

DESARROLLO DEL GAMETOFITO DE *ELAPHOGLOSSUM PETIOLATUM* (SW.) URBAN (LOMARIOPSIDACEAE)

BLANCA PEREZ-GARCIA E IRMA REYES JARAMILLO
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
Departamento de Biología, Apartado Postal 55-535
09340 México, D. F.

RESUMEN

En este trabajo se describe el desarrollo del gametofito de *Elaphoglossum petiolatum* (Sw.) Urban y se hace una breve comparación de su morfología, con respecto a las especies estudiadas por Stokey y Atkinson (1957) del mismo género.

El gametofito de *E. petiolatum* varía de forma acintada a cordiforme y presenta pelos unicelulares tanto superficial como marginalmente; puede ser anteridiado, arquegoniado o formar anteridios con desarrollo ulterior de arquegonios.

Las diferencias básicas encontradas entre esta especie y las estudiadas por los autores antes mencionados radican en la duración del período de germinación y en la forma del protalo.

ABSTRACT

The development of the gametophyte of *Elaphoglossum petiolatum* (Sw.) Urban is described in this paper. A comparison is made with other species of *Elaphoglossum* studied by Stokey and Atkinson (1957).

The gametophyte of *E. petiolatum* varies from ribbon-shaped to cordate, with superficial and marginal unicellular hairs; the prothalli have antheridia or archegonia, or can be protandrous.

The main differences between the gametophyte of *E. petiolatum* and those of the species studied by Stokey and Atkinson lie in time of germination and the shape of the prothallus.

INTRODUCCION

El género *Elaphoglossum* comprende aproximadamente 350 especies en América (Tryon y Tryon, 1982). Estudios sobre la fase gametofítica de este género son escasos. Stokey y Atkinson (1957) estudiaron 18 especies de *Elaphoglossum* y una de *Rhipidopteris*, todas americanas; en sus resultados muestran una gran variación morfológica en su desarrollo a nivel de especie y entre especies diferentes del mismo género.

Los gametofitos de *Elaphoglossum* se caracterizan por presentar en su madurez un talo cordiforme-alargado con un cojinete de 2-6 células de grosor que conforme continúa su crecimiento, adquiere la forma de cinta con alas crispadas y onduladas; los rizoides son de color pardo rojizo, delgados y de textura firme. Otra característica de ellos, es la abundancia de pelos unicelulares papilados. Los anteridios presentan gran variación morfológica en el mismo talo, pueden ser globosos con una base amplia o estrecha y en la célula opercular puede o no haber un poro.

Por otra parte, Nayar y Kaur (1971) mencionan para este género que el patrón de germinación corresponde al tipo *Vittaria* y su desarrollo protálico al tipo *Aspidium*.

En el estudio realizado sobre la fase gametofítica de *E. petiolatum* encontramos que la planta en cuestión comparte un gran número de características presentes en otras especies de este género. Sin embargo, destaca el no haberse observado variación en la forma del anteridio en el mismo talo.

MATERIAL Y METODO

Plantas fértiles de *E. petiolatum* (Sw.) Urban fueron recolectadas en bosque de pino-encino en Tianguistengo, Hgo. Los ejemplares de respaldo se depositaron en MEXU y UAMIZ (Pérez-García, 827).

Las esporas se obtuvieron de hojas fértiles, secadas dentro de sobres de papel. El contenido de los sobres se tamizó a través de una malla de 0.074 mm de diámetro, para eliminar residuos de esporangios. Las esporas se sembraron sin recibir ningún tratamiento de esterilización, en cajas de Petri de 5 cm de diámetro conteniendo medio de cultivo con agar y nutrimentos, preparado como lo describe Klekowski (1969). La siembra se hizo con un pincel y la densidad de ésta fue en promedio de 400 esporas por medio centímetro cuadrado.

Los cultivos se incubaron en condiciones de laboratorio con luz artificial (Solar, 75 watts, luz de día), con un fotoperíodo de 12 horas luz-oscuridad y temperatura de 19-28 °C.

Los dibujos y fotografías que se presentan se hicieron con material vivo.

