

Suplemento a «Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental»

Por E. BALECH *, R. AKSELMAN **, H. R. BENAVIDES *** y R. M. NEGRI **

SUMMARY

The present work is a supplement of the monography "Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental" by E. Balech (in press). Eighteen species belonging to the genera *Ceratium*, *Dinophysis*, *Diplopelta*, *Gonyaulax*, *Heteroschisma*, *Oblea*, *Oxyphysis* and *Protoperidinium* are discussed on account of their presence, up to the present unknown in the area. Comments on their geographical distributions, ecological requirements and morphological details are included in the work.

-
- * Jefe Honorario de la Estación Hidrobiológica de Puerto Quequén.
 - ** Investigador del INIDEP.
 - *** Becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

El propósito de esta contribución es suplementar la monografía "Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental", del primero de los autores (en prensa) con algunas observaciones que resultan novedades después de terminada esa obra, sea por presencia hasta ahora desconocida en el área, por extensión de su repartición geográfica y de requerimientos ecológicos, o por la revelación de detalles morfológicos que eran desconocidos. Nos referiremos sólo a dinoflagelados tecados; los atecados serán motivo de estudios ulteriores.

Todas las muestras en que basamos la investigación fueron recogidas por los barcos de investigación "Capitán Cánepa" (muestras C) y "Dr. Eduardo L. Holmberg" (II), además de unas pocas obtenidas en el Puerto de Mar del Plata; los citados barcos pertenecen al Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). La mayor parte del material fue obtenido frente a la provincia de Buenos Aires aunque una parte corresponde al Golfo San Matías y plataforma intermedia frente a Península de Valdés.

Para el estudio se utilizaron los procedimientos corrientes en microscopía óptica: mediciones, fotomicrografías, dibujos con aparatos a espejo, desarticulación de las placas para su estudio con objetivos de inmersión y, cuando convenía, con contraste de fase. Ocasionalmente se utilizaron como colorantes tecaes el lugol y el azul brillante de cresil. Todas las medidas se expresan en μm .

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES SOBRE LAS ESPECIES

Prorocentrum obtusum Ostenfeld? Lám. I, fig. 1-9.

?*Prorocentrum obtusum* Ostenfeld, 1908: 161, Lám. 5 (27, 28) (*non vid.*, *fide* Schiller, 1934).

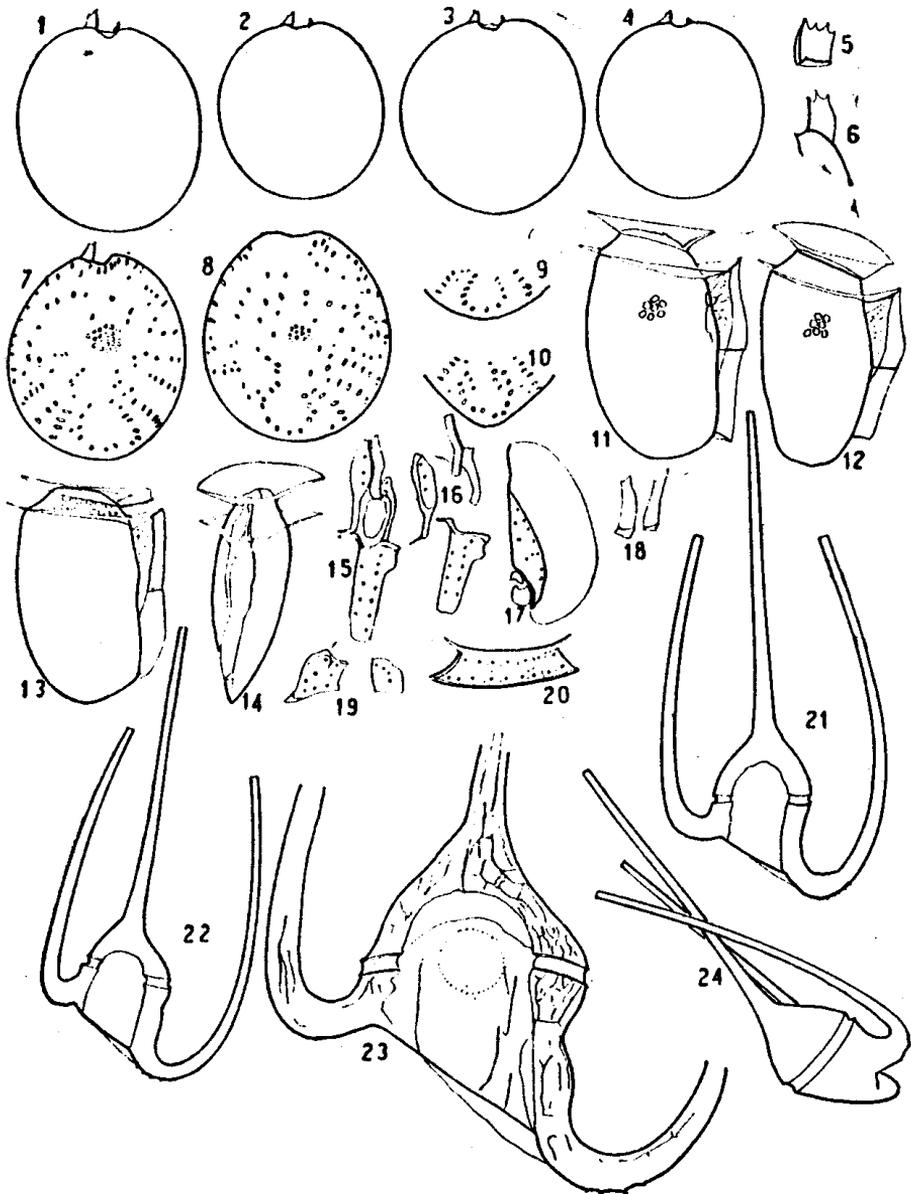
En vista lateral elíptica, algo asimétrica, de extremo posterior redondeado; borde dorsal (considerando como tal el más próximo al diente mayor) algo más convexo que el ventral.

Muesca anterior, donde se aloja el conjunto de placas que delimitan los poros flagelares, poco profunda pero relativamente amplia. Los poros son bien perceptibles y algo distintos. En el extremo dorsal de la muesca hay un "diente" o aleta triangular baja (observado en esa posición) con un refuerzo interno, y en el ventral se levanta una aletita muy pequeña, poco notable. Vista de frente, la teca es elíptica angosta de extremos aguzados. Paredes más bien delgadas.

En ambas valvas hay poroides bastante regulares, densos y poco profundos, y poros bastante grandes, mucho más dispersos, algunos de los cuales se disponen siguiendo ciertas líneas. Sobre todo en la mitad posterior, la mayoría de esos poros aparecen, por su marcada oblicuidad, como cortas rayas gruesas.

Cuando se estudian las valvas separadas, se nota que la derecha (para algunos hipotecal) presenta una escotadura anterior bastante profunda, grande, triangular irregular con borde o cateto dorsal más largo (casi el doble) que el ventral. Junto a éste último se disponen poros alargados y apretados, generalmente 4-6, que se continúan con otros que siguen a lo largo del comienzo del borde ventral, aproximadamente su quinto anterior; más atrás se hacen más raros. Otro conjunto de poros también apretados se ven a lo largo del comienzo del borde dorsal, pero empiezan generalmente más lejos del ángulo.

En el extremo posterior hay poros oblicuos y densos que forman una especie de herradura abierta hacia adelante, muy nítida. A ambos lados de ella hay tres hileras bastante netas y oblicuas de poros, y algo más adelante se nota a veces una cuarta, más corta, con menos poros, menos neta. Más adelante, es decir, entre el conjunto perioral y el aboral, hay pequeños grupos de poros, algunos de los cuales forman principios de hileras próximas a los bordes dorsal y ventral, pero de distribución más irregular y menos constante, por lo que no son comparables con las hileras posteriores. Entre esos conjuntos hay poros inconstantes, como distribuidos al azar, espaciados.



