

SOBRE LA VALIDEZ TAXONÓMICA DE *EPITHEMIA ZEBRA* VAR. *ELONGATA* (EPITHEMIACEAE, BACILLARIOPHYCEAE)

GABRIELA GORRITTI, SILVIA E. SALA & JOSÉ M. GUERRERO

Dpto. Científico Ficología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Paseo del Bosque s/n, B1900FWA La Plata, Argentina.

ABSTRACT: Gorritti, G., Sala, S. E. & Guerrero, J. M. 2000. About the taxonomic validity of *Epithemia zebra* var. *elongata* (Epithemiaceae, Bacillariophyceae). *Darwiniana* 38(3-4): 285-289.

A review of materials of *Epithemia zebra* var. *elongata* Grunow ex Frenguelli was carried out with the aim of establishing the validity of this taxon. Specimens of the Frenguelli collection and others, recently collected in Tierra del Fuego, were studied with light and scanning electron microscopes. The analysis of the variability of morphological and morphometric characters of three populations and the comparison with its allied taxa, *Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson and *E. adnata* var. *minor* (Peragallo & Héribaud) Patrick, showed no differences between them, so *E. zebra* var. *elongata* must be considered a synonym of *E. adnata*.

Key words: Diatoms, *Epithemia*, Morphology, Taxonomy.

RESUMEN: Gorritti, G., Sala, S. E. & Guerrero, J. M. 2000. Sobre la validez taxonómica de *Epithemia zebra* var. *elongata* (Epithemiaceae, Bacillariophyceae). *Darwiniana* 38(3-4): 285-289.

Se revisaron materiales de *Epithemia zebra* var. *elongata* Grunow ex Frenguelli para establecer la validez de este taxón. Se estudiaron con microscopio óptico y electrónico de barrido, ejemplares de la colección Frenguelli y otros recientemente coleccionados en Tierra del Fuego. El análisis de la variación poblacional de los caracteres morfológicos y morfométricos, y la comparación con los taxones afines: *Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson y *E. adnata* var. *minor* (Peragallo & Héribaud) Patrick, demostró que no existen diferencias entre ellos por lo que *E. zebra* var. *elongata* debe ser considerada sinónimo de *E. adnata*.

Palabras clave: Diatomeas, *Epithemia*, Morfología, Taxonomía.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la sistemática de las diatomeas está basada en los caracteres morfológicos del frústulo a pesar de existir un reconocimiento generalizado acerca de la necesidad de incorporar el uso de caracteres fisiológicos, biológicos y ecológicos para arribar a clasificaciones más naturales (Round, 1990, 1996). No existe consenso entre los autores acerca de los criterios por seguir cuando se trata de delimitar taxones infraespecíficos (Round, 1990). Algunos caracteres tales como el contorno valvar y las dimensiones, tradicionalmente utilizados para diferenciar variedades y formas, resultan de poca utilidad ya que los frústulos varían de tamaño y forma a lo largo del ciclo de vida (Round et al., 1990). El análisis de las variaciones morfológicas de los individuos de una población (en la naturaleza y/o cultivo) es una herramienta útil para establecer si

existe una gradación continua o si es posible visualizar patrones morfológicos que permitan delimitar taxones objetivamente.

De acuerdo con el principio de prioridad, el nombre correcto de *Epithemia zebra* (Ehrenberg) Kützing es *E. adnata* (Kützing) Brébisson. En función de las dimensiones y del contorno valvar, Patrick & Reimer (1975) diferencian dentro de *E. adnata* cinco variedades, entre las que incluyen a *E. adnata* var. *minor* (Peragallo & Héribaud) Patrick (= *E. zebra* f. *minor* Grunow); por el contrario Krammer & Lange-Bertalot (1988) no reconocen taxones infraespecíficos.

Epithemia zebra var. *elongata* Grunow ex Frenguelli fue reconocida como una entidad taxonómica por Van Landingham (1969). Este taxón fue creado por Grunow (Colección Cleve & Möller, 1877-1882, Preparado N° 27) y publicado válidamen-

te por Frenguelli (1924) basándose en materiales colectados en Tierra del Fuego. Este último autor diferencia la variedad *elongata* de la variedad tipo y de *E. zebra* f. *minor* Grunow por las dimensiones del frústulo y señala su coexistencia en las muestras analizadas. Frenguelli (1924) considera sinónimos de *E. zebra* var. *elongata* algunas de las ilustraciones de *E. zebra* que figuran en Schmidt et al. (1874-1959) y Peragallo & Peragallo (1897-1908), *E. zebra* var. *longicornis* Peragallo & Héribaud (Héribaud, 1893) y la figura 14 de *E. zebra* var. *saxonica* Kützing en Schmidt et al. (1874-1959).

