

## OBSERVACIONES SOBRE LOS DINOFLAGELADOS (*PYRRHOPHYTA*) DE LAS COSTAS DE CASTELLÓN (ESPAÑA).

Simón Juan ROVIRA FORCADA

RESUMEN: En este trabajo se presentan 27 especies de dinoflagelados (*Pyrrhophyta*), procedentes de muestreos realizados durante el otoño de 1989, en la zona nerítica del Mediterráneo frente al puerto de Castellón (U.T.M. 31S BE451293). Se comentan algunas características morfométricas de especies pertenecientes a los géneros: *Prorocentrum*, *Amphisolenia*, *Dinophysis*, *Ornithocercus*, *Peridinium*, *Ceratocorys* y *Ceratium*. La especie *Dinophysis schuetti* Murray et Whitting, 1899, se cita por primera vez para esta costa.

Palabras clave: Dinoflagelados, Fitoplancton, Mediterráneo, zona nerítica, *Pyrrhophyta*.

ABSTRACT: In the present work, 27 species of dinoflagellates (*Pyrrhophyta*) were determined. The samples were taken in the 1989 autumn in the Mediterranean neritic zone near the harbour of Castellón (Eastern coast of Spain) (U.T.M. 31S BE451293). Morphometrical characters of the species are coment. The species are incluse in the genus: *Prorocentrum*, *Amphisolenia*, *Dinophysis*, *Ornithocercus*, *Peridinium*, *Ceratocorys* and *Ceratium*. The specie *Dinophysis schuetti* Murray et Whitting, 1899 is reported for the first time in this coast.

Key words: Dinoflagellates, Mediterranean Sea, Neritic zone, phytoplankton, *Pyrrhophyta*.

### INTRODUCCIÓN

Las costas de Castellón ya fueron estudiadas entre 1955 y 1975 por los autores Herrera & al. (1955, 57, 61, 63), Margalef & al. (1957, 59, 63, 64), Muñoz & al. (1956, 72) y San Feliú & al. (1967, 70, 75).

En estos trabajos se procedió a la identificación e inventariado de las especies fitoplanctónicas, siendo encontrados más de cien dinoflagelados. Se estudió también la riqueza de la zona mediante la productividad, relacionándola con factores ambientales (tales como la temperatura del agua en superficie, dirección y velocidad del viento,

nivel del mar, etc) y fenómenos de afloramientos o movimientos de masas de agua que provocarían crecimientos y cambios en la composición relativa del fitoplancton.

El objetivo fundamental del presente estudio ha sido caracterizar y determinar las especies de dinoflagelados existentes en la zona nerítica de las costas castellanenses, trabajo que esperamos ampliar en futuras campañas.

## MATERIAL Y MÉTODO

El área de muestreo se restringió a la zona nerítica frente al puerto de Castellón (situación U.T.M. 31S BE451293), a una distancia aproximada de 5 millas de la costa (fig. 1).

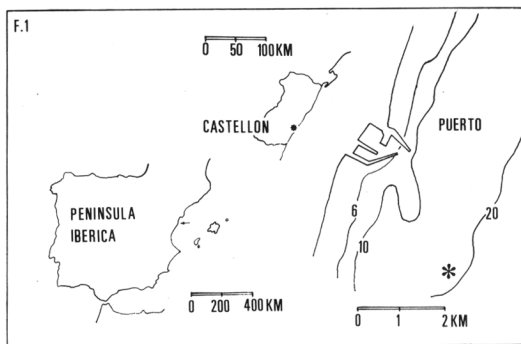


Figura 1: Croquis que muestra la situación del Puerto de Castellón y el área de muestreo (asterisco).

Las muestras fueron tomadas durante los meses de Octubre y Noviembre de 1989. Durante estos meses ya comienza el enfriamiento de las aguas superficiales (Margalef & Herrera, 1963) que conducirá a los meses fríos, con mayor abundancia de fitoplancton gracias al ascenso de aguas ricas en nutrientes (Margalef & al., 1957).

Los muestreos consistieron en diversos arrastres, siempre antes del mediodía, a una profundidad entre 0.5 y 1.5 metros.

La red utilizada para el muestreo es del tipo troncocónica, con una luz de poro de 80  $\mu\text{m}$ , contruida según las indicaciones del «Phytoplankton manual» (Unesco, 1981).

El material recolectado era fijado inmediatamente añadiendo formaldehído neutralizado con hexametilenotetramina.

La determinación fue realizada con la ayuda de un microscopio óptico Olympus IM, provisto de ocular micrométrico y equipo fotográfico, empleándose las claves clásicas de Rabenhorst (1933-1937) y Tregouboff (1957) y las más modernas de Dodge (1985) y Rampi & Bernhard (1980), habiendo consultado los trabajos de López (1955 y 1966) para el género *Ceratium*.

## RESULTADOS

Los táxones han sido ordenados siguiendo la clasificación sugerida por Spector (1984) (en Dodge, 1985).

### ORDEN PROROCENTRALES

#### Familia Prorocentraceae

- Género *Prorocentrum* Ehrenberg, 1833.

\* *Prorocentrum micans* Ehrenberg, 1833.

(Sin.: *Cercaria* Michaelis, 1833. *P. viride* Ehrenberg, 1840).