LAMINA I

Figura 1-9: *Prorocentrum obtusum*? Fig. 1-4, distintos ejemplares en vista lateral derecha; fig. 5, "diente" dorsal en vista completamente frontal; fig. 6, en valva de un ejemplar, vista casi frontal; fig. 7, valva derecha y diente; fig. 8, valva izquierda; fig. 9, detalle de la escultura posterior de la valva derecha.

Figura 10: detalle de la escultura posterior de la valva derecha de *P. micans*.

Figura 11-20: *Dinophysis microstrigiliformis*. Fig. 11-13, tres ejemplares en vista lateral derecha; fig. 14, vista frontal (ventral); fig. 15, placas sulcales; fig. 16, sulcales separadas de otro ejemplar; fig. 17, las plaquitas apicales y la E_2 ; fig. 18, E_1 y E_3 ; fig. 19, C_1 (a la izquierda) y C_4 ; fig. 20, C_2 .

Figura 21-24: *Ceratium aestuarium*. Fig. 21 y 22, dos ejemplares en vista ventral; fig. 23, detalle de la vista ventral del cuerpo; fig. 24, ejemplar en vista lateral derecha. Figuras 1-4, 17-20, $\times 666$; fig. 11-14, $\times 700$; fig. 21, 22 y 24, $\times 190$; fig. 23, $\times 441$.

La otra valva tiene un principio de muesca anterior apenas marcada. La herradura de poros posteriores es netamente excéntrica. No existen los conjuntos de poros anteriores muy apretados que se notan en la otra valva, pero por lo demás, no hay gran diferencia en la distribución de los mismos.

Los poros de los conjuntos perioral y, sobre todo, posteriores, aparecen como segmentos, no como una perforación redondeada. En parte esto puede ser debido a la oblicuidad de las paredes de la teca cerca de los bordes suturales, pero en realidad los poros atraviesan la pared oblicuamente; esto se demuestra porque, 1º, en corte óptico cuidadoso se puede apreciar esa oblicuidad; 2º, a veces el alargamiento no se produce correspondiendo a la curvatura de la teca; 3º, a veces se ven poros muy contiguos, algunos de los cuales son alargados y otros no. Agreguemos algo más: suele notarse que la apertura interior del poro es algo dilatada, es decir, que cada uno de esos poros es como un embudo muy estrecho y con el cuello dirigido hacia el exterior.

No se intentó realizar una análisis de las diminutas placas de la región de los poros flagelares, pero comprobamos que su número no es inferior a siete. La "espinas" o "diente" dorsal es en verdad una aleta ondulada con tres o cuatro pliegues terminados en sendas puntas; su borde ventral se curva de modo que cuando la teca se examina de costado, es decir, en su posición normal en una preparación, ese borde se ve de perfil; esto, unido al hecho de que hay además un espesamiento modesto, da el aspecto de espina alada con que generalmente se la describiría. El diente menor o ventral suele presentar dos puntitas.

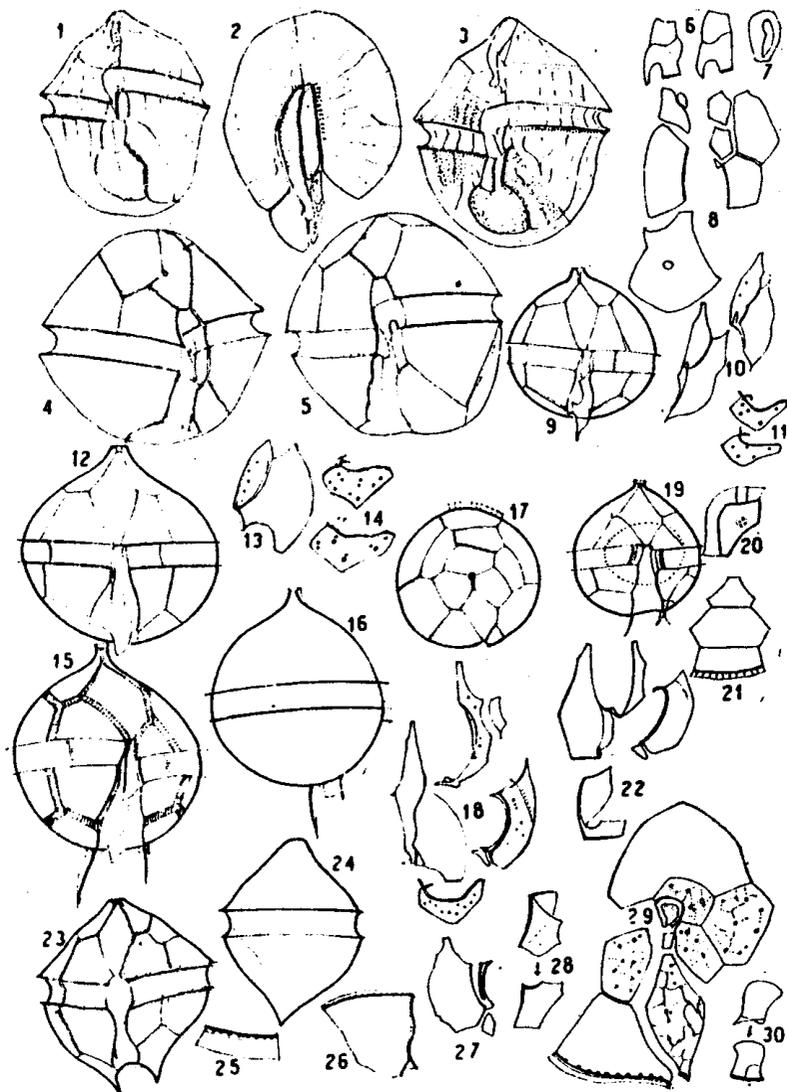
Dimensiones: L (sin diente) 35-44, con mayor frecuencia 37,5-39; ancho mayor, 30-40. Altura del diente dorsal 2-4 (puede colapsarse bastante fácilmente). La relación L/a es algo variable.

Discusión: No hemos podido identificar bien esta especie aunque la estudiamos bastante bien

y con material relativamente abundante. Lamentablemente las descripciones originales de la mayoría de las especies de este género son muy deficientes y en la mayor parte de ellas no se prestó atención a los poros. Por su contorno y dimensiones tiene el mayor parecido con la especie del epígrafe, ilustrada por Ostensfeld con dibujos insuficientes. Sin embargo, el hecho de que *P. obtusum* al parecer sólo fue encontrada en el Mar Aral aumenta nuestras dudas.

Dodge (1975) la incluye en la sinonimia de *P. maximum*, cosa que no podemos aceptar. *P. maximum*, según él mismo, tiene teca espinosa y su forma (según él y los demás autores que se ocuparon de la especie) es bastante distinta, netamente alargada, más o menos aguzada atrás y con diente alto (ver Lám. 3, F, de Dodge). No encontramos en ninguna parte una referencia clara a la distribución de sus poros, ni en figura alguna de las consultadas se ve, salvo en la 11 de Osorio Tafall (que muestra poros abundantes que no forman hileras), la disposición de los poros; la típica que encontramos nosotros no podía pasar desapercibida a este buen observador. La de Böhm (1936) es la única que muestra poros de distribución parecida a la que encontramos; Böhm asigna a lo que llamó *P. maximum* una L de 34 y muestra una forma más alargada que la de todos nuestros ejemplares pero no tanto como los de Dodge, con los que mantiene diferencias de contorno bastante grandes. La figura un tanto rudimentaria 4D, de Dodge, que dice ser *P. maximum* (= *P. obtusum*) se parece bastante por su forma a la del material que estudiamos pero sus poros no tienen la distribución típica de las tecas de la Argentina.

En realidad la distribución de poros que hemos estudiado en este material sólo se parece a la de una especie muy conocida y muy distinta por su forma y por su diente: *P. micans*. Es interesante anotar, sin embargo, que la herradura posterior de *P. micans* siempre tiene una especie de duplicación o rulo en ambos extremos anteriores que nunca se presenta en los ejemplares que ahora estudiamos (ver fig.



