

7
2 ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

"SISTEMATICA Y DISTRIBUCION DEL GENERO Ceratium

Schrank 1793, EN EL SUR DEL GOLFO DE MEXICO

(FEB.-DIC. 1987)"

TESIS QUE PRESENTA
BIOL. MARIA GUADALUPE FIGUEROA TORRES

PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS (BIOLOGIA)

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

junio, 1990



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
ANTECEDENTES.....	4
AREA DE ESTUDIO.....	6
MATERIAL Y METODOS.....	7
RESULTADOS.....	19
DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	32
LITERATURA CITADA.....	41
APENDICE.....	47

ILUSTRACIONES:

- Figuras. 1. A y B Morfología y Notación del género Ceratium Schrank.
2. Localización de las estaciones de muestreo.
- Tablas. 1. Relación de las campañas oceanográficas consideradas para este estudio.
2. Relación y localización geográfica de las estaciones de las campañas oceanográficas OGMEX I, II y III.
3. Características morfométricas de las especies del Subgénero Archaeoceratium tratadas en este estudio.
4. Características morfométricas de las especies del Subgénero Ceratium tratadas en este estudio.
5. Características morfométricas de las especies del Subgénero Amphiceratium tratadas en este estudio.
6. Características morfométricas de las especies del Subgénero Orthoceratium tratadas en este estudio.
7. Frecuencia relativa de las especies de Ceratium Schrank en el sur del Golfo de México.

8. Abundancia relativa de las especies de Ceratium Schrank en el sur del Golfo de México.
9. Valor de importancia de las especies de Ceratium Schrank en el sur del Golfo de México.

Láminas. 1-3. Esquemas.

4-7. Fotomicrografías

RESUMEN

El género Ceratium Schrank (Dinophyceae) es un grupo común y abundante en aguas marinas. Su importancia radica en su participación ecológica como productor primario e indicador oceanográfico, además de que su conocimiento en biología es escaso. En relación a su composición de especies y biogeografía en el Golfo de México es también pobre por lo que en este estudio se planteó abordar el conocimiento de su sistematica, distribución y abundancia en aguas mexicanas. Para cubrir este objetivo se realizaron tres campañas oceanográficas en el sur del Golfo de México en los meses de febrero, julio y noviembre de 1987, de donde se obtuvieron un total de 133 muestras recolectadas por arastras verticales con una red de apertura de malla de 51 µm.

Los resultados más sobresalientes de esta investigación pueden resumirse de la siguiente manera: 1. Se determinaron 35 taxa, de cada uno se obtuvieron fotomicrografías, esquemas y diagnósticos, así como datos de frecuencia y abundancia relativos; 2. Se encontró que las especies de mayor frecuencia y abundancia (valor de importancia) correspondieron a C. rugosum var. lepta, C. fuscum var. fuscum, C. tripos var. atlanticum, C. triposoides y C. extensum; 3. Se observó gran variabilidad morfológica de las especies en relación con las condiciones ambientales, dominando las especies termófilas; 4. Se encontró que el dimorfismo sexual, la reproducción por gametos entre otros, constituyeron el mayor problema en la delimitación, y por consecuencia, en la determinación precisa de las especies y 5. Se anota a C. cephalotum, C. tripos y C. buceros var. tenue como nuevos registros para el sur del Golfo de México.

INTRODUCCION

El género Ceratium constituye parte del plancton de ambientes marinos, salobres y dulceacuicolas, siendo más frecuente y abundante en los dos primeros. Su importancia radica en su carácter de productor primario, así como su valor de indicador de las condiciones ambientales (Graham y Bronykovsky, 1944; Nassuti y Margalef, 1950; Mulford, 1963 vide Subrahmanyam, 1968 y Balech y Ferrnand, 1964 entre otros).

Este grupo pertenece a la división Pyrrophyta (Dinophyceae), Schiller (1937), y está constituido por células de vida libre unicelulares o formando cadenas. Estructuralmente consta de un cuerpo llamado frustula, dividido en dos partes por un cinturón o cingulum. La parte superior o apical presenta una proyección generalmente larga y delgada que recibe el nombre de cuerno apical; la parte inferior o abapical presenta con frecuencia dos cuernos antapicales en especies marinas y hasta tres en las de agua dulce. En la posición del cingulum se encuentra un punto perpendicular a éste, de amplitud variable que corresponde al sulco, el que solo se observa en vista lateral, y sirve de referencia para diferenciar los cuernos antapicales derecho e izquierdo. En la unión entre el cingulum y el sulco se encuentran insertados dos flagelos que parten de uno o dos poros: el flagelo largo, que rodea al cingulum, proporciona movimientos de avance, retroceso, y el otro, más corto, a veces barbulado, se dirige hacia abajo, sirve de timón y orienta a la célula. (orgensen en 1911 vide Subrahmanyam, 1968), Schiller (1937) y López-Roldán (1966).

En lo que se refiere a la tabulación de las placas, Schiller (1937), y Subrahmanyam (1968), señalan la presencia de 16 placas en las valvas, y cuatro en el cinturón, además de sus formas y ubicación. Sin embargo, ellos mismos no han tomado en cuenta este criterio en la descripción de sus especies, ni tampoco lo han seguido otros autores.

En estudios más recientes, Bourrell, (1968), y Sournia (1984), han demostrado la falta de consistencia en la tabulación de las placas del cingulum, como carácter genérico entre especies marinas y de agua dulce, lo que ha llevado a reconsiderar la unidad taxonómica.

Otro problema, lo constituye la cantidad de sinonimias, además de variedades y formas que presenta una misma especie, derivado de la gran plasticidad morfológica de este grupo (López, 1966; Sournia, 1967a y Solim, 1962 vide Subrahmanyam, 1968, entre otros). Algunos autores como Sournia (1967a), Sarjeant (1974), Dale (1986) y Strasburger et. al. (1986), han planteado que ello se debe a procesos de amitosis; otros autores opinan que más bien se debe a

polimorfismo (Jørgensen, 1922 fide Halim, 1960 y López, 1966); a anisogamia (Sarjeant, 1974), a poliploidías (Steidinger, 1979; Scagel, 1978; Margalef, 1967 comunicación personal); a procesos de hibridación que incluyen formas de transición (Subrahmanyam, 1968), o bien constituyen una respuesta adaptativa por las condiciones ambientales, principalmente por la temperatura (Halim, 1960; López, 1966 y Sournia, 1967a), lo que origina la formación de organismos robustos y cortos, o psicrófilos de aguas frías y delicados y largos, o termófilos de aguas calidas. Como consecuencia Subrahmanyam (1968), plantea que para la determinación de las especies la guía principal son las figuras y descripciones que reportan los distintos autores, y no las claves taxonómicas. Al respecto Schiller (1937) considera que se debe reunir la mayor cantidad de formas dentro de cada especie, conduciendo a la creación de pocos tax. Paulsen en 1949 fide López, 1966, considera la sectorización múltiple de las especies en variedades y formas, ocasionando por tanto diferenciación, confusión y Sournia (1967a), propone la creación de tres subgrupos infraespecíficos por especie, representados por las formas extremas (robustas y delicadas), así como las formas intermedias a las que señala con epítetos específicos. El autor sigue la escuela de Schiller y Sournia, en virtud de que incorporan las diferentes formas de manifestación ecológica.

Otras características que el género comparte como miembro de la División Pyrrophyta, y que pueden dificultar en la determinación de las especies son, por una parte, el carácter mesocarióntes, propuesto por Houze (1965), para denotar la presencia de un núcleo relativamente grande y con pocas histonas, que en el momento de la división celular por amitosis, produce células hijas con material genético en diferente proporción, con lo cual se generan diferentes formas de manifestación. Por otra, la presencia de simbiontes fotosintéticos, dificulta su ubicación entre plantas y animales (Tomas y Cox, 1973, fide Dawes, 1986; Sarjeant, 1974; Taylor, 1976 y 1980 y Strazburger et. al., 1986), lo que hace pensar que forma parte de un grupo artificial, producto de convergencias evolutivas de acuerdo a lo propuesto por González (1987). Al respecto, De la Sota (1982), y Chiang (1989), señalan la necesidad urgente de avanzar sobre la base taxonómico-sistemática, con lo cual se podrían sustentar los trabajos ecológicos y de biogeografía.

En síntesis Pavillar, 1931 (fide Sournia, 1967a), menciona que su distribución cosmopolita, irregularidad cuantitativa y variabilidad morfológica han sido obstáculo para una rigurosa discriminación sistemática y por tanto una delimitación geográfica precisa.

Por lo anterior y, debido a la problemática propia de este grupo, aunado a que en México no existen trabajos de este

gnero. el objetivo primordial del presente estudio se enmarca en conocer la composicion y distribucion de las especies, con enfasis en el reconocimiento de su manifestacion morfometrica durante las epocas climaticas extremas: secas, lluvias y nortes.

Finalmente es importante mencionar, que el presente trabajo esta enmarcado dentro del proyecto OGMEN: Oceanografia General del Golfo de Mexico) que el Instituto de Ciencias del Mar y Limnologia de la Universidad Nacional Autonoma de Mexico lleva a cabo en la Zona Economica Exclusiva Mexicana del Golfo de Mexico.

ANTECEDENTES

Los estudios taxonomicos y biogeograficos del genero Ceratium son escasos a nivel mundial. Entre estos se encuentran los trabajos de Lantieri (1907), quien observo que las especies de Ceratium presentan cuernos mas largos en zonas de mayor iluminacion y aguas calidas; Jørgensen, 1911 (Cf. Sournia, 1967a), refiere de manera detallada a la mayoria de las especies que se conocen en la actualidad, sin embargo, solo hay que tener cuidado en aplicar las normas taxonomicas vigentes: Lebour (1925), estudio 10 especies del Mar del Norte y presenta buenas ilustraciones; Schiller (1937), elaboro una monografia muy completa basada en la obra de Jørgensen, en la que incorpora algunas innovaciones nomenclaturales y omite otras, por lo que su obra se tiene que manejar con cuidado, presenta ademas una tabulacion a nivel generico que el mismo no toma en cuenta; Steemann Nielsen (1934), realizo estudios en el Indopacifico, en donde trata con precision problemas de índole morfologico y ecologico; Graham y Bronikovsky (1944), estudiaron 25 especies del Atlantico norte y oceano Pacifico, encontrando que los cambios suaves en la salinidad no afectan la distribucion de dinoflagelados oceanicos; Wood (1954, 1963), estudio los dinoflagelados de Australia, incorporando diagnosis en donde considera exclusivamente las medidas de longitud, sinonimias, distribucion geografica y claves; Halim (1960), registro 47 especies en las aguas de Villefranche; Margalef (1962), en un estudio de ciclomorfos en poblaciones naturales que incluyen a Ceratium; López (1966), realizo estudios biométricos, en relacion con la temperatura, en el Mediterraneo; Sournia (1967a-b), estudio 38 especies del canal de Mozambique, aborda tambien la problematica del grupo y propone alternativas nomenclaturales; Subrahmanyam (1968), estudio las especies de la misma region, incluye diagnosis detalladas y presenta una fórmula tecal para el genero; Hernández-Becerril (1989), estudio la distribucion del genero en el Golfo de California, coincidiendo siete de las

ocho especies que el reporta, con las del Golfo de México y enfatiza la importancia de la distribución latitudinal más que geográfica.

En relación al área adyacente al Golfo de México se tienen los trabajos de Graham y Bronilovsky (1944), quienes reportan 3 especies con 25 subespecies y variedades en el Atlántico Norte; Margalef (1957), reporta diez especies para Puerto Rico, además de proporcionar valores de abundancia relativa; Galim (1960), propone dos fases extremas en la distribución temporal de los organismos, una que va de noviembre a marzo y que denomina periodo de homogeneidad, y otra de marzo a octubre como periodo de estabilidad, además de presentar algunas diagnósis con datos de transdiámetro, longitud máxima, altura y diámetro; Margalef (1963), registra un listado de fitoplancton de la costa de Venezuela con diez especies de Ceratium como (1963), describe 15 especies también en las costas de Venezuela, considerando únicamente como carácter biométrico la longitud longitudinal; Sore (1966), reporta 14 especies para el Caribe sin ofrecer información taxonómica; Galim (1967), reporta ocho especies para el sureste del mar Caribe e incluye descripciones con medidas del transdiámetro; Steidinger y Williams (1970), reportan 20 especies y diátesis taxonómicas; Bernova (1970), reporta la presencia de algunas especies de Ceratium en muestreos horizontales para la región del Caribe; Sournia (1973), realizó una revisión del género de los trabajos realizados en el periodo 1920-1970, considerando 85 especies y 87 taxa infraespecíficos; López-Baluga y Vinogradova (1974), reportan a C. furca como especie dominante en la plataforma suroccidental de Cuba; López-Baluga y Borrero-Agramonte (1977), reportan siete especies frente a las costas de Cuba; López-Baluga (1978), enfatiza sobre la dominancia de C. furca y C. furca para el Golfo de Batabanó; Walker y Steidinger (1979), hacen referencia a la ecología de las especies de Ceratium considerando la frecuencia, salinidad, temperatura y tipo de aguas; López-Baluga (1980), hace un análisis morfométrico detallado de C. furca var. hirgus, además de incluir datos ecológicos importantes; Borrero-Agramonte et. al. (1981), estudiaron la distribución del fitoplancton en la región nororiental de la plataforma cuba, encontrando 16 taxa pertenecientes al género Ceratium; Salech et. al. (1984), en un suplemento de los dinoflagelados del Atlántico suroccidental reportan a la especie C. aestuarium y considera como única medida el transdiámetro.

Para el Golfo de México cabe resaltar el trabajo de Salech (1967a), quien realizó una revisión histórica de las contribuciones al conocimiento del microplankton en el Golfo de México y Mar Caribe. De ésta solo King (1950), Graham (1954) y Durl (1959) reportan algunas especies de las cuales C. tripos y C. furca son consideradas típicas de la región; Ivanov (1966), reporta diez especies y otras tantas sin

determinar; Balech (1967), contribuyó notablemente al conocimiento del grupo con 58 especies; Bogdanov *et. al.* (1968) refieren en sus análisis de fitoplancton la presencia de algunas especies de Caraditum; Steidinger y Williams (1970), reportan algunas especies de la porción este del Golfo e incluyen una clave para su determinación. Más tarde, Steidinger (1972), reporta 37 especies, coincidiendo en su mayoría con los taxa reportados por Galeón (1957) aunque no se muestran datos morfométricos; Avandado y Botamayor (1980), refieren la distribución espacial de 17 especies para la costa de Yucatán; Licea *et. al.* (1990, 1991a-b, 1992 y 1999), señalan en sus reportes de fitoplancton la rareza del género Caraditum; Flores-Arancibia (1987 y 1989), reporta algunas especies para el sur del Golfo de México, sin incrementar el número de especies reportadas por otros.

Por último cabe hacer notar que en algunos de los trabajos se hace referencia a la distribución de las especies, pero para su determinación se requiere utilidad de las especies.

AREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra ubicada en la porción sur del Golfo de México, entre las coordenadas 19° y 21° 00' de latitud norte y 91° 31' y 96° 54' longitud oeste (Tabla y Figura 2) sobre la plataforma continental de Campeche y Yucatán en donde drenan numerosos ríos entre los que sobresalen el Pánuco, el Papaloapan y el complejo Usumacinta-Mamucinta. El clima para esta zona es tropical y subtropical (García, 1973). La zona de estudio se caracteriza por presentar tres épocas climáticas en el año: una que va de junio a septiembre y corresponde al período de "lluvias"; la segunda, de octubre a febrero conocida como "nortes" y la tercera, de febrero a mayo y corresponde a la época de secas (Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1986), con una influencia directa sobre las aguas costeras.

Los nortes son tormentas de invierno, causadas por fuertes vientos anticiclónicos provenientes del norte. En lo que se refiere a las corrientes, está la denominada corriente principal del Golfo de México que parece formar un círculo completo a lo largo de sus costas con dirección sureste-noroeste llegando hasta Florida, y que raramente se llega a invertir por efecto de los vientos de invierno (Anónimo, 1980 y Yañez Arancibia y Sánchez Gil, 1986). Características que afectan directamente a las comunidades del plancton (Margalef, 1957 y Balech, 1967).

MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este estudio se analizaron 184 muestras, recolectadas en tres campañas oceanográficas en febrero, julio y noviembre de 1987 a bordo del B/O "Justo Sierra" (Tabla 1). Los detalles de localización de estaciones se presentan en la Tabla y Figura 2.

I. Actividades de campo.

Las muestras se recolectaron mediante arrastres verticales con una red cónica de 54 cm. de abertura, 30 cm. de boca y 1.0 m. de largo, inmediatamente se preservaron con formalina al 4% de acuerdo a las recomendaciones de Schwoerbel (1975) y Hasle (1976).

II. Actividades de laboratorio.

1) Elaboración y análisis de las preparaciones.

De cada muestra original se revisaron cuatro alícuotas de un mililitro cada una, mismas que se analizaron íntegramente cualitativa y cuantitativamente, en líneas paralelas ascendentes de acuerdo a lo que sugiere el método de Germhöl (fide Hasle, 1976) en cámaras de sedimentación de 2 ml. de capacidad, mediante el uso de un fotomicroscopio de luz Zeiss, tipo invertido. Las observaciones se realizaron en contraste de luz y campo claro.

2) Determinación y análisis de los ejemplares.

Para la determinación de las especies se recurrió fundamentalmente a ilustraciones y descripciones existentes en las obras de Lebour (1925), Böhm (1931), Schüller (1937), Graham y Bronykovsky (1944), Wood (1954), Halim (1960 y 1967), López (1966), Sournia (1967a-b y 1973), Alech (1967), Subrahmanyam (1968), Steidinger y Williams (1970) y López-Baluja (1980) entre otros.

Para cada especie se elaboró al menos una ilustración, mediante cámara clara, en forma directa o bien a través de fotografías para integrar los esquemas o bien como tales. Asimismo, se estructuró una "diagnósis" en base a los caracteres observados, y se confrontó con la descripción original en la mayoría de los casos. Con el fin de conocer la variación específica se realizaron mediciones morfométricas en todos los ejemplares encontrados. Las

dimensiones adoptadas en este estudio son las propuestas por Jørgensen 1911 (vide Schiller, 1937) y Schiller (1937), además de la longitud máxima (LM) que utilizan Halim (1960), López-Baluja (1980) y Hernández-Becerril (1989), teniendo así las siguientes medidas:

b= transdiámetro

V= longitud del cuerno apical, a partir de donde termina la esiteca

v= longitud de la esiteca, perpendicular a la porción media del quimotus

R= longitud del cuerno antapical derecho, tomando como referencia la línea central

L= longitud del cuerno antapical izquierdo, idem, que el derecho

h= a la longitud de la hipoteca

LM= longitud máxima al lomo.

Estas dimensiones se obtuvieron como se muestra en las figuras 1A y B.

