

Morfología y micromorfología de esporas de la familia Thelypteridaceae (Pteridophyta)

María Eugenia Muñiz Díaz de León¹, Aniceto Mendoza Ruiz², Silvia Espinosa Matias¹
Judith Márquez Guzmán¹ y Blanca Pérez-García²

1Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. Depto. de Biología. Av. Universidad 3000, Col. Copilco el Bajo. C.P. 04510. Coyoacán D.F., México, 2Universidad Nacional Autónoma Metropolitana, Unidad-Iztapalapa, Depto. de Biología, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C. P. 09340 Iztapalapa, D.F., México.

E-mail: mathe18@yahoo.com.mx, bpg@xanum.uam.mx, sem@hp.fcencias.unam.mx

Los helechos de la familia Thelypteridaceae A. R. Sm., se encuentran bien representados en las zonas tropicales de la república mexicana. Los esporofitos se caracterizan por ser terrestres o rupícolas, raramente epífitos. El rizoma es erecto, decumbente a rastrero, robusto o delgado, las hojas o pinas están dispuestas en una corona agrupadas o espaciadas, son monomórfas, rara vez dimórfas, la lámina es simple, pinnada o pinnado pinnatífida generalmente pelosa. Los soros son redondos a ocasionalmente alargados, a veces arqueados, dispuestos sobre las nervaduras del envés. Las esporas son monoletes, la superficie es reticulada o con crestas más o menos conectadas entre sí en forma de alas, a menudo perforadas o variadamente verrugosas a papilosas o equinadas [3, 4 y 7].

Con la finalidad de aportar información con valor taxonómico acerca de las esporas de la familia Thelypteridaceae, se presenta el estudio detallado de la morfología y micromorfología de las esporas de *Thelypteris* de acuerdo con Smith [8,9] (Tabla 1).

Se realizaron recolectas de pinnas fértiles en diferentes localidades de los Estados de Querétaro, Puebla y Veracruz que corresponden a las zonas tropicales cálido-húmedas de México. Los ejemplares de respaldo se identificaron con el apoyo de claves taxonómicas [5, 8 y 9]. Las pinnas se colocaron en sobres de papel y se desecaron a temperatura ambiente. Posteriormente se tamizaron con una malla metálica con poros de 0.074 mm de diámetro con el propósito de eliminar residuos de las plantas. Una vez obtenidas las esporas, se determinó la coloración de éstas y sus características morfológicas [10]. La fotoblasticidad, se obtuvo sembrando las esporas en cajas petri con medio de cultivo enriquecido con macro y micronutrientes en condiciones de luz/oscuridad. Para establecer el tamaño, se midieron 25 esporas utilizando una reglilla graduada para microscopio óptico calibrada previamente y se obtuvieron los promedios de largo y ancho de las esporas de cada especie.

Para las observaciones en el microscopio electrónico de barrido (MEB), las esporas ya tamizadas se montaron en portamuestras de aluminio sobre cinta conductiva de carbón de doble cara y se cubrieron con una fina capa de oro en la ionizadora Denton Vacuum Desk II.

Las observaciones muestran que las esporas son fotoblásticas positivas [6], y presentan las características de helechos homospóricos [10], es decir son monoletes elipsoidales y no fotosintéticas. El color varía de pardo claro a pardo oscuro [1,2]. En las especies *Macrothelypteris torresiana*, *T. hispidula*, *T. interrupta*, la coloración se torna de pardo claro a amarillenta mientras que en *T. concinna*, *T. dentata*, *T. kunthii*, *T. ovata* var. *lindheimeri* y *T. puberula* var. *puberula* son pardo oscuras.

