

## Contribución al conocimiento de la morfología y distribución en Chile de *Entomoneis paludosa* (W. Smith) Reimer (Bacillariophyta)

### Contribution to the knowledge of morphology and distribution in Chile of *Entomoneis paludosa* (W. Smith) Reimer (Bacillariophyta)

PATRICIO RIVERA\*, FABIOLA CRUCES & ENRIQUE ASCENCIO

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.

\*privera@udec.cl

#### ABSTRACT

In this study, the diatom *Entomoneis paludosa* (W. Smith) Reimer is reported for the first time from Salar de Ascotán, in the Región of Antofagasta, Chile. Only isolated valves were found, and the species is described using light and electron microscopy techniques. Comments about its morphology and ecology are also given. Till now *E. paludosa* had been reported only from other four Chilean localities.

En 1975 Reimer, en Patrick & Reimer, estableció la familia Entomoneidaceae para incluir en ella a los géneros *Entomoneis* Ehrenberg (= *Amphiprora* Ehrenberg) y *Plagiotropis* Pfitzer, sin embargo este último género fue posteriormente transferido a la familia Plagiotropidaceae D.G. Mann en Round *et al.* (1990). Más recientemente, Lange-Bertalot *et al.* 2015 describieron el género *Platichthys* y lo ubicaron en esta misma familia. Si bien *Entomoneis* y *Platichthys* comparten un canal del rafe con prominentes fibulas, numerosas bandas abiertas en el cingulum y ausencia de un definido manto valvar entre otras características comunes, *Entomoneis* se caracteriza porque la vista conectival de la valva es panduriforme debido a la presencia de una quilla bilobulada prominente, elevada sobre la valva y a menudo sigmoide en sentido apical. En *Platichthys* los frústulos no son panduriformes en vista conectival y la quilla no es sigmoide.

En el marco de un estudio de la flora diatomológica asociada a salares distribuidos en el norte de Chile (Región de Arica y Parinacota, Región de Tarapacá, Región de Antofagasta y Región de Atacama), se registró la presencia de una especie del género *Entomoneis* exclusivamente en el Salar de Ascotán. Este material fue recolectado el 28 de noviembre de 2006 por la Dra. Irma Vila y está depositado en la Colección Diatomológica de la Universidad de Concepción, Chile, bajo los números DIAT-CONC M 3306 y 3307. El Salar de Ascotán está situado en la Región de Antofagasta a los 21°30'S, 68°20'W, a 3.716 m s.n.m., y se caracteriza por poseer un nivel freático somero que desarrolla salmueras saturadas de cloruro de sodio e

importantes depósitos de boratos sódico-cálcicos (Vila 1986, Risacher *et al.* 1999).

Las valvas de *Entomoneis* encontradas fueron estudiadas mediante microscopía óptica (MO, Zeiss Photomicroscopio III), electrónica de barrido (MEB, JEOL JSM-6380 LVY) y de transmisión (MET, JEOL 1200 EX II). Con la información aportada por publicaciones clásicas y recientes (e.g. Patrick & Reimer 1975, Krammer & Lange-Bertalot 1986, Osada & Kobayasi 1990, Dalu *et al.* 2015, Lange-Bertalot *et al.* 2015) el material analizado fue determinado como *Entomoneis paludosa* (W. Smith) Reimer. Esta especie había sido señalada anteriormente para Chile por Krasske (1939) para la costa de Puyuhuapi y Calbuco en el sur del país y por Díaz & Maidana (2005) para los salares de Punta Negra y Atacama en la zona norte, todas sobre la base de observaciones con el microscopio óptico.

#### DESCRIPCIÓN Y COMENTARIOS DE LA ESPECIE

*Entomoneis paludosa* (W. Smith) Reimer en Patrick & Reimer, 1975, p. 4, Lám. 1, Fig. 1.

Basiónimo: *Amphiprora paludosa* W. Smith, 1853, p. 44, Lám. 31, Fig. 269.

Las valvas en vista conectival presentan un contorno panduriforme debido a una constricción central que las hace bilobuladas (Fig. 1A-B). En vista valvar son anchamente linear-lanceoladas, con extremos acuminados, subrostrado-redondeados, 47-57 µm de largo, 9-10 µm de ancho (Fig. 1D-F). Cada valva está provista de una elevada y angosta quilla, sigmoide en sentido del eje apical (Fig. 1D).