La clasificación que se siguió en este estudio es la Schiller (1937), modificada por Bourne (1967a). La modificación consistió en reemplazar al Subgénero Pigeratium por el Subgénero Geratium dado que dentro de él se encuentran tres especies que podrían pertenecer al tipo, en virtud de que éste se desconoce.

Por otra parte, para facilitar el manejo de la información se anexa un apéndice que incluye un glosario de los términos utilizados, además de un índice alfabético de las especies.

c) Análisis estadístico.

Para conocer la distribución, entendida como el arreglo espacio-temporal de las especies por estaciones y épocas de muestreo, se calculó la frecuencia relativa, abundancia relativa y valor de importancia de acuerdo a Franco (1989), así se tiene que:

1. La Frecuencia relativa (Fr).- Es el número de estaciones en que se encuentra una especie, referida al número total de estaciones muestreadas y se expresa de la siguiente manera:

$$Fr = \frac{V}{Z} \times 100$$

donde:

V= número de veces que aparece una especie

Z= número total de estaciones muestreadas

2. La Abundancia relativa (Ar).- Es el número de individuos de una especie con respecto al número total de todas las especies, y se calcula de acuerdo con la fórmula:

$$Ar = \frac{W}{X} \times 100$$

donde:

W= es número de células de una especie

X= número total de células de todas las especies

3. El Valor de importancia (Vi).- Este término ha sido definido por Krebs (1951), como el índice de éxito ecológico de las especies. Franco (1969), lo trata como la sumatoria de la abundancia, la frecuencia y la cobertura relativa de las especies, sin embargo, debido a que esta última representa un dato poco aplicable en las comunidades del fitoplancton, se decidió eliminarla, quedando la ecuación como sigue:

$$Vi = \frac{(Fr + Ar)}{2}$$

donde:

Fr= frecuencia relativa

Ar= Abundancia relativa

Los datos así obtenidos se expresan en escala porcentual.

De esta manera, el valor de importancia resume la relación que existe entre la frecuencia y la abundancia.

Con todos éstos datos se elaboraron las Tablas 4, 5 y 6, lo que permitió visualizar con facilidad las especies dominantes.

Para expresar la frecuencia y abundancia relativa de las especies se estableció de manera arbitraria y en función de los valores porcentuales obtenidos, las siguientes escalas:

FRECUENCIA:	% obtenido	ABUNDANCIA RELATIVA	% obtenido
Baja	0-12	Rara	0- 0.9
Media	13-24	Escasa	1.0- 2.9
Alta	25-49	Abundante	3.0-10.0
Muy alta	50	Dominante	10.1

RESULTADOS

Por medio del material analizado, se obtuvo la determinación sistemática de 25 taxa, entre especies, variedades y formas, las cuales están ubicadas en cuatro Subgéneros y nueve Secciones, de acuerdo a la clasificación de Schiller (1937), enmendada por Sournia (1967a).

Los resultados morfométricos de las especies se encuentran referidos en las tablas 3 a 6, las cuales resumen en forma comparativa los caracteres observados. También puede apreciarse que el Subgénero Orthoceratium presentó la mayor diversidad y variación morfométrica de las especies con 23 taxa, en especial las Secciones Tripes y Macroceros, en contraste con el Subgénero Archaeoceratium que tiene solo dos.

Los resultados que contienen los datos de frecuencia, se muestran en la Tabla 7, donde puede observarse que en general la mayoría de las especies manifiesta poca variación a través del año. También se nota que las especies más frecuentes no corresponden necesariamente con las de mayor abundancia, así, C. furca var. furca que fue la especie más frecuente, no corresponde con C. fusus var. seta que sobresalio por su abundancia (Ver Tabla 6).

En lo que se refiere al valor de importancia (Tabla 9), puede apreciarse que el valor promedio mayor lo presentó C. fusus var. seta con 45.61 y el mínimo correspondió a C. canipes con 0.15%. También se observa que tanto la variación estacional como la diversidad de especies analizadas a través de valores porcentuales es mínima. Las especies de mayor importancia en función de la abundancia y frecuencia fueron: C. fusus var. seta, C. furca var. furca, C. triceps var. atlanticum, C. trichoceros y C. elongatum.

Otro aspecto importante fue la presencia de C. praelongum, C. cephalotum, C. lineatum, C. triceps f. bismale y C. limulus, que solo se observaron en la época de "secas" y con valores bajos; en cambio, el resto de las especies con excepción de C. canipes conservaron su frecuencia a través del año, con una abundancia relativa estable.

los resultados de abundancia relativa, sobre todo la total, permiten establecer tres grupos: el primero, incluye a C. trichoceros, C. furca var. furca, C. triceps var. atlanticum y C. fusus var. seta, con valores que oscilan entre 10.9 y 24.6%; el segundo con cifras que van de 2.5 a 7.3 e incluye a siete especies; y el tercero, con valores de 0.12 a 1.79 y contiene las 24 especies restantes (Tabla 8).

A continuación se presentan las observaciones de las especies determinadas, las cuales están arregladas de acuerdo a la clasificación de Schiller (1977), modificada

por Sournia (1967a). En cada taxa se incluyen las referencias básicas en las que se confrontó la determinación, también se anota la sinonimia más conocida, además de comentarios sobre la distribución:

Subgénero: Archaeoceratium Jörgensen

Se caracteriza por presentar la epiteca aplanada redondeada y sin cuerno apical

Sección: Poroceratium (Vanhoffen) Jörgensen

Ceratium praelongum (Lemmermann) Hofoid ex Jörgensen 1911
(Lám.1, Fig. 1, Lám. 4, Fig. 1)

Schiller 1937, p. 356, fig. 387; Graham y Bronikovsky 1944, p. 14, fig. 1 A-D; Wood 1963, p. 40, fig. 148; Wood 1965, p. 38, fig. 83; Halim 1967, p. 117, fig. 9; Sournia 1967a, p. 386, fig. 1.

Ceratium gravidum var. praelongum Lemmermann 1899 In: Sournia 1967a.

Epiteca aplanada, redondeada, alargada. Sin epical (porción superior izquierda). Cuerno apical no diferenciado. Cuernos antapicales paralelos, orientados derecha.

Dimensiones: L= 60-82 µm, W= 144-170 µm, H= 50 µm, Lc= 22-30 µm, R= 58-65 µm, LM= 247-290 µm.

Los ejemplares estudiados presentaron talles similares o ligeramente mas grandes que los reportados por Wood (1963).

Especie oligofética. Intertropical de distribución esporádica. Ha sido reportada en el Golfo de México y Mar Caribe por Wood (1963), Balent (1967), Steidinger (1972) y López-Baluja y Borrero-Agramonte (1977).

Especie de baja frecuencia espacial, con abundancia relativa escasa. Presente solo en la época de secas, al parecer con tendencia oceánica. Su valor de importancia total fué de 1.25%.

*Ceratium cephalotum (Lemmermann) Jörgensen 1911
(Lám. 1, Fig. 2)

Schiller 1937, p. 356, fig. 388; Graham y Bronikovsky 1944, p. 15, fig. 2 A-C; Wood 1954, p. 271, fig. 185; Sournia 1967a, p. 388, fig. 2.

Ceratium gravidum var. cephalotum Lemmermann 1899 y

Ceratium gravidum var. hydrocephalum Schröder 1906. In: Sournia 1967a.

Epiteca circular, aplanada. Cuerno apical no diferenciado. Poro porción superior derecha. Cuernos antapicales cortos paralelos.

Dimensiones: $t = 48 \mu\text{m}$, $V+v = 110 \mu\text{m}$, $h = 30 \mu\text{m}$, $L = 18 \mu\text{m}$, $R = 30 \mu\text{m}$, $LM = 185 \mu\text{m}$ y porción más ancha de la hipoteca $135 \mu\text{m}$.

La literatura citada la refiere como especie muy rara a nivel mundial. Existen reportes de su presencia en Tulear y cerca del Canal de Mozambique. Nuevo reporte para el Golfo de México.

Especie de baja frecuencia espacial, con abundancia relativa escasas; solo se encontró en la especie de sedas en la estación 54. Su valor de importancia total fue de 0,10%.

Subgenero: Ceratium Sournia

Poseen un cuerno apical evidente, los cuernos antapicales cortos a moderadamente largos, en dirección posterior.

Sección: Candelabra Jørgensen

Ceratium candelabrum var. candelabrum Sournia 1967

(Lam. 1, Fig. 2)

Böhm 1931, p. 8, fig. 2a-b; Schiller 1937, p. 164, fig. 402 A; Graham y Bronikovsky 1944, fig. 2 A-B; Wood 1954, p. 272, fig. 187; Halim 1960, lám. 4, fig. 11 y 1967, p. 713, lám. 2, fig. 18; Sournia 1967a, p. 170, fig. 153; Steidinger y Williams 1970, p. 44, fig. 151.

= Peridinium candelabrum Ehrenberg, 1859 In: Schiller 1937.

= Ceratium candelabrum (Ehrenberg) Stein pro parte, Graham y Bronikovsky 1944 (fig. 2, f. h. non. al.).

= Ceratium candelabrum f. commune Böhm 1931, Böhm 1931, Schiller 1937, Wood 1954.

= Ceratium candelabrum f. hiemal Böhm 1931 = f. eucandelabrum, Böhm 1931, Böhm 1931.

= Ceratium candelabrum var. genuum Pavillard 1931 In: Sournia 1967a.

Cuerno apical recto, longitud variada. Epiteca triángulo isoceloes, base hipoteca amplia. Hipoteca trapezoidal, cuernos antapicales poco desarrollados paralelos o ligeramente divergentes.

Dimensiones: $t = 74-79 \mu\text{m}$, $V = 61-63 \mu\text{m}$, $v = 29-30 \mu\text{m}$, $h = 25-28 \mu\text{m}$, $L = 42-44 \mu\text{m}$, $R = 30-36 \mu\text{m}$, $LM = 170-175 \mu\text{m}$.

Especie común en toda la zona templada y tropical, con variedades ecológicas que según Sournia (1967a), responden a los cambios de temperatura. Ha sido reportada en el Golfo de México y Mar Caribe por: Wood (1965 y 1969), Balech (1967), Steidinger (1972) y López-Baluja y Borrero-Agramonte (1977) sin hacer mención de variedades y formas.

Especie con baja frecuencia y abundancia relativa con categoría de escasa. Se registró frente a la Laguna de Alvarado y el Río Coatzacoalcos, en las tres épocas de muestreo. Su valor de importancia total fue de 4.01%.

Sección: Quadriformis Jørgensen

Ceratium furca var. furca Sournia 1967

(Lam., p. 119, f. 126) (Lam., p. 119, f. 2) (Lam., p. 119, f. 2)

Böhm 1931, p. 8, fig. 5; Schiller 1937, fig. 404 A, vi B, non C y fig. 405 A; Graham y Frenkelovsky 1944, fig. 7 A-H; Wood 1954, non fig. 139 A; Curl 1959, p. 105, fig. 15; Halim 1960, p. 186, lám. 4, fig. 7 y 1967 p. 716, lám 1, fig. 7-8, lám. 2, fig. 17, lám. 3, fig. 11; Sournia 1967a, p. 395, fig. 20; Subramanian 1968, p. 20, lám. 1, figs. 7-12; Steidinger y Williams 1970, p. 45, figs. 20a-20f.

=Ceratium furca var. berghii Lemmermann subsp. berghii (Lemmermann) Jørgensen 1977.

=Ceratium furca var. umbellata Gower 1955 (n. sp.) Sournia 1967

=Ceratium furca f. magnificum Jørgensen (n. sp.) Sournia 1967a.

=Ceratium furca var. berghii f. berghii (n. sp.) Sournia 1967a.

Cuerno apical recto o ligeramente recurvado, largo. Epiceda subconica, gradualmente continua respecto cuerno apical. Hipoteca subcuadrangular, cuernos antapicales paralelos o ligeramente convergentes, denticulados.

Dimensiones: t= 31-39 μ m, V+v= 107-127 μ m, h= 29-32 μ m, L= 78-86 μ m, R= 23-28 μ m, LM= 112-272 μ m.

Especie cosmopolita, abundante y frecuente principalmente en aguas salobres, en los meses de octubre y agosto (Wood, 1969). Domina la forma psicrófila. Especie eufótica, su presencia decrece rápidamente a partir de los 50 metros de profundidad (Halim 1960 y Wood 1969). Se ha reportado que la var. subgrammum es tropical y subtropical, sin embargo, en este estudio se encontró la var. furca. Esta especie ha sido reportada ampliamente en el Golfo de México y Mar Caribe por: Curl (1950 In: Balech 1967), Wood (1965 y 1969), Balech (1967), Steidinger (1972), López-Baluja y Borrero-Agramonte (1977), Licea et. al. (1980, 1981 ab, 1982 y 1989) y Flores-Granados (1987 y 1989).

Variedad que muestra frecuencia alta y un valor en su abundancia relativa dominante. Presente en las tres épocas de muestreo y en casi todas las estaciones. Su valor de importancia total fué de 44.75 % .

= Ceratium furca var. hircus (Schróder) Margalef 1961
(Lám. 1, Fig. 5 y Lám. 4, Fig. 4)

Schiller 1937, p. 369, fig. 406; Sournia 1967, p. 399;
López-Baluja 1980, p. 5, fig. 1.

= Ceratium hircus Schröder 1909, Schiller 1937.

= Ceratium furca var. corpulentum Sournia 1967, Sournia 1967a.

Querno apical recto, continuo con epiteda. Quernos antapicales divergentes. Querno ornamentado, puntaciones muy finas.

Dimensiones: L= 45-46 μ m, V= 3-35 μ m, W= 30-42 μ m, Lx= 43-80 μ m, R= 30-47 μ m, LM= 120-123 μ m.

López-Baluja y Borrero-Agramonte (1977), reportan a esta especie en la zona del Caribe. Schiller (1937) y Margalef (fide López-Baluja, 1980) reportan a esta especie como nerítica de aguas calientes. Wood (1960) y López-Baluja (1980) han observado florecimientos en épocas de "lluvias" en zonas neríticas debido al aporte de nutrientes, principalmente fósforo, a través de ríos. Además de responder rápidamente al incremento en la temperatura, se favorece su desarrollo a 22°C aproximadamente.

Variedad con baja frecuencia y rara. Se localizó en las tres épocas de muestreo en las estaciones ubicadas frente a los Ríos Grijalva, San Pedro y San Pablo y a la Laguna de Términos.

Sección: Pentagona Jørgensen

Ceratium pentagonum var. tenerum Jørgensen 1920
(Lám. 1, Fig. 6 y Lám. 4, Fig. 5)

Böhm 1931, p. 12, fig. 9 B; Schiller 1937, p. 371, fig. 408 A-C; Graham y Bronikovsky 1944, figs. 10 H, K y N; Wood 1954, p. 276, fig. 191 C; Silva 1957, p. 51, lám. 7, fig. 3; ? Curl 1959, p. 306, fig. 120; Halim 1960, lám. 4, fig. 8; Sournia 1967a, p. 400, fig. 24; Steidinger y Williams 1970, p. 47, fig. 31.

=Ceratium lineatum var. longisetum Ostenfeld y Schmidt 1901=
C. pentagonum f. longisetum (Ostenfeld y Schmidt) Jørgensen
1911.

=Ceratium pentagonum subsp. pentagonum Peters 1934.

=Ceratium pentagonum f. subpentagonum Lopez 1966 In: Sournia
1967a.

=Ceratium pentagonum f. tenerum Steidinger In: Steidinger
1972.

Cuerno apical muy largo, cuerpo central pentagonal, placas
bien diferenciadas. Cuernos antapicales cortos, paralelos o
ligeramente divergentes. Cuerno izquierdo largo, derecho
corto. Base nupocada amplia.

Dimensiones: t= Alceu μm , v= 103-110 μm , v= 40-50 μm , h= 35-
50 μm , L= 15-20 μm , R= 10-15 μm , LM= 100-120 μm .

Especie termofila, pelagica de amplia distribucion mundial,
comun en aguas tropicales, templadas, oceánicas, euri-termal.
Reportada en el Golfo de Mexico y Mar Caribe por: Juhl
(1959), Wood (1960 y 1969), Baluja (1967), Steidinger
(1972), Licea et. al. (1980, 1981 a-p, 1982 y 1989) y Lopez-
Baluja y Borrero-Ramirez (1977). De estos, Licea et. al.
la mencionan como una especie pelagica, Wood (1969) con una
mayor abundancia en septiembre.

Especie de frecuencia alta y abundante, presente en las tres
epocas de muestreo, disminuye hacia la época de "lluvias" y
"nortes". Su valor de importancia fue de 10.44 %.

Ceratium lineatum (Ehrenberg) Cleve 1899
(Lam. 1, Fig. 7 y Lam. 4, Fig. 6)

Schiller 1937, p. 372, fig. 410; Wood 1954, p. 177, fig.
192, ? Graham y Bronikovsky 1944, p. 12, fig. 11 E-6 (incl.
C. minutum), Sournia 1967a, p. 404, figs. 25 y 26; Sournia
et al 1979 p. 193, figs. 36 y 37.

=Peridinium lineatum Ehrenberg 1854 In: Sournia 1967a y
Sournia et. al. 1979.

Cuerno apical recto, delgado. Cuerpo pentagonal, más largo
que C. pentagonum. Cuernos apicales paralelos o
divergentes, puntiagudos. Cuerno izquierdo aproximadamente
doble que derecho. Cuerpo con puntuaciones distribuidas
homogéneamente.

Dimensiones: t= 30-55 μm , V= 50-53 μm , v= 30-39 μm , h= 20-23
 μm , L= 23-25 μm , R= 13-16 μm , LM= 100-110 μm .

Especie muy variable, se llega a confundir con C.
pentagonum, sus características morfológicas han sido mal
delimitadas.

La distribución mundial de esta especie no se conoce con precisión, debido a que su reconocimiento taxonómico es ambiguo. Pese a esto, ha sido reportada en aguas cálidas tropicales y subtropicales por Wood (1965), Sournia (1967a) y Sournia *et. al.* (1979), Steidinger (1972), Licea *et. al.* (1980, 1981 a-b, 1982 y 1989) y López-Baluja y Borrero-Agramonte (1977).

Especie de baja frecuencia y rara. Restringida a la porción sureste del Golfo de México y a la época de "secas". Su valor de importancia fue de 0.95 %.

Ceratium peres Loford 1967
(Lam. p. fig. 1; Lam. v. fig. 7)

Böhm 1931, p. 12, fig. 3 G; Scudler 1947, p. 171, fig. 409 A y B; Graham y Bronnikov 1949, p. 21, fig. 11 B-D; Wood 1954, p. 277, fig. 193 C y 196, p. 40, fig. 90; Hahn 1960, lam. 4, fig. 10; Sournia (1967a, p. 405, fig. 28; Subrahmanyam 1968, p. 24, fig. 34; Steidinger y Williams 1974, p. 47, fig. 35 A-B.

Organismos pequeños, cuerno apical recto; epitada cónica, hipóteca trapezoidal. Cuernos apicales reducidos, paralelos o ligeramente divergentes.