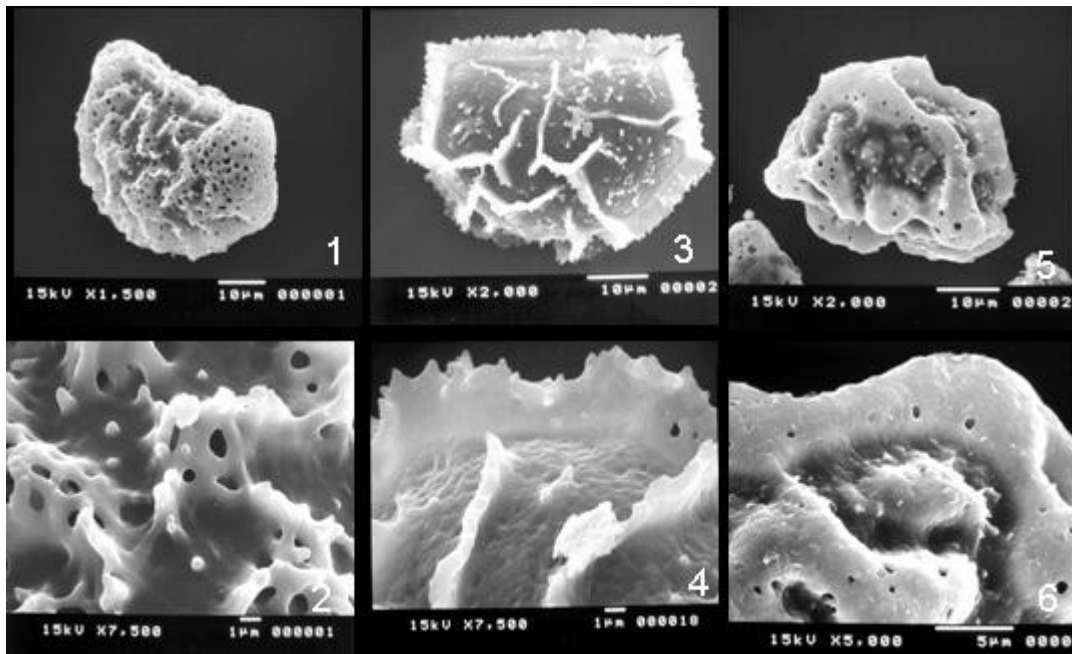
En cuanto al tamaño, se observó que las esporas de mayor talla correspondieron a *T. puberula* var. *puberula* ($l=68\mu\text{m}$ $\times a=47\mu\text{m}$) y *Macrothelypteris torresiana* ($l=60\mu\text{m}$ $\times a=38\mu\text{m}$), mientras que en *T. concinna* ($l=42\mu\text{m}$ $\times a=28\mu\text{m}$), *T. dentata* ($l=44\mu\text{m}$ $\times a=30\mu\text{m}$) y *T. ovata* var. *lindheimeri* ($l=47\mu\text{m}$ $\times a=32\mu\text{m}$) registraron

las tallas más pequeñas. La Tabla 1 muestra que las dimensiones en el largo y ancho de las esporas es un carácter con variaciones significativas a nivel de especie. Por lo anterior, se sugiere que la talla es un rasgo que delimita a cada una de las especies.

Otra diferencia clara entre los taxa es la ornamentación del perosporio. Se ha mencionado [10] que la ornamentación más común en la familia es la de tipo reticulada, la cual muestra variaciones en las especies. Ejemplos de tales variaciones se observan en las esporas de *T. concinna* (Figs. 1,2), *T. patens* var. *patens* y *Macrothelypteris torresiana*, mientras que en *T. ovata* var. *lindheimeri* el perisporio es parcialmente reticulado.

El perisporio también puede estar formado por alas membranosas como en *T. hispidula* (Figs. 3,4) y *T. interrupta* o aristas como las observadas en *T. kunthii*, *T. puberula* var. *puberula* o con cimmas onduladas o lisas presentes en *T. dentata* (Figs. 5, 6), *T. ovata* var. *lindheimeri*, *T. pilosula*. De acuerdo con investigaciones previas en donde se hace una descripción detallada del perisporio y una propuesta de los diferentes tipos de ornamentación de éste en la familia Thelypteridaceae [11], nuestros resultados resumidos en la Tabla 1, indican que las especies bajo estudio comparten estos estados de carácter.

Entre las especies estudiadas, el tamaño y ornamentación de las esporas son características únicas, por lo que se puede sugerir que estos caracteres pueden ser utilizados como criterios taxonómicos para reconocer a las especies. Los resultados aquí presentados concuerdan con lo señalado por Wood [11], quien señala que existe una gran variabilidad morfológica en las esporas de Thelypteridaceae y que estos rasgos taxonómicos son útiles para diferenciar especies circunscritas en esta familia. La morfología de las esporas de Thelypteridaceae es muy variada e interesante que aporta información confiable para formar grupos taxonómicos dentro de las Thelypteridaceae independientemente de los subgéneros que muchos taxónomos consideren.



Figs. 1-6. Esporas de de Thelypteridaceae. Fig. 1. *Thelypteris concinna*, se muestra el perisporio reticulado. Fig. 2. *T. concinna*, detalle del perisporio. Fig. 3. *T. hispidula*, se muestra el periosporio alado. Fig. 4. *T. hispidula*, detalle del perisporio. Fig. 5. *T. dentata*, se observa el perismorio cimoso. Fig. 6. *T. dentata*, detalle del perisporio.

