

Phylum: Bacillariophyta
Subphylum: Bacillariopytina
Clase: Coscinodiscophyceae
Orden: Aulacoseirales
Familia: Aulacoseiraceae
Género : *Aulacoseira*

Geometría: Centrales (simetría de la cara valvar radial) con manto desarrollado, forma valvar tipo “cigarro”.

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen 1979

Basónimo: *Gaillonella granulata* Ehrenberg 1843

Sinónimo: *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs 1861

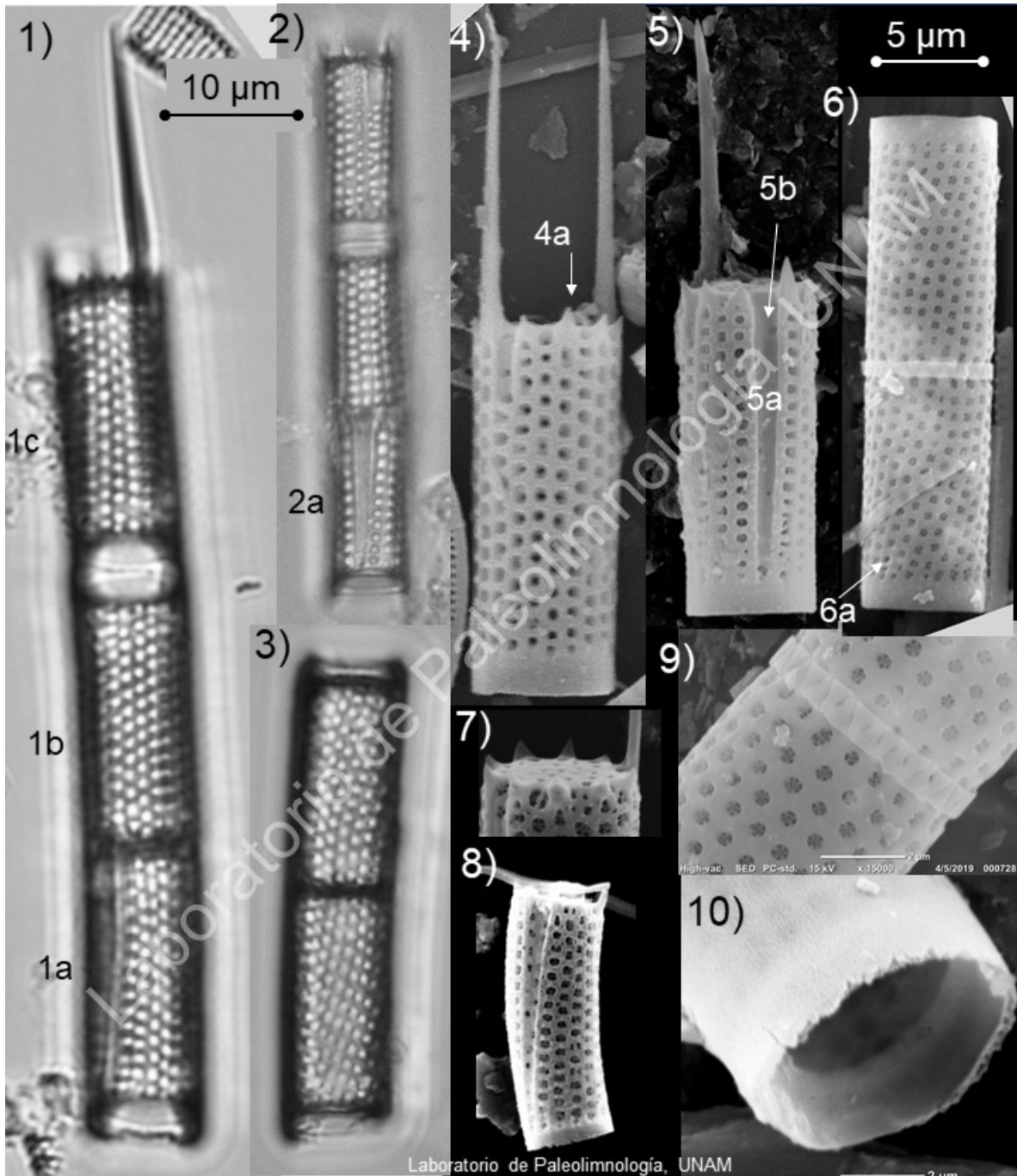
Dimensiones bibliográficas:

Diámetro: (2) 4 - 30 μm ,
Alto del manto: 4 - 24 (59) μm
Estrías en 10 μm : 7 - 15 (18)
Areolae en 10 μm : 5 - 9 (12)
Relación manto/diámetro: 0.8 – 5

Dimensiones lagos centro de México:

4 - (7) - 16 μm
10 - (18) – 29 μm
8 - (11) - 16
7 - (10) - 16
0.8 - (2.5) - 4.2

Los frústulos son cilíndricos con manto recto (Figs. 1 – 6 y 13-19) a curvo (Figs. 8 y 12) y cara valvar plana que puede presentar poros distribuidos de manera irregular (Fig. 7). La cara valvar presenta espinas marginales que permiten la formación de cadenas o filamentos cortos, aunque se han reportado filamentos con más de 20 células. Los filamentos pueden ser rectos o curvos y se diferencian dos tipos de valvas, las de unión (dentro de la cadena, Figs. 1a, 1b, 3, 6, 13, 17) con espinas cortas, planas, triangulares, que se ubican sobre las costillas que separan las hileras de areolae del manto (Figs. 9 y 20). El segundo tipo son las valvas de separación (al final de la cadena, Fig. 1c, 2, 4, 5, 7 14 y 18), con espinas cónicas que se originan de la fusión de dos costillas (Figs. 4a y 18a); en estas valvas se presentan una a tres espinas muy largas (1c, 2a, 4, 5), tan largas como la altura del manto, que corresponden con un surco en la valva adyacente (Fig. 5a, 15a). El manto presenta areolae redondeadas, cuadradas (Figs. 1-6 y 13-19), formando hileras que pueden ser rectas (valvas de separación, Fig. 1c, 2, 4, 5, 14, 18) o curvadas a la derecha (valvas de unión, Figs. 3, 6, 13, 17) con respecto al eje pervalvar. La densidad de las areolas en el manto es muy variable, inclusive dentro de un mismo filamento; algunos autores identifican tres patrones de estriación: el α o grueso (8-12 en 10 μm), el γ o fino (13-18 en 10 μm) y el β o mixto, cuando en un mismo filamento hay valvas con patrón grueso y fino. El ringleiste es sólido y corto (Fig. 10). Existen rimoportulae que se ubican en una estría, a 2 o 3 areolas del collum (Fig. 6a) y también a 2 o 3 areolas de la cara valvar, en las células de separación pueden observarse en la ranura de la espina (Fig. 5b).



Figs. 1 – 10. *Alaucoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen. Valvas vistas en el microscopio compuesto (1-3) y en el microscopio electrónico de barrido (4-10).

Alaucoseira granulata es una especie cosmopolita, ampliamente distribuida en aguas epicontinentales. Es considerada una especie planctónica o meroplanctónica, asociada con la mezcla de la columna de agua, aunque también se ha reportado en el perifiton de lagos y ríos. Se asocia con lagos eutróficos y alcalinos y es tolerante a aguas con una alta turbidez. Para África la reportan como frecuente en lagos con conductividad eléctrica media (500 a 1,200 $\mu\text{S}/\text{cm}$) y con

preferencia por aguas dominadas por bicarbonatos, lo que concuerda bien con su distribución en el centro de México.