Dimensiones: ta 30-33 µm, va 70-80 µm, ca 45-50 µm, ca 30 µm, L= 20-23 µm, Ra 10-12 µm, LM= 124-150 µm.

Especie tropical y subtropical, se encuentra ocasionalmente en latitudes templadas, además de ser eurética y oceánica. Esta especie ha sido reportada en el Golfo de México y aguas adyacentes por Wood (1965, 1969), Margaléf (1967), Steidinger (1972), López-Baluja y Borrero-Agramonte (1977) y Licea *et. al.* (1980, 1981 a-b, 1982 y 1989) como una especie perena y abundante. Wood (1969) menciona además que esta especie es más abundante de octubre a diciembre y principalmente en masas de agua en movimiento.

Especie de frecuencia media y abundante en las tres épocas de muestreo. Su frecuencia y abundancia disminuyen en las épocas de "lluvias" y "nortes". Su distribución espacial fue heterogénea.

Subgenero: Amphiceratium (Vanhöffen) Ostenfeld

Células muy largas, los cuernos antapicales se dirigen hacia la porción posterior, el derecho es reducido o ausente y el izquierdo muy largo.

Sección: Fusiformia Jørgensen

— Ceratium fuscum var. seta (Ehrenberg) Sournia 1966
(Lam. 1, Fig. 3 y Lam. 4, Fig. 6)

Böhm 1931, p. 14, fig. 10 C-F; Schiller 1937, p. 370, fig. 418 D; Granam y Bronilovsky 1944, figs. 11 5-D; Wood 1954, p. 286 y 1965, p. 29, fig. 3; Curl 1959, p. 390, fig. 118; Kaim 1960, lam. 4, figs. 1 y 2; 1967, p. 718, Lam. 3, fig. 33; Sournia 1967a, p. 400, figs. 13 y 14; Subrahmanyam 1968, p. 31, fig. 54; Steidinger y Lincee 1972, p. 47, figs. 11 A-B.

=Ceratium fuscum subsp. seta (Ehrenberg) Jørgensen 1971.

=Peridinium seta Ehrenberg 1860 in: Sournia 1972a.

Organismos lineares, delgados, con cuernos muy finos, rectilíneos a recurvados. Cuerno apical longitud menor o igual cuerno antapical izquierdo. Cuerno antapical derecho ausente o muy reducido.

Dimensiones: ta ha 15-30 µm. Vta 37-110 µm. R muy pequeño o ausente. Lta 160-250 µm. Lta. 2 275-260 µm.

Variedad termofila. Biometro singular, inverso a la temperatura (Granam y Bronilovsky, 1944). Subrahmanyam (1968) señala la var. seta como sinónimo de C. fuscum, correspondiendo al tipo.

Especie cosmopolita, con preferencia en regiones tropicales. Esta variedad es claramente termofila y probablemente eufótica y nerítica. Curl (1959), Salech (1967), Wood (1969), Steidinger (1972) y Lincee et. al. (1980, 1981 a-b, 1982 y 1983) entre otros, la reportan como muy frecuente y abundante en el Golfo de México en todas las épocas del año.

— Especie de frecuencia muy alta y dominante. Se presentó en las tres épocas de muestreo. De amplia distribución nerítica y oceánica. Su valor de importancia total fué de 45.60 %.

Ceratium extensum (Gourret) Clave 1900

(Lam. 1, Fig. 10 y Lam. 5, Fig. 9)

Shm 1931, p. 15; Schiller 1937, p. 38, fig. 419 B; Graham y Bronnikovsky 1944, figs. 11 B-D; Wood 1954, p. 283, fig. 203
1965, p. 28, fig. 34; Silva 1957, p. 56, lám. 7, fig. 8;
Halim 1960, lám. 4, fig. 3 y 1967, p. 716; Sournia 1967a, p.
412; Subrahmanyam 1968, p. 32, fig. 56; Steidinger y
Williams 1970, p. 45, fig. 19.

Ceratium strictum (Okamura) Hishikawa; Kofoid 1907 In:
Sournia 1967a.

=Ceratium extensum f. strictum (Okamura) y Hishikawa;
Steinmann Nielsen 1934, Schiller 1937, Wood 1954, Halim 1963.

Especie muy larva, pelada, serecha, bicel, antapical
requiendo larvas, bicel, negro, antapical, antapical,
borno antapical, serecha, bicel, bicel.

Dimensiones: $rs = 10-31 \mu m$, $l = 70-250 \mu m$, $h = 580-815 \mu m$,
reminiscente o ausente, $ca = 11-11.9 \mu m$.

Los ejemplares estudiados se ubican entre los individuos más
grandes que registra la literatura.

Sournia (1967a) menciona a esta especie con carácter de
cosmopolita, principalmente tropical y subtropical a
preferencia de Halim (1967) que la menciona como rara sin
especificar su distribución. Existen varios reportes de su
presencia en el Golfo de México y Mar Caribe entre ellos
están los de Wood (1965 y 1969) y Halim (1960) (véase Sournia
1967). Balech (1967), Steidinger (1971), Ulica et. al.
(1980, 1981 a-b, 1982 y 1983), Lópezbaluja y Borrero-
gramonte (1977) y Flores-Franco (1987, 1989). De estos,
Ulica et. al. solo la reportan en el mes de marzo, Wood
(1969) la encuentra con mayor frecuencia en mayo.

especie de frecuencia alta, abundante en las tres épocas
de muestreo, sobre todo en la época de "secas". Es de amplia
distribución oceánica y nerítica, su valor de importancia
total fue de 21.81 %.

Ceratium longirostrum Gourret 1883.

(Lam. 1, Fig. 11 y Lam. 5, Figs. 12 y 14)

Schiller 1937, p. 376, fig. 416 A y B; Graham y Bronnikovsky
1944, p. 24, figs. 11 T-V; Wood 1954, p. 281, fig. 199 y
1965, p. 35, fig. 75; Silva 1957, p. 57, lám. 7, fig. 10;
Halim 1960, lám. 4, fig. 4 y 1967, p. 722, lám. 3, fig. 40;
Sournia 1967a, p. 413, fig. 37; Steidinger y Williams 1970,
p. 46, fig. 27.

=Ceratium pennatum var. scapiforme (Kofoid) Jørgensen 1911
In: Kofoid 1907, (C. scapiforme) In: Sournia 1967a.

Epiteca continua y gradual, cuerno apical. Cuerno antapical ligeramente arqueado, dirigido dorsalmente (hacia afuera). Epiteca más larga que hipoteca.

Dimensiones: $t = 20-35 \mu\text{m}$, $V = 150-280 \mu\text{m}$, $h = 200-325 \mu\text{m}$, R poco desarrollado, $LM = 510-603 \mu\text{m}$.

Esta especie es cercana a C. *erectum*, solo que la primera es más pequeña y ligeramente recurvada.

Especie tropical y eufótica. Existen pocos reportes de su presencia en el Golfo de México y aguas adyacentes: Wood (1965), Balch (1967), (1972) y López-Balbuena y Borrero-Agramonte (1977).

Especie de frecuencia media. Distribución común, presente en las tres épocas de muestreo. Su es amplia distribución espacial. Su valor de importancia total fue de 3.63 %.

Ceratium falcatum (Oxford) Jörgensen 1910
nom. n. Fig. 12

Schiller 1937, p. 377, fig. 417; Al-Graham y Bronikovsky 1944, p. 24, figs. 11; How: Wood 1964, p. 285, Fig. 400; Silva 1967, p. 57, lám. 7, fig. 11; Sournia 1967a, p. 414, fig. 38; Steidinger y Williams 1970, p. 45.

=Ceratium *pernatum* f. falcatum Jörgensen 1910

=Ceratium *inflatum* subsp. falcatum Peters 1934

=Ceratium *pernatum* var. falcatum (Oxford) Jörgensen 1911 *in*: Sournia 1967a.

Cuerno apical largo y recto. Epiteca subtriangular. Cuerno antapical derecho recto y corto o ausente, izquierdo grueso y de fuerte curvatura.

Dimensiones: $t = 18-40 \mu\text{m}$, $V = 200-210 \mu\text{m}$, $z = 40-70 \mu\text{m}$, $h = 15-40 \mu\text{m}$, $L = 170-205 \mu\text{m}$, $LM = 420-430 \mu\text{m}$.

Especie con gran variabilidad morfológica, similar a C. *longirostrum*. En C. *falcatum* el cuerno antapical izquierdo está más curvado y la epiteca se distingue del cuerno apical.

Especie intertropical, presente hasta 90 m. de profundidad, oceánica y poco frecuente (Wood 1969). Existen pocos reportes de su presencia en aguas mexicanas, entre estos están los de: Graham (1954), Wood (1969) y Steidinger (1972).

Especie de frecuencia media y abundancia escasa. Presente en las tres épocas de muestreo. Es de amplia distribución. Su valor de importancia total fue de 11.66 %.

Subgénero: Orthoceratium nov. gen. Sournia

Los individuos presentan una forma característica de "lancha", los cuernos antapicales se dirigen usualmente hacia la porción anterior, paralelos al cuerpo.

Sección: Tripos Ostenfeld

Ceratium tripos var. atlanticum (Ostenfeld) Pavlsen 1907
(Lam. 1, fig. 1; Lam. 3, figs. 10-11)

65mm 1931, p. 15, fig. 11; Schröder 1937, p. 100, fig. 121; Graham y Bronikovsky 1944, figs. 11; Deit Good 1954, p. 235, fig. 205; López 1955, p. 136, figs. 1, 13; Carl 1959, p. 306, fig. 123; Holm 1967, p. 715, lám. 3, figs. 26 y 27; Sournia 1967a, p. 416, figs. 41-42; Subrahmanyam 1968, p. 35, fig. 59; Steemann Nielsen y Williams 1976, p. 47, figs. 37 A-B.

=Ceratium tripos f. atlantica Ostenfeld 1904.

=Ceratium tripos subsp. atlanticum (Ostenfeld) Peters 1934.

Graham y Bronikovsky 1944 (figs. C-F y I-H, non G-H).

=Ceratium pulchellum f. triposoides Jørgensen 40. tripos var. triposoides (Jørgensen) Pavlsen 40. triposoides (Jørgensen) Steemann Nielsen 40. tripos subsp. triposoides (Jørgensen) Steemann Nielsen. In: Holm 1963 y Sournia 1967a.

=Ceratium tripos var. atlanticum f. ovale Sournia Pavillard 1930 In: Sournia 1967a.

Cuerno apical largo, recto. Epiteca redondeada. Cuernos antapicales desarrollados, curvados, dirección cuerno apical, paralelos a este. Cuerno antapical derecho más corto que izquierdo.

Dimensiones: $tc = 60-70 \mu m$, $V = 194-198 \mu m$, $vs = 16-47 \mu m$, $hc = 38-48 \mu m$, $L = 184-188 \mu m$, $R = 165-180 \mu m$, $LM = 250-273 \mu m$.

Esta especie posee una plasticidad morfológica muy amplia "impresionante", no se han podido establecer los límites de las variedades, debido a la presencia de formas intermedias, lo cual se refleja en la heterogeneidad de los nombres que se le han asignado por diversos investigadores como son: Steemann-Nielsen (1934), Graham y Bronikovsky (1944) y López 1955 (fide Sournia, 1967b). López en 1966 menciona que esta especie es heteromórfica y Subrahmanyam en 1968 ha encontrado reportados hasta 75 tipos, entre variedades y formas.

La var. atlanticum (serie atlanticum-pulchellum) se encuentra ampliamente repartida en mares templados y tropicales, común en febrero-marzo y diciembre. Existen reportes de su presencia en el Golfo de México y Mar Caribe por: Karsten (1950), Galech (1967), Wood (1969), Steidinger (1972), López-Baluja y Borrero-Agramonte (1977), Licea et. al. (1980, 1981 a-b, 1982 y 1989) y Flores-Granados (1987, 1989). De estos López-Baluja y Borrero-Agramonte y Licea et. al. reportan que esta especie es común, sin hacer distinción entre sus variedades o formas al parecer con preferencia en los meses de febrero y abril. Flores-Granados (1987) reporta la forma crispatum y la subespecie semipulchellum.

Especie de frecuencia muy alta, dominante en las tres épocas de muestreo, al parecer con preferencia a la época de "lluvias". Es de amplia distribución oceánica y bentónica. Su valor de importancia total fue de 84.36 %.

Ceratium tripos var. pulchellum (Schroeder) López 1985
(Gen. 1, Fig. 16)

Schiller 1937, p. 386, (fig. 421 a con B); Wood 1954, p. 286, fig. 206 A y 1965, p. 41, fig. 93; Curi 1959, p. 306, fig. 121; Halim 1960, p. 180, lám. 4, fig. 13; Licea 1966, p. 326, fig. 35; Sournia 1967a, p. 414, figs. 40 y 41; Steidinger y Williams 1970, p. 47, fig. 31.

=Ceratium pulchellum Schroeder, 1900, plu. parva, Böhm 1931, Schiller 1931, Graham y Brownlow 1944, fig. 14 (con B); Wood 1954, Halim 1962.

Cuerno apical recto. Epiteca triangular. Cuernos antapicales divergentes, achatados y reducidos, más el derecho. Base hipoteca convexa.

Dimensiones: b=55-65 μ m, V= 30-95 μ m, v= 37-45 μ m, h= 35-40 μ m. L= 25-30 μ m, R= 10-12 μ m, LM= 157-187 μ m.

De amplia distribución en aguas templadas y tropicales, termófila, oceánica y istenohalina. Reportada como C. pulchellum en el Golfo de México y Mar Caribe por Curi (1959), Steidinger (1972), Licea et. al. (1980, 1981 a-b, 1982 y 1989) y López-Baluja y Borrero-Agramonte (1977). Wood (1965) si hace la distinción de C. tripos var. pulchellum, sin embargo, el esquema que el reporta no corresponde ni a la especie, ni a la variedad.

Especie de baja frecuencia y abundante, sobre todo en las épocas de "secas" y "lluvias", más frecuente y menos abundante en época de "nortes". Su valor de importancia total fué de 5.38 %.

*Ceratium tripos f. hiemale Paulsen 1907
(Lam. 1, Fig. 14)

Sournia 1967a, p. 423, fig. 45.

=C. tripos var. caiticum f. hiemale Paulsen 1907 In: Sournia 1967a.

Cuerno apical recto, largo. Epiteca triangular. Cuernos antapicales paralelos ligeramente convergentes, asimétricos. Organismos robustos.

Dimensiones: t= 100 µm, V= 210 µm, v= 50 µm, L= 210 µm, R= 190 µm, LM= 340 µm.

Solo Sournia (1967a) reporta esta forma en su contribucion a la monografia del genero. No se encontraron otros reportes de su presencia en el Golfo de México o el Mar Caribe.

Corresponde a una forma de baja frecuencia y rara. Solo se encontró en época de "secado" frente a los rios Arriba, San Pedro y San Pablo. Esta forma no se habia encontrado antes en el Golfo de México. Su valor de importancia total fue de 0.63%.

Ceratium breve var. parallelum (Schmidt) Jørgensen 1911
(Lam. 1, Fig. 15 & Lam. 3, Fig. 13)

Böhm 1931, p. 18, figs. 17 y 18 w; Schiller 1937, p. 391, (fig. 429 A non B); Graham y Bronnikovsky 1944, (figs. 14 H,K y M non al.); Wood 1965, p. 24, fig. 42; Helim 1967, p. 712, lám. 2, fig. 16 y lám. 3, fig. 13 non lám. 1, figs. 5 y 6; Sournia 1967a, p. 426, figs. 47 y 48.

=Ceratium tripos caiticum f. parallelum Schmidt 1901, Böhm 1931.

=Ceratium breve (Ostenfeld y Schmidt), pro parte Schiller 1937 (fig. 429 A non B); Graham y Bronnikovsky 1944.

Longitud cuerno apical raramente superior altura cuerpo central. Cuernos antapicales arqueados. Hipoteca convexa. Cuernos antapicales paralelos a ligeramente divergentes. Diámetro cingular relacion inversa temperatura (Sournia 1967a).

Dimensiones: t= 21-73 µm, V= 24-40 µm, v= 20-40 µm, h =25-50 µm, L= 73-80 µm, R= 65-70 µm, LM= 70-130 µm.

Especie tropical a veces esporádica o rara, nerítica y eufótica. Reportada para el Golfo de México y Mar Caribe por Balech (1967), Steidinger (1972) y López-Baluja y Borrero-Agramonte (1977); Wood (1965) la menciona para la zona del Caribe, sin embargo, el esquema que presenta corresponde a C. azoricum.

Especie de frecuencia media y de escasa distribución disminuye en época de "nortes". Poco abundante en todos los muestreos, al parecer es de amplia distribución nerítica y oceánica. Su valor de importancia total fué de 10.26 %.

Ceratium aristatum var. praeciliatum (Lópezzeno) Sournia
1967
Lám. 1, fig. 17

Schiller 1937, p. 403, figs 44 B y C; Graham y Bronikovsky 1944, figs. 15 A-F; Wood 1954, (non fig. 221 D) y 1965, p. 23 (non fig. 37); Halim 1967, lám. 4, fig. 4 y 1967, p. 212, lám. 1, fig. 3; Sournia 1967a, p. 419, figs. 53 y 54.

=Ceratium aristatum f. praeciliatum Lópezzeno 1949, Schiller 1937, Wood 1954 (non fig. 221 D).

=Ceratium aristatum subsp. praeciliatum (Lópezzeno) Peters 1934, Graham y Bronikovsky 1944.

Cuerno apical recto, más largo que cuerno central. Cuerno antapical izquierdo más largo que derecho y torsión marcada, perpendicular cuerno apical, apice saudo. Contorno posterior hipoteca convexo.

Dimensiones: ta = 47-51 um, ta = 100-115 um, va = 25-30 um, ha = 22-28 um, L = 126-132 um, Sa = 110-115 um, LM = 160-220 um.

Individuos delicados (Sournia 1967a).

Variedad termófila, tropical, interoceánica. Halim (1967), menciona que se puede encontrar con frecuencia hasta los 100 metros de profundidad. Wood (1965), la reporta en el Caribe, sin embargo el esquema que el presente no corresponde a la especie. Balech (1967), menciona que esta especie es común en zonas de mezcla de aguas. Esta especie también ha sido reportada en el Golfo de México por Steidinger (1972) y en el Mar Caribe por López-Baluja y Borrero-Agramonte (1977).

Especie de frecuencia media, en general es escasa y disminuye aun mas en época de lluvias y nortes. Se presentó en las tres épocas de muestreos. Su valor de importancia total fué de 9.05 %.

Ceratium symmetricum var. coarctatum (Pavillard) Graham y Bronikovsky 1944.
(Lám. 2, Fig. 18)

Schiller 1937. (figs. 441 A-B, non C-D, non al; Graham y Bronikovsky 1944. p. 29. figs. 15 I-L; Halim 1960. lám. 5, fig. 1 y 1967. p. 725. lám. 1, fig. 13; Wood 1965. p. 40, fig. 69; Sournia 1967 a. p. 432. fig. 56; Subrahmanyam 1968. p. 51. figs. 90-92 non 99; Steidinger y Williams 1970. p. 47, fig. 34.

