

VI.—OBSERVACIONES SOBRE BIDDULPHIA CHINENSIS GREV.

F. C. MÜLLER MELCHERS.

(2 Láminas)

La diatomea *Biddulphia chinensis* Grev. tiene la particularidad de ser un organismo planctónico típico de las corrientes marinas cálidas o templadas, que aparecen en el margen este de los continentes. Por primera vez la describe Greville en aguas del puerto de Hongkong en 1866. Más tarde se menciona por todo el Indopacífico: Mar Rojo, Golfo de Bengala, Mar Indico, Golfo de Siam, costas de la China y Japón.

En 1914, en una breve nota, Heiden y Kolbe mencionan la presencia en Simonsbay cerca del Cabo de Buena Esperanza, sin duda alguna traída hasta este punto lejano por la corriente de Agulhas, que llega hasta ahí. Esta corriente luego da vuelta hacia el sudeste empujada por la corriente fría de Benguela del sudoeste. A estas circunstancias indudablemente se debe que hasta hoy no se ha podido constatar la presencia de *B. chinensis* a lo largo de la costa occidental del continente africano.

Sobre el continente americano tenemos desde norte a sur la corriente cálida de Florida, la corriente Sud Ecuatorial y la corriente del Brasil, de las cuales la última se pierde más o menos a los 47° Lat. S. a lo largo de las costas argentinas. Los datos que yo he podido juntar sobre hallazgos de *B. chinensis* en las corrientes cálidas americanas (Norte — Centro y Sud) se desprenden de la tabla siguiente:

1900	P. T. Cleve	Guayana 10° N — 52° 45' W.
1917	Gomez de Faria y Marques da Cunha	Bahía de Río de Janeiro, Brazil.
1917	Marques da Cunha y O. da Fonseca	Mar del Plata, Argentina.
1925	Gliesch	Torres. Rio Grande do Sul. Brazil.
1925	Hentschel «Meteor»	Barco faro «Recalada» Río de la Plata, Argentina.
	„ „	Río de la Plata 38° 58' S — 56° 48' W
	„ „	Río Grande do Sul, Brazil 32° 28' S 56° W.
1928	Frenguelli	Océano Atlántico frente a Mar del Plata, Argentina.

1938	„	Bahía de San Blas, Prov. Buenos Aires, Argentina.
1939	„	Río de la Plata, costa argentina.
1944	Osorio Tafall	Tampico, Golfo de México.
1944	Müller Melchers	Atlántida, Costa Uruguaya.
1945/6	„	Montevideo. Isla de Flores. Pta. del Este La. Paloma, Uruguay.
1946	„	Puerto Quequen, Argentina (material Balech).
1946	„	Costa argentina 36°5'S 55°22'W (material Balech).
1948	„	Cape Lookout N.C. Beaufort N.C. U.S.A. (material Dr. Humm.)
1949	„	Camarones, Costa Argentina. 45° S.

Existe una sola excepción de la regla que *B. chinensis* se encuentra solamente en las corrientes cálidas del Este de los continentes. En 1903 la halló Ostensfeld en el Mar del Norte, es decir al oeste del Norte de Europa, (tomemos en cuenta que hasta allí y todavía más al norte llega la corriente cálida del Gulfstream). Desde el estuario del río Elba, por el Kattegat y Skagerak, costas noruegas, inglesas y francesas del Canal de la Mancha ha invadido el Mar del Norte, donde hoy se ha aclimatizado completamente. Sobre este hecho se ha extendido largamente Ostensfeld, presumiendo que *B. chinensis* haya sido traída por barcos, adherida al casco o en aguas que suelen juntarse en el fondo de los barcos. A mi estas suposiciones no me parecen felices ni acertadas.

El hallazgo de O. Tafall de *B. chinensis* en Tampico y por mi personalmente en Cape Lookout, Beaufort, N.C., U.S.A. indica claramente que la especie sigue las corrientes cálidas para llegar al Gulfstream, y es más probable y lógico que *B. chinensis* haya llegada a tan lejanas regiones europeas por la cálida corriente del Gulfstream.

