A. palmense* y *A. skinneri* presentan la misma morfología interna de tallo y de tipos de estomas (Figs. 9, 10 y 11).

Tryon y Lugardon (1991) mencionan que las esporas de *Athyrium* presentan generalmente pliegues rugosos, y el perisporio externo frecuentemente se separa con el estrato rugulado y la capa más interna que queda expuesta. Las esporas de *A. palmense* y de *A. skinneri* son monoletes con perisporio crestado-plegado a claramente crestado, con muros sobresalientes, parcialmente anastomosados (rugulados), el tamaño de las esporas oscila entre 45 a 55 μm y el grosor del perisporio de 4.5 a 8.5 μm (Figs. 12 a 19). El número de pliegues y crestas es muy variable, entre 10 a 15 en ambas especies que pueden apreciarse con el microscopio de luz contando el número de crestas que se encuentra entre cada pliegue de la espora en vista proximal. Lo anterior nos lleva a concluir que los caracteres anatómicos y palinológicos tampoco nos brindaron elementos para poder separarlas.

Por lo antes expuesto se considera que las diferencias morfológicas de los ejemplares son variaciones propias de la especie, y ésta es la razón por lo que se encuentran entremezcladas ambas entidades taxonómicas en los mismos ejemplares de herbario, pero esto también indica que comparte los mismos requerimientos ecológicos, altitudinales y la misma distribución geográfica.

CONCLUSIONES

Después de observar 60 ejemplares depositados en los principales herbarios del país (véase lista anexa), nos percatamos que no existen caracteres que nos permitan diferenciar claramente ambas especies, por lo que *A. palmense* y *A. skinneri* son co-específicas y el nombre válido es *A. skinneri* cuyas características serían:

Athyrium skinneri (Baker) Diels in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 1(4):224. 1899.

Asplenium skinneri Baker in Hooker & Baker, Syn. Fil. 226.1867. Tipo Guatemala. Skinner s.n. (K, NY, UC).

Athyrium palmense (Christ) Lellinger, Proc. Biol. Soc. Wash. 89:708.1977.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. var. *palmensis* Christ, Bull. Herb. Boissier, sér. 2, 7:264. 1904. Tipo. Costa Rica. San José: La Palma, Wercklé 17054 (P).

Rizoma cespitoso con escamas esparcidas hasta la base del pecíolo, las escamas de 3 a 5 mm de largo por 0.3 a 1 mm de ancho, castaño claro a oscuras, linear lanceoladas a angostamente deltadas con el ápice ligeramente torcido, frondes distantes, pecíolo de 9 a 30 cm de largo, 1/3 a ½ más cortos que el largo de las frondes, rosado a amarillento, anchamente surcado o aplanoado, glabro o en



Fig. 1. Ejemplares de una misma colecta donde se encuentran mezclados ejemplares. Izq. *Athyrium palmense* J.T. Mickel 6124 (ENCB). Der. *Athyrium skinneri*, J.T. Mickel 6124 (ENCB).



Fig. 2. *Athyrium palmense* F.G. Lorea 2568 (ENCB). Lámina bipinnada-pinnatifida.



Fig. 3. *Athyrium skinneri* J.T. Mickel 5979 (ENCB). Lámina bipinnada.



Fig. 4. *Athyrium skinneri* F.G. Lorea 2575 (ENCB). Lámina pinnada-pinnatifida.



Fig. 5. *Athyrium skinneri* Jonh T. Mickel
5157 (ENCB). Lámina bipinnada.



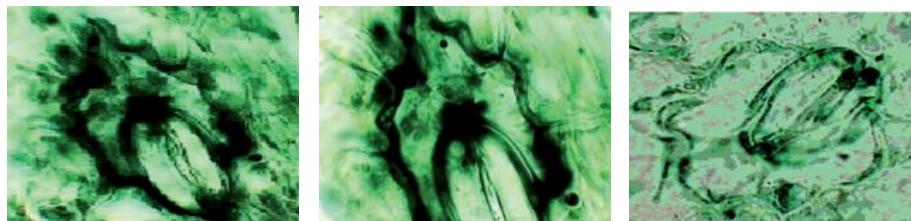
Fig. 6. *Athyrium skinneri* J.T. Mickel
5082 (ENCB). Lámina bipinnada-
pinnatifida a tripinnata.



