

LA OBCONICIDAD CAULINAR DE *MEGALASTRUM PULVERULENTUM* (PTERIDOPHYTA-DRYOPTERIDACEAE)¹

OLGA G. MARTÍNEZ² y ELÍAS R. DE LA SOTA³

Summary: The obconicity of the stem of *Megalastrum pulverulentum* (Pteridophyta-Dryopteridaceae). This fern is one of the largest in America with fronds until 3 m long. It grows frequently in the Neotropics, from Mexico and the West Indian Antilles to the NW of Argentina. Its rhizome looks like an inverted cone, reaching more than 1 m high and an apparent diameter increasing from 2 to 25 cm. This unusual shape is apparent, because along its length the rhizome is increasing twice and a half the width but the persistent petioles and roots are enlarging visually four times the diameter. The phyllotaxis of this fern is anomalous, with an orthostichy ratio (t/n)= 3/14 with a divergent angle of 77° 1'. This prone rhizome, but without changing its symmetry, is compared with some arborescent Monocots. It is the objective of our contribution, on the basis of some rhizomatic characters, to explain thus its obconical stem look.

Key words: *Megalastrum*, rhizome, pseudo-cone, phyllotaxis, symmetry.

Resumen: Se da a conocer la obconicidad caulinar de *Megalastrum pulverulentum*. Este helecho es uno de los mayores en América con frondes de hasta 3 m de largo. Esta especie crece frecuentemente en el Neotrópico, desde México y las Antillas Mayores hasta el Noroeste de la Argentina. Su rizoma semeja un cono invertido, alcanzando hasta un poco más de un m de altura y un diámetro aparente que se incrementa desde 2 hasta 25 cm. Este tamaño inusual no es real, ya que a lo largo de su longitud, el rizoma aumenta sólo dos a dos veces y media su diámetro, mientras que las bases persistentes de los peciolos y un denso manto de raíces caulógenas llegan en su conjunto, hasta incrementar 4 veces su diámetro. Su filotaxis helicada es anómala, ajustándose a una relación ortóstica (t/n)=3/14, con un ángulo de divergencia de 77° 1'. Este rizoma acostado, pero sin cambio en su simetría radiada, se compara con algunas Monocotiledóneas arborescentes. Sobre la base de algunos caracteres rizomáticos dados a conocer, se trata de explicar esa aparente obconicidad caulinar.

Palabras Clave: *Megalastrum*, rizoma, pseudo-cono, filotaxis, simetría

INTRODUCCIÓN

Megalastrum Holttum es un género de los helechos driopteroides con cerca de 50 especies, preferentemente neotropicales. En la Argentina hay cuatro especies, dos en el Noroeste, una en el Noreste y la cuarta en los bosques andino-patagónicos (Ponce, 1996), la que se comparte con Chile (Sota, de la *et al.*, 1998: 346).

Megalastrum pulverulentum (Poir.) A. R. Smith & R.C. Moran, dentro del género, es la especie de mayor tamaño en Mesoamérica (Smith & Moran, 1995) y la segunda, después de *Alsophila incana* (H. Karts.) D. S. Conant, en las selvas del noroeste de la Argentina. Su rizoma, que semeja un obcono, en

ejemplares muy desarrollados mide más de 1 m y pesa entre 10 y 12 Kg. Sus frondes alcanzan hasta 3 m de largo, con láminas de contorno deltoide, 3-4 pinnado-pinnatifidas, con un ancho máximo en su base de 2,20 m.

Es el objetivo de esta contribución dar a conocer el rizoma de este helecho, su simetría y posición "in situ", su filotaxis, tratando de explicar así su aparente obconicidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se usó material vivo procedente del Noroeste de la Argentina, cuyo espécimen se señala con (*) y ejemplares de herbario citados más abajo.

Para los estudios estructurales, trozos de material fresco se fijaron en FAA y se incluyeron en "paraplast", siendo cortados en espesores de 10 µm y coloreados con Safranina-Fast Green. Para observaciones al MEB, los granos de almidón fueron montados en platina metálica por simple adherencia superficial y metalizados con oro-paladio, usándose un

¹Trabajo realizado en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP y en la Facultad de Ciencias Naturales, UNSA, dentro del PIP96-CONICET nro. 4729/96.