En la Oceanía y Australia no ha sido mencionada, tampoco en el Mediterráneo, donde después de la apertura del Canal de Suez habrá podido pasar a este mar desde el Mar Rojo en el que climáticamente habrá encontrado un ambiente mucho más apropiado que en el Mar del Norte. En cartas recibidas de D. J. Gamundi Ballester de Palma de Mallorca (1949) me fué afirmado que en la Estación Biológica Marina el director D. Miguel Massuti no la conoce.

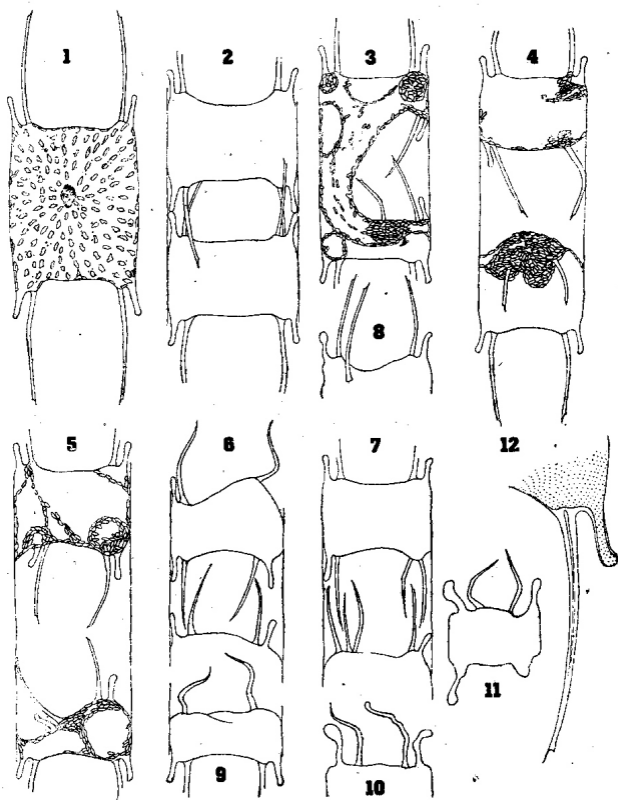
Volviendo al material de las Guayanas recolectado por Cleve; Ostensfeld, en el año 1900, vuelve a examinar este material y llega a la conclusión que no se trata de *B. chinensis* sino de una forma trópica de *B. regia* (Schultze) Ostf. Yo no conozco el material original de Cleve, pero los dibujos de Ostensfeld, de lo que llama *B.*

regia fa. trópica no se distinguen mayormente de las formas grandes de verano de *B. chinensis* que se conocen de las costas uruguayas y argentinas. Para esta afirmación tengo a mi favor el hecho, que yo me puedo basar sobre observaciones hechas en un lapso de varios años (1944-1949) y durante todo el año corrido, siempre en el mismo sitio — Atlántida, Costa Uruguay —, así que el factor casualidad queda completamente descartado. Durante el año 1945, en Noviembre/Diciembre, hubo una enorme invasión de *B. chinensis* que ha disminuído considerablemente en 1946/7, y momentáneamente, durante los veranos 1948/9, la aparición en nuestra costa ha sido mas bien escasa. Los siguientes datos sobre *B. chinensis* han sido reunidos durante los años 1944 a 1949.

