



*Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología*

Universidad Nacional Autónoma de México



## **RIQUEZA DE ESPECIES DE DINOFLAGELADOS DE RED EN DOS REGIONES DEL PACÍFICO TROPICAL MEXICANO (2001-2005)**

# **T E S I S**

Que para obtener el grado académico de

**Maestro en Ciencias del Mar y Limnología  
(Biología Marina)**

P r e s e n t a

**Karina Esqueda Lara**

Director: Dr. David Uriel Hernández Becerril

Comité Tutorial: Dra. Rosalba Alonso Rodríguez  
Dra. Lourdes Morquecho Escamilla  
Dra. Laura Sanvicente Añorve  
Dra. Martha Signoret Poillon

México D. F. 2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia (Federico, Delfina y Norma) por permitirme ser libre.

A mi adorable Gamma y a Juan, por las energías que me transmitieron mientras estuvieron conmigo, las cuales aún percibo al acudir a mis recuerdos.

A Erika y Vladislav compañeros de pupitre y amistades fieles que me ayudaron a no sentirme sola.

A Irma y su familia por darme calor familiar y hacerme sentir como parte de su familia.

A Erika Aguilar por esas noches interminables de pláticas que me ayudaron a continuar.

A Gema por su ayuda en la revisión y comentarios acertados del presente escrito, por estar ahí pese a mis grandes ausencias.

A David, Laura, Martha, Rosalba y Lourdes por su solidaridad, paciencia y apoyo en la revisión del escrito.

A Yolanda Órnelas por las sesiones de microscopio electrónico.

Al personal del Laboratorio de Ecosistemas Marinos del Centro Universitario de Ciencias biológicas y agropecuarias de la Universidad de Guadalajara por permitirme trabajar con muestras de dos de sus proyectos así como por su apoyo en la realización de muestreos.

## ÍNDICE

|  | Página |
|--|--------|
| RESUMEN  | i      |
| ABSTRACT   | i      |
| I. INTRODUCCIÓN.....   | 1      |
| II. ANTECEDENTES.....  | 3      |
| III. JUSTIFICACIÓN.....  | 4      |
| IV. OBJETIVOS.....   | 5      |
| IV.1. General.....   | 5      |
| IV.2. Particulares.....  | 5      |
| V. RESULTADOS ESPERADOS Y METAS.....   | 5      |
| VI. ÁREA DE ESTUDIO.....   | 6      |
| VI.1. Isla Isabel.....   | 6      |
| VI.2. Jalisco-Colima.....  | 7      |
| VII. MATERIALES Y MÉTODOS.....   | 8      |
| VII.1. Trabajo de campo.....   | 8      |
| VII.2. Trabajo de laboratorio.....   | 8      |
| VII.3. Trabajo de gabinete.....  | 10     |
| VIII. RESULTADOS.....  | 16     |
| VIII.1. Riqueza de especies de dinoflagelados de red de la zona central del Pacífico mexicano.....   | 16     |
| VIII.2. Especies de dinoflagelados de red de una región insular (Isla Isabel) y otra continental (Jalisco-Colima) y su distribución en el área de estudio..... | 18     |
| <i>Alexandrium tamiyavanichi</i> Balech.....   | 23     |
| <i>Amphidoma nucula</i> Stein.....   | 25     |
| <i>Amphisolenia bidentata</i> Schröder.....  | 26     |
| <i>Amphisolenia lemmermanni</i> Kofoid.....  | 27     |
| <i>Amphisolenia palmata</i> Stein.....   | 28     |

|  |    |
|--|----|
| <i>Amphisolenia rectangulata</i> Kofoid.....   | 29 |
| <i>Amphisolenia thrinax</i> Schütt.....  | 30 |
| <i>Amphisolenia truncata</i> Kofoid et Michener.....                                   | 31 |
| <i>Centrodinium eminens</i> f. <i>pulchrum</i> (Böhm) Schiller.....                    | 32 |
| <i>Ceratium belone</i> Cleve.....  | 33 |
| <i>Ceratium bigelowii</i> Kofoid.....  | 34 |
| <i>Ceratium breve</i> (Ostenfeld et Schmidt) Schröder var. <i>breve</i> .....          | 35 |
| <i>Ceratium breve</i> var. <i>schmidtii</i> (Jørgensen) Sournia.....                   | 36 |
| <i>Ceratium candelabrum</i> (Ehrenberg) Stein var. <i>candelabrum</i> .....            | 38 |
| <i>Ceratium carriense</i> Gourret var. <i>carriense</i> .....                          | 40 |
| <i>Ceratium carriense</i> var. <i>volans</i> (Cleve) Sournia.....                      | 41 |
| <i>Ceratium contortum</i> (Gourret) Cleve var. <i>contortum</i> .....                  | 42 |
| <i>Ceratium contortum</i> var. <i>karstenii</i> (Pavillard) Sournia.....               | 44 |
| <i>Ceratium contrarium</i> (Gourret) Pavillard.....                                    | 45 |
| <i>Ceratium declinatum</i> f. <i>normale</i> Jørgensen.....                            | 46 |
| <i>Ceratium euarquatatum</i> Jørgensen.....  | 48 |
| <i>Ceratium extensum</i> (Gourret) Cleve.....  | 49 |
| <i>Ceratium falcatifforme</i> Jørgensen.....   | 51 |
| <i>Ceratium falcatum</i> (Kofoid) Jørgensen.....                                       | 52 |
| <i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Claparède et Lachmann var. <i>furca</i> .....        | 53 |
| <i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin var. <i>fuscus</i> .....                    | 55 |
| <i>Ceratium gibberum</i> f. <i>dispar</i> (Pouchet) Jørgensen.....                     | 56 |
| <i>Ceratium gibberum</i> f. <i>subequale</i> Jørgensen.....                            | 57 |
| <i>Ceratium gravidum</i> Gourret.....  | 58 |
| <i>Ceratium hexacanthum</i> Gourret.....   | 59 |
| <i>Ceratium hexacanthum</i> f. <i>contortum</i> (Lemmermann) Jørgensen..               | 60 |
| <i>Ceratium hexacanthum</i> f. <i>spirale</i> (Kofid) Schiller.....                    | 61 |
| <i>Ceratium horridum</i> (Cleve) Gran var. <i>horridum</i> .....                       | 62 |
| <i>Ceratium horridum</i> var. <i>molle</i> (Kofoid) Jørgensen.....                     | 63 |
| <i>Ceratium horridum</i> var. <i>molle</i> (Kofoid) Jørgensen f. <i>claviger</i> ..... | 64 |
| <i>Ceratium incisum</i> (Karsten) Jørgensen.....                                       | 65 |

|   |     |
|---|-----|
| <b><i>Ceratium kofoidii</i></b> Jörgensen.....  | 66  |
| <b><i>Ceratium limulus</i></b> Gourret.....   | 67  |
| <b><i>Ceratium lineatum</i></b> (Ehrenberg) Cleve.....                                | 68  |
| <b><i>Ceratium longirostrum</i></b> Gourret.....                                      | 69  |
| <b><i>Ceratium longissimum</i></b> (Schröder) Kofoid.....                             | 70  |
| <b><i>Ceratium lunula</i></b> (Schimper ex Karsten) Jörgensen.....                    | 71  |
| <b><i>Ceratium macroceros</i> var. <i>gallicum</i></b> (Kofoid) Sournia.....          | 73  |
| <b><i>Ceratium macroceros</i></b> (Ehrenberg) Vanhöffen var. <b><i>macroceros</i></b> | 74  |
| <b><i>Ceratium massiliense</i></b> (Gourret) Jörgensen.....                           | 75  |
| <b><i>Ceratium pentagonum</i></b> Gourret var. <b><i>pentagonum</i></b> .....         | 76  |
| <b><i>Ceratium pentagonum</i> var. <i>tenerum</i></b> Jörgensen.....                  | 77  |
| <b><i>Ceratium platycorne</i></b> Daday.....  | 78  |
| <b><i>Ceratium praelongum</i></b> (Lemmermann) Kofoid.....                            | 79  |
| <b><i>Ceratium ranipes</i></b> Cleve.....   | 80  |
| <b><i>Ceratium reflexum</i></b> Cleve.....  | 82  |
| <b><i>Ceratium teres</i></b> Kofoid.....  | 83  |
| <b><i>Ceratium trichoceros</i></b> (Ehrenberg) Kofoid.....                            | 84  |
| <b><i>Ceratium tripos</i> var. <i>atlanticum</i></b> (Ostenfeld) Paulsen.....         | 85  |
| <b><i>Ceratium tripos</i> f. <i>tripoides</i></b> (Jörgensen) Paulsen.....            | 87  |
| <b><i>Ceratium vultur</i> var. <i>japonicum</i></b> (Schröder) Jörgensen.....         | 88  |
| <b><i>Ceratium vultur</i> f. <i>summatranum</i></b> (Karsten) Sournia.....            | 89  |
| <b><i>Ceratium vultur</i></b> Cleve f. <b><i>vultur</i></b> .....                     | 90  |
| <b><i>Ceratocorys armata</i></b> (Schütt) Kofoid.....                                 | 91  |
| <b><i>Ceratocorys bipes</i></b> (Cleve) Kofoid.....                                   | 93  |
| <b><i>Ceratocorys gourretii</i></b> Paulsen.....                                      | 94  |
| <b><i>Ceratocorys horrida</i></b> Stein.....  | 96  |
| <b><i>Corythodinium diploconus</i></b> (Stein) Taylor.....                            | 98  |
| <b><i>Corythodinium tesselatum</i></b> (Stein) Loeblich Jr. et Loeblich III.....      | 99  |
| <b><i>Dinophysis amandula</i></b> (Balech) Sournia.....                               | 100 |
| <b><i>Dinophysis apicata</i></b> (Kofoid et Skogsberg) Balech.....                    | 101 |
| <b><i>Dinophysis argus</i></b> (Stein) Abé.....                                       | 102 |

|  |     |
|--|-----|
| <b><i>Dinophysis caudata</i></b> Saville-Kent.....                             | 103 |
| <b><i>Dinophysis cuneus</i></b> (Schütt) Abé.....                              | 105 |
| <b><i>Dinophysis doryphorum</i></b> (Stein) Abé.....                           | 106 |
| <b><i>Dinophysis expulsa</i></b> (Kofoid et Michener) Kofoid et Skogsberg..... | 107 |
| <b><i>Dinophysis favus</i></b> (Kofoid et Michener) Abé.....                   | 108 |
| <b><i>Dinophysis fortii</i></b> Pavillard.....                                 | 109 |
| <b><i>Dinophysis hastata</i></b> Stein.....                                    | 110 |
| <b><i>Dinophysis prodictyum</i></b> (Stein) Abé.....                           | 112 |
| <b><i>Dinophysis rapa</i></b> (Stein) Abé.....                                 | 113 |
| <b><i>Dinophysis schuettii</i></b> Murray et Whitting.....                     | 115 |
| <b><i>Diplopsalopsis bomba</i></b> (Mangin) Labour.....                        | 116 |
| <b><i>Diplopsalopsis orbicularis</i></b> (Paulsen) Meunier.....                | 117 |
| <b><i>Goniodoma acuminatum</i></b> ( Ehrenberg ) Stein.....                    | 118 |
| <b><i>Goniodoma sphaericum</i></b> Murray et Whitting.....                     | 120 |
| <b><i>Gonyaulax diegensis</i></b> Kofoid.....                                  | 121 |
| <b><i>Gonyaulax digitalis</i></b> (Pouchet) Kofoid.....                        | 122 |
| <b><i>Gonyaulax hyalina</i></b> Ostenfeld et Schmidt.....                      | 123 |
| <b><i>Gonyaulax kofoidii</i></b> Pavillard.....                                | 124 |
| <b><i>Gonyaulax polygramma</i></b> Stein.....                                  | 125 |
| <b><i>Gonyaulax spinifera</i></b> (Claparède et Lachmann) Diesing.....         | 127 |
| <b><i>Gonyaulax turbynei</i></b> Murray et Whitting.....                       | 128 |
| <b><i>Heterodinium blackmanii</i></b> (Murray et Whitting) Kofoid.....         | 129 |
| <b><i>Heterodinium murrayi</i></b> Kofoid.....                                 | 130 |
| <b><i>Histioneis para</i></b> Murray et Whitting.....                          | 131 |
| <b><i>Lingulodinium polyedra</i></b> (Stein) Dodge.....                        | 132 |
| <b><i>Noctiluca scintillans</i></b> (Macartney) Kofoid et Swezy.....           | 133 |
| <b><i>Ornithocercus formosus</i></b> Kofoid et Michener.....                   | 134 |
| <b><i>Ornithocercus heteroporoides</i></b> Abé.....                            | 135 |
| <b><i>Ornithocercus heteroporus</i></b> Kofoid.....                            | 136 |
| <b><i>Ornithocercus magnificus</i></b> Stein.....                              | 137 |
| <b><i>Ornithocercus orbicularis</i></b> Kofoid et Michener.....                | 138 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Ornithocercus quadratus</i> var. <i>assimilis</i> (Jørgensen) Taylor..... | 139 |
| <i>Ornithocercus quadratus</i> f. <i>simplex</i> Kofoid et Skogsberg.....    | 140 |
| <i>Ornithocercus steinii</i> Schütt.....                                     | 141 |
| <i>Ornithocercus thumii</i> (Schmidt) Kofoid et Skogsberg.....               | 142 |
| <i>Ostreopsis siamensis</i> Schmidt.....                                     | 143 |
| <i>Oxytoxum sceptrum</i> (Stein) Schröder.....                               | 144 |
| <i>Oxytoxum scolopax</i> Stein.....  | 145 |
| <i>Podolampas bipes</i> Stein.....   | 146 |
| <i>Podolampas palmipes</i> Stein.....  | 147 |
| <i>Podolampas reticulata</i> Kofoid.....                                     | 148 |
| <i>Podolampas spinifera</i> Okamura.....                                     | 149 |
| <i>Prorocentrum compressum</i> (Bailey) Abé ex Dodge.....                    | 150 |
| <i>Prorocentrum gracile</i> Schütt.....                                      | 151 |
| <i>Prorocentrum sigmoides</i> Böhm.....                                      | 152 |
| <i>Protoceratium reticulatum</i> (Claparède et Lachmann) Bütschli.....       | 153 |
| <i>Protoferidinium abei</i> (Paulsen) Balech.....                            | 154 |
| <i>Protoferidinium brochii</i> (Kofoid et Swezy) Balech.....                 | 155 |
| <i>Protoferidinium claudicans</i> (Paulsen) Balech.....                      | 156 |
| <i>Protoferidinium conicum</i> (Gran) Balech.....                            | 157 |
| <i>Protoferidinium crassipes</i> (Kofoid) Balech.....                        | 158 |
| <i>Protoferidinium depressum</i> (Bailey) Balech.....                        | 159 |
| <i>Protoferidinium divergens</i> (Ehrenberg) Balech.....                     | 160 |
| <i>Protoferidinium elegans</i> (Cleve) Balech.....                           | 161 |
| <i>Protoferidinium fatulipes</i> (Kofoid) Balech.....                        | 163 |
| <i>Protoferidinium grande</i> (Kofoid) Balech.....                           | 164 |
| <i>Protoferidinium latispinum</i> (Mangin) Balech.....                       | 165 |
| <i>Protoferidinium longipes</i> Balech.....                                  | 166 |
| <i>Protoferidinium murrayi</i> (Kofoid) Hernández-Becerril.....              | 167 |
| <i>Protoferidinium oceanicum</i> (Vanhöffen) Balech.....                     | 168 |
| <i>Protoferidinium oviforme</i> (Dangeard) Balech.....                       | 169 |
| <i>Protoferidinium pentagonum</i> (Gran) Balech.....                         | 170 |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Protoberidinium punctulatum</i> (Paulsen) Balech.....                | 171 |
| <i>Protoberidinium quarnerense</i> (Schröder) Balech.....               | 173 |
| <i>Protoberidinium subcrassipes</i> Balech.....                         | 174 |
| <i>Protoberidinium thorianum</i> (Paulsen) Balech.....                  | 175 |
| <i>Protoberidinium venustum</i> (Matzenauer) Balech.....                | 176 |
| <i>Pyrocystis elegans</i> Pavillard.....                                | 177 |
| <i>Pyrocystis fusiformis</i> (Wyville Thomson ex Haeckel) Blackman..... | 178 |
| <i>Pyrocystis lunula</i> (Schütt) Schütt.....                           | 179 |
| <i>Pyrocystis noctiluca</i> Murray ex Haeckel.....                      | 180 |
| <i>Pyrocystis robusta</i> Pavillard.....                                | 181 |
| <i>Pyrophacus horologium</i> Stein.....                                 | 182 |
| <i>Pyrophacus steinii</i> (Schiller) Wall et Dale.....                  | 183 |
| <i>Scrippsiella trochoidea</i> (Stein) Balech.....                      | 184 |
| <i>Shuettiella mitra</i> (Schütt) Balech.....                           | 185 |
| <i>Spiraulax kofoidii</i> Graham.....                                   | 186 |
| <b>IX. DISCUSIÓN</b> .....  | 188 |
| <b>X. CONCLUSIONES</b> .....  | 198 |
| <b>XI. PERSPECTIVAS</b> .....   | 199 |
| <b>XII. BIBLIOGRAFÍA</b> .....  | 200 |
| <b>XIII. GLOSARIO</b> .....   | 211 |
| <b>XIV. APÉNDICE 1</b> .....  | 214 |
| <b>XV. APÉNDICE 2</b> .....   | 215 |
| <b>XVI. APÉNDICE 3</b> .....  | 221 |

## ÍNDICE DE FIGURAS Y APÉNDICES

|   | Página |
|---|--------|
| <b>Fig. 1.</b> Ubicación de las estaciones de colecta en Isla Isabel y costas de Jalisco y Colima.....  | 9      |
| <b>Fig. 2. a)</b> Dinoflagelado en vista ventral, <b>b)</b> dinoflagelado en vista dorsal, <b>c)</b> dinoflaelado en vista lateral, <b>d)</b> dinoflagelado en vista apical.....  | 10     |
| <b>Fig. 3.</b> Tipos de <i>cingulum</i> , <b>a)</b> planozono, circular; <b>b)</b> cavocono, circular; <b>c)</b> planozono, ascendente; <b>d)</b> cavocono, ascendente; <b>e)</b> planozono, descendente; <b>f)</b> cavocono, descendente; <b>g)</b> entrecruzado, ascendente.... | 11     |
| <b>Fig. 4.</b> Tres formas de la placa primera apical (1') de los <i>Protoperidinium</i> .  | 12     |
| <b>Fig. 5.</b> Tres formas de la placa antapical (2a) de los <i>Protoperidinium</i> .....   | 12     |
| <b>Fig. 6.</b> Características principales del género <i>Ceratium</i> .....   | 13     |
| <b>Fig. 7.</b> Características principales del género <i>Ceratocorys</i> .....  | 13     |
| <b>Fig. 8.</b> Características principales del género <i>Dinophysis</i> .....   | 14     |
| <b>Fig. 9.</b> Características principales del género <i>Ornithocercus</i> .....  | 15     |
| <b>Fig. 10.</b> Características principales del género <i>Prorocentrum</i> .....  | 15     |
| <b>Fig. 11.</b> Número de taxones de dinoflagelados tecados.....  | 17     |
| <b>Fig. 12.</b> Número de taxones de dinoflagelados atecados.....   | 17     |
| <b>Fig. 13.</b> Número de taxones de dinoflagelados para las dos regiones estudiadas y especies compartidas entre ambas.....  | 18     |
| <b>Fig. 14.</b> Número de taxones de dinoflagelados para la región insular (Isla Isabel).....   | 19     |
| <b>Fig. 15.</b> Riqueza específica de dinoflagelados para la región continental (Jalisco).....  | 20     |
| <b>Fig. 16.</b> Riqueza específica de dinoflagelados para la región continental (Colima).....   | 20     |
| <b>Fig. 17.</b> Distribución global del total de las especies para la zona de estudio.....  | 21     |
| <b>Fig. 18.</b> Distribución global de de las especies para la región   |        |

|  |    |
|--|----|
| insular.....   | 22 |
| <b>Fig. 19.</b> Distribución global de las especies para la región continental.....  | 22 |
| <b>Fig. 20.</b> <i>Alexandrium tamiyavanichi</i> . <b>a), b) y c)</b> Diferente número de células en cadenas, <b>d)</b> poro apical, <b>e)</b> poro apical y primera apical, <b>f) y g)</b> placas sulcal anterior, <b>h)</b> placa sulcal posterior. M.O..... | 24 |
| <b>Fig. 21.</b> <i>Amphidoma nucula</i> . <b>a)</b> Célula en vista ventral, <b>b)</b> en vista dorsal, <b>c)</b> epiteca, <b>d)</b> <i>cingulum</i> . M. O.....   | 25 |
| <b>Fig. 22.</b> <i>Amphisolenia bidentata</i> . <b>a)</b> Célula completa, <b>b)</b> región anterior, <b>c)</b> región anterior y <b>d)</b> región posterior. M.O.....   | 26 |
| <b>Fig. 23.</b> <i>Amphisolenia lemmermanni</i> . <b>a)</b> Célula completa, <b>b)</b> región posterior. M. O.....   | 27 |
| <b>Fig. 24.</b> <i>Amphisolenia palmata</i> . <b>a)</b> Célula completa, <b>b)</b> región posterior. M. O.....   | 28 |
| <b>Fig. 25.</b> <i>Amphisolenia rectangulata</i> . <b>a)</b> Célula completa, <b>b)</b> región anterior, <b>c)</b> región posterior, <b>d)</b> región posterior. M. O.....   | 29 |
| <b>Fig. 26.</b> <i>Amphisolenia thrinax</i> . <b>a)</b> Célula completa, <b>b)</b> región anterior, <b>c)</b> región anterior, <b>d)</b> región posterior. M. O.....   | 30 |
| <b>Fig. 27.</b> <i>Amphisolenia truncata</i> . <b>a)</b> Célula completa, <b>b)</b> región anterior, <b>c)</b> región posterior. M. O.....   | 31 |
| <b>Fig. 28.</b> <i>Centrodinium eminens</i> f. <i>pulchrum</i> . <b>a)</b> Epiteca, <b>b)</b> hipoteca, <b>c)</b> <i>cingulum</i> . M. O.....  | 32 |
| <b>Fig. 29.</b> <i>Ceratium belone</i> . Célula completa, vista dorsal. M. O.....  | 33 |
| <b>Fig. 30.</b> <i>Ceratium bigelowii</i> . <b>a)</b> Célula completa, vista lateral, <b>b)</b> célula completa, vista dorsal, <b>c)</b> constricción y ensanchamiento en epiteca, <b>d)</b> cuerno antapical derecho. M. O.....                               | 34 |
| <b>Fig. 31.</b> <i>Ceratium breve</i> var. <i>breve</i> . <b>a)</b> Célula completa, vista ventral, <b>b)</b> cadena de cuatro células, <b>c)</b> célula completa, vista dorsal. <b>a) y b)</b> M. O. <b>c)</b> M. E. B.....                                   | 36 |
| <b>Fig. 32.</b> <i>Ceratium breve</i> var. <i>schmidtii</i> . Célula completa, vista ventral. M. O.....  | 37 |
| <b>Fig. 33.</b> <b>a)</b> <i>Ceratium candelabrum</i> var. <i>candelabrum</i> . Célula completa,   |    |