LAMINA II

Figura 1-3: *Gonyaulax fragilis*. Fig. 1 y 3, ejemplares en vista ventral; fig. 2, placas epitecales.

Figura 4-8: *Gonyaulax kutnerae*. Fig. 4-5, ejemplares en vista ventral; fig. 6, dos placas S.a.; fig. 7, Po; fig. 8, las restantes sulcales.

Figura 9-11: *Protoperidinium aspidiotum*. Fig. 9, vista ventral, ejemplar grande; fig. 10, dos S. d.; fig. 11, dos S.p.

Figura 12-14: *Protoperidinium minutum*. Fig. 12, vista ventral; fig. 13, S.d.; fig. 14, dos S.p.

Figura 15-18: *Protoperidinium heterospinum*. Fig. 15, vista ventral; fig. 16, vista lateral derecha; fig. 17, tabulación epitecal; fig. 18, sulcales y T.

Figura 19-22: *Protoperidinium cruciferum* (var. ?). Fig. 19, vista ventral; fig. 20, 1'"; fig. 21, 3', 2" y 4"; fig. 22, sulcales.

Figura 23-30: *Protoperidinium laticeps?* Fig. 23, vista ventral; fig. 24, vista lateral izquierda; fig. 25, detalle del borde y de la membrana cingular anteriores; fig. 26, 5'"; fig. 27, S.d., S.d.a. y S.p.a.; fig. 28, S.p.; fig. 29, detalle de las placas de la región apical, las dos intercalares y la 6"; fig. 30, S.a.

Figura 1, 3, 23 y 24, $\times 735$; fig. 4 y 5, $\times 657$; fig. 9, 12, 15, 16 y 19, $\times 710$. Las restantes a aumentos no calculados.

9 y 10 de la lámina 1). Las otras especies con las que conviene compararlas son: *P. ovalis* Rampi, *P. mexicanum* Osorio-Tafall y *P. robustum* del mismo autor. *P. ovalis* se le parece algo por su forma, aunque es algo más oval, y por los dientes, pero si el dibujo del colega italiano es correcto, la escultura sería muy distinta. Las especies de Osorio-Tafall también tienen cierto parecido. *P. robustum* tiene poros densos sin distribución en hileras y las paredes son muy gruesas con notables ondulaciones o muescas en la cara interior; su diente es claramente diferente. *P. mexicanum* es más angosto con poros más dispersos y "series de diminutas espinas". No sabemos si éstas son las representadas en la figura 8 por series de rayitas muy apretadas y numerosas lo que es muy distinto a lo que observamos. Dodge dice que Osorio-Tafall "bastante sorprendentemente la considera especie nueva" pero que sería *P. maximum*. Sin embargo el especialista inglés parece no notar que las esculturas serían muy distintas.

Otros estudios modernos del género, como los de Bursa, Toriumi y Fukuyo (1981) no traen ninguna especie parecida.

En definitiva creemos que podría tratarse de una novedad taxinómica, pero para afirmarlo sería necesario un mejor estudio de las especies tomadas como referencia, con especial atención a la distribución de poros.

Hallada en varias estaciones de la Campaña H-02/81, en aguas cálidas costeras, desde los 36° S hasta aproximadamente 38° 30' S, en aguas de 15-17° C, salvo en la parte más austral en que se registró una temperatura de 10.75° C, S. entre 32,339 y 33,647 ‰.

Dinophysis antarctica Balech

Esta especie, hasta ahora no comprobada al norte de la convergencia antártica, fue hallada durante el crucero C-15/81, estación 6 (39° 23' S, 55° 12' W) de principios de noviembre, conjuntamente con *D. contracta* y *Heteroschisma subantarctica*, comprobantes todas de una intrusión antártica.

Dinophysis contracta Kofoid y Skogsberg

Esta especie que es al parecer antártica y del sur de la región subantártica, había sido hallada, sin embargo, hacia el sur de la región bonaerense. Ahora se la volvió a obtener en esta región en las Campañas C-16/81 y C-15/81, que llevan su límite de dispersión algo más al norte: 38° 29' S, 56° 45' W, T. 16° 02, S. 33,439 ‰; es la primera vez que en el Atlántico se la encuentra en aguas de temperatura superior a 12° C.

Dinophysis microstrigiliformis Abé. Lám. I, fig. 11 - 20.

Dinophysis microstrigiliformis Abé, 1967: 53, fig. 12 a-b.

Dinophysis lapidistrigiliformis Abé, 1967: 52, fig. 11 a-f.

Abé basó esta especie en un solo ejemplar obtenido en la Bahía Mutsu, de Japón. Balech, 1979a, dio descripción y dibujo de otro ejemplar obtenido por el A.R.A. "Islas Orcadas" frente a la provincia de Buenos Aires, a 37° 32' S, 54° 06' W, es decir un poco por fuera de la plataforma submarina y en aguas de 14.85° C, ya con predominio de aguas subtropicales de la corriente de Brasil. En ninguno de esos dos ejemplares se había pedido hacer el estudio tabular. El hallazgo de unas pocas tecas efectuado en 1981 nos permitió ahora completar su estudio, hacer la descripción de sus placas y observar algunas variaciones que nos permiten avanzar en la discusión de su validez.

Estos individuos mantienen la forma alargada y estrecha con aleta sulcal izquierda larga que definen la especie, pero la relación L/H varía entre 1,65 y 1,82. Las dimensiones registradas son las siguientes: L 40-44; E 12-13; H 22-26,5; R1-R2 10-11 (17-17,5); R2-R3 11-13,5 (13-15,5). Un solo ejemplar en buena observación frontal tenía Trd. 11 y ancho mayor de 15,5.

La hipoteca está cubierta por poroides irregulares de tamaño mediocre, todos perforados. En la epiteca y en el cingulum puede notarse un reticulado débil que en las placas cingula-

res dorsales se dispone en dos hileras horizontales. Las aletas cingulares son lisas, lo mismo que la sulcal izquierda; la sulcal derecha en cambio es siempre reticulada, por lo menos junto a su borde adherente. A pesar de lo mostrado por el dibujo de Abé siempre la sulcal derecha depasa R_2 , pero puede aparentar terminar junto a esa varilla porque la porción que se extiende por detrás de ella es muy estrecha; su terminación real se sitúa aproximadamente a media distancia entre las dos últimas varillas.

Las varillas o costillas son siempre muy finas. La primera es relativamente muy larga y muy oblicua hacia adelante. La segunda es casi horizontal. La tercera, corta, se muestra anormalmente variable, más o menos recta o curvada hacia atrás; casi no existía en una teca, reemplazada por un espesamiento de la misma aleta, algo difuso y curvado hacia adelante. En sólo una de las tecas había, detrás de una R_2 muy corta, una porción retrocostal pequeña pero relativamente alta que le daba a la aleta la terminación gradual que muestra el dibujo de Abé; en los otros ejemplares faltaba total o casi totalmente. La segunda porción de esa aleta es más angosta que la anterior e, "in situ", suele ser de borde libre un poco cóncavo.

La placa C_1 , trapezoidal, suele tener dos poros junto al borde anterior, tres o cuatro junto al posterior y tres intermedios en hilera oblicua. C_2 tiene 6-9 a lo largo del borde anterior y de 9 a 16 junto al posterior. En C_3 se ven 6-7 anteriores y 10-14 posteriores. En C_4 hay 3 ó 4 en hilera oblicua.

Todas las placas sulcales son relativamente alargadas y angostas y se muestran en los dibujos 15 y 16.

Hallada en H-02/81 (7 de mayo) $41^{\circ}00' S$, $60^{\circ}18' W$; T: $13.97^{\circ}C$, S: $33,519\%$.