La forma de *B. chinensis* Grev. en Atlántida es cuadrilonga (forma de almohada). Durante los meses de agua y ambiente frío predomina generalmente el tipo más largo que ancho. En verano en cambio se encuentran las formas más anchas que largas. El tipo más frecuente mide 0.09×0.145 m/m. (medida tomada sin las espinas). Las valvas tienen una areolación de 10/11 perlas en 14 hileras en 0.01 m/m. en la parte valvar. En la parte conectival la areolación es más fina. Los ejemplares más grandes encontrados durante el mes de Diciembre de 1948 median 0.336×0.196 m/m. En materiales recibidos del Sr. E. Balech, procedentes del lugar $36^{\circ} 5' S$ y $55^{\circ} 22' W$, encontráronse aún más grandes, 0.308×0.364 m/m., este material procede de pescas efectuadas en el mes de Junio de 1939. En este caso el alto predomina sobre el ancho, como se observó en la mayor parte de los ejemplares recolectados durante el invierno. En la tabla siguiente se dan las medidas del material investigado de los varios lugares frecuentados por *B. chinensis*.

Atlántida, $34^{\circ} 48' S$ — $55^{\circ} 45' W$	ancho	alto
tipo menor	0.064 a 0.080	0.128 a 0.180
tipo medio	0.123	0.168
	0.130	0.224
tipo máximo	0.280	0.201
	0.336	0.196
Océano Atlántico, frente a Mar del Plata (Frenguelli)	—	0.090 a 0.117
Bahía San Blas (Frenguelli)	0.061	0.121
Puerto Quequen (Müller Melchers)	0.090 a 0.140	0.126 a 0.224
$36^{\circ} 5' S$ — $55^{\circ} 22' W$, ,	0.280 a 0.308	0.308 a 0.364
Cape Lookout Beaufort N.C. (Müller Melchers)	0.140 a 0.160	0.224 a 0.280

Las medidas de la tabla son en milímetros, no tomando en cuenta las espinas.



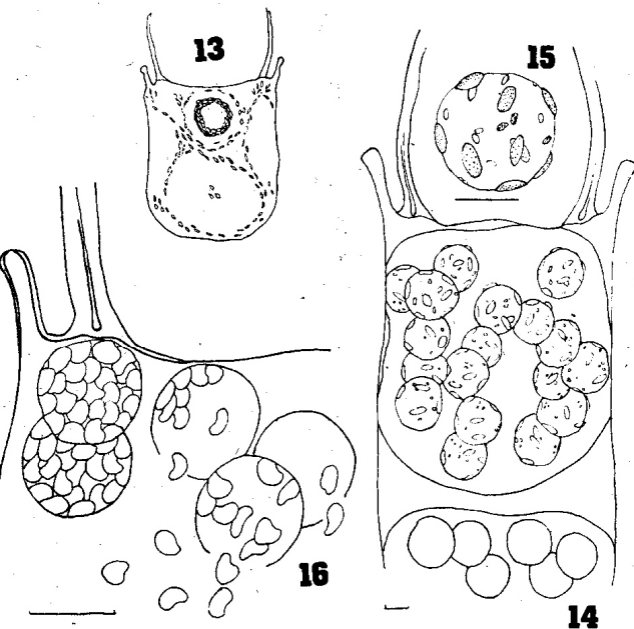
LAMINA I

Biddulphia chinensis Grev.

1 Ejemplar normal. — 2 Ejemplar normal en división. — 3-5 Varios estados de división en ejemplares normales. — 6-11 Varios estados teratológicos. (Ampliación 250:1) y 12 Espina y apéndice corto normal. (Ampliación 500:1).

La Fig. 1 de la Lam. I representa un ejemplar normal con cuatro espinas y cuatro apéndices cortos, núcleo central y sus múltiples cromatóforos. Estos últimos son de diferentes formas, con ángulos agudos o redondos, alargadas y en forma de biscocho. El color de los cromatóforos es de un pardo oro. Al empezar la división los cromatóforos se concentran debajo de las espinas en forma de globos (Fig. 3, Lam. I), para extenderse más tarde a todo el ancho de la valva (Figs. 3, 4, 5, Lam. I). En esta conglomeración de cromatóforos aparecen las espinas. En ciertos casos las espinas estaban dobladas hacia abajo (Fig. 4) y parece que el turgor de la valva nueva las infla poco a poco, dándolas vuelta y formando así la valva completa. (Figs. 4 y 5, Lam. I).

