

LIMNOBIOS	La Plata	Agosto 1983	Vol. 2	Fasc. 6	Pág. 413-418	ISSN 0325-7592
-----------	----------	----------------	--------	---------	-----------------	-------------------

PERIDINIUM CINCTUM F. *WESTII* DEL MAR DE GALILEA, SINONIMO DE *PERIDINIUM GATUNENSE* (DINOPHYCEAE) *

Andrés BOLTOVSKOY

SUMMARY: *Peridinium cinctum* f. *westii* (DINOPHYCEAE) FROM THE SEA OF GALILEE, SYNONYM OF *Peridinium gatunense*. — The tabulation of bloom producing *Peridinium* from the Sea of Galilee or Lake Kinneret (Israel) is studied. This Dinoflagellate is generally cited in the literature as *Peridinium cinctum* f. *westii*. By means of a comparative study it is demonstrated that the Asiatic material is not represented by *P. cinctum* but by *P. gatunense*. The latter species blooms in some Argentine man-made lakes too.

El Dinoflagelado *Peridinium gatunense* es uno de los plancteres productores de floraciones, predominante durante parte importante del ciclo anual en los embalses de la Provincia de Córdoba (Argentina), así como también en otros embalses del centro-norte del país (San Luis, Tucumán, Salta) (Boltovskoy, 1973 v datos inéditos). Esto es particularmente aplicable al Embalse San Roque (Accorinti *et al.*, 1972; Cachi, 1976; García de Emiliani, 1977) y para el Embalse del Río Tercero (Boltovskoy *et al.* 1980), cuyo plancton ha sido objeto de estudios a lo largo de varios años por parte del Laboratorio de Plancología del Instituto de Limnología "R. A. Ringuelet". Sus resultados se encuentran en proceso de elaboración.

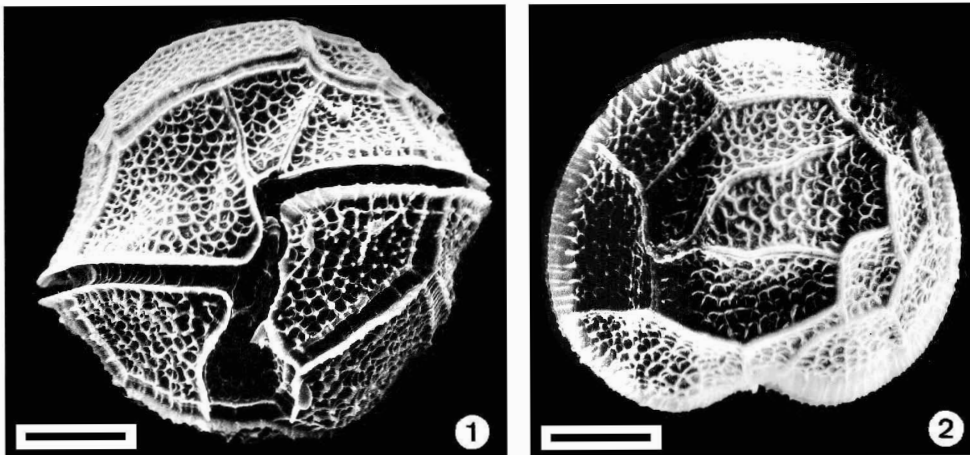
Floraciones de Dinoflagelados de características muy similares tienen lugar en el Mar de Galilea o Lago Kinneret (Israel). Se han publicado numerosos trabajos acerca de estas floraciones, así como sobre el organismo que las oca-

siona, el cual es mencionado en un principio como *Peridinium westii* (Nevo & Sharon, 1968) y como *Peridinium cinctum* f. *westii* en trabajos posteriores (Eren, 1969; Serruya & Pollingher, 1971; Pollingher & Berman, 1975; Pollingher & Serruya, 1976; Wynne, 1977; Lindström & Rhode, 1978; Lindström, 1980; entre muchos otros).