Discusión: En su trabajo Abé describe dos especies muy parecidas a las que dio los nombres de *lapidistrigiliformis* y *microstrigiliformis*. El mismo dudó de que la segunda sea independiente de la primera. La segunda sería algo más angosta que la primera y también un poco más

pequeña (L 45 contra 50-55), de sulcal izquierda un poco más larga e hipoteca, en vista ventral, apenas un poco diferente (en verdad casi imperceptiblemente). Un ejemplar que se nos perdió, evidentemente de la misma especie, aunque de teca de paredes más robustas, al parecer vieja, medía unos 50 de largo. Por todo lo observado creemos que ambas especies son sinónimos. Recientemente Fukuyo (1981) publicó una fotografía de este *Dinophysis*, con el nombre de *D. lapidistrigiliformis*. En Fukuyo et al., 1981, aparecen ambos nombres. Fukuyo nos expresa (in Lit.) que cree que ambas son la misma especie y que podrían ser una forma de *D. fortii*, lo que no creemos. Como primeros revisores y proponentes de la sinonimia adoptamos el nombre de *D. microstrigiliformis*.

Heteroschisma subantarctica Balech

Especie propia de la región de la convergencia antártica, obtenida en el año 1981 en la misma estación y cruce que *Dinophysis antarctica*.

Oxyphysis oxytoxoides Kofoid

Este singular dinophysoideo había sido hallado una vez en plancton de Mar del Plata (Forziano, com. pers.) pero en las muestras ahora estudiadas resulta ser bastante frecuente y, en ocasiones, hasta relativamente abundante. Lo volvimos a encontrar en Mar del Plata, en el interior del puerto, en febrero de 1982, y además, en varias estaciones que se extienden desde la boca del Río de la Plata (aproximadamente $36^{\circ} S$, hasta algo al sur de Puerto Quequén, $38^{\circ}44' S$), siempre en aguas de la plataforma continental, de temperatura muy variada, desde aproximadamente $20^{\circ} C$ a $10.75^{\circ} C$. La consideramos por lo tanto una especie euritérmica.

Ceratium aestuarium Schröder. Lám. I, Fig. 21-24.

Ceratium aestuarium Schröder, 1911: 648, fig. 13 a, c.

Ceratium hexacanthum var. *aestuarium* (Schröder) Jörgensen, 1920: 102.

Ceratium (Tripoceratium) de la sección *Macroceros*, bastante grande, caracterizado porque su cuerpo es más o menos cóncavo-curvado ventralmente y sus cuernos antapicales subiguales, algo curvados hacia la región ventral en su raíz, al doblarse hacia adelante se hacen más o menos convergentes. El grado de convergencia aparente varía en el mismo ejemplar debido a que la curvatura antedicha hace que tienda a inclinarse sobre uno de los lados; sólo con cierta fractura de la teca, cuerpo y cuernos se colocan más o menos en el mismo plano.

Cuernos bastante largos, truncados, sin espinas (salvo muy pequeñas y ralas en la curvatura de los antapicales) ni crestas hialinas salientes. En nuestros ejemplares se nota una membrana que bordea parte del margen antapical, bastante destacada junto a la base del cuerno izquierdo y decrece hacia la derecha para desaparecer antes de la base del derecho; en total recorre aproximadamente 2/3 del borde antapical y su margen libre no es dentado.

Borde derecho de la hipoteca con una protuberancia postcingular más o menos marcada y cuya altura corresponde a aproximadamente la mitad de ese borde.

En nuestros ejemplares la escultura está formada por crestas o estrías cortas e irregulares que en la epiteca, sobre todo en la base del cuerno apical, pueden bifucarse y unirse a otras cerrando espacios más o menos cuadrangulares irregulares; esto ocurre sobre todo cerca de los bordes laterales y en la cara ventral. En la dorsal, en cambio, sólo se observan estrías muy cortas, irregulares, más o menos vermiformes, que no cierran espacios. Además se ven poros bastante pequeños. En la cara ventral del cuerno apical hay un par de crestas longitudinales poco salientes, en parte discontinuas con muy pocas ramificaciones.

Dimensiones: longitud máxima total llega a 380; Trd. 68-78; longitud cuerpo anterior 32-40; longitud cuerpo posterior 40-50; cuerno apical 180-285; separación de cuernos a la altura del Trd.: 35-40 (izquierdo), 25-30 (derecho).

Discusión: No es una especie muy estudiada ni siquiera citada con frecuencia. Ni Taylor ni Sournia, que la mencionan, parecen haberla observado. No la mencionan ni Steeman Nielsen en su monografía sobre los *Ceratium* del Pacífico Sur; ni Graham y Bronikovsky. Subrahmanyam (1968) la incluye en su monografía pero no aclara si la observó él mismo. Aunque para este *Ceratium* menciona (entre otras localidades) el Océano Indico, no la describe y la figura que da es sacada de Schiller (1937) quien, a su vez, la copió de Böhm (1931).

Es bastante curioso que casi todas las citas originales de esta especie provengan del Mediterráneo y las dos únicas descripciones con figuras (Schröder y Böhm) del Adriático. En el Mediterráneo la encontraron también Pavillard (1937) (una sola muestra frente a Mónaco) y Rampi (1939 y 1942). Jörgensen (1920), quien la cita y la pasa a variedad de *C. hexacanthum*, al parecer nunca la vio. Su relación con *C. hexacanthum* se basa en la reticulación (incompleta). Sournia y Taylor aceptaron este criterio. En suma, los autores que la vieron y la obtuvieron en el Mediterráneo, que son, además de Schröder, Böhm, Pavillard y Rampi mantienen su independencia aunque sin discutir el punto a fondo. Böhm dice, sin embargo, "formas intermedias entre *C. aestuarium* y *C. hexacanthum* son frecuentes" y da un dibujo que muestra un reticulado fino, más bien grande y muy irregular. El dibujo 13 c de Schröder muestra una especie de red fina en la región apical, parecida a la que vimos y, en la hipoteca, algunas líneas que a veces se unen, además de numerosos poros. Los antapicales son más desiguales que en nuestro material (lo que no parece tener importancia taxinómica) y el borde antapical es algo más convexo. El transdiámetro calculado sobre la figura 13 c es de 68.

En estos ejemplares de aguas argentinas no hay casi reticulación y la escasísima (que en verdad cuesta llamar reticulación) es, lo mismo que en los ejemplares de Schröder, y aun en los de Böhm, completamente distinta de la de

C. hexacanthum. Además, en todos faltan los fuertes dientes de la membrana posterior y las destacadas espinas de los cuernos antapicales propios de *C. hexacanthum*.

Por lo dicho, la mantenemos independiente; en verdad nos parece más relacionada con *C. massiliense*, aunque tiene diferencias notorias.

En el Atlántico Sudoccidental sólo había sido hallada por Seguin (1965), quien la identificó en una muestra obtenida por el barco "Calypso" en 20°42' S, 37°39' W; no especifica ni la temperatura ni la salinidad del agua pero la primera debía ser de aproximadamente 24°C. Sólo la menciona sin descripción ni figura que permitan una discusión sobre su identificación correcta, pero no tenemos motivo para dudar de ella.

Es la primera vez que se registra en aguas argentinas. La encontramos en las siguientes estaciones de la Campaña II-02/81: 35, 37°19' S, 56°42' W, T 17.38°C, S 30,845‰; 40, 36°54' S, 54°19' W, T 10.45°C, S 33,638‰; 42, 36°19' S, 55°20' W, T 16.49°C, S 32,796‰; y, sobre todo, en la 38, 36°42' S, 55°41' W, T 16.07°C, S 32,339‰ y la 43: 36°03' S, 55°46' W, T 16.90°C. Al parecer de aguas cálidas e hipohalinas.

Diplopelta excentrica (Nie) Balech

Esta interesante especie, único Diplopsaliinae conocido sin poro apical, descubierto en aguas chinas y japonesas, fue luego reencontrado en aguas cálidas de la región de Santos, en Brasil (ver la citada monografía de Balech), primer hallazgo en el Océano Atlántico. Sorprendentemente hallamos algunos ejemplares en el crucero C-15/81, estación 6: 39°23' S, 55°12' W, T 8.32°C, S 33,946‰. Por la ubicación y temperatura (muy fría para la época) la estación parece ubicarse en plena corriente de Malvinas y por su plancton presenta mezcla con agua antártica. Llama por eso mucho la atención este hallazgo.