En México es una especie común tanto en ambientes modernos como en el registro sedimentario. En los lagos del centro de México presenta sus mayores abundancias (>20%) en aguas dulces a subsalinas (100 a 1000 mg/L SDT), alcalinas a muy alcalinas (pH 7 - 9), mesotróficas a hipertróficas (Fig. 11). En algunos de los sitios estudiados las poblaciones estuvieron dominadas por valvas de separación. Las formas rectas fueron las más abundantes, pero también se observaron formas curvas. En algunos casos las poblaciones de esta especie estaban dominadas o incluían ejemplares muy delgados (<4 µm) que se identificaron como la variedad *angustissima*.

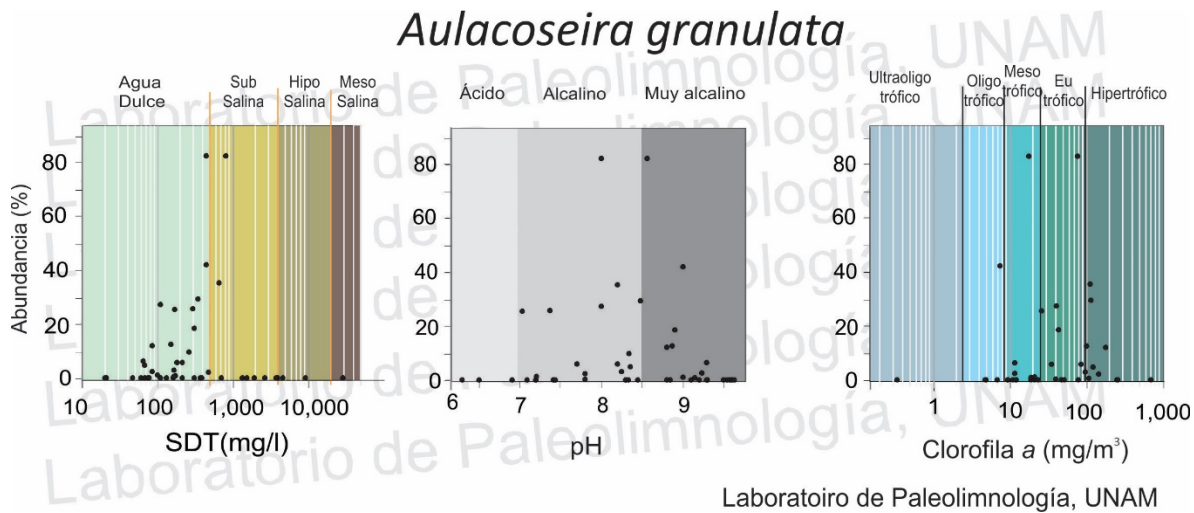


Fig. 11 Abundancia relativa (%) de *A. granulata* en los lagos del centro de México de acuerdo con su salinidad (SDT), pH y nivel trófico (Clorofila a). SDT: sólidos disueltos totales; DL: dulce; SS: subsalino; HS: hiposalino; UT: ultraoligotrófico; OT: oligotrófico; MT: mesotrófico; ET: eutrófico; HT: hipertrófico.

Referir como: Ramírez Nava M. y Caballero M., 2019, Especie: *Aulacoseira granulata*. En: Diatomeas: Clase Coscinodiscophyceae, portal internet del Laboratorio de Paleolimnología, Instituto de Geofísica, UNAM. (http://www.geofisica.unam.mx/iframes/laboratorios/institucionales/paleolimnologia/sitio_web/diatomeas.html).