OBSERVACIONES

Las esporas de *Elaphoglossum petiolatum* son monoletes con perina, miden en su eje mayor 35-55 μm y en el menor 27-47 μm y son de color pardo oscuro (Figs. 1, 17).

La germinación se llevó a cabo en un período que varía de 47 a 77 días, y se inició con la formación de la primer célula protálica y rizoidal (Figs. 2, 3). El filamento inicial empieza su desarrollo bidimensional después de tener hasta 3 células o puede ensancharse después de tener hasta 13 células (Figs. 10, 11, 13, 19, 23). El desarrollo protálico de los gametofitos de *E. petiolatum* muestra diferencias morfológicas, tanto en las fases bidimensionales como en los gametofitos adultos, presentándose en las primeras forma oblonga (Fig. 11) y ovada irregular (Figs. 13, 19, 23) muy contrastantes; los talos adultos pueden ser cordiformes, con alas isodiamétricas, cojinete central, meristemo apical y abundantes rizoides y pelos unicelulares marginales (Figs. 15, 25), o pueden ser acintados, con alas estrechas irregulares, con margenes ondulados y abundantes rizoides (Figs. 24, 34).

Los pelos se forman aproximadamente después de los 40 días de vida del gametofito (Figs. 9, 10, 13) y su número se incrementa durante el desarrollo; son unicelulares y secretores (Figs. 29, 32, 40, 41), en las fases jóvenes son marginales (Figs. 9, 10, 13, 14, 19, 22, 23) y en los talos adultos son numerosos en los márgenes (Figs. 15, 23); también se presentan superficialmente en ambas caras del gametofito, pero en menor cantidad (Fig. 33).

Gametangios. Los anteridios se forman antes que los arquegonios, aproximadamente a los 60 días de sembradas las esporas; sin embargo, hubo diferencias en el tiempo de aparición entre 2, 4, 6 y hasta 7 meses.

Los anteridios son más frecuentes en los gametofitos de forma acintada, son numerosos (± 30) y se encuentran distribuidos tanto superficial como marginalmente en las alas y en el cojinete, desde la zona apical del gametofito hasta en las células próximas a la cubierta de la espora (Figs. 34, 35).

Los anteridios están formados de 3 células: basal, anular y opercular (Stokey y Atkinson, 1957); son globosos y la célula opercular es de menor diámetro que la anular y la basal (Figs. 27, 28; 36-39).

Los gametofitos de *E. petiolatum* pueden ser: a) anteridiados, que son los más abundantes (Fig. 34), b) arquegoniados (Figs. 24, 25) y, c) anteridiados con desarrollo posterior de arquegonios (Fig. 39).

Los arquegonios se diferencian después de 30 días en los gametofitos bisexuados y, en los arquegoniados, se diferencian a los 3 meses de la siembra.

Los arquegonios se localizan en la zona del cojinete tanto en los gametofitos de forma acintada como en los cordiformes y su número es mucho menor, en relación al de los anteridios (Figs. 24, 25). El cuello de los arquegonios se compone de 4 hileras de células (Figs. 26, 39), como es común en los helechos leptosporangiados.

DISCUSION

El género *Elaphoglossum* es complejo y diverso en su morfología, no sólo en su fase esporofítica sino también en la gametofítica. Stokey y Atkinson (1957) al describir los gametofitos de 19 especies americanas de *Elaphoglossum* y *Rhipidopteris* (= *Elaphoglossum* fide Mickel y Atehortúa, 1980), muestran esta variación.

De nuestras observaciones sobre el desarrollo del gametofito de *E. petiolatum*, encontramos similitudes con las especies que estas autoras estudiaron, como fueron el desarrollo del filamento primario, la presencia de pelos unicelulares desde fases tempranas, la aparición de anteridios primero que de arquegonios o bien la formación de arquegonios sin haberse formado anteridios, así como la forma característica de anteridios y arquegonios de los helechos leptosporangiados.