La distribución en Argentina de *Epithemia zebra* var. *elongata* es amplia (Luchini & Verona, 1972), sin embargo no hay mención de la misma fuera del país.

Si se tiene en cuenta que hasta el momento sólo se ha considerado el tamaño para identificar esta variedad, consideramos oportuno llevar a cabo este trabajo cuyo objetivo es comprobar la validez de *E. zebra* var. *elongata* a partir del análisis de la variación intrapoblacional de sus caracteres morfológicos y morfométricos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se analizaron los preparados de la Colección Frenguelli, sobre los cuales este autor basó la descripción de *E. zebra* var. *elongata*:

ARGENTINA. **Tierra del Fuego.** Dpto. Río Grande: Lagunas de La Despedida, 1921, *M. Doello-Jurado*, serie 238; Río Candelaria, 1921, *M. Doello-Jurado*, serie 239.

Asimismo se estudiaron muestras tomadas posteriormente en la Isla Grande de Tierra del Fuego, depositadas en el Herbario del Departamento Científico Ficología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata:

ARGENTINA. **Tierra del Fuego.** Dpto. Ushuaia: Lapataia, arroyo temporario, 18-II-1973, *Guarrera & Tell* 1299 (LPC); Lapataia, cuerpo de agua temporario, 15-I-1975, *Price* 1471 (LPC).

Las muestras fueron tratadas según el método de Hasle & Fryxell (1970) para la eliminación de materia orgánica. El material fue montado en Hyrax para su observación con microscopio óptico y sobre tacos de vidrio y luego metalizado con oro-paladio, para su estudio con microscopio electrónico de barrido.

A fin de visualizar la variación de los caracteres cualitativos (posición y morfología del rafe y tipo de

ápice) y cuantitativos (largo y ancho del frústulo, número de estrías en 10 µm, número de estrías entre dos costillas fibuladas y número de costillas fibuladas en 10 µm), se analizaron 198 individuos atribuibles a las variedades tipo *elongata* y a la forma *minor* presentes en 13 preparados correspondientes a las muestras arriba mencionadas. Las observaciones se realizaron con microscopio óptico (MO) Wild M 20 y microscopio electrónico de barrido (MEB) Jeol T- 100. Las fotografías se tomaron con un fotomicroscopio con contraste de fase Nikon Microphot- FX.

La variación de la longitud del frústulo se evaluó sobre la base de la distribución de frecuencias para cada una de las muestras analizadas, a fin de discriminar diferentes grupos en función del tamaño caracterizándolos con la media y desvío standard. La terminología empleada en los aspectos ultraestructurales es la propuesta por Sims (1983).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con Frenguelli (1924), la longitud de *Epithemia zebra* f. *minor* varía entre 38-41 µm (Fig. 1 A), la correspondiente a la variedad tipo entre 50-60 µm (Fig. 1 B) y aquella de la variedad *elongata* entre 90-150 µm (Fig. 1 C). La observación con MO de los materiales de Frenguelli, así como otros coleccionados más recientemente (*Price* 1471 y *Guarrera & Tell* 1299) permite diferenciar a primera vista algunos ejemplares de largo llamativamente mayor. Sin embargo, los resultados obtenidos a partir del estudio de la variación de la longitud del frústulo no concuerdan con los rangos establecidos por este autor. El análisis aplicado a la distribución de frecuencias de las longitudes de los ejemplares presentes en los preparados de la colección Frenguelli, muestra que existe una variación continua de este carácter con un valor mínimo de 30,4 µm y un máximo de 146 µm; resultando una curva unimodal en la que quedan incluidos los tres taxones bajo estudio (Fig. 2). El mismo análisis aplicado a los ejemplares de las muestras *Price* 1471 y *Guarrera & Tell* 1299 permite observar que si bien las distribuciones de frecuencias son bimodales (Figs. 3 y 4), hay una variación continua de las longitudes, con valores comprendidos entre 31 y 140 µm (Fig. 3) y entre 36 y 154 µm (Fig. 4), respectivamente. Al comparar ambos gráficos se observan diferencias en la distribución de frecuencias, con un predominio de las formas de menor tamaño en la muestra *Price* 1471 y de