=Ceratium coarctatum Pavillard 1905. Halim 1960.

=Ceratium gracile (Gourret) Jørgensen 1911. stricto sensu.

=Ceratium gracile coarctatum (Pavillard) Jørgensen 1920.

En: Sournia 1967a.

=Ceratium symmetricum (Pavillard, sub parte, Schiller 1937.

Cuernos apical. Cuerno recto. Cresta nodosa. Base hipoteca convexa. Cuernos antapicales paralelos a ligeramente convergentes. Simétricos.

Dimensiones: μ = 1-25 μ m. ν = 117-163 μ m. ω = 34-38 μ m. η = 22-27 μ m. L+R = 70-125 μ m. CM = 210-250 μ m.

Esta especie suele confundirse con C. gracile fundamentalmente por la forma simétrica de los cuernos antapicales, sin embargo, C. gracile tiene los cuernos más arqueados y desiguales.

Especie tropical y subtropical oceánica y el parecer oligofítica. Para el Golfo de México y Mar Caribe existen los reportes de Wood (1965 y 1969), Salech (1967), Steidinger (1971), Licea et. al. (1966, 1961 a-b, 1982 y 1989) y López-Balbuja y Borrero-Carramonte (1977) sin hacer distinción de variedades y formas.

Especie poco frecuente y abundante. Se incrementa paulatinamente hacia la época de 'monzones'. Es de amplia distribución. Su valor de importancia total fue de 7.54 %.

Ceratium aporicum Cleve 1900
(Lám. 2, Fig. 19)

Schiller 1937. p.406, fig. 447; Graham y Bronikovsky 1944. p. 30, fig. 16 M-P; Wood 1954. p. 295, fig. 222; Halim 1960 lám. 4, fig. 13; Sournia 1967a. p. 435, fig. 58.

=Ceratium tripos var. aporicum Cleve 1900

En: Sournia 1967a

=Ceratium petersii Steemann Nielsen 1934

Sournia 1967a.

Especie parecida a *Q. tripos* mas pequeña y robusta, estrias marcadas pared cuerpo. Cuerno apical recto, perpendicular o inclinado respecto cingulum. Cuernos antapicales divergentes a casi paralelos, membranas a los lados.
Especie de transición con *Q. referens*.

Dimensiones: $t_s = 40-57 \mu m$, $V_s = 30-51 \mu m$, $v_s = 26-45 \mu m$, $h_s = 20-37 \mu m$, $L_s = 30-35 \mu m$, $R_s = 20-27 \mu m$, $LM_s = 115-157 \mu m$.

Especie tropical y subtropical, de distribución amplia aunque poco frecuente. Existen muy pocos reportes de su distribución en el Golfo de México y Mar Caribe entre ellos están los de Wood (1965) y Balech (1967). Sin embargo, al esquema que presenta Wood en su trabajo no corresponde a esta especie.

Especie frecuente en la época de "secas" y "peras", sobre todo en "lluvias" y "nortes". De amplia distribución en el sur del Golfo de México. Su valor de importancia total fue de 10.76 %.

Ceratium squarratum Nordenskiöld 1920
(Lam. 1, Fig. 26 y Lam. 5, Fig. 15)

Schiller 1937, p. 402, fig. 443; Graham y Bronnikovsky 1944, p. 28, figs. 15 N-N; Wood 1954, p. 294, fig. 120 y 1965, p. 28, fig. 93; Hallin 1960, p. 135, Lam. 5, fig. 3; Bourouis 1967a, p. 436, figs. 64 y 65.

Cuerno apical igual o mas largo que antapicales. Espacio amplio entre cingulum y cuerno antapical derecho. Cuerno antapical izquierdo sale junto cingulum, muy próximo cuerpo central, paralelos. Región antapical convexa.

Dimensiones: $t_s = 46-78 \mu m$, $V_s = 132-190 \mu m$, $v_s = 31-40 \mu m$, $h_s = 28-37 \mu m$, $L_s = 129-133 \mu m$, $R_s = 123-131 \mu m$, $LM_s = 199-283 \mu m$.

Especie cosmopolita, perena, oligofética, principalmente oceanica, sin excluirse de aguas neríticas. Hallin (1960) la reporta en aguas profundas, en aguas superficiales solo en el periodo de homotermia. En el Golfo de México y Mar Caribe es común. Existen reportes de Wood (1965), Balech (1967), Steidinger (1972), y Lopez-Baluja y Borrero-Agramonte (1977).

Especie de frecuencia media y de escasa abundancia. Poco común sobre todo en las épocas de "lluvias" y "nortes". De amplia distribución espacial. Presente en las tres épocas de muestreo. Su valor de importancia total fué de 10.76 %.

Ceratium contortum var. contortum Sournia 1967
(Lam. 1, Fig. 21 y Lam. 3, Fig. 19)

Böhm 1931, p. 23, fig. 20; Schiller 1937, p. 395, fig. 433;
Graham y Bronikovsky 1944 : fig. 18 F. H. J. N. non al.;
Wood 1954, (viv fig. 212 B-C non al. y 1965, p. 26, fig. 48;
Silva 1957, p. 61, lám. 8, fig. 1; Sournia 1967b, p. 441,
figs. 67 y 69; Subrahmanyam 1968, p. 44, figs. 69-71,
Steidinger y Williams 1970, p. 44, figs. 16 A-B y 17 A.
= Ceratium contortum (Sournia) Cleve 1900 pro parte
Schiller 1937, Graham y Bronikovsky, 1944, Wood 1954.
= Ceratium saltans Schröder = C. contortum var. saltans
(Schröder) Longenecker 1941, Böhm 1931.

Cuerno apical oblicuo a recto. Que no interseca, benedro mas largo y bordinado que el cuerno a veces ^{subo} forma lo formando angulo obtuso. Base hipoteca cínica a con ligera depresión.

Dimensiones: H= 30-105 µm, W= 20-407 µm, V= 48-53 µm, B= 60-67 µm, L= 370-378 µm, A= 341-346 µm, LM= 350-520 µm.

Individuos delimitados. Sournia (1967b) menciona que esta variedad corresponde al tipo de la especie. Los ejemplares aquí encontrados corresponden a los más grandes de los reportados por Wood (1965).

Especie tropical, rara en el Mediterraneo, eufótica y oceanica. Distribución latitudinal homogénea, dominan las variedades laccienii y subcontortum. Ha sido reportada para el Golfo de México, Mar Caribe por Wood (1965 y 1969), Salech (1967), Licea et. al. 1930, 1911 et. al. 1932 y 1939), Lopez-Baluja y Borrero-Caramonte (1977) y Flores-Granados (1987) sin hacer mención de variedades y formas. Steidinger (1972) mencionan la presencia de la variedad laccienii y la forma subcontortum. Licea et. al. la reportan como una especie pereña.

Especie de frecuencia media y escasa abundancia, disminuye en época de "lluvias" y "nortes". Se registró en las tres épocas de muestreo. Su valor de importancia total fue de 11.40 %.

Ceratium gibberum var. dispar (Fouchet) Sournia 1966
(Lám. 1, Fig. 22)

Schiller 1937, p. 397, figs. 436 A-B; Graham y Bronikovsky 1944, figs. 17 D-G; Wood 1954, p. 190, figs. 214 A-B; Curl 1959, p. 306, fig. 117; Halim 1960, lám. 4 fig. 13 y 1967, p. 719, lám. 2, fig. 10 y ? lám. 4, fig. 46; Sournia 1967b, p. 446, fig. 73; Steidinger y Williams 1970, p. 45, figs. 22 A-B.

=Ceratium tripos var. dispar Fouchet In: Sournia 1967b.

=Ceratium gibberum f. dispar (Fouchet) Jørgensen 1910.

Schiller 1937, Graham y Bronikovsky 1944.

=Ceratium gibberum var. trilineatum Gournet = C. gibberum f.

trilineatum Gournet 1901 In: Flora Aust. In: Sournia 1967b.

=Ceratium concilians n. sp. (Fouchet) Sournia 1966, 1967, 1968 y 1971.

=Ceratium gibberum Gournet, pro parte, Wood 1954, Halim 1960.

Cuerno apical recto muy reducido. Hipoteca poligonal con base convexa. Cuerno subapical derecho torcido dorsalmente. Cuerno antapical izquierdo divergente. Ornamentación lamelar.

Dimensiones: $h = 85 \mu m$, $va = 50 \mu m$, $va' = 70 \mu m$, $wa = 22 \mu m$, $L+R = 160 \mu m$, $LM = 110 \mu m$.

Especie tropical y oceánica, de amplia distribución en el Golfo de México y mar Caribe (Curl 1959, Wood 1965), Balach (1967), Steidinger (1971), y Flores-Granados (1987 y 1989).

A diferencia de lo reportado por otros autores, en este estudio se pudo apreciar que esta especie presentó baja frecuencia además de ser rara. No se registró en la época de "lluvias". Se presentó lejos de la costa, lo que concuerda con su distribución oceánica. Su valor de importancia total fue de 3.03 %.

Ceratium lunula (Schimper ex Karsten) Jørgensen 1911
(Lám. 2, Fig. 23 y Lám. 6, Fig. 17)

Böhm 1931, p. 30, figs. 26 A-C ~~non~~ D-E; Schiller 1937, p. 399, figs. 439 A-B; Graham y Bronikovsky 1944, p. 33, fig. 17 J-N; Wood 1954, p. 291, fig. 215; Silva 1957, p. 61, lám. 8, figs. 3-5; Halim 1967, p. 723, lám. 2, fig. 21; Sournia 1967b, p. 450, figs. 75-76; Steidinger y Williams 1970, p. 46, fig. 28.

=Ceratium tripos var. lunula Schimper In: Sournia 1967.

Cuerno apical recto, corto, robusto y rugoso. Epitaca triangular. Cuernos antapicales divergentes a paralelos. Base hipoteca convexa. Forman cadenas.

Dimensiones: t= 90-90 µm, v= 60-85 µm, h= 45-65 µm, n= 45-30 µm, L= 200-420 µm, R= 197-415 µm, LM=120-195 µm.

- Especie tropical, rara en el Mediterraneo. Oligofítica. Generalmente oceánica. Ha sido reportada para el Golfo de México y Mar Caribe por Wood (1965), Balech (1967), Steidinger (1972) y Flores-Granados (1987). De estos, Balech menciona que esta especie es común en zonas de mezcla de aguas.

Especie de frecuencia media y de escasa distribución. Disminuye en las épocas de lluvias y sequías. Es de amplia distribución. Situación presente en los tres épocas de muestreo. Su valor de importancia total fue de 11.61%.

Sección: Limulus Jordanien

Ceratium limulus Gournet 1880 (Lam. 2, Fig. 24)

Böhm 1931, p. 31, fig. 27 B; Schiller 1937, p. 407, fig. 448 A; Graham y Bronikovsky 1944, p. 15, fig. 19 A; Wood 1954, p. 296, fig. 233; Halim 1960, lám. 4, fig. 14; Journé 1967b, p. 458.

=Ceratium trigos var. limulus Fouchet 1883, Schiller 1883 y Sournia 1967b.

Cuerno apical recto y corto. Epitaca globosa con protuberancias ambos lados cuerpo. Hipoteca semiesférica. Cuerno antapical derecho junto singulum, más largo que izquierdo. Base hipoteca convexa. Cuernos antapicales paralelos a ligeramente convergentes.

Dimensiones: t= 49 µm, v= 50 µm, vs= 40 µm, h= 43 µm, L= 127 µm, R= 140 µm, LM= 135 µm.

Especie tropical y subtropical, oceánica, perenne, abunda en marzo (Wood, 1969). Su distribución en el Golfo de México y Mar Caribe ha sido dada por Wood (1965 y 1969), Balech (1967), Steidinger (1972) y Flores-Granados (1987).

Especie de baja frecuencia y abundancia rara. Solo se encontró en época de secas en la estación 53. Lejos de la costa. Su valor de importancia total fue de 0.30 %.

Sección: Palmaria (Favilland) JørgensenCeratium canipes Cleve 1900
(Lam. 1, Fig. 25)

Böhm 1931, p. 31, figs. 18-31; Schiller 1937, p. 409, fig. 451; Graham y Bronikovsky 1944, p. 37, figs. 19 I-H; Wood 1954, p. 299, fig. 127; Silva 1957, p. 12, lám. 7, fig. 7; Halim 1960, lám. 4, fig. 16 y 1967, p. 214, fig. 44; Sournia 1967b, p. 459, figs. 51 y 52; Steidinger y Williams 1970, p. 47, fig. 3

=Ceratium palmarum (Schroeder) C. tripos f. palmarum Schroeder
C. canipes var. palmarum (Schroeder) Jørgensen 1911.
Böhm 1931, Schiller 1937.

=Ceratium palmarum var. trippellatum (Cleve) Jørgensen
C. tripos var. trippellatum (Cleve) Jørgensen 1911. Böhm 1931.

Parécide a C. tripos, cuernos entrecruzados muy largos, orientación vert. mucho. Los cuernos poseen proyecciones o dedos (5 a 6 en nuestras muestras). Espinas homogéneamente distribuidas.

Dimensiones: r= 75-95 µm, l= 197-340 µm, l₁ 47-61 µm, l₂ 36-43 µm, L+R= 215-220 µm, LMa= 300-444 µm.

Esta especie posee gran variabilidad intraspecifica, en la forma y número de dedos (Sournia 1967).

Especie tropical y subtropical, generalmente oceánica y oligofótica. Ampliamente distribuida en aguas cálidas. Existen reportes de su presencia en el Golfo de México y Mar Caribe dados por Wood (1954), Silva (1957), Steidinger (1970) y Flores-Granados (1967).

Especie de baja frecuencia, rara. Solo se encuentra en la época de "lluvias" en la estación seca (cerca de la costa). Su valor de importancia total fue de 0.25 %.

Sección: Macroceros OstenfeldCeratium macroceros var. gallicum (Kofoid) Sournia 1967
(Lam. 1, Fig. 26)

Schiller 1937, p. 430, fig. 469; Graham y Bronikovsky 1944, figs. 21 B-F; Wood 1954, p. 311, fig. 138 B y 1965, p. 36, fig. 77; Curl 1959, p. 306, fig. 118; Halim 1960, lám. 5, fig. 7; Sournia 1967b, p. 460, fig. 54; Steidinger y Williams 1970, p. 46, fig. 29 A-B.

=Ceratium macroceros subsp. gallicum (Kofoid) Jørgensen 1911. Böhm 1931, Graham y Bronikovsky 1944, Wood 1954.

=Ceratium gallicum Kofoid 1907 In: Sournia 1967b.

Células pequeñas, delicadas. Cuerno apical largo, recto. Epiteca triangular, ligeramente globosa. Cingulum poco evidente. Cuernos antapicales ligeramente divergentes. Base hipoteca recta. Cuerno antapical derecho ángulo próximo o inferior de 90°. Espinas y crestas reducidas o ausentes.

Dimensiones: b= 48-55 µm, V= 176-190 µm, v= 36-40 µm, h= 30-35 µm, L= 100-112 µm, R= 70-76 µm, LM= 216-250 µm.

Especie tropical, interoceánica. Subramenyan (1963) la menciona como especie de regiones templadas, pero pero no ausente en los trópicos a diferencia de lo que dicen la mayoría de los autores. Ha sido reportada en las costas de Florida por Ding (1959) y Wood (1963), otros reportes de su presencia en aguas del Golfo de México. Mar Sábido son dados por: Gohl (1959), Wood (1963), Balech (1967), Faldinger (1971), Sournia (1972), Sournia (1973), sin mencionar variedades, Wise et. al. (1980, 1981 sep. 1982 y 1989) y Flores-Vázquez (1987, 1989).

Especie de baja frecuencia y rara sobre todo en la época de "lluvias". Es de amplia distribución, el parecer con preferencia oceánica. Se registró en las tres épocas de muestreo. Su valor de importancia total fue de 6.421.

Ceratium defileum Florida: Jörgensen 1911
(Lam. 2, figs. 17 a-b, Lam. 6, fig. 20)

Böhm 1931, p. 37, figs. 33 y 34; Schiller 1937, p. 428, fig. 467 A, non B; Graham & Bronikovsky 1944, p. 28, figs. 22 C-D; Wood 1954, p. 110, fig. 207 y 1966, p. 27, fig. 31; Sournia 1967b, p. 464, fig. 86; Balech et. al. 1984, p. 11, lam. 1, figs. 21-24.

=Ceratium macroceros subsp. defileum Jörgensen In: Sournia 1967b.

=Ceratium aestuarium Schröder = C. heparanthum var. aestuarium (Schröder) Jörgensen 1910. Balech 1984.

Cuerno apical recto, largo. Epiteca triangular. Hipoteca trapezoidal. Cuernos antapicales desiguales, largos, dirigidos ventralmente, izquierdo más corto, paralelos o convergentes.

Dimensiones: b= 50-55 µm, V= 125-133 µm, v= 34-40 µm, h= 40-43 µm, L= 252-257, R= 210-220 µm, LM= 200-230 µm.

La determinación de esta especie es compleja ya que se parece a C. macroceros y a C. carriense (en vista valvar), así lo menciona Pavillard (1931) In: Sournia (1967b). Balech et. al. (1984) la mencionan como C. aestuarium. Ambos discuten la poca información que hay sobre ésta.

Especie tropical de superficie, nerítica y oceánica. Böhm (1931), la reporta en corrientes monzónicas del sureste y Wood (1968), menciona que es rara en aguas cálidas. Ha sido reportada por Wood (1968), como especie rara, Balech (1967), Stædinger (1972), y Flores-Granados (1987) la registran para el Golfo de México y Mar Caribe.

- [-] Especie de baja frecuencia y rara sobre todo en época de "lluvias". Ausente en época de "secas". Es de amplia distribución espacial. Su valor de importancia total fue de 2.70 %

Ceratium massiliense f. armatum Karsten: Sournia 1960
Plam. 2. Fig. 29 y lam. 3. Fig. 11

Schiller 1937, p. 434, fig. 463 B; Graham y Schmitzky 1944, p. 38, fig. 121; Wood 1954, p. 168, fig. 135 B y C 1968, p. 36, fig. 28; Curl 1959, p. 196, fig. 119; Halim 1960, lam. 5, fig. 15; 1967, p. 423, lam. 3, fig. 41; Sournia 1967b, p. 465, figs. 37 y 38. Stædinger y Williams 1970, p. 46, figs. 20 A-D.

=Ceratium tripos macroceros f. armatum Karsten, 1905 = f. tripos var. armatum Karsten: Schiller, Schiller, 1937 y In: Sournia 1967b.

=Ceratium tripos var. crispatum Karsten 1905 In: Sournia 1967b.

Cuerno apical recto o ligeramente inclinado. Cuernos antapicales largos, divergentes o paralelos parte. Base hipoteca cóncava. Especie ruginosa o psicrófila. Con crestas espinosas desarrolladas. Especie polimorfa, de confusa ubicación taxonómica.