Las diferencias con respecto a los resultados de Stokey y Atkinson (1957) son: a) período de germinación que fue de 47-77 días, a diferencia del mencionado de 8-10 días y en otras especies de 15-20 días o más tarde en pocos casos; b) desarrollo del protalo de forma acintada y cordiforme simultáneamente en las cajas de cultivo; c) uniformidad en el patrón básico de los anteridios en un mismo protalo y entre otros del cultivo; d) distribución de anteridios superficial y marginalmente tanto en las alas como en el cojinete.

Debido a su germinación tipo *Vittaria* y al desarrollo protálico tipo *Aspidium* de *E. petiolatum* y a sus características morfológicas descritas, los gametofitos de esta especie son considerados de tipo avanzado, como los helechos comunes homospóricos leptosporangiados (Nayar y Kaur, 1971).

Por la gran variabilidad en la morfología de los gametofitos de *Elaphoglossum*, se deben realizar estudios con más especies, que permitan en un futuro correlacionar esta variación con la de sus esporofitos.

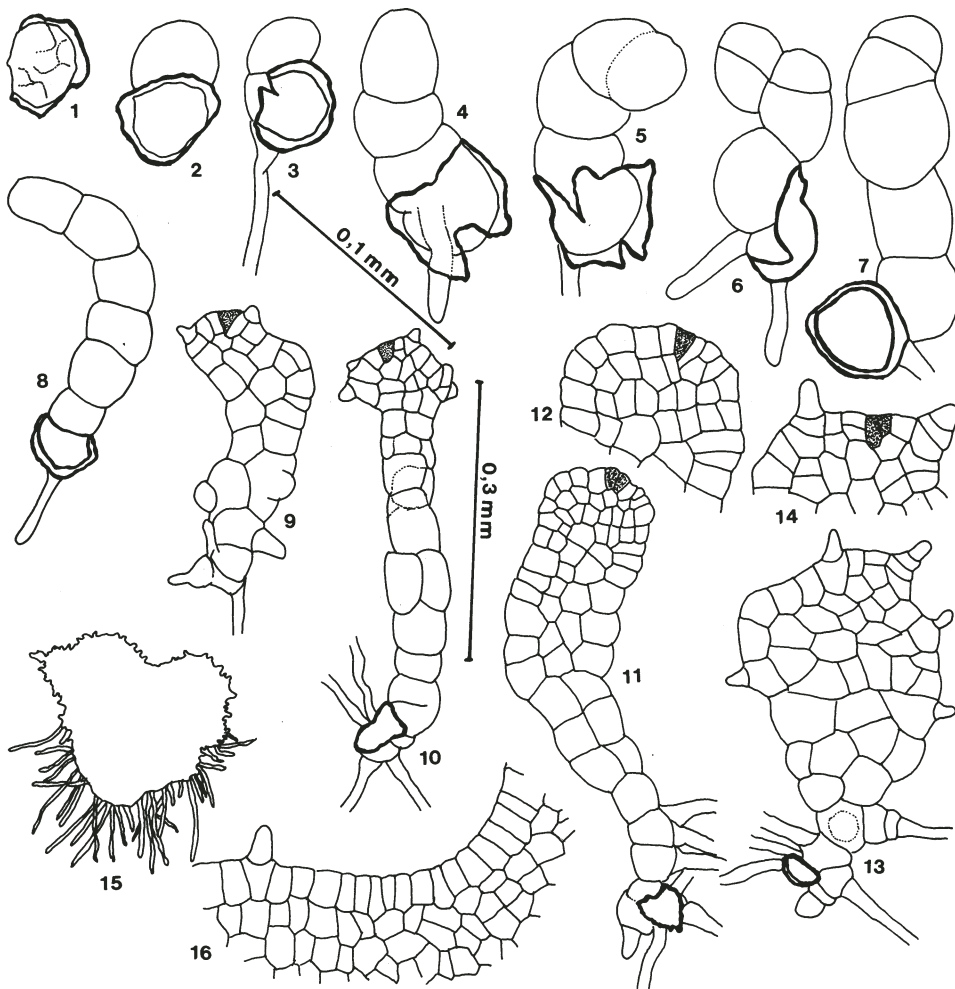
Es interesante mencionar que la distribución, cantidad, forma y tamaño de los anteridios de *E. petiolatum* permitieron la realización de dibujos y fotografías que son difíciles de obtener en especies que los presentan restringidos en el cojinete.