|  |    |
|--|----|
| vista dorsal, <b>b)</b> cadena de tres células, vista ventral. M. O.....   | 39 |
| <b>Fig. 34. <i>Ceratium carriense</i> var. <i>carriense</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa, vista dorsal, <b>b)</b> célula completa, vista ventral. M. O.....                                  | 40 |
| <b>Fig. 35. <i>Ceratium carriense</i> var. <i>volans</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa, vista dorsal, <b>b)</b> cuerpo de la célula, vista dorsal. M. O.....                                  | 41 |
| <b>Fig. 36. <i>Ceratium contortum</i> var. <i>contortum</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa, vista dorsal, <b>b)</b> célula completa, vista ventral. M. O.....                                  | 43 |
| <b>Fig. 37. <i>Ceratium contortum</i> var. <i>karstenii</i>.</b> <b>a), b)</b> y <b>c)</b> Diferentes células. <b>a)</b> vista dorsal, <b>b)</b> y <b>c)</b> vista ventral. M. O.....          | 44 |
| <b>Fig. 38. <i>Ceratium contrarium</i>.</b> Células completas, <b>a)</b> vista dorsal y <b>b)</b> vista ventral. M. O.....   | 45 |
| <b>Fig. 39. <i>Ceratium declinatum</i> f. <i>normale</i>.</b> <b>a), b)</b> y <b>c)</b> Células completas, vista dorsal, <b>d)</b> célula con cuerno apical mutilado, vista ventral. M. O..... | 47 |
| <b>Fig. 40. <i>Ceratium euarquatum</i>.</b> Célula completa, vista ventral. M. O.....  | 50 |
| <b>Fig. 41. <i>Ceratium extensum</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa, vista dorsal, <b>b)</b> célula incompleta, vista dorsal. M. O.....  | 50 |
| <b>Fig. 42. <i>Ceratium falcatiforme</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa, vista dorsal, <b>b)</b> vista ventral. M. O.....  | 51 |
| <b>Fig. 43. <i>Ceratium falcatum</i>.</b> Célula completa, vista ventral. M. O.....  | 54 |
| <b>Fig. 44. <i>Ceratium furca</i> var. <i>furca</i>.</b> <b>a)</b> Célula en vista ventral, <b>b)</b> vista dorsal, <b>c)</b> cadena de cuatro células. M. O.....                              | 54 |
| <b>Fig. 45. <i>Ceratium fusus</i> var. <i>fusus</i>.</b> <b>a)</b> y <b>b)</b> Células en vista lateral, <b>c)</b> <i>cingulum</i> en vista ventral. M. O.....                                 | 54 |
| <b>Fig. 46. <i>Ceratium gibberum</i> f. <i>dispar</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa, vista dorsal, <b>b)</b> vista dorsal, M. O.....  | 56 |
| <b>Fig. 47. <i>Ceratium gibberum</i> f. <i>subequale</i>.</b> Cadena de dos células, M. O.....   | 57 |
| <b>Fig. 48. <i>Ceratium gravidum</i>.</b> <b>a)</b> Célula con poros, vista dorsal, <b>b)</b> célula completa, vista dorsal y <b>c)</b> célula vista dorsal. M. O.....                         | 58 |
| <b>Fig. 49. <i>Ceratium hexacanthum</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa en vista ventral, <b>b)</b> vista ventral. M. O.....  | 59 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Fig. 50. <i>Ceratium hexacanthum</i> f. <i>contortum</i>.</b> Célula completa en vista lateral. M. O.....   | 60 |
| <b>Fig. 51. <i>Ceratium hexacanthum</i> f. <i>spirale</i>.</b> a) y b) Células en vista dorsal. M. O.....  | 61 |
| <b>Fig. 52. <i>Ceratium horridum</i> var. <i>horridum</i>.</b> a) Célula completa en vista ventral, b) enfoque en cuernos antapicales y sus espinas. M. O.....                           | 62 |
| <b>Fig. 53. <i>Ceratium horridum</i> var. <i>molle</i>.</b> a) Célula en vista ventral, b) célula completa en vista ventral. M. O.....   | 63 |
| <b>Fig. 54. <i>Ceratium horridum</i> var. <i>molle</i> f. <i>claviger</i>.</b> a) Célula con enfoque en terminación de los cuernos antapicales, vista dorsal, b) vista dorsal. M. O..... | 64 |
| <b>Fig. 55. <i>Ceratium incisum</i>.</b> a), b), c) y d) Diferentes células. a) y c) vista dorsal, b) vista ventral, d) vista lateral. M. O.....   | 65 |
| <b>Fig. 56. <i>Ceratium kofoidii</i>.</b> Célula completa, vista ventral. M. O.....  | 66 |
| <b>Fig. 57. <i>Ceratium limulus</i>.</b> a) Célula completa, vista ventral, b) lóbulos, vista ventral. M. O.....   | 67 |
| <b>Fig. 58. <i>Ceratium lineatum</i>.</b> Célula completa en vista semi lateral. M. O..  | 68 |
| <b>Fig. 59. <i>Ceratium longirostrum</i>.</b> a) Célula completa, b) epiteca, c) hipoteca. Vista ventral, M. O.....  | 69 |
| <b>Fig. 60. <i>Ceratium longissimum</i>.</b> a) Célula en vista dorsal, b) célula en vista ventral, diferente enfoque. M. O.....   | 70 |
| <b>Fig. 61. <i>Ceratium lunula</i>.</b> a) Célula con cuerno apical largo, b) célula con cuerno apical corto, c) cadena de cuatro células. Vista dorsal, M. O...                         | 72 |
| <b>Fig. 62. <i>Ceratium macroceros</i> var. <i>gallicum</i>.</b> a) Célula completa, b) cuerpo de la célula. Vista dorsal. M. O.....   | 73 |
| <b>Fig. 63. <i>Ceratium macroceros</i> var. <i>macroceros</i>.</b> a) y b) Células completas, vista ventral. M. O.....   | 74 |
| <b>Fig. 64. <i>Ceratium massiliense</i>.</b> a) célula completa, vista dorsal, b) cadena de tres células, c) cuerpo de célula en vista ventral. M. O.....                                | 75 |
| <b>Fig. 65. <i>Ceratium pentagonum</i> var. <i>pentagonum</i>.</b> a) Célula completa, b) cadena de dos células, c) cadena de seis células. Vista dorsal. M. O...                        | 76 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Fig. 66. <i>Ceratium pentagonum</i> var. <i>tenerum</i>. a) b) Célula completa, c) cuerpo de célula. Vista ventral. M. O.....</b>  | <b>77</b> |
| <b>Fig. 67. <i>Ceratium platycorne</i>. a) y b) Célula completa, vista dorsal. M. O.....</b>  | <b>78</b> |
| <b>Fig. 68. <i>Ceratium praelongum</i>. Célula completa, vista ventral. M. O.....</b>   | <b>79</b> |
| <b>Fig. 69. <i>Ceratium ranipes</i>. a) Cadena de tres células, b) célula completa con énfasis en epiteca, vista ventral, c) énfasis en cuernos antapicales, vista ventral, d) énfasis en epiteca vista ventral, e) énfasis en antapicales. a), b), c) y d) vista ventral, e) vista dorsal. M. O.....</b> | <b>81</b> |
| <b>Fig. 70. <i>Ceratium reflexum</i>. a) Célula completa, b) énfasis en cuernos, c) énfasis en epiteca. Vista dorsal. M. O.....</b>   | <b>82</b> |
| <b>Fig. 71. <i>Ceratium teres</i>. Célula completa, vista dorsal. M. O.....</b>   | <b>83</b> |
| <b>Fig. 72. <i>Ceratium trichoceros</i>. Célula completa, vista ventral. M. O.....</b>  | <b>84</b> |
| <b>Fig. 73. <i>Ceratium tripos</i> var. <i>atlanticum</i>. a) Célula completa, vista dorsal, b) célula completa, vista ventral. M. O.....</b>   | <b>86</b> |
| <b>Fig. 74. <i>Ceratium tripos</i> f. <i>tripoides</i>. a), b) y c) Diferentes células. a) vista ventral, b) y c) vista dorsal. M. O.....</b>   | <b>87</b> |
| <b>Fig. 75. <i>Ceratium vultur</i> var. <i>japonicum</i>. Cadena de dos células, M. O.</b>  | <b>88</b> |
| <b>Fig. 76. <i>Ceratium vultur</i> f. <i>summatranum</i>. a) y b) Diferentes cadenas, vista ventral. M. O.....</b>  | <b>89</b> |
| <b>Fig. 77. <i>Ceratium vultur</i> f. <i>vultur</i>. a) Célula completa, vista ventral, b) célula completa, vista dorsal. M. O.....</b>   | <b>90</b> |
| <b>Fig. 78. <i>Ceratocorys armata</i>. a) Célula completa, b) enfoque en sus espinas, c) epiteca, d) hipoteca con espinas. Vista ventral. M. O.....</b>   | <b>92</b> |
| <b>Fig. 79. <i>Ceratocorys bipes</i>. Epiteca e hipoteca. M. O.....</b>   | <b>93</b> |
| <b>Fig. 80. <i>Ceratocorys gourretii</i>. a) Célula completa, vista lateral izquierda, b) vista semi lateral izquierda, c) vista semi lateral derecha, d) aletas cingulares, vista lateral izquierda. M. O.....</b>   | <b>95</b> |
| <b>Fig. 81. <i>Ceratocorys horrida</i>. a) Célula completa, epiteca e hipoteca, b) enfoque en dos apéndices antapicales, c) vista lateral derecha, d) vista lateral derecha (otro enfoque). M. O.....</b>   | <b>97</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Fig. 82. <i>Corythodinium diploconus</i>. a) y b) Célula completa, epiteca, c) hipoteca. M. O.....</b>   | <b>98</b>  |
| <b>Fig. 83. <i>Corythodinium tessellatum</i>. a) Espina epitecal, b) espina hipotecal, c) ornamentación hipotecal. M. O.....</b>  | <b>99</b>  |
| <b>Fig. 84. <i>Dinophysis amandula</i>. a) Teca, vista lateral izquierda, b) aleta sulcal, vista lateral izquierda. M. O.....</b>   | <b>100</b> |
| <b>Fig. 85. <i>Dinophysis apicata</i>. Célula completa en vista lateral izquierda. M. O.....</b>  | <b>101</b> |
| <b>Fig. 86. <i>Dinophysis argus</i>. a) Célula completa, vista lateral izquierda, b) ornamentación tecal. c) vista lateral derecha. a) y b) Vista lateral izquierda. M. O. c) Vista lateral derecha. M. O.....</b>  | <b>102</b> |
| <b>Fig. 87. <i>Dinophysis caudata</i>. a) Dos células en vista lateral, b) célula en vista lateral, c) dos células en vista lateral. a) M. O. b) y c) M. E. B.....</b>  | <b>104</b> |
| <b>Fig. 88. <i>Dinophysis cuneus</i>. a) Célula en vista lateral izquierda, b) vista lateral derecha. c) aleta sulcal ornamentada. d) ornamentación. M. O.....</b>  | <b>105</b> |
| <b>Fig. 89. <i>Dinophysis doryphorum</i>. Célula en vista lateral derecha, b) ornamentación. M. O.....</b>  | <b>106</b> |
| <b>Fig. 90. <i>Dinophysis expulsa</i>. a) Célula completa en vista lateral izquierda, b) vista ventral. M. O.....</b>   | <b>107</b> |
| <b>Fig. 91. <i>Dinophysis favus</i>. Célula completa en vista lateral derecha. M. O.....</b>  | <b>108</b> |
| <b>Fig. 92. <i>Dinophysis fortii</i>. a) Célula en vista lateral derecha, b) célula con ornamentación, c) célula en vista dorsal. M. O.....</b>   | <b>109</b> |
| <b>Fig. 93. <i>Dinophysis hastata</i>. a) Célula en vista lateral izquierda, b) vista semi lateral, c) teca con apéndice ornamentado, d) enfoque en apéndice ornamentado, e) ornamentación en vista lateral derecha, f) ornamentación en vista lateral izquierda. M. O.....</b> | <b>111</b> |
| <b>Fig. 94. <i>Dinophysis porodictyum</i>. a) Célula en vista lateral izquierda, b) Célula con enfoque en la ornamentación, c) Célula con enfoque en la ornamentación y <i>cingulum</i>, vista lateral derecha. M. O.....</b>   | <b>112</b> |
| <b>Fig. 95. <i>Dinophysis rapa</i>. a) Célula en vista lateral derecha, b) vista</b>  |            |

|   |     |
|---|-----|
| lateral izquierda, <b>c)</b> detalle de la aleta sulcal izquierda. M. O.....  | 114 |
| <b>Fig. 96. <i>Dinophysis schuettii</i>.</b> Célula en vista lateral izquierda. M. O.....   | 115 |
| <b>Fig. 97. <i>Diplopsalopsis bomba</i>.</b> <b>a)</b> Célula en vista dorsal, <b>b)</b> vista antapical, <b>c)</b> vista apical. M. O.....   | 116 |
| <b>Fig. 98. <i>Diplopsalopsis orbicularis</i>.</b> <b>a)</b> Célula en vista dorsal, <b>b)</b> epiteca disectada, <b>c)</b> epiteca en vista apical. M. O.....  | 117 |
| <b>Fig. 99. <i>Goniodoma acuminatum</i>.</b> <b>a)</b> Epiteca, vista apical, <b>b)</b> hipoteca, vista antapical, <b>c)</b> célula completa en vista lateral. M. O.....  | 119 |
| <b>Fig. 100. <i>Goniodoma sphaericum</i>.</b> <b>a)</b> Epiteca en vista apical, <b>b)</b> célula completa en vista antapical, <b>c)</b> célula en vista ventral. M. O.....                                     | 120 |
| <b>Fig. 101. <i>Gonyaulax diegensis</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa en vista ventral, <b>b)</b> célula con más de dos espinas antapicales, <b>c)</b> <i>cingulum</i> . M. O.....                             | 121 |
| <b>Fig. 102. <i>Gonyaulax digitales</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa en vista ventral, <b>b)</b> enfoque en las espinas antapicales, <b>c)</b> enfoque en el <i>cingulum</i> . M. O.....                      | 122 |
| <b>Fig. 103. <i>Gonyaulax hyalina</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa en vista ventral, <b>b)</b> vista dorsal, <b>c)</b> vista apical. M. O.....  | 123 |
| <b>Fig. 104. <i>Gonyaulax kofoidii</i>.</b> <b>a)</b> Célula en vista lateral, <b>b)</b> vista ventral, <b>c)</b> vista dorsal. M. O.....   | 124 |
| <b>Fig. 105. <i>Gonyaulax polygramma</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa, <b>b)</b> poro apical, <b>c)</b> vista ventral, <b>d)</b> vista dorsal. M. O.....  | 126 |
| <b>Fig. 106. <i>Gonyaulax spinifera</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa, <b>b)</b> epiteca, <b>c)</b> poro apical. Vista ventral. M. O.....  | 127 |
| <b>Fig.107. <i>Gonyaulax turbynei</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa, vista ventral, <b>b)</b> enfoque en el <i>cingulum</i> , vista ventral, <b>c)</b> enfoque en el <i>cingulum</i> , vista dorsal. M. O..... | 128 |
| <b>Fig. 108. <i>Heterodinium blackmanii</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa, <b>b)</b> epiteca con poro apical, <b>c)</b> epiteca con poro ventral, <b>d)</b> hipoteca en vista ventral. M O                     | 129 |
| <b>Fig. 109. <i>Heterodinium murrayi</i>.</b> <b>a)</b> Epiteca vista dorsal, <b>b)</b> epiteca vista ventral, <b>c)</b> hipoteca vista dorsal. M. O.....   | 130 |
| <b>Fig. 110. <i>Histioneis para</i>.</b> <b>a)</b> Célula completa, <b>b)</b> <i>cingulum</i> , <b>c)</b> aleta cingular superior, <b>d)</b> aleta cingular inferior. Vista lateral izquierda. M. O....         | 131 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Fig. 111. <i>Lingulodinium polyedra</i>. a)</b> Célula completa, <b>b)</b> epiteca, <b>c)</b> <i>cingulum</i> , <b>d)</b> <i>sulcus</i> , <b>a)</b> vista dorsal. <b>b), c), y d)</b> vista ventral. M. O.....                                       | 132 |
| <b>Fig. 112. <i>Noctiluca scintillans</i>. a)</b> Célula completa, <b>b)</b> célula con tentáculo. M. O.....  | 133 |
| <b>Fig. 113. <i>Ornithocercus formosus</i>. a)</b> Célula en vista lateral derecha, <b>b)</b> ornamentación tecal, <b>c)</b> detalle del <i>cingulum</i> , <b>d)</b> detalle de la ornamentación tecal y de aleta cingular. M. O.....                   | 134 |
| <b>Fig. 114. <i>Ornithocercus heteroporoides</i>. a)</b> Aleta sulcal, <b>b)</b> <i>cingulum</i> <b>c)</b> ornamentación, <b>d)</b> Aletas cingulares. Vista lateral izquierda. M. O.....   | 135 |
| <b>Fig. 115. <i>Ornithocercus heteroporus</i>. a)</b> Célula completa, <b>b)</b> aleta sulcal, <b>c)</b> ornamentación. <b>a)</b> y <b>c)</b> Vista lateral derecha, <b>b)</b> vista lateral izquierda. M. O.....                                       | 136 |
| <b>Fig. 116. <i>Ornithocercus magnificus</i>. a)</b> Célula completa en vista lateral derecha, <b>b)</b> aleta sulcal, <b>c)</b> ornamentación tecal. M. O.....   | 137 |
| <b>Fig. 117. <i>Ornithocercus orbicularis</i>. a)</b> Ornamentación de la teca, <b>b)</b> y <b>c)</b> células completas. <b>a)</b> y <b>b)</b> Vista lateral derecha, <b>c)</b> y <b>d)</b> vista lateral izquierda. M. O.....                          | 138 |
| <b>Fig. 118. <i>Ornithocercus quadratus var. assimilis</i>. a)</b> Célula completa en vista lateral derecha, <b>b)</b> célula con enfoque en la aleta sulcal, <b>c)</b> Ornamentación tecal. <b>a), b)</b> y <b>c)</b> Vista lateral derecha. M. O..... | 139 |
| <b>Fig. 119. <i>Ornithocercus quadratus f. simplex</i>. a)</b> Célula completa, <b>b)</b> altas cingulares, <b>c)</b> ornamentación tecal. Vista lateral derecha. M. O.....   | 140 |
| <b>Fig. 120. <i>Ornithocercus steinii</i>. a)</b> Célula completa, <b>b)</b> enfoque en el inicio de la aleta sulcal, <b>c)</b> ornamentación tecal. <b>a), b)</b> y <b>c)</b> Vista lateral izquierda. M. O.....                                       | 141 |
| <b>Fig. 121. <i>Ornithocercus thumii</i>. Célula completa en vista lateral izquierda. M. O.....</b>   | 142 |
| <b>Fig. 122. <i>Ostreopsis siamensis</i>. a)</b> Epiteca, <b>b)</b> hipoteca, <b>c)</b> ornamentación de la epiteca, <b>d)</b> ornamentación de la hipoteca. M. O.....  | 143 |
| <b>Fig. 123. <i>Oxytoxum sceptrum</i>. a)</b> Célula completa en vista dorsal, <b>b)</b> vista ventral, <b>c)</b> Ornamentación. M. O.....  | 144 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Fig. 124. <i>Oxytoxum scolopax</i>. a)</b> Célula completa en vista dorsal, <b>b)</b> espina epitecal y <i>cingulum</i> en vista dorsal, <b>c)</b> hipoteca y ornamentación en vista ventral. M. O.....                                  | 145 |
| <b>Fig. 125. <i>Podolampas bipes</i>. a) y b)</b> Célula completa, <b>c)</b> enfoque dorsal. <b>a)</b> vista dorsal, <b>b)</b> y <b>c)</b> vista ventral. M. O.....   | 146 |
| <b>Fig. 126. <i>Podolampas palmipes</i>. a) y c)</b> Célula en vista lateral izquierda, <b>b)</b> y <b>d)</b> célula en vista ventral. M. O.....  | 147 |
| <b>Fig. 127. <i>Podolampas reticulata</i>. a)</b> Borde celular en vista dorsal, <b>b)</b> aletas antapicales en vista dorsal, <b>c)</b> ornamentación. M. O.....   | 148 |
| <b>Fig. 128. <i>Podolampas spinifera</i>. a)</b> Célula en vista ventral, con enfoque en espina apical, <b>b)</b> célula en vista ventral con enfoque en vista apical. M. O.....  | 149 |
| <b>Fig. 129. <i>Prorocentrum compressum</i>. a) y b)</b> Varias células, <b>c)</b> ornamentación. Vista valvar. M. O.....   | 150 |
| <b>Fig. 130. <i>Prorocentrum gracile</i>. a)</b> Borde de la célula, <b>b)</b> ornamentación. <b>a)</b> y <b>b)</b> Vista valvar. M. O.....   | 151 |
| <b>Fig. 131. <i>Prorocentrum sigmoides</i>. Célula en vista valvar. M. O.....</b>   | 152 |
| <b>Fig. 132. <i>Protoceratium reticulatum</i>. a)</b> Célula completa, <b>b)</b> vista dorsal, <b>c)</b> vista ventral. M. O.....   | 153 |
| <b>Fig. 133. <i>Protoperidinium abei</i>. a)</b> Epiteca, <b>b)</b> hipoteca. M. O.....   | 154 |
| <b>Fig. 134. <i>Protoperidinium brochii</i>. a)</b> Célula completa en vista ventral, <b>b)</b> vista lateral, <b>c)</b> epiteca en vista dorsal. M. O.....   | 155 |
| <b>Fig. 135. <i>Protoperidinium claudicans</i>. a)</b> Célula completa en vista ventral, <b>b)</b> vista lateral, <b>c)</b> célula con enfoque del <i>cingulum</i> . M. O.....  | 156 |
| <b>Fig. 136. <i>Protoperidinium conicum</i>. a)</b> Célula completa en vista ventral, <b>b)</b> detalle de la epiteca en vista ventral, <b>c)</b> detalle de la epiteca en vista dorsal. <b>a)</b> y <b>b)</b> M. O. <b>c)</b> M. E. B..... | 157 |
| <b>Fig. 137. <i>Protoperidinium crassipes</i>. a)</b> Célula completa en vista ventral, <b>b)</b> detalle de <i>cingulum</i> . M. O.....  | 158 |
| <b>Fig. 138. <i>Protoperidinium depressum</i>. a)</b> Célula completa en vista ventral, <b>b)</b> hipoteca en vista dorsal, <b>c)</b> detalle de la placa 1'. <b>a)</b> M. E. B.  |     |

|  |     |
|--|-----|
| b) y c) M. O.....  | 159 |
| <b>Fig. 139. <i>Protoperidinium divergens</i>.</b> a) Célula completa en vista ventral, b) vista lateral, c) epiteca, d) célula en vista apical. M. O.....   | 160 |
| <b>Fig. 140. <i>Protoperidinium elegans</i>.</b> a) Célula en vista ventral, b) célula en vista lateral, c) vista ventral con enfoque del <i>cingulum</i> , d) epiteca, e) hipoteca. M. O.....   | 162 |
| <b>Fig. 141. <i>Protoperidinium fatulipes</i>.</b> a) Célula en vista ventral, b) y c) epiteca, vista dorsal d) hipoteca, vista ventral, e) célula en vista apical. M. O.....  | 163 |
| <b>Fig. 142. <i>Protoperidinium grande</i>.</b> a) Célula completa, b) célula completa, c) epiteca, vista dorsal, d) epiteca. a) vista ventral, b), c) y d) vista dorsal. M. O.....  | 164 |
| <b>Fig. 143. <i>Protoperidinium latispinum</i>.</b> a) Célula completa en vista dorsal, b) epiteca con la placa 1', vista ventral. M. O.....   | 165 |
| <b>Fig. 144. <i>Protoperidinium longipes</i>.</b> a) Célula completa en vista dorsal, b) vista dorsal, c) epiteca en vista dorsal.....   | 166 |
| <b>Fig. 145. <i>Protoperidinium murrayi</i>.</b> a) Epiteca, b) hipoteca, c) cuerpo central. M. O.....   | 167 |
| <b>Fig. 146. <i>Protoperidinium oceanicum</i>.</b> Célula en vista dorsal, b) vista lateral, c) epiteca, vista ventral. M. O.....  | 168 |
| <b>Fig. 147. <i>Protoperidinium oviforme</i>.</b> a) Célula en vista lateral, b) vista dorsal, c) vista ventral. M. O.....   | 169 |
| <b>Fig. 148. <i>Protoperidinium pentagonum</i>.</b> a) Célula completa, b) epiteca, c) hipoteca. a) vista ventral, b) y c) vista dorsal. M. O.....   | 170 |
| <b>Fig. 149. <i>Protoperidinium punctulatum</i>.</b> a) Célula completa, vista ventral, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista apical, e) enfoque en el <i>cingulum</i> y <i>sulcus</i> . a), c) y d) M. O. b) y e) M. E. B..... | 172 |
| <b>Fig. 150. <i>Protoperidinium quarnerense</i>.</b> a) Célula completa en vista ventral, b) vista semi ventral, c) vista dorsal. a) M. O., b) y c) M. E. B.....   | 173 |
| <b>Fig. 151. <i>Protoperidinium subcrassipes</i>.</b> a) y e) Célula completa en vista ventral, b) vista lateral, c) hipoteca, vista antapical, d) <i>cingulum</i> .   |     |

|   |     |
|---|-----|
| a), b), c) y d) M. O. e) M. E. B.....   | 174 |
| <b>Fig. 152. <i>Protoperidinium thorianum</i>. a)</b> Célula en vista dorsal, <b>b)</b> epiteca en vista ventral, <b>c)</b> epiteca en vista dorsal, <b>d)</b> hipoteca en vista lateral. M. O..... | 175 |
| <b>Fig. 153. <i>Protoperidinium venustum</i>. Célula completa. M. O.....</b>  | 176 |
| <b>Fig. 154. <i>Pyrocystis elegans</i>. a)</b> Célula con enfoque en el extremo superior, <b>b)</b> enfoque en el extremo inferior. M. O.....   | 177 |
| <b>Fig. 155. <i>Pyrocystis fusiformis</i>. a) y b)</b> Células completas. M. O.....   | 178 |
| <b>Fig. 156. <i>Pyrocystis lunula</i>. a)</b> Célula con enfoque en la zona central, <b>b)</b> enfoque en sus extremos. M. O.....   | 179 |
| <b>Fig. 157. <i>Pyrocystis noctiluca</i>. a), b) y c)</b> Células completas. M. O.....  | 180 |
| <b>Fig. 158. <i>Pyrocystis robusta</i>. Célula completa. M. O.....</b>  | 181 |
| <b>Fig. 159. <i>Pyrophacus horologium</i>. Célula en vista apical. M. O.....</b>  | 182 |
| <b>Fig. 160. <i>Pyrophacus steinii</i>. a) y b)</b> Células en vista antapical. M. O....  | 183 |
| <b>Fig. 161. <i>Scrippsiella trochoidea</i>. Célula completa. M. O.....</b>   | 184 |
| <b>Fig. 162. <i>Shuettiella mitra</i>. a)</b> Epiteca, <b>b)</b> hipoteca, <b>c)</b> <i>cingulum</i> , <b>d)</b> <i>cingulum</i> y <i>sulcus</i> . M. O.....  | 185 |
| <b>Fig. 163. <i>Spiraulax kofoidii</i>. a)</b> Célula en vista ventral, <b>b)</b> vista lateral, <b>c)</b> epiteca, <b>d)</b> <i>cingulum</i> derecho, M. O.....                                    | 187 |

## RESUMEN

Los dinoflagelados son uno de los grupos más importantes del fitoplancton, su importancia radica en su alta biodiversidad y gran variedad de formas, así como en su participación ecológica como productores y consumidores primarios. En el Pacífico mexicano son pocos los estudios especializados en este grupo, por lo que en este estudio se aborda la caracterización de las especies (variedades y formas) de dinoflagelados de red de la zona central del Pacífico tropical mexicano. Para llevar a cabo este estudio se analizaron 112 muestras obtenidas de las costas de Isla Isabel (Nayarit), Jalisco y Colima, de donde se obtuvo la determinación sistemática de 215 especies incluyendo tres nuevos registros: *Amphidoma nucula*, *Ceratium bigelowii* y *Dinophysis expulsum*. Se describieron e ilustraron 144 especies, variedades y formas. Los dinoflagelados mejor representados fueron las formas tecadas (210 especies) y sus géneros más ricos en especies fueron: *Ceratium*, *Protoperdinium*, *Dinophysis* y *Gonyaulax*. La mayoría de las especies son de estirpe tropical (60%) pero también se encontraron subtropical (3.7%), templada (6.5%) y cosmopolitas (10.3%). La realización de estudios sobre especies de dinoflagelados atecados, especies de hábitos bénticos y/o epifíticos y de taxonomía molecular, podrían en el futuro llegar a modificar de manera significativa el número de especies hasta hoy registrado.

## ABSTRACT

The Dinoflagellates are one of the more important groups of phytoplankton, their importance is given by the high biodiversity and variability of forms, as well as their role in ecology as primary producers and consumers. In the Mexican Pacific studies devoted to this group are scarce, therefore this study attempts to characterize the composition of the species (and varieties and forms) of marine planktonic net dinoflagellates from the central zone of the tropical Mexican Pacific. A total of 112 samples from costs of Isabel Island (Nayarit), Jalisco and Colima,

was studied, from which 215 species were identified, including three new records: *Amphidoma nucula*, *Ceratium bigelowii* and *Dinophysis expulsus*. 144 species, varieties and forms were illustrated and described. The best represented dinoflagellates genera were thecate forms: *Ceratium*, *Protoperidinium*, *Dinophysis* and *Gonyaulax*. Most species are of tropical origin (60%), but also subtropical (3.7), temperate (6.5%), and cosmopolite (10.3%). Perspectives for near future studies on dinoflagellates include athecate (naked) dinoflagellates, species of benthic and epiphytic habits and molecular taxonomy and phylogeny, which could aid in the knowledge of the biodiversity of this group.

## I. INTRODUCCIÓN

El fitoplancton es un conjunto heterogéneo de microorganismos acuáticos que se encuentra en la zona eufótica (zona iluminada donde la luz llega hasta 1%) (Lee 1991, Levinton 1995, Hernández-Becerril 2003) en aguas continentales y marinas (Hernández-Becerril 1993). Son organismos flotantes que viven a expensas de las corrientes, aunque algunas especies presentan flagelos, su movimiento es limitado. Entre los procesos físicos importantes que mantienen a esta comunidad a flote se encuentran: la turbulencia, mareas, oleaje, corrientes, entre otros. Además de las adaptaciones evolutivas y fisiológicas de las formas planctónicas las cuales poseen diversos mecanismos de flotación y desplazamiento.

El fitoplancton tiene linajes diversos y está sujeto a una taxonomía compleja. El incremento de investigaciones con nuevas técnicas provenientes de la biología molecular y de la bioquímica, propician diferencias de acuerdo a los autores en el número de clases taxonómicas, por ejemplo: Sournia *et al.* (1991) propone 15, pero según Hernández-Becerril (2003), puede llegar hasta 19.

Entre los grupos que componen el fitoplancton marino se encuentran las diatomeas (Bacillariophyta, Bacillaryophyceae, Diatomophyceae), los dinoflagelados (Dinoflagellata, Dynophyta, Dinophyceae), las cianobacterias (Cyanophyta, Cyanoprocaryota, Cyanophyceae), y las dictiocoficeas (Heterokontophyta, Dictyochophyceae) entre otros. Sin embargo, uno de los grupos más importantes es el de los dinoflagelados.

Los dinoflagelados son un grupo diverso y complejo de organismos generalmente solitarios y móviles, unicelulares, aunque algunos forman cadenas. Poseen dos flagelos desiguales; uno longitudinal (sulcal), y otro en forma de listón que rodea a la célula en su ecuador (*cingulum*). La mayoría de los dinoflagelados presentan una asimetría característica, suelen ser de talla mediana a grande

(entre 5-250µm, y algunos de hasta 2mm) y presentan un epicono así como un hipocono divididos por un *cingulum* (constricción) (Fensome *et al.* 1993).

Todos los dinoflagelados presentan un anphiesma, que es una capa compuesta de pequeñas vesículas aplanadas y algunos tienen además, una cubierta llamada teca (tecados), de consistencia dura y formada por celulosa, cuya estructura básica es una serie de membranas presentes en la pared celular. Ésta forma placas de gran importancia ya que su número y disposición, se utilizan para la identificación de los organismos. También presentan estructuras como espinas, bordes, rebordes, alas, aletas; y al igual que las placas, se consideran para la identificación taxonómica. Los dinoflagelados que no tienen esa teca dura se conocen como atecados o desnudos (Fensome 1993, Steidinger y Tangen 1997, Taylor *et al.* 2003). Para la identificación de estas especies se toman en cuenta caracteres como talla, forma y proporciones de las células, posición, desplazamiento y proyección del *cingulum*, colocación e intrusión del *sulcus*, presencia-ausencia de rebordes en la teca, presencia-ausencia de surco apical, su forma y relación con el *sulcus*, presencia-ausencia de un pedúnculo, y presencia y localización de organelos (Licea *et al.* 1995). La morfología celular de los dinoflagelados puede variar en función de la temperatura, encontrándose formas termófilas y psicrófilas por su afinidad a diferentes intervalos de temperatura (Sournia 1967).

Las células de los dinoflagelados son generalmente uninucleadas o binucleadas, estas últimas presentan un núcleo eucariote y otro de carácter dinocarión. Su núcleo suele ser de gran tamaño y contiene cromosomas condensados. Otras estructuras que se detectan en microscopía de luz son las púsulas (fagocitos), ocelos, estigmas, nematocistos y tricocistos (Licea *et al.* 1995). La mayoría de los dinoflagelados se reproducen asexualmente por división celular, pero en algunas especies ocurre la reproducción sexual. Los dinoflagelados presentan cloroplastos, de varios orígenes, y sus principales pigmentos fotosintéticos son clorofilas a y c<sub>2</sub>, y otros como carotenos, fucoxantina,

ficobilinas, peridina y dinoxantina (Lee 1991, Fensome *et al.* 1993). Su distribución es amplia y en zonas tropicales su diversidad es mayor, se encuentran en hábitats pelágicos y bentónicos (Licea *et al.* 1995).