Oblea baculifera Balech

Este pequeñísimo dinoflagelado que debido a su tamaño seguramente escapó de las redes en la mayor parte de los muestreos antiguos y que se había obtenido siempre en aguas frías neríticas, entre 37° y 45° S, apareció en varias de nuestras muestras, la más nórdica de las cuales se situó a 35°23' S; las temperaturas y salinidades registradas fueron: T 10.75 - 16.39°C; S 33,572 - 33,754‰. Es la primera vez que se obtiene en aguas cálidas (anormalmente cálidas para el lugar y fecha: 37°39' - 39°21' S, en el mes de mayo).

Protoperidinium aspidiotum (Balech) Balech, Lám. II, Fig. 9-11.

Peridinium aspidiotum Balech, 1964: 23, Lám. II (15-23).

Protoperidinium aspidiotum (Balech) Balech, 1974: 54.

Esta especie fue obtenida por primera vez en la región costera de Mar del Plata, después frente a Quequén y más tarde al sur, hasta 42° 13' S; sólo una vez en bastante abundancia, en 41°54' S. Posiblemente su aparente relativa rareza se debía más que nada al uso de redes con mallas inapropiadas pues en las muestras que hemos analizado ahora aparece como relativamente común, a veces hasta abundante. Obtenida en numerosas estaciones, desde 35°23' S hasta 42°22' S, T 6-15°C, pero también se la halló en abundancia en Mar del Plata en pleno verano, en aguas de 20-21°C de temperatura; S 32,470 - 34,018‰.

El tamaño puede ser aun más pequeño que el registrado anteriormente, pues hay ejemplares de sólo 30 de longitud. En algunos en las mejores condiciones de observación, se alcanza a ver un reticulado pequeño y tenuísimo, además de los grandes poros.

Protoperidinium cruciferum (Balech) Balech, var.? Lám. II, Fig. 19-22.

Peridinium cruciferum Balech, 1971: 131, Lám. 23 (421-428).

Protopteridinium cruciferum (Balech) Balech, 1973: 25, Lám. 7 (134-137).

Esta especie ya fue descrita minuciosamente en los trabajos citados, pero damos algunas figuras y detalles de ejemplares que hallamos en el mar nerítico bonaerense porque presentan ciertas diferencias que, aunque pequeñas, quizás podrían justificar la creación de una variedad, lo que sólo podría hacerse con estudio cuidadoso de más material.

El tamaño de estas tecas es, en dimensiones absolutas, concordante con el material de la Campaña Productividad III, pero en ellos cambia algo la relación L/trd., que mientras en aquel tenía un valor de 1, en estos es algo mayor (1,04-1,09, la mayoría próxima a este último valor); las espinas antapicales son más largas; la unión entre la 4' y la 7'' es brevísima y en algunos ejemplares la tabulación epitecal ventral es casi neutra a la derecha mientras que en las tecas estudiadas antes la articulación 4'-7'' es la normal en las especies netamente Meta. Pero la principal diferencia está dada por la placa 1'' que, desde luego, mantiene la depresión con las cuatro pequeñas protuberancias en cruz, pero que es netamente más angosta en el nuevo material y cuyo borde posterior es mucho más oblicuo. Se notaron algunas diferencias en las placas sulcales que no parecen significativas.

La escultura es tenuísima y los poros escasos. El protoplasma, no contraído en el material fijado, es más bien claro y muestra un núcleo grande con cordones cromáticos muy visibles.

En dos estaciones de la Campaña H-02/81, la 28: 38°44' S, 55°30' W, T 10.75° C y S 33,697 ‰; estación 34: 37°39' S, 56°11' W; T 15.80° C, S 33,572 ‰ (en ésta la especie era bastante abundante).

Llaman la atención estos hallazgos pues los anteriores eran todos del extremo sur de la región subantártica (sur de 58° S) y del mar de Bellingshausen, en aguas de temperatura siempre inferiores a 2°5 y casi siempre a menos de 0°C. Este hallazgo la muestra entonces no sólo

muy al norte de su área natural sino también en aguas de temperatura relativamente elevada.

Protopteridinium heterospinum (Gaarder) Balech. Lám. II, fig. 15-18.

Peridinium heterospinum Gaarder, 1954: 45, fig. 58.

Protopteridinium heterospinum (Gaarder) Balech, 1974: 62.

Especie Meta-penta, planozona ascendente (0,3 a casi 1), de cuerpo globoso con cuello más bien robusto y corto, cónico y dilatado en el extremo. Dos espinas antapicales desiguales y, entre ellas, se nota la proyección destacada de la aleta de la S.d.

Epiteca cónica muy convexa, casi subesferoidal. Hipoteca en casquete de esfera, 1' de ancho mediano. 3' bastante grande, más que la 2a que es pentagonal más ancha que alta. 1'' casi rectangular; borde externo poco más corto que el interno. 3'' asimétrica (1:1,5-1,6). 5'' trapéfica.

Suturas casi siempre en bandas más o menos anchas y estriadas. Escultura en reticulado bastante fuerte, más bien pequeño, con poros en las mallas y en los alvéolos.

Placas cingulares ventrales aproximadamente del mismo ancho que las respectivas pre y postcingulares.

Las dos espinas antapicales son finas y la derecha es netamente más larga que la izquierda que, además, es algo más ventral. En la vista ventral, sobre todo la derecha, tienen membranas angostas y tenues.

Placa T angosta, un poco más ancha cerca del extremo posterior, algo curvada. La S.s. es regularmente curvada, con espinas anterior y posterior destacadas; seta corta. S.d. de cuerpo relativamente angosto, sostiene una aleta muy ancha no o muy poco lobulada. S.p. en boomerang angosto, largo, con rama derecha más larga; ángulo posterior muy pronunciado.

Dimensiones: L 44-50,5; L.t. 52-56. Altura del cuello aproximadamente 4-4,5; Trd. 40-46. DV aproximadamente 2 menos que el Trd.;

separación de las espinas 6-9 (9-13). La diferencia de longitud de ambas espinas es bastante variable.

Esta especie se registra por primera vez en el Atlántico Sur. La descripción de Gaarder es muy concisa y sus dibujos no muestran tabulación pero la autora aclara que es el tipo "pyriformia" y, por lo tanto, Meta-penta. Dentro de lo que permite tanta concisión las concordancias entre estos ejemplares y los de Gaarder parecen perfectas. La investigadora noruega le asigna longitudes totales de 50-70 (los grandes con bandas intercalares muy amplias).

Esta especie es bastante parecida a los ejemplares más redondeados de *P. pyrum*, pero su forma es aun más redondeada y sus espinas, por lo menos la derecha, más larga, con membranas angostas y tenues que contrastan con las membranas muy conspicuas de *P. pyrum*; hay también algunas diferencias en las placas sulcales, por lo que parece conveniente aceptar ambas como especies buenas.

En la Campaña II-02/81 estación 1: 41°00' S, 66°18' W, T 13.97°C, S 33,519‰; y estación 7: 40°07' S, 59°20' W, T 14.49°C, S 33,541‰.

Protoperidinium laticeps (Grøntved y Seidenfaden) Balech? Lám. II, figs. 23-30.

?*Peridinium laticeps* Grøntved y Seidenfaden, 1938: 188, figs. 23-30.

?*Protoperidinium laticeps* (Grøntved y Seidenfaden) Balech, 1974: 54.

Pequeño *Archaeperidinium* con seis o siete precingulares. Ortho, de epiteca cónica un poco irregular, sin cuerno diferenciado, cavozona de cingulum nivelado o apenas ascendente. Hipoteca de flancos convexos y un par de cuernos antapicales bastante cortos, puntiagudos, próximos entre sí y de ejes casi paralelos. Sulcus muy característico, en general angosto, muy estrechado, casi cerrado en el medio por lo que, en conjunto y visto de frente, tiene forma de reloj de arena.