²Herbario MCNS, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNSa. E-mail: martinog@unsa.edu.ar

³Laboratorio de Morfología Vegetal & División Plantas Vasculares, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. E-mail: sota@museo.fcnym.unlp.edu.ar

Microscopio Electrónico de Barrido, JEOL T-100.

Para precisar la filotaxis, se realizaron ocho cortes del rizoma, a distancias equidistantes desde su base hasta el extremo. Sobre las secciones obtenidas, se hicieron dibujos esquemáticos, determinando así el número de ortósticas y la cantidad de frondes por sus peciolos cortados o sus bases persistentes.

Material estudiado: ARGENTINA. *Prov. Jujuy:* Dpto. Capital, El Cucho, C° Labrado, 1650-1750 m s.n.m., 9-III-1966, de la Sota 4298 (LP); Dpto. Valle Grande, Río Jordán, en barranca húmeda, 1460 m s.n.m., 21-VIII-1971, Vervoorst & Legname 4585 (LIL, LP). *Prov. Salta:* Dpto. Santa Victoria, camino al Porongal, 1350 m s.n.m., 21-IX-1972, Mármol & Cuezco 9235 (LIL, LP); camino de Los Toldos a Lipeo, 1740 m s.n.m., 18-VIII-1971, Vervoorst & Legname 4584 (LIL, LP). *Prov. Tucumán:* Dpto. Chichigasta, Río Cochuna, 1000 m s.n.m., 28-IX-1956, de la Sota 1119 (LIL, LP); Dpto. Monteros, Quebrada Pueblo Viejo, I-1965, de la Sota 4069 (LP); (*) Quebrada del Portugués, 1000 m subiendo desde la usina, ca. 950 m s.n.m., 24-IX-1997, Cassá 222 & de la Sota (LP); Dpto. Taft del Valle, Quebrada de los Sosa, en quebradas húmedas laterales, 1000 m s.n.m., 2-IX-1957, de la Sota 1662 (LIL, LP).

RESULTADOS

De acuerdo a lo analizado en el material fresco y que lo documenta el ejemplar de herbario Cassá 222 & de la Sota, procedente de los yungas en la Provin-

cia de Tucumán, el rizoma incrementa su diámetro (2 a 5 cm) en toda su extensión, en este caso 1,20 m. Lo que realmente aumenta su diámetro y de un modo muy visible, 8 a 24 cm, desde su comienzo hasta el mismo cono vegetativo, son en un principio y como se puede observar en la Fig. 1A-B, las bases persistentes de los peciolos y aproximándose al extremo, los peciolos con sus respectivas láminas, además de una densa e intrincada cobertura de raíces caulógenas, desarrolladas en todo su largo y que solamente están ausentes en su extremo basal (Fig. 1B).

Todas estas dimensiones se dan en la Tabla 1, sobre un rizoma de 1,20 m de largo, secado a temperatura ambiente y bajo techo durante seis meses.

El rizoma tiene una dictiostela monocíclica (Fig. 2A) con tres a cuatro meristelas de contorno oblongo-linear, hadrocéntricas, con una hilera de tejido mecánico rodeando la endodermis. Es notable la elevada cantidad de granos de almidón, de tipo compuesto (Czaja, 1978) en las zonas cortical y medular de la estela (Fig. 1C). Llama la atención que Ogura (1972: 19) solamente cite la presencia de almidón en rizomas o tallos subterráneos de *Equisetum*, *Isoetes*, *Stylites*, *Pteridium*, como sustancia de reserva, pero sin referencia alguna a sus tipos. Sería conveniente generalizar su análisis, ya que posiblemente pueda ser usado como otro carácter diagnóstico.

Las frondes son polísticas y responden a una fracción filotáxica 3/14 (Fig. 2B), con un ángulo de divergencia de 77° 14' 28". No estando estos valores dentro de la serie de Fibonacci, Thomas & Cannell (1980) la citan como una de las filotaxis anómalas, con una relación ortóstica de 3/14 y un ángulo de divergencia de 77° 1'.

Tabla 1. Características rizomáticas. N° T = número de corte transversal; Bp = bases peciolares; Rbp = raíces caulógenas + bases foliares.