Los dinoflagelados son un grupo de organismos que poseen formas de alimentación variable, pueden ser autótrofos o heterótrofos pero también algunos pueden combinar la autotrofia con la heterotrofia, a estos organismos se les conoce como organismos mixótrofos (Gaines y Elbrächter 1987, Sournia *et al.* 1991). Por ello, su importancia se sustenta en varios papeles ecológicos como productores o consumidores primarios y sus vínculos en la trama trófica (Taylor *et al.* 2003). Otra función ecológica de gran importancia es su capacidad de producir grandes proliferaciones de células conocidas como florecimientos, "blooms" ó "mareas rojas", las cuales llegan a producir la muerte de peces y otros organismos por provocar condiciones de anoxia o por la producción de toxinas que algunas especies presentan. Dichas toxinas también pueden provocar envenenamiento y hasta la muerte a humanos al consumir productos marinos contaminados (Hallegraeff 1993, Taylor *et al.* 2003).

El estudio florístico de los dinoflagelados es importante porque son organismos que presentan una gran variedad de formas así como una capacidad de producir toxinas que afectan al humano de manera directa o indirecta. El Pacífico mexicano únicamente cuenta un catálogo de dinoflagelados para el Golfo de California, esto quiere decir, que falta realizar estudios sobre florística del fitoplancton y por lo tanto de dinoflagelados. Esto representa un problema, puesto que es difícil identificar los organismos por carecer de literatura específica de la región.

El propósito del presente trabajo es caracterizar la riqueza de especies de dinoflagelados de red de la zona central del Pacífico tropical mexicano (2001-2005), mediante la identificación de los taxones de una región insular (Isla Isabel) y otra continental (Jalisco-Colima), definiendo su distribución en el área de estudio por regiones.

## II. ANTECEDENTES

El número de especies vivientes de dinoflagelados en el plancton marino presenta una gran diversidad, ya que varía entre 1424 y 1880 (Sournia *et al.* 1991), aunque se calculan 2000 especies vivientes, con 117 géneros (Taylor 1987). En aguas mexicanas se han registrado cerca de 91 géneros y 605 especies (incluyendo taxones intraespecíficos) de dinoflagelados para el Pacífico mexicano (Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006).

En el Pacífico tropical mexicano, los estudios dedicados exclusivamente a dinoflagelados planctónicos no son numerosos, de los existentes podemos mencionar: Graham (1943), Klement (1964), Hernández-Becerril (1985, 1988a, b, c, 1989, 1991, 1992), Licea *et al.* (1995), Hernández-Becerril *et al.* (2000, 2003, 2004), Meave *et al.* (2003), Hernández-Becerril y Alonso-Rodríguez (2004), Hernández-Becerril y Bravo-Sierra (2004a, b), Esqueda-Lara *et al.* (2003, 2005, 2006), Hernández-Becerril *et al.* 2008. Los siguientes son trabajos que incluyen investigaciones sobre fitoplancton y mareas rojas: Cortés-Altamirano y Núñez-Pastén (1992), Cortés-Altamirano y Hernández-Becerril (1998), Meave y Hernández-Becerril (1998), Bravo-Sierra (1999), Figueroa-Torres y Zepeda-Esquivel (2000), Alonso-Rodríguez (2004), Cortés Lara *et al.* (2004). Para el caso de los estudios sobre quistes de dinoflagelados planctónicos vivientes se encuentran: Martínez-Hernández y Hernández-Campos (1991), Peña-Manjarrez *et al.* (2001), Alonso-Rodríguez y Ochoa (2003), Góngora-González (2003), Morquecho y Lechuga-Devéze (2003), Alonso-Rodríguez (2004), Morquecho y Lechuga-Devéze (2004), Peña-Manjarrez *et al.* (2005).

En México sólo se cuenta con un catálogo de especies de dinoflagelados realizado para el Golfo de California (Licea *et al.* 1995); un libro de mareas rojas (Cortés-Altamirano 1998) y otro de fitoplancton en general (Alonso-Rodríguez *et al.* 2004).

### **III. JUSTIFICACIÓN**

El estudio de los dinoflagelados es de gran importancia, debido a sus características (morfológicas, fisiológicas, ecológicas.), que los hace un grupo especial, de ahí la necesidad de estudiarlos. Su mayor diversidad en zonas tropicales los convierte en un grupo de gran importancia para el Pacífico mexicano que presenta condiciones ambientales particulares, debido a la influencia y dinámica de las corrientes superficiales a lo largo del año en la región. Lo anterior favorece una gran riqueza y abundancia de especies, por lo que resulta importante caracterizar las especies y su distribución en esta zona de transición biogeográfica. En este estudio se recaba la información de un ciclo anual (2001-2002) y la información esporádica de los tres años consecutivos (2003, 2004 y 2005), que servirá para futuras investigaciones que requieran de la identificación de los dinoflagelados del área de estudio.

## **IV. OBJETIVOS**

### **IV.1. General:**

Caracterizar la riqueza de especies de dinoflagelados de red de la zona central del Pacífico tropical mexicano (2001-2005).

### **IV.2. Particulares:**

Identificar las especies de dinoflagelados de red de una región insular (Isla Isabel) y otra continental (Jalisco-Colima).

Definir la distribución de los dinoflagelados en el área de estudio por regiones.

## **V. RESULTADOS ESPERADOS Y METAS**

Se analizaron 212 muestras de fitoplancton de dos regiones del Pacífico central mexicano con el fin de encontrar al menos 150 especies (incluyendo variedades y formas) así como nuevos registros de dinoflagelados. También se definió la distribución de las especies en las regiones estudiadas esperando detectar especies exclusivas de cada región.

Como meta se planteó conformar un catálogo con 144 especies de dinoflagelados, del Pacífico central mexicano.

## **VI. ÁREA DE ESTUDIO**

De acuerdo con de la Lanza (1991), el Pacífico tropical mexicano comprende desde Cabo Corrientes, en el estado de Jalisco, hasta la frontera de México con Guatemala. En una escala biogeográfica regional, la parte norte del Pacífico tropical mexicano comprende desde los límites de la costa de Nayarit y Sinaloa, hasta la división entre los estados de Jalisco y Colima (Serviere *et al.* 1993). La plataforma continental en esta región es notablemente angosta debido a su cercanía con la trinchera mesoamericana (Carriquiry y Reyes-Bonilla 1997).

En el norte del Pacífico tropical mexicano se presentan dos grandes corrientes oceánicas, la corriente de California y la contracorriente Ecuatorial, que en su derivación hacia los litorales mexicanos se le denomina Corriente Costanera de Costa Rica. En la zona de estudio se presenta una zona de transición debido a la convergencia de estas dos grandes corrientes oceánicas, las cuales son estacionales y transportan calor, nutrientes y biomasa de una región oceánica a otra (Fernández-Eguiarte *et al.* 1993), y sus características dependen de la intensidad relativa de las dos corrientes y de los vientos superficiales; en invierno, cuando la corriente de California es más intensa, la zona de transición se localiza más al sur; mientras que en verano, cuando la contracorriente es más intensa, se desplaza hacia el norte. Esta variación es anual, presentándose por lo tanto un movimiento latitudinal de la zona de transición (Fernández-Eguiarte *et al.* 1993).

### **VI.1. Isla Isabel**

Isla Isabel se ubica aproximadamente a 28 km de la costa de Nayarit y a 61.5 km. al NE de las Islas Marías (Fig. 1), y es una de las manifestaciones volcánicas de la región que está por arriba del nivel del mar. Se ubica en frente de la parte media de la plataforma central del estado de Nayarit, que es una de las más anchas de México. En el área marina adyacente a la isla la profundidad máxima es de 35m y el sedimento que rodea es de origen terrígeno y litoral; su contenido es afectado fuertemente por la presencia de numerosos sistemas

lagunares y estuarinos de la costa de Nayarit, y por la afluencia de ocho ríos principales (Cervantes 1986, Macías-Medrano 1979). De acuerdo a la clasificación de Köppen, el clima de Isla Isabel corresponde al tipo  $A_w$ , tropical subhúmedo con lluvias en verano. La isla se encuentra bajo el efecto de aguas muy cálidas en verano (30-27°C). La temperatura del mar corresponde a aguas subtropicales presentando temperaturas superficiales entre 29 y 30 °C y las de fondo entre 23 y 26 °C (INEGI 2000). Los sistemas atmosféricos y los sistemas de corrientes que afectan a Isla Isabel son la Corriente de California y la Corriente Costanera de Costa Rica, esta última continuación de la Corriente Norecuatorial. Los flujos y el acoplamiento con las oscilaciones del nivel que mantiene el Golfo de California con el Pacífico, son otro de los grandes factores de influencia (Cervantes 1986).

## **VI.2. Jalisco-Colima**

La zona costera de los estados de Jalisco y Colima se caracteriza por tener una gran diversidad de ambientes y recursos naturales: bahías, estuarios y lagunas costeras (Ruiz-Durán y Flores-Rojas 1985). También existen varios ríos que desembocan en la zona costera: Ameca, Pitillal, Cuale, Tecomala, Tomatlán, San Nicolás, Cuitzmala y Purificación, en Jalisco, y Cihuatlán, Río Seco, Armería y Coahuayana, en Colima. La plataforma continental no se extiende mucho y es muy heterogénea.

La temperatura promedio del aire es de 22° C, con valores máximos de mayo a agosto y los mínimos en enero y febrero (Yañez-Rivera 1989), en tanto que la precipitación anual varía entre 800 y 1500mm, con lluvias intensas de junio a septiembre, por la influencia de tormentas tropicales y huracanes, y de febrero a abril (Reguero y García Cubas 1989).

La temperatura superficial del agua varía entre 30.0 y 23. 3° C, con valores extremos en marzo y septiembre. En invierno y primavera existe un marcado descenso en la temperatura (20° C), causado por surgencias en Bahía Banderas

(Roden y Groves 1959); esto afecta la profundidad de la termoclina la cual se puede encontrar a 20m (Wyrki 1965, Fiedler 1992, Filonov *et al.* 2003).

## **VII. MATERIALES Y MÉTODOS**

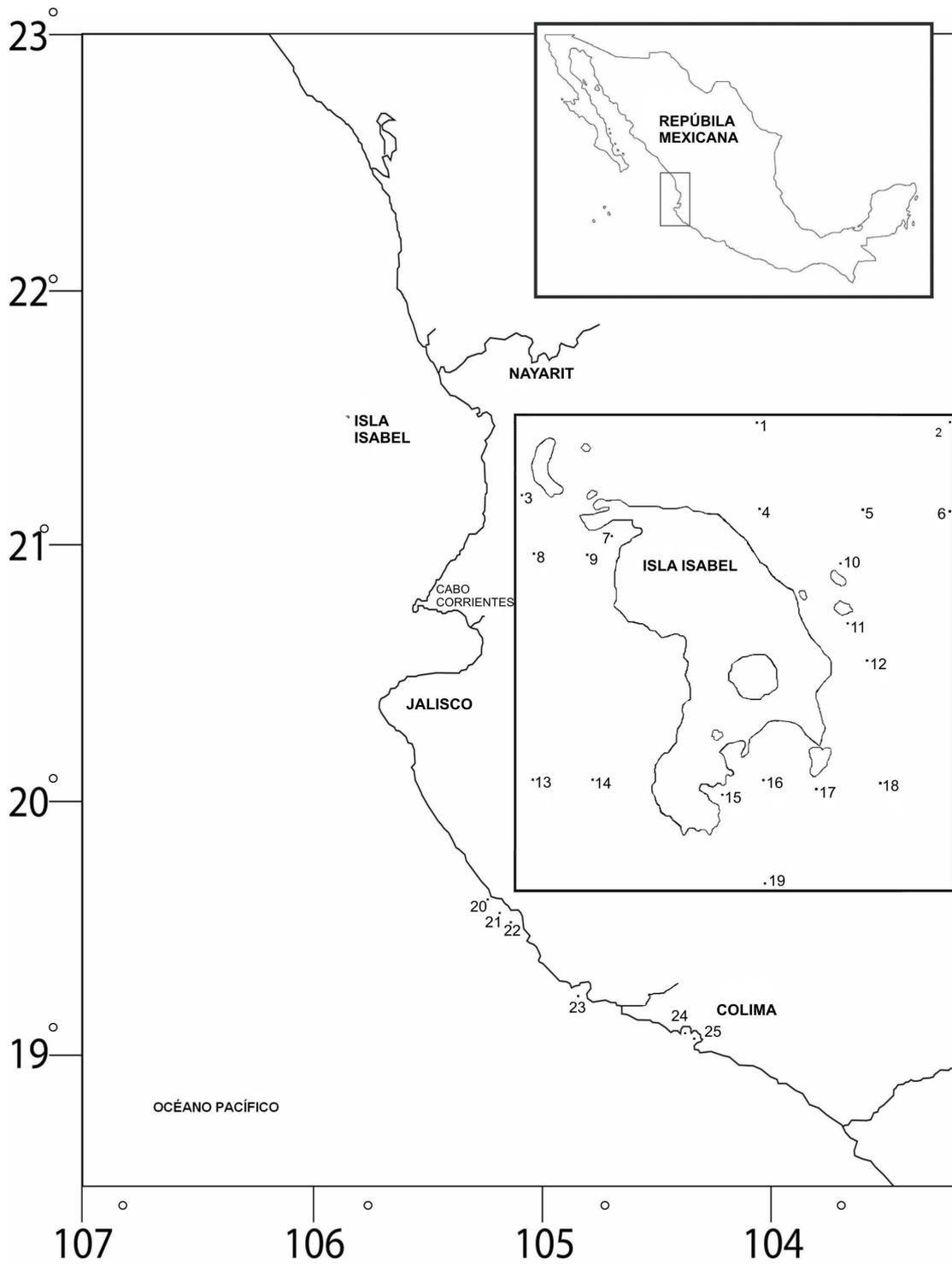
### **VII.1. Trabajo de campo**

Se colectaron 112 muestras de fitoplancton durante el periodo de junio de 2001 a julio de 2005 (apéndice 1), en seis estaciones a lo largo de las costas de Jalisco (4) y Colima (2), y 19 alrededor de Isla Isabel (Fig. 1). Cada una de las estaciones fue geo-referenciada con un geoposicionador Leica modelo 510 de recepción satelital.

Las muestras fueron colectadas con una red de 64µm de luz de malla y 31cm de boca, en arrastres verticales hasta 20m, excepto por las colectadas en Isla Isabel del 2003 y 2005, las cuales, por lo somero de las localidades no fue posible coleccionar hasta 20m. Las muestras fueron fijadas inmediatamente con formol a una concentración final de 4 %.

### **VII.2. Trabajo de laboratorio**

Previo a la identificación de las especies se estableció el área mínima de muestreo por medio de una curva de muestras de especies propuesta por Brower *et al.*, 1998. Las especies de dinoflagelados se estudiaron en microscopía de luz, con campo claro (Carl Zeiss Axiolab). Para una apreciación de mejor calidad se procesaron muestras agregándoles azul de tripano y/o hipoclorito de sodio para análisis de los dinoflagelados teñidos (Taylor 1978), se elaboraron preparaciones para su observación en microscopía electrónica de barrido (JEOL JMS). Para éstas, se tomaron alícuotas del material colectado.

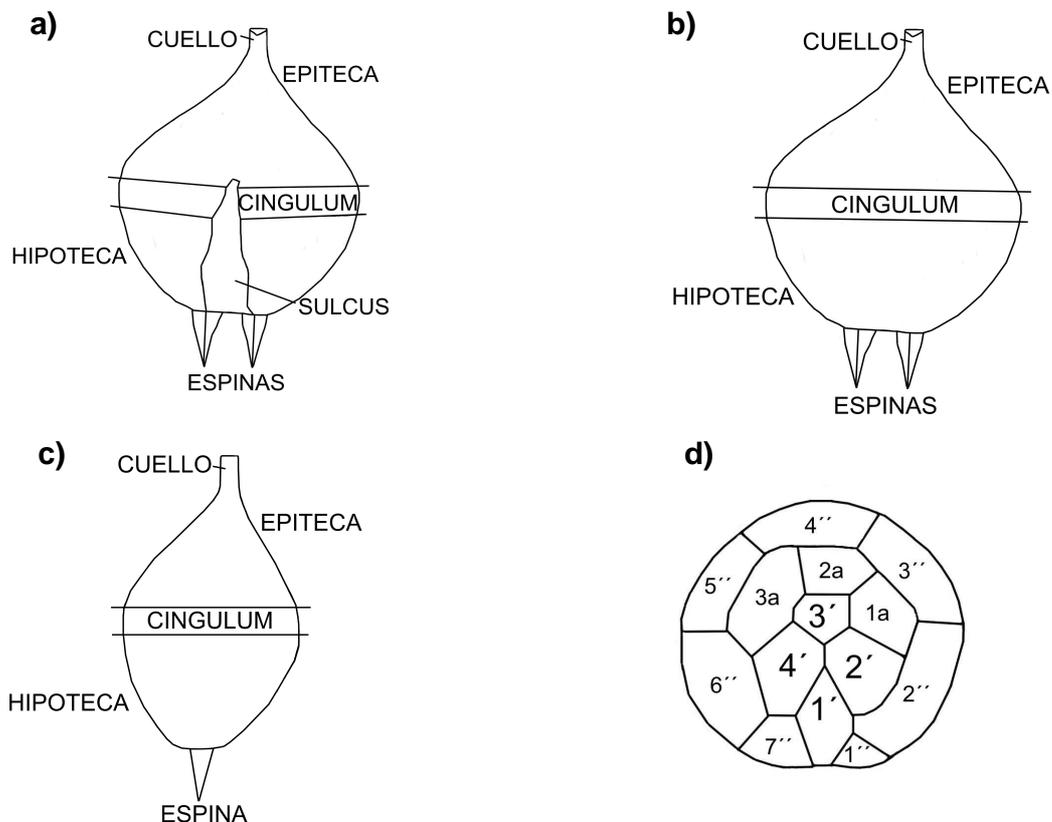


**Fig. 1.** Ubicación de las estaciones de colecta en Isla Isabel y costas de Jalisco y Colima.

y/o bien a los organismo de interés mediante el uso de micropipetas, en ambos casos se les colocó en cubreobjetos redondos y se les protegió del polvo y contaminación dentro de una caja de Petril, se dejaron secar a temperatura ambiente para después ser montados en un cilindro y ser metalizados cubriéndolos con oro. Posteriormente se tomaron fotografías de los especímenes.

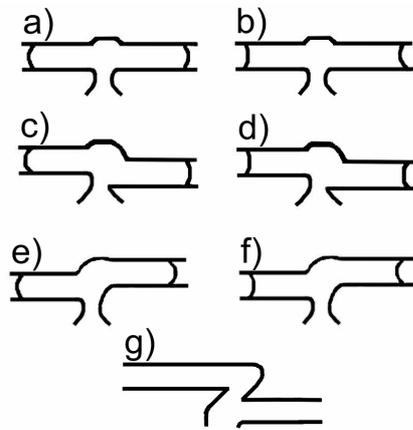
### VII.3. Trabajo de gabinete

El estudio sistemático de los dinoflagelados se basa principalmente en su morfología externa, la cual requiere de su observación en sus diferentes vistas (Fig. 2), lo que permite apreciar la forma de la célula, el *cingulum*, el *sulcus*, y en algunos casos aletas.



**Fig. 2.** a) Dinoflagelado en vista ventral, b) dinoflagelado en vista dorsal, c) dinoflaelado en vista lateral, d) dinoflagelado en vista apical.

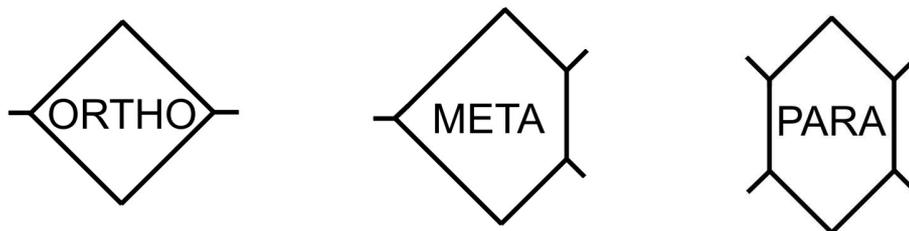
En algunos géneros como *Dinophysis*, *Gonyaulax*, *Ornithocercus* y *Protoberidinium*, el *cingulum* es un rasgo taxonómico de especial importancia, debido a que puede presentar diferente “profundidad” como desplazamiento, es que recibe diferentes nombres, si es excavado se le nombra cavozona, si no es excavado se le conoce como planozona, si sus extremos se encuentran a la misma altura se dice que es circular, si el extremo derecho se observa desplazado hacia abajo, es descendente y si es hacia arriba, es ascendente, en el caso de que los extremos sean sobrepuestos se dice que es, entrecruzado (Fig. 3) (Balech y Ferrando1964).



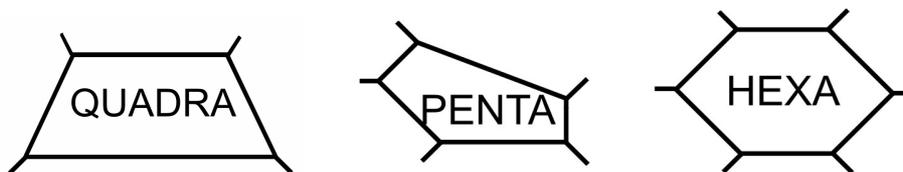
**Fig. 3.** Tipos de *cingulum*, **a)** planozono, circular; **b)** cavozono, circular; **c)** planozono, ascendente; **d)** cavozono, ascendente; **e)** planozono, descendente; **f)** cavozono, descendente; **g)** entrecruzado, ascendente.

Otros caracteres de peso taxonómico que se deben considerar están relacionados con la estructura tecal, es decir, ornamentación, número y forma de las placas, esto se aplica para especies de los géneros *Diplopsalopsis*, *Gotius*, *Gonyaulax*, *Protoberidinium* y *Pyrophacus*, entre otros. Todos estos géneros se caracterizan por la presencia de una serie de placas (serie apical) que rodean al ápice (') y que son enumeradas desde el centro y se continúa, siguiendo por la izquierda. Las placas que tocan el *cingulum*, constituyen la serie precingular (''), comienza por la primera teca a la izquierda del plano ventral. En el dorso, entre la serie apical y la precingular se encuentra otra llamada serie intercalar (a). El *cingulum* y el *sulcus* también presentan pequeñas placas (C y S). En la hipoteca

se presentan dos series, la postcingular (‘’) y la antapical (‘‘’) que por lo regular forman cuernos antapicales (Fig. 5) (Balech y Ferrando 1964). En el caso del género *Protoperidinium* (Figs. 2), es de gran importancia la forma de la placa 1’ y la 2a, la cual de acuerdo con su forma son nombradas ortho, meta y para, en el caso de la primera apical; y quadra, penta y hexa (Fig. 4), en el caso de la segunda intercalar (Fig. 5) (Balech y Ferrando 1964, Taylor 1987, Steidinger y Tangen 1997).

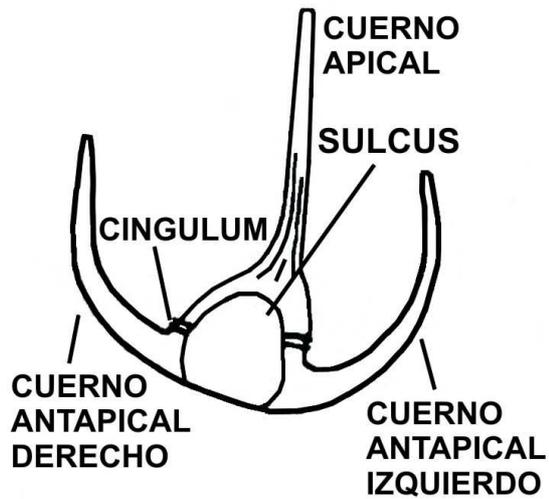


**Fig. 4.** Tres formas de la placa primera apical (1') de los *Protoperidinium*.



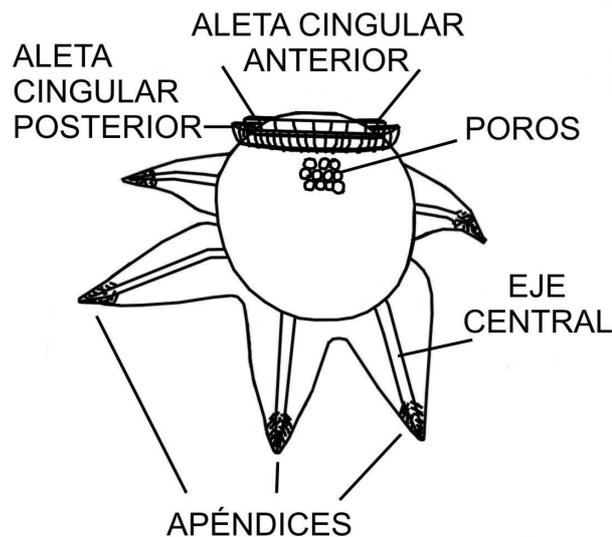
**Fig. 5.** Tres formas de la placa antapical (2a) de los *Protoperidinium*.

*Ceratium* se caracteriza por presentar un *sulcus* ancho y tres cuernos, uno en la epiteca conocido como apical y dos en la hipoteca llamados antapicales o hipotenciales (Fig. 6). La mayoría de las especies son de gran tamaño y en algunas de ellas el cuerno apical se encuentra sustituido por una dilatación ancha y aplastada. Esta es una de las características de gran importancia para la clasificación de las especies, otras son el grado de desarrollo, la dirección y forma de los cuernos, la relación que existe entre estos, tipo de borde apical y antapical, longitud total de la célula y forma general del cuerpo (Rampi 1980, Balech 1988a, b, Steidinger y Tangen 1997).



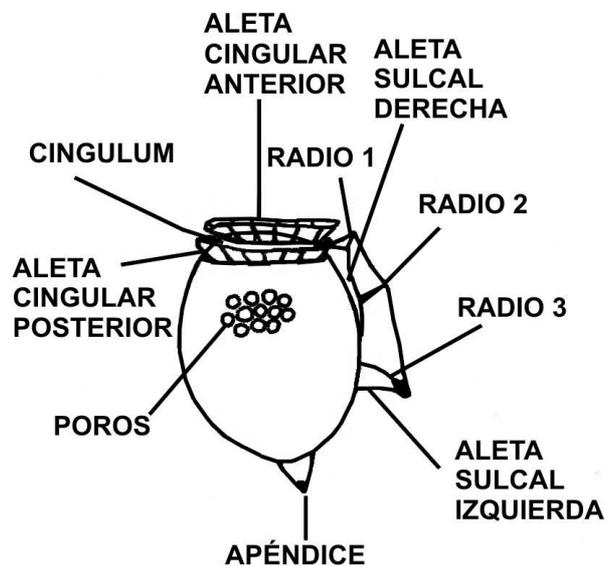
**Fig. 6.** Características principales del género *Ceratium*.

*Ceratocorys* es uno de los géneros dotados de grandes apéndices con un eje central ramificado en su extremo ó bien presenta espinas de menor tamaño en el lugar de los apéndices; aletas cingulares de mediano desarrollo y una teca robusta que puede estar comprimida lateralmente y provista de una ornamentación con poros o areolas (Fig. 7). Presenta tres placas apicales (3'), una intercalar (1a), cinco precingulares (5''), seis cingulares (6C), diez sulcales (10S), cinco postcingulares (5''') y una antapical (1''''') (Balech y Ferrando 1964, Steidinger y Tangen 1997).



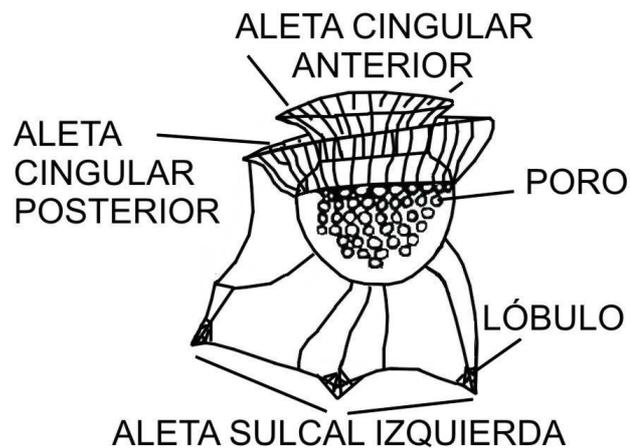
**Fig. 7.** Características principales del género *Ceratocorys*.