En el presente trabajo se realiza un estudio comparativo entre *P. gatunense*, *P. cinctum* y el dinoflagelado del Lago Kinneret, llegándose a la conclusión que el agente causante de las floraciones en este lago asiático es el mismo que abunda en muchos de los embalses argentinos, o sea *P. gatunense* y no *P. cinctum*. La aceptación de este hecho permite aunar los conocimientos ya obtenidos acerca de la ecología del organismo en cuestión en uno y otro caso.

El material de una floración del Lago Kinneret (abril de 1975) me fue cedido gentilmente por los doctores D. Wynne y T. Berman (Kinneret Limnological Laboratory, Tiberias, Israel) por intermedio del doctor S. Aaronson (Biology Department, Queens College,

* Contribución Científica nº 219 del Instituto de Limnología "Dr. R. A. Ringuelet" (UNLP-CONICET).



Figs. 1-2.—*Peridinium gatunense* del Lago Kinneret (previamente denominado *P. cinctum* f. *westii*). 1: vista ventral; 2: vista apical. Microscopio electrónico de barrido; escala 10 micras.

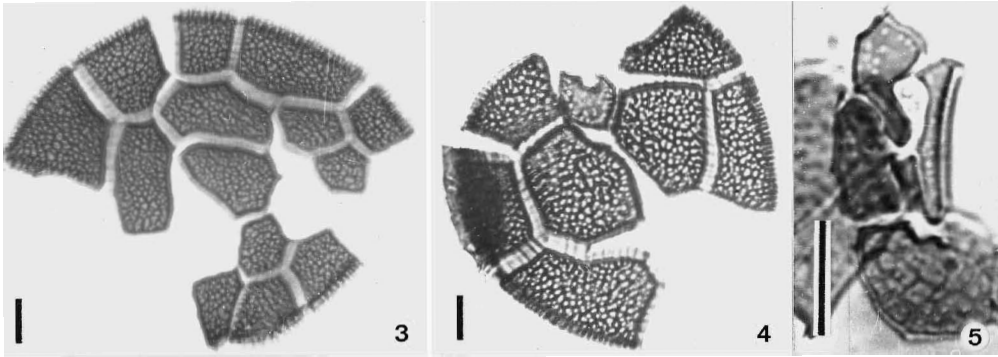
Flushing, New York), a quienes agradezco.

P. CINCTUM VERSUS *P. GATUNENSE*

Los Dinoflagelados provenientes del Lago Kinneret conocidos de la literatura como *Peridinium westii* o, más frecuentemente como *Peridinium cinctum* f. *westii* (figs. 1-5), poseen algunas características morfológicas comunes a *P. cinctum* y a *P. gatunense*, lo cual no es extraño ya que se trata de especies estrechamente emparentadas. Para decidir la inclusión de aquellos en una u otra de estas especies realizaré un análisis comparativo basándome en estudios clásicos y en trabajos más recientes donde se describe la tabulación sulcal (Boltovskoy, 1973, 1975). Pero antes, deberá discutirse brevemente la utilización del nombre *westii*. Según Lefèvre, 1932, Lemmermann describió a *P. westii*, separándolo de *P. cinctum* a raíz de leves diferencias existentes en la tabulación, y por la ornamentación vermiculada. Sin embargo estos no son caracteres diferenciales suficientes como para separar una especie de otra. Para Lefèvre (*op. cit.*) la ornamentación, un vermiculado en vez de un reticulado, en toda la superficie de la teca, per-

mite crear a lo sumo una nueva forma, a saber, *P. cinctum* f. *westii*. Schiller, 1937, incluye dentro de la forma *westii* también a aquellos ejemplares que poseen la ornamentación vermiculada en tan sólo algunas de sus placas. De todas maneras, entre los ejemplares del Lago Kinneret no he encontrado ninguno que poseyera ornamentación vermiculada, por lo que su adjudicación a la forma *westii* queda descartada.