Se trata de un dinoflagelado muy común en áreas portuarias y zona nerítica en general (Dodge, 1985). Ya lo citan Herrera & Margalef (1955) y es común en trabajos posteriores durante los meses de Octubre y Noviembre. Margalef & al. (1955) lo hallaron abundante en el Puerto de Vigo en Octubre de 1954. Fue hallado en los dos meses de muestreo.

Dimensiones: 45  $\mu\text{m}$  x 35  $\mu\text{m}$ , con un cuerno de 9  $\mu\text{m}$ . Lám. 1, a.

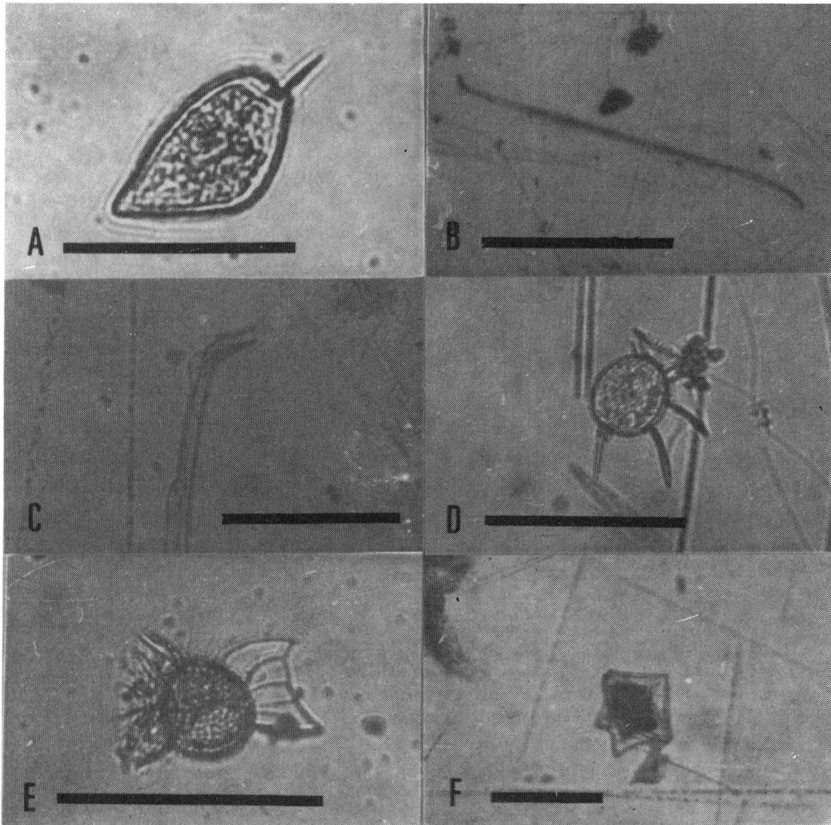


Lámina 1: (Tras en nombre se indica el tamaño de la barra); a) *Prorocentrum micans*. 500  $\mu\text{m}$ ; b) *Amphisolenia bidentata*. 500  $\mu\text{m}$ ; c) *Amphisolenia bidentata*. Detalle. 100  $\mu\text{m}$ ; d) *Dinophysis schuetli*. 100  $\mu\text{m}$ ; e) *Ornithocercus heteroporus*. 100  $\mu\text{m}$ ; f) *Peridinium conicum*. 100  $\mu\text{m}$ .

## ORDEN DINOPHISIALES

Familia *Amphisoleniaceae*

- Género *Amphisolenia* Stein, 1983.

\* *Amphisolenia bidentata* Schröter, 1900.

(Sin.: *Amphisolenia* sp. Shun, 1903).

Encontrada en Octubre de 1957 (Margalef & al., 1959). Presenta gran longitud, con la epiteca desplazada a un extremo y unos dientes en la zona antiapical de la hipoteca. Encontrado en las muestras de Noviembre.

Longitud de 1000  $\mu\text{m}$ , anchura en la epiteca de 40  $\mu\text{m}$ . Lám. 1, b y c.

Familia *Dinophisiaceae*

- Género *Dinophysis* Ehrenberg, 1839.

\* *Dinophysis schuetti* Murray et Whitting, 1899.

(Sin.: *Dinophysis uracantha* Schütt, 1895. *D. schuetti* var. *uracanthoides* Forti et Issel, 1924).

Esta especie no ha sido nombrada como tal en Castellón en ninguno de los trabajos revisados para el presente artículo, si bien Margalef & al. (1957) identifican a *Dinophysis hastata* Stein (= *D. uracantha* var. *mediterranea* Joergens) (dimensiones: 4  $\mu\text{m}$  epiteca, 42  $\mu\text{m}$  hipoteca, 14  $\mu\text{m}$  costilla antiapical). Aunque existe una semejanza, creemos que son especies diferentes y puede darse como primera observación para Castellón de *Dinophysis schuetti* (ver fig. 2). Se encontró en las muestras de Noviembre.

Dimensiones: 15  $\mu\text{m}$  epiteca, 40  $\mu\text{m}$  hipoteca, 25  $\mu\text{m}$  costilla antiapical. Lám. 1, d.