*Dinophysis* es de los géneros más diversos y complejos, presenta una gran variedad de estructuras importantes para su clasificación. Las células están comprimidas lateralmente y presentan, dos tecas (derecha e izquierda). Presenta dos aletas cingulares provistas de radios; dos aletas sulcales, siendo la derecha de menor tamaño, La izquierda por lo regular presenta tres radios de sostenimiento. Algunas especies llegan a tener un apéndice posterior de diferente desarrollo y una ornamentación tecal variable (Fig. 8) (Balech 1988, Hernández-Becerril *et al.* 2007). Estos caracteres junto con la forma celular, son los rasgos que se utilizan para discriminar entre las diferentes especies del género.



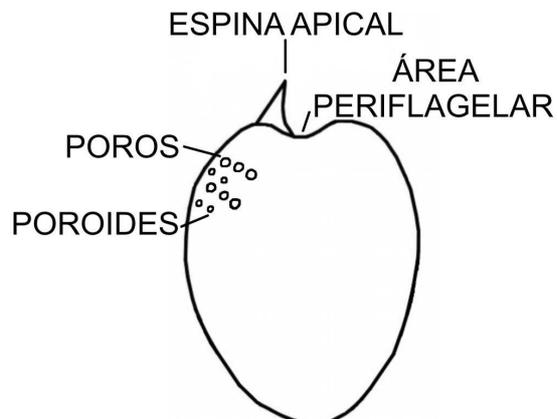
**Fig. 8.** Características principales del género *Dinophysis*.

*Ornithocercus* al igual que *Dinophysis* es un género cuyas especies presentan células comprimidas lateralmente y formadas por dos tecas, pero se distingue por un notable desarrollo de las aletas cingulares y de la aleta sulcal izquierda, que incluso llega a extenderse hasta la porción posterior de la célula. La ornamentación tecal consiste en la mayoría de los casos en poros o alvéolos y el tamaño celular es de gran importancia taxonómica (Fig. 9) (Balech 1988, Taylor 1987, Steidinger y Tangen 1997).



**Fig. 9.** Características principales del género *Ornithocercus*.

*Prorocentrum* es uno de los géneros del orden Prorocentrales, grupo cuyos miembros carecen de *cingulum* y *sulcus*. Las especies de *Prorocentrum* se encuentran formadas por dos valvas cuya forma y talla figuran entre las características principales para su clasificación. Otros caracteres que deben considerarse son la forma del área periflagelar; la presencia, forma y tamaño de una espina apical y tipo de ornamentación tecal (tamaño, arreglo y número de poros o poroides) (Fig. 10) (Balech 1988, Steidinger y Tangen 1997).



**Fig. 10.** Características principales del género *Prorocentrum*.

Para la identificación y actualización del nombre de las especies se utilizaron claves y bibliografía especializada como: Jörgensen (1920), Lebour (1925), Schiller (1933, 1937), Wood (1954, 1968), Cachon *et al.* (1967), Sournia (1967), Yamaji (1977), Abé (1981), Balech (1988 a, b), Hernández-Becerril (1985,

1988a, 1988b, 1988c, 1989, 1991, 1992), Hernández-Becerril *et al.* (2000), Hernández-Becerril y Alonso-Rodríguez (2004), Hernández-Becerril y Bravo-Sierra (2004a, 2004b), Dodge y Toriiumi (1993), Licea *et al.* (1995), Steidinger y Tangen (1997), Gómez (2005) y Okolodkov y Gárate-Lizárraga (2005, 2006).

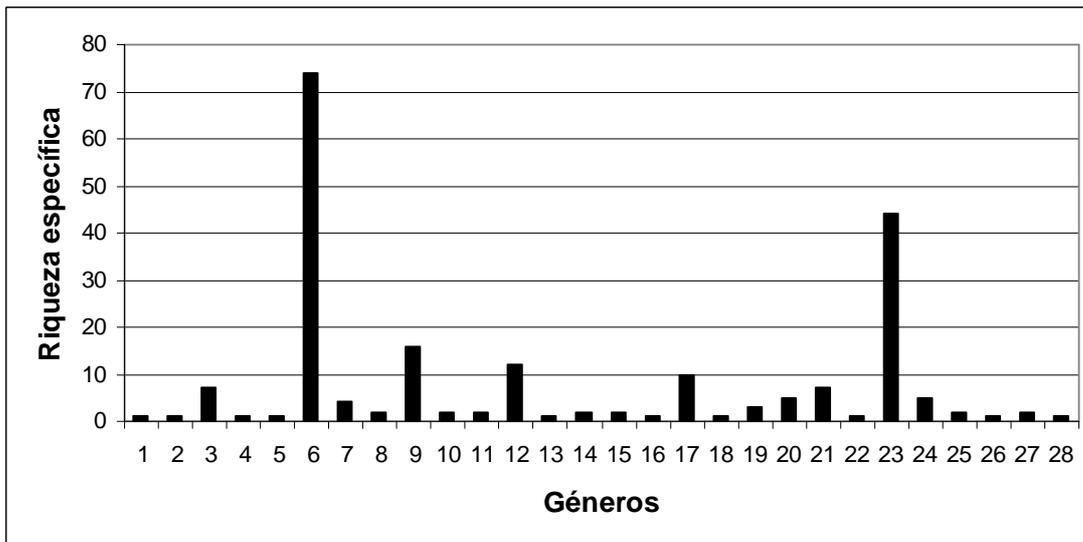
Cada descripción cuenta con información sobre la distribución general por regiones y zonas, y se establecieron con base en la revisión bibliográfica. La clasificación de las regiones se realizó de acuerdo a Bobrinsky *et al.* (1946).

## VIII. RESULTADOS

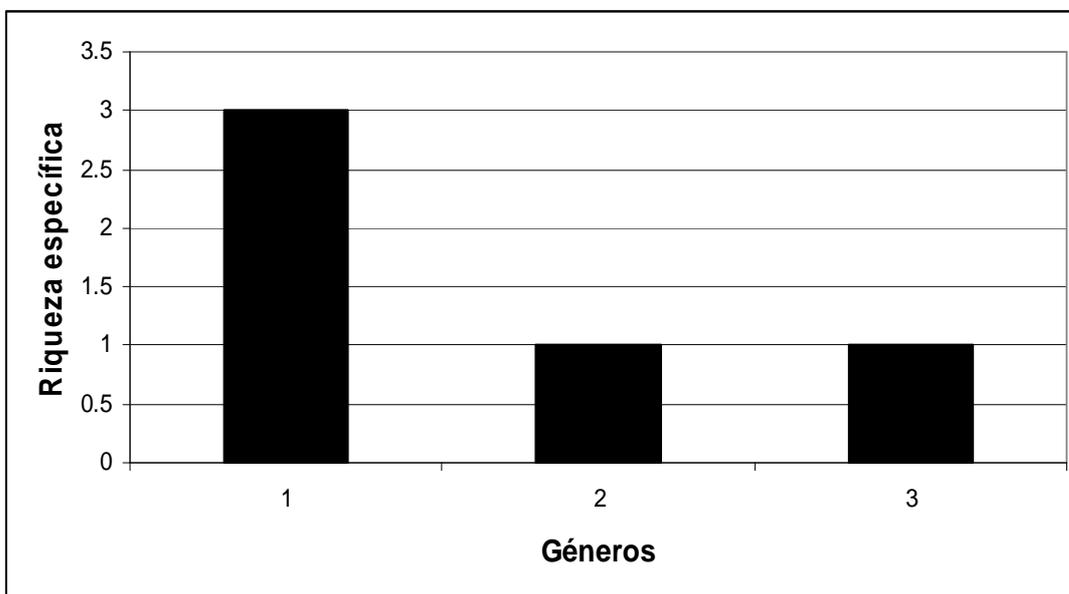
### VIII.1. Riqueza de especies de dinoflagelados de red de la zona central del Pacífico mexicano

Se identificaron 215 taxones y se describieron 144 (apéndice 2), el grupo mejor representado fue el de los dinoflagelados tecados que presento 210 especies de los géneros: *Alexandrium*, *Amphidoma*, *Amphisolenia*, *Blepharocysta*, *Centrodinium*, *Ceratium*, *Ceratocorys*, *Corytodinium*, *Dinophysis*, *Diplopsalopsis*, *Glenticularis*, *Goniodoma*, *Gonyaulax*, *Gotius*, *Gymnodinium*, *Heterodinium*, *Histioneis*, *Lingulodinium*, *Ornithocercus*, *Ostreopsis*, *Oxytoxum*, *Podolampas*, *Prorocentrum*, *Protoceratium*, *Protoperidinium*, *Pyrocystis*, *Pyrophacus*, *Scrippsiella*, *Schuettiella* y *Spyraulax*. Los géneros *Amphidoma*, *Ceratium* y *Dinophysis* presentaron tres nuevos registros (*A. nucula*, *C. bigelowii* y *Dinophysis expulsus*), para el Pacífico mexicano. El grupo de los dinoflagelados atecados sólo estuvo representado por 5 especies de los géneros: *Gymnodinium*, *Kofooidinium* y *Noctiluca*.

Los géneros *Ceratium* (74 taxones) y *Protoperidinium* (45 taxones) estuvieron mejor representados en cuanto al número de taxones. A estos le siguieron los géneros de *Dinophysis* (16 taxones) y *Gonyaulax* (12 taxones) (Fig. 11). En el caso de los dinoflagelados atecados, ninguno de sus 5 géneros estuvo representado por un número importante de los taxones (Fig. 12).



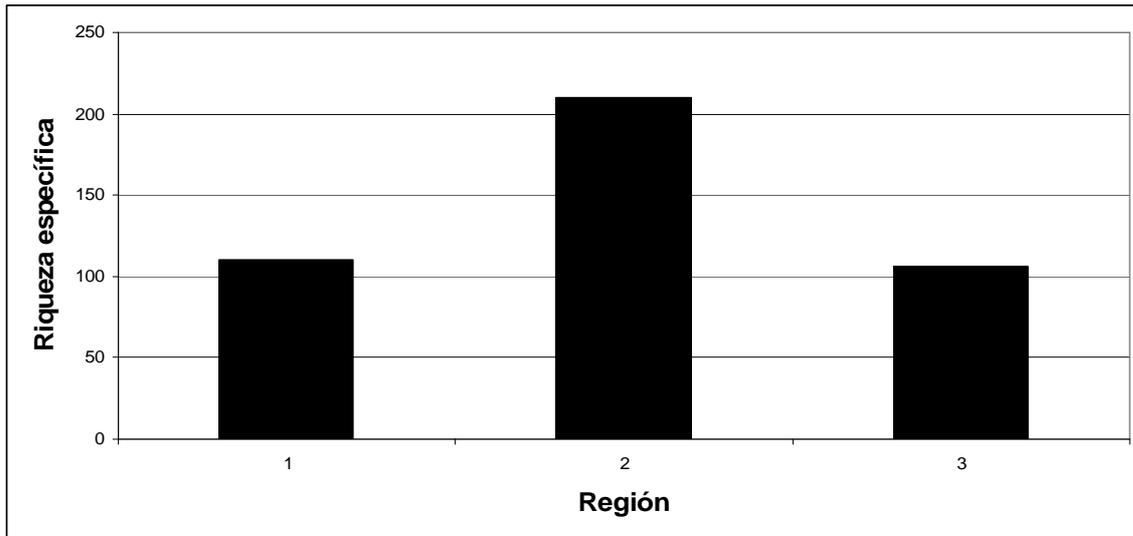
**Fig. 11.** Número de taxones de dinoflagelados tecados: 1 = *Alexandrium*, 2 = *Amphidoma*, 3 = *Amphisolenia*, 4 = *Blepharocysta* 5 = *Centrodinium*, 6 = *Ceratium* 7 = *Ceratocorys*, 8 = *Corytodinium*, 9 = *Dinophysis*, 10 = *Diplopsalopsis*, 11 = *Goniodoma*, 12 = *Gonyaulax*, 13 = *Gotius*, 14 = *Heterodinium*, 15 = *Histioneis*, 16 = *Lingulodinium*, 17 = *Ornithocercus*, 18 = *Ostreopsis*, 19 = *Oxytoxum*, 20 = *Podolampas*, 21 = *Prorocentrum*, 22 = *Protoceratium*, 23 = *Protoperidinium*, 24 = *Pyrocystis*, 25 = *Pyrophacus*, 26 = *Schuetiella*, 27 = *Scrippsiella*, 28 = *Spyraulax*.



**Fig. 12.** Número de taxones de dinoflagelados atecados: 1 = *Gymnodinium*, 2 = *Kofoidinium*, 3 = *Noctiluca*.

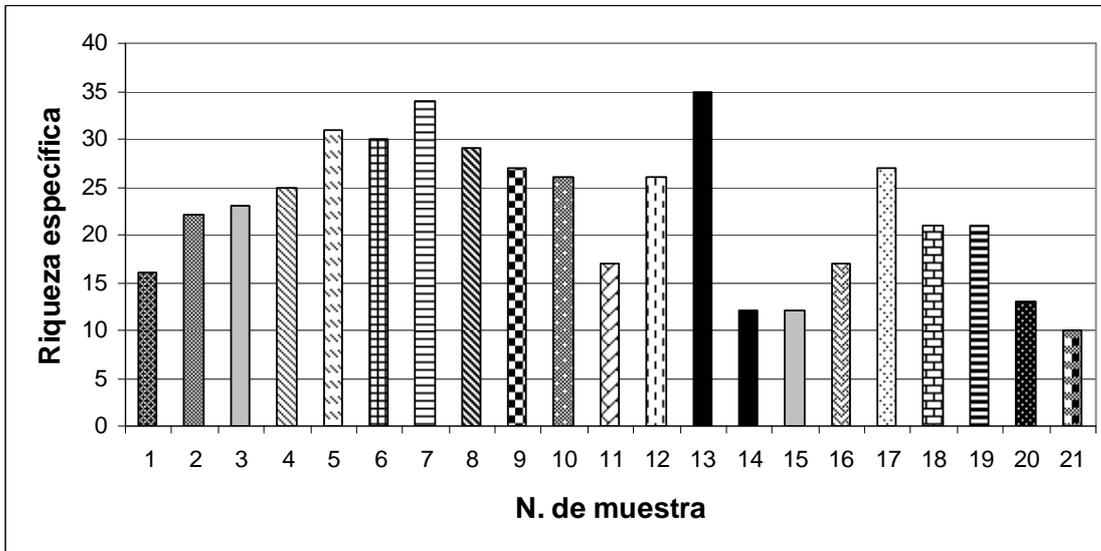
## VIII.2. Especies de dinoflagelados de red de una región insular (Isla Isabel) y otra continental (Jalisco-Colima) y su distribución en el área de estudio.

Del total de las especies determinadas, 111 se encontraron en la región insular (Isla Isabel) (Fig. 13). Cabe destacar que cinco especies se encontraron sólo en esta región (*Ceratocorys bipes*, *Ceratium hexacantum*, *Dinophysis apicata*, *Ostreopsis siamesis* y *Protoperidinium subinermis*). En contraste, la región continental (Jalisco y Colima) contó con el registro de 209 taxones (Fig. 13), de los cuales 104 fueron registradas solamente en esa región. Ambas regiones (insular y continental) compartieron un total de 106 especies, el registro de la localidad y la fecha en que se encontró cada una de las especies se encuentran en el apéndice 3.



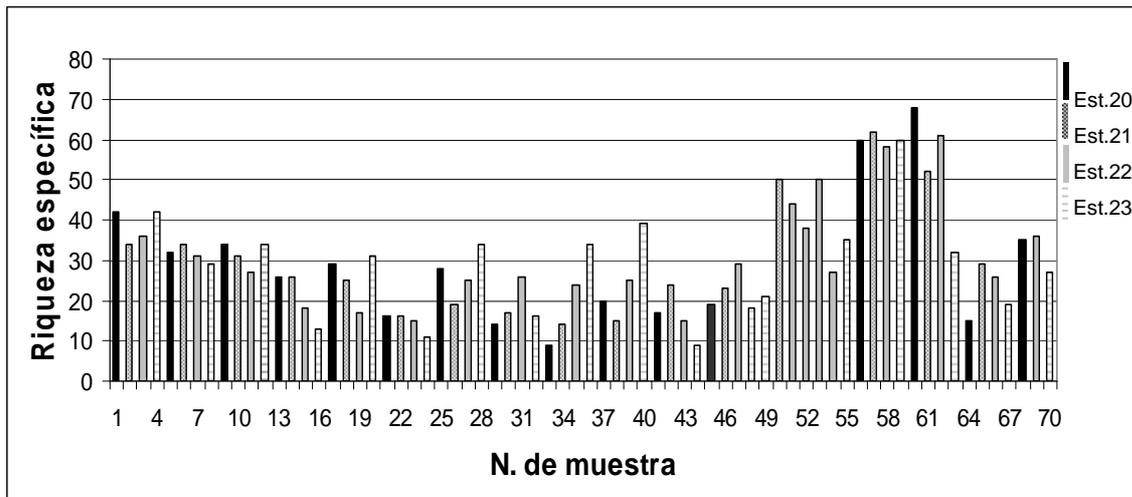
**Fig. 13.** Número de taxones de dinoflagelados para las dos regiones estudiadas y especies compartidas entre ambas: 1 = Insular (Isla Isabel), 2 = Continental (Jalisco y Colima), 3 = Compartidas.

En la región insular se registraron valores heterogéneos de riqueza específica, esta presentó un rango que va desde 10 especies (estación 17 julio del 2005) hasta 35 especies (estación 3 junio del 2003), incluso en esta última localidad se registró una diferencia importante (de 35 a 12 especies) de la misma en distinto tiempo (junio 2003 y julio 2005) (Fig. 14).

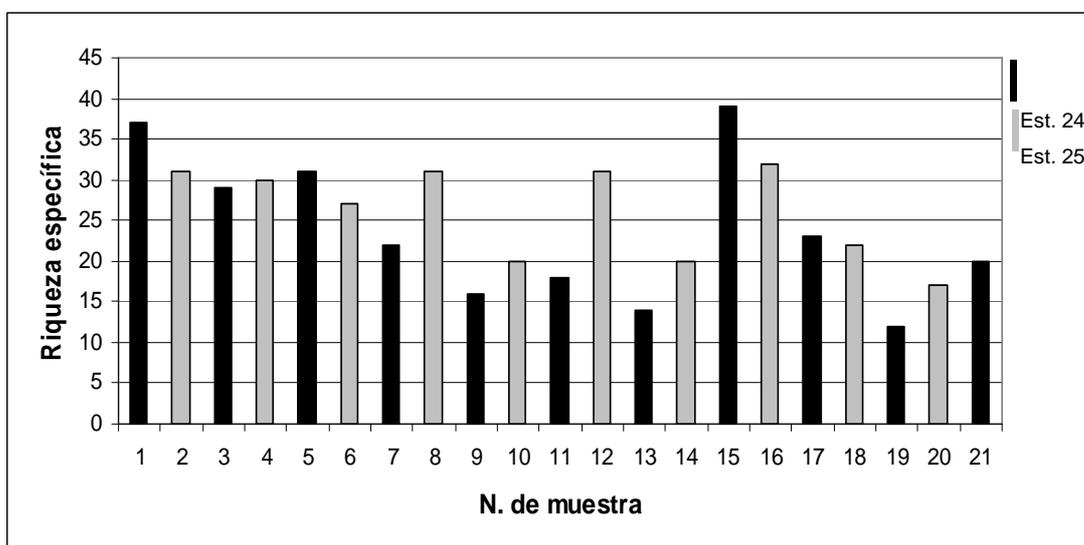


**Fig. 14.** Número de taxones de dinoflagelados para la región insular (Isla Isabel): 1 = est. 1, octubre 2002; 2 = est. 2, octubre 2002; 3 = est. 4, octubre 2002; 4 = est. 5, octubre 2002; 5 = est. 6, octubre 2002; 6 = est. 8, octubre 2002; 7 = est. 9, octubre 2002; 8 = est. 13, octubre 2002; 9 = est. 14, octubre 2002; 10 = est. 16, octubre 2002; 11 = est. 18, octubre 2002; 12 = est. 19, octubre 2002; 13 = est. 3, junio 2003; 14 = est. 3, julio 2005; 15 = est. 4, julio 2005; 16 = est. 7, julio 2005; 17 = est. 10, julio 2005; 18 = est. 11, julio 2005; 19 = est. 12, julio 2005; 20 = est. 15, julio 2005; 21 = est. 17, julio 2005.

En la región continental de la costa de Jalisco al igual que en la insular se registraron valores heterogéneos de riqueza específica, esta presentó un rango que va desde 9 especies (presentadas en la est. 23 durante el mes de noviembre del 2001 y la est. 20 durante el mes de febrero del 2002) hasta 68 especies (presentadas en la est. 20 durante el mes de noviembre del 2003), incluso es la localidad nombrada como est. 20 la que registró la mayor diferencia de riqueza específica (Fig. 15). En la región continental de la costa de Colima al igual que en la de Jalisco y en la región insular, se registraron valores heterogéneos de riqueza específica, esta presentó un rango que va desde 12 especies (presentadas en la est. 24 durante el mes de abril del 2002) hasta 39 especies (presentadas en la est. 24 durante el mes de febrero del 2002) (Fig. 16).

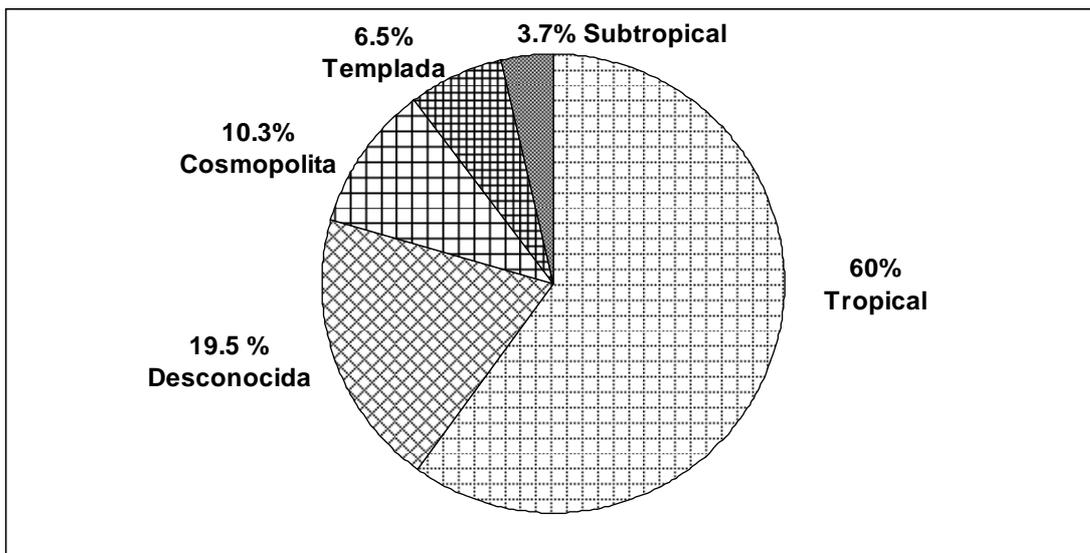


**Fig. 15.** Riqueza específica de dinoflagelados para la región continental (Jalisco): 1, 2, 3, 4 = junio 2001; 5, 6, 7, 8, = julio 2001; 9, 10, 11, 12 = agosto 2001; 13, 14, 15, 16 = septiembre 2001; 17, 18, 19, 20 = octubre 2001; 21, 22, 23, 24 = noviembre 2001; 25, 26, 27, 28 = diciembre 2001; 29, 30, 31, 32 = enero 2002; 33, 34, 35, 36 = febrero 2002; 37, 38, 39, 40 = marzo 2002; 41, 42, 43, 44 = abril 2002; 45, 46, 47, 48 = mayo 2002; 49 = enero 2003; 50, 51 = abril 2003; 52 = mayo 2003; 53 = julio 2003; 54, 55 = agosto 2003, 56, 57, 58, 59 = septiembre 2003; 60, 61, 62, 63 = noviembre 2003; 64, 65, 66, 67 = enero 2004; 68, 69, 70 = marzo 2004.



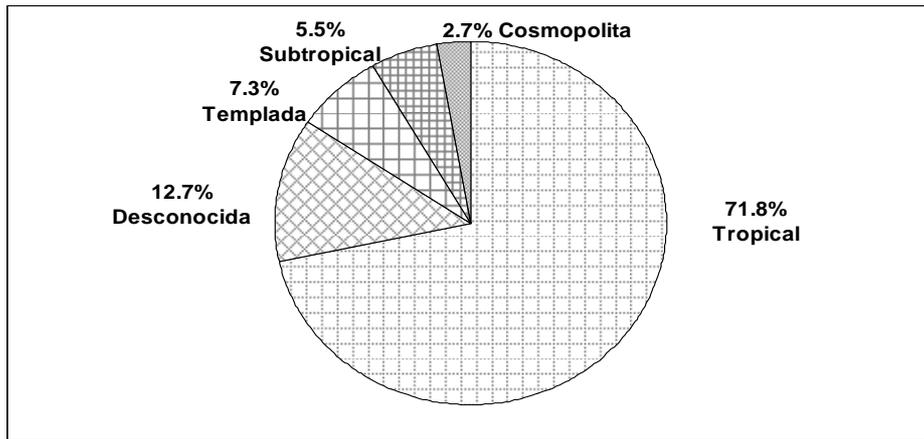
**Fig. 16.** Riqueza específica de dinoflagelados para la región continental (Colima): 1,2 = junio 2001; 3, 4 = julio 2001; 5, 6 = agosto 2001; 7, 8 = septiembre 2001; 9, 10 = octubre 2001; 11, 12 = noviembre 2001; 13, 14 = enero 2002; 15, 16 = febrero 2002; 17, 18 = marzo 2002; 19, 20 = abril 2002; 21 = mayo 2002.

Con la revisión bibliográfica realizada para conocer la distribución global de las especies se obtuvo un porcentaje mayor de especies de distribución tropical (63.7%), seguido por el de las especies de distribución cosmopolita (10.3) y distribución templada (6.5%), las de un porcentaje menor fueron especies de distribución subtropical (3.7%), cabe mencionar que en algunas especies no se cuenta con la referencia de dicho dato (19.5%) (Fig. 17, apéndice 2). Se consideró como especie tropical aquella que en la literatura se menciona su distribución como: ecuatorial, tropical y subtropical; como especie subtropical, a la que se menciona exclusiva de dicha distribución; como especie cosmopolita a la de una distribución que va desde boreal o antártica, templada y/o fría hasta tropical y/o ecuatorial; y como especie templada a aquella clasificada como templada y subtropical y/o fría y templada.



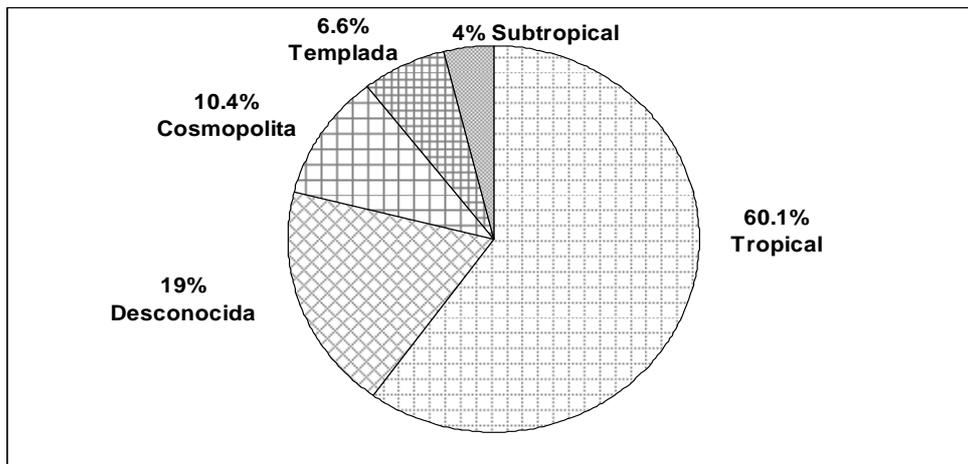
**Fig. 17.** Distribución global del total de las especies para la zona de estudio.

Para el caso de las especies presentadas en la zona continental los porcentajes obtenidos en cuanto al tipo de distribución fueron: 71.8% para especies de distribución tropical, 7.3% para las templadas, 5.5% subtropicales, 2.7% cosmopolitas y el 12.7% fueron de distribución desconocida (Fig. 18).



**Fig. 18.** Distribución global de de las especies para la región insular.

Para el caso de las especies presentadas en la zona insular los porcentajes obtenidos en cuanto al tipo de distribución fueron: 60.1% para especies de distribución tropical, 10.4% para las cosmopolitas, 6.6% templadas, 4% subtropicales y el 19% fueron de distribución desconocida (Fig. 19).



