

CERATIUM SCHRANK (PERIDINIALES) EN LA BAHIA DE CARTAGENA

(10° 25' N y 75° 30' W)

María Consuelo Carbonell*

(Recibido en Diciembre 1977)

RESUMEN

Se describe 20 especies del género *Ceratium* Schrank y algunas variedades y formas de transición para la Bahía de Cartagena (10° 25' N y 75° 30' W) durante el periodo comprendido entre noviembre de 1975 y octubre de 1976.

Se incluyen fotomicrografías de los individuos descritos y se hacen anotaciones cuantitativas de los mismos, junto con algunas discusiones taxonómicas y ecológicas.

De las 20 especies descritas las más representativas son en su orden, *C. trichoceros*, *C. hircus*, *C. fusus*, *C. furca* y *C. tripos*.

ABSTRACT

Twenty species of the genus *Ceratium* Schrank are described and also some varieties and transition forms for Cartagena Bay (10° 25' N and 75° 30' W) during November 1975 through October 1976.

Photomicrographies were taken and some quantitative notes were done with a small taxonomical and ecological discussion.

The most important species of the genus were *C. trichoceros*, *C. hircus*, *C. fusus*, *C. furca* and *C. tripos*.

INTRODUCCION

La familia CERATIACEAE consta de un solo género, *Ceratium* Schrank, 1793, que en la

**Bióloga Marina — Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas.*

Bahía de Cartagena constituye entre los dinoflagelados uno de los géneros más importantes, junto con *Protoperidinium* Bergh.

En la Bahía nos encontramos con una diversidad específica dentro del género relativamente alta (lo que no es una característica del mismo para aguas estuáricas) debido a que es posible observar la presencia de especies oceánicas en las entradas de la Bahía (Est. 1 y Est. 5). Además en muchas de las especies se presenta una variabilidad morfométrica, i.e. *C. furca*.

Con este estudio, se ha pretendido tener un mejor conocimiento del género en la Bahía como un trabajo preliminar que servirá de base a estudios posteriores en arrastres de profundidad que podrían mejorar el actual conocimiento de la dinámica de las aguas de la Bahía, ya que sería posible seguir las especies oceánicas como indicadores de este tipo de aguas dentro de la Bahía.

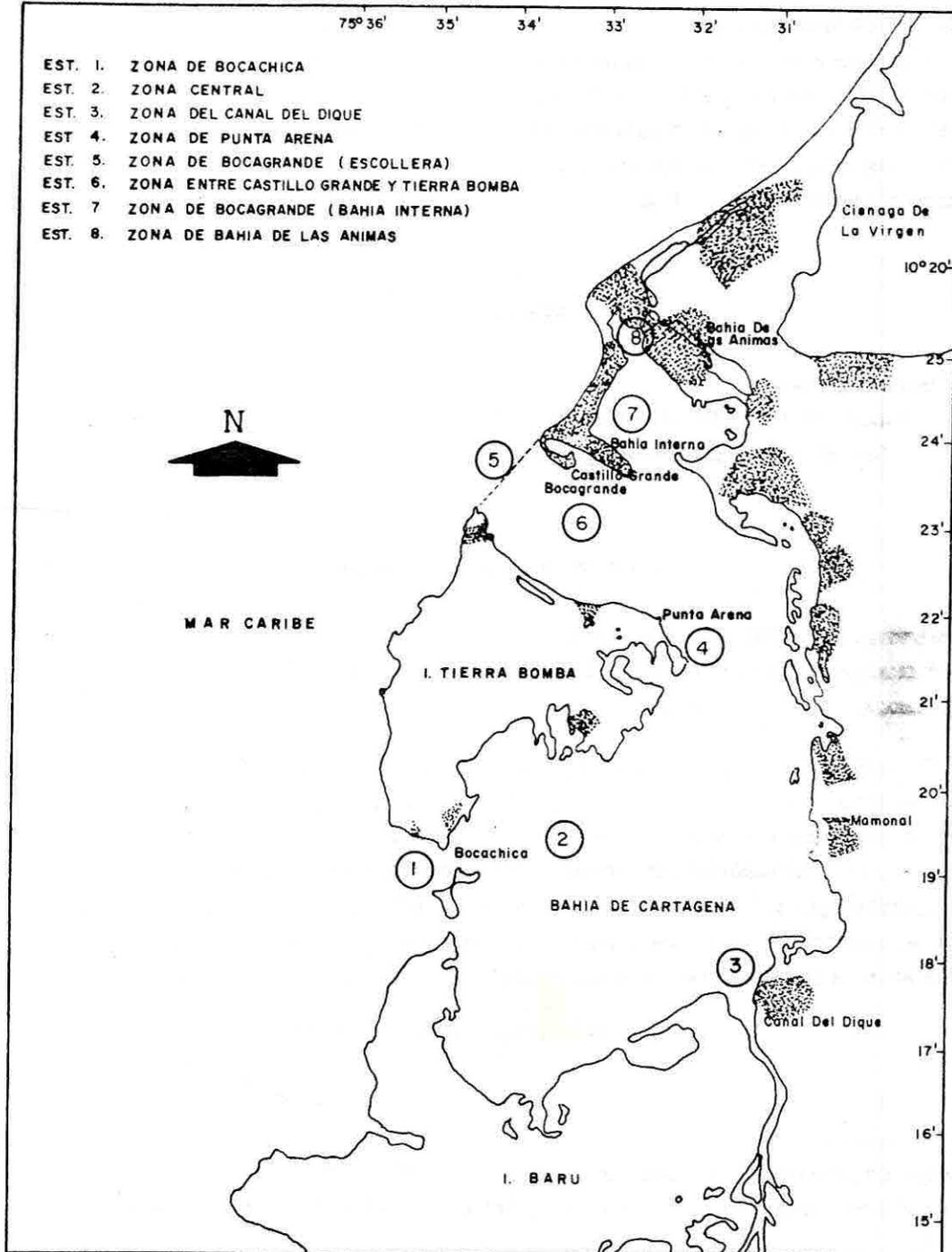
AREA DE ESTUDIO

La Bahía de Cartagena está situada entre los 10° 16' y 10° 25' N y los 75° 30' y 75° 35' W. Es una Bahía separada de mar abierto por la Isla de Tierra Bomba, dando lugar a la formación de dos entradas de agua oceánica, Bocagrande y Bocachica. Recibe un importante aporte de agua dulce (canal del Dique). Hacia la parte norte de la Bahía se asienta la ciudad de Cartagena, y hacia el sureste, una gran zona industrial (Mamonal). Mayores detalles en el comportamiento de las aguas de la Bahía pueden encontrarse en Schaus (15, 16) y una descripción más minuciosa de la Bahía en Moncaleano & Niño(13).

Para este estudio se fijaron ocho estaciones de acuerdo a las zonas más características de la Bahía:

- Estación 1: Zona de Bocachica (aporte de agua oceánica).
- Estación 2: Zona Central.
- Estación 3: Zona del Canal del Dique (aporte de agua dulce).
- Estación 4: Zona de Punta Arena.
- Estación 5: Zona de Bocagrande (escollera, aporte de agua oceánica).
- Estación 6: Zona entre Castillo Grande y Tierra Bomba.
- Estación 7: Zona de Bocagrande (Bahía Interna).
- Estación 8: Zona de Bahía de las Animas (Mercado público).

BAHIA DE CARTAGENA
 ESTACIONES DE MUESTREO
 NOV. 75 - OCT. 76.



METODOLOGIA

Las muestras fueron recogidas con una red cónica de nylon de 64 micras de poro, boca de 30 cm. de diámetro y 1 m. de largo, a una velocidad promedio de tres nudos durante 5 minutos en arrastres superficiales. Como preservativo se utilizó formaldehído concentrado.

En el laboratorio se utilizó un microscopio invertido tipo STANDARD-UPL Carl Zeiss, con equipo fotográfico incorporado.

La clasificación que se ha seguido es la empleada por Sournia (19), de no especificarse lo contrario; la nomenclatura de las formas de transición es la propuesta por este autor (18, 19), que es una designación para-sistemática compuesta de epítetos de las dos variedades extremas de la especie, unidas por un guión (-) o por el signo (>) según se acerque más a una determinada variedad (Sournia (19)).*

RESULTADOS

Género: *Ceratium* Schrank

Subgénero: CERATIUM (= BICERATIUM)

Sección: CANDELABRA Jörgensen

Ceratium candelabrum (Ehr.) Stein, 1883

Jörgensen (11), 1920, p. 11, fig. 5-6; Böhm (3), 1931, p. 8, fig. 3; Nie (14), 1936, p. 30, fig. 1-2; Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 17-18, fig. 6; Sournia (19), 1968, p. 390, fig. 14-7; Wood (24), 1968, p. 25, fig. 44.