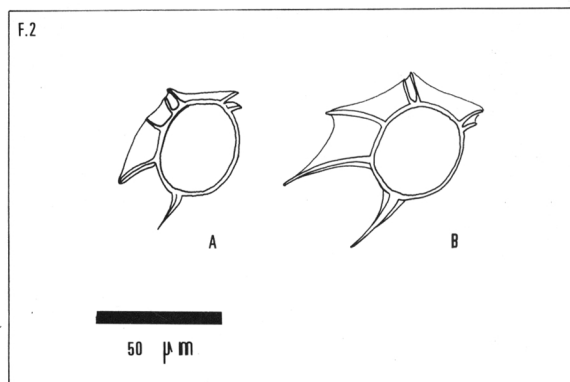


Figura 2: Comparación entre *Dinophysis hastata* Stein, identificado por Margalef & al. (1957) (A) y *Dinophysis schuetti* Murray et Whitting identificado en el presente trabajo (B). *D. hastata* se ha redibujado a partir de una ilustración del trabajo citado, el dibujo de *D. schuetti* es original.

Familia *Ornithocercaceae*

Género *Ornithocercus* Stein, 1883.

\* *Ornithocercus heteroporus* Kofoid, 1907.

Pese a su parecido con *O. magnificus* Stein, 1883, el *O. heteroporus* pertenece al grupo *Splendidus* y el *O. magnificus* al grupo *Magnificus* (Rabenhosrt, 1933). Margalef & al. (1959) lo encontraron en Castellón en Noviembre de 1957. Hallado en las muestras de Noviembre.

Dimensiones: 12  $\mu\text{m}$  epit., 40  $\mu\text{m}$  hipot., 25  $\mu\text{m}$  costilla antiapical. Lám. 1, e.

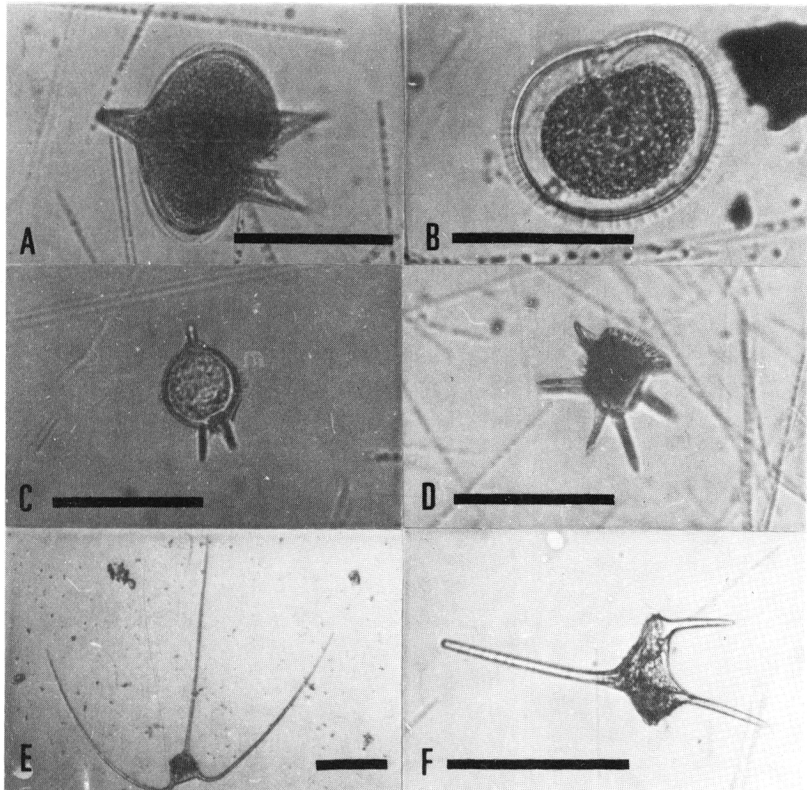


Lámina 2: a) *Peridinium depressum*. 100  $\mu\text{m}$ ; b) *Peridinium depressum*. Vista apical. 100  $\mu\text{m}$ ; c) *Peridinium steinii*. 100  $\mu\text{m}$ ; d) *Ceratocorys horrida*. 100  $\mu\text{m}$ ; e) *Ceratium buceros*. 100  $\mu\text{m}$ ; f) *Ceratium candelabrum* var *depressum*. 100  $\mu\text{m}$ .

## ORDEN PERIDINIALES

### Familia *Peridiniaceae*

- Género *Peridinium* Ehrenberg, 1832 (= *Proto-peridinium* Bergh, 1881).

\* *Peridinium conicum* (Gran) Ostenfeld et Schmidt, 1900.

(Sin.: *Peridinium acutangulum* (Lemm.) Jörgensen, 1913).

Encontrado por Herrera & Margalef (1961) durante Octubre de 1959. En esta ocasión ha aparecido en las muestras de Noviembre. Longitud de 85  $\mu\text{m}$ , diámetro en el cínculo de 75  $\mu\text{m}$ . Lám. 1, f.

\* *Peridinium depressum* (Bailey) Balech.

(Sin.: *Peridinium parallelum* Broch, 1906. *P. divergens* Vanhöffen, 1897. *P. marinum* Lindemann, 1925).

Encontrado por Muñoz & al. (1956) en ambos meses. En nuestro caso apareció en Noviembre.

Longitud de 135  $\mu\text{m}$  y diámetro en el cínculo de 130  $\mu\text{m}$ . Lám. 2, a y 2, b.

\* *Peridinium steinii* (Jørgensen) Balech.

(Sin.: *Peridinium michaelis* Stein, 1883. *P. pellucidum* Ramsay-Wright, 1907. *P. micrapium* Meunier, 1919).

Citado por vez primera en los inventarios de Muñoz & al. (1956), durante el mes de Octubre. Fue encontrado en muestras de Noviembre.