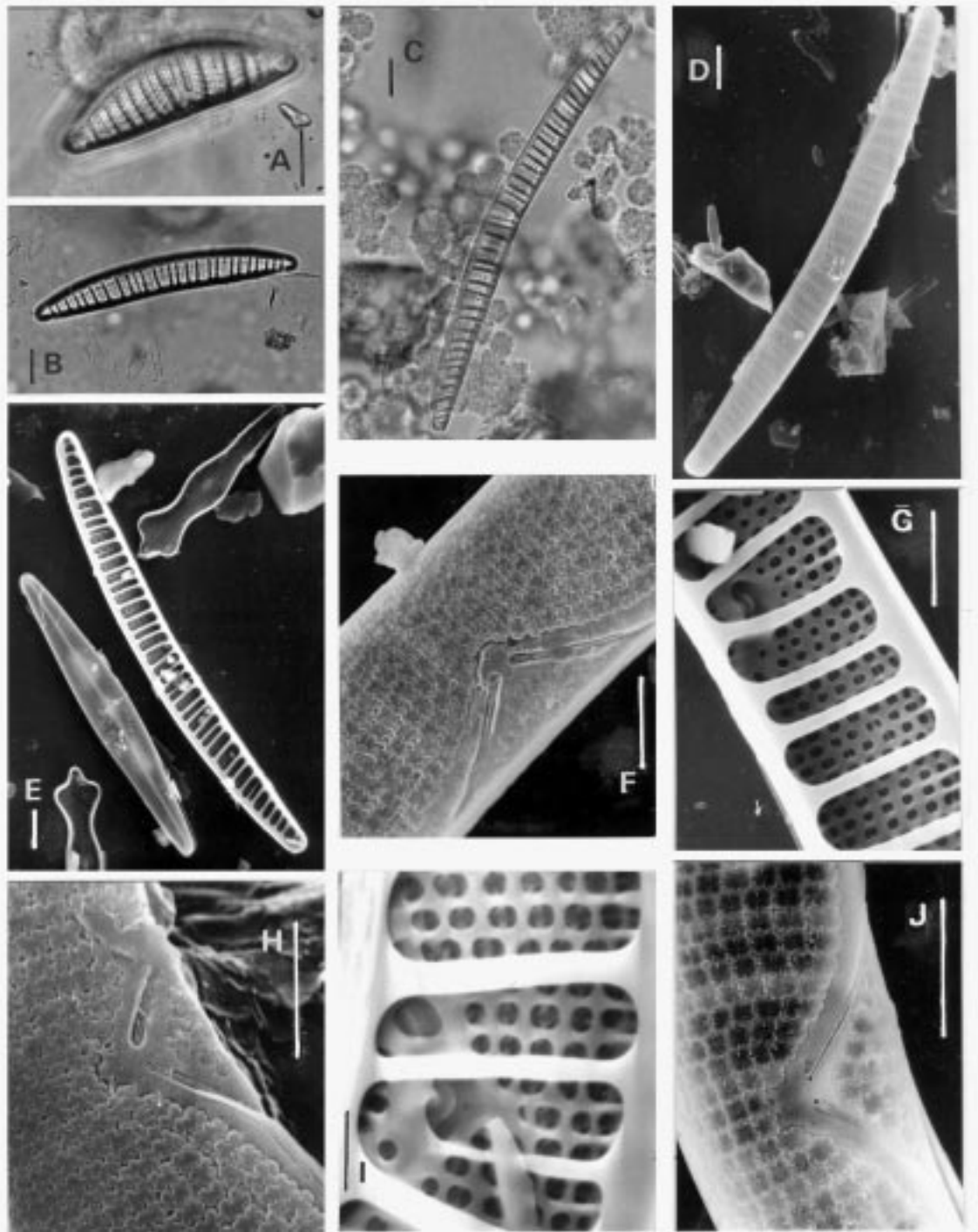


Fig. 1.- A-C: Colección Frenguelli (serie 238- 239), MO. A: *Epithemia adnata* var. *minor*, frústulo en vista valvar. B: *E. adnata* var. *adnata*, aspecto del frústulo en vista valvar. C: *E. zebra* var. *elongata*, frústulo en vista valvar. D-G: *Epithemia zebra* var. *elongata*, MEB. D: vista valvar externa. E: vista valvar interna. F: vista externa, detalle del nódulo central y areolas. G: vista valvar interna, detalle del nódulo central. H-I: *E. adnata* var. *adnata*, MEB. H: vista externa detalle de areolas y nódulo central. I: vista interna, detalle de areolas y nódulo central. J: *E. adnata* var. *minor*, MEB: vista externa, detalle de areolas y nódulo central. Escala: A-E: 10 μ m. F-H, J: 5 μ m. I: 2 μ m.