C. candelabrum ha sido una especie descrita por diferentes autores bajo nombres distintos (Sournia (19)). Este mismo autor hace una recopilación muy extensa de ellos y acepta la existencia de dos variedades extremas, var. *candelabrum* y var. *depressum* (Pouchet) Jörgensen, y las correspondientes formas de transición adoptando para ellas la nomenclatura propuesta según su propio sistema (Sournia (19), p. 382) y que en la mayoría de los casos se ha seguido también aquí. Para López (12) existirían dos variedades, var. *candelabrum* y var. *dilatatum*, la primera de las cuales con dos formas. Aquí se seguirá a Sournia.

var. *depressum* (Pouchet) Jörgensen, 1920

(Lam. I, fig. 1)

*Desafortunadamente, el trabajo de Taylor [1976], "Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition", llegó a manos del autor cuando el presente trabajo estaba en prensa.

Jörgensen (11), 1920, fig. 5; Sournia (19), 1968, p. 394, fig. 17; Steidinger & Williams (21), 1970, pl. XLI, fig. 153.

Esta fue la única variedad presente en la Bahía de Cartagena.

Cuernos antiapicales muy desarrollados, divergentes; cuerno antiapical izquierdo más largo que el derecho; longitud de aquél, igual o superior al diámetro singular. Cuerpo central generalmente comprimido; epiteca e hipoteca mucho más anchas que altas. Cuerno apical largo.

Se observó un único ejemplar, con el cuerno apical roto.

Sección: FURCIFORMA Jörgensen

Ceratium furca (Ehr.) Claparede & Lachmann, 1859

(Lam. I, Fig. 2)

Jörgensen (11), 1920, p. 21, fig. 7-12, *sensu lato*; Böhm (3), 1931, p. 8-12, fig. 4-7; Schiller (17), 1937, p. 367-8, fig. 404-5, *sensu lato*; Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 18-19, fig. 7; Sournia (19), 1968, p. 395-9, fig. 18-22, *sensu lato*; Wood (24), 1968, p. 30, fig. 57, *sensu stricto*; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 137, pl. VII, fig. 20.

Ceratium furca (Ehr.) Dujardin, 1841; Nie (14), 1936, p. 32 (Diferente autor).

Especie de talla mediana, epiteca triangular, cuyos lados disminuyen gradualmente para formar el cuerno apical, que puede ser muy largo (lam. I, fig. 2a) o corto (lam. I, fig. 2b); cuernos antiapicales dispares, siendo el izquierdo hasta casi dos veces más largo que el derecho, y prácticamente paralelos, aunque el izquierdo, distalmente, es un poco convergente. Cuernos antiapicales con puntas conspicuas, en tanto que el apical es romo.

Se distinguen dos variedades extremas, una psicrófila (var. *furca*) y una termófila (var. *eugrammun* (Ehr.) Schiller) (Sournia (19)).

En la Bahía se observaron individuos de los dos extremos: muy largos, delgados, con los cuernos antiapicales espinosos (lam. I, fig. 2a) var. *furca* (López (12), p. 417, foto 1,5; fig. 92. Sournia (19), fig. 18); individuos más cortos, gruesos y de hipoteca lisa (lam. I, fig. 2b) var. *eugrammun* (Sournia (19), fig. 20) e individuos de transición entre las dos variedades (lam. I, fig. 2c) de hipoteca espinosa, cuernos gruesos y largos. Este es un caso más, como se verá más adelante, donde a pesar de encontrarnos en el trópico, es posible observar la presencia de la variedad psicrófila; de acuerdo a Sournia (19) la var. *furca* lo es preferiblemente, pero esto no excluiría su presencia en los trópicos.

En la Bahía de Cartagena es una especie muy frecuente, pero en escaso número; su mayor abundancia fue observada en abril y mayo, aunque nunca comparable con la presentada por *C. hircus* Schröder.

Ceratium hircus Schröder, 1909

(Lam. I, fig. 3)

Nie (14), 1936, p. 34-5, fig. 5; Schiller (17), 1937, p. 369, fig. 406; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 141, pl. IX, fig. 24.

Ceratium furca var. *hircus* (Schröder) Margalef ex Sournia, 1973; Sournia (19), 1973, p. 9.

Especie muy afina *C. furca* (Ehr.) Clap. y Lach., pero distinguible principalmente en que los dos cuernos antiapicales son de similar longitud y divergentes. Epiteca cónica, con el cuerno apical bien diferenciado, hipoteca trapezoidal y oblicua. Se observaron varios ejemplares con el cuerpo notablemente hinchado, en aquellas ocasiones donde se presentaron florecimientos (entendiéndose por florecimientos aquellas ocasiones donde era casi exclusiva la presencia de una sola especie en la muestra con un gran número de individuos) (lam. I, fig. 3a), que podrían corresponder a zigotes (lam. I, fig. 3d) (Steidinger, comunic. pers.). Otro ejemplar interesante de observar, fue el de la lam. I, fig. 3e, que como se puede apreciar es bastante estilizado y recuerda mucho al *C. hircus* var. *sinicum*, Nie (14), lo cual podría demostrar que estas variedades dentro de la especie son simples variaciones morfológicas y que son muy escasos los ejemplares que las presentan, casi pudiéndose decir que son aberraciones, lo que no justificaría la designación de variedad; en este caso, este ejemplar fue el único observado entre los miles que se tuvo oportunidad de analizar.

C. hircus Schröder es para algunos autores sinonimia de una variedad de *C. furca* (Ehr.) Clap. y Lach., llamada *C. furca* var. *hircus* (Schröder) Margalef ex Sournia, 1973 (Sournia (18) y (19)); aquí se ha preferido distinguir las dos especies; por una parte, debido a las diferencias morfológicas ya anotadas anteriormente, y por otra, dado que parecen presentar también diferencias medio ambientales, lo que explicaría la razón por la cual en la Bahía de Cartagena se observa florecimientos (en los términos especificados) de *C. hircus* en una zona determinada mientras que allí mismo no se observan ejemplares de *C. furca* (en los florecimientos) o muy pocos individuos, pero nunca se presentaron en la misma abundancia que *C. hircus*.

C. hircus es una especie nerítica, eurihalina; es la segunda especie de importancia dentro del género para la Bahía de Cartagena. Su distribución en la Bahía es amplia, pero es muy interesante observar que los florecimientos que presentó se limitan a la zona de la Bahía de las Animas, que es la zona más encerrada e interna de la Bahía Interna, y cuyas salinidades oscilaron entre 31-36 ‰; en la zona contigua (Est. 7) para la época de estos florecimien-

tos, la especie dominante no era *C. hircus*, sino una diatomea, de donde se puede pensar que la Bahía de las Animas sea una zona muy propia con características tales que permitan que en un determinado momento haya un incremento en la población de una especie, pues también en esa zona se observó un aumento de la población de *Gyrodinium fissum*, (Vidal y Carbonell (23)).

Los florecimientos de *C. hircus* ocurrieron en los meses de mayo, agosto y septiembre.

Aunque no corresponde al área, sería bueno hacer notar que *C. hircus* es también la especie más común del género para la Bahía de Buenaventura (Litoral Pacífico Colombiano) (Carbonell, en prep.), lo que confirmaría su carácter nerítico e independiente de *C. furca*. También se podría señalar para aguas estuáricas. Es una especie bastante común a lo largo de las costas de La Florida (Steidinger & Williams (21)) y en la Bahía de Tampa (Florida), que es una bahía un tanto similar a la Bahía de Cartagena, es también muy común (Steidinger, comunic. person.).

Ceratium belone Cleve, 1900

(Lam. IV. fig. 19)

Jørgensen (11), 1920, p. 21, fig. 14; Schiller (17), 1937, fig. 407a; Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 19, fig. 8; Sournia (19), 1968, p. 397, fig. 22; Wood (24), 1968, p. 24, fig. 40; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 131, pl. IV, fig. 10.