N° T	Diámetro del corte (cm)	Diámetro del rizoma (cm)	% rizoma	% raíces + Bp	Relación rizoma:Rbp
1	8	2	25	75	1:3
2	10	3	30	70	1:2,5
3	12	4	34	66	1:2
4	12	4	34	66	1:2
5	19	4	21	79	1:2
6	20	4,5	22,5	77,5	1:3
7	24	5	21	79	1:4
8	24	5	21	79	1:4

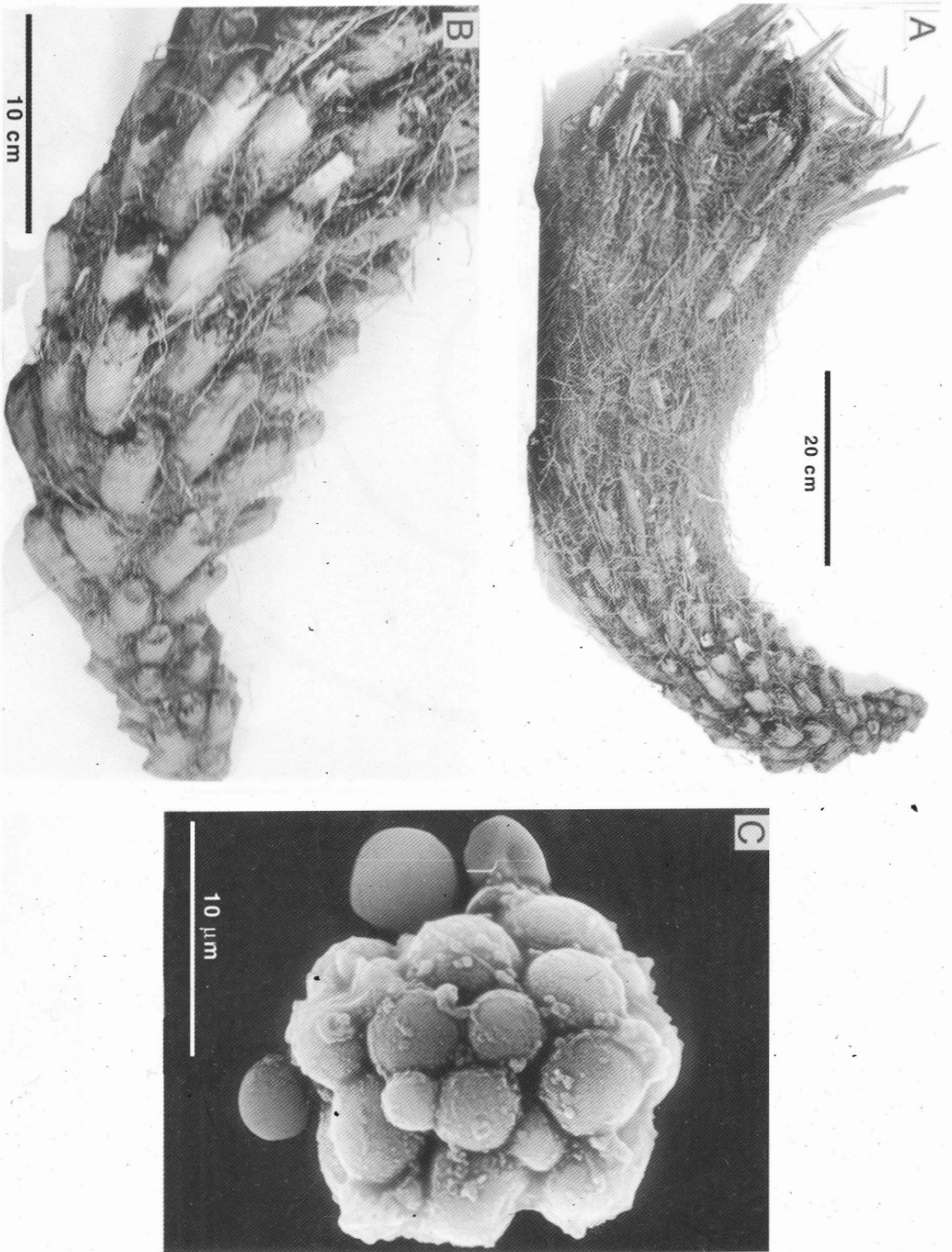


Fig. 1. *Megalastrum pulverulentum*. A: aspecto general del rizoma con sus bases peciolares persistentes (las finales cortadas) y su manto de raíces caulógenas. B: detalle de su parte basal. Cassá 223 & de la Sota (*) (LP). C: grano de almidón compuesto fotografiado al MEB.