Longitud de 85  $\mu\text{m}$ , anchura de 50  $\mu\text{m}$ . Lám. 2, c.

#### Familia *Ceratoceraceae*

- Género *Ceratocorys* Stein, 1883.

\* *Ceratocorys horrida* Stein, 1883.

(Sin.: *Ceratocorys tridentata* Daday, 1888. *C. spinifera* Murray et Whitting, 1899. *Dinophysis jourdani* Gourret, 1883).

Lo citan Herrera & Margalef (1957) durante el mes de Octubre. Apareció en las muestras de Noviembre.

Longitud total de 75  $\mu\text{m}$ , diámetro en el cínculo de 45  $\mu\text{m}$ , costillas de 30  $\mu\text{m}$ . Lám. 2, d.

#### Familia *Ceratiaceae*

- Género *Ceratium* Schranck, 1793.

\* *Ceratium buceros* Zach, 1906.

(Sin.: *C. horridum* Gran, Jørgensen, 1920. *C. tenue* (Ostf. et Schmidt) Jörg, 1911. *C. patentissimum* Karsten, 1906. *C. tripos inversum* Karsten, 1907. *C. tripos inclinatum* Kofoid, 1907. *C. leptosomum* Jørgensen, 1911. *C. claviger* Kofoid, 1907. *C. undulatum* Schröder, 1906).

Encontrado por Muñoz & al. (1956) en Octubre. Aparece en las muestras de ambos meses.

Longitud de 320  $\mu\text{m}$ , diámetro cingular de 50  $\mu\text{m}$ , cuernos de 250 y 300  $\mu\text{m}$ . Lám. 2, e.

\* *Ceratium candelabrum* (Ehrenberg) Stein, 1883 var. *depressum* (Pouchet) Jørgensen, 1920.

(Sin.: *Peridinium candelabrum* Ehrenberg, 1859. *C. furca* var. *depressa* Pouchet, 1883. *C. globatum* Gourret, 1883. *C. dilatatum* var. *parvum* Gourret, 1883).

Citado por Herrera et al. (1955) en Octubre y Noviembre. Lo encontramos durante los dos meses.

Long. de 180  $\mu\text{m}$ , pico de 150  $\mu\text{m}$ , cíngulo con 80  $\mu\text{m}$ , cuernos de 60 y 75  $\mu\text{m}$ . Lám. 2, f.

\* *Ceratium carriense* Gourret, 1883.

(Sin.: *C. tripos* var. *massiliense* Gourret, 1883. *C. volans* Pavillard, 1905. *C. massiliense* Pavillard, 1907).

Hallado por Muñoz & al. (1956) en ambos meses. Presente en muestras de Octubre.

Long. de 530  $\mu\text{m}$ , pico de 410  $\mu\text{m}$ , cíngulo de 80  $\mu\text{m}$ , cuernos de 630 y 780  $\mu\text{m}$ . Lám. 3, a.

\* *Ceratium carriense* Gourret, 1883 var. *volans* (Cleve) Sournia.

(Sin.: *Ceratium volans* Cleve, 1900. *C. patentissimum* Ostf. et Schmidt, 1901).

Encontrado por Herrera & Margalef (1957) durante el mes de Octubre. Lo hemos encontrado durante el mismo mes.

Long. de 630  $\mu\text{m}$ , pico de 530  $\mu\text{m}$ , cíngulo de 80  $\mu\text{m}$ , cuernos de 660 y 910  $\mu\text{m}$ . Lám. 3, b.

\* *Ceratium concilians* Jørgensen, 1920.

(Sin.: *Ceratium tripos* va. *contortum* Gourret, 1883. *C. tr. gracilis* Entz, 1902. *C. gibberum* f. *sinistrum* Jørgensen, 1911).

Citado por Herrera & al. (1955) durante ambos meses. Presente en las muestras de Noviembre.

Longitud de 310  $\mu\text{m}$ , pico de 240  $\mu\text{m}$ , cíngulo de 70  $\mu\text{m}$ , cuerno visible de 105  $\mu\text{m}$ . Lám. 3, c.