Especie de gran tamaño, con cuernos apical y antiapicales rectos; el apical muy largo; el antiapical izquierdo mucho más largo que el derecho. Epiteca larga, mientras que la hipoteca es más corta. Los lados de la epiteca se van adelgazando gradualmente para formar el cuerno apical. Esta es una especie oceánica, recogida en las afueras de la zona de Bocachica. Longitud: 800 micras.

Sección: PENTAGONA Jørgensen

Ceratium pentagonum Gourret, 1883

Jørgensen (11), 1920, p. 28, fig. 15-8 *sensu lato*; Böhm (3), 1931, p. 13, fig. 9b; Schiller (17), 1937, p. 371, fig. 408, *sensu lato*; Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 20-21, fig. 10, *sensu lato*; Curl (14), 1959, p. 306, fig. 120; Sournia (19), 1968, p. 400-4, fig. 23-4, *sensu lato*; Wood (24), 1968, p. 37, fig. 82.

Cuerpo pentagonal, usualmente las suturas de las placas tecaes son muy visibles; la su-

perficie presenta rugosidades longitudinales; poroides conspicuos y muy espaciados; cuerno apical largo; cuernos antiapicales desiguales, siendo el izquierdo más grande que el derecho; éstos últimos terminan en una punta muy notoria.

Dentro de la especie se distinguen dos variedades extremas, y entre éstas, algunas formas de transición (Sournia (19)). Las variedades son: var. *robustum* (Cleve) Jörgensen (psicrófila) y var. *tenerum* Jörgensen (termófila).

var. *tenerum* Jörgensen

(Lam. I, fig. 4.)

Balech (2), 1962, pl. XXV. fig. 384; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 147, pl. XII, fig. 31.

Esta es la variedad observada en la Bahía de Cartagena. Es pequeña, delicada; los cuernos antiapicales curvados, aunque no en todos los ejemplares; en el caso de ser rectos, divergentes; la longitud del cuerno antiapical izquierdo es menor que la distancia que lo separa del derecho. La longitud de los ejemplares observados varió entre 180 micras y 230 micras.

En la Bahía se observó solamente en las entradas. (Est. 1 y Est. 5).

Ceratium teres Kofoid, 1907

(Lam. I, fig. 5)

Jörgensen (11), 1920, p. 28, fig. 18 (incl. *C. teres* f. *subturgidum*); Nie (14), 1936, p. 36-7, fig. 7; Schiller (17), 1937, p. 372, fig. 409; Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 21, fig. 118-D; Sournia (19), 1968, p. 405, fig. 27; Wood (24), 1968, p. 40, fig. 90; Steidinger & Williams (21), 1970, pl. XIII, fig. 35.

Es una de las especies más constantes y definidas dentro del género (Nie. (14)). De poco tamaño, menuda. Cuerno apical largo, mientras que los antiapicales son muy cortos, siendo el derecho la mitad o menos, del largo del izquierdo; éste es un poco curvado hacia adentro, en tanto que el derecho se dirige hacia afuera.

Ambos cuernos antiapicales terminan en una punta muy conspicua. Epiteca tan alta como ancha en el cingulum; hipoteca trapezoidal, irregular; en conjunto, cuerpo de contornos redondeados.

Longitud de los ejemplares observados, 130 micras. Es una especie muy rara en la Bahía de Cartagena. Se observó en dos ocasiones en las estaciones 1 y 6 en los meses de junio y septiembre respectivamente.

Ceratium setaceum Jörgensen, 1911

(Lam. IV, fig. 20)

Jörgensen (11), 1920, p. 28, fig. 19; Schiller (17), 1937, p. 373, fig. 411; Graham & Bronnikovsky (8), 1944, p. 22, fig. 11A; Sournia (19), 1968, p. 407; Wood (24), 1968, p. 39, fig. 88.

Especie de pequeña talla; cuerpo pentagonal; cuerno apical muy largo y delgado; cuernos antiapicales divergentes, puntiagudos, el izquierdo mucho más largo que el derecho.

Especie vecina de *C. kofoidii* Jörgensen, de la cual se diferencia por presentar un cuerpo más pentagonal, cuernos antiapicales más cortos y divergentes, y un cuerno apical más largo.

C. setaceum fue observado en la zona de Bocachica, pero en muestreos posteriores a los del presente estudio.

Subgénero: AMPHICERATIUM (Vanhöffen) Ostenfeld

Sección: FUSIFORMIA Jörgensen

Ceratium fusus (Ehr.) Dujardin, 1841

(Lam. I, fig. 6)

Böhm (3), 1931, p. 14; fig. 10c-f; Graham & Bronnikovsky (8), 1944, p. 25, fig. 12 EE; Curl (4), 1959, p. 320, fig. 116; Sournia (19), 1968, p. 408-11, fig. 32-4; Davis (5), 1964, monogr.; Wood (24), 1968, p. 30, fig. 58; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 139, pl. VIII, fig. 21; Arosemena *et al.* (1), 1973, fig. 6.

Al igual que sucede con otras especies del género, se ha tratado de establecer dos variedades extremas, una termófila y una psicrófila (var. tipo). La termófila sería más delicada y pequeña que la variedad tipo. Sin embargo, aún no se ha establecido si la variabilidad de *C. fusus* (Ehr.) Dujardin se deba al efecto de uno, dos o varios genotipos, y si resulta de la acción de la temperatura o de factores tróficos. La variedad termófila sería var. *seta* (Ehr.) Sournia (= *Ceratium fusus seta* (Ehr.) Jörgensen; Nie (14), p. 42, fig. 12), y la psicrófila, var. *fuscus*, (Sournia (19)). En la Bahía de Cartagena se observan variedades intermedias, que no corresponden exactamente a ninguna de las extremas.

Se observaron dos formas de *C. fusus*, muy similares entre sí, excepto por la presencia o ausencia del cuerno antiapical derecho, muy corto; la mayor o menor curvatura de los cuernos apical y antiapical izquierdo, siendo éstos de similar longitud.

La longitud de los individuos observados varió entre 400 y 500 micras, o sea ejemplares de

dimensiones que rayan entre las dos variedades extremas (var. *fuscus*: 450 - 650 micras; var. *seta*: 280 - 400 micras, (Sournia (19))).

C. fuscus es una especie cosmopolita, de amplia distribución, nerítica u oceánica. Reportada anteriormente para la Bahía de Cartagena por Arosemena *et al.* (1). En este estudio, una de las especies más representativas del género; especie eurihalina; su mayor abundancia se observó en los meses de mayo, julio y agosto.

Para Davis (5) *C. fuscus* tienen una manera única de adaptación a los cambios de temperatura cuando se desplaza de una área a otra.

Ceratium extensum (Gourret) Cleve, 1900

(Lam. I, fig. 7)

Jørgensen (11), 1920, p. 40, fig. 31; Nie (14), 1936, p. 40, fig. 11; Graham & Bronikovsky, 1944, p. 24-5, fig. 11 BB-DD; Sournia (19), 1968, p. 412; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 137, pl. VII, fig. 19.

Una de las especies más elongadas del género, similar a *C. fuscus*. De epiteca larga, con lados rectos que se van acercando gradualmente hasta cierta distancia para formar luego el cuerno apical; la hipoteca es mucho más corta y en longitud es casi igual a su anchura máxima. Cinturón ancho. Cuerno antiapical izquierdo mucho más largo que el apical y ligeramente curvado; cuerno antiapical derecho ausente.

Una especie muy afín es *C. strictum* (Okamura & Nishikawa) Kofoid, la cual se diferencia por presentar cuerno antiapical derecho, mayor robustez en el cuerpo y por tener de similar longitud los cuernos apical y antiapical izquierdo, e incluso diferencias en los cromatóforos (Balech (2), p. 432). El *C. extensum* de Wood (24), p. 28, fig. 54 correspondería a esta forma. Otros autores consideran a *C. strictum* como una forma de *C. extensum* (Stemann Nielsen; Schiller; Halim, etc.) (Sournia (19)); el mismo Sournia la considera sinonimia, no justificando estas diferencias anotadas para la existencia de otra especie.

Se observó un único ejemplar en la zona de Bocachica cuya longitud total era de 1280 micras.

Ceratium inflatum (Kofoid) Jørgensen, 1911

(Lam. I, fig. 8)

Jørgensen (11), 1920, fig. 25; Böhm (3), 1931, fig. 10a-b; Graham & Bronikovsky (8), 1944, fig. 100 S; Sournia (19), 1968, p. 412, fig. 136; Steidinger & Williams (21), 1970, pl. X, fig. 25.