TABULACIÓN EPITECAL (fig. 6 a-c): La semejanza entre *P. cinctum* y *P. gatunense* consiste sobre todo en la marcada asimetría en la disposición de las placas de la epiteca, siendo su interrelación la misma en ambos casos. Lo que varía es su tamaño relativo y su forma. En *Peridinium sensu stricto* (en la interpretación de Boltovskoy, 1979) estos dos caracteres son muy variables, aún dentro de una misma especie, lo cual parece estar en relación con el aplastamiento dorsiventral de los ejemplares. Aquellos aplastados dorsiventralmente, suelen presentar sus placas cercanas al ápice más alargadas en el sentido latero-lateral que los que se acercan más a la forma esférica. En el caso que nos ocupa, esto se nota con mayor



Figs. 3-5.—*Peridinium gatunense* del Lago Kinneret (previamente denominado *P. cinctum* f. *westii*). 3: placas de la epiteca; 4: placas de la hipoteca + Sp.; 5: placas sulcales. Microscopio óptico; escala 10 micras.

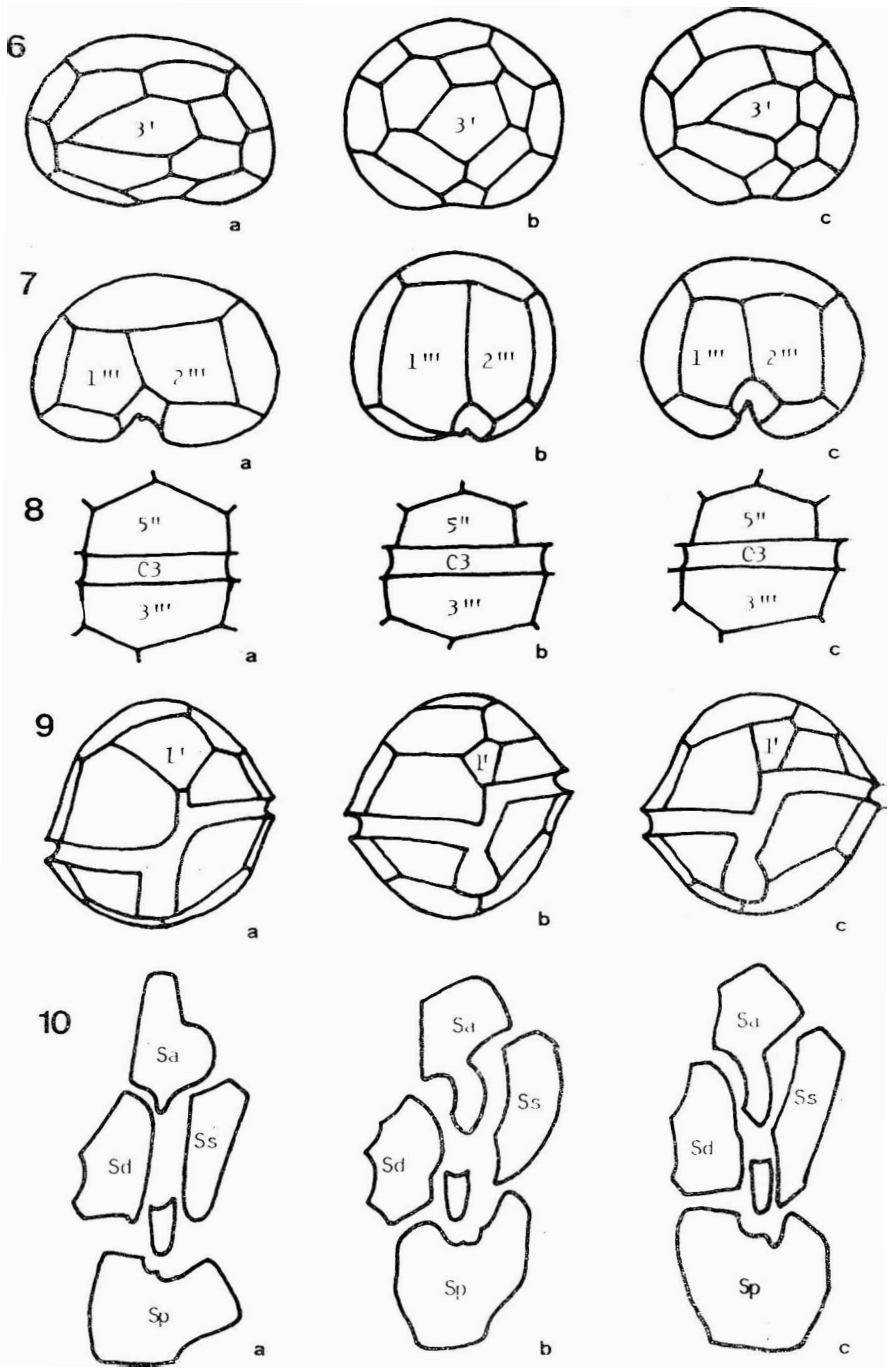
facilidad en las placas más grandes, o sea 3', 4', y 3a. Según las ilustraciones de diferentes autores (ver por ejemplo Lefèvre, 1932), *P. cinctum* abarca toda la gama de posibilidades, desde ejemplares con fuerte aplastamiento dorsiventral y algunas placas intercalares y apicales alargadas, hasta los sub-esféricos, donde las mismas placas tienden a ser casi isodiamétricas. En este caso a vista apical de *P. cinctum* es muy semejante a la de los *P. gatunense* típicos. Los ejemplares de Kinneret son algo más comprimidos dorsiventralmente que el *P. gatunense* típico, y por lo tanto con varias de sus placas cercanas al ápice más alargadas en sentido latero-ateral,