Dimensiones: t= 70-75 µm. v= 160-180 µm. v₁= 41-63 µm. h= 38-57 µm. L= 160-165 µm. R= 171-187 µm. LM= 200-256 µm.

Cosmopolita, distribuida en aguas templadas y tropicales según Walker y Stædinger (1979), tanto nerítica como oceánica. Variedad psicrófila (con afinidad a aguas frías). Curl (1959) la reporta en el Golfo de México principalmente en febrero y en marzo. Balech (1967) y Stædinger (1972) la mencionan como la segunda especie más abundante en el Golfo sin hacer referencia de variedades y formas además de Wood (1969), Licea et. al. (1980-1982c y 1988) y Flores-Granados (1987).

Especie de frecuencia media, casi alta y abundante en época de "secas" y "lluvias", ausente en "nortes". Es de amplia distribución espacial y baja abundancia. Su valor de importancia total fue de 14.55 %.

Ceratium garriense var. garriense Sournia 1967
(Lam. 2 Fig. 29 y Lam. 7, Figs. 21, 22 y 27)

Schiller 1937 (fig. 464 A non B); non Graham y Bronikovsky 1944, Wood 1954, p. 308, fig. 236 A-B; Silva 1957, p. 66, lam. 9, figs. 5-8; Halim 1967, p. 714, lam. 3, fig. 30; Sournia 1967b, p. 469; Steidinger y Williams 1970, p. 44, fig. 13 A-B.

=Ceratium garriense Gourret strictu sensu, Schiller 1937, Wood 1954.

=Ceratium garriense f. garriense Böhm 1931, Böhm 1941 y In: Sournia 1967b.

- Cuerno apical recto, largo, dirección variable, casi perpendicular (con ángulo sesoñado de 145°) a paralelo, respecto al gúrdula y cuernos antapicales. Base triangular. Base hipoteca recta a convexa.

Dimensiones: t= 20-70 µm, V= 500-700 µm, v= 20-50 µm, h= 27-50 µm, L= 600-743 µm, R= 600-720 µm, LM= 690-1200 µm.

Se diferencia de C. maxillense por el contorno de la base, que es más profunda en esta última.

Especie tropical y subtropical, interoceánica, eufótica. De amplia distribución. Ha sido reportada en el océano Pacífico por Hernández-Becerril (1959) y en el Golfo de México y Mar Caribe por Graham (1954), Wood (1955 y 1967), Balach (1967) y Steidinger (1971), con mayor abundancia de abril a junio. De éstos, Hernández-Becerril considera que sus límites de distribución son de tipo latitudinal.

Variedad de frecuencia vital y escasa abundancia. Presente en las tres épocas de muestreo, siendo más común en "lluvias" y "nortes". Es de amplia distribución espacial. Su valor de importancia total fue de 13.90 %.

Ceratium volans var. volans (Cleve) Jørgensen 1911
(Lam. 2, Fig. 30)

Schiller 1937, p. 426, fig. 465; non Wood 1954, p. 309, fig. 236 A

=Ceratium volans Cleve 1900 pro parte. En: Sournia 1967b.

- Cuernos largos y finos. Cuerno apical perpendicular, cuernos antapicales divergentes (hasta 180°) y más largos que var. garriense. Contornos muy finos. Base hipoteca. Aspecto delicado.

Dimensiones: t= 35-50 µm, V= 680-700 µm, v= 20-30 µm, h= 20-28 µm, L= 800- 920 µm, R= 800-900 µm, LM= 750-1200 µm.

Nota. Se encontraron ejemplares de transición entre esta variedad y la precedente.

Al parecer la var. volans posee una distribución claramente tropical, ha sido reportada por Steidinger (1972). Otros autores reportan la especie sin variedad entre ellos Graham (1954) y Balech (1967).

Esta variedad es de baja frecuencia y rara. Ausente en la época de "nortes". Su valor de importancia total fue de 2.29 %.

Ceratium trichoceros Ehrenberg ex Ford 1908

(Lam. 1, fig. 31; Lam. 2, fig. 24)

Schiller 1937, p. 430, non fig. 470, seg. var. contractum; Graham y Broninovsky 1944, p. 40, fig. 11; Wood 1954, p. 311, fig. 239 a-b con el nombre erróneo de C. marginatum var. contractum; Curl 1959, p. 396, fig. 12; Halim 1960, lam. 5, fig. 18 y 1967, p. 215, lam. 2, fig. 15; Wood 1965, p. 40, fig. 91; Sourdis 1967b, p. 472, fig. 69; Subramanyan 1968, p. 81, fig. 147; Steidinger 1970, p. 47, fig. 36 A-B. = ? Ceratium trichoceros var. contractum Wood 1954, Wood 1954, Halim 1960.

Cuerno apical recto, largo. Cistada globosa. Cuerno central reducido. Cuernos laterales generalmente paralelos o ligeramente divergentes con cuerno apical. Cistada mas ancha que larga.

Dimensiones: $t = 18-55 \mu\text{m}$, $v = 125-160 \mu\text{m}$, $l = 40-60 \mu\text{m}$, $h = 40-47 \mu\text{m}$, $L = 470-490 \mu\text{m}$, $R = 400-420 \mu\text{m}$, $LM = 190-489 \mu\text{m}$.

Especie templada y tropical, de las mas comunes de este genero. Cosmopolita, tanto oceánica como nerítica. Perena y abundante. Eufótica. Ha sido reportada para el Golfo de México y Mar Caribe por Curl (1959), Wood (1965 y 1969), Balech (1967), Steidinger (1972) como la tercera especie mas abundante de sus recolectas. Licea et. al. (1960, 1981 a-b, 1982 y 1983), la reportan como especie perena. Además de López-Baluja y Borrero-Agramonte (1977), y Flores-Granados (1987).

Especie de frecuencia muy alta y dominante en las tres épocas de muestreo. Es de amplia distribución. Su valor de importancia total fue de 39.31 %.

Ceratium horridum var. nolle (Kofoid) Jørgensen 1911
(Lám. 2, Fig. 32 y Lám. 7, Fig. 25)

Schiller 1937, p. 413, fig. 455 A-C, Graham y Bronikovsky 1944, p. 42, fig. 24 G-I, Wood 1954, p. 300, fig. 230 A; ? Sournia 1967b, p. 477, figs. 92-95.

- ≠ Ceratium buceros f. benuissimum (Kofoid) Schiller 1937.
- = Ceratium buceros f. tenue (Ostenfeld y Schmidt) Schiller 1937.
- = Ceratium tenue var. inclinetum (Kofoid) Graham y Bronikovsky 1944.
- = Ceratium horridum var. buceros Sournia 1967b, Graham y Bronikovsky 1944 y Sournia 1967b.

Cuerno apical recto, largo. Caríaco triangular. Hipoteca trapezoidal. Cuerno apical derecho anterior triangular. Base hipoteca amplia (10-13 µm). Cuernos antapicales ligeramente curvados y paralelos en la base, divergentes porción distal. Base hipoteca plana o ligeramente cóncava con denticiones finas borde cuernos.

Dimensiones: ta 43-47 µm, V# 160-195 µm, V# 50-56 µm, H# 52-57 µm, L# 160-180 µm, R# 140-165 µm, LM# 210-250 µm.

Especie intermedia con tendencia a delicada, en relación a su ecoforma.

Especie tropical y subtropical. Oligofótica. Reportada para el Golfo de México y Caribe por: Graham (1954) no diferencia variedades ni formas y Wood (1965 y 1969), Balech (1967), Steidinger (1972), López-Baluga y Borrero-Herrero (1977) no mencionan variedades.

Especie de frecuencia media y escasa abundancia; disminuye en las épocas de "lluvias" y "mortes". Se registró en las tres épocas de muestreo. De amplia distribución espacial. Su valor de importancia total fue de 8.14 %.

*Ceratium buceros var. tenue (Ostenfeld y Schmidt) Schiller 1937
(Lám. 3, Figs. 33 a-b y Lám. 6, Fig. 18)

- Schiller 1937, p. 415, fig. 456; ? Graham y Bronikovsky 1944 - (fig. 9 non al.) Neg. al.; ? Wood 1954, p. 301, fig. 231 A-I y non 1965, p. 24, fig. 43; Halim 1966, p. 713, lám. 2, fig. 17; lám. 3, fig. 29 Y 1960, P. 320, fig. 16; Sournia 1967b, p. 477, fig. 95; López 1966, p. 333, fig. 41.
- = Ceratium tenue Steemann Nielsen 1932 In: Halim 1966, Graham y Bronikovsky 1944.
- = Ceratium horridum var. buceros (Zachariás) Sournia 1966.

Wood 1954 y Sournia 1967 reportan al menos diez sinónimos, sin embargo sus esquemas no corresponden a la especie que aquí se reporta.

Esta especie solo coincide con la reportada por Halim 1966 como C. bucanus (Eucharis) Schiller 1937.

Células delicadas, epitaca inflada. Cuernos antapicales finos, divergentes, de dirección variable a veces flexuosos, sin crestas lamelares. Con o sin espinas sobre bordes posteriores. Base hipoteca convexa.

Dimensiones: $r = 35-40 \mu m$, $V = 220-260 \mu m$, $v = 10-35 \mu m$, $h = 20-30 \mu m$, $L = 180-189 \mu m$, $R = 160-172 \mu m$, $LM = 312-340 \mu m$.

Los organismos que reporta Wood (1954), parecen ser robustos y los presenta como especie indeterminada, sin considerar variedades ni formas.

Especie rara en las costas de Venezuela (Halim, 1966), abundante en la porción oceánica, Wood (1954) la reporta como especie tropical y la ha observado en ambientes estuarinos. Ha sido reportada para el Golfo de México y mar Caribe únicamente por Wood (1954 - 1963), sin embargo las ilustraciones y medidas que da, no corresponden a la especie propuesta por Halim (1966) para otras zonas geográficas.

Especie de frecuencia media y de extensa distribución, disminuye en época de "lluvias" y casi desaparece en "secas". Se presentó en las tres épocas de muestreo. Su valor de importancia total fue de 7.18%.

Ceratium vultur var. summatranum (Karsten) Steemann-Nielsen (Lam. 2, Fig. 34 a-b y Lam. 7, Fig. 28)

Böhm 1931, p. 38, fig. 35 b; Schiller 1937, p. 419, fig. 460 B non A-C; Graham y Bronikovsky 1944, figs. 23 B-H non A; Sournia 1967b, p. 480; Steidinger y Williams, 1970, p. 48, fig. 39.

=Ceratium tripos vultur var. summatranum Karsten 1907 In: Sournia 1967b.

=Ceratium vultur f. summatranum (Karsten) Sournia, Sournia 1967b.

=Ceratium summatranum (Karsten) Jörgensen 1911 (incluye C. angulatum Jörgensen) In Sournia 1967b.

=Ceratium vultur Cleve 1903 pro parte Peters 1934 In: Sournia 1967b

Cuerno apical generalmente corto. Epitaca triangular. Hipoteca trapezoidal mas ancha que larga. Cuernos antapicales divergentes a perpendiculares. Cuerno antapical derecho corto.

Dimensiones: t= 57-70 μ m, V= 90-180 μ m, v= 28-35 μ m, n= 22-32 μ m, L= 410-520 μ m, R= 400-460 μ m, LM= 140-160 μ m.

Tropical, probablemente oceanica y oligofótica. Su distribución en el Golfo de México y mar Caribe ha sido estudiada por Wood (1965), Balech (1967) y Flores-Granados (1987), sin hacer mención de variedades ni formas. Steidinger en 1972 reporta para el Golfo de México la forma *recurvum*, sin mostrar esquemas ni descripciones.

Variedad de baja frecuencia y distribución escasa. Presente en las tres épocas de muestreo, aunque casi desaparece en la época de "mortes". Su valor de importancia total fue de 3.43 %.

Ceratium neocantium Gourret 1961

(Am. J. Fish. 37: 1-6)

Schiller 1937, p. 421, fig. 462 G; Arana y Bronnikovskiy 1944, p. 44, figs. 17 F-G; Wood 1964, p. 306, fig. 134; Halim 1960, lam. 4, fig. 17 y 1967, p. 719, lam 3, figs. 34-35; Sournia 1967b, p. 484, fig. 30; Steidinger y Williams 1970, p. 45, figs. 13 A-B.

=Ceratium reticulatum (Pouchet) Cleve 1903 [q; Sournia 1967b.

Cuerpo central muy reducido, cuernos anteriores perpendiculares cuerno apical. Cuerpo con ornamentación reticulada, poligonal.

Dimensiones: t= 70-78 μ m, V= 170-175 μ m, v= 60-68 μ m, n= 55-60 μ m, L= 170-178 μ m, R= 160-170 μ m, LM= 150-176 μ m.

Sournia (1967b) menciona que esta especie presenta gran plasticidad morfológica y que responde de manera notable a las condiciones ambientales.

Especie tropical y subtropical, ocasionalmente en aguas templadas. Ha sido reportada para el Golfo de México y Mar Caribe por Wood (1965 y 1969), Balech (1967), Steidinger (1972), López-Baluja y Borrero-Agramonte (1977) y Flores-Granados (1987). Wood (1969) menciona que se encuentra especialmente en julio y agosto.

Especie de frecuencia media y escasa abundancia. Se registro en las tres épocas de muestreo, rara en la época de "secas" y "mortes". Es de amplia distribución espacial. Su valor de importancia total fue de 7.57 %.

* Nuevo repote para el sur del Golfo de México.

DISCUSION Y CONCLUSIONES.

El análisis del género Ceratium Schrank, muestra que existen fuertes controversias en su delimitación taxonómica, con fundamento en el criterio de radiación del cingulum. En el material analizado se pudo observar, mediante microscopía electrónica la presencia de placas solo en algunas especies, lo que posiblemente se debe a que no se han diferenciado, o bien a que se han fusionado como producto de su evolución; de ser así, este carácter no se puede considerar de suficiente valor taxonómico. En cuanto a la delimitación Schiller (1937), Subrenmanyan (1963) plantean que existe una radiación constante en el número, forma y ubicación de las placas, criterio que ellos mismos no tratan, sino que se basan en la morfología, ornamentación y dimensiones de las células.

Tomando a la forma y dimensiones como rasgos importantes en la determinación de las especies, se observa que los caracteres considerados por los autores varían considerablemente, desde aquellos que consideran solo la forma y orientación de los cuernos antapicales (Wood, 1954, 1963; Stenberg, 1970), otros como Hall (1960), consideran el diámetro y longitud; otros mas como Schiller (1937), y Subrenmanyan (1963), consideran la forma, tamaño de los cuernos del cuerno central, tipo de ornamentación, además de sus manifestaciones termofila y psicofila. Lopez (1966), que considera importante los análisis morfológicos a nivel poblacional, toda esta falta de concordancia en las características constantes de las especies, complica enormemente la determinación en virtud de la dificultad en establecer comparaciones. Esta situación producto de la interpretación entre los diversos autores se complica aun mas con el problema biológico inherente a este grupo, en relación con fenómenos de pleomorfismo, polimorfismo (dimorfismo sexual) y antisogamias (Margalef, 1963; Lopez, 1966; Sournia 1967a y Sargeant, 1974), los cuales no han sido bien entendidos hasta el momento.

Del material analizado, sobresale el Subgenero Orthoceratium, en especial la Sección Tripos por presentar la mayor variedad de especies, además de variaciones morfológicas, que dificultan su delimitación precisa, de las cuales para C. tripos se han propuesto hasta 75 nombres infraespecíficos (entre variedades y formas). Otro aspecto interesante, es que muchas de las variedades y formas propuestas como tipo de las especies no llevan su nombre, lo cual deja fuera de consideración la recomendación del Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Andrino, 1966), por ejemplo C. pentagonum var. tenerum debe corresponder a C. pentagonum var. pentagonum (Sournia 1967 a y b).

En el caso de C. carriense var. carriense y C. carriense var. volans la delimitación tampoco es clara, y se piensa que los autores consideraron las formas anteriores como variedades diferentes. Por el contrario C. contentum presenta tal variabilidad en la torsión de su cuerpo y los tres cuernos, que pudiera pensarse que se trata de especies diferentes, sin embargo no sucede así.

Se encontró una marcada coincidencia entre las especies determinadas en este estudio y las reportadas por Balech (1967), Steidinger (1972), Lopez-Salinas y Borrero-Garamonte (1977), Licea et al. (1980), Solís et al. (1981 y 1982) y Flores-Granados (1987 y 1989). También se detectó por primera vez la presencia de las especies C. subaeolium, C. tripos f. niemala, C. subaeolium var. regalis, y C. diadema (bien como tipo reportado por Steidinger (1972) y Solís, que esquemas no coincidieron con su determinación). Otras especies que están consideradas como raras en otros mundos, también se registraron en el área con una abundancia y frecuencia baja.

En lo que se refiere a la frecuencia y abundancia de Ceratium, las especies dominantes, con mayor valor de importancia fueron C. tripos var. tripos, C. tripos var. tripos, C. tripos var. erianthum, C. tripos var. erianthum, C. erianthum, coincidiendo con lo planteado por Balech (1967) y Steidinger (1972). Estas mismas especies han sido encontradas en forma dominante por Hall (1960), por lo que se estima que ambos sitios deben tener cierta semejanza de condiciones ambientales.

La zona que presentó mayor diversidad y abundancia de especies se localizó al sur y sureste del litoral de México, en la plataforma continental frente al río Coatzacoalcos hasta la laguna de Términos.

Por otra parte, como especies raras en función de su frecuencia y abundancia se encontraron a: C. praelongum, C. cephalotum, C. lineatum, C. tripos f. niemala, C. limulus, C. ranipes, C. macroceros var. gallium, C. deflexum y C. gibberum var. dispar. De estas, Wood (1964) considera a C. deflexum, C. macroceros var. gallium, C. gibberum, C. praelongum y C. ranipes como especies indicadoras de masas de agua cálidas, en movimiento. Su importancia radica en que proporcionan información sobre condiciones ambientales particulares, como lo establecen Balech y Ferrando (1964) y Krebs (1985), solo que aún no se conoce de manera detallada, cuales son estas especies y cuál es su distribución.

Por lo anterior, se plantea la necesidad de continuar con este tipo de estudios taxonómico-ecológicos, además de implementar otros que resuelvan problemas particulares de cada especie. Aspecto que permitirá tener un mejor

conocimiento de la composición de especies y de su biogeografía en aguas mexicanas.

En lo que se refiere al tipo de muestreo, para este estudio se obtuvieron las muestras con una red de araña de 54 cm de abertura de malla, la cual sirve para capturar microplankton, categoría en la que se encuentra la mayor parte de las especies de Leptodium. Sin embargo, se sugiere complementar los estudios mediante el uso de botellas hidrográficas, dado el desconocimiento actual de la composición de especies del plano ultraplankton.