En pescas aisladas del mes de Enero se pudieron estudiar microesporos. Los casos que se conocen de este fenómeno en plancton de Atlántida son bastante raros (no lo conozco en material de la Argentina). Los esporos estaban formados en una bolsa transparente (Fig. 14, Lam. II), para cada valva una bolsa. El contenido de estas bolsas se componía de unos globitos redondos y transparentes, 6 a 8 ó más, hasta 20 en cada parte de las valvas. Sobre estas esferas estaban diseminadas unas plaquitas redondas hasta ovaladas y unas granulaciones más pequeñas. (Fig. 15, Lam. II). En este caso no había movimiento y las esferas estaban vacías. Opinamos que se trata de una prefase de la que sigue (Fig. 16, Lam. II), en la que los globitos estaban llenados con microesporos. Al encontrar este material, estos esporos no tenían movimiento. Fué posible observar la rotura de la envoltura exterior y la salida paulatina de los esporos. No salían todos juntos, sino uno por uno, cuando en seguida empezaban a moverse alrededor de sí mismo y de lado a lado. Durante unos cuarenta minutos fueron observados los esporos vivos. No se puede asegurar, pero por el modo de moverse se presume que los esporos tienen flagelos. La forma de los cuerpos es parecida a una pera, ligeramente oprimida en la parte mediana y altamente refringentes. Después de los cuarenta minutos de observación cesaba el movimiento, a pesar de haber agregado agua de su ambiente durante todo el tiempo de la investigación. El fenómeno de formación de microesporos en *B. chinensis* es sumamente raro en aguas de Atlántida y se observó solamente dos veces. Se han encontrado muchos casos de esporos de resistencia, especialmente en *Chaetoceras* y *Hemiaulus sinensis*, pero pocas veces en *B. chinensis*. La figura 13 (Lam. II) corresponderá a una fase de espora de resistencia. De auxoesporos se conocen solamente casos en *Schröderella delicatula* y *Rhizosolenia Bergonii*, pero nunca en *B. chinensis*.



LAMINA II

Biddulphia chinensis Grev.

13 Esporo de resistencia. — 14 Prefase de formación de microesporos. — 15 Esefra de la prefase.

Los dibujos son originales del autor.

Biddulphia chinensis se encuentra muchas veces invadida por una pequeña diatomea. La misma se encuentra también sobre las setas de *Chaetoceras affinis* y *Ch. compressus*, como también sobre *Bacteriastrum hyalinum*. Por la forma de sus contornos y cromatóforos podría ser una *Navicula* spec.? En el material oxidado no aparecen estos frústulos, muy levemente silificados.

En Enero de 1946 se encontraba casi todo el plancton invadido por un protozoario, *Bicoeca* spec.? que se había adherido especialmente a *Biddulphia chinensis*, *Ditylum Brightwelli* y *Coscinodiscus commutatus*. En Enero de 1948 una gran cantidad de valvas de *B. chinensis* estaba invadida por un flagelado? que se encontraba solamente adentro de las valvas y moviéndose en todo el cuerpo. Había también casos de división de los flagelados.