TABULACIÓN HIPOTECAL (fig. 7 a-c): La disposición de las placas hipotecales es la misma en todo el género, pero su tamaño relativo es variable, incluso hasta dentro de una misma especie. Las más interesantes desde este punto de vista son las antapicales. Estas dos placas son aproximadamente rectangulares y muy elongadas en el sentido dorsiventral en los ejemplares de *P. gatunense* ilustrados por Lefèvre, 1932; Schiller, 1937 y Boltovskoy, 1973. Por otra parte en la descripción original de esta especie (Ostenfeld & Nygaard, 1925), en la especie de Kinneret, así como en *P. cinctum*, las placas antapi-

cales no son alargadas y 1''' es ostensiblemente más chica que 2'''', debido al recorrido diagonal de la sutura que las separa.

Las consideraciones acerca de la tabulación general llevan a concluir que en el caso que nos ocupa, resulta muy difícil definir una morfología tabular exclusiva y constante para una u otra de las especies en discusión. Mientras que en algunos casos los organismos son fácilmente identificables, en otros, la presencia de caracteres intermedios torna dificultosa la determinación específica. En casos semejantes debe recurrirse al estudio minucioso de estructuras menos evidentes.

VISTA DORSAL (fig. 8 a-c): En vista dorsal el aspecto es muy semejante los tres casos, salvo en una diferencia poco notable. En *P. cinctum* las suturas meridionales que bordean a la placa 5'' son continuas con las suturas meridionales que bordean a C3 y 3''' (fig. 8 a); tal como sucede en los *Peridium* s. str. de simetría bilateral marcada. Por el contrario, en *P. gatunense* y en la especie de Kinneret, la placa 5'' es de menor tamaño y sus bordes meridionales no coinciden con las suturas intercingulares (fig. 8 b, c). Esta no es sólo una diferencia morfológica superficial, sino que, como ha demostrado Boltovskoy, 1979, impli-