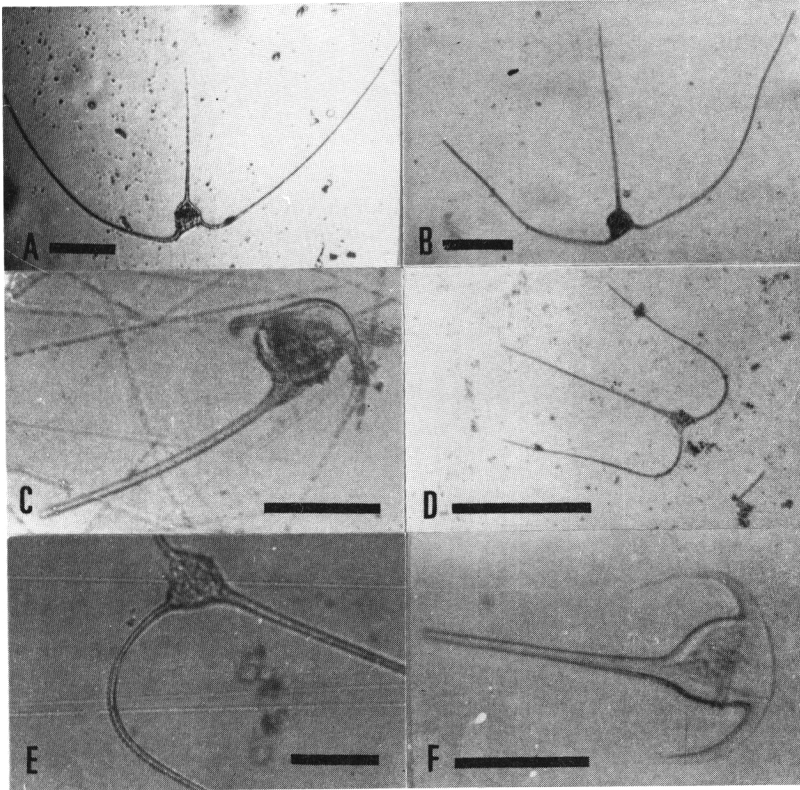


Lámina 3: a) *Ceratium carriense*. 200  $\mu\text{m}$ ; b) *Ceratium carriense* var *volans*. 200  $\mu\text{m}$ ; c) *Ceratium concilians*. 100  $\mu\text{m}$ ; d) *Ceratium contrarium*. 500  $\mu\text{m}$ ; e) *Ceratium contrarium*. Detalle. 100  $\mu\text{m}$ ; f) *Ceratium declinatum*. 100  $\mu\text{m}$ .

\* *Ceratium contrarium* (Gourret) Pavillard, 1905.

(Sin.: *Ceratium trichoceros* var. *contrarium* (Gourr.) Schiller. *C. inflexum* (Gourr.) Kofoid, Jörgensen, 1911. *C. flagelliferum* Cleve, 1901).  
Encontrado durante ambos meses por Herreta & al. (1955). Apareció en muestras de Octubre.

Longitud de 715  $\mu\text{m}$ , pico de 630  $\mu\text{m}$ , cíngulo de 65  $\mu\text{m}$ , cuernos de 780  $\mu\text{m}$ . Lám. 3, d y 3, e.

\* *Ceratium declinatum* (Karsten) Jörgensen, 1911.

(Sin.: *Ceratium tripos* var. *gracile* Schrödder, 1900. *C. tripos* Pavillard, 1905. *C. gracile* Pavillard, 1905. *C. tripos heterocamptum* Karsten, 1907).

Citado por Herrera & al. (1955) durante ambos meses. Presente en nuestras muestras de Octubre.

Long. de 250  $\mu\text{m}$ , pico de 165  $\mu\text{m}$ , cíngulo de 50  $\mu\text{m}$ , cuernos de 45 y 55  $\mu\text{m}$ . Lám. 3, f.

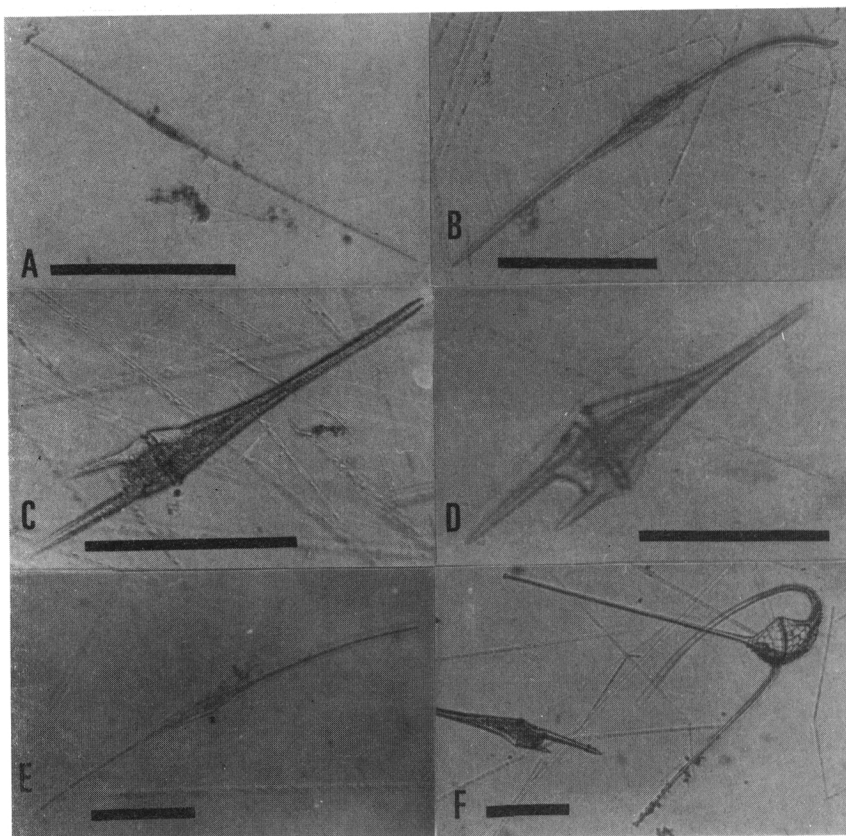


Lámina 4: a) *Ceratium extensum*. 500  $\mu\text{m}$ ; b) *Ceratium falcatum*. 100  $\mu\text{m}$ ; c) *Ceratium furca*. 100  $\mu\text{m}$ ; d) *Ceratium furca* var. *eugrammum*. 100  $\mu\text{m}$ ; e) *Ceratium fusus*. 100  $\mu\text{m}$ ; f) *Ceratium hexacanthum*. 100  $\mu\text{m}$ .

\* *Ceratium extensum* (Gourret) Cleve, 1901.