Lo más interesante en las investigaciones de *Biddulphia chinensis* son las diversas formas teratológicas. En casi todos los materiales pescados, y durante todo el año, se encuentran casos de monstruosidades en las espinas como también en los contornos. En vez de las dos espinas largas y los dos apéndices cortos de cada valva, hay valvas con tres o cuatro espinas (Fig. 7 y 8, Lam. I) y con apéndices o con falta de éstos, o mutilados (Figs. 6, 7, 9, 11, Lam. I). Este fenómeno se observa ya en ejemplares que no han terminado su división y que todavía están en conjunto con la valva materna, siendo esta última normal. Al dividirse una valva mutilada, ésta produce otra vez valvas mutiladas. Hustedt atribuye las teratologías a lesiones durante estados de auxoesporos. Yo no conozco ningún caso de auxoesporos en *Biddulphia chinensis*, pero esto no quiere decir que las valvas, todavía blandas en estado de división, no hayan sido lesionadas o afectadas por causas como cambios bruscos de temperatura o salinidad. Me parece más bien, que en vez de más o menos salinidad, puede ser la causa el cambio de temperatura, por mezcla o aproximación de la corriente cálida del Brasil y la fría de las Malvinas. Muchas veces se han notado en la costa de Atlántida, irrupciones repentinas de aguas frías oceánicas, que entre los organismos planctónicos, traían pescados netamente oceánicos hasta la playa. Frenguelli estudió en la Bahía de San Blas las mismas teratologías en *Biddulphia chinensis*, como también casos en *Thalassiosira decipiens*. Otro caso de teratología en diatomeas planctónicas de Atlántida podría ser el de *Chaetoceras subtilis*, donde observé frecuentemente, que de las dos setas terminales largas solamente una era normal. La otra consistía solo en una espina corta. Otros casos de teratología no conozco. Existe solamente una figura en Meunier «Microplancton de la Mer Flamande» de *Biddulphia chinensis* con espinas múltiples.

Tengo que agradecer a los señores E. Balech, Dr. E. H. Cordero y Dr. H. J. Humm por los materiales facilitados en los que buena parte de esta investigación está basada, así como también al Dr. J. Frenguelli, quien me facilitó su vasta biblioteca.

Agradeceré a los investigadores de plancton marino cualquier dato o material sobre hallazgos de *Biddulphia chinensis*.
Atlántida, (Uruguay), Agosto 1949.

B I B L I O G R A F I A

1. Frenguelli, J. 1928. Diatomeas del Océano Atlántico. A. Museo Hist. Nat. Buenos Aires. XXXIV.
2. Frenguelli, J. 1938. Diatomeas de San Blas. Rev. Mus. de La Plata. Tomo I.
3. Frenguelli, J. 1939. Diatomeas del Golfo de San Matías. Rev. Mus. de La Plata. Tomo II.
4. Frenguelli, J. 1941. Diatomeas del Río de la Plata. Rev. Mus. de La Plata. Tomo III.
5. Gran, H. H. 1905. Diatomeen Nord. Plancton. Leipzig.
6. Greville, R. K. 1866. New and rare diatoms Trans. Micr. Soc. London XXI.
7. Gliesch, R. 1925. A fauna de Torres. Porto Alegre.
8. Gomez de Faria, J. e A. Marques da Cunha. 1917. O Microplancton da Bahia do Rio de Janeiro. Mem. d. Inst. Oswaldo Cruz. Tomo IX, fasc. 1.
9. Heiden & Kolbe. 1908. Deutsche Südpolar Exped. Drygalski.
10. Hentschel, E. 1932. Deutsche Atlantische Exped. «Meteor». Band X.
11. Hustedt, Fr. 1930-37. Die Kieselalgen. Rabenhorst's Krypt. Flora.
12. Marques da Cunha, A. e O. da Fonseca. 1917. Microplancton do Atl. de Mar del Plata. Mem. d. Inst. Oswaldo Cruz. Tomo IX fasc. 1.
13. Menier, A. 1910. Microplancton de la Mer Flamande. Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belgique.
14. Lebour, Marie V. 1930. The plancton diatoms of the northern seas. The Ray Soc. London.
15. Osorio Tafall, B. F. 1944. Hallazgo de la Diatomea Bidd. chin. en aguas del golfo de México. Ciencia. Vol. IV.
16. Ostefeld, C. H. 1909. Immigration of a plancton diatom. Int. Rev. d. ges. Hydr. Bd. II. N.º 3. Leipzig.
17. Peragallo, H. et M. 1897-1908. Diatomées marines de France Grez sur Loing Atlas.