Figs. 6-10. — Esquemas comparativos entre (a) *Peridinium cinctum* (Tierra del Fuego, Argentina), (b) *P. gatunense* (Córdoba, Argentina) y (c) *P. gatunense* (Lago Kinneret, Israel). 6: epiteca; 7: hipoteca; 8: detalle de las placas dorsales; 9: vista ventral; 10: placas sulcales.

ca, durante el crecimiento de la célula, un desplazamiento relativo diferente entre las placas de la serie precingular, cingular y postcingular. Esto a su vez, condiciona diferencias en el desarrollo que adquiere cada una de las bandas intercalares correspondientes a esas suturas y en consecuencia en el crecimiento mismo de la teca.

VISTA VENTRAL Y TABULACIÓN SULCAL (figs. 10 a-c, 11 a-c): Balech, en numerosos trabajos, entre los cuales puede citarse como uno de los más recientes e importantes el dedicado al género *Protoperidinium* (Balech, 1974), demuestra la importancia taxonómica de la tabulación sulcal en Peridiniaceae. Boltovskoy, 1975, por su parte, destaca a la placa sulcal anterior (Sa) como una de las más características para cada especie de *Peridinium s. str.* Tanto en *P. gatunense* (fig. 10 b), como en la especie de Kinneret (fig. 10 c), la placa Sa tiene el mismo aspecto, trapezoidal o pentagonal, con una apófisis posterior prolongada y muy refringente, tan larga como la altura misma de la placa y que no se ha encontrado en ningún otro *Peridinium*. Por el contrario la placa Sa de *P. cinctum* (fig. 10 a) es de aspecto completamente diferente, asemejándose más a la Sa de los *Peridinium s. str.* de simetría bilateral más marcada. Tiene forma de L y su apófisis posterior es sumamente corta. Su mitad anterior penetra notablemente en la epiteca (fig. 9 a) para entrar en contacto con la placa rómbica, que es por lo general de tamaño relativamente grande. En *P. gatunense* v en la especie de Kinneret la placa rómbica (1') es una de las placas epitecales más pequeñas y su borde posterior se encuentra a la misma altura que la de su vecina 1'', dado que en este caso la Sa no penetra en la epiteca (fig. 3 b, c). El resto de las placas sulcales presentan algunas diferencias en su forma y tamaño relativo en los tres casos, pero la que realmente define la situación es la placa sulcal anterior.

En consecuencia considero que el *Peridinium* que ocasiona floraciones en el Lago Kinneret es *P. gatunense* y no *P. cinctum* f. *westii*, nombre bajo el cual se lo conoce en la literatura. La utilización del nombre correcto resulta de fundamental importancia para la mejor interpretación y comprensión de los factores que desencadenan las floraciones de *P. gatunense* ya que aumenta considerablemente el caudal de conocimientos disponibles, aplicables ahora a la especie en cuestión.

CONCLUSIONES

- 1) El *Peridinium* del Mar de Galilea o Lago Kinneret, usualmente citado como *P. cinctum* f. *westii* posee algunas características comunes a *P. cinctum* v a *P. gatunense*.
- 2) El estudio superficial de la tabulación general no resulta suficiente para definir al organismo en cuestión como perteneciente a una u otra de estas dos especies.
- 3) El Dinoflagelado que ocasiona floraciones en el Lago Kinneret no es *P. cinctum* sino *P. gatunense*, especie que produce el mismo fenómeno en embalses del centro-norte de la Argentina.
- 4) Las características principales que definen a la especie del Lago Kinneret como *P. gatunense* son (a) la conformación de la placa sulcal anterior y (b) la interrelación entre las placas C3 y 5''.