Tabla 1. Diversidad morfológica y micromorfológica de las esporas de Thelypteridaceae

Taxa	Tipo y color de Espora	Medidas	Descripción
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaud.) Ching	Monolete, pardo claro (amarillentas)	l= 50(60)67 µm a=32(38)42 µm	Perisporio reticulado uniforme, reticulo de pequeñas unidades que surgen de la base de perisporio arregladas en cortos pilares y de contorno liso.
<i>Thelypteris concinna</i> (Willd.) Ching	Monolete, pardo oscuro	l=38(42)47 µm a=25(28)33 µm	Perisporio reticulado uniforme, reticulo de pequeñas unidades que surgen de la base del perisporio arregladas pilares y de contorno liso.
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E. P. St. John,	Monolete, pardo oscuro	l= 40(44)50 µm a=28(30)35 µm	Perisporio cimoso, cimas onduladas, engrosadas y con perforaciones.
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C. F. Reed.	Monolete, pardo claro	l= 45(50)57 µm a=25(31)35 µm	Perisporio alado, alas elevadas, membranosas y anostomosadas con crestas dentadas.
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats,	Monolete, pardo claro a amarillentas	l=48(55)62 µm a=30(35)40 µm	Perisporio alado, alas cortas de apariencia espinulada, espinas cónicas de tamaño variable.
<i>Thelypteris kunthii</i> (Desv.) C. V. Morton	Monolete, pardo oscuro	l=43(50)55 µm a=28(34)38 µm	Perisporio cimoso, cimas con los bordes engrosados y lisos, con pocas perforaciones.
<i>Thelypteris ovata</i> var. <i>lindheimeri</i> R. P. St. John. var. <i>lindheimeri</i> (C. Chr.) A. R. Sm.,	Monolete, pardo oscuro	l=45(47)52 µm a=30(32)40 µm	Perisporio parcialmente reticulado, con acumulaciones globosas separadas entre si, los cúmulos constituidos por unidades reticuladas
<i>Thelypteris patens</i> var. <i>patens</i> (Sw.) Small	Monolete, pardo oscuro	l=40(49)53 µm a=33(36)38 µm	Perisporio reticulado de apariencia áspera, la estructura consiste de grandes pilares arqueados y fusionados con espinas en la capa externa del erisporio.
<i>Thelypteris pilosula</i> (Klotzsch et H. Karst. ex Mett.) R. M. Tryon	Monolete, pardo oscuro	l=48(50)52 µm a=30(34)3 µm	Perisporio cimoso, cimas engrosadas y reticuladas, la capa externa membranosa dentada, cimas separadas por áreas papiladas.
<i>Thelypteris puberula</i> var. <i>puberula</i> (Baker) C. V. Morton	Monolete, pardo oscuro	l=50(68)77 µm a=38(47)60 µm	Perisporio aristado con cimas granulosas, aristas continuas y onduladas.

l= largo de la espóra; a=ancho de la espóra.

LITERATURA CITADA

- [1] Atkinson L. R., Amer. Fern J., 61 (1971) 183-186.
- [2] Atkinson L. R., Bot. J. Linn. Soc., 67 (1973) 73-90.
- [3] Knobloch I. W. & Correll D. S., Texas Research Foundation (1962) 1-198.
- [4] Kramer K. U. & Green P. S., Springer-Verlag, New York (1990) 263-271.
- [5] Mickel J. T. & Beitel J., Bot. Gard, 46 (1988) 1-568.
- [6] Miller L, Bot. Rev., 34 (1968) 361-440.
- [7] Moran R. C. & R., History Museum London (1995) 1-470 .
- [8] Smith A. R., Univ. Cal. Publ. Bot., 59 (1971) 1-143.
- [9] Smith A. R., Amer. Fern J., 63 (1973) 116-127.
- [10] Tryon A. F. & Lugardon B., Springer-Verlag, New York (1991) 1-648.
- [11] Wood, C., Koeltz Scientific Books, London (1973) 191-202.

..

DATOS

Tema: Biología

Modalidad: Cartel

Datos autores:

M en B. María Eugenia Muñiz Díaz de León. Universidad Nacional Autónoma Metropolitana, Unidad-Iztapalapa, Depto. de Biología, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C. P. 09340 Iztapalapa, D.F., México
E-mail: mathe18@yahoo.com.mx
Técnico Académico

M. en C. Aniceto Mendoza Ruiz. Universidad Nacional Autónoma Metropolitana, Unidad-Iztapalapa, Depto. de Biología, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C. P. 09340 Iztapalapa, D.F., México.
E-mail: amr@xanum.uam.mx
Profesor-Investigador

Dra. Silvia Espinosa Matias. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. Depto. de Biología. Av. Universidad 3000, Col. Copilco el Bajo. C.P. 04510. Coyoacán D.F., México.
E-mail: sem@hp.fciencias.unam.mx
Técnico Académico

Dra. Judith Márquez Guzmán Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. Depto. de Biología. Av. Universidad 3000, Col. Copilco el Bajo. C.P. 04510. Coyoacán D.F., México.
E-mail: jmg@hp.fciencias.unam.mx
Profesor-Investigador

Dra. Blanca Pérez-García. Universidad Nacional Autónoma Metropolitana, Unidad-Iztapalapa, Depto. de Biología, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C. P. 09340 Iztapalapa, D.F., México.
E-mail: bpg@xanum.uam.mx
Profesor-Investigador