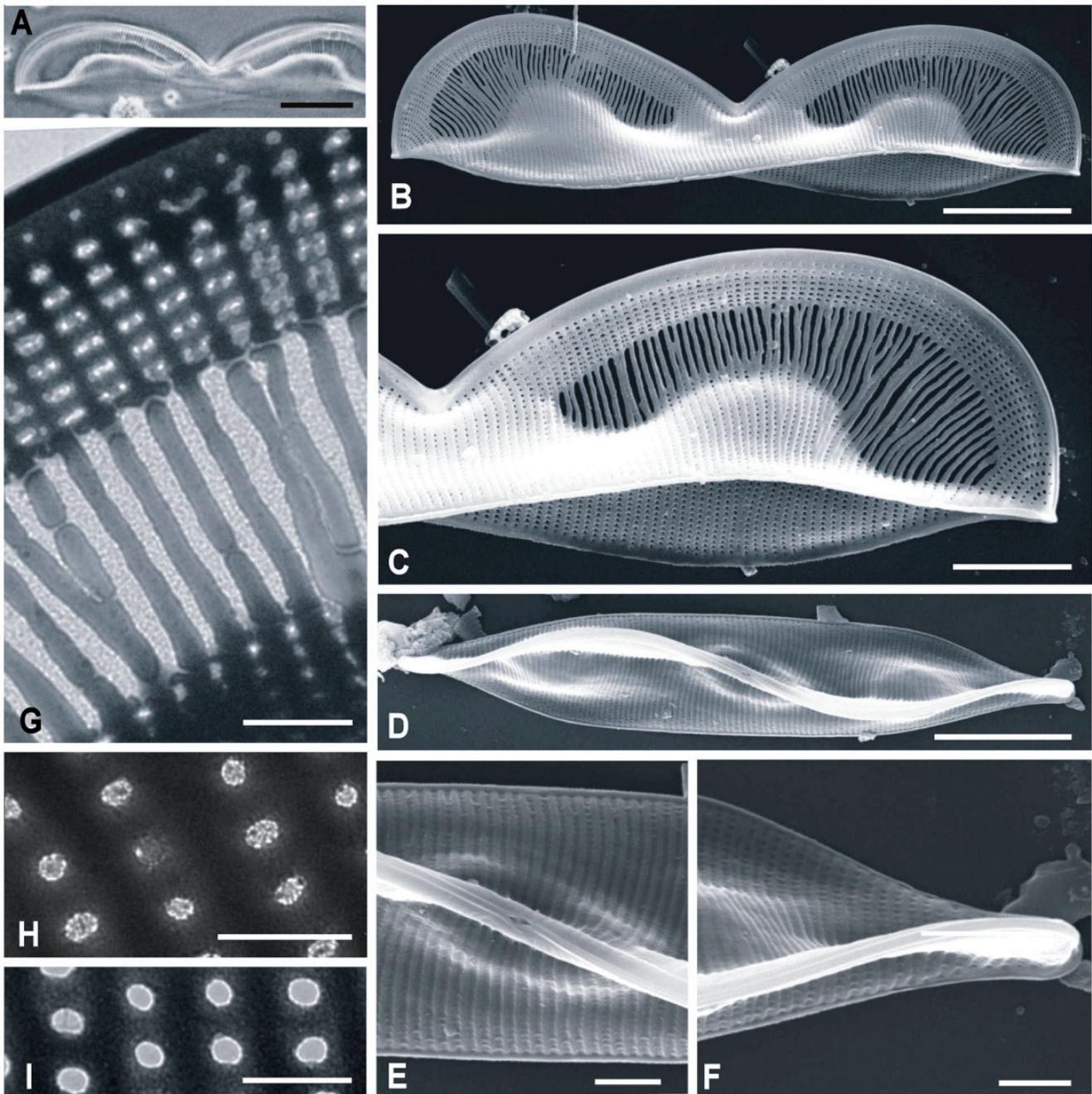


FIGURA 1. *Entomoneis paludosa*. A = MO; B-F = MEB; G-I = MET. A-B. Valvas panduriformes en vista conectival; quilla elevada. C. Estrias uniseriadas; note algunas costillas ramificadas y la elevación de la línea de unión. D. Valva linear-lanceolada con quilla sigmoide. E. Extremos proximales del rafe dilatados y estrias paralelas. F. Estrias algo convergentes en el extremo. G. Canal del rafe con estrias uniseriadas, aréolas elípticas y rota central; membrana intercostal con hímenes. H. Aréolas valvares sub-circulares, con hímenes externos. I. Aréolas abiertas hacia el interior. Escalas: Figs. A-B, D = 10  $\mu$ m; C = 5  $\mu$ m; E-F = 2  $\mu$ m; G = 1  $\mu$ m; H-I = 0.5  $\mu$ m. / *Entomoneis paludosa*. A = LM; B-F = SEM; G-I = TEM. A-B. Valves panduriform in girdle view; elevated keel. C. Uniseriate striae; note some bifurcated costae and the elevation of junction line. D. Valve linear-lanceolate with acuminate ends and sigmoid keel. E. Proximal central raphe with central widened and parallel striae. F. Striae slightly convergent to the apice. G. Canal raphe with uniseriate striae and elliptical areolae with central rota; hymenes between costae. H. Sub-circular valve areolae with external hymenes. I. Valve areolae opened on the inside. Scales: Figs. A-B, D = 10  $\mu$ m; C = 5  $\mu$ m; E-F = 2  $\mu$ m; G = 1  $\mu$ m; H-I = 0.5  $\mu$ m.