BIBLIOGRAFIA

- ACCORINTI, J., BOLTOVSKOY, A. & CACHI, J. C., 1972. Valoración eco-fisiológica de la floración de *Peridinium gatunense* Nygaard. Resum. III Jorn. Argentinas Zool.: 69, Mendoza.
- BALECH, E., 1974. El género *Protoperidinium* Bergh (*Peridinium* Ehr., 1831 partim.) Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat. B. Rivadavia, Hidrob. 4 (1): 1-79.
- BOLTOVSKOY, A., 1973. *Peridinium gatunense* Nygaard. Estructura y estereoultraestruc-

- tura tecal (Dinoflagellida). *Physis* (Buenos Aires) B 32 (85): 331-334.
- 1975. Estructura y estéreo-ultraestructura tecal de Dinoflagelados. II. *Peridinium cinctum* (Müller) Ehrenberg. *Physis* (Buenos Aires) B 34 (89): 73-84.
- 1979. Estudio comparativo de las bandas intercalares y zonas pandasaturales en los géneros de Dinoflagelados *Peridinium s. s.*, *Proto-peridinium* y *Palaeoperidinium*. *Limnobiós* 1 (9): 325-332.
- BOTOVSKOY, A., BATTISTONI, P. A., GÓMEZ, N., ESCALANTE, A. H., SOLARI, L. C. & VUCETICH, M. C., 1980. El plancton del Embalse Río III, Córdoba, Argentina. *Resúm. VIII Reun. Arg. Ecol.* Santa Fe, Argentina: 63.
- CACHI, J. C., 1976. Variaciones planctónicas en el lago San Roque. *Ingeniería Sanitaria, nº extraord., XV Congr. Interamer. Ing. Sanit.* Ed.: Secc. Argent. Asoc. Interamer. Ing. Sanit. (AIDIS), 32 págs. Buenos Aires.
- GARCÍA DE EMILIANI, M. O., 1977. Ciclo anual del fitoplancton en el Lago San Roque (Córdoba, Argentina). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 8: 1-12.
- EREN, J., 1969. Studies on development cycle of *Peridinium cinctum* f. *westii*. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 17: 1013-1016.
- LEFEVRE, M., 1932. Monographie des espèces d'eau douce du genre *Peridinium*. *Archs. Bot.* 2 (5): 1-210.
- LINDSTRÖM, K., 1980. *Peridinium cinctum* bioassays of Se in Lake Erken. *Arch. Hydrobiol.* 89 (1-2): 110-117.
- LINDSTRÖM, K. & RHODE, W., 1978. Selenium as a micronutrient for the Dinoflagellate *Peridinium cinctum* fa. *westii*. *Mitt. Internat. Verein. Limnol.* 21: 168-173.
- NEVO, Z. & SHARON, N., 1968. The cell wall of *Peridinium westii*, a non cellulose glucan. *Biochim. Biophys. Acta* 173: 161-175.
- OSTENFELD, C. H. & NYGAARD, G., 1925. On the phytoplankton of Gatun Lake, Panama Canal. *Dansk. Bot. Ark.* 4 (10): 1-16.
- POLLINGHER, U. & BERMAN, T., 1975. Temporal and spatial patterns of Dinoflagellate blooms in Lake Kinneret, Israel (1969-1974). *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 19: 1370-1382.
- POLLINGHER, U. & SERRUYA, C., 1976. Phased division of *Peridinium cinctum* f. *westii* (Dinophyceae) and development of the Lake Kinneret (Israel) bloom. *J. Phycol.* 12 (2): 162-170.
- SCHILLER, J., 1937. Dinoflagellatae (Peridineae). En: Dr. L. RABENHORST's *Krytogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*. T. 10, 3 (2), Leipzig 1837, 589 pp.
- SERRUYA, C. & POLLINGHER, U., 1971. An attempt at forecasting the *Peridinium* bloom in Lake Kinneret (Lake Tiberias). *Mitt. Internat. Verein. Limnol.* 19: 277-291.
- WYNNE, D., 1977. Alteration in activity of Phosphatases during the *Peridinium* bloom in Lake Kinneret. *Physiol. Plant.* 40: 219-224.