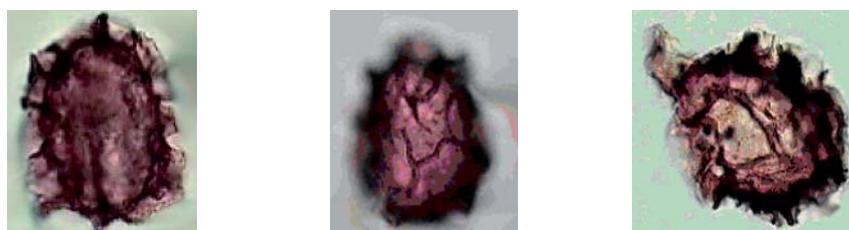
Fig. 7. Detalle de un haz vascular de *Athyrium palmense* rizoma 10x F.G. Lorea 2568
(ENCB)



Fig. 8. Detalle de un haz vascular de *Athyrium skinneri* rizoma 10x J.T. Mickel
5979 (ENCB).



Figs. 9 y 10. Estomas de *A. palmense* a 40x y 100x, respectivamente F.G. Lorea 2568 (ENCB). **Fig. 11.** Estoma de *A. skinneri* 100x. J.T. Mickel 5979 (ENCB).



Figs. 12,13 y 14. Esporas de *Athyrium palmense* 100x, mostrando grosor de la exina (12), vista superficial ornamentación (13) y pared con pliegues y crestas (14).

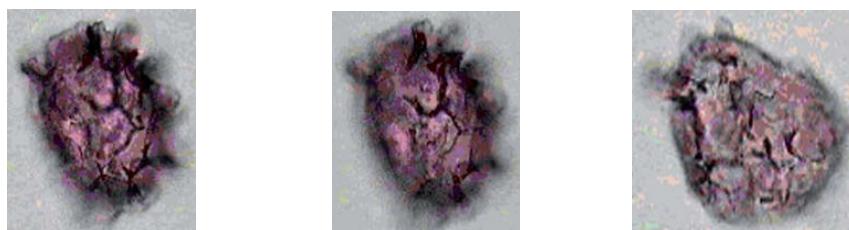


Fig. 15. *Athyrium palmense* 100x mostrando grosor de la exina, pliegues y crestas. Lucía Vázquez 942 (MEXU).

Fig. 16. *Athyrium palmense* 100x vista superficial. Lucía Vázquez 942 (MEXU).

Fig. 17. *Athyrium palmense* 100x mostrando grosor de la exina. R. McVaugh 16345 (MEXU).

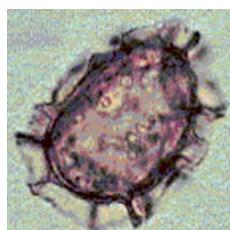


Fig.18. *Athyrium skinneri* 100x mostrando grosor de la exina J.T. Mickel 6124 (ENCB).

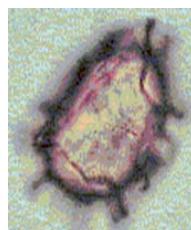


Fig.19. *Athyrium skinneri* 100x Vista superficial, ornamentación. J.T. Mickel 6124 (ENCB).

ocasiones con algunas escamas semejantes a las del rizoma, raquis amarillento, con tonalidades rosadas, comúnmente recto, a veces subflexuoso, anchamente surcado y con alas muy angostas, lámina pinnada-pinnatifida a tripinnada-pinnatifida, de 12 a 38 cm de largo por 6 a 30 cm de ancho, de contorno deltado a ovado-lanceolado, pinnas libres con 4 a 12 pares, pecioladas, con ápice pinnatifido, pinnas más largas de 3.5 a 17 cm de largo por 1.5 a 9 cm de ancho, lámina membranácea, envés glabro o con algunas escamas filiformes sobre la costa y en la base de las pinnas, haz glabro o con papilas de 0.1 mm sobre los ejes de las pinnas, margen de las pinnulas serrado a entero, nervadura media poco evidente a simple vista, soros lineares, algunos diplazoides o redondos, indusio profundamente laciniado o comúnmente dentado de 0.5 a 2 mm de largo por 0.5 a 0.8 mm de ancho.