En el borde superior de esta quilla corre un rafe, conectado al interior de la célula con un canal del rafe; el rafe está interrumpido en el centro de la valva, con los extremos proximales ensanchados y espatulados (Fig. 1E). Línea de separación de la quilla visible, con una notoria ondulación en cada lóbulo (Fig. 1A-C). Cada uno de los lóbulos de la quilla carece de aréolas en un área que se extiende desde la línea de separación de la misma con la valva y hasta 2-3  $\mu\text{m}$  del canal del rafe y desde el extremo valvar hasta muy cerca del centro. En el lado del canal del rafe esta área toma la forma del contorno del margen de la quilla (Fig. 1B-C). Las costillas que allí aparecen están igualmente distanciadas que las interestrías, son macizas, algunas ramificadas de manera dicotómica hacia el lado del canal del rafe (Fig. 1C); entre las costillas existen hímenes finamente perforados (Fig. 1G). Estrías transapicales 23-25 en 10  $\mu\text{m}$ , más o menos paralelas al centro de la valva (Fig. 1E) y algo convergentes en los extremos (Fig. 1F). Todas las estrías son uniseriadas (Fig. 1H-I). Las aréolas cercanas al canal del rafe presentan un contorno elíptico (Fig. 1G), ocluidas por rota central e himen hacia el exterior, abiertas hacia el lado interno; aquellas ubicadas sobre la valva tienden a presentar un contorno más circular, ocluidas por hímenes exteriores (Fig. 1H) y abiertas hacia el interior (Fig. 1I).

En el presente estudio la estructura del canal del rafe y del cingulum no fue analizada por tratarse de frústulos disociados por una oxidación, o porque las valvas encontradas yacían en una posición inadecuada. Las restantes características de la especie concuerdan en su mayoría con el material tipo de *E. paludosa* estudiado por Osada & Kobayasi en 1990 (Lectotipo BM-23406, Near Lewes) y por Dalu *et al.* 2015 (Lewes, England, Coll. Bot. Garden Meise, Belgium, 1852) y con el material del Río Kowie, Sudáfrica, estudiado también por Dalu *et al.* (2015). La única diferencia encontrada tiene relación con el contorno de las aréolas, que en el material chileno son elípticas, con rota central en el canal del rafe y subcirculares en la valva. Según Osada & Kobayasi (1990) son elípticas en ambas áreas; Dalu *et al.* (2015) no lo indican directamente, pero la figura MEB 20 de su trabajo muestra aréolas elípticas en el canal del rafe, y no queda claro la forma de aquellas presentes en las valvas. Además, sobre la base de ambas publicaciones citadas anteriormente, y del presente estudio, queda confirmado que las estrías en la especie *E. paludosa* no son biseriadas sino uniseriadas, y que en el género no sólo hay taxones con estrías bi o multiseriadas (Round *et al.* 1990, Lange-Bertalot *et al.* 2015).

*E. paludosa* parece ser un taxón con algunas características variables. Osada & Kobayasi (1990) indican que las aréolas pueden o no presentar una rota central. Por otra parte, Dalu *et al.* (2015) encontraron en el material recolectado en Sudáfrica, que en cada lóbulo de la quilla la elevación presente en la línea de separación es más elevada

en las valvas de mayor tamaño y más angular en las más pequeñas.

Al igual que la mayoría de las especies de *Entomoneis*, *E. paludosa* se distribuye en aguas marinas (Witkowski *et al.* 2000) y en aguas continentales con conductividad moderadamente alta, epipélica (Dalu *et al.* 2015, Patrick & Reimer 1975). Recientemente, Liu *et al.* (2018) describieron para China al *Entomoneis triundulata* Liu & Williams, la primera especie del género que habita exclusivamente en agua dulce con moderado contenido de electrolitos. A diferencia de su reducida distribución y abundancia en Chile, *E. paludosa* presenta una amplia distribución en Europa, Estados Unidos, Australia, África (Dalu *et al.* 2015), y en Argentina ha sido reportada en varias ocasiones (Vouilloud 2003). En el presente estudio se la encontró asociada a especies de *Achnantheidium* spp., *Cyclotella* spp., *Gomphonema* spp., *Mastogloia* spp., *Navicula* spp., *Nitzschia* spp. y *Surirella* spp., y otras.