Referencias:

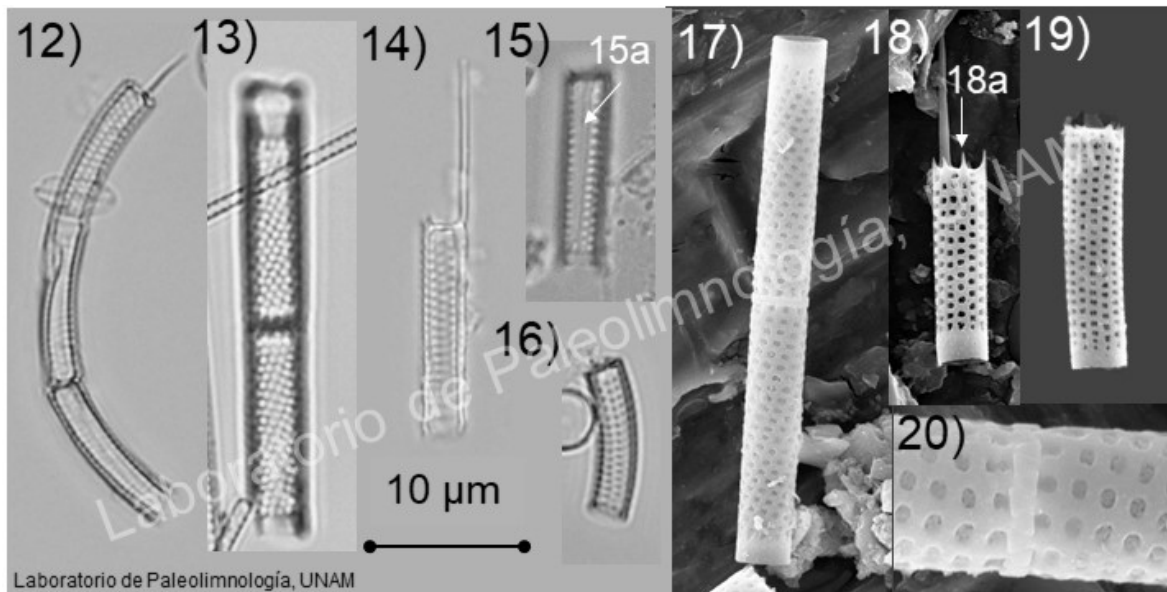
- English, J. y Potapova, M. (2010). *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*. En: *Diatoms of North America*. https://diatoms.org/species/aulacoseira_granulata_angustissima. Recuperado junio 14, 2019.
- Kilham, S.S. y Kilham, P. (1975). *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs: morphology and ecology of a cosmopolitan freshwater diatom. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen* 19: 2716-2721
- Krammer, K. y Lange-Bertalot, H. (1991). Bacillariophyceae 2/3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiacea. Gustave-Fischer Verlag. Stuttgart-Jena, 576pp.
- Potapova, M. and English, J. (2010). *Aulacoseira granulata*. En: *Diatoms of North America*: https://diatoms.org/species/aulacoseira_granulata. Recuperado: junio 11 2019.
- Simonsen, R. (1979) The diatom system: ideas on phylogeny *Bacillaria* 2: 9-71
- Siver, P. y Kling, H. (1997). Morphological observations of *Aulacoseira* using scanning electron microscopy. *Canadian Journal of Botany*, 75(11): 1807-1835
- Stoermer, E., Kreis Jr, R. y Sicko-Goad, L. (1981) A systematic, quantitative, and ecological comparison of *Melosira islandica* O. Müll. with *M. granulata* (Ehr.) Ralfs from the Laurentian Great Lakes. *Journal of Great Lakes Research* 7: 345-356.

Aulacoseira granulata* var. *angustissima (O.Müller) Simonsen 1979
 Basónimo. *Melosira granulata* var. *angustissima* O. Müller 1899

Dimensiones bibliográficas:
 diámetro 2.5- 4 μm ,
 alto del manto 8-20 μm ,
 estrías 10 - 20 / 10 μm .
 areolae 5 - 9 (12) / 10 μm
 Manto/Diámetro >3.2

Dimensiones lagos centro de México:
 2.4 – (3.6) – 5.0 μm
 9 - (17) - 25 μm
 8 - (12) - 16 / 10 μm
 8 - (12) - 16 / 10 μm
 2.1 - (4.7) - 8.6

Aulacoseira granulata var. *angustissima* es morfológicamente igual a *Alaucoseira granulata* pero se diferencia por tener frústulos delgados (<4 μm) o con una relación del alto del manto / diámetro > 3 (Figs.12-19). En cultivo se ha reportado que ambas variedades coexisten, presentándose un continuo en el ancho valvar, sin embargo, en las poblaciones naturales con frecuencia se identifica una discontinuidad en el ancho de las valvas por lo que muchos autores optan por separarlas.