**Fig. 19.** Distribución global de las especies para la región continental.

A continuación se presentan algunas de las especies, variedades y formas que se presentaron en la zona de estudio, cada una de ellas cuenta con sinónimos, una breve descripción, fotografías y medidas que las caracterizan. Cada especie cuenta con las abreviaciones: M. O. (microscopio optico) y M. E. B. (microscopio electrónico de barrido), según el microscopio en que fue tomada cada fotografía.

## ***Alexandrium tamiyavanichi* Balech (Fig 20)**

### **Referencias:**

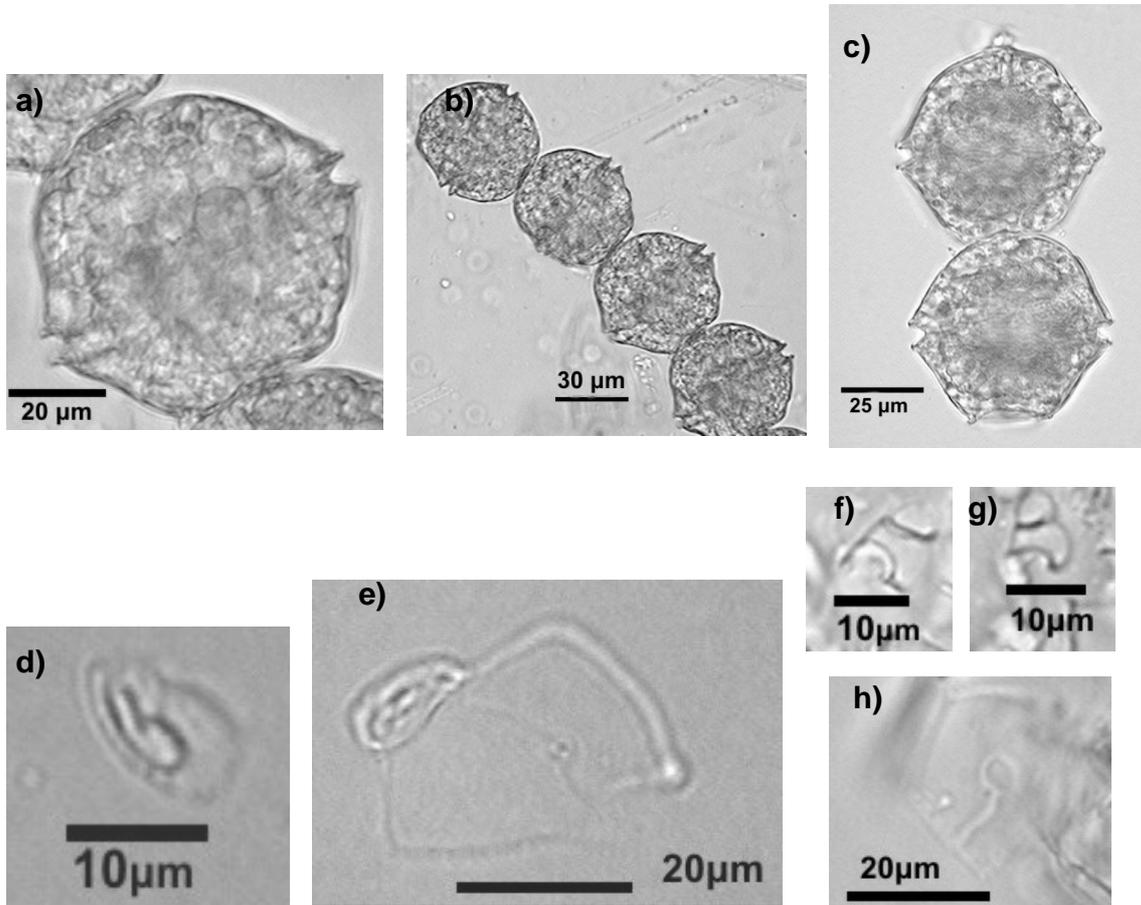
Balech 1995, p. 57-59, Lám. 13, Figs. 1-19; Steidinger y Tangen 1997, p. 500, Lám. 37.

**Descripción.** Especie que forma cadenas por lo general de cuatro y seis células. Células de talla chica, forma con apariencia pentagonal, un poco más ancha que larga. Epiteca ligeramente mayor que la hipoteca. *Cingulum* amplio, fuertemente excavado y descendente (1) (Fig. 3). La aleta cingular chica y la sulcal muy amplia con presencia de una espina. El Poro apical es ancho de forma oval irregular. La coma central es alargada y tiene un fuerte callo. La primera placa apical es ancha y se encuentra en amplio contacto con el Poro apical (conexión directa), presenta un poro ventral. La placa sulcal anterior se encuentra compuesta de dos partes. La sulcal posterior presenta un poro. Productor de quistes.

**Distribución global.** Subtropical y templada.

**Medidas.** Intervalos: 47.5-58.75µm de largo, 52.5-58.75µm de ancho. Media: 49.58µm de largo, 55µm de ancho. N = 6

**Nota.** Especie muy parecida a *A. kutnerae* y *A. cohorticula* sin embargo, la primera de ellas no forma cadenas. Las diferencias con la segunda son: Poro apical más ancho en *A. tamiyavanichi*; margen posterior de la primera apical recto en *A. cohorticula*; sulcal anterior en su porción precingular recta y cuadrada en *A. tamiyavanichi*; sulcal posterior derecha robusta y forma rectangular en *A. cohorticula*; sulcal anterior derecha tan larga como ancha en *A. cohorticula*; la primera antapical con margen interno ondulado en *A. tamiyavanichi*.



**Fig. 20. *Alexandrium tamiyavanichi*.** a), b) y c) Diferente número de células en cadenas, d) poro apical, e) poro apical y primera apical, f) y g) placas sulcal anterior, h) placa sulcal posterior. M.O.

## ***Amphidoma nucula* Stein (Fig. 21)**

### **Sinónimos:**

*Amphidoma spinosa* (Kofoid) Kofoid et Michener

*Gonyaulax rouchii* Rampi

*Murrayella spinosa* Kofoid

*Pavillardinium spinosum* (Kofoid) Taylor

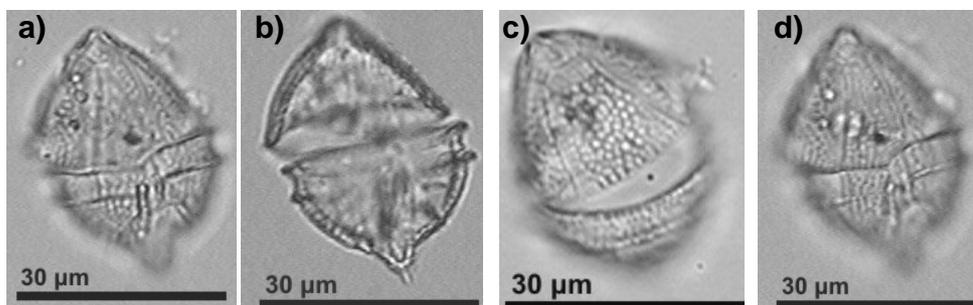
### **Referencias:**

Stein 1883, Lám. 4, Figs. 21-24; Schiller 1937, p. 316, Fig. 332; Gómez 2005, p. 173.

**Descripción.** Células solitarias de tamaño pequeño, cuerpo de forma irregularmente oval. Epiteca ligeramente mayor que la hipoteca. Epiteca cónica y de bordes convexos, sin cuello. Hipoteca de bordes convexos y en su extremo posterior cuenta con una prolongación redonda de la cual sale una espina corta. *Cingulum* ancho y excavado, descendente (0.25) (Fig. 3). Ornamentación fuerte, alveolar.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 35µm de largo, 26µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 21. *Amphidoma nucula*.** a) Célula en vista ventral, b) en vista dorsal, c) epiteca, d) *cingulum*. M. O.

## ***Amphisolenia bidentata* Schröder (Fig. 22)**

### **Referencias:**

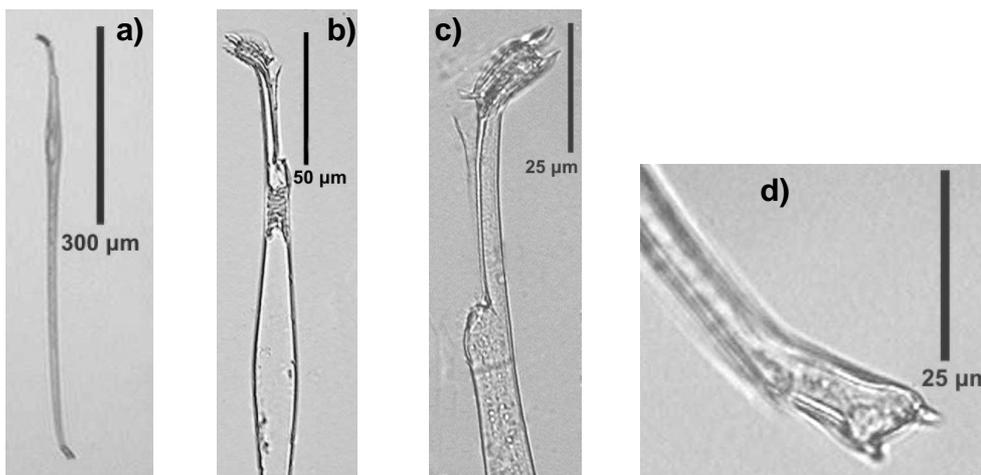
Schiller 1933, p. 178, Fig. 169; Balech 1988, p. 69, Lám. 17, Figs. 2, 3 y 13; Steidinger y Tangen 1997, p. 426, Lám. 10; Gómez 2005, p. 140; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 12.

**Descripción.** Células solitarias del cuerpo alargado. Epiteca reducida formando una cabeza de aspecto redondeado; cingulum provisto de aletas pequeñas con radios. Hipoteca en su parte anterior con la presencia de una aleta delgada, en general la hipoteca es bastante alargada, en la región posterior cuenta con una estructura “el pie” que recibe el nombre por su apariencia, dicha estructura le da una forma sigmoidea a la hipoteca, la cual termina con dos pequeñas espinas terminales.

**Distribución global.** Tropical, templada.

**Medidas.** Intervalos: 625-790 $\mu$ m de largo, 20-35 $\mu$ m de ancho. Media: 729 $\mu$ m de largo, 23 $\mu$ m de ancho. N = 6

**Nota.** Especie común en áreas de surgencia.



**Fig. 22. *Amphisolenia bidentata*.** a) Célula completa, b) región anterior, c) región anterior y d) región posterior. M.O.

## ***Amphisolenia lemmermanni* Kofoid (Fig. 23)**

### **Referencias:**

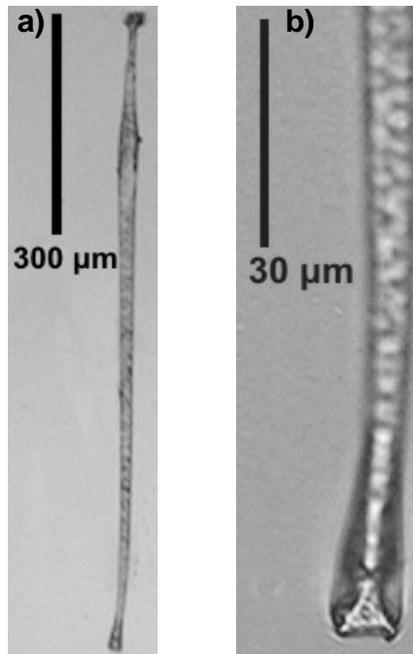
Schiller 1933, p. 179 y 180, Fig. 170; Balech 1988, p.70, Lám. 17, Figs. 8 y 12; Gómez 2005, p. 140; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 12.

**Descripción.** Células solitarias de cuerpo alargado y un poco robusto. Es una especie muy parecida a la anterior (*A. bidentata*). La mayor diferencia en entre ambas especies se encuentra en las dos espinas antapicales las cuales se encuentran unidas a una membrana y son más cortas en *A. lemmermanni*.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 790-780µm de largo, 30µm de ancho. Media: 785µm de largo, 30µm de ancho. N = 3

**Nota.** Especie común en áreas de surgencia.



**Fig. 23. *Amphisolenia lemmermanni*.** a) Célula completa, b) región posterior. M. O.

## ***Amphisolenia palmata* Stein (Fig. 24)**

### **Referencias:**

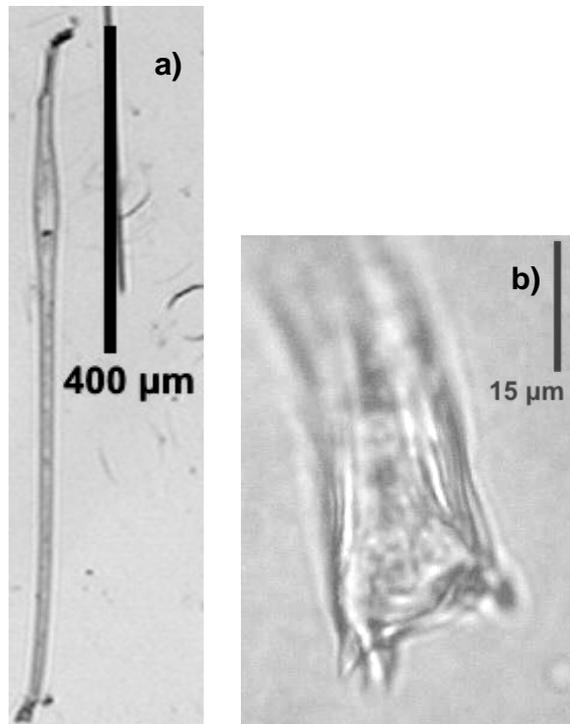
Balech 1988, p. 69 y 70, Lám. 17, Figs. 4-7; Gómez 2005, p. 140; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 13.

**Descripción.** Células solitarias de cuerpo alargado parecido a las especies anteriores pero con robustez intermedia, su característica principal es la presencia de tres espinas antapicales.

**Distribución global.** Subtropical.

**Medidas.** 780 $\mu$ m de largo, 25 $\mu$ m de ancho. N = 1

**Nota.** Especie común en áreas de surgencia. Balech (1988) sugiere la posibilidad de que se trate de un desarrollo más avanzado de *A. bidentata*.



**Fig. 24. *Amphisolenia palmata*. a) Célula completa, b) región posterior. M. O.**

## ***Amphisolenia rectangularata* Kofoid (Fig. 25)**

### **Referencias:**

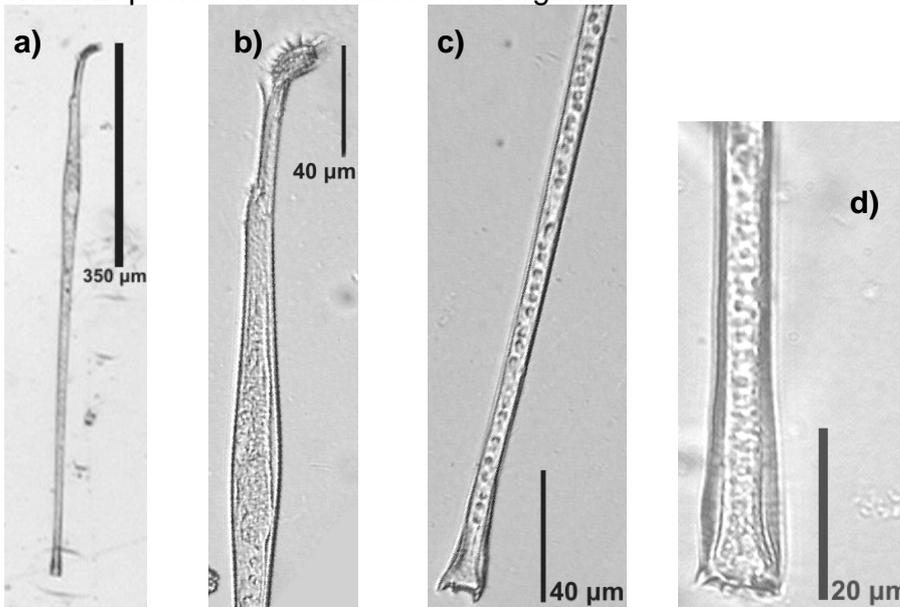
Schiller 1933, p. 170, Fig. 156; Gómez 2005, p. 141; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 13.

**Descripciones.** Células solitarias de cuerpo alargado. En general muy parecida a las especies anteriores, su principal característica se encuentra en la hipoteca. Carece de pie, lo cual se refleja en una forma recta de la región posterior, cuenta con presencia de cuatro pequeñas espinas terminales de dos tamaños diferentes, dos pequeñas y dos más grandes, en las cuales se observan unas pequeñas membranas.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalo: 650-780 $\mu$ m de largo, 20 $\mu$ m de ancho. Media: 715 $\mu$ m de largo, 20 $\mu$ m de ancho. N = 2

**Nota.** Especie común en áreas de surgencia.



**Fig. 25. *Amphisolenia rectangularata*.** a) Célula completa, b) región anterior, c) región posterior, d) región posterior. M. O.

## ***Amphisolenia thrinax* Schütt (Fig. 26)**

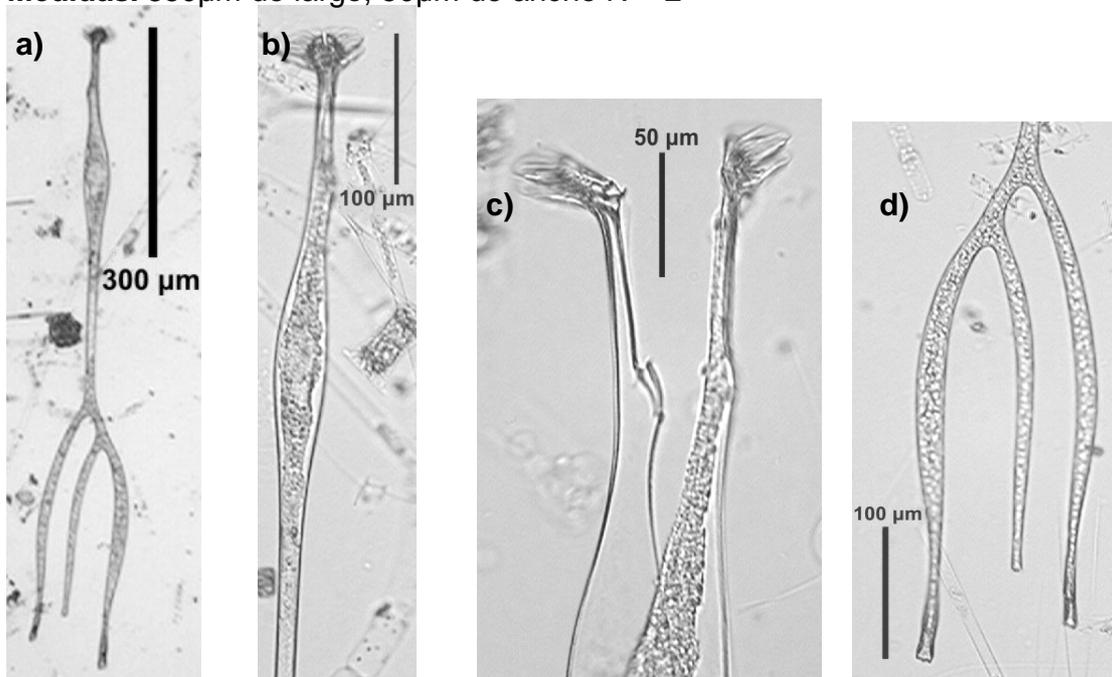
### **Referencias.**

Schiller 1933, p. 183 y 184, Fig. 176; Balech 1988, p. 69, Lám. 18, Figs. 5, 6 y 9; Gómez 2005, p. 141.

**Descripción.** Células solitarias de cuerpo alargado y sigmoide. La epiteca es semejante a la presentada por las especies de este género. La hipoteca tiene una aleta delgada que se origina en la base del epicono, le continúa una región ensanchada, que se aprecia mayor en *A. thrinax* que la presentada en otras especies. Al igual que *A. rectangulata* carece de pie. La característica principal de esta especie es la ramificación de la hipoteca en tres prolongaciones largas con terminaciones provistas de espinas.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** 850µm de largo, 50µm de ancho N = 2



**Fig. 26. *Amphisolenia thrinax*.** a) Célula completa, b) región anterior, c) región anterior, d) región posterior. M. O.

## ***Amphisolenia truncata* Kofoid et Michener (Fig. 27)**

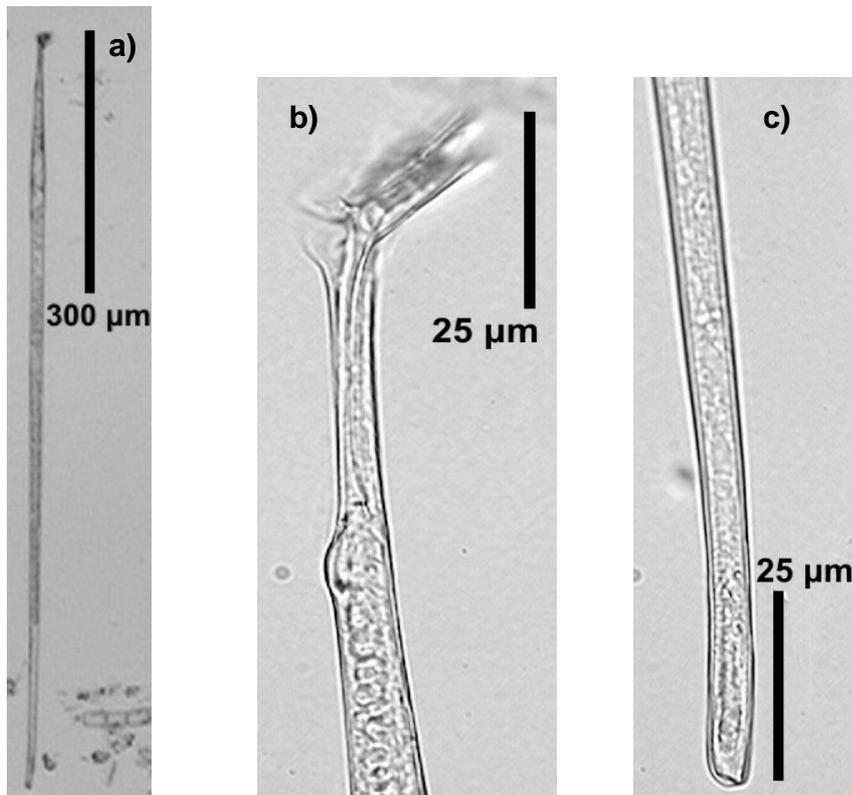
### **Referencias:**

Jørgensen 1923, p. 40, Fig. 58; Schiller 1933, p. 178, Fig. 168; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 14.

**Descripciones.** Células solitarias de cuerpo alargado. En general muy parecida a las especies anteriores principalmente a *A. lemmermanni*. La principal característica de *A. truncata* se encuentra en la hipoteca, la cual carece de pie y se refleja en una forma recta de la región posterior, carece de espinas terminales y membranas.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** 770 $\mu$ m de largo, 25 $\mu$ m de ancho. N = 1



**Fig. 27. *Amphisolenia truncata*. a) Célula completa, b) región anterior, c) región posterior. M. O.**

## ***Centrodinium eminens f. pulchrum* (Böhm) Schiller**

(Fig. 28)

### **Sinónimo:**

*Centrodinium eminens* Böhm

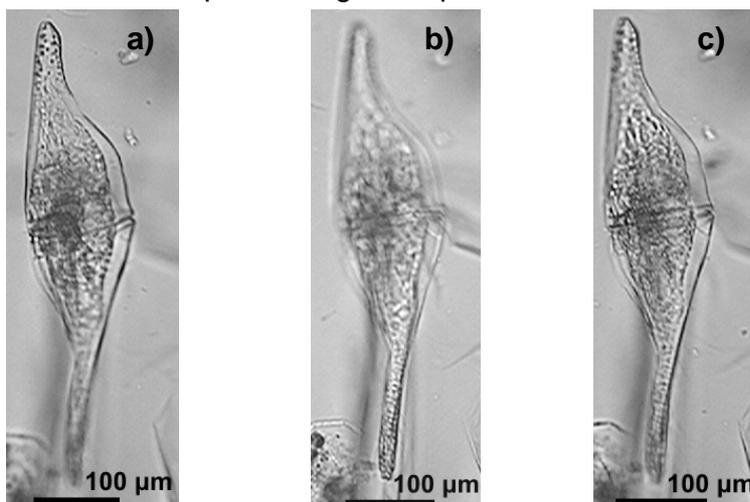
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 434, Fig. 474; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 16.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande. Epiteca ligeramente menor que la hipoteca. Epiteca con el extremo anterior recto, borde izquierdo recto que a media altura se vuelve convexo, el borde derecho en cambio es poco convexo desde el ápice. Hipoteca con el extremo posterior recto mucho más delgado que el anterior, conforme se acerca al *cingulum* se va ensanchando hasta llegar a él. *Cingulum* excavado y angosto. Ornamentación por poros que se observan más densos en los extremos anterior y posterior.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 330µm de largo, 112µm de ancho. N = 1



**Fig. 28. *Centrodinium eminens f. pulchrum*. a) Epiteca, b) hipoteca, c) *cingulum*. M. O.**

## ***Ceratium belone* Cleve (Fig. 29)**

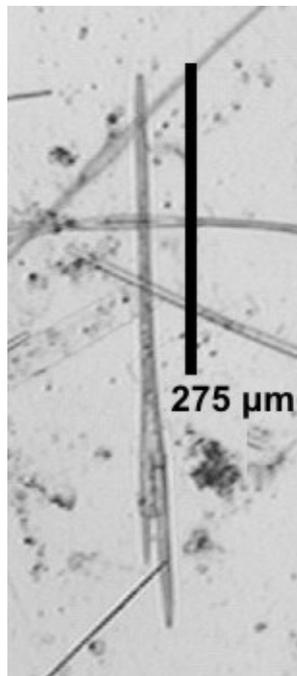
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 369, Fig. 407; Balech 1988, p. 132, Lám. 56, Fig.1; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 18.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, forma delgada y alargada. Epiteca de mayor longitud que la hipoteca. Cuerno apical largo y algo cónico. Cuernos antapicales paralelos, desiguales y bien desarrollados, cuerno antapical derecho de borde reforzado, con una ligera curvatura dirigida hacia la izquierda y de longitud mayor que el antapical izquierdo.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 550 $\mu$ m de largo, 27.5-25 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 550 $\mu$ m de largo, 26.25 $\mu$ m de transdiámetro. N = 2



**Fig. 29. *Ceratium belone*.** Célula completa, vista dorsal. M. O.

## ***Ceratium bigelowii* Kofoid (Fig. 30)**

### **Referencias:**

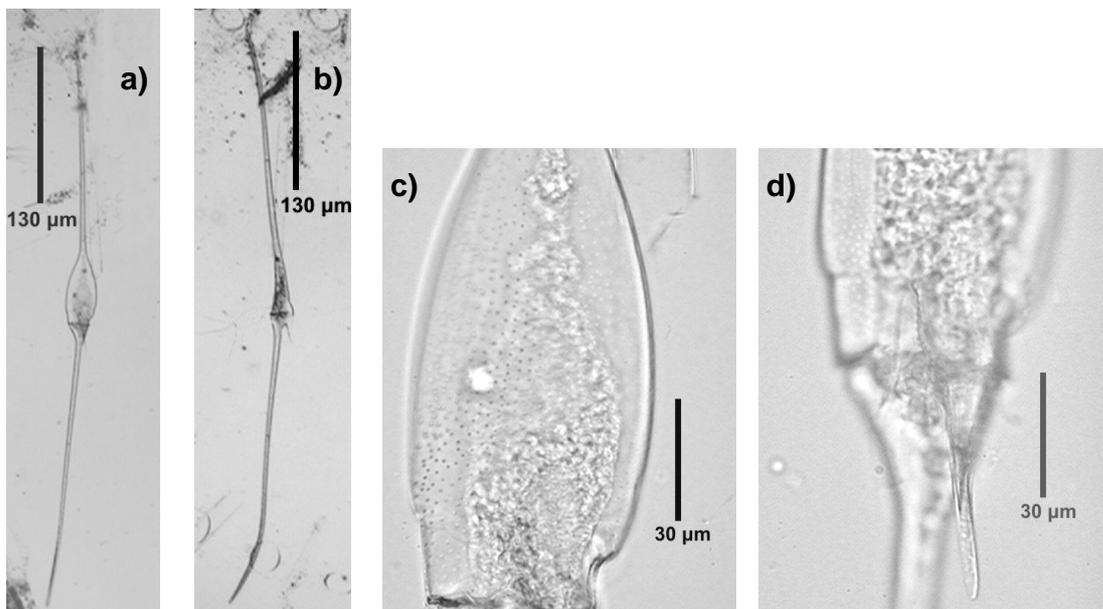
Schiller 1937, p. 375 y 376, Fig. 414b; Balech 1988, p. 135, 136, Lám. 55, Figs. 14 y 15; Gómez 2005, p. 174.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, cuerpo alargado. Epiteca mayor que la hipoteca, ambas con cuernos muy finos. En vista lateral se observa por arriba del *cingulum* (epiteca) una constricción a la que le continúa un ensanchamiento. Cuerno apical poco curvo hacia la izquierda. Hipoteca con cuernos antapicales desiguales, el cuerno antapical derecho es corto y el izquierdo muy largo y curvo en su extremo.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** 535µm de largo, 60µm de ancho. N = 1

**Nota.** Especie indicadora de surgencia.



**Fig. 30. *Ceratium bigelowii*.** a) Célula completa, vista lateral, b) célula completa, vista dorsal, c) constricción y ensanchamiento en epiteca, d) cuerno antapical derecho. M. O.