Placa Po bastante grande, con fuertes rebordes. X corta y rectangular. Placa 1' bastante angosta, con ambos extremos netamente truncados; borde póstero-derecho regularmente convexo. 3' pequeña. Las dos intercalares grandes pero la segunda más que la primera. Precingulares dorsales bajas. Postcingulares ventrales altas. 1" en forma de pistolera de extremo aguzado, con aleta sulcal que se va haciendo más angosta hacia atrás; aproximadamente en su tercio o 2/5 posteriores tiene unos radios basales (4-5) cortísimos. 5" trapezoidal con el borde interno irregular y reforzado y que, al terminar su penúltimo quinto, proyecta una especie de espina o refuerzo que sostiene una pequeña membrana.

Cingulum bastante excavado, con ambas placas ventrales anchas, algo reticuladas. Aletas cingulares tenues, angostas, con radios basales cortísimos. Debe agregarse que las pre y postcingulares emiten una prolongación tenue hacia el cingulum que lo cubre parcialmente (aproximadamente los quintos anterior y posterior). El borde precingular tiene una serie regular de poros grandes.

En el sulcus se nota una S.d.a. Las formas de las placas sulcales quedan ilustradas en las figuras 27, 28 y 30; no se pudo aislar la S.s.

Escultura general de reticulado grande, irregular, incompleto en parte, con algunos poros muy grandes y otros pequeños cerca de las líneas reticulares y en algunos de los nódulos.

Dimensiones: L 41,5; L.t. 49; Trd. 35.

El estudio quedó muy incompleto pues sólo encontramos dos ejemplares semidesarticulados y que, durante el curso del estudio, terminaron deshaciéndose. Sin embargo, alcanzamos a determinar bastante bien la forma y dimensiones de uno de los ejemplares y a confirmar algunos otros detalles importantes. Uno tenía 6 precingulares; el otro tenía la serie incompleta pero por sus placas intercalares y las restantes precingulares puede presumirse que tenía siete. Ahora bien, se conocen sólo dos especies a las cuales podría referirse este material: *P. laticeps* y *P. bipatens*. Para la comparación nos podemos re-

ferir con mayor seguridad a esta última porque fue bien estudiada por uno de nosotros. La forma de estos ejemplares difiere bastante de ambas, pues son relativamente más angostos (ancho mayor algo menor que L) y tienen los flancos epitocales algo convexos, casi rectos en su mayor extensión; en *P. bipatens* (Balech, 1973) son marcadamente cóncavos; la placa 1' tiene en el material ahora estudiado su lado pósteroderecho marcadamente convexo mientras que en el *P. bipatens* antártico es algo sinuoso, casi recto. Mientras que el cingulum de *P. bipatens* es muy poco cóncavo es bien excavado en estas dos tecas. También difiere su perfil en vista lateral pues mientras en estos hay muy poca o ninguna inclinación del plano cingular respecto al eje longitudinal, es marcadamente inclinado en *P. bipatens*; también difiere la relación L/DV. Todo esto no oculta, sin embargo, las muy grandes semejanzas, incluso por la reducción del número de precingulares. El tamaño es mucho menor y parece haber diferencias en todas las sulcales, especialmente en la S.s.

Quizás las diferencias de tamaño y de forma sean debidas a que estos nuevos ejemplares sean algo teratológicos por haberse desarrollado fuera de su ambiente natural (antártico).

En la descripción original de *P. bipatens* se puntualizó que las diferencias con *P. laticeps* son bastante pequeñas y quedan un poco dubitativas por ciertas incertidumbres respecto a la especie ártica, de la que no se conocen sus placas sulcales. Los ejemplares que describimos son más pequeños que los del ártico y la forma es distinta, pero se acerca más a la descrita por los daneses (y la vista lateral es casi idéntica) que a la antártica. Pero, en cambio, las dos postcingulares ventrales se parecen a las de *P. bipatens* pero difieren significativamente de las de *P. laticeps* (¿error del dibujo de sus descubridores, quizás?).

Si en la comparación introducimos los *P. laticeps* estudiados por Gaarder (1949), nos encontramos con mayores dudas. Del estudio de la

protistóloga noruega resultan cinco puntos interesantes. 1º, su forma es bastante parecida a la del presente estudio; 2º, el tamaño deducido de los dibujos sería de aproximadamente 45,5, aunque Gaarder habla de 49; 3º, las postcingulares ventrales son altas como en el material argentino; 4º, Gaarder cree que los especímenes que Gran y Braarud (1935) figuraron con el nombre de *P. conicum* var. *asamushi* Abé son de la misma especie que su material de *P. laticeps* (al parecer correcto), distintos de la variedad de Abé (también correcto) y referibles a la especie de Grntved y Seidenfaden (¿córrrecto?); 5º, la figura c de Gran y Braarud muestra 6 precingulares, lo que concuerda con el material argentino de tabulación comprobada, aunque Gaarder, equivocadamente, la cree errónea.

Ahora bien, los ejemplares de los noruegos (Gran y Braarud, loc. cit.; Gaarder, 1954) son extrapolares (Golfo de Maine los estudiados por los primeros; estrecho de Gibraltar e Islas Canarias, los de la segunda). Quedan entonces tres posibilidades: 1º, la existencia de una sola especie bastante variable en forma y tamaño, de distribución muy amplia y discontinua; 2º, de dos especies, una de ellas esencialmente ártica pero ocasionalmente hallada muy lejos del ártico (caso parecido al de *P. thulesense*); 3º, de tres especies, una de ellas, a la que corresponderían estos individuos, primordialmente subártica y subantártica, otra ártica (*P. laticeps* típicos) y la última antártica (*P. bipatens*). Si se confirmase la tercera solución las tres especies serían morfológicamente más homogéneas y, por lo tanto, mejor definibles, y tendrían requerimientos ecológicos más constantes. Por el momento y ante la incertidumbre, preferimos referir este material, muy dubitativamente, a *P. laticeps*.

Obtenida en la Campaña H-02/81, estación 1: 41°00' S, 60°18' W; T 13.97°C, S 33,519%.

Protoperidintum minutum (Kofoid) Loeblich.
Lám. II, fig. 12-14.

Peridinium minutum Kofoid, 1907; 310, Lám. 31 (42-45).

Protoperidinium minutum (Kofoid) Loeblich, 1969: 905.

Encontramos ejemplares de esta especie frente a la provincia de Buenos Aires. No estaba señalada en el Atlántico Sur.

Su semejanza con *P. aspidiotum* es muy grande pero siempre las hemos distinguido sin dificultad por el tamaño, bastante más pequeño en *P. aspidiotum*, y porque en esta última la aleta de la S.d. es más saliente atrás; la forma del cuerpo suele ser relativamente más corta. Sin embargo se desvanecen algo, con el estudio de este material, algunas de las diferencias que Balech (1964a) había notado entre ambas especies, sobre todo en lo que se refiere a la mayor o menor asimetría de las placas intercalares y de las precingulares ventrales. En cambio se mantiene el mayor tamaño de 3' de *P. minutum* y, sobre todo, la diferencia en la placa S.d., que tiene, en la especie de Kofoid, una aleta más ancha pero más corta, pues su longitud es poco mayor que la del cuerpo de la placa, y su extremo posterior, algo truncado o redondeado, contrasta con el aguzado de la de *P. aspidiotum*. Las placas S.d. son también algo distintas.

En el excelente estudio de Fukuyo *et al.* (1977) se dan detalles tabulares que concuerdan muy bien con nuestras observaciones y, además, se identifica su quiste de tipo histricosférido.

En la estación 1, de la Campaña C-07/81, 38°11' S, 57°20' W, T 12.31°C, S 33.747‰ y en la estación 5 de C-11/81, 39°04' S, 55°13' W, T 6.47°C; S 33.937‰.