AGRADECIMIENTOS

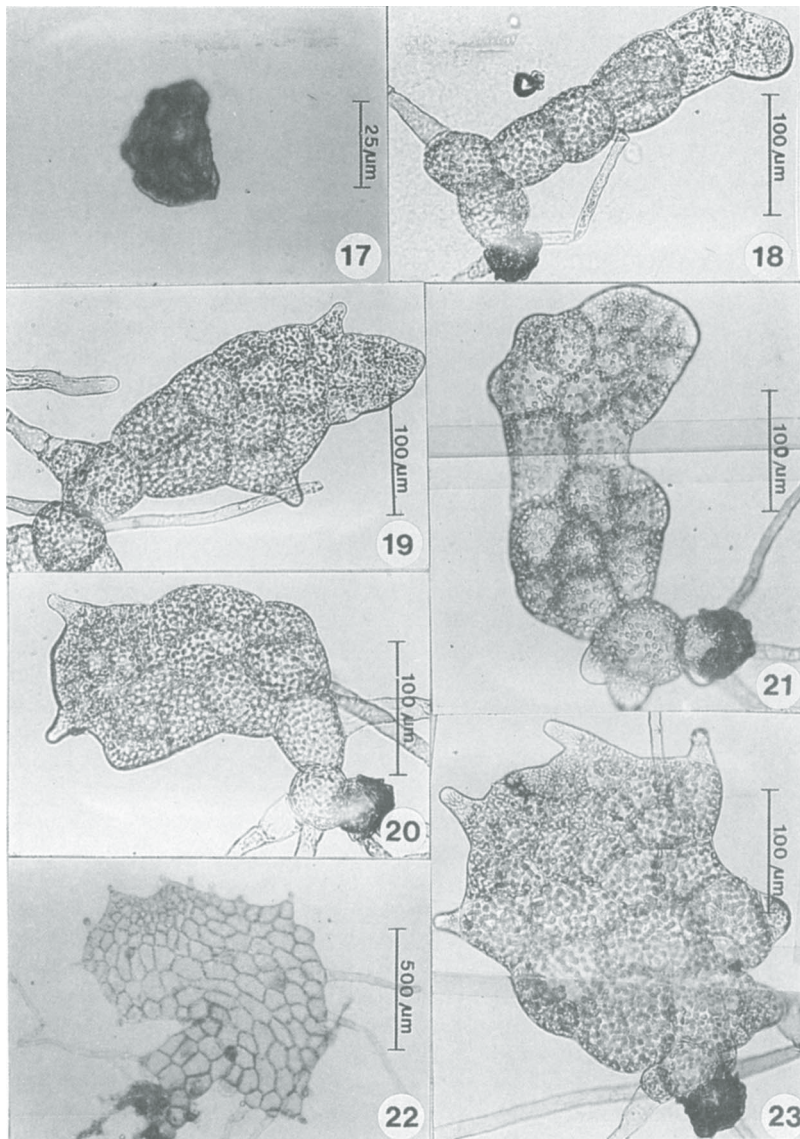
Las autoras agradecen a los Drs. Robbin C. Moran y Ramón Riba, las sugerencias y revisión del manuscrito.