Distribución: México, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Nicaragua y Panamá. En México se localiza en los estados del centro y vertiente del Pacífico como Chiapas, Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Oaxaca, Querétaro y Sinaloa. Se ha recolectado en los siguientes tipos de vegetación: bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque mesófilo de montaña, bosque de encino, bosque de pino-encino en altitudes que oscilan entre los 70 a 2 300 m.s.n.m.

EJEMPLARES EXAMINADOS como *Athyrium palmense*

ESTADO DE COLIMA: Comala, Rancho El Jabalí, 22km NNW de Colima, al SW de la faldas del Volcán de Colima. Roca volcánica y vegetación de Ficus, Inga y

Celtis. 1 500 m.s.n.m. L. Vázquez 900. 18-VII-1991 (MEXU). Rancho El Jabalí, 22 km NNW de Colima, al SW de las faldas del volcán de Colima, Mpio. Comala 19°26.8'N, 103°41.9'W. Ficus, Inga, Celtis. 1 300 msnm. L. Vázquez 942. 24-VII-2007 (MEXU).

ESTADO DE GUERRERO: Km 70 del camino Zihuatanejo-Ciudad Altamirano, aproximadamente a 6 km del campamento Los Encinos, La Unión. Cañada con ladera con fuerte pendiente. 1 510 m.s.n.m. F.G. Lorea 2536. 30-IX-1983 (ENCB, MEXU). Km 61 camino Zihuatanejo-Ciudad Altamirano, aproximadamente 3 km antes del campamento Los Encinos, La Unión. Bosque de encino. 990 m.s.n.m. F.G. Lorea 2568. 1-X-1983 (ENCB, MEXU).

ESTADO DE JALISCO: 2-3 km al SE de Casimiro Castillo, 104°24'48" W y 19°35'16" N. Bosque tropical caducifolio. 700 m.s.n.m. F.J. Santana, J. Cevallos y M. Vázquez 7757. 22-IX-1994 (MEXU).

ESTADO DE MÉXICO: Malinalco. En una huerta de ese poblado. 1 700 m.s.n.m. J.D. Tejero Díez 2756. 25-VI-1988. Tecorrales de Malinalco. Huertos familiares de cultivo de zapote, Inga, aguacate, etc. 1 700 m.s.n.m. J.D. Tejero 2756. 25-VI-1988 (MEXU). San Andrés, 3 km al SW de Santa Catarina, Tepotzotlán. Selva baja caducifolia. 1 650 m.s.n.m. R. Riba 1920. 23-II-1993 (MEXU). 18 km Tenancingo-Tlapizalco, municipio de Zumpahuacán, 18°57'N 99°37'W. Bosque tropical caducifolio, 1 650 m.s.n.m. J.D. Tejero 2868. 27-28-VIII-2008 (MEXU).

ESTADO DE MORELOS: Cerro del Tepozteco, camino a la pirámide. Bosque subcaducifolio 1 850-1 950 m.s.n.m. R.

Riba 1912. 24-II-1993 (MEXU). Cerro del Tepozteco, camino a la pirámide. Bosque subcaducifolio. 1 650-1 730 m.s.n.m. A. Valdés, Y. Sandoval y E. Callejas 9. 14-VIII-1991 (MEXU). Tepozteco. M. Palacios-Ríos 2578. IX-1998. Se tienen depositados dos ejemplares (MEXU). Cerro del Tepozteco, camino de Tepotzotlán-pirámide. Bosque subcaducifolio. 1 700 m.s.n.m. E. Callejas 09. 14-VIII-1991 (MEXU). Cerro del Tepozteco, camino de Tepotzotlán-pirámide. Bosque subcaducifolio. 2 000 m.s.n.m. E. Callejas 14. 09. 14-VIII-1991 (MEXU). Tepozteco, Mpio. Tepoztlán. Cañada del cerro, lugar sombrío y húmedo. J. Sánchez 421. IX-1946 (ENCB).