## ***Ceratium breve* (Ostenfeld *et* Schmidt) Schröder var. **breve****

(Fig. 31)

### **Sinónimos:**

*Ceratium tripos* var. *breve* Ostenfeld *et* Schmidt

*Ceratium curvicone* Schmidt

### **Referencias:**

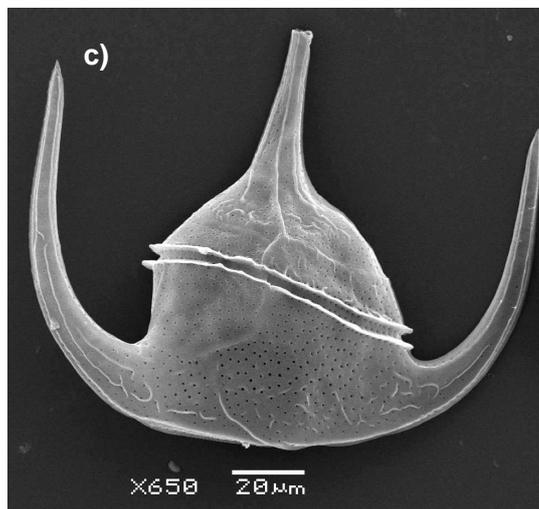
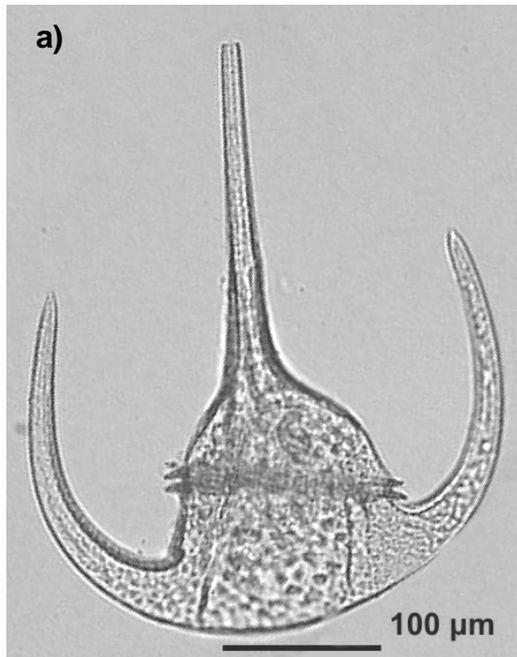
Schiller 1937, p. 391 y 392, Fig. 429; Graham y Bronikovsky 1944, p. 170 y 171; Fig. 14; Yamaji 1977, p. 95, Lám. 46; Balech 1988, p.140. Lám. 60, Fig. 1 y 2; Licea *et al.* 1995, p. 31; Gómez 2005, p. 174; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 18 y 19.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas, por lo general formadas de dos o tres células. Especie de talla mediana, cuerpo robusto de borde antapical inclinado. Epiteca de longitud variable y apical casi siempre corto. Hipoteca con borde izquierdo cóncavo con cuernos antapicales de mediana longitud y desiguales no en demasía. Cuerno antapical derecho más largo que el izquierdo, ambos con terminación en punta. Ornamentación con poros.

**Distribución global.** Cosmopolita.

**Medidas.** Intervalos: 87.5-145µm de largo, 47.5-125µm de transdiámetro. Media: 103µm de largo, 75µm de transdiámetro. N = 5

**Nota.** Especie eufótica. Especie de gran variabilidad morfométrica incluso en individuos de una misma cadena.



**Fig. 31. *Ceratium breve* var. *breve*.** a) Célula completa, vista ventral, b) cadena de cuatro células, c) célula completa, vista dorsal. a) y b) M. O. c) M. E. B.

***Ceratium breve* var. *schmidtii* (Jørgensen) Sournia**  
(Fig. 32)

**Sinónimo:**

*Ceratium schmidtii* Jørgensen

**Referencias:**

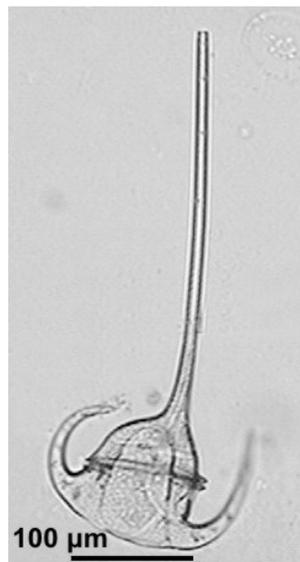
Schiller 1937, p. 400 y 401, Fig. 440; Licea *et al.* 1995, p. 31.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, cuerpo robusto de borde antapical inclinado. Epiteca de longitud variable y apical casi siempre de mediana longitud. Hipoteca con cuernos antapicales cortos y curvos, el derecho mucho más que el izquierdo.

**Distribución global.** Tropical y templada.

**Medidas.** Intervalos: 195-180 $\mu\text{m}$  de largo, 72.5-70 $\mu\text{m}$  de transdiámetro. Media: 187.5 $\mu\text{m}$  de largo, 71.3 $\mu\text{m}$  de transdiámetro. N = 2

**Nota.** Los ejemplares registrados fueron ligeramente mayores a los reportados por Licea *et al.* (1995) y menores a los de Schiller (1933).



**Fig. 32.** *Ceratium breve* var. *schmidtii*. Célula completa, vista ventral. M. O.

## ***Ceratium candelabrum* (Ehrenberg) Stein var. *candelabrum***

(Fig. 33)

### **Sinónimos:**

*Peridinium candelabrum* Ehrenberg

*Ceratium candelabrum* (Ehrenberg) Stein

*Ceratium candelabrum* f. *hiemale* Böhm

*Ceratium candelabrum* var. *genuinum* Pavillard

### **Referencias:**

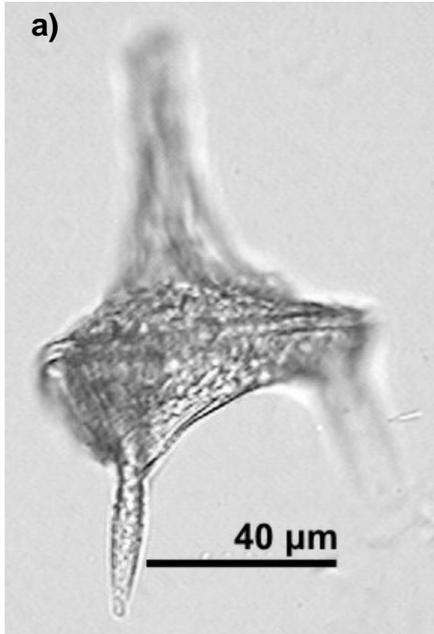
Schiller 1937, p. 364 y 365, 366, Fig. 402; Graham y Bronikovsky 1944, p. 166-167, Fig. 6; Sournia 1968, p. 389-390, Fig. 6; Balech 1988, p. 128, Lám. 56, Fig. 17; Lám. 57, Fig. 4 y 5; Licea *et al.* 1995, p. 31, Lám. 1, Fig. 5; Lám. 17, Fig. 9; Steidinger y Tangen 1997, p. 471, 476; Gómez 2005, p. 174; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 19.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas, variando en el número de células que las forman. Especie de talla mediana y longitud variable, de cuerpo muy amplio. Epiteca con cuerno apical de longitud variable, generalmente es corto; hipoteca mas corta en su lado derecho, sus cuernos antapicales son desiguales en longitud, donde el izquierdo es mayor.

**Distribución global.** Tropical, templada, nerítica y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 150-370µm de largo, 60-110µm de ancho de ancho. Media: 225µm de largo, 83.75µm de ancho. N = 4

**Nota.** Balech (1988) reporta a la especie sin hacer mención de las variedades.



**Fig. 33. *Ceratium candelabrum* var. *candelabrum*.** a) Célula completa, vista dorsal, b) cadena de tres células, vista ventral. M. O.

## ***Ceratium carriense* Gourret var. *carriense* (Fig. 34)**

### **Sinónimos:**

*Ceratium carriense* f. *eucarriense* Böhm

*Ceratium massiliensis* var. *carriense* (Gourret) Reineckel

*Ceratium massiliense* Pavillard

*Ceratium volans* Cleve

*Ceratium hundhausenii* Schröder

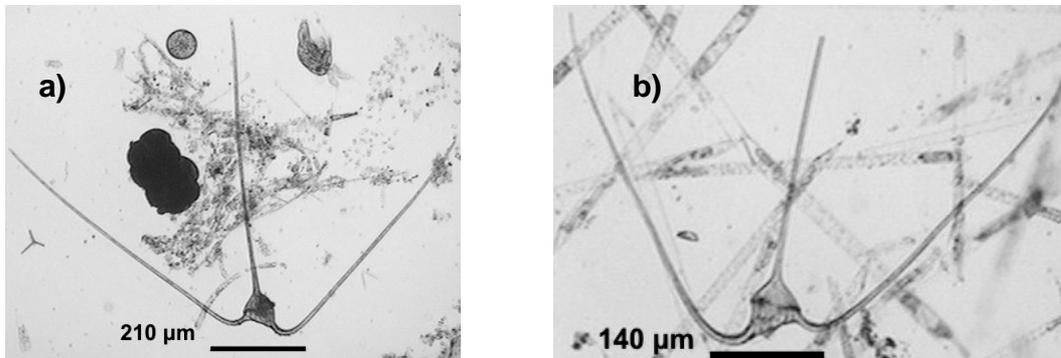
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 425-427, Fig. 464; Sournia 1968, p. 470; Balech 1988, p. 148, Lám. 65, Fig. 1 y 2; Hernández-Becerril 1989, p. 47 y 48, Fig. 39; Licea *et al.* 1995, p. 32, Fig.9; Steidinger y Tangen 1997, p. 471 y 481; Gómez 2005, p. 174; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 20.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, cuerpo con forma algo pentagonal. Epiteca redondeada, con cuerno apical de gran tamaño, hipoteca con dos cuernos antapicales robustos, dentados en su borde posterior, abiertos en un ángulo menor de 90° y dirigidos hacia fuera.

**Distribución global.** Tropical, subtropical y oceánica.

**Medidas.** 720µm de largo, 70µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 34. *Ceratium carriense* var. *carriense*.** a) Célula completa, vista dorsal, b) célula completa, vista ventral. M. O.

## ***Ceratium carriense* var. *volans* (Cleve) Sournia (Fig. 35)**

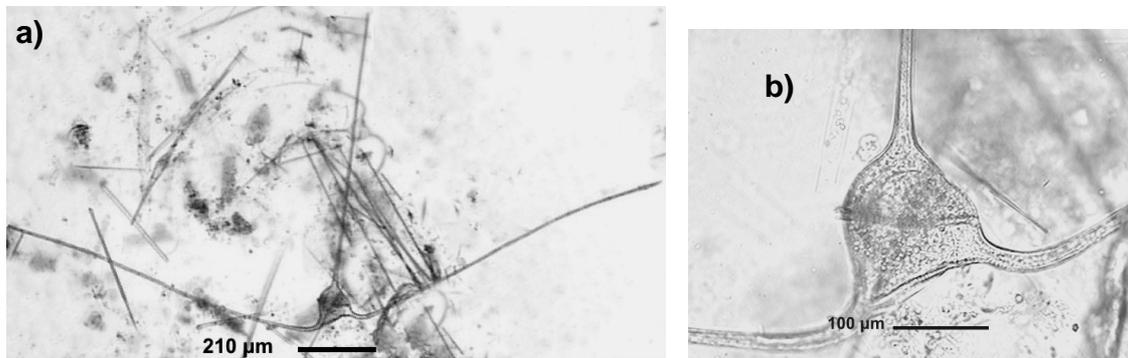
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 425-427, Fig. 465; Rampi 1980, p. 68, Lam. 29; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 20.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, cuerpo con forma pentagonal, epiteca redondeada con cuerno apical de gran longitud, hipoteca con cuernos antapicales robustos, muy abiertos (más de 90°) y dirigidos en dirección opuesta.

**Distribución global.** Tropical, subtropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 700-1025µm de largo, 70-200µm transdiámetro. Media: 841.6µm de largo, 130µm de transdiámetro. N = 3



**Fig. 35. *Ceratium carriense* var. *Volans*.** a) Célula completa, vista dorsal, b) cuerpo de la célula, vista dorsal. M. O.

## ***Ceratium contortum* (Gourret) Cleve var. *contortum***

(Fig. 36)

### **Sinónimos:**

*Ceratium gibberum* var. *contorum* Gourret

*Ceratium saltans* Schröder

*Ceratium contortum* var. *saltans* (Schröder) Jörgensen

*Ceratium contortum* var. *robustum* (Karsten) Sournia

*Ceratium karstenii* f. *robustum* (Karsten) Jörgensen

*Ceratium karstenii* Pavillard

*Ceratium longinum* (Karsten) Jörgensen

### **Referencias:**

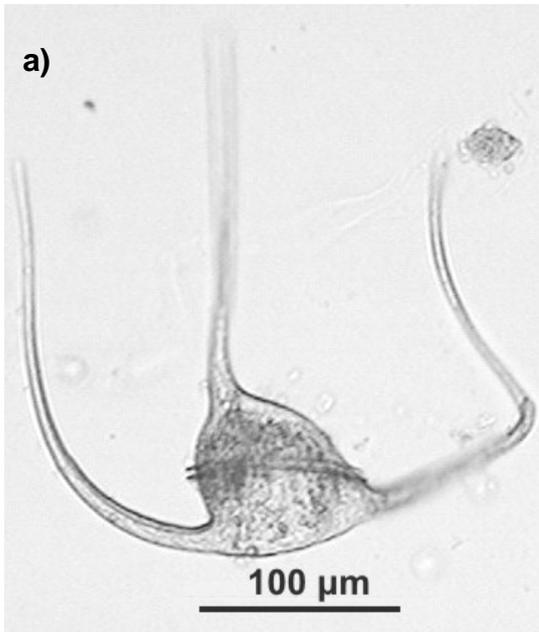
Graham y Bronikovsky 1944, p. 174-175, Fig. 18; Balech 1988, p. 145, Lám. 62, Fig. 4; Lám. 63, Fig. 2; Hernández-Becerril 1989, p. 41, 43 y 51, Figs. 20 y 50; Licea *et al.* 1995, p. 33. Lám. 2, Fig. 1; Steidinger y Tangen 1997, p. 472 y 479; Gómez 2005, p. 174; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 21.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande pero apariencia delicada, cuernos bien desarrollados, epiteca con cuerno apical largo, ancho y curvo en su base. Hipoteca con cuerno antapical derecho curvo hacia dentro y finalmente hacia la derecha, mas largo que el izquierdo. Borde antapical aplastado o muy poco convexo.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 800-220 $\mu$ m de largo, 80-70 $\mu$ m transdiámetro. Media: 517.5 $\mu$ m de largo, 75 $\mu$ m transdiámetro. N = 4

**Nota.** Especie eufótica.



**Fig. 36. *Ceratium contortum* var. *contortum*.** a) Célula completa, vista dorsal, b) célula completa, vista ventral. M. O.

## ***Ceratium contortum* var. *karstenii* (Pavillard) Sournia**

(Fig. 37)

### **Sinónimos:**

*Ceratium arcuatum* (Gourmet) Cleve

*Ceratium karstenii* Pavillard

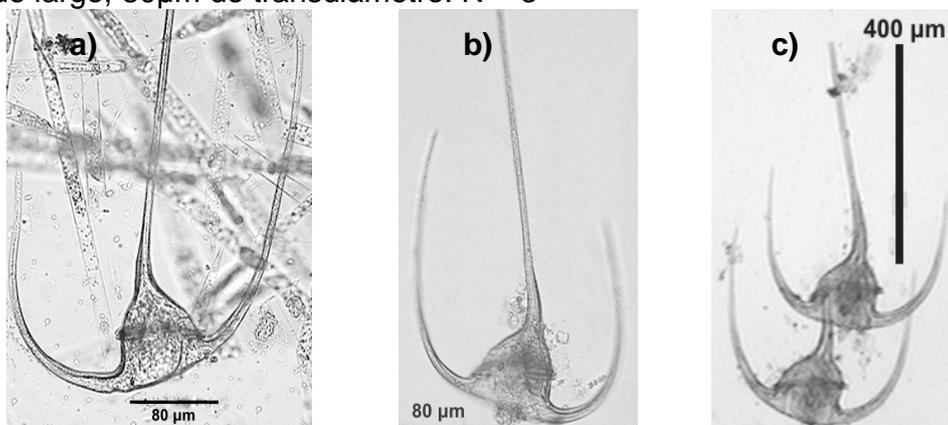
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 393, Fig. 431a; Wood 1968, p. 33, Fig. 68; Balech 1988, p. 144 y 145, Lám. 62, Fig. 3, Lám. 63, Figs. 1 y 2; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 21.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas, por lo general de dos células. Especie de talla grande, robusta con epiteca casi triangular y cuerno apical largo y un poco curvado, hipoteca con antapicales que curvan desde la base, para volverse paralelos al apical.

**Distribución global.** Tropical, subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 500-610µm de largo, 80µm de transdiámetro. Media 546.6µm de largo, 80µm de transdiámetro. N = 3



**Fig. 37. *Ceratium contortum* var. *karstenii*.** a), b) y c) Diferentes células. a) vista dorsal, b) y c) vista ventral. M. O.

## ***Ceratium contrarium* (Gourret) Pavillard (Fig. 38)**

### **Sinónimos:**

*Ceratium trichoceros* var. *contrarium* Schiller

### **Referencias:**

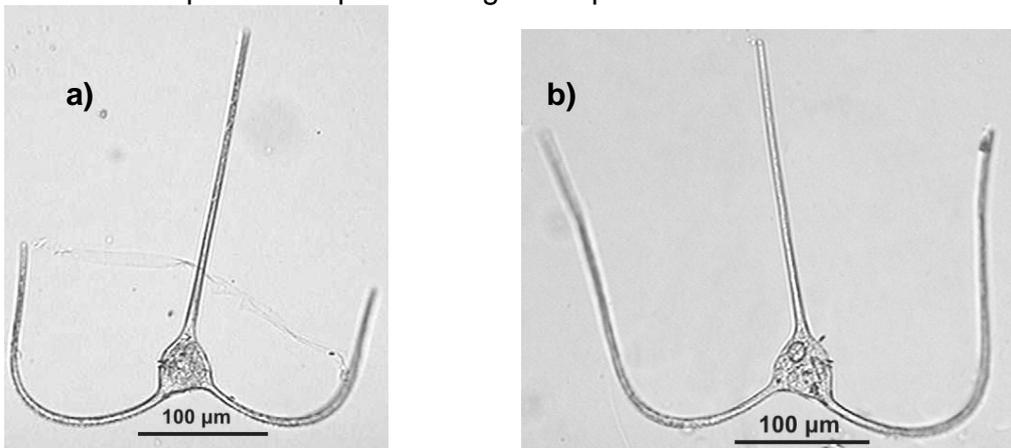
Schiller 1937, p. 431 y 432, Fig. 471; Balech 1988, p. 151, Lám. 66, Fig. 5; Gómez 2005, p. 174; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 21 y 22.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas. Especie de talla mediana, larga, con *cingulum* poco marcado, epiteca redondeada con cuerno apical largo; hipoteca con cuernos antapicales curvados, algo divergentes, muy parecida a *C. trichoceros* pero de apariencia menos frágil.

**Distribución global.** Tropical y templada.

**Medidas.** Intervalos: 400-290 $\mu$ m de largo, 52-40 $\mu$ m transdiámetro. Media: 320 $\mu$ m de largo, 43 $\mu$ m transdiámetro. N = 4

**Nota.** Para Schiller (1933) es una variedad de *C. trichoceros* y para Balech (1988) es considerada una especie independiente principalmente por la forma de sus cuernos antapicales. Especie de aguas superficiales.



**Fig. 38. *Ceratium contrarium*.** Células completas, **a)** vista dorsal y **b)** vista ventral. M. O.

## ***Ceratium declinatum* f. *normale* Jörgensen (Fig. 39)**

### **Sinónimo:**

*Ceratium tripos* var. *declinatum* Karsten

### **Referencias:**

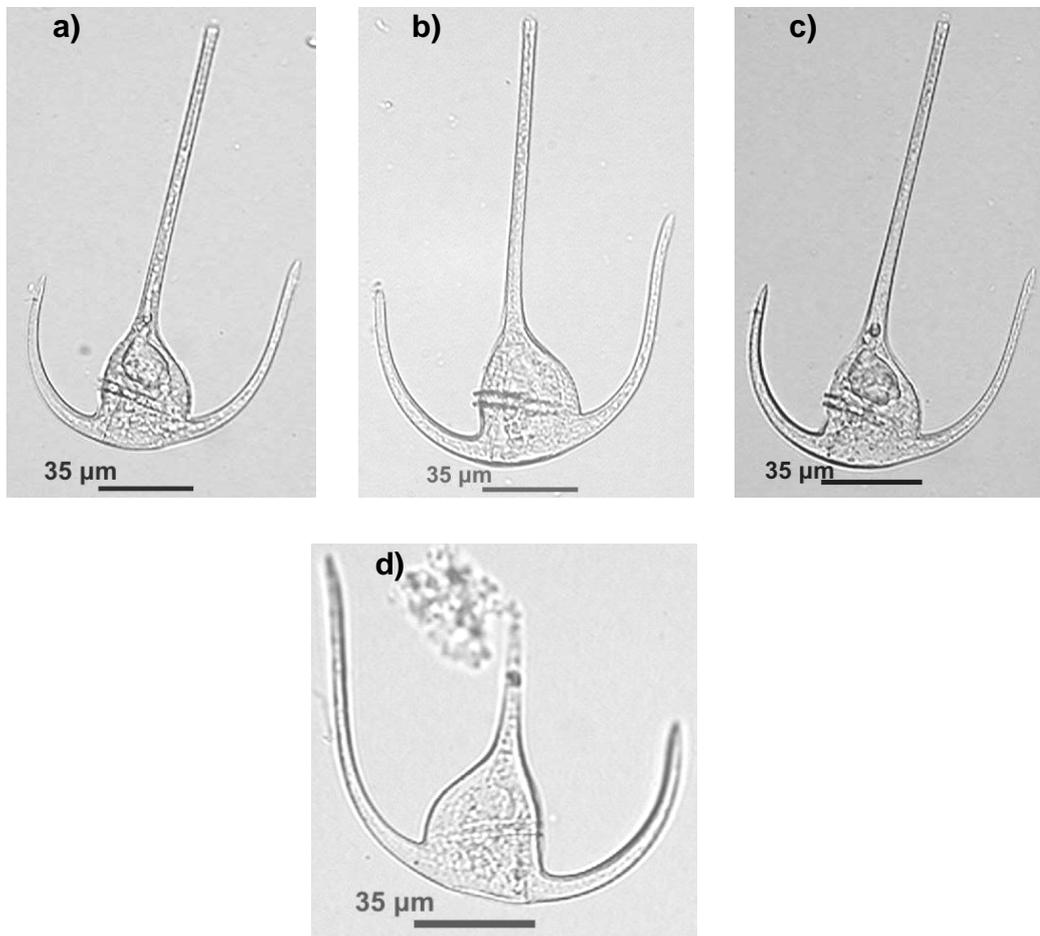
Schiller 1937, p. 404 y 405, Fig. 445; Graham y Bronikovsky 1944, p. 174-175, Fig. 17; Balech 1988, p. 142. Lám. 61, Fig. 2; Licea *et al.* 1995, p. 34; Steidinger y Tangen 1997, p. 472 y 476; Gómez 2005, p. 174; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 22.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, cuerpo delicado y aplanado. Epiteca asimétrica generalmente larga y mayor que la hipoteca, con cuerno apical largo. Hipoteca convexa de su lado derecho, cuernos antapicales de longitud variable, el izquierdo casi recto, el derecho más largo y delgado doblando en la base. Teca poco ornamentada.

**Distribución global.** Tropical, subtropical y templada.

**Medidas.** Intervalos: 175-157 $\mu$ m de largo, 37.5-35 $\mu$ m transdiámetro. Media: 168-6 $\mu$ m de largo, 36.3 $\mu$ m transdiámetro. N = 4

**Nota.** Las medidas registradas son ligeramente mayores a las reportadas en Schiller (1933).



**Fig. 39. *Ceratium declinatum* f. *normale*.** a), b) y c) Células completas, vista dorsal, d) célula con cuerno apical mutilado, vista ventral. M. O.

## ***Ceratium euarcuratum* Jörgensen (Fig. 40)**

### **Sinónimos:**

*Ceratium arcuatum* Pavillard

*Ceratium tripos* var. *arcuatum* Gourret

*Ceratium tripos* var. *gracile* Schröder

### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 402 y 403, Fig. 443; Sournia 1968, p. 436-437, Figs. 64-65; Balech 1988, p. 144, Lám. 61, Fig. 8; Hernández-Becerril 1989, p. 41 y 43, Fig. 27; Licea *et al.* 1995, p. 35, Lám. 2, Fig. 5; Gómez 2005, p. 174; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 23, 24.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, cuerpo algo angosto con borde posterior curvado con inclinación a la derecha y hacia delante. Epiteca ligeramente mayor que la hipoteca. Cuerno apical igual o más largo que antapicales y recto. Cuernos antapicales paralelos, el derecho casi recto y algo paralelo al apical. El izquierdo es curvado en la base, suele ser más corto el izquierdo que el derecho. Región antapical convexa.

**Distribución global.** Cosmopolita y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 235-155 $\mu$ m de largo, 62.5-50 $\mu$ m transdiámetro. Media: 195 $\mu$ m de largo, 56.25 $\mu$ m transdiámetro. N = 2

**Nota.** Especie umbrófila y oligofótica.

## ***Ceratium extensum* (Gourret) Cleve (Fig. 41)**

### **Sinónimos:**

*Ceratium fusus* var. *extensum* Gourret

*Ceratium strictum* (okamura et Nishikawa) Kofoid

*Ceratium extensum* f. *strictum* (Okamura et Nishikawa) Steemann et Nielsen

*Ceratium biceps* Claparède et Lachmann

### **Referencias:**

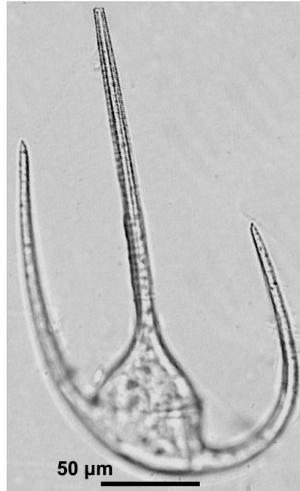
Schiller 1937, p. 380 y 419, Fig. 449; Graham y Bronikovsky 1944, p. 168-169, Fig. 11; Sournia 1968, p. 412 ; Yamaji 1977, p. 94, Lám. 45; Rampi 1980, p. 40-41; Balech 1988, p. 133, Lám. 55, Fig. 1 y 2; Hernández-Becerril 1989, p. 39 y 40, Fig. 11; Licea et al. 1995, p. 35, Lám. 18, Fig. 4; Steidinger y Tangen 1997, p. 472; Gómez 2005, p. 1974; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 24.

**Descripción.** Células solitarias de gran tamaño, larga y de cuernos delgados. Epiteca de menor longitud que la hipoteca. El antapical derecho es muy pequeño y el izquierdo bastante largo al igual que el apical.