LITERATURA CITADA

- ANONIMO, 1966. Código Internacional de la Nomenclatura Botánica. Acepte por la Duodécima Conferencia Internacional de Botánica (Bonn, 1964). Edimbourg, UNESCO, Utrecht. 372 p.
- ANONIMO, 1980. Programa Coordinado de Estudios Ecológicos en la Sonda de Campeche. Informe de los trabajos realizados para el control del codo Intod I. El combate del derrame del petróleo y determinación de sus efectos sobre el ambiente marino. 108 p.
- AVENDADO, E. G. y A. G. OTOMAROC, 1968. Contribución al conocimiento del fitoplancton en la costa de Tamaulipas de los ríos San Felipe y Colorado de la zona de deriva. Inv. Ocean. de 1968-69: 1-13, 4 tabs. 12 figs.
- BALECH, E. y H. G. FERRANDO, 1964. Fitoplankton Marino. Manual de RUDEBA. Buenos Aires, Argentina. 154 p.
- BALECH, E., 1967. Microplankton of the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea. Texas A. & M. Univ. Dept. Oceanogr. 144 p.
- BALECH, E., R. GIBELMAN y R. M. NEGRI, 1964. Dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Revta. Invest. y Rec. Pegg. INIDEP. Mar de la Plata. 4: 7-20.
- BOHN, A., 1931. Distribution and versatility of *Ceratium* in the Northern and western Pacific. Bull. Bureau of Bishop. Mus. 67: 1-96. 1 tab.
- BORRERO-AGRAMONTE, M. L., LÓPEZ-BALBUJA, G. POPOWSKI, 1981. Distribución del fitoplancton en la plataforma de Cuba. Acad. de Cienc. de Cuba. Cienc. Biol. 6:15-44.
- BOURRELLY, P., 1963. Notes sur les peridiniens d'eau douce. Protistológica. 4(1):5-14.
- CHIANG, F., 1989. La Taxonomía vegetal en México: problemas y perspectivas. Revta. Ciencias. No. especial 3: 4-7.
- CURL, H., 1959. The phytoplankton of Apalaches Bay and the Northeastern Gulf of México. Inst. Mar. Sci., Univ. Texas. 6: 277-320.
- DALE, B., 1986. Life cycle strategies of oceanic dinoflagellates. UNESCO.Tech., Papers in Marine Science. Norway. 49: 65-72.

- DAWES, C. J., 1986. Botánica Marina. Limusa, México. 673 p.
- DE LA SOTA, E., 1982. La Taxonomía y la revolución en las Ciencias biológicas. C.E.R.A. Washington. 91 p.
- DODGE, J. D., 1965. Thecal fine structure in the dinoflagellate genera Prorocentrum and Gyrodinium. J. Mar. Biol. Assoc., U. K., 45: 607-614.
- EPPLEY, R. W., G. HOLM-HANSEN y J. D. H. ITRICHLAND, 1968. Some observations on the vertical migration of dinoflagellates. J. Phycol., La Jolla, 4: 233-240.
- FLORES-GRANADOS, G., 1987. Avances en el conocimiento de las algas planctónicas de las costas de México. ENC/IFN. Memorias del Simposio de la Unión de Botánicos, vol. 23.
- 1989. Avances de los estudios fitoplanctónicos del Golfo de México: Sonda de Campeche (diciembre de 1985). Memorias de la cuarta Reunión Nal. Soc. Mex. de Planctología. A. S. (Simposio), P. 1. Sur.
- FRANCO, L. J., G. H. DE LA CRUZ, A. G. CRUZ, A. B. RÓCHA, H. S. NAVARRETE, G. M. FLORES, E. H. CATO, S. C. SANCHEZ, L. L. G. W. ABANCA y C. M. S. BERTIA, 1989. Manual de Botánica. Edit. Triliza, México. 266 p.
- GARCIA, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía, UNAM. 264 p.
- GONZALEZ, G. J., 1969. Las algas en México. Revta. Ciencias, 9: 16-25.
- GRAHAM, H. W., 1963. The diversity of phytoplankton populations in oceanic coastal and estuarine regions. J. Mar. Res. 21: 81-93.
- GRAHAM, H. W. y N. BRONIKOVSKY, 1944. The genus Ceratium in the Pacific and North Atlantic oceans. Scient. Results, Cruise VII. Carnegie Inst. Wash. Pub. 565(5): 1-209.
- HALIM, Y., 1960. Etude quantitative et qualitative du cycle écologique des dinoflagellés dans les eaux de Villefranche sur Mer. Annls. Inst. Océanogr. Monaco. 38(2): 123-232.
- 1967. Dinoflagellates of the South East Caribbean sea. (East Venezuela). Inter. Rev. Gesamten Hydrobiol. Egypt. 52(5): 701-755.
- HASLE, R. G., 1978. Using the inverted microscope 7.3 In:

Sournia A. (Ed.) Phytoplankton Manual. UNESCO, Monographs on oceanography methodology Paris, 6: 191-196.

- HERNANDEZ-BECERRIL, D. U.. 1989. Species of the dinoflagellate genus *Leptodinium* Schrenk (Dinophyceae) in the Gulf of California. Mag. Noya Ecológica, England, 48 (1-2): 33-54.
- IVANOV, A. I.. 1966. Algunos datos acerca del fitoplancton en el Golfo de México y en el Estrecho de Florida. Est. de los mares de G. central, Oceanogr. URSS (en ruso), 1:91-100.
- KARSTEN, G.. 1907. Das zooplankton-probation nach dem material. U.S. Fishb., 3: 211-246.
- KING, J. E.. 1950. A preliminary report on the plankton of the west coast of Florida. Quart. J. Micro. Geog. Sci., 11: 109-113.
- KONDRATIEVNA, T. M.. 1968. La producción de fitoplancton en la región noroeste de la plataforma insular de Cuba. Est. de los mares de G. central, Oceanogr. URSS (en ruso), 2:44-60.
- KREBS, J. C.. 1985. Ecología: Estudio de la distribución y la abundancia. Ed. HARSA, México, 283 p.
- LEBOUR, M. V.. 1925. The dinoflagellates of northern seas. Mar. Biol. Assoc. of the United Kingdom, Plymouth, 1-250, 15 tabs., 52 figs.
- LICEA, D. S., A. LUNA y J. TORRES. 1980. Inedito. Informe parcial de los trabajos contratados de fitoplancton y productividad en el "Programa Coordinado de Estudios Ecológicos en la Sonda de Campeche". Primer informe. UNAM/ICMYL, 20 p., 5 tabs., 5 láms., y 7 figs.
- 1981a. Inedito. Comunidades y producción de fitoplancton en la región occidental de la Sonda de Campeche, durante las campañas de octubre a diciembre de 1979. Análisis preliminar. In: Proyecto de investigación "Evaluación de los posibles efectos del derrame del pozo Istoc I sobre las comunidades del fitoplancton y la producción primaria. Segundo informe. UNAM/ICMYL, 15 p., 11 tabs., 6 láms., y 3 figs.

- 1981b. Inédito. Comunidades y producción de fitoplancton en la región occidental de la Sonda de Campeche, sobre las campañas de febrero a junio de 1980, así como de las conclusiones del primer ciclo anual 1979-1980. Idid. Tercer informe. UNAM/ICIMVL. 26p., 22 tabs., 16 figs.
- LICEA, D. S., R. LUNA, P. TORRES y C. TREJO. 1982. Inédito. Evaluación de los posibles efectos del derrame del poco Ixtoc I, sobre las comunidades del fitoplancton y la productividad primaria. Informe final. POEESC-UNAM/ICIMVL. 48 p., 14 tabs., 16 figs.
- LICEA, D. S. 1989. Inédito. Estudio multidisciplinario en la Zona Económica Exclusiva de Cuba en el Golfo de México: Características físicas, químicas, biológicas. Tercer informe técnico. Inst. Cien., 64 p.
- LOPEZ-BALUJA, L. y M. A. SOBACCO-MONTE. 1974. Distribución del fitoplancton en la plataforma noroccidental de Cuba. Acad. Cienc. Pysq. Inst. Oceanol., La Habana, Int. Oceanol., 24: 1-17.
- LOPEZ-BALUJA, L. y M. SOBACCO-MONTE. 1977. Lista de especies de algas unicelulares para las aguas de la Plataforma Cubana. Acad. Cienc. Cuba, Inst. Oceanol., La Habana, Int. Cient. Tec., 11: 1-10.
- LOPEZ-BALUJA, L. 1978. Variaciones estacionales del fitoplancton en el Golfo de Gatabano. Acad. Cienc. Cuba, Cienc. Biol., Inst. Oceanol., La Habana, 3: 50-59.
- 1980. Distribución fitogeográfica de Ceratium furca (Ehr.) Claparède y Lachmann var. pluricir (Sch.) Margalef (Dinoflagellatae, Peridiniidae). Acad. Cienc. Cuba, Inst. Oceanol., La Habana, Int. Cient. Tec., 121: 1-9.
- LOPEZ, L., 1966. Variación y regulación de la forma en el género Ceratium. Inv. Pysq., Barcelona, 30: 325-427.
- MARGALEF, R., 1957. Fitoplancton de las costas de Puerto Rico. Inv. Pysq., Barcelona, 6: 39-52.
- 1962. Comunidades naturales. Inst. Biol. Mar. Univ., Pto. Rico, 1-469.
- 1965. Composición y distribución del fitoplancton. Edit. Sucre. Soc. La Salle, Caracas, Venezuela, 25 (70-72): 141-208.
- MASSUTI, M. y R. MARGALEF, 1950. Introducción al estudio del

plankton marino. Patr. Juan de la Cierva. Inv. tecn. CSIC. Barcelona. 182 p.

SARJEANT, W. A. S. 1974. Essail and living dinoflagellates. Academic Press. Nueva York. 182 p., 15 lám., 45 figs.

SCAGEL, R. F. 1978. El Reino vegetal. Ed. Omega. Barcelona. 659 p.

SCHILLER, J. 1907. Dinoflagellatae (Peridinieae) In: Monographischer Gesamtatlas der 1. Naturhistorischen Kgl. Universitat Leipzig. Leipzig. 19: 341-369.

SCHWABERBEL, L. 1975. Manual de algas marinas. Ed. Sigma. Madrid. 200 p.

SOURNIA, A. 1967a. Le genre Gerridium (Peridinieae) planctonique de la Canal de Mozambique. Contribution a une revision mondiale. Premiere partie. Vie et milieu. Ser. et Biol. Mar. 10 (2): 375-438. 65 figs.

-----1967b. Le genre Gerridium (Peridinieae) planctonique dans le Canal de Mozambique. Contribution a une Revision Mondiale. Fin. Vie et milieu. Ser. B: Biol. Mar. 10 (3): 441-499. 13 figs.

-----1973. Catalogue des especes et fa onc infraspccifiques des dinoflagelles marines actuels. I. Dinoflagelles libres. Acta Oecologica. 49:1-191.

-----1984. Classification et nomenclature de divers dinoflagelles marins. (Dinophyceae). Phycol. 23 (3): 345-355.

STEEMANN-NIELSEN, E. 1934. Untersuchungen iber die Verbreitung, Biologie und Variation der Gerridien im sudlichen stillen ozean. Gene Report. 4: 1-67.

STEIDINGER, K. A. y WILLIAMS. 1970. Dinoflagellates. Memoir of the Hourglass Cruises. Mar. Res. Lab.. Florida. 2: 1-251.

STEIDINGER, K. 1972. Dinoflagellate distribution In: Bushnell, V. O. (Ed.), Serial Atlas of the marin environment: Chemistry, primary productivity and benthic algae of the Gulf of Mexico. Am. Geog. Soc., Texas Univ. 22: 14-15, 6 lám.

STRASBURGER, E., F. NOLL y H. SCHENK, 1986. Tratado de Botanica. Ed. Marín. España. 1698 p., 50 lám., 1088 figs.

SUBRAHMANYAN, R., 1968. Memoir II: The Dinophyceae of the

Indian seas. Part. I Genus Ceratium Schrank. Mar. Biol. Assoc. of India. Mar. Fish., India. 1-339.

TAYLOR. F. J., 1976. Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition. Univ. Brit. Col. Vancouver. 134 p., 48 pls., 530 figs.

-----1980. On dinoflagellate evolution. Biosystems. Canada. 12: 65-103.

TESTER. L. A. y R. A. STEIDINGER. 1973. Phytoplankton In: Nearshore marine ecology, at Hutchinson Island, Florida (1971-1974). Florida Dep. of Nat. Res., Flor. Mar. Res. Pub. 34: 16-61.

WOOD. E. J. F., 1974. Dinoflagellates in the Australian region. Brit. J. Mar. Biogr. Reg. 2: 171-251.

-----1963. Dinoflagellates in the Australian region II. Recent collections. Exp. Mar. Oceanogr. CSIRO, Australia. 14: 1-25. 126 figs.

-----1965. Dinoflagellates of the Caribbean sea and adjacent areas. Univ. Miami Press, Florida. 143 p.

-----1969. Relations of phytoplankton to the marine habitat in the Strait of Florida and adjacent areas. I. The dinoflagellates. Univ. Florida, Florida. 13: 645-763.

YAREZ-ARANCIBIA. A. y R. SANCHEZ GIL. 1966. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México. I. Caracterización ambiental: Ecología y evaluación de 131 especies, poblaciones y comunidades. Ann. Inst. Cienc. del Mar, UNAM. UNAM, México. Pub. esp. 1: 1-226.

ZERNOVA. V. V., 1970. On phytoplankton in the Gulf of México and Caribbean sea. Oceanol., Nauka en ruso. 20: 69-104.

GLOSARIO

- amitosis.- Tipo de reproducción asexual, con distribución desigual del material genético en las células hijas.
- artificial (grupo).- conjunto de organismos con parecido morfológico, producto de convergencias evolutivas.
- carbulado (flagelo).- estructura motil en las algas, con forma de peine.
- cingulum.- Surco transversal ubicado entre la epiteca y la hipoteca.
- cuerno antapical.- prolongación de la hipoteca, en dirección posterior, generalmente con dos.
- cuerno apical.- prolongación de la epiteca, en dirección anterior, solo uno, generalmente largo y angosto.
- epiteca.- porción superior del cuerno central o frustula de los dinoflagelados y diatomeas, se encuentra por encima del cingulum.
- filofenia.- relación de afinidad morfológica entre diferentes grupos de organismos.
- filogenia.- relación de afinidad ancestro-descendiente entre diferentes grupos de organismos.
- frustula.- pared celular de consistencia rígida, propia de diatomeas y dinoflagelados.
- heterosexual.- diferenciación morfológica de los individuos adultos, de macho y hembra.
- hipoteca.- porción inferior del cuerno central o frustula de los dinoflagelados y diatomeas, se encuentra por debajo del cingulum.
- histonas.- proteínas empaquetadores del material genético.
- mesocarionte.- nivel de organización de los seres vivos, caracterizado porque las células poseen un núcleo de gran tamaño, bajo en histonas, de manera similar a los procariontes y delimitado por una membrana nuclear, como en las células eucariontes.

pleomorfismo.- diferenciación morfológica de los organismos, de acuerdo a las condiciones ambientales. En condiciones cambiantes, los organismos también cambian. este proceso puede ser reversible.

polimorfismo.- diferenciación morfológica de los individuos adultos en dos o mas formas de expresión morfológica, como resultado de la selección natural. si está relacionado con el sexo sería heteromorfismo o dimorfismo sexual. Este proceso no es reversible.

poliploide.- dotación cromosómica mayor a la en las células hijas, por error en la repartición del material genético en la reproducción sexual.

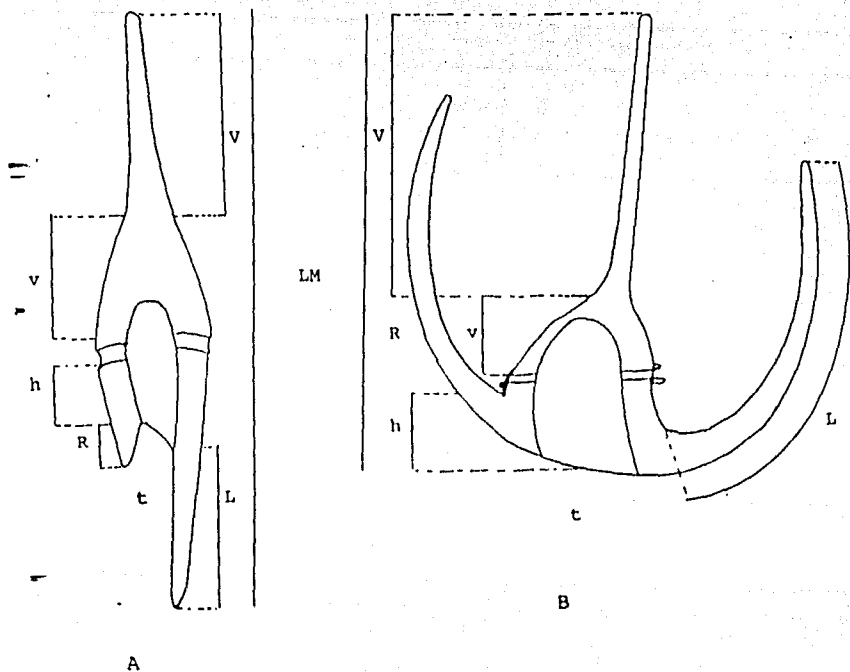
psicrófilo.- organismo con unidades por agua frías, con células generalmente robustas y cortas.

sulcus.- surco perpendicular al eje longitudinal, se observa solo en vista ventral.

tabulación.- número, forma y disposición de las placas, en la pared celular de los organismos, perteneciente la división Gymnophyta.

termófilo.- organismo con unidades por aguas calientes, con células generalmente delgadas y largas.

transdiámetro.- porción del diámetro que se observa solo en una vista, ventral o dorsal, (corresponde a la mitad del diámetro).



Figuras 1 A y 1 B.- Estructuras morfológicas y notación del género *Ceratium*, según Schiller (1937) y López- Baluja (1980):

t= transdiámetro en la región del cíngulum,

V= longitud del cuerno apical,

v= longitud de la epiteca (perpendicular al centro del cíngulum),

h= longitud de la hipoteca (perpendicular al centro del cíngulum),

R= longitud del cuerno antapical derecho (tomando como referencia al sulcus),

L= longitud del cuerno antapical izquierdo (tomando como referencia al sulcus),

LM= longitud máxima (perpendicular al cíngulum).