ESTADO DE NAYARIT: 3.5 km sobre la terracería a el Tacote, carretera Tepic-Puerto Vallarta. Bosque de galería, cañada perturbada. 1 230 m.s.n.m. R. González 1042. 1-VIII-1990 (MEXU). Arroyo de la Fundición, 5 millas SE de Ahuacatlán, cercanías de la Barranca del Oro. Steep wooded. 1 300 m.s.n.m. R. McVaugh, J.T. Mickel and M.P. McVaugh 16345. 25-VIII-1957 (ENCB, MEXU). La Sidra, cañada al SE del Cuarenteño. Bosque mesófilo de montaña. 1 250 m.s.n.m. R.E. González y M. Blanco 609. 6-IX-1988 (MEXU).

ESTADO DE OAXACA: 181 km S of Oaxaca, distrito de Pochutla. Wet slopes by stream in pine Woods. Alt. 4 500 pies. J.T. Mickel y S.W. Leonard 5082. 29-IX-1970 (ENCB, MEXU). 28-29 km al N de San Gabriel, Juquila. Banks by stream. Alt. 4 00-4700 pies. J.T. Mickel 6187. 10-VIII-1971. (ENCB, MEXU).

ESTADO DE QUERÉTARO: 4 km al SE de Santa Águeda, Pinal de Amoles. Bosque tropical subcaducifolio. 1 100 m.s.n.m.

E. Carranza 2266. 20-XII-1989 (ENCB, MEXU).

ESTADO DE SINALOA: 36 km al NE de Concordia, por la carretera a Mazatlán-Durango. Selva mediana subcaducifolia. 850 m.s.n.m. G. Ortiz 2571. 27-VIII-1983 (MEXU).

EJEMPLARES EXAMINADOS como *Athyrium skinneri*

ESTADO DE CHIAPAS: Al NO Cerro Vernal, 25 a 30 km al SE de Tonalá. Cañón con bosque siempre verde. 400-600 m.s.n.m. D.E. Breedlove 25629. 23-VI-1972 (ENCB, MEXU).

ESTADO DE COLIMA: Rancho El Jabalí. 1200 m.s.n.m. L. Vázquez 1331. 3-X-1991 (MEXU).

ESTADO DE GUERRERO: Km 32 camino Coyuquilla-El Porvenir. Bosque de encino-pino. 750 m.s.n.m. F.G. Lorea 2600. 3-X-1983. Poco abundante rupícola (ENCB, MEXU). Km 18 camino Zihuatanejo-Ciudad Altamirano. Bosque tropical subcaducifolio. 220 m.s.n.m. F.G. Lorea. 2575. 2-X-1983 (ENCB, MEXU). Las Delicias, Atoyac de Álvarez. Bosque tropical subcaducifolio. 700 m.s.n.m. F.G. Lorea 50. 9-VIII-1985 (MEXU, ENCB).

ESTADO DE JALISCO: Cerro de la Petaca. Bosque tropical subcaducifolio. 750 m.s.n.m. F.J. Santana 6362. 3-VIII-1993. Estaba como *A. palmense*, pero los caracteres son más apegados a *Athyrium skinneri* (MEXU). Cerro de la Petaca. Bosque tropical subcaducifolio. 750 m.s.n.m. F.J. Santana 6374. 3-VIII-1993. Estaba como *A. palmense*, pero los caracteres son más

apegados a *Athyrium skinneri* (MEXU). Cerro de la Petaca. Bosque tropical subcaducifolio. 750 m.s.n.m. F.J. Santana 6363. 3-VIII-1993 (MEXU). 16 millas SW Autlán. Bosque mesófilo. 750 m.s.n.m. R. McVaugh 19951. 7-X-1960. Peciolo y raquis rojizo (ENCB, MEXU).

ESTADO DE MÉXICO: Malinalco. En una huerta de ese poblado. 1 700 m.s.n.m. J.D. Tejero Díez 2756. 25-VI-1988. Estaba como *A. palmense*, pero los caracteres son más apegados a *Athyrium skinneri* (MEXU). Santo Tomás de los Plátanos. Bosque tropical subcaducifolio. 1 100 m.s.n.m. D. Tejero y G. Oliva 3192. 31-VIII-1991. Escaso a regular (MEXU).

ESTADO DE MICHOACÁN: El Cangrejo. Bosque tropical caducifolio. 100 msnm. H. Díaz-Barriga 6401. 21-IX-1990 (MEXU). Chorrera. 1 230 m.s.n.m. G.B. Hinton 2649. 19-XI-1938 (MEXU).