Protoperidinium pallidum daedalum Balech

Este representante austral de *P. pallidum* especie típica de aguas árticas y subárticas, había sido obtenido en sólo dos estaciones, una de ellas a 42°42' S en agua de temperatura de 11.45°C. En estas Campañas se la volvió a obtener, casi a la

misma latitud, en dos estaciones de la Campaña H-02/80, estación Ad. 10, 42°40' 5 S, 61°41' W; T. 14.03°C, S 33,341‰, estación Ad. 5, 42°04' 5 S, 64°09' W, T 13.73°C, S 33,664‰.

Protoperidinium thorianum (Paulsen) Balech

Para el Mar Argentino fue citado un *P. aff. thorianum* que difería de la especie de Paulsen por varios detalles, entre ellos la falta de Po. Ahora obtuvimos la especie de Paulsen, representada por ejemplares típicos, en la estación 4, del crucero C-15/81: 39°46' S, 56°14' W; T 12.12°C, S 33,628‰.

Gonyaulax fragilis (Schütt) Kofoid. Lám. II, fig. 1-3.

Steiniella fragilis (Schütt), 1895. Lám. 6, fig. 26 (1-14).

Gonyaulax fragilis (Schütt) Kofoid, 1911: 248. Lám. 13 (25) y Lám. 15 (33, 36 y 37).

Teca hialina, muy frágil, de forma irregularmente oval a polo menor anterior. Epiteca cónica, generalmente más corta que la hipoteca (epiteca + cingulum = o menor que la hipoteca) con hombros poco marcados, a media altura o un poco por delante de la mitad. Cingulum bien excavado, descendente 1.5-2. Hipoteca de contorno hemielíptico algo bursiforme. El sulcus, muy angosto adelante, se expande bruscamente en la S.p. y, cuando la teca está bien en posición frontal, no llega al antápex.

Toda la teca tiene estrías longitudinales generalmente débiles. Entre ellas hay otras transversales muy tenues, a veces curvadas y que, en conjunto recuerdan una impresión digital, pero en 2' y 3a, que forman casi toda la región apical, hay poroides muy pequeños y tenues en vez de estrías; el borde apical de 2' tiene una hilera de marginales más fuertes, 3' alargada y con fuertes estrías transversales que recuerdan una *Navicula*. La Po es muy particular, hialina y muy larga, con un tenue pliegue longitudinal. La 1' es angosta; su borde derecho se inclina

gradualmente hacia la izquierda y luego bastante bruscamente hacia la derecha encerrando con 3' y 2a una especie de poro ventral; esta placa tiene fuertes crestas transversales y termina atrás en punta. La 2a es corta, ancha, lisa y tiene una muesca amplia en su borde ántero-interno que contribuye a formar el poro aludido.

Placas cingulares con crestas longitudinales.

La 1^{'''} larga, angosta, curvada.

El sulcus no fue estudiado en detalle. Sólo diremos, por el momento, que la S.a. es bastante alta y con tres porciones sucesivas bastante netas: la media forma una protuberancia a la altura del cingulum y está separada de la anterior por una cresta transversal; la posterior es angosta y puntiaguda. La S.p. es irregularmente oval-cordiforme ancha.

Dimensiones: L 47,5 - 53; Trd. 35 - 44.

Observaciones y discusión: Hay dos especies con cierto parecido entre sí y cuya posible sinonimia no está aclarada: la del epígrafe y *G. hyalina* Ostenfeld y Schmidt (1902). La última es de forma más angulosa y más o menos isodiamétrica; en los dibujos de la descripción original se muestran bien las estrías características. Schütt en cambio presenta una especie más alargada, pentagonal irregular tosca, con estrías muy apretadas y poros, de epiteca más baja que la hipoteca; ésta es bursiforme irregular oblicuamente truncada atrás; tamaño grande, de más de 80 de largo.

Ahora bien, los ejemplares que se suelen referir a *G. fragilis* difieren bastante de los dibujos originales; los que más se acercan a esos dibujos por el contorno, son los asignados a *G. dangardi*. Los dibujos de *G. fragilis* de Kofoid (1911), más esquemáticos de los que suelen ser los de ese autor, no muestran escultura alguna, pero hablan de vermiculaciones débiles que corren en líneas sinuosas longitudinales. El cingulum de sus especímenes es netamente más descendente (3). En cuanto a la tabulación, la epitecal está equivocada, como en las demás especies de ese estudio, pero llama la atención que muestre una 1^{'''} (P. de su nomenclatura)

muy corta que contrasta abiertamente con la de los nuestros. En cambio el material estudiado por Schiller (1937) concuerda bien con los nuestros por la forma, el cingulum menos descendente, la escultura y por su 1^{'''}.

Taylor (1976) primero dice que *G. fragilis* "es muy parecida a *G. inflata* y a *G. hyalina* y probablemente ha sido confundida a menudo con la última" y más adelante cita entre los caracteres distintivos las estrías longitudinales más o menos paralelas de *G. hyalina*, "ya que el iconotipo de Schütt no las muestra". Hay en esto un error y su única figura muestra algo que es, a nuestro juicio, completamente distinto y con extraña escultura que no recuerda para nada lo que siempre se ha admitido como *G. fragilis*. En cambio sí son parecidas las figuras con que ilustra *G. hyalina*, especialmente la 415, aunque muestra estrías o crestas excesivamente marcadas.

Todo esto da idea de las dificultades para distinguir ambos *Gonyaulax*. En verdad no sabemos si se trata de dos especies o de una sola. Por el momento designamos éstos que encontramos por primera vez en aguas argentinas con el nombre de *G. fragilis* porque, si se demuestra la identidad de las dos especies citadas, tiene prioridad. Además son más parecidos a la especie de Schütt por su forma más alargada, más o menos oval. Hay, empero, un carácter de estos individuos sobre el que queremos llamar la atención: su pequeño tamaño. En efecto, casi todos los autores asignan a ambas especies un tamaño grande, de más de 80 de largo. Sin embargo, el primero de nosotros encontró para su material californiano grandes variaciones, con L. de 60 a 90 y de los dibujos de Schiller calculamos L.: 55 - 60.

Gonyaulax kutnerae Balech. Lám. II, fig. 4 - 8.

Gonyaulax kutnerae Balech, 1979 b; 61, Lám. 3 (1 - 11).

Los ejemplares hallados ahora en la Argentina difieren algo de los de la descripción original que provenían de las proximidades de

Santos, en Brasil. Como la especie fue descrita en detalle sólo señalaremos aquí las diferencias: el tamaño de las tecas ahora estudiadas es algo menor y la epiteca puede ser más cónica. El ancho mayor varía de algo mayor a algo menor que L. (el transdiámetro es siempre menor). En varias de las tecas la S.p. tiene un poro para la unión con otro individuo, lo que indicaría la formación de cadenas, seguramente muy lábiles y casi seguro mínimas, pues no encontramos tecas unidas; el poro está unido al lado derecho de la placa por una estría irregular oblicua, a veces curva. La placa 2' es más ancha que alta. La aleta de la 1'" se atenúa hacia atrás.

Todas estas diferencias son mínimas y, por lo tanto, no parecen tener importancia taxinómica pero nos dan idea de las posibles variaciones intraespecíficas.

Estas tecas son muy frágiles y fácilmente deformables.

Dimensiones: L. 51-54; Trd. 41-44. Ancho mayor unos 8-9 más que el trd.

En todos los ejemplares 1' está directamente unida a Po; su muesca lateral ("poro ventral") es pequeña y prácticamente cerrada como en el material brasileño.

Nueva para el mar argentino. Hallada en una sola estación de la Campaña H-02/81, la 9: 39°21' S, 60°51' W, T 16.39°C, S 33,754 %; evidente influencia de agua subtropical, pues la temperatura es muy elevada para la posición y época (mayo); también el plancton revela una intrusión anormal de agua cálida.