*Entomoneis* es uno de los numerosos géneros que poseen especies que aún no han sido, o no han sido lo suficientemente estudiadas mediante técnicas modernas de microscopía. A nivel Sudamericano, el desconocimiento de la flora diatomológica marina y continental se acrecienta en forma exponencial debido a la carencia de equipos, especialistas y de bibliografía especializada.

## AGRADECIMIENTOS

Nuestros agradecimientos a dos evaluadores anónimos por sus importantes comentarios y sugerencias. Agradecemos al personal del Centro de Espectroscopía y Microscopía Electrónica de la Universidad de Concepción por su ayuda con los microscopios electrónicos. Proyecto de investigación parcialmente financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Concepción.

## REFERENCIAS

- DALU, T., TAYLOR J., RICHOUX, N., WILLIAM, P. 2015. A re-examination of the type material of *Entomoneis paludosa* (W. Smith) Reimer and its morphology and distribution on African waters. *Fottea*, Olomouc 15(1): 11-25.
- DÍAZ, C., MAIDANA, N. 2005. Diatomeas de los salares Atacama y Punta Negra, II Región, Chile. Centro de Ecología Aplicada y Minera Escondida Ltda. 146 pp.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. 1986. *Bacillariophyceae*, 1. Teil. *Susswasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fisher Verlag, Jena. 876 pp.
- KRASSKE, G. 1939. Zur Kieselalgenflora Südchiles. *Archiv für Hydrobiologie*, 35: 349-468.
- LANGE-BERTALOT, H., WITKOWSKI, A., KULIKOVSKIY, M., SEDDON, A., KOCIOLEK, J.P. 2015. Taxonomy, frustular morphology and systematics of *Platicithys*, a new genus of canal raphe bearing diatoms within the Entomoneidaceae. *Phytotaxa*

- 236(2): 135-149.
- LIU, B., WILLIAMS, D., ECTOR, L. 2018. *Entomoneis triundulata* sp. nov. (Bacillariophyta), a new freshwater diatom species from Dongting Lake, China. *Cryptogamie, Algologie* 39(2): 239-253.
- OSADA, K., KOBAYASI, H. 1990. Observations on the forms of the diatom *Entomoneis paludosa* and related taxa. In: Simola, H. (ed.), *Proceedings of the Tenth International Diatom Symposium*, Koeltz Scientific Books. pp. 161-172.
- PATRICK, R., REIMER, C. 1975. *The Diatoms of the United States*. Monographs 13 of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 2. Part 1. 211 pp.
- RISACHER, F., ALONSO, H., SALAZAR, C. 1999. *Geoquímica de aguas en cuencas cerradas: I, II, y III Regiones, Chile*. Ministerio de Obras Públicas-Dirección General de Aguas. Universidad Católica del Norte, Institut de Recherche pour le Développement, Convenio de Cooperación DGA-UCN-IRD. Vol 3. pp. II 145 - II 154.
- ROUND, F.E., CRAWFORD, R.M., MANN, D.G. 1990. *The diatoms*. Cambridge University Press, Cambridge. 747 pp.
- SMITH, W. 1853. *Synopsis of British Diatomaceae*. Vol 1. John van Voorst, London. 89 pp. Pl. 1-31.
- VILA, T. 1986. Geología de los depósitos salinos del Norte de Chile. Antecedentes geoquímicos y pautas de prospección del litio. In: Frutos, J., Oyarzún, R., Pincheira, M. (eds.). *Geología de recursos minerales de Chile*. Tomo II. Editorial Universidad de Concepción, pp. 801-819.
- VOUILLOU, A.A. 2003. *Catálogo de diatomeas continentales y marinas de Argentina*. Asociación Argentina de Ficología, La Plata, Argentina. 310 pp.
- WITKOWSKI, A., LANGE-BERTALOT, H., METZELTIN, D. 2000. Diatom flora of marine coast. In: Lange-Bertalot, H. (ed.), *Iconographia Diatomologica*. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 7, A.R.G. Gantner Verlag K.G. 925 pp.

Recibido: 28.09.2018  
Aceptado: 11.01.2019