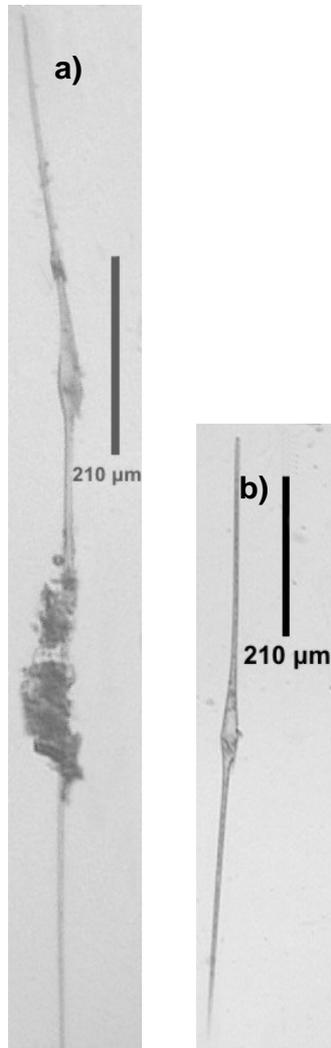
**Distribución global.** Cosmopolita y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 1700-1280µm de largo, 40-30µm transdiámetro. Media: 1490µm de largo, 35µm transdiámetro. N = 2

**Nota.** Con frecuencia se observan individuos quebrados.



**Fig. 40. *Ceratium euarquatum*.** Célula completa, vista ventral. M. O.



**Fig. 41. *Ceratium extensum*.** a) Célula completa, vista dorsal, b) célula incompleta, vista dorsal. M. O.

## ***Ceratium falcatifforme* Jörgensen (Fig. 42)**

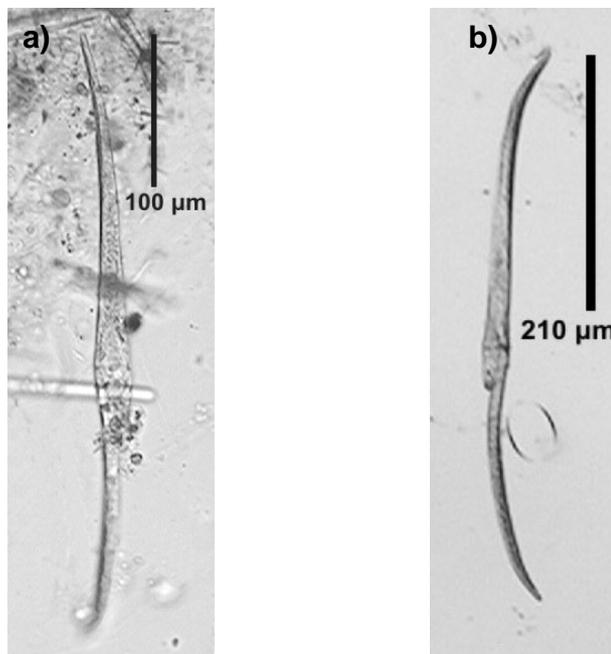
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 378, Fig. 379; Balech 1988, Lám. 133 y 134, Lám. 55, Fig. 16; Licea *et al.* 1995, p. 36; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 24.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, cuerpo alargado y robusto. Epiteca cónica de longitud mayor que la hipoteca, con cuerno apical curvado a la izquierda, largo y de borde izquierdo reforzado. Hipoteca alargada, cuernos antapicales de longitud variable, el izquierdo de mayor longitud que el derecho, curvado a la izquierda y también reforzado en su borde izquierdo, el antapical derecho es corto y cónico casi siempre presente.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 220µm de largo, 22.5µm de transdiámetro. N =1



**Fig. 42. *Ceratium falcatifforme*. a) Célula completa, vista dorsal, b) vista ventral. M. O.**

## ***Ceratium falcatum* (Kofoid) Jörgensen (Fig. 43)**

### **Sinónimos:**

*Ceratium pennatum* var. *falcatum* (Kofoid) Jörgensen

*Ceratium inflatum falcatum* Peters

*Ceratium filicorne* Steemann Nielsen

### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 377, Fig. 417; Graham y Bronikovsky 1944, p. 168-169, Fig. 11; Sournia 1968, p. 414; Rampi 1980, p. 40-41; Balech 1988, p. 134, Lám. 55, Fig. 12; Licea *et al.* 1995, p. 36, Lám. 2, Fig. 6 ; Lám. 18, Fig. 5; Gómez 2005, p. 175 Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 24.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, con variabilidad morfológica. De cuerpo algo cónico con epiteca más larga que la hipoteca. Epiteca alargada con un cuerno apical cónico y refuerzo en su borde izquierdo. Hipoteca de cuernos desiguales, antapical izquierdo grueso y curvo, de borde reforzado. Antapical derecho poco desarrollado y recto.

**Distribución global.** Cosmopolita.

**Medidas.** Intervalos: 400-475 $\mu$ m de largo, 20-25 $\mu$ m de ancho. Media 450 $\mu$ m de largo, 22.5 $\mu$ m de ancho. N = 4

**Nota.** Las medidas aquí reportadas son ligeramente menores a la presentada en la literatura, sin embargo, Balech (1988) considera a este taxón como muy variable en cuanto a forma y talla.

***Ceratium furca* (Ehrenberg) Claparède et Lachmann var.**

***furca*** (Fig. 44)

**Sinónimos:**

*Peridinium furca* Ehrenberg

*Ceratium furca* var. *berghii* Lemmermann

*Ceratium furca* (Ehrenberg) Claparède et Lachmann

*Ceratium furca* var. *singulare* Gourret

*Ceratium furca* f. *magnipes* Jörgensen

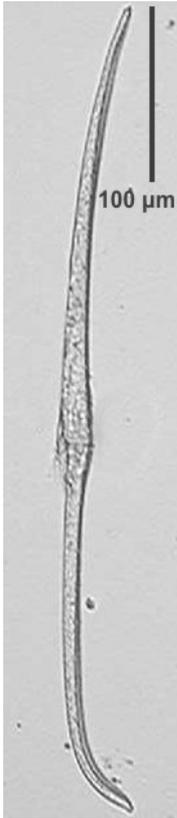
**Referencias:**

Sournia 1968, p. 396-397; Rampi 1980, p. 42-43; Balech 1988, p. 131; Hernández-Becerril 1989, p. 35 y 37, Fig. 4; Licea *et al.* 1995, p. 36, Lám 2, Fig. 7; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 25 y 26.

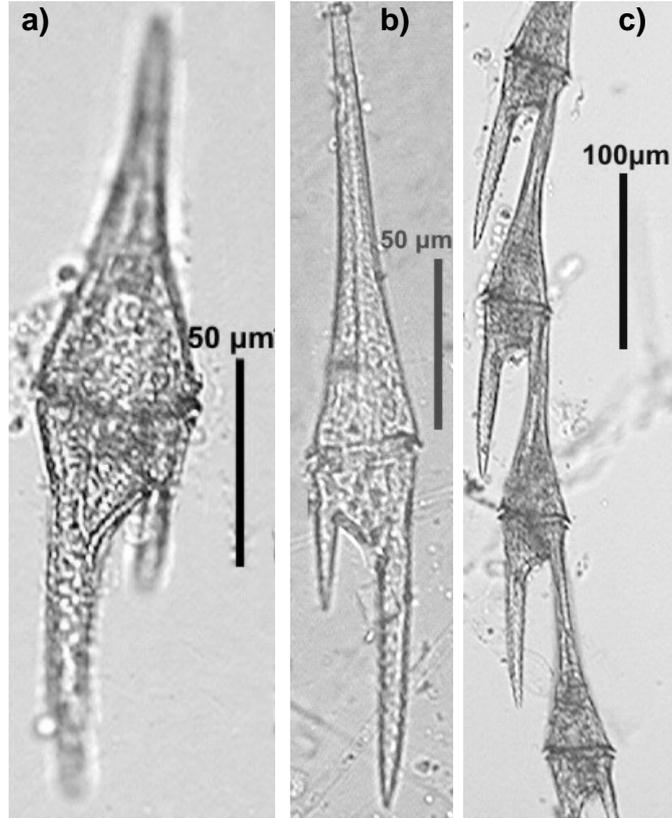
**Descripción.** Células solitarias o en cadenas que por lo general se forman de dos a cuatro células. Especie de talla mediana, cuerpo robusto, angosto. Epiteca algo cónica poco diferenciada del cuerno apical. *Cingulum* bien marcado. Cuernos antapicales desiguales, desarrollados y robustos, denticulados, paralelos o ligeramente convergentes, el izquierdo de mayor longitud.

**Distribución global.** Cosmopolita y Nerítica.

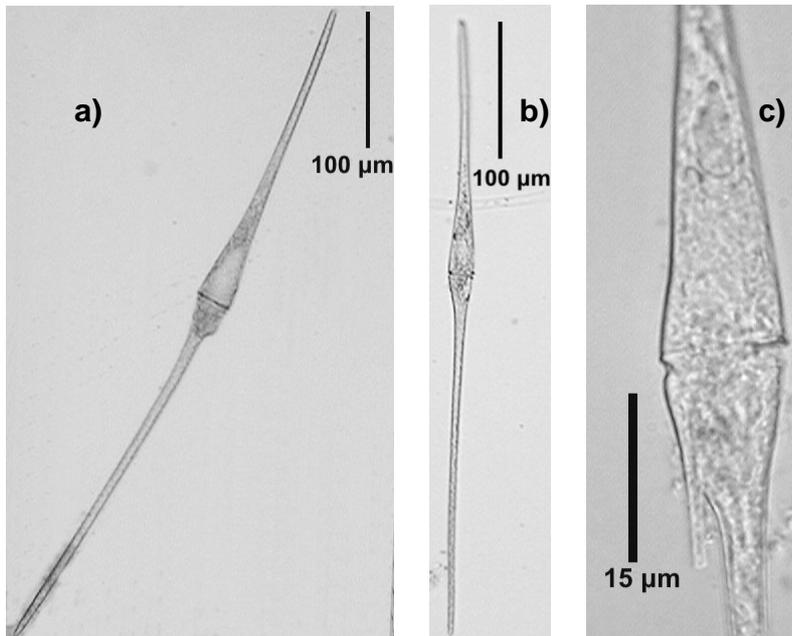
**Medidas.** Intervalos: 161.7-245µm de largo, 20-42.5µm de transdiámetro. Media: 209.34µm de largo, 32.5µm de transdiámetro. N = 5



**Fig. 43. *Ceratium falcatum*.** Célula completa, vista ventral M. O.



**Fig. 44. *Ceratium furca* var. *furca*.** a) Célula en vista ventral, b) vista dorsal, c) cadena de cuatro células. M. O.



**Fig. 45. *Ceratium fusus* var. *fusus*.** a) y b) Células en vista lateral, c) *cingulum* en vista ventral. M. O.

## ***Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin var. *fuscus* (Fig. 45)**

### **Sinónimo:**

*Ceratium fusus* subsp. *boreale* Pavillard

### **Referencias:**

Sournia 1968, p. 408, 409 y 410, Fig. 32; Rampi 1980, p. 40-41; Hernández-Becerril 1989, p. 38 y 39, Fig. 15; Licea *et al.* 1995, p. 37; Gómez 2005, p. 175 Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 26 y 27.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, cuerpo alargado y delgado con epiteca e hipoteca de misma longitud o bien la segunda mayor. Epiteca con cuerno apical largo y recto o muy poco curvado, hipoteca con antapicales desiguales, el antapical derecho corto y antapical izquierdo largo, recto o poco curvado.

**Distribución global.** Cosmopolita, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 400-520 $\mu$ m de largo, 10-25 $\mu$ m de transdiámetro. Media 460 $\mu$ m de largo, 17.25 $\mu$ m de transdiámetro. N = 6

**Nota.** Especie con preferencia tropical y ausente en aguas polares. Eurotémica. Su diferenciación es algo complicada ya que se llega a confundirse con la variedad *seta* la cual es en general de talla más pequeña y con frecuencia carece del cuerno antapical derecho.

## ***Ceratium gibberum* f. *dispar* (Pouchet) Jörgensen (Fig. 46)**

### **Referencias:**

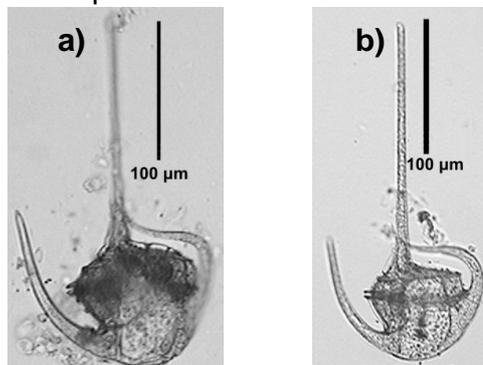
Schiller 1937, Lám. 397 y 398, Fig. 436; Balech 1988, p. 145 y 146, Lám. 63, Figs. 3 y 4; Licea *et al.* 1995, p. 38, Lám. 18, Fig. 7; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 27.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas, por lo general de dos células. Especie de talla mediana, aspecto tosco, de cuernos medianos. Epiteca asimétrica y cuerno apical recto, de longitud variable. Hipoteca con borde posterior en forma de joroba, asimétrica. *Cingulum* excavado. Cuerno antapical derecho muy curvo, doblando hacia adentro, en ocasiones con curvatura brusca, con extremo cercano al cuerpo apical o bien lo pasa por la cara dorsal; su base está mucho más adelantada que la del izquierdo. Antapical izquierdo regularmente curvado. Escultura notable, con crestas irregulares.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 225-130 $\mu$ m de largo, 95-65 $\mu$ m de transdiámetro. Media 166.7 $\mu$ m de largo, 80 $\mu$ m de transdiámetro. N = 3

**Nota.** Balech (1988) considera sin mayor importancia sistemática a las variaciones morfológicas de la especie.



**Fig. 46. *Ceratium gibberum* f. *dispar*.** a) Célula completa, vista dorsal, b) vista dorsal, M. O.

## ***Ceratium gibberum* f. *subequale* Jörgensen (Fig. 47)**

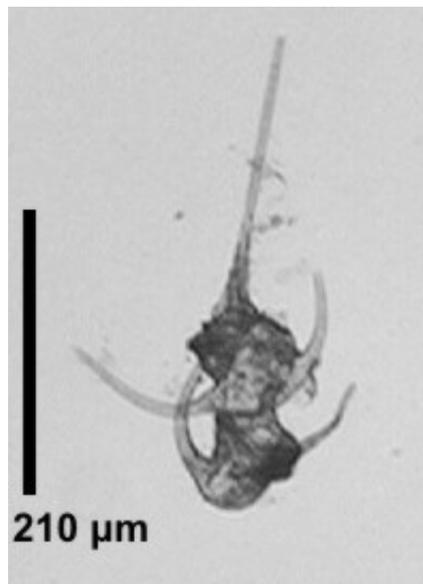
### **Referencias:**

Balech 1988, p. 145 y 146, Lám. 63, Figs. 3 y 4; Licea *et al.* 1995, p. 38, Lám. 18, Fig. 8; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 27.

**Descripción.** Especie de células solitarias o en cadenas, por lo general de dos células. Especie de talla mediana, aspecto tosco, de cuernos medianos. Epiteca baja, asimétrica, y cuerno apical recto, de longitud variable. Hipoteca con borde posterior en forma de joroba, asimétrica. *Cingulum* excavado. Cuerno antapicales regularmente curvados. Escultura fuerte, con crestas irregulares.

**Distribución global.** Subtropical, templada, oceánica y nerítica.

**Medidas.** 340-290 $\mu$ m de largo, 105-100 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 318 $\mu$ m de largo, 98 $\mu$ m de transdiámetro. N = 3



**Fig. 47. *Ceratium gibberum* f. *Subequale*.** Cadena de dos células, M. O.

## ***Ceratium gravidum* Gourret (Fig. 48)**

### **Referencias:**

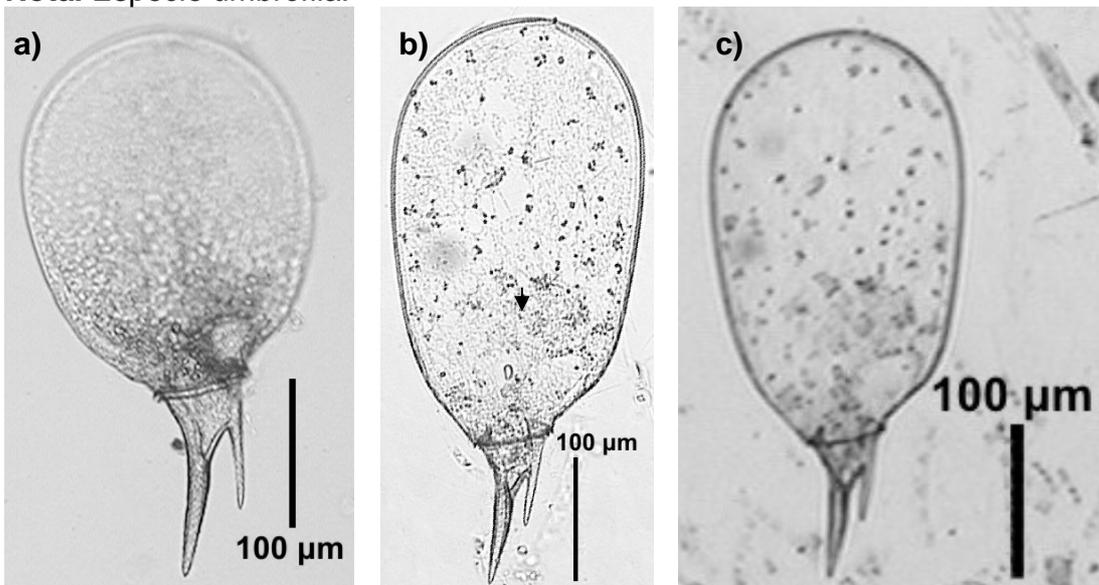
Schiller 1937, p. 357, Fig. 389; Wood 1968, p. 31, Fig. 62; Balech 1988, p. 127 Lám. 54, Fig. 1; Licea *et al.* 1995, p. 38 y 39, Lám. 18, Fig. 9; Steidinger y Tangen 1997, p. 474, Fig. 25; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 28.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande. Epiteca carente de cuerno, tiene forma ovalada que se ensancha poco después del *cingulum*, su ápice es redondeado y cuenta con un poro ventral en la parte inferior; hipoteca con dos cuernos antapical desiguales y curvados, el izquierdo es de mayor longitud.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 480-370 $\mu$ m de largo, 60-40 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 360 $\mu$ m de largo, 55 $\mu$ m transdiámetro. N = 4

**Nota.** Especie umbrófila.



**Fig. 48. *Ceratium gravidum*.** a) Célula con poros, vista dorsal, b) célula completa, vista dorsal y c) célula vista dorsal. M. O.

## ***Ceratium hexacanthum* Gourret (Fig. 49)**

### **Sinónimo:**

*Ceratium reticulatum* (Pouchet) Cleve

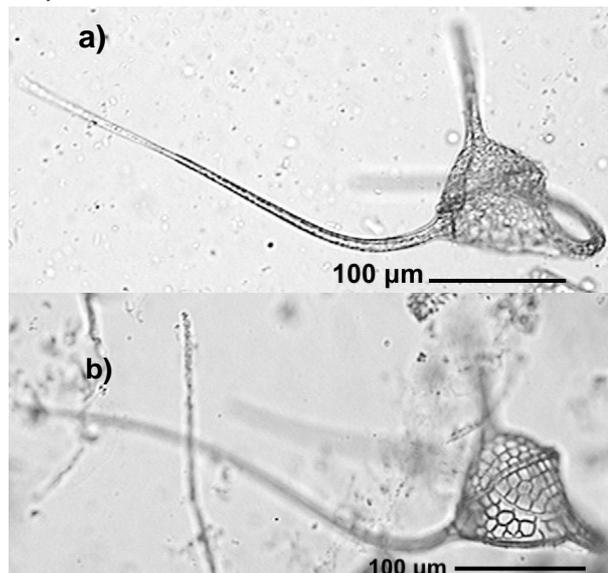
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 421; Wood 1968, p. 31, Fig. 63; Sournia 1968; Rampi 1980, p. 59, Lám 26; Balech 1988, p. 152 y 153, Lám. 69, Fig. 1 y 2; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 28.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas formadas por lo general de dos células de talla grande. Cuerpo cóncavo, epiteca redondeada y cuerno apical corto, hipoteca con cuernos antapicales provistos de espinas, perpendiculares al apical y dirigidos a la derecha. Ornamentación reticular poligonal muy marcada.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 150-170µm de largo, 45-80µm de transdiámetro. Media: 163µm de largo, 68µm de transdiámetro. N = 3



**Fig. 49. *Ceratium hexacanthum*. a) Célula completa en vista ventral, b) vista ventral. M. O.**

## ***Ceratium hexacanthum f. contortum* (Lemmermann)**

Jørgensen (Fig. 50)

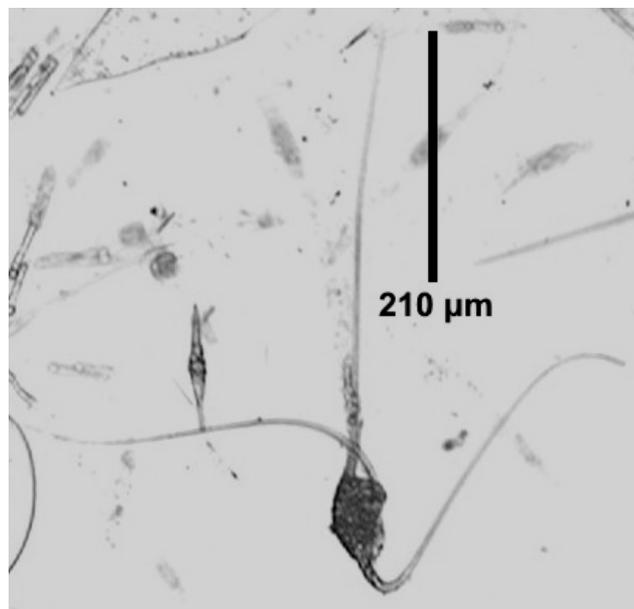
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 421 y 422, Fig. 462 b; Balech 1988, p. 152 y 153, Lám. 69.

**Descripción.** Células solitarias de cuerpo cóncavo, epiteca redondeada y cuerno apical largo, hipoteca con cuernos antapicales provistos de espinas, perpendiculares al apical y dirigidos en sentidos contrarios. Difícilmente se puede apreciar a los individuos en vista ventral o dorsal. Ornamentación reticular poligonal muy marcada.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 700 $\mu$ m de largo, 70 $\mu$ m de transdiámetro. N = 1



**Fig. 50.** *Ceratium hexacanthum f. contortum*. Célula completa en vista lateral. M. O.

## ***Ceratium hexacanthum f. spirale* (Kofoid) Schiller (Fig. 51)**

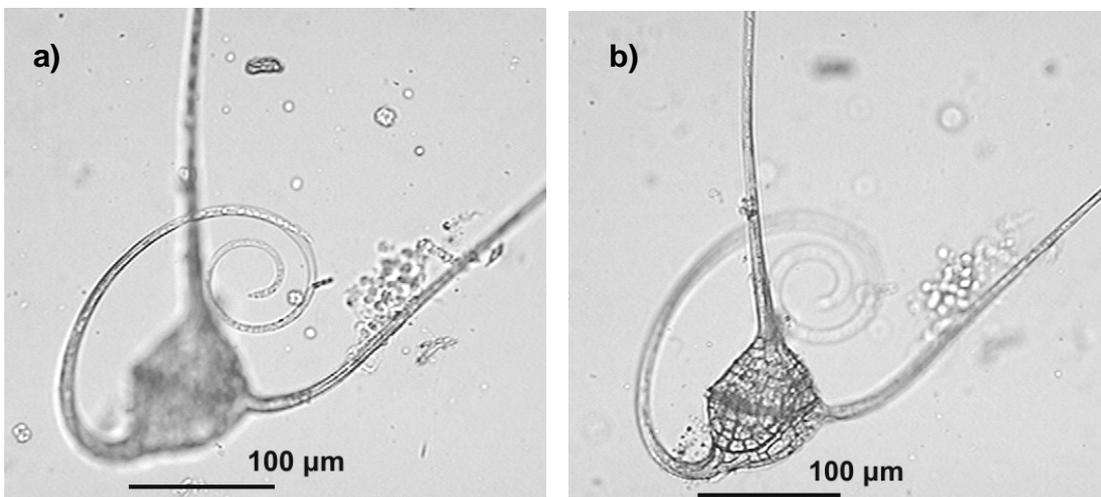
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 421 y 422, Fig. 462c; Balech 1988, p. 152 y 153, Lám. 69; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 28.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas formadas por lo general de dos células de talla grande. Cuerpo cóncavo, epiteca redondeada y cuerno apical largo, hipoteca con cuernos antapicales provistos de espinas, algo perpendiculares al apical, el antapical izquierdo forma un largo espiral característico. Ornamentación reticular poligonal muy marcada.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 700µm de largo, 70µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 51. *Ceratium hexacanthum f. spirale*. a) y b) Células en vista dorsal. M. O.**

## ***Ceratium horridum* (Cleve) Gran var. *horridum***

(Fig. 52)

### **Sinónimos:**

*Ceratium tripos* var. *horridum* Cleve

*Ceratium intermedium* Jörgensen

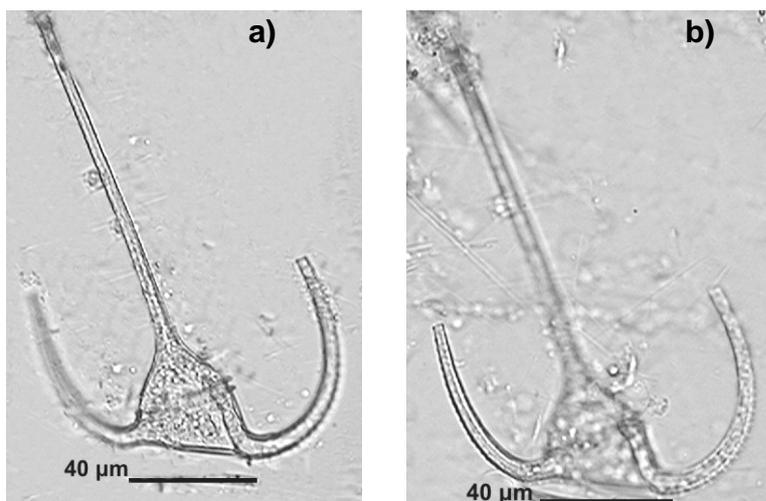
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 413 y 414; Balech 1988, p. 148, Lám. 65, Fig. 3-7; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 28 y 29.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, robusta, alargada, ligeramente inclinadas a la derecha. Epiteca con cuerno apical largo. Hipoteca de borde posterior algo recto a poco convexo, de cuernos antapicales cortos, con terminación truncada y robustos provistos de espinas.

**Distribución global.** Templada, cálida y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 220-150 $\mu$ m de largo, 37.5-35 $\mu$ m transdiámetro. Media: 185 $\mu$ m de largo, 36.25 $\mu$ m transdiámetro. N = 3



**Fig. 52. *Ceratium horridum* var. *horridum*.** a) Célula completa en vista ventral, b) enfoque en cuernos antapicales y sus espinas. M. O.