Cuerpo pequeño, de epiteca inflada; cuernos apical muy largo y diferenciado; cuernos antiapicales diferentes; el derecho muy reducido mientras que el izquierdo es casi tan largo como el apical, pero doblado distalmente. Esta especie se puede confundir fácilmente con *C. longirostrum* y *C. falcatum* (Sournia, (19)).

Se observaron solamente dos ejemplares en la zona de Bocachica. Longitud, 875 micras.

Subgénero: ORTHOCERATIUM Sournia

Sección: TRIPOS Ostenfeld

Ceratium tripos (Müller) Nitzsch, 1817

(Lam. II, fig. 9)

Jørgensen (11), 1920, fig. 33-9; Böhm (3), 1931, p. 5, fig. 12; Nie (14), 1936, p. 48, fig. 17; Schiller (17), 1937, fig. 421; Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 25-7, fig. 13 E-N; Sournia (19), 1968, p. 416-25, fig. 40-3; Wood (24), 1968, p. 41, fig. 92; Steidinger & Williams (21), 1970, pl. XIV, fig. 37 et pl. XV, fig. 38.

(Solamente en Sournia (19), se incluye a *C. pulchellum*)

Cuerpo muy robusto, casi tan ancho como alto: ancho promedio, 75 micras; alto promedio, 125 micras; cuernos bien desarrollados; cuerno apical mucho más largo que los antiapicales; éstos, similares en longitud, siendo el derecho un poco más corto; contorno posterior del cuerpo redondeado, continuo con los cuernos antiapicales que se dirigen suavemente hacia arriba, y un poco curvados. Longitud promedio, 320 micras. Sin embargo, es bueno observar que los ejemplares estudiados no presentaron un cuerno apical tan largo como se aprecia en la mayoría de la literatura, aunque debido probablemente a que están rotos o simplemente a una variación morfológica, ya que *C. tripos* es una especie bastante variable.

Pavillard en 1931 escribía que la definición y delimitación de *C. tripos* era un problema de los más complejos en la sistemática de los Peridinales (Sournia, (19)); una especie muy afín a *C. tripos* es *C. pulchellum*; este último autor las incluye en una sola basándose en las afinidades establecidas por diversos autores y principalmente por López* quien hizo una demostración biométrica. Otros autores no reconocen esta inclusión, i.e. Steidinger & Williams (21)

Sournia (19) reconoce entonces dos variedades extremas, var. *atlanticum* (Ostenfeld) Paulsen y var. *pulchellum* (Schröder) López y numerosas formas de transición entre ellas.

De acuerdo a Sournia, podríamos decir entonces, que los ejemplares observados en la

*LOPEZ, J. 1955. Variación alométrica en *Ceratium tripos*. INV. PESQ., 2:131-159.

Bahía corresponderían a la var. *atlanticum*; dichos ejemplares presentaron características morfológicas bastante constantes. Los individuos estudiados son muy similares a los de Steidinger & Williams (21).

C. tripos es una especie cosmopolita, presente en los tres océanos; dentro de la Bahía de Cartagena es una especie frecuente, pero siempre en número reducido; su mayor abundancia se observó en el mes de mayo.

Ceratium declinatum (Karsten) Jörgensen, 1911

Jörgensen (11), 1920, p. 66, fig. 63-5; Böhm (3), 1931, fig. 19; Nie (14), 1936, p. 52-3, fig. 20; Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 32, fig. 16 Q-T; Sournia (19), 1968, p. 438; Wood (24), 1968, p. 27, fig. 50.

f. *normale* Jörgensen, 1911

(Lam. II, fig. 14)

Sournia (19), 1968, p. 439, fig. 66; Steidinger & Williams (21), 1970, pl. VII, fig. 18.

Especie pequeña, delicada: cuerpo aplanado, más largo que ancho. Cuerno apical levemente inclinado hacia la derecha, levantándose muy cerca del lado izquierdo del cuerpo. Cuernos dentro del plano del cuerpo. Epiteca no triangular. Contorno posterior del cuerpo continuo con los cuernos antiapicales. Longitud, 170 micras. En la Bahía se observó un único ejemplar, en la zona de Bocachica.

Ceratium contortum (Gourret) Cleve, 1900

Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 34, fig. 18 D-N; Sournia (19), 1968, p. 441-6, fig. 67-72.

Graham y Bronikovsky (8) reunieron tres especies, *C. longinum*, *C. karstenii* y *C. contortum*, dentro de ésta última, debido a que les fue posible observar en su trabajo todas las transiciones entre los tres; igual posición adoptó Sournia (19).

C. contortum se caracteriza por tener el cuerno apical muy largo y doblado en su base; los cuernos antiapicales también son largos y dirigidos hacia arriba y el cuerpo más o menos robusto.

La variabilidad dentro de la especie radica principalmente en: 1) dimensiones generales; 2) diámetro y longitud de los tres cuernos; 3) flexión del cuerno apical; y 4) dirección de los cuernos antiapicales, especialmente del derecho. (Sournia (19)).

Este mismo autor distingue cuatro variedades principales y diversas formas de transición.

Estas variedades son:

- var. *robustum* (Karsten) Sournia, 1966
- var. *karstenii* (Pavillard) Sournia, 1966
- var. *longinum* (Karsten) Sournia, 1966
- var. *contortum*,

de las cuales sólo se presentaron dos en la Bahía y una forma de transición.

var. *contortum*

(Lam. II, fig. 10 a-b)

Sournia (19), 1968, p. 444, fig. 67.

Ceratium contortum (Gourret) Cleve, *pro parte*: Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 34, fig. 18F, H, J, H, *non al.*). *Ceratium contortum* (Gourret) Cleve: Wood (24), 1968, fig. 48. *Ceratium saltans* Schröder = *C. contortum* var. *saltans* (Schr.) Jörgensen: Böhm (3), 1931, fig. 20; Nie (14), 1936, fig. 25.

Es la forma más delicada de la especie (compárese con la var. *karstenii*, (lam. II, fig. 10c-d, ambas X 107), y es también su tipo original.

Cuerno apical muy largo, como cinco o más veces el largo del cuerpo; además, no es recto, sino que inmediatamente después del origen hace una leve curvatura desviándose 45° hacia la derecha. El cuerno antiapical derecho hacia su primer tercio sufre una fuerte torsión hacia adentro para pasar dorsalmente al cuerno apical (en los casos de que sea lo suficientemente largo, no así en el ejemplar observado en la Bahía). Cuerno antiapical izquierdo paralelo en su parte distal al cuerno apical. Longitud del ejemplar observado, 426 micras.

var. *karstenii* (Pavillard) Sournia, 1966

(Lam. II, fig. 10 c-d)

Sournia (19), 1968, p. 442, fig. 71 et pl. III, fig. 10; Steidinger & Williams (21), 1970, pl. VI, fig. 17a et pl. VII, fig. 17b.

Es el tipo medio de la especie; cuernos muy largos, sobre todo el apical; los antiapicales regularmente curvados (el derecho menos que el izquierdo) cada uno en un sentido constante (Sournia (19)). Longitud del ejemplar observado, 130 micras.

Ceratium contortum (Gourret) Cleve, "*karstenii-robustum*"

(Lam. II, fig. 10e)

Esta forma de transición posee largos cuernos como la var. *karstenii*, pero posee un cuerpo muy robusto y con crestas en la base del cuerno apical como la var. *robustum*. Longitud del ejemplar observado, 640 micras; ancho del cuerpo, 132 micras.

C. contortum, sensu lato, es una especie oceánica, y como tal, muy rara en la Bahía de Cartagena, donde fue observado solamente en la zona de Bocachica.

Ceratium concilians Jörgensen, 1920

(Lam. II, fig. 11)

Jörgensen (11), 1920, p. 72-4, fig. 69; Böhm (3), 1931, p. 24, fig. 21; Schiller (17), 1937, p. 396, fig. 435; Graham & Bronikovsky (8), 1944 p. 33, fig. 17 H-?I; Sournia (19), 1968, p. 449-50; Wood (24), 1968, p. 26, fig. 47; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 135. pl. VI, fig. 15.