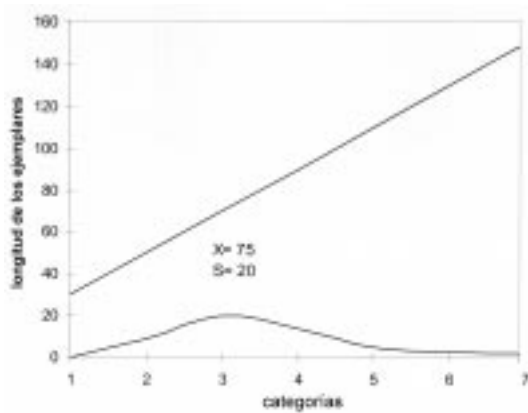


Fig. 2.- Descomposición polimodal de las longitudes del frústulo de los ejemplares presentes en los preparados de la Colección Frenguelli (*serie 238-239*). \bar{x} = media; s = desvío standard.

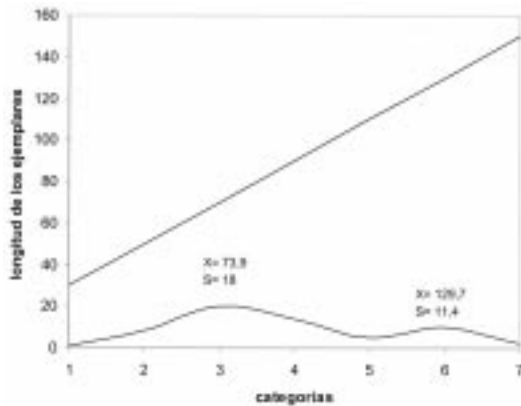


Fig. 3.- Descomposición polimodal de las longitudes del frústulo de los ejemplares presentes en la muestra *Price 1471*. \bar{x} = media; s = desvío standard.

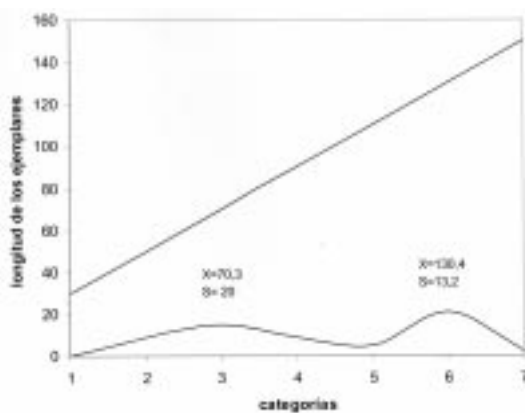


Fig. 4.- Descomposición polimodal de las longitudes del frústulo de los ejemplares presentes en la muestra *Guarrera & Tell 1299*. \bar{x} = media; s = desvío standard.

los ejemplares de mayor longitud en la muestra *Guarrera & Tell 1299*. Estas diferencias podrían estar asociadas a distintas condiciones del hábitat; sin embargo, las muestras no están acompañadas de datos sobre parámetros ambientales por lo que no es posible hacer inferencias al respecto.

A fin de poder evaluar la variación de los otros parámetros morfométricos, los especímenes analizados se agruparon en tres clases de longitud del frústulo semejante a las propuesta por Frenguelli (Tabla 1). No obstante, no se hallaron diferencias entre las tres clases de longitud del frústulo en lo que se refiere al número de estrías y de costillas fibuladas en $10 \mu\text{m}$ y al número de estrías entre dos costillas.

A partir del análisis con MO se observaron diferencias en el contorno valvar ya que los ápices varían desde redondeados a subrostrados. Sin embargo, no se observó correspondencia entre este carácter y la longitud de los frústulos.

Dado que la Colección Frenguelli sólo cuenta con preparados permanentes, se analizaron con MEB los materiales colectados más recientemente en Tierra del Fuego (*Guarrera & Tell 1299* y *Price 1471*). El examen con MEB de los ejemplares atribuibles a la var. *elongata* (Fig. 1 D-G) revela que la valva posee internamente costillas transapicales, algunas de las cuales son más robustas y se extienden por debajo del canal del rafe (costillas fibuladas). Externamente las areolas están ocluidas por estructuras lobuladas complejas que delimitan hendiduras semilunares o irregulares. Los extremos proximales del rafe, curvados en sentido dorsal aunque sin alcanzar la línea media de la valva, externamente se expanden en un pequeño poro, mientras que internamente la hendidura del rafe es continua sobre el nódulo central. La comparación con los especímenes que por sus dimensiones corresponderían a la variedad tipo (Fig. 1 H-I) y a la forma *minor* (Fig. 1 J), demostró que no existen diferencias ultraestructurales entre estos taxones.