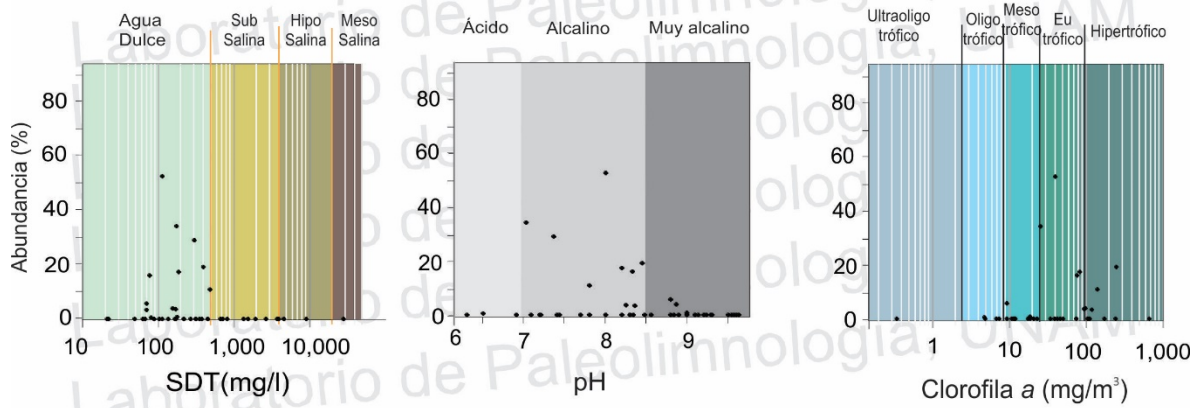


Figs. 12 – 20. *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (Ehrenberg) Simonsen. Valvas vistas en el microscopio compuesto (12-16) y en el microscopio electrónico de barrido (17-20).

Aulacoseira granulata var. *angustissima* es una variedad cosmopolita ampliamente distribuida en aguas epicontinentales y se asocia con condiciones eutróficas, con alto contenido de fósforo y nitrógeno. En África se relacionó a esta variedad con una baja turbulencia de la columna de agua, insuficiente para mantener en suspensión a las formas más pesadas de la variedad nominal. En los lagos del centro de México su mayor abundancia es en aguas dulces (100 a 500 mg/L SDT), alcalinas (pH 7- 8) y eutróficas a hipertróficas (Fig. 21). En comparación con la variedad nominal se distribuye preferencialmente en aguas un poco menos salobres y alcalinas. Además, los lagos en los que fue más abundante fueron someros y turbios, de acuerdo con lo reportado para África.

Referir como: Ramírez Nava M. y Caballero M., 2019, Especie: *Aulacoseira granulata* En: Diatomeas: Clase Coscinodiscophyceae, portal internet del Laboratorio de Paleolimnología, Instituto de Geofísica, UNAM. (http://www.geofisica.unam.mx/iframes/laboratorios/institucionales/paleolimnologia/sitio_web/diatomeas.html).

Aulacoseira granulata var. *angustissima*



Laboratorio de Paleolimnología, UNAM

Fig. 21. Abundancia relativa (%) de *A. granulata* var. *angustissima* en los lagos del centro de México de acuerdo con su salinidad (SDT), pH y nivel trófico (Clorofila a). SDT: solidos disueltos totales; DL: dulce; SS: subsalino; HS: hiposalino; UT: ultraoligotrófico; OT: oligotrófico; MT: mesotrófico; ET: eutrófico; HT: hipertrofico.