Especie aparentemente robusta; contorno posterior del cuerpo regularmente curvado de izquierda a derecha hasta la mitad, cuando se flexiona bastante anteriormente; cuerno apical curvado en su base; el cuerno antiapical derecho sufre una torsión hacia el interior del individuo para quedar dorsalmente a éste; el extremo de este mismo cuerno es curvado mientras que el del izquierdo es recto; cuerno antiapical izquierdo regularmente curvado con su parte distal dirigida anteriormente; sin crestas lamelares, y con poroides muy conspicuos. Ancho del cuerpo, 60 micras.

C. concilians Jörgensen es una especie muy afín con *C. gibberum* Gourret, de la cual se diferencia principalmente por carecer de crestas lamelares, por poseer el contorno anterior del cuerpo más redondeado (el cuerpo de *C. gibberum* parece tener "joroba"), por presentar el cuerno apical curvado en su base y por tener el contorno posterior del cuerpo menos saliente.

Sournia (19), duda del valor específico de *C. concilians*, afirmando que las características de la especie dadas por Jörgensen (11) le parecen poco seguras y que sería verosímil que existiesen todas las formas intermedias entre las dos "especies"; Wood (24) admite que ocurren transiciones a *C. gibberum*, así como Böhm (3) considera que las dos especies serían dos formas de *C. concilians*.

C. concilians es una especie de comportamiento oceánico, habiendo sido observado un único ejemplar en la zona de Bocachica, cuyo cuerno apical estaba roto.

Sección: MACROCEROS Ostenfeld

Ceratium macroceros (Ehrenberg) Vanhöffen, 1897

(Lam. II, fig. 12)

Jörgensen (11), 1920, p. 88, fig. 77, *sensu lato*; Böhm (3), 1931, p. 39, fig. 35a, *sensu lato*; Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 37-8, fig. 21 B-F, *sensu lato*; Sournia (19), 1968, p.

460-4, fig. 83-5; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 145, pl. XI, fig. 29 (*C. macroceros* var. *gallicum*).

Dentro de esta especie se reconocen dos variedades, una psicrófila (que es la variedad tipo), y una termófila; la distinción es tanto morfológica como geográfica. La variedad psicrófila es llamada var. *macroceros* y la termófila, var *gallicum* (Kofoid) Sournia, 1966 (= *C. gallicum* Kofoid; Wood (24), p. 30, fig. 59) (Sournia (19)).

La var. *gallicum* se caracteriza por ser una célula más pequeña y delicada que la variedad tipo; el cinturón es a menudo poco aparente o con un desarrollo incompetente. Los cuernos antiapicales, en su origen, son poco divergentes entre ellos; la base del cuerno izquierdo es casi paralela al eje apical. La parte basal de los dos cuernos hacen con la parte media un ángulo muy brusco; esta característica es más acentuada en el cuerno derecho, para el cual el ángulo es igual o inferior a 90° (en la var. *macroceros* el ángulo es superior a 90°). Espinas y crestas muy reducidas o ausentes; su distribución es oceánica, tropical y subtropical (Sournia (19)).

La var. *macroceros* es más robusta; es sabido que las especies de altas latitudes son robustas, de gran talla y que poseen los cuernos cortos, a menudo recubiertos de crestas lamelares, mientras que las especies tropicales son delicadas, de talla pequeña, y provistas de cuernos largos y finos (Sournia (18), p. 1980).

En la Bahía de Cartagena se observó un único ejemplar de características más semejantes a la variedad psicrófila que a la termófila, contra lo que debía de esperarse; la curvatura de los cuernos antiapicales es suave, no tan quebrada como en la var. *gallicum* (compárese con Sournia (19), p. 463, fig. 84 y con Steidinger & Williams (21), pl. XI, fig. 29), con aserraciones en los cuernos antiapicales; el cuerpo es un poco robusto (69 micras de ancho). Sin embargo, el cinturón no está bien definido, lo que lo acercaría a la variedad termófila, además de haber sido hallado en aguas tropicales. Sería entonces una forma de transición entre las dos variedades, forma para la cual de acuerdo a Sournia (18) y (19), se propone la siguiente expresión: *C. macroceros* (Ehr.) Vanh., "*macroceros* > *gallicum*".

Una vez más se observa hasta qué punto pueden separarse las variedades geográficamente, cuando es posible encontrar en el trópico las formas descritas solamente para las zonas templadas.

Ceratium massiliense (Gourret) Jörgensen, 1911

(Lam. II, fig. 15)

Jörgensen (11), 1920, fig. 78-9; Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 38, fig. 22 F-L; Sournia (19), 1968, p. 465-9, fig. 87-8; Wood (24), 1968, p. 36, fig. 78; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 145, pl. XI, fig. 30. (*al. sensu lato*).

Especie de cuernos muy largos, de cuerpo pequeño; cuernos antiapicales que salen formando casi un ángulo recto entre sí, luego se doblan anteriormente, divergentes; los extre-

mos de ambos cuernos antiapicales se doblan un poco hacia el cuerno apical; base de aquéllos con aserraciones.

C. massiliense es muy polimórfico; Sournia (19), resume las variedades de esta especie en tres; dos tipos extremos y uno intermedio; var. *massiliense*, (termófila; = *C. massiliense* f. *macroceroides*; Böhm (3), 1931, fig. 32; Schiller (17), 1937, fig. 463 a), var. *protuberans* (Karsten) Jörgensen (intermedia) y var. *armatum* (Karsten) Jörgensen (psicrófila).

C. massiliense, sensu lato, es una especie ampliamente repartida en mares tropicales y temperados, pero según Jörgensen y Steemann Nielsen sólo en latitudes tropicales; Indiferentemente nerítica u oceánica (Sournia (19)).

En la Bahía de Cartagena se observó la variedad termófila, que es la variedad tipo; se presentaron pocos ejemplares; principalmente en las entradas de la Bahía; longitud promedio, 650 micras.

Ceratium carriense Gourret, 1883

Jörgensen (11), 1920, fig. 81-2; Schiller (17), 1937, fig. 464-5; Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 39, fig. 22A; Sournia (19), 1968, p. 469-72; Wood (24), 1968, p. 25, fig. 46; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 133, pl. V, fig. 13-4. (*al. sensu lato*).

Especie bastante afín a *C. massiliense*. Para Wood (24), probablemente sería sinonimia de este especie. Sournia (19) mantiene la distinción y diferencia dos variedades, var. *carriense* y var. *volans* (Cleve) Jörgensen.

La principal característica de la especie que lo diferencia de *C. massiliense* es la mayor abertura de los cuernos antiapicales, además de que el contorno posterior del cuerpo se halla colocado más profundamente entre dichos cuernos.

var. *volans* (Cleve) Jörgensen, 1911

(Lam. II, fig. 13)

Jörgensen (11), 1920, fig. 82; Schiller (17), 1937, fig. 465; Sournia (19), 1968, p. 470; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 133, pl. V, fig. 14.

Es la variedad observada en la Bahía. Individuo de cuernos muy largos y cuerpo menudo; los cuernos antiapicales son tanto o más largos que el apical, caracterizándose por ser perpendiculares al apical, formando entre ellos dos una sola línea recta.

En la Bahía es una especie muy rara; se observó un único ejemplar en la zona de Bocachica, cuyos cuernos antiapicales y apical median 320 micras.

Ceratium trichoceros (Ehrenberg) Kofoid, 1903

(Lam. III, fig. 16)

Jørgensen (11), 1920, p. 88, fig. 85; Nie (14), 1936, p. 10, fig. 33; Graham & Bronikosky (8), 1944, p. 40, fig. 22 B; Davis & Steidinger (7), 1966, monogr.; Sournia (19), 1968, p. 472-3, fig. 89; Wood (24), 1968, p. 40, fig. 21; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 151, pl. XIV, fig. 86.

Especie de cuerpo pequeño, cuernos muy largos y delgados, los tres en el mismo plano del cuerpo. La curvatura posterior de los cuernos antiapicales simétrica, suave y amplia, para tomar dirección paralela al cuerno apical. Cuernos antiapicales aserrados basalmente.

Longitud: 350-430 micras; Davis & Steidinger (7), dan un rango de 261-459 micras; Schiller (17), 200-480 micras.

Especie cosmopolita, la más común del género en la Bahía, donde soportó salinidades entre 18 y 35‰; su mayor abundancia se observó en el mes de mayo.