(Sin.: *Ceratium strictum* Kofoid, 1907. *C. fusus* var. *stricta* Okamura et Nishikawa, 1904. *C. biceps* Kofoid, 1908).

Encontrado por Herrera & al. (1955) en ambos meses. También en nuestras muestras aparece en ambos meses.

Longitud de 1180  $\mu\text{m}$ , diámetro cingular de 30  $\mu\text{m}$ . Lám. 4, a.

\* *Ceratium falcatum* (Kofoid) Jörgensen, 1920.

(Sin.: *Ceratium pennatum* f. *falcata* Kofoid, 1907. *C. pennatum* var. *falcatum* Jörgensen, 1911).

Es citado por Margalef & al. (1957) en muestras de Noviembre. Presente en nuestras muestras del mismo mes.

Longitud de 285  $\mu\text{m}$ , anchura en el cíngulo de 20  $\mu\text{m}$ . Lám. 4, b.



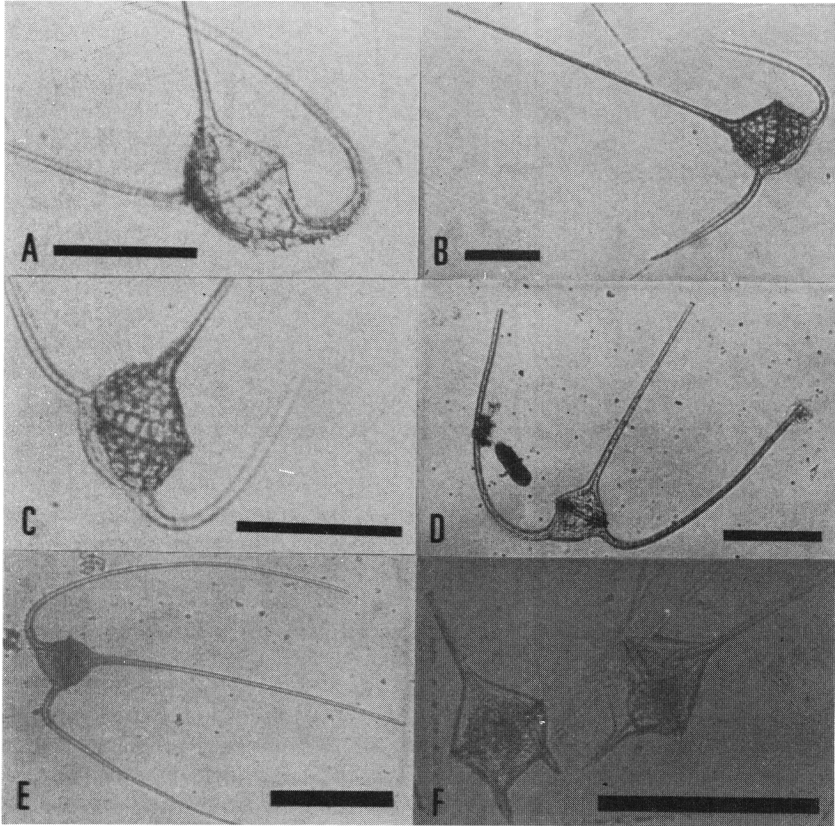


Lámina 5: a) *Ceratium hexacanthum*. Detalle. 100  $\mu\text{m}$ ; b) *Ceratium hexacanthum* var. *aestuarium*. 100  $\mu\text{m}$ ; c) *Ceratium hexacanthum* var. *aestuarium*. Detalle. 100  $\mu\text{m}$ ; d) *Ceratium horridum*. 100  $\mu\text{m}$ ; e) *Ceratium macroceros*. 100  $\mu\text{m}$ ; f) *Ceratium pentagonum* var. *tenerum*. 100  $\mu\text{m}$ .

\* *Ceratium furca* (Ehrenberg) Clap. et Lachm., 1859.

(Sin.: *Peridinium furca* Ehr., 1833. *P. eugrammum* Ehr., 1859. *Ceratium biceps* Claparède et Lachmann, 1859. *Biceratium furca* Vanhöffen, 1897).

Hallado por Herrera & al. (1955) en Noviembre. Lo encontramos en nuestras muestras del mismo mes.

Longitud de 225  $\mu\text{m}$ , ancho cingular de 32  $\mu\text{m}$ , cuernos antiapicales de 35 y 75  $\mu\text{m}$ . Lám. 4, c.

\* *Ceratium furca* (Ehrenberg) Clap. et Lachm., 1859 var. *eugrammum* (Ehrenberg) Jörgensen, 1911.

(Sin.: *Peridinium eugrammum* Ehr., 1859. *Ceratium furca* var. *medium* Gourret, 1883. *C. furca* var. *pouchetti* Lemmermann, 1900. *C. furca* var. *tertium* Gourret, 1883).

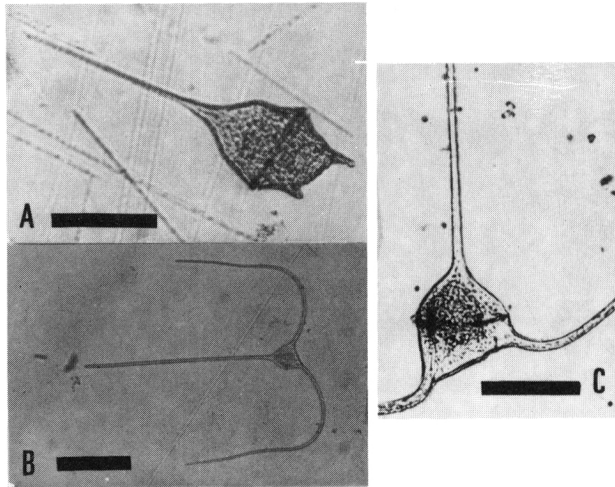


Lámina 6: a) *Ceratium pentagonum* var. *turgidum*. 100  $\mu\text{m}$ ; b) *Ceratium trichoceros*. 200  $\mu\text{m}$ ; c) *Ceratium trichoceros*. Detalle. 50  $\mu\text{m}$ .