LITERATURA CITADA

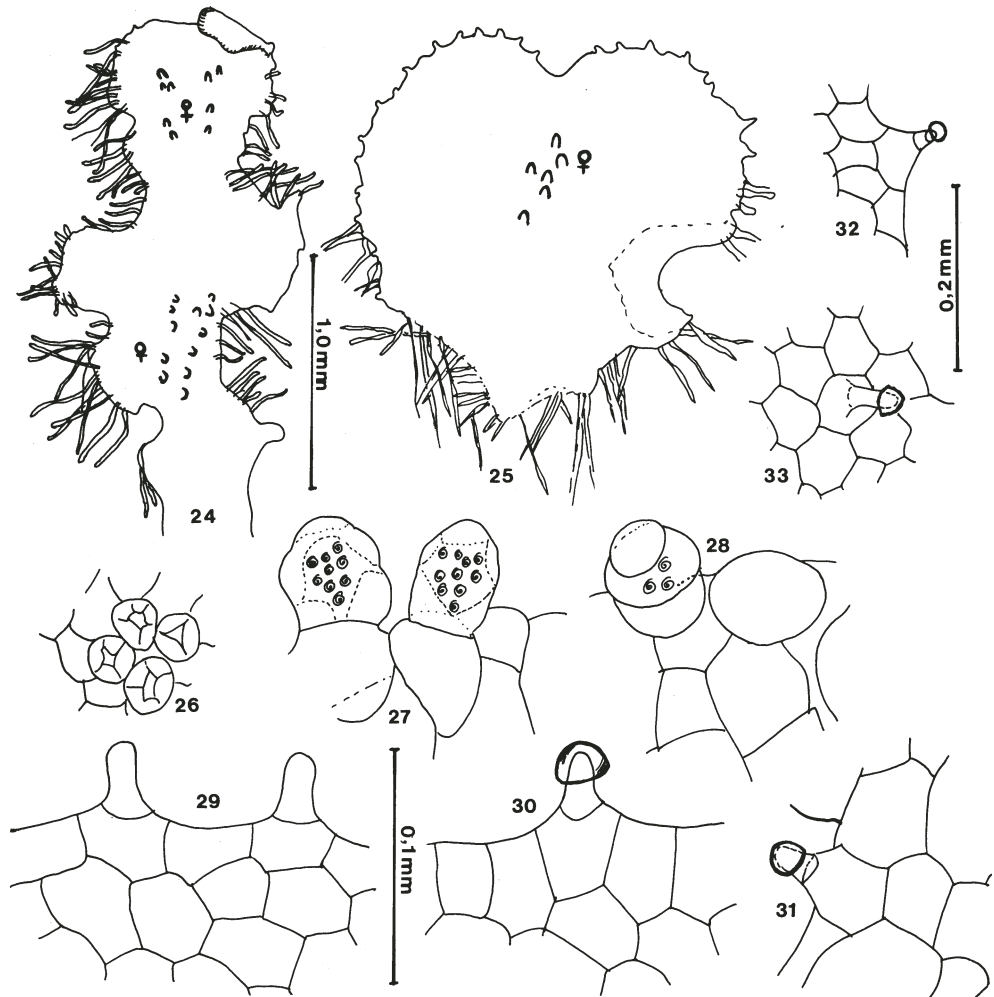
- Klekowski, E.J. 1969. Reproductive biology of the Pteridophyta. III. A study of the Blechnaceae. *J. Linn. Soc.* 62: 361-377.
- Mickel, J. T. y L. Atehortúa G. 1980. Subdivision of the genus *Elaphoglossum*. *Amer. Fern J.* 70(2): 47-68.
- Nayar, B. K. y S. Kaur. 1971. Gametophytes of homosporous ferns. *The Botanical Review* 37(3): 295-396.
- Stokey, A. G. y L. Atkinson. 1957. The gametophyte of some American species of *Elaphoglossum* and *Rhipidopteris*. *Phytomorphology* 7(3-4): 275-292.
- Tryon, R. M. y A. F. Tryon. 1982. Ferns and allied plants with special reference to tropical America. Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin. pp. 617-627.