Es curioso anotar que en el presente estudio se tuvo la oportunidad de observar un ejemplar (cf. lam. III, fig. 16c-d) exactamente igual al aislado por Steidinger & Williams ((21) p. 151, pl. XIV, fig. 36c), de un cultivo monoalgal de *C. trichoceros*, y para quienes puede representar un anisogameto o una célula joven (comun. pers.); según ellas esta célula podría confundirse con *C. lineatum* o pasar por una nueva especie si se encontrara sola en una muestra de plancton; el espécimen observado en este estudio también se encontraba adherido a una célula de *C. trichoceros*.*

Ceratium horridum (Cleve) Gran, 1902

Jørgensen (11), 1920, p. 96, fig. 86-92; Böhm (3), 1931, fig. 36; Graham & Bronikovsky (8), 1944, p. 42, fig. 23 I-L, 24 C-I et 25 A-D; Sournia (19), 1968, p. 474-80, fig. 91-6; Wood (24), 1968, p. 32, fig. 65. (*al. sensu lato*).

Jørgensen (11) fusionó un grupo de especies que hasta entonces eran consideradas como distintas bajo el nombre específico de *C. horridum* Gran s. *dilat.*; esta iniciativa no fue seguida por posteriores autores, hasta que Sournia (19) la volvió a revisar; él reconoce dos variedades extremas, una robusta (psicrófila) var. *horridum*, que es la variedad tipo, y una delicada (termófila) var. *buceros* y entre las dos todas las formas de transición. En la Bahía de Cartagena se observaron dos formas de transición.

*A esta forma la llamó Taylor (1976), Dinoflagellates of the International Indian Ocean Expedition, *Ceratium trichoceros* f. *crypticum*. (Nota del autor).

Ceratium horridum (Cleve) Gran, "horridum-buceros"

(Lam. III, fig. 17b)

Sournia (19), 1968, p. 480, fig. 92.

Ceratium (horridum subsp.) buceros Zach., var. *denticulatum* Jörgensen; Jörgensen (11), 1920, fig. 91, *C. buceros* f. *tenuis* (Ostenf. & Sch.) Schiller: Schiller (17), 1937, fig. 456b; Steidinger & Williams (21), 1970, pl. IV, fig. 12. ? *C. buceros* (Zach.) Schiller: Wood (24), 1968, fig. 43, ? *C. tenuis* (Ostenf. & Sch.) Jörgensen: Nie (14), 1936, p. 71, fig. 34.

Célula muy frágil, pequeña en relación con otras especies del género. Cuernos muy finos; cuernos antiapicales abiertos, pero siguiendo una misma línea en su origen con la parte inferior del cuerpo; dichos cuernos presentan basalmente espinas. Cuerno apical recto, dirigido hacia la derecha. Sin crestas lamelares. Longitud: 200 micras.

Esta forma de transición está muy bien definida y es siempre constante, como así lo demuestran las formas de Schiller (17) y de Steidinger & Williams (21); a pesar de tener características de ambas variedades extremas de la especie, bien podría ser considerada como variedad intermedia.

En la Bahía de Cartagena se observaron solamente dos especímenes de esta forma en la zona de Bocachica.

Ceratium horridum (Cl.) Gran, "horridum > buceros"

(Lam. III, fig. 17a)

Sournia (19), 1968, p. 480, fig. 94 et pl. III, fig. 12.

Ceratium horridum (Cl.) Gran *pro parte*: Graham & Bronikovsky (8), 1944, fig. 25 B.

Individuo robusto, de gruesos cuernos como la variedad tipo, pero largos como la var. *buceros*; cuernos antiapicales paralelos al cuerno apical y un poco doblados distalmente y más gruesos que el apical; además, presentan aserraciones basalmente y están desplazados fuera del plano vertical del individuo. El espécimen observado es bastante similar al de Sournia (19), pl. III, fig. 12. Longitud del ejemplar, 213 micras.

En la Bahía se presentó una sola vez en la zona entre Tierra Bomba y Castillo Grande.

Ceratium hexacantum Gourret, 1883

(Lam. III, fig. 18)

Jörgensen (11), 1920, p. 100, fig. 94; Schiller (17), 1937, p. 421, fig. 462a-c, *sensu lato*; Gra-

ham & Bronikovsky (8), 1944, p. 44-5, fig. 27 F-G; Davis (6), 1965, monogr.; Sournia (19), 1968, p. 484-5, fig. 98; Wood (24), 1968, p. 31, fig. 63; Steidinger & Williams (21), 1970, p. 141, pl. IX, fig. 23.

Forma de gran tamaño, de cuernos bien delgados, cuyas principales características son la evidente reticulación del cuerpo y la dirección de los largos cuernos antiapicales, ya que no son rectos ni en el mismo plano del cuerpo; el izquierdo se dirige ventralmente cruzando el cuerno apical, mientras que el derecho forma un ángulo casi recto con el apical; éste es recto y largo. (lam. III, fig. 18a).

Sournia (19) considera diferentes formas y variedades dentro de la especie, basándose principalmente en la dirección de los cuernos antiapicales. La variedad observada en la Bahía corresponde a la var. *contortum* Lemmerman (= *C. hexacantum* f. *contortum* (Lemm.) Jörgensen; Schiller (17), p. 422, fig. 462b), debido a la marcada torsión de los cuernos antiapicales.

En la Bahía se observó un único ejemplar en la zona de Bocachica; longitud, 426 micras.

DISCUSION

A pesar de que el grupo dominante dentro del fitoplancton de la Bahía son las diatomeas, los dinoflagelados presentan en algún momento una dominancia sobre aquéllas, especialmente en ciertas zonas, i.e. Est. 8 (Vidal & Carbonell (22)).

Dentro de los dinoflagelados *Ceratium* Schrank es uno de los géneros más abundantes y de mayor diversidad específica.

Las especies que se podrían considerar como representativas del género en la Bahía son tan solo cinco, *C. trichoceros*, *C. hircus*, *C. fusus*, *C. furca* y *C. tripos*, en este orden de importancia, cuando en realidad fueron un total de 20 especies y algunas formas y variedades las observadas. El hecho de que se hayan presentado esporádicamente especies de carácter oceánico podría deberse sin duda a que el momento de la captura coincidió con una entrada de agua oceánica, y que, seguramente, si se hiciesen arrastres verticales o de profundidad horizontales u oblicuos, se tendría una mayor información de la distribución de tales especies dentro de la Bahía, si es que subsisten.

Lo más interesante que se pudo observar, fueron los florecimientos de *C. hircus* en la ya mencionada Bahía de las Animas (Est. 8), que es un sitio de gran eutroficación, pues todos los desechos del mercado público son vertidos allí diariamente,* además de ser la zona más

*El mercado público fue posteriormente trasladado a otro sector. [Nota del autor].

encerrada de la Bahía y la que presentó mayores valores de salinidad en el periodo estudiado, valores hasta de 36°/00, dichas cifras son siempre más altas que en las zonas de entrada de la Bahía (Est. 1 y Est. 5). Estos florecimientos de *C. hircus* se alternan con florecimientos de *Gyrodinium fissum*, un dinoflagelado de los impropriamente llamados "atecados".

En observaciones posteriores a las de este estudio (julio, agosto, noviembre de 1977) se presenta igual frecuencia en las especies descritas como dominantes, aunque los ejemplares de *C. tripos* son más robustos y en general de mayor longitud que los observados en el periodo 75/76.