Lo citan Herrera & al. (1955) en ambos meses. Presente en nuestras muestras de Noviembre.

Longitud de 210  $\mu\text{m}$ , anchura en el cingulo de 45  $\mu\text{m}$ , cuernos de 35 y 90  $\mu\text{m}$ . Lám. 4, d.

\* *Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin, 1841.

(Sin.: *Peridinium fusus* Ehr., 1833. *P. seta* Ehr., 1859. *Amphiceratium fusus* Vanhöffen, 1899. *Ceratium pellucidum* Gourret, 1883. *C. berghii* Gourret, 1883).

Encontrado por Herrera & al. (1955) en Noviembre. Aparece en nuestras muestras de ambos meses.

Longitud de 410  $\mu\text{m}$ , diámetro cingular de 25  $\mu\text{m}$ . Lám. 4, e.

\* *Ceratium hexacanthum* Gourret, 1883.

(Sin.: *Ceratium reticulatum* (Pouchet) Cleve, 1903. *C. tripos* var. *reticulata* Pouchet, 1883. *C. tr.* var. *inaequale* Gourret, 1883).

Citado por Herrera et al. (1955) en Noviembre. Presente en nuestras muestras del mismo mes.

Longitud de 390  $\mu\text{m}$ , pico de 310  $\mu\text{m}$ , cingulo con 70  $\mu\text{m}$ , cuernos de 300 y 315  $\mu\text{m}$ , Lám. 4, f y 5, a.

\* *Ceratium hexacanthum* Gourret, 1883 var. *aestuarium* (Schröder) Jörgensen, 1920.

Esta variedad de *C. hexacanthum* no aparece citada como tal en los inventarios de los trabajos consultados, no obstante puede haber sido encontrada en ellos y determinada con el nombre de la especie. Presente en nuestras muestras de Noviembre.

Longitud de 510  $\mu\text{m}$ , pico de 360  $\mu\text{m}$ , cingulo con 65  $\mu\text{m}$ , cuernos de 140 y 160  $\mu\text{m}$ . Lám. 5, b y 5, c.

\* *Ceratium horridum* (Cleve) Gran, 1902.

(Sin.: *Ceratium intermedium* (Jörg.) Jörg., 1905, *C. tripos* var. *macroceros* f. *intermedia* Jörg., 1899. *C. batavum* Paulsen, 1908, *C. tripos* var. *horrida* Cleve, 1896).

Aunque en los inventarios no aparece con este nombre, sí podría hacerlo como *C. tripos*,

citado por Herrera & al. (1955) durante ambos meses.

Long. de 260  $\mu\text{m}$ , pico de 200  $\mu\text{m}$ , cingulo de 40  $\mu\text{m}$ , cuernos de 250 y 260  $\mu\text{m}$ . Lám. 5,d.

\* *Ceratium macroceros* (Ehrenberg) Cleve, 1900.

(Sin.: *Peridinium macroceros* Ehr., 1840. *C. tripos* var. *macroceros* Clap. et Lach., 1859. *C. tripos* var. *scotica* Schütt, 1892. *C. gallicum* Kofoid, 1907. *C. macroceros* subsp. *gallicum* (Kofoid) Jörg., 1911).

Citado por Herrera & al. (1955) en el mes de Octubre. Aparece en nuestras muestras del mismo mes.

Longitud de 315  $\mu\text{m}$ , pico de 250  $\mu\text{m}$ , cingulo con 35  $\mu\text{m}$ , cuernos de 230 y 320  $\mu\text{m}$ . Lám. 5, e.

\* *Ceratium pentagonum* Gourret, 1883 var. *tenerum* Jörgensen, 1920.

(Sin.: *Ceratium furca* var. *pentagonum* Lemmermann, 1900. *C. furca* var. *baltica* Schütt, 1895. *C. lineatum* var. *longiseta* Ostenfeld et Schmidt, 1901. *C. lineatum* var. *robusta* Cleve, 1900. *C. candelabroides* Schimper et Vanhöffen, 1904).

Es la variedad más común de *C. pentagonum*, por lo cual es de suponer que sea la encontrada por Herrera & al. (1955) durante el mes de Octubre. En nuestras muestras aparece en Noviembre.

Longitud de 140  $\mu\text{m}$ , pico de 75  $\mu\text{m}$ , diámetro cingular de 55  $\mu\text{m}$ . Lám. 5, f.

\* *Ceratium pentagonum* Gourret, 1883 var. *turgidum* (Jörg) Jörgensen, 1911.

Aunque no se cita tal variedad en los inventarios de los trabajos consultados, puede haberse incluido con el nombre de la especie. Ha sido encontrada durante el mes de Noviembre.

Longitud de 330  $\mu\text{m}$ , pico de 205  $\mu\text{m}$ , cingulo con 70  $\mu\text{m}$ , cuernos antiapicales de unas 30  $\mu\text{m}$ . Lám. 6, a.