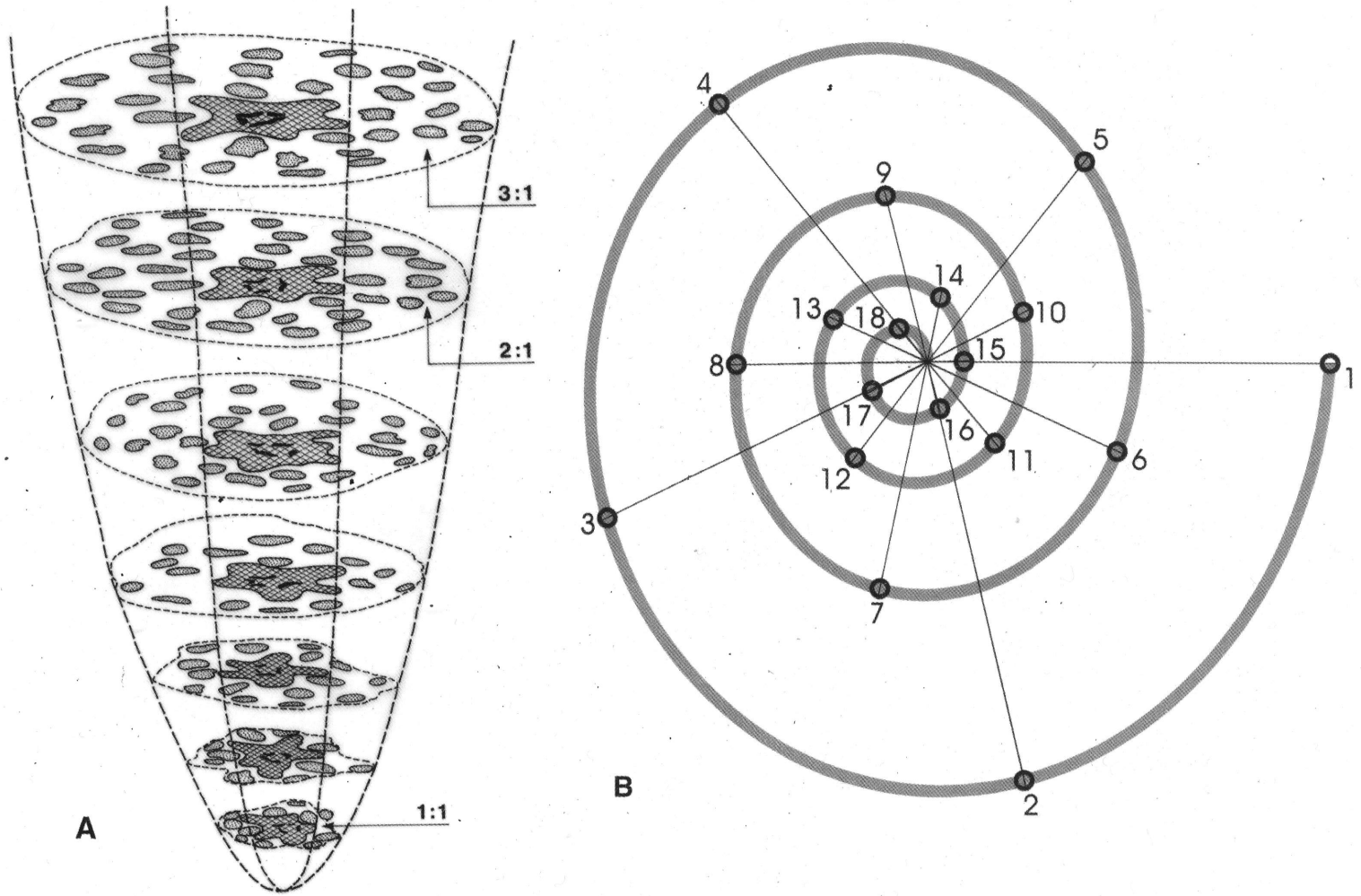


Fig. 2. *Megalastrum pulverulentum*. A: esquema de 7 cortes del rizoma + bases peciolares + raíces caulógenas, con relaciones Rbp/rizoma = 1:1 a 3:1. B: espiral logarítmica respondiendo a una relación ortóstica = $3/14$ y un ángulo de divergencia = $77^\circ 1'$. Ref.: punteado = secciones peciolares; cuadrículado = secciones rizomáticas; en negro = secciones meristémicas. O. G. Martínez & V. H. Calvetti del.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como una obvia consecuencia de la lectura del cuadro anterior, existe una cierta obconicidad en el rizoma de este helecho. Ello se hace más notable cuando se observa el conjunto de rizoma con las bases foliares y las raíces caulógenas envolventes. La obconicidad del órgano es virtual y no real. La eficiencia de este cuerpo es nula, ya que no se mantiene erecto sino postrado. A pesar de esa posición, no se altera la simetría radiada del rizoma ni tampoco el tipo de filotaxis, polística, espiralada o helicoidal, con una fracción de 3/14, un ángulo de divergencia de 77° y 14 ortósticas, como se aprecia en la Fig. 2B.

No se puede comparar con la obconicidad que se desarrolla en ciertas Monocotiledóneas arborescentes, como son los casos de *Cordyline australis* Hook. f., especies de *Pandanus* Rumph. ex L. y ciertas Arecáceas, aunque las situaciones y estrategias son diferentes. Así, en *Megalastrum pulverulentum* no hay un crecimiento secundario anómalo que compense la estabilidad del cuerpo como acontece en *Cordyline australis* (Tomlinson & Esler, 1973), ni tampoco un obcono subterráneo en ciertas palmeras o raíces fúlcreas en *Pandanus* (Zimmermann & Tomlinson, 1969), como lo analiza comparativamente Esau (1977).