Considerando que en las tres poblaciones analizadas no se han hallado diferencias en los parámetros morfométricos ni en la morfología valvar, el patrón bimodal de la distribución de frecuencias de la longitud del frústulo en las muestras *Price 1471* y *Guarrera & Tell 1299* se atribuye a variaciones de tamaño propias del ciclo de vida de la especie.

Tabla 1.- Cuadro comparativo de los caracteres morfométricos en relación a la longitud del frústulo.

Carácter	Longitud del frústulo		
	30-41.9 µm	42-60.9 µm	61-155 µm
Ancho (µm)	8.0-10.6	8.0-10.0	8.8-14.6
Costillas en 10 µm	4	3-4	3-5
Estrías en 10 µm	11-14	11-13	11-14
Estrías entre costillas	2-5	2-6	2-6

Los resultados obtenidos indican que, contrariamente a lo establecido por Frenguelli (1924), no es posible diferenciar a *E. zebra* var. *elongata* de los taxones afines; consecuentemente se establece la siguiente sinonimia:

Epithemia adnata (Kützing) Brébisson

- Epithemia zebra* var. *elongata* Grunow ex Frenguelli. Frenguelli 1924: 10, pl. 10, fig. 6
- Epithemia zebra* f. *minor* Grunow. Frenguelli 1924: 10, pl. 10, fig. 3.

A pesar de que la descripción e ilustraciones de *E. zebra* var. *longicornis* Peragallo & Héribaud (Héribaud, 1893) y de *E. zebra* var. *saxonica* Kützing en Schmidt et al. (1874-1959) no muestran diferencias con el material estudiado, estos taxones no se incluyen en la sinonimia ya que creemos que es necesario revisar los materiales tipo correspondientes antes de efectuar los cambios nomenclaturales pertinentes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Darío Colautti y Luis Castro por el asesoramiento en el análisis estadístico de los datos y a la Srta. Nilda Malacalza por el armado de las láminas y figuras.

BIBLIOGRAFÍA

Cleve, P. T. & Möller, J. D. 1877-1882. *Diatoms (Exsiccata)*. Uppsala. Collection of 324 slides.
 Frenguelli, J. 1924. Resultados de la primera expedición a Tierra del Fuego (1921). *Anales Soc. Ci. Argent.* 98: 5-89.
 Hasle, G. R. & Fryxell, G. A. 1970. Diatoms: cleaning and mounting for light and electron microscopy. *Trans. Amer. Microscop. Soc.* 89: 469-474.

Héribaud, J. 1893. *Les Diatomeés D'Auvergne*. Paul Klincksieck, Paris.
 Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. *Bacillariophyceae 2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*, en H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.), *Stüsswasserflora von Mitteleuropa*, Teil 2. Fischer Verlag, Stuttgart.
 Luchini, L. & Verona, C. A. 1972. *Catálogo de Diatomeas argentinas I: Diatomeas de aguas continentales. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Monografía 2:1-34.*
 Patrick, R. & Reimer, C. W. 1975. *The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii*. Vol.2. Part 1. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 13. 213 pp. 28 pls.
 Peragallo, H. & Peragallo, M. 1897-1908. *Diatomeés Marines de France et Districts*. Grez-Sur-Loing.
 Round, F. E. 1990. *Morphology, ecology and taxonomy, two examples of their interactions in diatoms: 223-233*, en M. Ricard (ed.). *Ouvrage dédié a H. Germain*.
 ——. 1996. What characters define diatom genera, species and intraespecific taxa? *Diatom Research* 11: 203-218.
 Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology and morphology of the genera*. Cambridge University Press, Oxford.
 Schmidt, A., Schmidt, M., Fricke, F., Heiden, H., Müller, O. & Hustedt, H. 1874-1959. *Atlas der Diatomaceen Kunde*. R. Reisland, Leipzig.
 Sims, P. A. 1983. A taxonomic study of the genus *Epithemia* with special reference to the type species *E. turgida* (Ehrenb.) Kütz. *Bacillaria* 6: 211-235.
 Van Landingham, S. L. 1969. *Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms*. Vol. 3:1087-1756. J. Cramer, Germany.

Original recibido el 25 de junio de 1998; aceptado el 24 de marzo de 2000.