ESTE LIBRO NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

T A B L A 1
Relación de las campañas oceanográficas consideradas
en este estudio

Campaña oceanográfica	fecha (1987)	No. de muestras
OGMEX-I	25 de febrero al 9 de marzo	59
OGMEX-II	27 de julio al 5 de agosto	69
OGMEX-III	26 de noviembre al 5 de diciembre	56

T A B L A 2

Relación y localización geográfica de las estaciones de las
campañas oceanográficas OGMEX I, II y III *

Estación	Latitud N	Longitud W	Campaña **		
			I	II	III
2	21°00'	96°54'	+	+	
16	19°50'	91°15'	+	+	
17	19°37'	91°10.5'	+	+	+
18	19°24.5'	91°05'	+	+	
19	19°20'	91°04'	+	+	+
20	19°15'	91°03'	+	+	+
21	19°09.5'	91°19'	+	+	+
22	19°14'	91°21'	+	+	+
23	19°20'	91°22'	+	+	+
24	19°32'	91°27'	+	+	+
25	19°45'	91°31'	+	+	+
32	19°33'	92°11'	+	+	+
33	19°37'	91°58'	+	+	+
34	19°23.5'	91°53.5'	+	+	+
35	19°11'	91°50'	+	+	+
36	19°06'	91°47.5'	+	+	+
37	19°01'	91°45'	+	+	+
38	18°56'	91°58'		+	+
39	19°01'	92°00'	+	+	+
40	19°07.5'	92°03'	+	+	+
41	19°19'	92°06'	+	+	+
42	19°27'	92°26'	+	+	+
43	19°14'	92°22'	+	+	+
44	19°02'	92°17.5'	+	+	+
45	18°56'	92°16'	+	+	+
46	18°51.5'	92°14'	+	+	+
47	18°46'	92°30'	+	+	+
48	18°52'	92°32'	+	+	+
49	18°57'	92°34'	+	+	
50	19°09'	92°38'	+	+	+
51	19°27'	92°44.5'	+	+	+
53	19°16'	92°50'	+	+	+
54	19°04'	92°53'	+	+	+
55	18°51.5'	92°50'	+	+	+
56	18°46'	92°49'	+	+	+
57	18°40'	92°48'	+	+	+
58	18°32'	93°14'			+
59	18°39'	93°15'	+	+	+
60	18°44'	93°16.5'	+	+	+
61	18°59'	93°19'		+	+
66	18°50.5'	93°45'		+	+

T A B L A 2 (cont.)

Estación	Latitud N	Longitud W	Campana **		
			I	II	III
67	18 37'	93 41'		+	+
68	18 31'	93 40'	+	+	+
69	18 27'	93 39'			
70	18 20'	94 03'	+	+	+
71	18 26'	94 04'	+	+	+
72	18 31'	94 05'	+	+	+
73	18 44'	94 07.5'	+	+	+
74	18 57.5'	94 08'	+	+	+
78	18 38'	94 25'	+	+	
79	18 26'	94 25'	+	+	+
80	18 20'	94 25'	+	+	
81	18 15'	94 24.5'	+	+	+
82	18 33'	94 46'	+	+	+
83	18 39'	94 45'		+	+
88	18 59'	94 51.5'	+	+	
89	18 50'	94 55'	+	+	
90	18 44.5'	94 58'	+	+	
91	18 38'	95 00'	+	+	
93	19 49'	95 17'		+	
94	18 53.5'	95 15'		+	
95	19 06'	95 11'		+	
98	19 09.5'	95 25'	+	+	+
99	19 00'	95 28.5'	+	+	+
100	18 53'	95 31'	+	+	+
101	18 48'	95 33'	+	+	+
102	18 53.5'	95 48'	+	+	+
103	18 58'	95 46.5'	+	+	+
104	19 03'	95 44'	+	+	+
105	19 25'	96 11.5'	+	+	

* La localización de las estaciones es aproximada.

** El símbolo (+) indica que se recolectó muestra.

T A B L A 3

Características morfométricas de las especies del Subgénero

Archaeoceratium tratadas en este estudio

Especies	t	Dimensiones (µm)*					LM	Caracteres distintivos
		V	v	h	L	R		
<u>C. praelongum</u>	60-62	V + v = 144-190		50	22-30	58-65	247-290	Cuerno apical globoso 1.5 veces más largo que ancho
<u>C. cephalotum</u>	48	V + v = 110		30	48	30	135-185	Cuerno apical globoso más ancho que largo.

* t = transdiámetro; V = long. cuerno apical; v = long. epiteca; h = long. hipoteca; L = long. cuerno antapical izquierdo; R = long. cuerno antapical derecho; LM = long. máxima

T A B L A 4

Características morfométricas de las especies del Subgénero

Ceratium tratadas en este estudio.

Especies	t	Dimensiones (µm)*					LM	Caracteres distintivos
		V	v	h	L	R		
<u>C. candelabrum</u>	74-79	61-63	29-30	25-28	42-44	30-36	170-175	Cuerpo central más ancho que largo, cuernos antapicales desiguales, rectos. Ligeramente divergentes
<u>C. furca</u> v. <u>furca</u>	31-39	V + v = 107-127		29-32	78-86	23-28	212-272	Cuerpo central más largo que ancho, cuernos antapicales desiguales, rectos. Ligeramente divergentes
<u>C. furca</u> v. <u>hircus</u>	45-46	V + v = 63-85		30-42	43-80	30-47	120-123	Similar a C. furca. Cuernos antapicales divergentes con ápices muy adelgazados.
<u>C. pentagonum</u> v. <u>tenerum</u>	31-60	108-110	40-50	45-50	15-20	10-15	165-197	Cuerpo central pentagonal
<u>C. lineatum</u>	30-55	50-53	30-39	20-23	23-25	13-16	100-110	Cuerpo central pentagonal, globoso. Cuernos antapicales delgados, divergentes, puntiagudos.
<u>C. teres</u>	30-33	70-80	45-50	30	20-23	10-13	124-150	Cuerpo central globoso. Cuernos antapicales redondeados

* t = transdiámetro; V = long. cuerno apical; v = long. epiteca; h = long. hipoteca; L = long. cuerno antapical izquierdo; R = long. cuerno antapical derecho; LM = long. máxima

T A B L A 5

Características morfométricas de las especies del Subgénero
Amphiceratium tratadas en este estudio.

Especies	t	D i m e n s i o n e s (um) *					LM	Caracteres distintiv
		V	v	h	L	R		
<u>C. fusus</u> v. <u>seta</u>	15-20	V+v = 97-110		h+L = 160-250		pequeño	279-360	Cuernos largos y rectos o ligeramente curvados, cuerno antapical derecho pequeño ausente.
<u>C. extensum</u>	30-31	V+v = 500-550		h+L = 560-615		ausente	1100-1120	Cuernos muy largos y rectos. Cuerno antapical derecho pequeño o ausente.
<u>C. longirostrum</u>	20-35	V+v = 250-280		h+L = 200-325		pequeño	510-603	Cuerno antapical izquierdo largo y arqueado hacia el dorso, sin espacio entre los cuernos antapicales.
<u>C. falcatum</u>	18-40	200-210	40-70	h+L = 170-205		pequeño	420-430	Similar a <u>C. longirostrum</u> , con un espacio entre los cuernos antapicales

* t = transdiámetro; V = long. cuerno apical; v = long. epiteca; h = long. hipóteca; L = long. cuerno antapical izquierdo; R = long. cuerno antapical derecho; LM = log. máxima

T A B L A 6

Características morfométricas de las especies del Subgénero

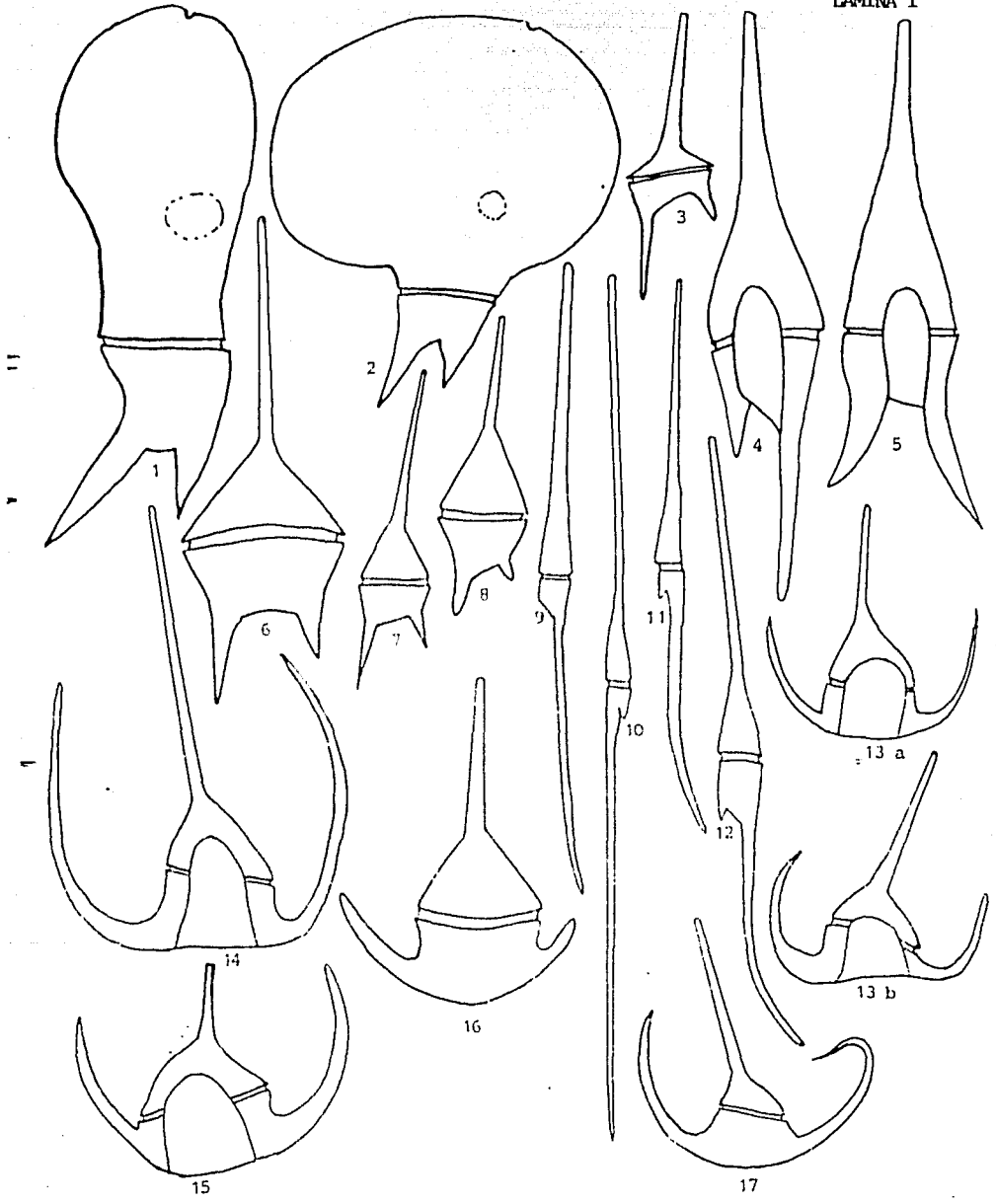
Orthoceratium tratadas en este estudio.

Especies	Dimensiones (um) *							Caracteres distintivos
	t	V	v	h	L	R	LM	
<u>C. tripos</u> v. <u>atlanticum</u>	60-78	194-198	16-47	38-48	184-188	165-180	250-273	Cuernos antapicales paralelos, más cortos que el cuerno apical. Base hipoteca convexa a ligeramente convexa.
<u>C. tripos</u> v. <u>pulchellum</u>	55-65	80-95	37-45	35-40	25-30	10-12	157-187	Cuernos antapicales reducidos, más el derecho, base de la hipoteca convexa.
<u>C. tripos</u> f. <u>hiemale</u>	100	210	50	--	210	190	340	Cuernos antapicales paralelos a ligeramente convergentes.
<u>C. breve</u>	21-78	24-40	20-40	25-50	73-80	65-70	70-130	Similar a <u>C. tripos</u> v. <u>atlanticum</u> , cuerno apical igual o más pequeño que los cuernos antapicales.
<u>C. striatum</u> v. <u>gracilentum</u>	47-51	100-115	25-30	22-28	126-132	110-115	160-220	Cuerno antapical derecho largo, torcido en dirección perpendicular al cuerno apical en forma de látigo
<u>C. symmetricum</u> v. <u>coarctatum</u>	51-55	135-183	34-38	22-27	70-123	70-123	210-250	Cuernos antapicales largos, paralelos a convergentes con respecto al cuerno apical
<u>C. azoricum</u>	40-57	30-51	20-45	20-37	30-35	23-27	115-157	Cuernos reducidos, base de la hipoteca convexa.
<u>C. auarquatatum</u>	46-78	132-190	31-40	28-37	129-133	123-131	199-283	Cuerno antapical derecho sale a la altura del sulcus
<u>C. contortum</u> v. <u>contortum</u>	80-105	250-407	48-58	60-67	270-378	241-340	350-520	Cuernos antapicales largos y tortuosos.
<u>C. gibberum</u> v. <u>dispar</u>	85	80	70	82	160	160	210	Cuerno apical reducido, cuerno antapical torcido ocultándose atrás de la epiteca.
<u>C. lunula</u>	80-90	70-85	45-65	45-50	200-420	197-415	120-205	Cuernos antapicales divergentes en forma de luna
<u>C. limulus</u>	49	50	40	43	127	140	135	Cuerpo central cuadrangular con proyecciones globosas en ambos lados del cuerno apical
<u>C. ranipes</u>	75-85	293-340	47-61	36-43	215-280	215-280	315-444	Cuernos antapicales largos con proyecciones en forma de dedos

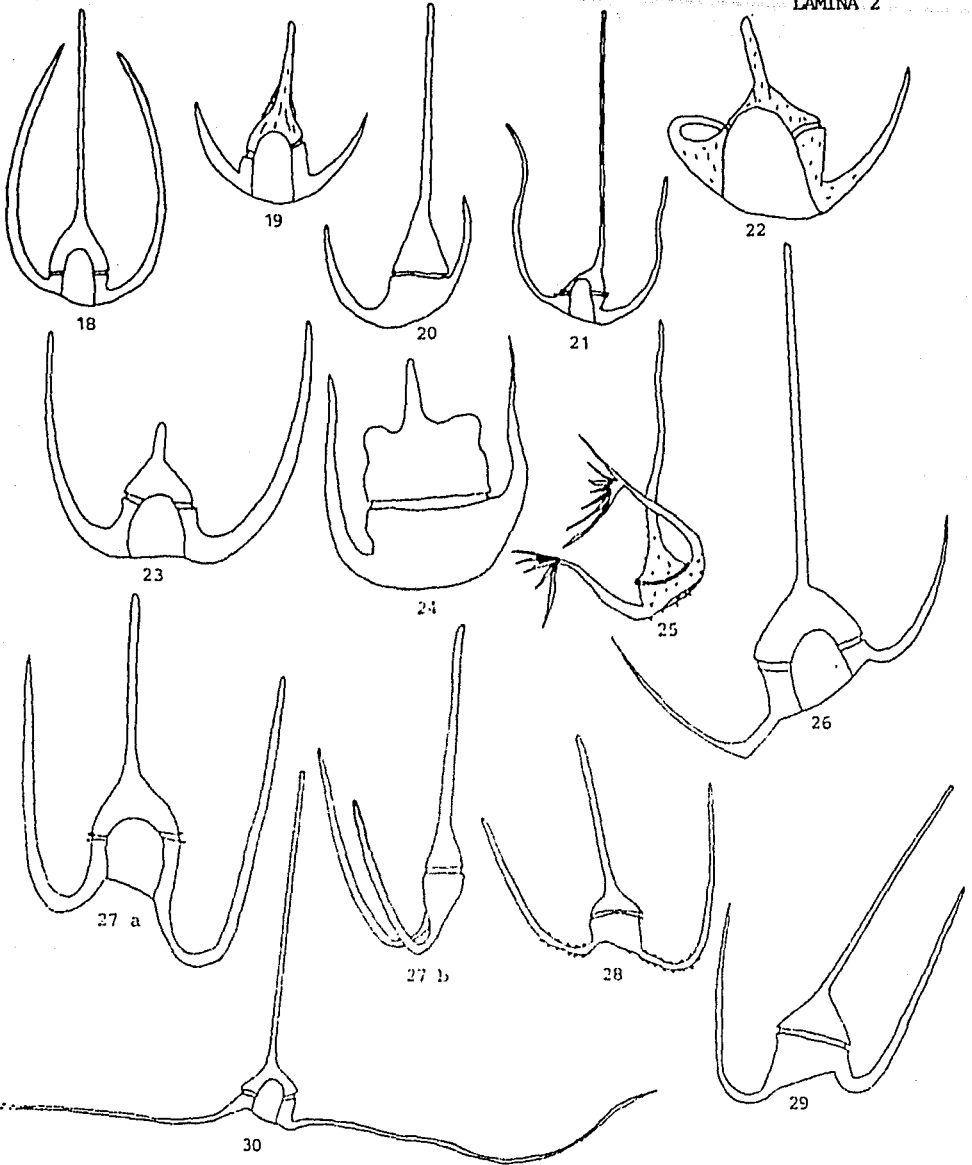
T A B L A 6 (cont.)

Especies	t	D i m e n s i o n e s				(um) *			Caracteres distintivos
		V	v	h	L	R	LM		
<u>C. macroceros</u> v. <u>gallicum</u>	48-55	176-190	36-40	30-35	100-112	70-76	210-250	Cuerno antapical derecho doblado en ángulo recto próximo a este. Base de hipoteca plana.	
<u>C. deflexum</u>	50-55	125-133	34-40	40-43	252-257	210-220	210-230	Cuernos antapicales desiguales, dirigidos ventralmente.	
<u>C. massiliense</u> f. <u>armatum</u>	70-75	160-180	41-63	38-57	160-165	171-187	250-256	Parecida a <u>C. tricoceros</u> , cuernos antapicales largos ligeramente ondulados.	
<u>C. carriense</u> v. <u>carriense</u>	60-70	500-900	30-80	27-50	600-743	600-720	690-1200	Hipoteca trapezoidal, cuernos con dirección variada.	
<u>C. carriense</u> v. <u>volans</u>	35-50	680-700	20-30	20-28	800-920	800-900	750-1200	Células muy delicadas y largas. Cuernos antapicales perpendiculares al cuerno apical.	
<u>C. tricoceros</u>	38-55	225-380	40-50	40-47	470-490	400-420	290-489	Cuerpo central pequeño, cuernos antapicales paralelos al cuerno apical.	
<u>C. horridum</u>	43-47	160-195	50-56	52-57	160-180	140-165	210-250	Base de los cuernos antapicales diagonal, con espinas.	
<u>C. buceros</u>	35-40	220-260	30-35	20-30	180-189	160-172	312-330	Cuerpo globoso, cuerno antapical derecho emerge del cingulum.	
<u>C. vultur</u> v. <u>summatranum</u>	50-70	90-180	28-35	22-32	410-520	400-460	140-260	Cuerpo central más ancho que largo, cuernos antapicales oblicuos, divergentes.	
<u>C. hexacanthum</u>	70-78	170-175	60-68	55-60	170-178	160-170	250-276	Cuerpo con ornamentación reticulada, cuernos largos.	