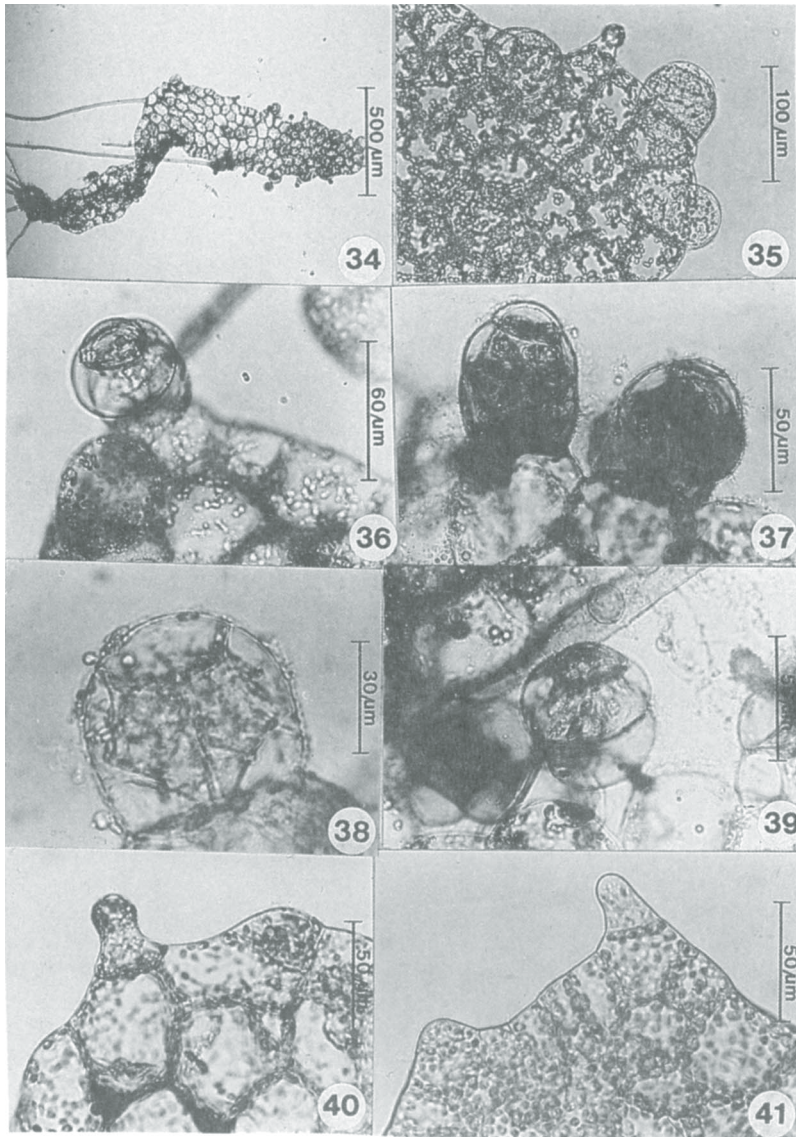
Figs. 1-16. Espora y fases tempranas del gametofito de *Elaphoglossum petiolatum* (Sw.) Urban. Fig. 1. Espora. Fig. 2. Gametofito formado por 2 células protálicas y cubierta de la espóra, 77 días después de sembrado. Figs. 3-6. Fases de 47 días. Figs. 7, 8. Gametofitos filamentosos, 77 días. Figs. 9, 10, 11, 13. Gametofitos bidimensionales, 41-43 días. Figs. 12, 14. Zonas meristemáticas. Fig. 15. Gametofito adulto, 91 días. Fig. 16. Meristemo pluricelular, 91 días.



Figs. 17-23. Fig. 17. Espora de *E. petiolatum* (Sw.) Urban. Fig. 18. Gametofito filamentos, 35 días. Figs. 19-21 y 23. Fases bidimensionales, 35-40 días. Figs. 22, 23. Gametofitos con pelos, 55 días.



Figs. 24-33. Gametofitos maduros, anteridios, arquegonios y pelos de *E. petiolatum* (Sw.) Urban. Figs. 24, 25. Talos con arquegonios, 91 a 186 días. Fig. 26. Bocas de arquegonios, 176 días. Figs. 27-28. Anteridios, 187 días. Figs. 29-32. Pelos marginales, 77 días. Fig. 33. Pelos superficiales, 176 días.



Figs. 34-41. Fig. 34. Talo acintaño de *E. petiolatum* (Sw.) Urban, 197 días. Figs. 35-38. Anteridios, 197 días. Fig. 39. Boca de arquegonio y anteridio, 197 días. Figs. 40, 41. Pelos marginales, 247 días.