BIBLIOGRAFIA

- (1) AROSEMENA, D., H. CARDENAS, F. GARZON, F. IBAÑEZ, C. MORENO y J. SIERRA.
1973 Algunas diatomeas y dinoflagelados de la Bahía de Cartagena y sus alrededores. INFORME, MUS. DEL MAR, UNIV. DE BOGOTA, JTL, No. 8, 11 p.
- (2) BALECH, E.
1962 Tintinnoinea y Dinoflagellata del Pacifico según material de las expediciones Norpac y Downwind del Instituto Scripps de Oceanografía. REV. MUS. ARG. CIENC. NAT. (ZOOLOG.), 7 (1): 1-253.
- (3) BÖHM, A.
1931 Distribution and variability of *Ceratium* in the northern and western Pacific. BULL. BISHOP MUS., Honolulu, 87: 3-46.
- (4) CURL, H., Jr.
1959 The phytoplankton of Apalachee Bay and the Northeastern Gulf of Mexico. PUBL. INST. MAR. SCI., 6: 277-320.
- (5) DAVIS, J.T.
1964 *Ceratium fusus* (Ehr.) Dujardin. FLA. BD. CONSERV. MAR. LAB., Leaf. Ser., 1 (6): 3p.
- (6) DAVIS, J.T.
1965 *Ceratium hexacantum* Gourret. FLA. BD. CONSERV. MAR. LAB., Leaf. Ser., (9): 3p.
- (7) DAVIS, J.T. & K.A. STEIDINGER.
1966 *Ceratium trichoceros* (Ehrenberg) Kofoid. FLA. BD. CONSERV. MAR. LAB., Leaf, Ser., I., pt. 1, 1, 3p.
- (8) GRAHAM, H.W., & N. BRONIKOVSKY.
1944 The genus *Ceratium* in the Pacific and North Atlantic Oceans. CARNEGIE INST. WASH. PUBL., 565: 1-209.
- (9) HASLE, G.R. & E. NORDLI.
1951 Form variation in *Ceratium fusus* and *tripos* populations in cultures & from the sea. AVH. NORSKE VIDENSK AKAD., OSLO, I: MAT.- NATURV.KL., 4: 1-25.

- (10) HASSAN, D. & S.M. SAIFULLAH.
1974 The genus *Ceratium* Schrank from Coastal Waters of Karachi. Part. I. The Sub-genera *Amphiceratium* and *Biceratium*. BOTANICA MARINA, 17 (2): 82-87.
- (11) JØRGENSEN, E.
1920 Mediterranean Ceratia. REP. DAN. OCEANOGR. EXPED. MEDITER., 2 (Biol. J. 1): 1-110.
- (12) LOPEZ, J.
1966 Variación y regulación de la forma en el género *Ceratium*. INV. PESQ., Barcelona, (30): 325-427.
- (13) MONCALEANO, S. & L.M. NIÑO.
1976 Celenterados Planctónicos de la Bahía de Cartagena. Descripción. Distribución y notas Ecológicas. Tesis de Grado, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 236 p.
- (14) NIE, D.
1936 Dinoflagellata of the Hainan Region, I. *Ceratium*. CONTRIB. BIOL. LAB. SCI. SOC. of CHINA, Zool. Ser., XII (3): 29-73.
- (15) SCHAUS, R.H.
1974a Circulación y transporte de agua en la Bahía de Cartagena de Indias mediante su representación por el modelo hidrodinámico numérico de la circulación. DIV. OCEAN. DO-20, DIR. GEN. MAR. PORT. ARM. NAC., Colombia: 49 p.
- (16) SCHAUS, R.H.
1974b La estimación del periodo de renovación de las aguas en un estuario o una Bahía con aplicaciones en la Bahía de Cartagena de Indias, Septiembre 1974. DIV. OCEAN. DO-21, DIR. GEN. MAR. PORT. ARM. NAC., Colombia: 27 p.
- (17) SCHILLER, J.
1937 DINOFLAGELLATAE (PERIDINEAE) in monographischer Behandlung. (teil 2). RABENHORSTS KRYPTOGAMEN-FLORA, Leipzig, 10 (3), pp. 1-589.
- (18) SOURNIA, A.
1966 Sur la variabilité infraspécifique du genre *Ceratium* (Péridi-

nie planctonique) en milieu marin. C.R.ACAD. SCI. Paris, 263 (25): 1980-1983.

- (19) SOURNIA, A.
1968 Le genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une Révision Mondiale. VIE ET MILIEU, 18 (2-3-A): 375-500.
- (20) SOURNIA, A.
1973 Catalogue des especes et taxons infraspécifiques de Dinoflagellés marins actuels. I. Dinoflagellés libres. NOVA HEDWIGIA, Beih. 48: 1-92.
- (21) STEIDINGER, K.A. & J. WILLIAMS.
1970 Dinoflagellates. MEM. HOURGLASS CRUISES. MAR. RES. LAB., 2, 251 p.
- (22) VIDAL, L.A. & M.C. CARBONELL.
Ined. Diatomeas y Dinoflagelados de la Bahía de Cartagena. Tesis de Grado. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, 1977, 360 p., 56 lam.
- (23) WALL, D. & W. EVITT.
1975 A comparison of the modern genus *Ceratium* Schrank, 1793, with certain Cretaceous marine dinoflagellates. MICROPALEONT., 21 (1): 14-44.
- (24) WOOD, E.J.F.
1968 Dinoflagellates of the Caribbean Sea and adjacent areas. UNIV. MIAMI. PRESS., 143 P.

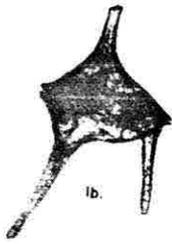
LAMINA I

Fig. 1. *Ceratium candelabrum* var. *depressum*. a) Vista dorsal. Cuernos antiapical y apical rotos. PhC. b) Misma. Cuerno apical roto. E1 Jul. 117 micras ancho del cuerpo. Fig. 2. *C. furca*. a) var. *furca*. Vista dorsal. 210 micras longitud. E4 Jul. b) var. *eugrammum*. 147 micras longitud. E1 Dic. c) "*furca-eugrammum*". 200 micras longitud. E1 May. (a-c, vista dorsal). Fig. 3. *C. hircus*. a) "Florecimiento". E8 May. b) Célula típica. Vista dorsal. 170 micras longitud. E7 Ab. c) Vista dorsal. 210 micras longitud. Célula típica. E2 Dic. d) Zigote? 200 micras longitud. E8 May. e) Vista dorsal. 183 micras longitud. E4 Ag. f) Placas. E8 Jun. 170 micras longitud individuo original. Fig. 4. *C. pentagonum* var. *tenerum*. a) Vista dorsal. 64 micras ancho del cuerpo. E1 Ab, PhC. Cuerno apical roto. b) Célula típica. 180 micras longitud. E1 Jul. Fig.5 *C. teres*. Vista dorsal. E1 Jul. 130 micras longitud. Fig.6. *C. fusus*. a) Vista dorsal. 448 micras longitud. Cuerno antiapical derecho muy reducido, Cuerno apical ligeramente curvado mientras que el izquierdo lo está mucho. E1 Jul. b) Otra célula. Vista ventral. 400 micras longitud. Cuerno antiapical derecho ausente. Cuerno apical y antiapical izquierdo ligeramente curvado, E1 Dic. c) Otra célula. Detalle de la región central. 24 micras ancho del cuerpo. Cuerno antiapical derecho rudimentario. E1 Dic. PhC. Fig.7. *C. extensum*. Vista dorsal. Detalle de la región central. 1280 micras longitud total del individuo. E5 Dic. PhC. Fig.8. *C. inflatum*. Vista ventral. 875 micras longitud. E1 Jun. Obsérvese el cuerno antiapical derecho rudimentario, como una pequeña espina; la epiteca inflada y el cuerno apical diferenciado del cuerpo.

Ph C: contraste de fase



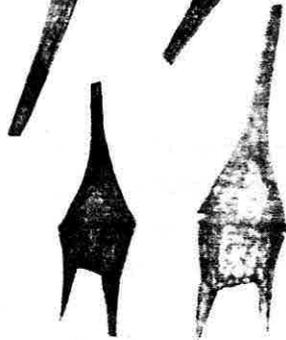
1a.



1b.



3a.



3b.



3c.



3d.



3e.



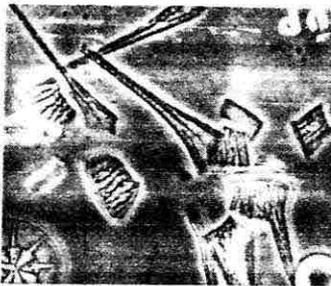
2a.



2b.



2c.



3f.



5.



8.



4a.



4b.



7.



6a.



6c.



6b.