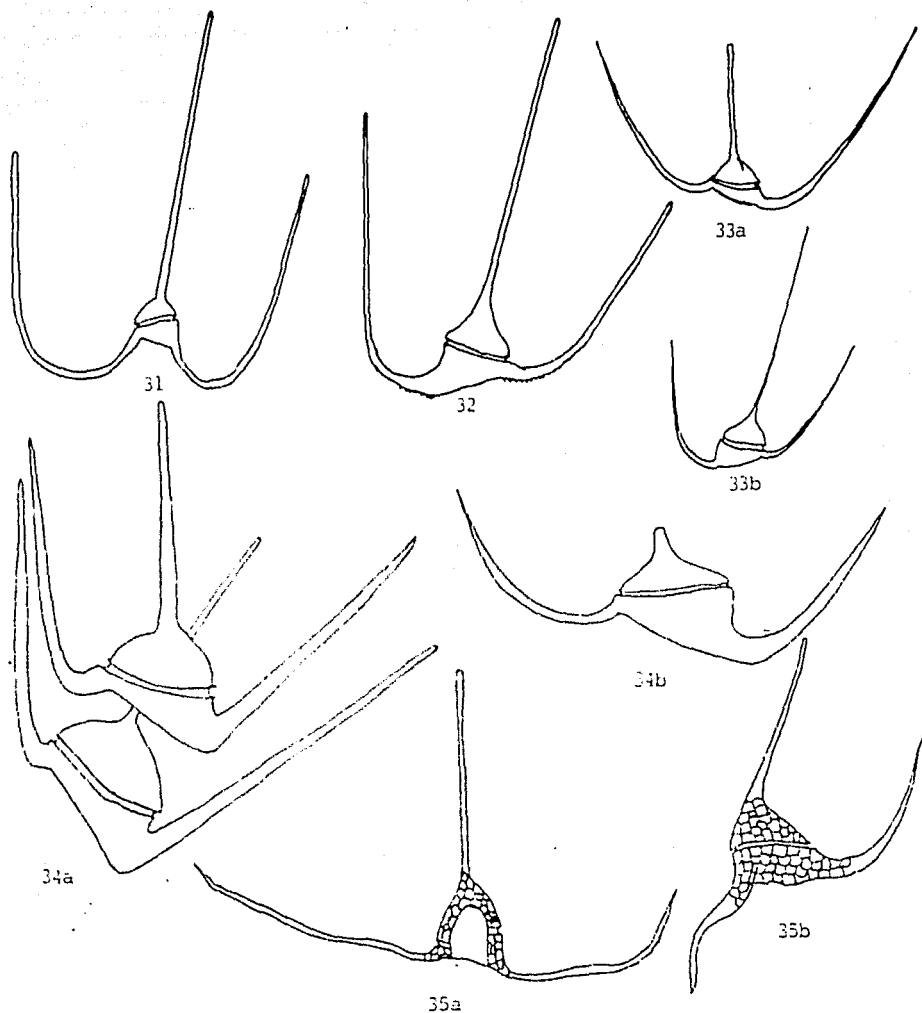
* t= transdiámetro; V= long. cuerno apical; v= long. epiteca; h= long. hipoteca; L= long. cuerno antapical izquierdo; R= long. cuerno antapical derecho; LM= long. máxima



Figs.: 1. *Ceratium praeelongum* (Lem.) Kof. ex Jörg.; 2. *C. cephalotum* (Lem.) Jörg.; 3. *C. candelabrum* var. *candelabrum* Sour.; *C. furca* var. *furca* Sour.; 5. *C. furca* var. *hircus* (Sch.) Marg.; 6. *C. pentagonum* var. *tenerum* Jörg.; 7. *C. lineatum* (Ehr.) Cl.; 8. *C. teres* Kof.; 9. *C. fusus* var. *seta* Sour.; 10. *C. extensum* (Gour.) Cl.; 11. *C. longirostrum* Gour.; 12. *C. falcatum* (Kof.) Jörg.; 13 a y b *C. tripos* var. *atlanticum* (Ost.) Paul.; 14. *C. tripos* f. *hiemale* Paul.; 15. *C. breve* var. *parallelum* (Sch.) Jörg.; 16. *C. tripos* var. *pulchellum* (Schr.) Löp.; 17. *C. arietinum* var. *gracilentum* (Jörg.) Sour.



Figs.: 18. *C. symmetricum* var. *coarctatum* (Pav.) Grah. y Bron.; 19. *C. azoricum* Cl.; 20. *C. symmetricum* var. *coarctatum* (Pav.) Grah. y Bron.; 21. *C. contortum* var. *contortum* Sour.; 22. *C. gibberum* var. *dispar* (Pouch.) Sour.; 23. *C. lunula* (Schim.) ex (Kars.) Jörg.; 24. *C. limulus* --- Cour.; 25. *C. ranipes* Cl.; 26. *C. macroceros* var. *gallicum* (Kof.) Sour.; 27. *C. --- deflexum* (Kof.) Jörg.; 28. *C. massiliense* f. *armatum* Jörg.; 29. *C. carriense* var. *carriense* Sour.; 30. *C. carriense* var. *volans* (Cl.) Jörg.



Figs.: 31. *C. trichoceros* (Ehr.) Kof.; 32. *C. horridum* var. *molle* (Kof.) Jörg.; 33 a y b *C. bucoros* var. *tenuis* (Ost. y Schm.) Sch. (se muestran variantes en la orientación de los cuernos antapicales); 34. *C. vultur* var. *sumatranum* (Kars.) Stee. Niel. a. formando cadenas y b. cuerno apical reducido; 35 a y b *C. ----- hexacanthum* Gou. (orientación de los cuernos, variable).

LAMINAS 4 A 7

Explicación de las fotomicrografías

El valor de la escala se indica en cada figura, en seguida de la letra E; entre paréntesis se señala el aumento en que se hizo la observación y las abreviaturas que refieren el tipo de microscopio e iluminación utilizados son:

ML= microscopio de luz
CC= campo claro
CF= contraste de fase

MEB= microscopía electrónica de barrido.

LAMINA 4

Figs. 1. Ceratium praelongum (Lam.) Hof. ex Jörg., ML, CC, (500X), E= 25 um.

2. C. furca var. furca Sour., MEB, (500X), E= 50 um.

3. C. furca var. furca Sour., ML, CF, (500X), E= 50 um.

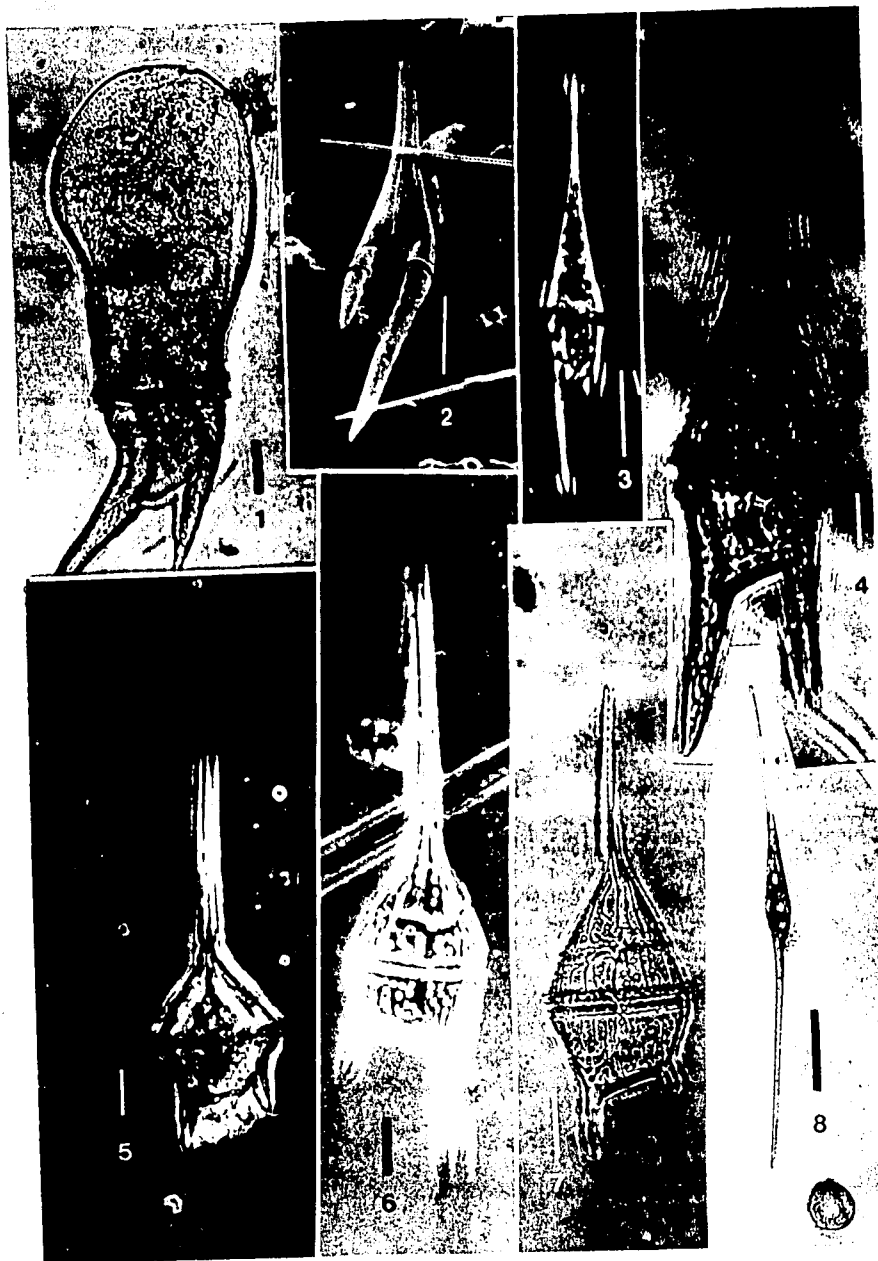
4. C. furca var. hirsutus (Schr.) Marg., ML, CC, (500X), E= 10 um.

5. C. pentagonum var. longum Jörg., ML, CF, (500X), E= 20 um.

6. C. lineatum (Ehr.) Clew., ML, CF, (500X), E= 10 um.

7. C. teres Hof., ML, CC, (500X), E= 10 um.

8. C. fusus var. seta (Ehr.) Sour., ML, CC, (125X), E= 50 um.



LAMINA 5

Figs. 9. Ceratium extensum (Cour.) Clev., ML, CF, (500X), E= 125 um.

10. C. tripos var. atlanticum (Ost.) Paul., (cadena), ML, CF, (500X),
E= 40 um.

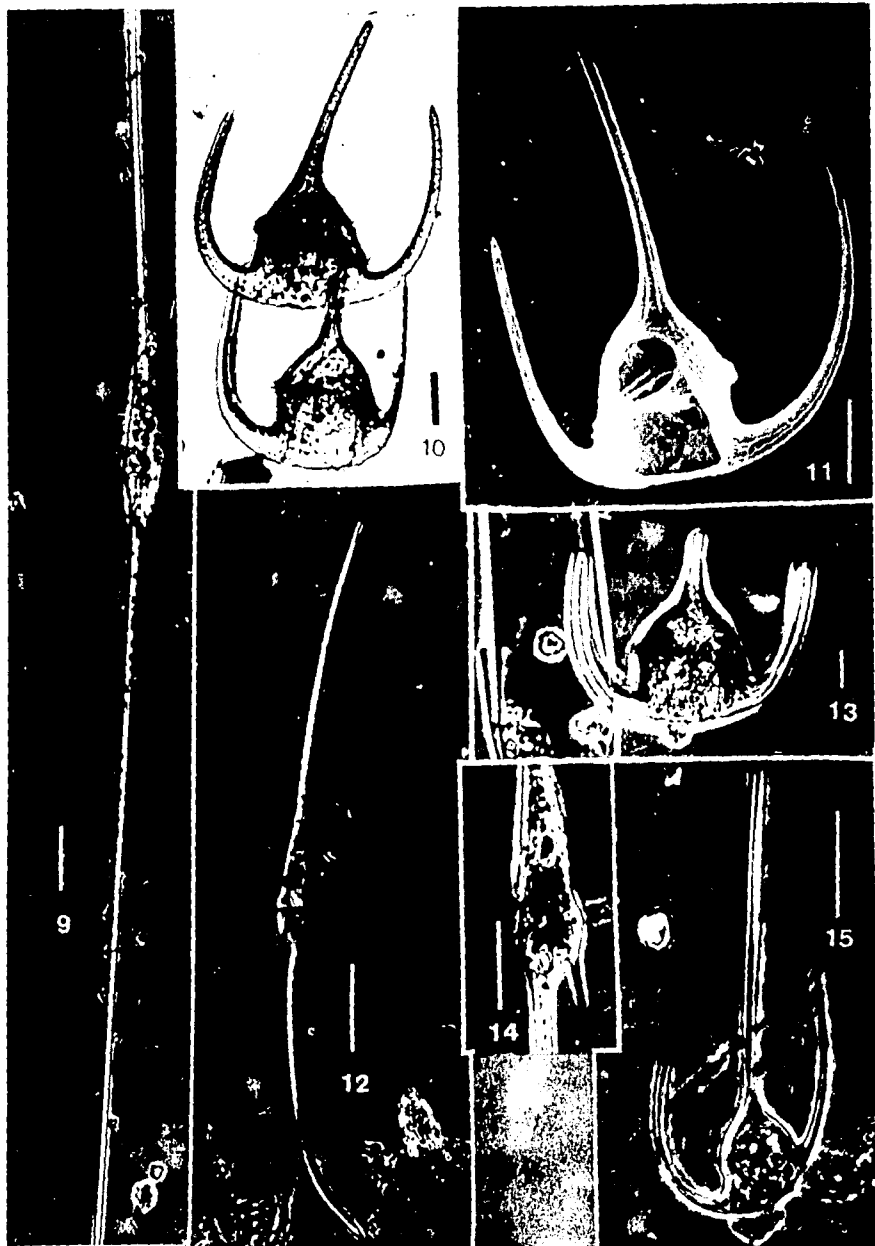
11. C. tripos var. atlanticum (Ost.) Paul., MEB, (500X), E= 40 um.

12. C. foliosum (Kütz.) Jörg., ML, CF, (125X), E= 50 um.

13. C. breve var. parvifolium (Sch.) Jörg., ML, CF, (500X), E= 10 um.

14. C. foliosum (Kütz.) Jörg., (detalle de la frústula), ML, CF, (500X),
E= 10 um.

15. C. elancatum Jörg., ML, CF, (500X), E= 10 um.



LAMINA 6

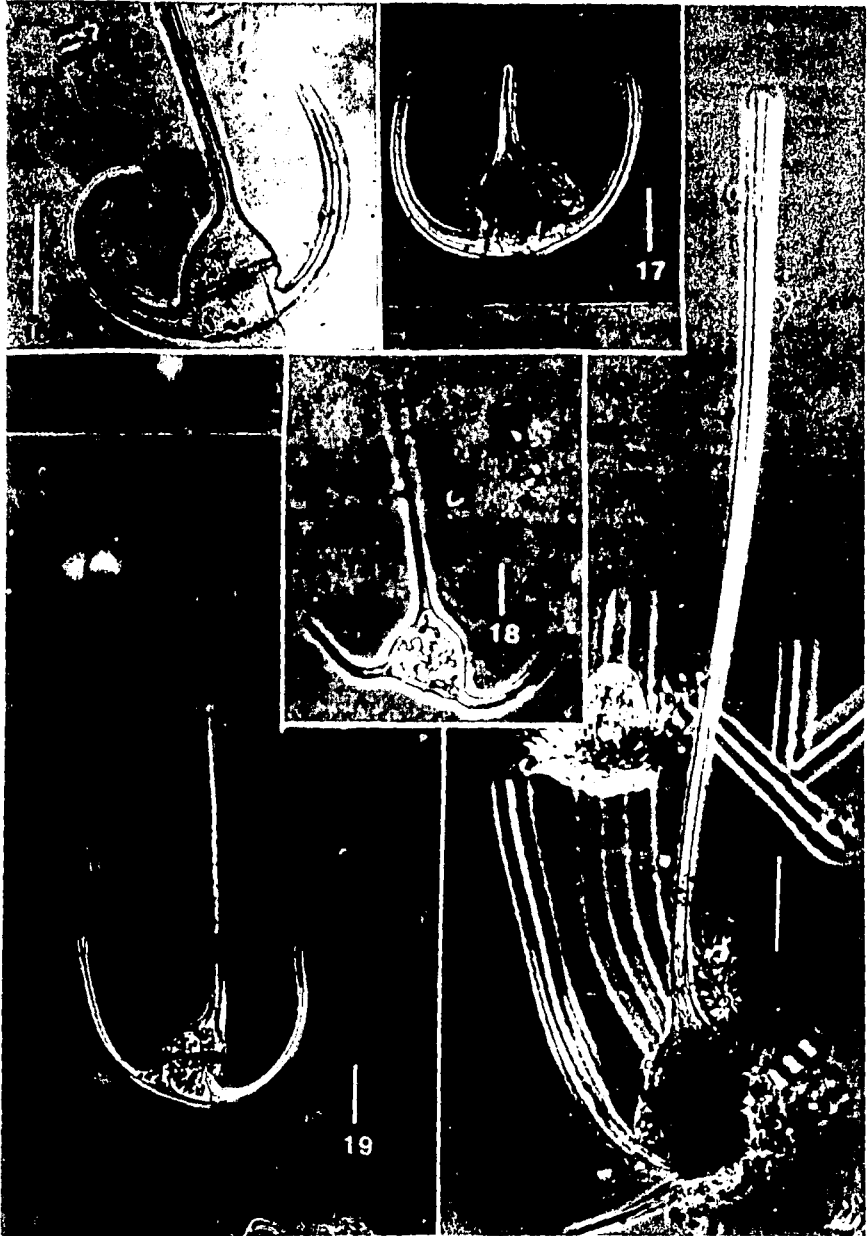
Figs. 16. Ceratium arietinum var. gracilentum (Jörg.) Sour., ML, CC, (500X), E= 50 um.

17. C. lunula (Sour. ex Karst.) Jörg., ML, CF, (500X), E= 50 um.

18. C. bicorne var. tenuis (Ost. y Schw.) Sch., ML, CC, (500X), E= 50 um.

19. C. contortum var. contortum Sour., ML, CF, (125X), E= 50 um.

20. C. defileum (Ref.) Jörg., ML, CF, (500X), E= 20 um.



LAMINA 7

- Figs. 21. Ceratium carriense var. carriense Sour., ML, CF, (125X), E= 100 um.
22. C. carriense var. carriense Sour., (détalle), ML, CF, (500X), E= 50 um.
23. C. massiliense f. armatum Jörg., ML, CF, (125X), E= 150 um.
24. C. trichoceros (Lhr.) Hof., ML, CF, (500X), E= 50 um.
25. C. horridum var. molle (Rof.) Jörg., ML, CF, (500X), E= 50 um.
26. C. carriense var. molans (Clev.) Jörg., ML, CF, (500X), E= 125 um.
27. C. carriense var. carriense Sour., ML, CF, (125X), E= 75 um.
28. C. vultur var. sumatranus (Mars.) Stee. Niel., (cadena), ML, CF, (500X), E= 30 um.