\* *Ceratium trichoceros* (Ehrenberg) Kofoid, 1908.

(Sin.: *Peridinium trichoceros* Ehr., 1859. *Ceratium flagelliferum* Cleve, 1900. *C. tripos flagelliferum* Karsten, 1906).

Hallada por Herrera & al. (1955) durante ambos meses. Aparece en nuestras muestras en ambos meses, principalmente en Octubre.

Longitud de 525  $\mu\text{m}$ , pico de 475  $\mu\text{m}$ , cingulo con 50  $\mu\text{m}$ , cuernos de 550  $\mu\text{m}$ . Lám. 6, b y 6, c.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no habría podido realizarse sin la participación desinteresada de las siguientes personas: Dr. M. Guara Requena (Departamento de Biología Vegetal. Unidad de Fitografía), por su ayuda en la corrección del manuscrito y su apoyo en todo momento. F. Tirado, de la empresa Consulmar, quien puso a nuestra disposición la embarcación para nuestros muestreos. Y F.J. Iborra, por su ayuda en el mecanografiado del original.

## BIBLIOGRAFÍA

- DODGE, J.D. -1985- *Atlas of Dinoflagellates*. Farrand Press, London.  
 HERRERA, J., F. MUÑOZ & R. MARGALEF -1955- Fitoplancton de las costas de Castellón durante el año 1953. *Investigación Pesquera*, 1:17-99. Barcelona.

- HERRERA, J. & R. MARGALEF -1957- Fitoplancton de las costas de Castellón, de julio de 1956 a junio de 1957. *Investigación Pesquera*, 10:17-44. Barcelona.
- HERRERA, J. & R. MARGALEF -1961- Hidrografía y fitoplancton de las costas de Castellón, de julio de 1959 a junio de 1960. *Investigación Pesquera*, 20:17-63. Barcelona.
- HERRERA, J. & R. MARGALEF -1963- Hidrografía y fitoplancton de la costa comprendida entre Castellón y la desembocadura del Ebro, de julio de 1960 a junio de 1961. *Investigación Pesquera*, 24:33-112. Barcelona.
- LOPEZ, J. -1955- Variación alométrica en *Ceratium tripos*. *Investigación Pesquera*, 2:131-159. Barcelona.
- LOPEZ, J. -1966- Variación y regulación de la forma en el género *Ceratium*. *Investigación Pesquera*, 30:325-427. Barcelona.
- MARGALEF, R., M. DURAN & F. SAINZ -1955- El fitoplancton de la Ría de Vigo de enero de 1953 a marzo de 1954. *Investigación Pesquera*, 2:85-129. Barcelona.
- MARGALEF, R., F. MUÑOZ & J. HERRERA -1957- Fitoplancton de las costas de Castellón de enero de 1955 a junio de 1956. *Investigación Pesquera*, 7:3-31. Barcelona.
- MARGALEF, R., J. HERRERA & E. ARIAS -1959- Hidrografía y fitoplancton de las costas de Castellón, de julio de 1957 a junio de 1958. *Investigación Pesquera*, 15:3-38. Barcelona.
- MARGALEF, R. & J. HERRERA -1963- Hidrografía y fitoplancton de las costas de Castellón, de julio de 1959 a junio de 1960. *Investigación Pesquera*, 22:49-109. Barcelona.
- MARGALEF, R. & J. HERRERA -1964- Hidrografía y fitoplancton de la costa comprendida entre Castellón y la desembocadura del Ebro, de julio de 1961 a julio de 1962. *Investigación Pesquera*, 26:49-90. Barcelona.
- MUÑOZ, F., J. HERRERA & R. MARGALEF -1956- Fitoplancton de las costas de Castellón durante el año 1954. *Investigación Pesquera*, 3:75-90. Barcelona.
- MUÑOZ, F. & J.M. SAN FELIU -1972- Hidrografía y fitoplancton de las costas de Castellón, de julio de 1968 a junio de 1969. *Investigación Pesquera*, 36(2):365-392. Barcelona.
- RABENHORST, L. -1933/1937- Kryptogamen-Flora: Flagellatae; Dinoflagellatae. Teil, 1 (1933) - Teil, 2 (1937). Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H. Leipzig.
- RAMPI, L. & M. BERNHARD -1980- Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee. Comitato Nazionale Energia Nucleare. Roma.
- SAN FELIU, J.M. & F. MUÑOZ -1967- Hidrografía y fitoplancton de las costas de Castellón, de mayo de 1965 a julio de 1966. *Investigación Pesquera*, 31(3):419-461. Barcelona.
- SAN FELIU, J.M. & F. MUÑOZ -1970- Hidrografía y fitoplancton de las costas de Castellón, de julio de 1967 a junio de 1968. *Investigación Pesquera*, 34(2):417-449. Barcelona.
- SAN FELIU, J.M. & J. MUÑOZ -1975- Hidrografía y fitoplancton de las costas de Castellón, de septiembre de 1969 a enero de 1971. *Investigación Pesquera*, 39(1):1-35. Barcelona.
- TREGOUBOFF, G. -1957- *Manuel de Planctonologie méditerranéenne*. C.M.R.S. Paris.
- UNESCO -1981- *Phytoplankton manual*. Edited by A. Sournia. Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris.

(Aceptado para su publicación en Junio de 1.990 )