LAMINA I

LAMINA II

Fig. 9. *Ceratium tripos*. Vista ventral. 300 micras longitud. E1 May. Fig. 10. *C. contortum*. (a-d, a través de la célula). a) var. *contortum*. Vista ventral. 426 micras longitud. E1 May. b) Misma. c) var. *karstenii*. 430 micras longitud. E1 May. Vista dorsal. d) Misma. Vista ventral. e) "*karstenii-robustum*", 640 micras longitud. Obsérvese la gran longitud de los cuernos antiapicales. E1 Jul. Fig. 11. *C. concilians*. a) Vista ventral. E1 May. 60 micras ancho del cuerpo. Cuerno apical roto. b) Misma. Vista dorsal. Fig. 12. *C. macroceros*. 426 micras longitud. Cuernos fracturados. E1 Feb. Fig. 13. *C. carriense* var. *volans*. Vista dorsal. 50 micras ancho del cuerpo. E1 May. Fig. 14. *C. declinatum* f. *normale*. Vista dorsal. 170 micras longitud. E1 Jun. Fig. 15. *C. massiliense* a) 650 micras longitud. E1 Jun. Fig. 15. *C. massiliense*. a) 650 micras longitud. Vista ventral. E1 Jun. b) Misma. Detalle del cuerno antiapical izquierdo. Nótese las aserraciones. PhC.



9



10a.



10b.



10c.



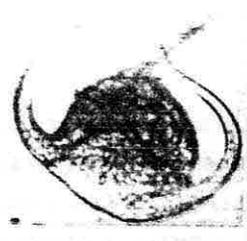
10d.



10e.



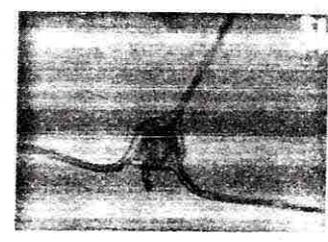
11a.



11b.



12.



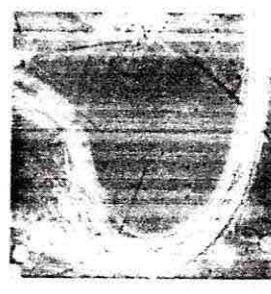
13.



14.



15a.



15b.

LAMINA II

LAMINA III

Fig.16 *Ceratium trichoceros*. a) Célula típica. Vista ventral. E5 Mar. 426 micras longitud. b) Vivo. Obsérvese el flagelo sulcal. 340 micras longitud. Vista ventral. E8 Ag. c) Anisogameto? Célula joven? (Ver texto). E7 Ab. 300 micras longitud. d) Misma anterior. Detalle del cuerpo y cuernos antiapicales. PhC. Fig.17. *C. horridum*. a) "*horridum-buceros*". Vista ventral. 200 micras longitud. E1 Jun. b) "*horridum-buceros*". 230 micras longitud. Vista dorsal. E6 Mar. Fig. 18. *C. hexacantum* var. *contortum*. a) 426 micras longitud. E1 Ab. PhC. b) Misma. Detalle del cuerpo. Obsérvese las reticulaciones. PhC. c) Misma. Vista lateral derecha. d) Misma. Vista dorsal. e) Misma. Vista lateral derecha.



16a.



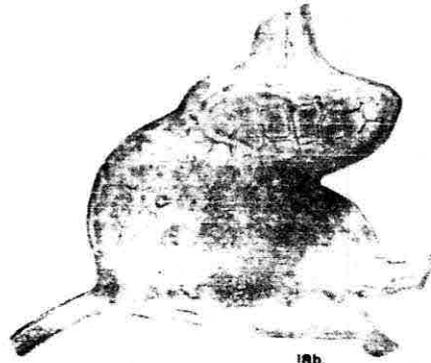
16b.



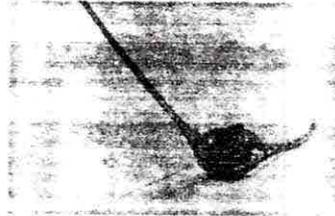
16d.



16c.



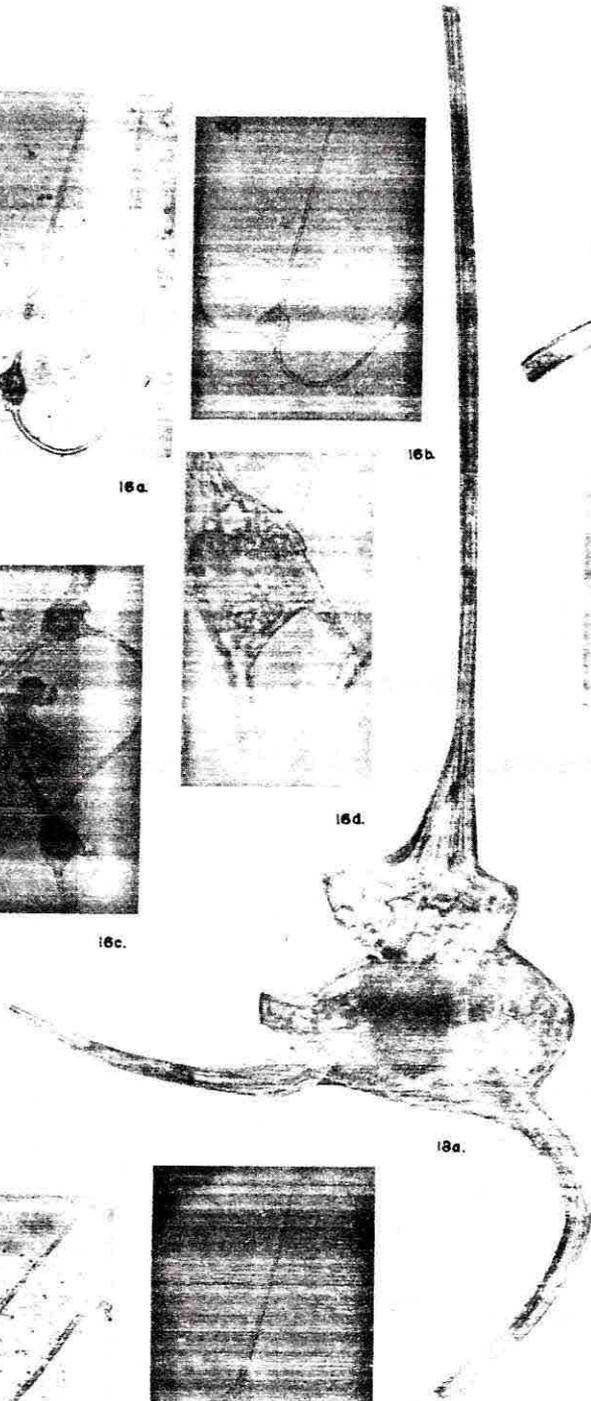
18b.



18c.



18d.



18a.



17a.



17b.



18e.

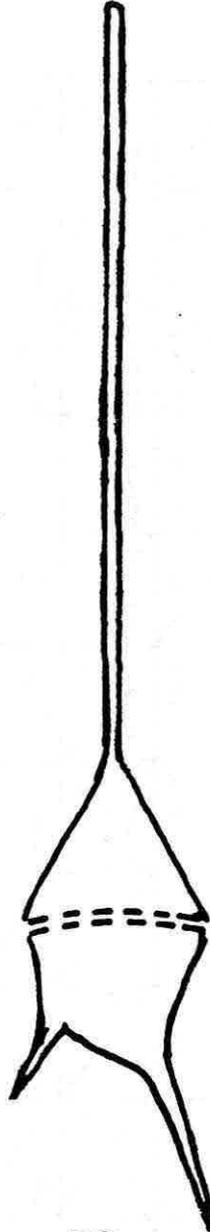
LAMINA III

LAMINA IV

Fig. 19. *Ceratium belone*. Vista dorsal. X100. Fig. 20. *C. setaceum*. Vista ventral. X890.



19



20

LAMINA IV

DATOS DE SALINIDAD (S‰) Y TEMPERATURA (T°C) DEL AGUA POR ESTACION

MES EST.	NOV	DIC.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT
E1	29.0	23.079	33.199	34.596	34.184	24.000	30.133	35.717	30.857	33.707	27.447
E2	28.5	21.489			31.343	25.222	22.387	27.949	28.736	30.110	24.582
E3	28.0	0.150	0.488	0.349	0.258	0.110		1.091	0.271	1.863	0.150
E4	29.5	20.646				18.116	17.584	24.985	26.625	28.240	13.685
E5	30.0	34.847	35.039	35.954	32.118	30.514	30.475	33.261	34.497	34.149	30.992
E6	30.5	34.517	35.193	35.989	32.405	28.938	31.177	33.965	33.418		32.965
E7	29.0	34.560	34.906	36.353	33.914	32.032	29.301	34.466	33.480	33.156	32.432
E8	29.0	33.980	35.378	36.345	35.606	32.405	31.695	35.181	34.462	33.546	34.988
	S ‰ T°C.										