ESTADO DE NAYARIT: Sierra de Vallejo. Selva mediana subperennifolia. 400 m.s.n.m. G. Castillo 6099. 9-X-1990 (MEXU). Mirador del Águila, 14 millas N de Tepic. Selva baja. 450-600 m.s.n.m. C. Feddema 816. 21-VIII-1959. Planta terrestre (MEXU). Km 25 corredor Tepic-Aguamilpa, arroyo El Chilte. Vegetación riparia. 180 msnm. A. Benitez 3325. 3-IX-1991. Planta de 60 cm amacollada (MEXU). Camino Guayameo-Los Placeres. Selva mediana subcaducifolia 800 m.s.n.m. Esteban Martínez 1363. 14-VII-1982 (MEXU).

ESTADO DE OAXACA: Pochutla. Wet slopes by stream in pine Woods. 700 m.s.n.m. J.T. Mickel 5157. 30-IX-1970. (ENCB, MEXU). Juchitán. Orilla de río. 500 m.s.n.m. J.T. Mickel 5979. 4-VIII-1971.

(ENCB, MEXU). 15 km S of Putal. Wet tropical forest along streams; coffee. Altitud 2800 pies. J.T. Mickel and R.L. Hellwig 3946. 10-X-1969 (ENCB, MEXU). 5 km al N of San Gabriel, distrito de Juquila. Steep rock wooded Banks by large stream. 2400 m.s.n.m. J.T. Mickel 6124. 10-VIII-1971. En el mismo ejemplar de herbario se encuentra el 6124a como *A. palmense* y el 6124b como *A. skinneri*, esta anotación fue realizada por el Dr. J.T. Mickel (ENCB).

ESTADO DE PUEBLA: Manzanilla, Puebla. 27-XII-1911 (MEXU).

ESTADO DE SINALOA: 10 km W Mazatlán, municipio de Compostela, 104°59'W, 21°10'N. Selva baja a mediana. O. Téllez y F. Chiang 9712. 14-X-1986 (ENCB).

NICARAGUA: Km 17 de la carretera 2 (5), Sierra de Managua, 12°04'N, 86°22'W. Vegetación modificada de *Citrus* y vegetación perturbada con árboles de *Ficus*. 450-550 msnm. W. Douglas and B.A. Ksukoff 2958. 29-VII-1977 (MEXU).

LITERATURA CITADA

Bower, F. 1963. "The ferns (Filicales) treated comparatively with a view to their natural classification". *Cambridge Botanical Handbooks*. 3: 142-146.

Mickel, J.T. 1979. *How to know the ferns and fern allies*. Pictured key. Nature series. USA. 4-5 pp.

Mickel, J.T. and J.M. Beitel. 1988. "Pteridophyte Flora of Oaxaca, México". *Memoirs of the New York Botanical Garden*, 46: 74-75.

- Mickel, J.T. 1992. "Pteridophytes". In: McVaugh, R. Flora Novo-Galiciano, *A descriptive account of the vascular plants of western México*. The university of Michigan Herbarium Ann Arbor, **17**: 191-193 pp.
- Mickel, J.T. and A.R. Smith, 2004. "The pteridophytes of México". *The New York Botanical Garden*, **88**: 1-1054 pp.
- Moran, R.C. 1995. Woodsiaceae. Moran, R.C. y R. Riba (eds.). "Psilotaceae a Salviniaceae". In: G. Davidse, M. Sousa S. y S. Knapp (eds. Grales). *Flora Mesoamericana*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma-Missouri Botanical Garden-The Natural History Museum (Londres), México DF, **1**: 227-228.
- Smith, A.R. 1981. "Pteridophytes". In: D.E. Breedlove (ed.). *Flora of Chiapas*. The California Academic of Sciences, San Francisco, **2**: 56-57.
- Tryon, A.F. and B. Lugardon. 1991. *Spores of the Pteridophyta*. Springer-Verlag New York-Berlin Heidelberg. 471-475 p.
- Van Cothem, W.R.J., 1973. "Stomatal types and systematics". In: Jermy, A.C., J.A. Crabbe and B.A. Thomas (eds.). *The phylogeny and classification of the ferns*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, London, **67**: 59-71.

Recibido: 22 febrero 2009. Aceptado: 4 junio 2010.