BIBLIOGRAFIA

- ABÉ, T. H. 1967. The armoured dinoflagellata, II. Procentridae and Dinophysidae. B. *Dinophysis* and its allied genera. *Publ. Seto Mar. Biol. Labor.* 15 (1): 37-78.
- BALECH, E. 1962. Tintinninea y Dinoflagellata del Pacífico según las expediciones Norpac y Downwind del S.I.C. *Rev. Mus. Arg. C. Nat. "B. Rivadavia", Zoología*, 7 (1): 1-254.
- 1964a. El plancton de Mar del Plata durante el período 1961-62. *Bol. Inst. Biol. Marina, Mar del Plata*, 4: 1-49, Lám. I-V.
- 1964b. Tercera contribución al conocimiento del género *Peridinium*. *Rev. Mus. Arg. C. Nat. "B. Rivadavia", Hidrobiología*, I (6): 179-195 y Lám. I-III.
- 1971. Microplancton de la Campaña Oceanográfica Productividad III. *Ibidem, Hidrobiología*, III (1): 1-202 y Lám. I-XXXIX.
- 1973. Segunda contribución al conocimiento del microplancton del mar de Bellingshausen. *Contrib. Inst. Antártico Arg.*, 107: 1-63.
- 1974. El género *Protoperidinium* Ehr. 1881 (*Peridinium* Ehr. partim.). *Rev. Mus. Arg. C. Nat. "B. Rivadavia", Hidrobiología*, IV (1): 1-79.
- 1978. Microplancton de la Campaña Productividad IV. *Rev. Mus. Arg. C. Nat. "B. Rivadavia", Hidrobiología*, V (7): 137-201.
- 1979a. Dinoflagelados de la Campaña Oceanográfica Argentina "Islas Orcadas" 06/75. *Serv. Hidrog. Naval, Buenos Aires*, H 655: 1-86.
- 1979b. Tres dinoflagelados nuevos o interesantes de aguas brasileñas. *Bol. Inst. Ocean. S. Paulo*, 28 (2): 55-64.
- BÖHM, A. 1931. Die Adriatisches *Ceratium*. *Bot. Arch.*, 31 (3-4): 349-385.
- 1936. Dinoflagellates of the coastal waters of the Western Pacific. *Bull. Bernice P. Bishop Mus.*, 137: 1-54.
- BURSA, A. 1959. The genus *Prorocentrum* Ehr. Morphodynamics, protoplasmatic structures and taxonomy. *Canad. J. Bot.*, 37: 1-31.
- DOUCE, J. D. 1975. The Procentrales, II. Revision of the taxonomy within the genus *Prorocentrum*. *Bot. J. Linn. Soc.*, 71 (2): 103-125.
- FUKUYO, Y. 1981. Dinoflagellates in Sanriku Coast, Northern part of Japan. I. *Porocentrum, Dinophysis, Ceratium*. *Akashiro Kenkyukai Guide Book No 2, Fish. Agen. Japan*, 58 (5): 1-60.
- FUKUYO, Y., KITAKA, J., e HIRANO, R. 1977. Studies on the cysts of Marine Dinoflagellates. I, *Protoperidinium minutum*. *Bull. Plankton Soc. Japan*. 24 (1).
- FUKUYO, Y., TOYODA, Y. y MIYAZAKI, S. 1981. Dinoflagellates found in Sanriku Coast - I. Genus *Dinophysis*. *Otsuchi Mar. Res. Cent. Rep.*, 7: 13-23.
- GAARDER, K. R. 1954. Dinoflagellates from the Michael Sars North Atlantic Deep-Sea Exped. 1910. *Rep. Scient. Res. "M. Sars" North Atlantic Deep Sea Exp. 1910*. II (3): 1-62 y 5 lám.
- GRAHAM, H. W. y BRONIKOVSKY, N. 1944. The genus *Ceratium* in the Pacific and North Atlantic Oceans. *Scient. Results Cruise VII Carnegie, 1928-1929, Biol.* 3: 1-129.
- GRAN, H. H. y BRAARUD, T. 1935. A quantitative study of the phytoplankton in the Bay of Fundy and the Gulf of Maine (including observations on hydrography, chemistry and turbidity). *J. Biol. Board Canada*, I (5): 279-487.

- GRONTVED, J. y SEIDENFADEN, G. 1938. The phytoplankton of the waters west of Greenland. The Godthaab Exped., 1928 - *Meddel. om Gronland*, 82 (5): 1-380, Lám. 1-2.
- JÖRGENSEN, E. 1920. Mediterranean Ceratia. *Rep. Dan. Ocean. Exped. 1908-10 to the Mediterranean and adjacent seas*, II, J. I., Biol.: 1-110.
- KOFOID, C. 1907. Dinoflagellata of the San Diego Region, III. Descriptions of new species. *Univ. California Publ. Zool.* 3 (13): 299-340.
- 1911. Idem, IV. The genus *Gonyaulax*. *Ibidem*, 8: 183-300.
- LOEBLICH, A. R. III. 1969. The amphiesma or dinoflagellate cell covering. *Proc. N. Amer. Paleont. Convention*: 867-929.
- OSORIO-TAFALL, B. 1942. Notas sobre algunos dinoflagelados planctónicos marinos de México, con descripción de nuevas especies. *An Escuela Nac. de C. Biol. México*, II (4): 435-448 y Lám. 34-36.
- OSTENFELD, C. E. II. 1908. The phytoplankton of the Aral Sea, and its effluents, with an enumeration of the algae observed. *Wiss. Ergebn. Aralsee Exped.*, 8: 128-225.
- OSTENFELD, C. E. II. y SCHMIDT, J. 1902. Plankton fra det Røde Hav og Adenbugten. *Medd. Naturh. Forening*, 1901: 141-182.
- PAVILLARD, J. 1937. Les Peridiniens et diatomées pélagiques de la mer de Monaco de 1907 a 1914. Observations générales et conclusions. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, 738: 1-56.
- RAMPI, L. 1939. Ricerche sul fitoplancton del mare Ligure, I. I *Cerattum* delle acque di San Remo. *Nuovo Gior. Bot. ital., N. Ser.*, 46: 299-312.
- 1940. Ricerche sul fitoplancton del mare Ligure, II. Le Tecatali e le Dinofisiali delle acque di San Remo. *Boll. Pesca, Piscic. e Idrobiol.*, 18 (2): 1-34.
- 1942. Ricerche sul fitoplancton del mare Ligure, IV. I *Cerattum* delle acque di San Remo, parte 2. *Nuovo Gior. Bot. ital., N. Ser.*, 49 (2): 221-236.
- SCHILLER, J. 1934. Dinoflagellatae. *Rabenhorst's Kryptogamen flora*, I (1): 1-617.
- 1937. Dinoflagellatae. *Rabenhorst's Kryptogamenflora*, II (2): 1-590.
- SCHMÖDER, B. 1911. Adriatisches Phytoplankton. *Sitzber. der Mathem. Naturwiss. Klass. Akad. d. Wiss.*, 120 (1): 601-657.
- SCHÜTT, F. 1895. Peridinee der Planktonexpedition. *Ergebn. Planktonexpedition der Humboldtstiftung*, 4: 1-170, 27 T.
- SEGUIN, G. 1905. Contribution à la connaissance du Plancton des eaux cotiers du Brasil (copépodes et amphipodes exceptés) et comparaison avec celui du Sénégal. Campagne de la Calypso, Janvier-Février, 1902. *Pelagos* II (3): 5-44.
- SOURNIA, A. 1967. Le genre *Cerattum* dans le canal de Mozambique. Contribution à une révision mondiale. *Vie et Milieu, Sér. A*, XVIII (2-3A): 375-500.
- STREEMANN-NIELSEN, E. 1934. Untersuchungen über die Verbreitung, Biologie und Variation der Ceratia im Südlichen Stillen Ozean. *Dana Rep.* 4: 1-67.
- SUBRAHMANYAN, R. 1968. Dinophyceae of the Indian Seas-Part I, Genus *Cerattum* Schrank. *Mar. Biol. Ass. India Mem.* 2: 1-129.
- TAYLOR, F. J. R. 1976. Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition. *Bibl. Bot. Stuttgart* - 132: 234 pp. y 46 Lám.
- TORUMI, S. 1980. *Prorocentrum* species causing red tide in Japanese Coastal waters. *Bull. Plankton Soc. Japan*, 27 (2): 105-112.