Como consecuencia, ese eje caulinar mantiene una simetría radiada en toda su longitud, aunque tenga -excepto en su ápice- una posición rastrera, sin haber alcanzado dorsiventralidad.

BIBLIOGRAFÍA

- CZAJA, A. T. 1978. Structure of Starch grains in the Classification of Vascular Plant Families. *Taxon* 27: 463-470.
- ESAU, K. 1977. Anatomy of Seed Plants. 2nd ed. John Wiley & Sons, New York.
- OGURA, Y. 1972. Comparative Anatomy of the Vegetative Organs of the Pteridophytes. In K. LINSBAUER (ed.), *Handb. Pflanzenanat.* 7(3), 2nd rev. ed. Gebrüder Borntraeger, Berlin & Stuttgart.
- PONCE, M. M. 1996. Pteridophyta. In F. O. ZULOAGA & O. MORRONE (eds.), Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. I. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 60: 1-79.
- SMITH, A. R. & R. C. MORAN. 1995. *Megalastrum* Holttum. In G. DAVIDSE, M. SOUSA & S. KNAPP (eds.), *Flora Mesoamericana* 1: 202-204, Universidad Nacional Autónoma de México (México, DF), Missouri Botanical Garden (St. Louis, USA) & The Natural History Museum (London, UK).
- SOTA, E. R. de la, M. M. PONCE, M. A. MORBELLI & L. CASSÁ de PAZOS. 1998. Pteridophyta. In M. N. CORREA (dir.), *Flora Patagónica, Colecc. Ci. Inst. Nat. Tecnol. Agropecu.* 8 (1): 282-369.
- THOMAS, R. L. & M. G. R. CANNELL. 1980. The Generative Spiral in Phyllotaxis Theory. *Ann. Bot.* 45: 237-249.
- TOMLINSON, P. B. & A. E. ESLER. 1973. Establishment growth in woody monocotyledons native to New Zealand. *New Zealand J. Bot.* 11: 627-644.
- ZIMMERMANN, M. H. & P. B. TOMLINSON. 1969. The vascular system in the axis of *Dracaena fragrans* (Agavaceae), 1. Distribution and development of secondary vascular tissue. *J. Arnold Arbor.* 50: 370-383.
- Recibido el 10 de Octubre de 2000, aceptado el 01 de febrero de 2001.