## ***Ceratium horridum* var. *molle* (Kofoid) Jörgensen (Fig. 53)**

### **Referencias:**

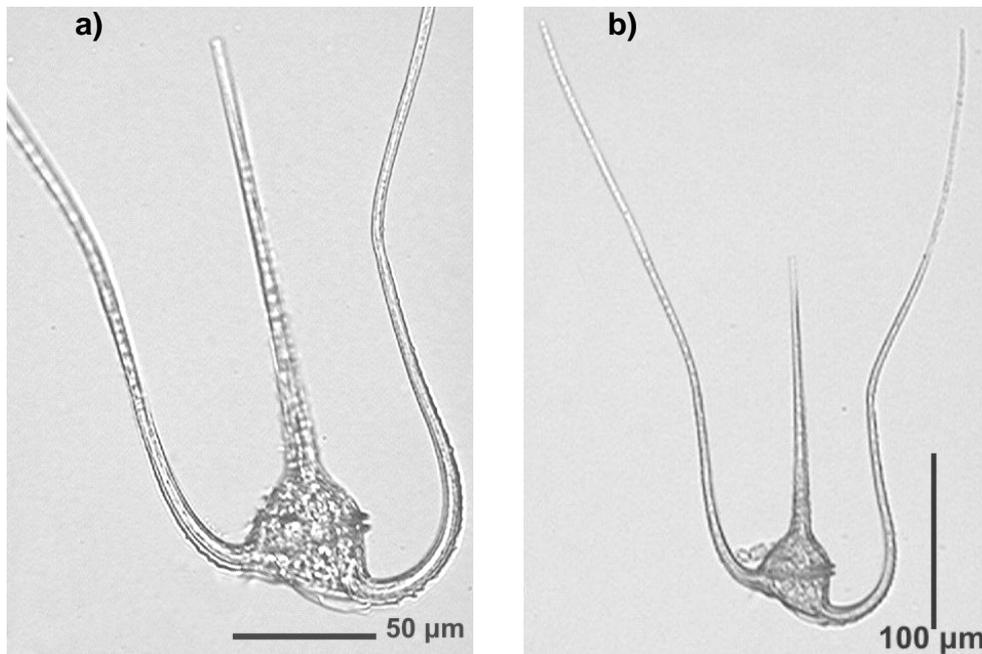
Balech 1988, p. 149, Lám. 65, Fig. 8-9; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 29.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, robusta, más larga que ancha. Epiteca con cuerno apical largo pero no tanto como los antapicales, hipoteca de borde posterior casi recto o convexo, con presencia de una membrana en su lado izquierdo, cuernos antapicales muy largos, delgados, algo paralelos y curvos. *Cíngulum* poco marcado.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** 315-200 $\mu$ m de largo, 110-100 $\mu$ m de ancho, 43-25 $\mu$ m transdiámetro. N = 1

**Nota.** Especie oligofótica.



**Fig. 53. *Ceratium horridum* var. *molle*.** a) Célula en vista ventral, b) célula completa en vista ventral. M. O.

***Ceratium horridum* var. *molle* (Kofoid) Jörgensen f. *claviger***  
(Fig. 54)

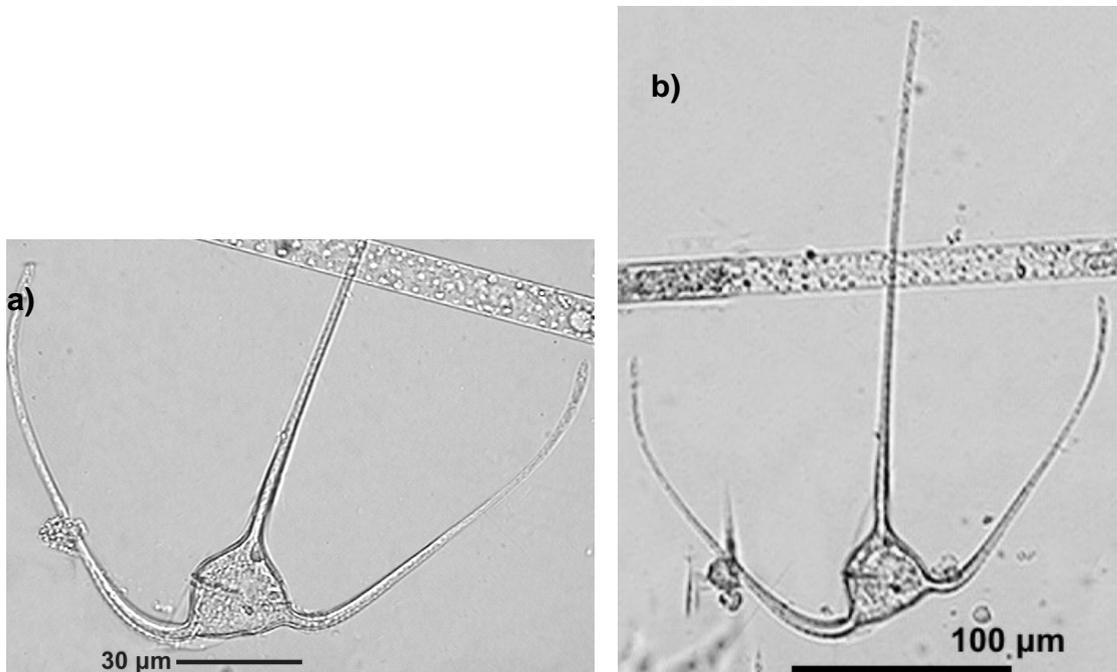
**Referencias:**

Balech 1988, p. 149, Lám. 65, Fig. 9; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 29.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, robusta, alargada. Epiteca con forma ligeramente triangular y cuerno apical largo. Hipoteca con borde posterior casi recto y presencia de una membrana en su lado izquierdo, cuernos antapicales largos y delgados con ensanchamiento terminal, desde su origen son divergentes para después volverse paralelos al apical. *Cingulum* poco marcado.

**Distribución global.** Subtropical, templada.

**Medidas.** Intervalos: 150 $\mu$ m de largo, 35 $\mu$ m transdiámetro. N = 1



**Fig. 54. *Ceratium horridum* var. *molle* f. *claviger*.** a) Célula con enfoque en terminación de los cuernos antapicales, vista dorsal, b) vista dorsal. M. O.

## ***Ceratium incisum* (Karsten) Jörgensen (Fig. 55)**

### **Sinónimo:**

*Ceratium brunellii* Rampi

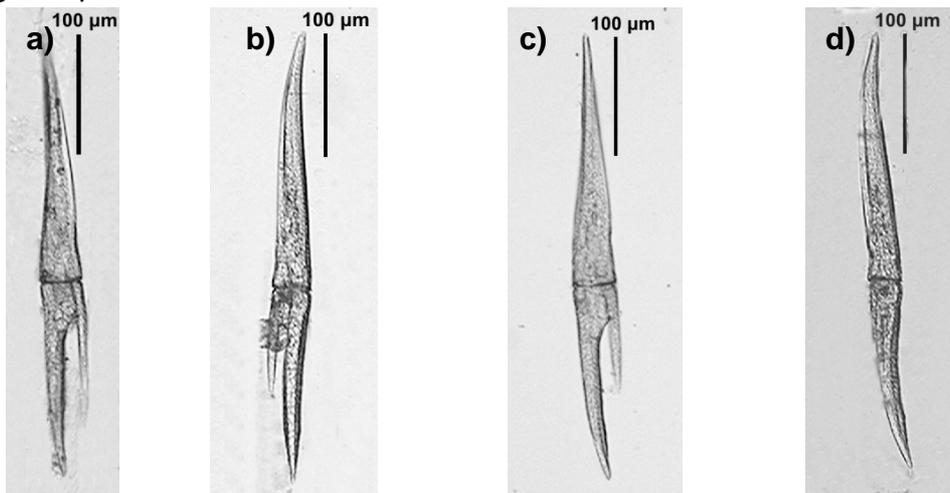
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 370, Fig. 407; Wood 1968, p 32, Fig. 67; Rampi 1980, p. 45, Lám 19; Balech 1988, p. 196 y 107, Lám. 56, Fig. 2 y 3; Licea *et al.* 1995, p. 40, Lám. 3, Fig. 5; Steidinger y Tangen 1997, p. 474, Lám. 25; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 30.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Epiteca angosta, afilada gradualmente hacia el ápice, cuerno apical ligeramente doblado, antapicales muy desiguales, lisos, paralelos, el izquierdo de mayor tamaño y grueso que dobla lateralmente, el derecho delgado.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 360-380µm de largo, 30µm de transdiámetro. Media: 370µm de largo, 30µm de transdiámetro. N = 3



**Fig. 55. *Ceratium incisum*.** a), b), c) y d) Diferentes células. a) y c) vista dorsal, b) vista ventral, d) vista lateral. M. O.

## ***Ceratium kofoidii* Jörgensen (Fig. 56)**

### **Sinónimo:**

*Ceratium boehmii* Graham et Bronikovsky

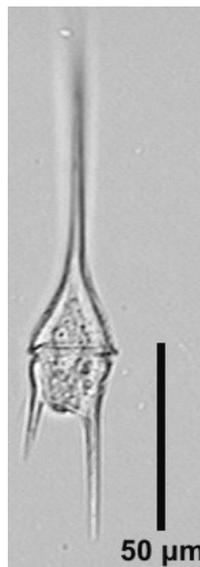
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 373 y 374, Fig. 412; Balech 1988, p. 131 y 132, Lám. 56, Fig. 8 y 9; Steidinger y Tangen 1997, p. 475, Lám. 25; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 30.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, cuerpo delicado, pentagonal y largo, epiteca de mayor longitud que hipoteca, con cuerno apical largo, hipoteca con borde posterior inclinado y cuernos antapicales finos y desiguales. *Cingulum* excavado. Parecido *C. lineatum* pero de talla menor.

**Distribución global.** Subtropical, oceánica y termófila.

**Medidas.** Intervalos: 147-117 $\mu$ m de largo, 20 $\mu$ m transdiámetro. Media: 132 $\mu$ m de largo, 20 $\mu$ m transdiámetro. N = 2



**Fig. 56. *Ceratium kofoidii*.** Célula completa, vista ventral. M. O.

## ***Ceratium limulus* Gourret (Fig. 57)**

### **Sinónimo:**

*Ceratium tripos* var. *limulus* Pouchet

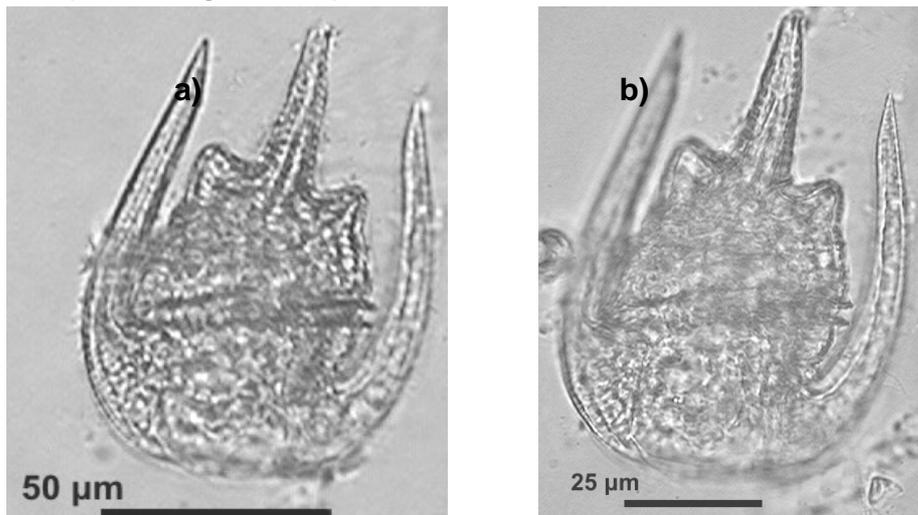
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 406, Fig. 448; Wood 1968, p. 34, Fig. 71; Balech 1988, p. 137, Lám. 57, Fig. 10; Steidinger y Tangen 1997, p. 475, Lám. 28; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 30.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, forma aplanada; epiteca con presencia de dos lóbulos, cuerno apical corto. Hipoteca con borde redondeado y antapicales cortos con terminación aguda, ligeramente convergentes, el derecho pegado al cuerpo y el izquierdo cercano a él. *Cingulum* excavado. Especie fuertemente esculpida.

**Distribución global.** Tropical, subtropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 80-115 $\mu$ m de largo, 55-62.5 $\mu$ m de transdiámetro. Media 102.5 $\mu$ m de largo, 58.33 $\mu$ m de transdiámetro. N = 3



**Fig. 57. *Ceratium limulus*.** a) Célula completa, vista ventral, b) lóbulos, vista ventral. M. O.

## ***Ceratium lineatum* (Ehrenberg) Cleve (Fig. 58)**

### **Referencias:**

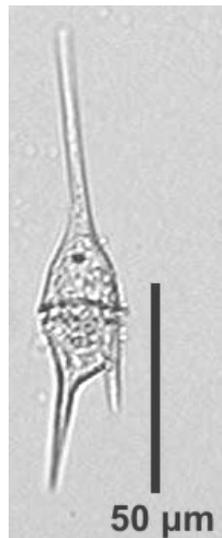
Schiller 1937, p. 372 y 373, Fig. 410; Balech 1988, p. 130, Lám. 56, Fig. 10-13; Steidinger y Tangen 1997, p. 475, Lám. 25; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 31.

**Descripción.** Células solitarias de de talla mediana. Cuerpo alargado de forma pentagonal. Epiteca con cuerno apical recto y de longitud mediana. Hipoteca con antapicales desiguales y un poco divergentes, puntiagudos, el izquierdo aproximadamente el doble en longitud comparado con el derecho. Ornamentación de crestas y poros. *Cingulum* excavado.

**Distribución global.** Templada.

**Medidas.** 117.5µm de largo, 25µm transdiámetro. N = 1

**Nota.** La talla aquí reportada es menor que la reportada por Balech (1988). Es semejante a *C. kofoidii*, se distinguen por la apariencia menos delicada de *C. lineatum*.



**Fig. 58. *Ceratium lineatum*.** Célula completa en vista semi lateral. M. O.

## ***Ceratium longirostrum* Gourret (Fig. 59)**

### **Referencias:**

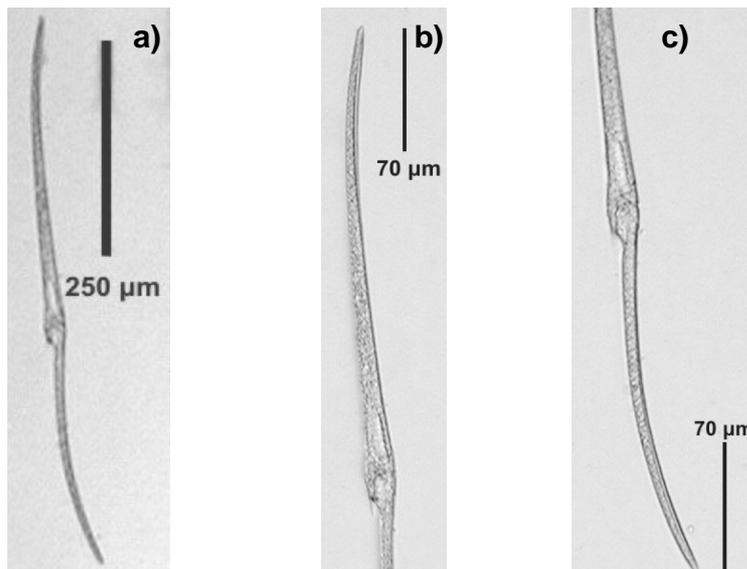
Schiller 1937, p. 376 y 377, Fig. 416; Balech 1988, p. 134, Lám. 55, Fig. 10 y 11; Licea *et al.* 1995, p. 41 y 42, Lám. 3, Fig. 9; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 31.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, forma alargada. Epiteca de mayor longitud que la hipoteca. Cuerno apical grande un poco curvo hacia la izquierda y con presencia de borde izquierdo reforzado. Hipoteca con cuernos antapicales desiguales, el izquierdo bastante grande, con borde reforzado y curvo hacia la izquierda, el derecho muy corto.

**Distribución global.** Tropical, subtropical, oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 900-590 $\mu\text{m}$  de largo, 30 $\mu\text{m}$  de transdiámetro. Media: 745 $\mu\text{m}$  de largo, 30 $\mu\text{m}$  de transdiámetro. N = 2

**Nota.** Especie eufótica.



**Fig. 59. *Ceratium longirostrum*. a) Célula completa, b) epiteca, c) hipoteca. Vista ventral, M. O.**

## ***Ceratium longissimum* (Schröder) Kofoid (Fig. 60)**

### **Sinónimo:**

*Ceratium tripos* var. *macroceros* f. *longissima* Schröder

### **Referencias:**

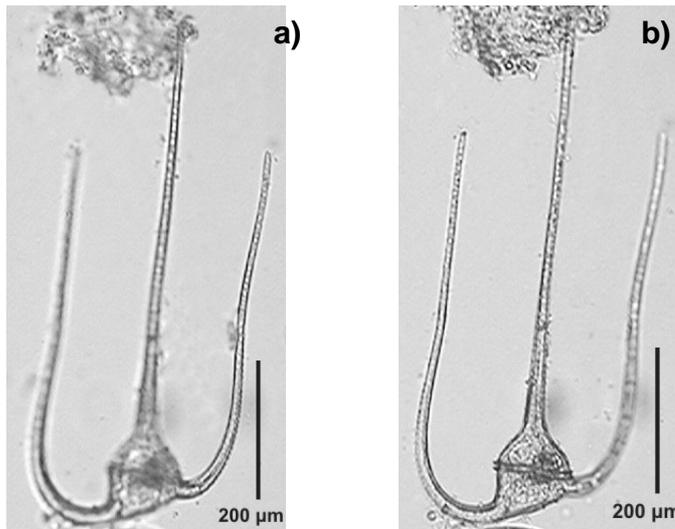
Schiller 1937, p. 412 y 413 Fig. 454; Balech 1988, p. 150. Lám. 61, Fig. 10; Licea *et al.* 1995, p. 42, Lám. 19, Fig. 4; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 31.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande y cuerpo inclinado hacia la derecha, de borde izquierdo mayor que el derecho. Epiteca redondeada con cuerno apical largo y delgado, ancho de base. Hipoteca con cuernos largos, delgados y paralelos.

**Distribución global.** Tropical, templada.

**Medidas.** Intervalos: 550-350 $\mu$ m de largo, 80-50 $\mu$ m transdiámetro. Media: 450 $\mu$ m de largo, 65 $\mu$ m transdiámetro. N = 2

**Nota.** Especie umbrófila.



**Fig. 60. *Ceratium longissimum*.** a) Célula en vista dorsal, b) célula en vista ventral, diferente enfoque. M. O.

## ***Ceratium lunula* (Schimper ex Karsten) Jörgensen (Fig. 61)**

### **Sinónimos:**

*Ceratium tripos* var. *lunula* Schimper

*Ceratium arcuatum* Okamura et Nishikawa

### **Referencias:**

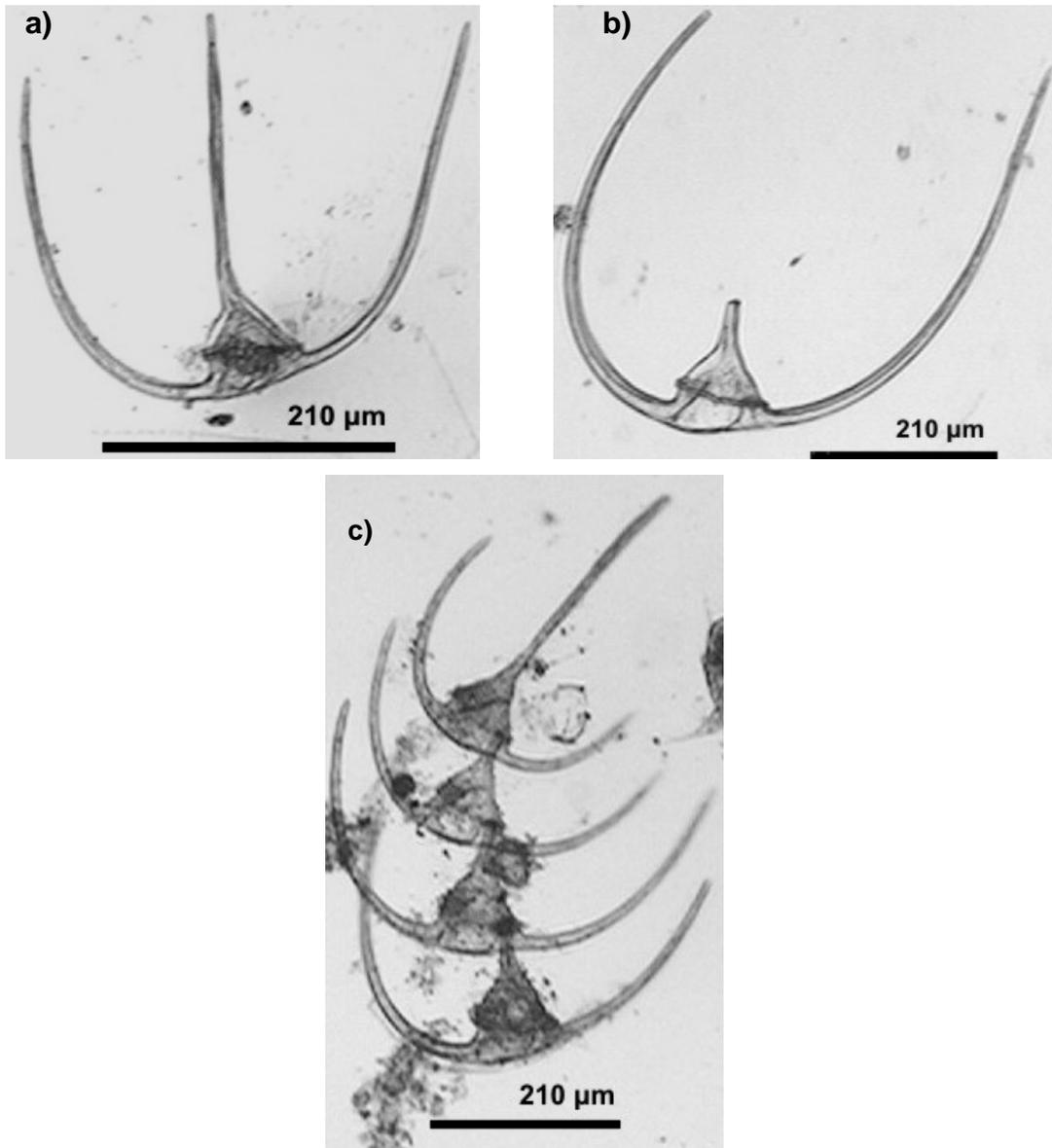
Schiller 1937, p. 399 y 400, Fig. 439; Wood 1968, p. 35, Fig. 76; Balech 1988, p. 144, Lám. 62, Figs. 1 y 2; Licea *et al.* 1995, p. 42, Lám. 3, Fig. 10; Steidinger y Tangen 1997, p. 475, Lám. 29; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 32.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas hasta de cuatro células. Especie de talla mediana. Epiteca casi triangular con base poco convexa y mas larga que la hipoteca; forma cadenas en las cuales la primera célula cuenta con el cuerno apical largo y muy corto en las células subsecuentes. Hipoteca con cuernos antapicales muy largos, redondeados en la base y ligeramente convergentes.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 140-420µm de largo, 90-100µm transdiámetro. Media: 320µm de largo, 96.6µm transdiámetro. N = 3

**Nota.** Especie oligofótica y común en aguas de mezcla.



**Fig. 61. *Ceratium lunula*.** a) Célula con cuerno apical largo, b) célula con cuerno apical corto, c) cadena de cuatro células. Vista dorsal, M. O.

## ***Ceratium macroceros* var. *gallicum* (Kofoid) Sournia**

(Fig. 62)

### **Sinónimos:**

*Ceratium gallicum* Kofoid

*Ceratium macroceros* subsp. *gallicum* (Kofoid) Jörgensen

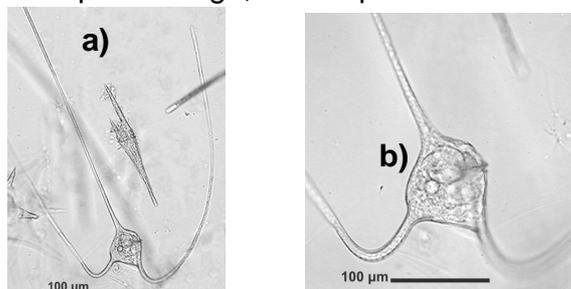
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 328 y 329, Fig. 469; Graham y Bronikovsky 1944, p. 176-177, Fig. 21; Sournia 1968, p. 462, 463 y 464, Fig. 84-85; Yamajji 1977, p. 99, Lám. 48; Rampi 1980, p. 60-61; Balech 1988, p. 146, Lám. 64, Fig. 4; Hernández-Becerril 1989, p. 45 y 48, Fig. 31; Licea *et al.* 1995, p. 43, Lám. 4, Fig. 1; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 33.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana a grande y cuerpo ligeramente desviado a la izquierda, rectangular, con cuernos delgados y largos. Epiteca triangular con cuerno apical largo, recto y dirigido ligeramente hacia a la derecha. Hipoteca con cuernos antapicales que pueden presentar espinas pequeñas o bien carecer de ellas. El cuerno antapical izquierdo presenta una mayor curvatura que el derecho y forma un mayor ángulo a nivel de *cingulum*. *Cingulum* poco evidente.

**Distribución global.** Tropical, subtropical y oceánica.

**Medidas.** 600-650µm de largo, 70-100µm transdiámetro. N = 1



**Fig. 62. *Ceratium macroceros* var. *gallicum*.** a) Célula completa, b) cuerpo de la célula. Vista dorsal. M. O.

***Ceratium macroceros* (Ehrenberg) Vanhöffen var.  
*macroceros* (Fig. 63)**

**Sinónimos:**

*Ceratium macroceros* (Ehrenberg) Vanhöffen

*Ceratium macroceros* var. *hainanense* Nie

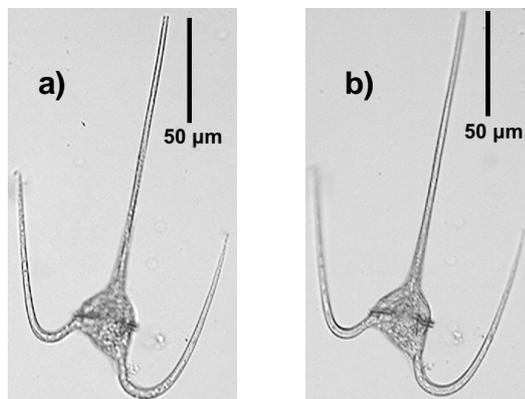
**Referencias:**

Schiller 1937, p. 328 y 329, Fig. 468; Graham y Bronikovsky 1944, p. 176-177, Fig. 21; Sournia 1968, p. 460, 461 y 462, Fig. 83; Rampi 1980, p. 60-61; Hernández-Becerril 1989, p. 45 y 46, Fig. 30; Licea *et al.* 1995, p. 42. Lám. 4, Fig. 2; Gómez 2005, p. 175; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 32 y 33.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana a grande. Epiteca con cuerno apical largo, recto y un poco inclinado a la derecha. Hipoteca con cuernos delgados y largos, un poco más robusta que la var. *gallicum*. Cuernos antapicales con presencia de espinas en la zona de la curvatura.

**Distribución global.** Tropical, templada, boreal, oceánica y Nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 272.5-367.5µm de largo, 30-62.5µm de transdiámetro. Media: 312µm de largo, 51µm de transdiámetro. N = 5



**Fig. 63. *Ceratium macroceros* var. *macroceros*.** a) y b) Células completas, vista ventral. M. O.

## ***Ceratium massiliense* (Gourret) Jörgensen (Fig. 64)**

### **Sinónimos:**

*Ceratium tripos* var. *massiliense* Gourret

*Ceratium massiliense* var. *macroceroides* (Karsten) Jörgensen

*Ceratium massiliense* (Gourret) Jörgensen

*Ceratium massiliense* f. *ellipticum* Böhm

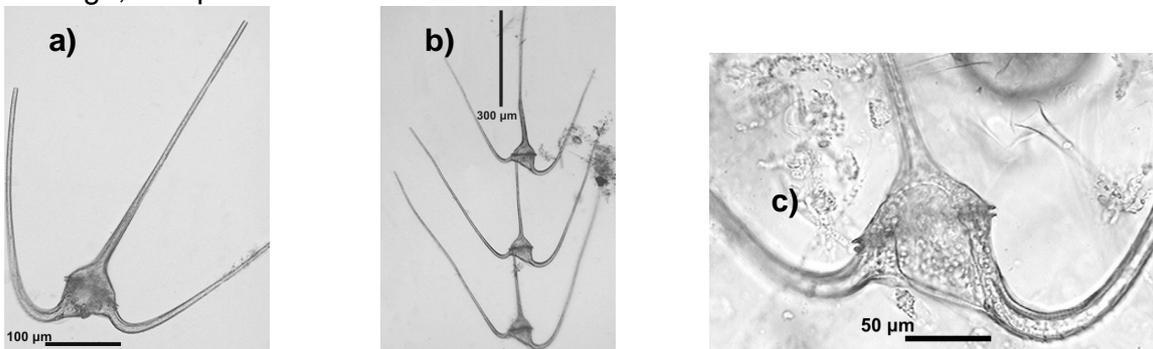
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 422 y 423, Fig. 463; Balech 1988, p. 147, Lám. 64, Figs. 2, 3 y 5; Steidinger y Tangen 1997, p. 477, Lám. 33; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 33.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas, por lo general de tres células. Especie de talla grande, con epiteca corta y cuerno apical de mayor longitud que los antapicales, ancho de base. Hipoteca con cuernos antapicales largos, delgados. El borde posterior presenta una membrana que por lo general se observa en el lado izquierdo.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 400-280µm de largo, 70-65µm transdiámetro. Media: 340µm de largo, 67.7µm transdiámetro. N = 2



**Fig. 64. *Ceratium massiliense*.** a) célula completa, vista dorsal, b) cadena de tres células, c) cuerpo de célula en vista ventral. M. O.

## ***Ceratium pentagonum* Gourret var. *pentagonum* (Fig. 65)**

### **Sinónimos:**

*Ceratium pentagonum* f. *robustum* (Cleve) Jörgensen

*Ceratium subrobustum* (Jörgensen) Steemann Nielsen

### **Referencias:**

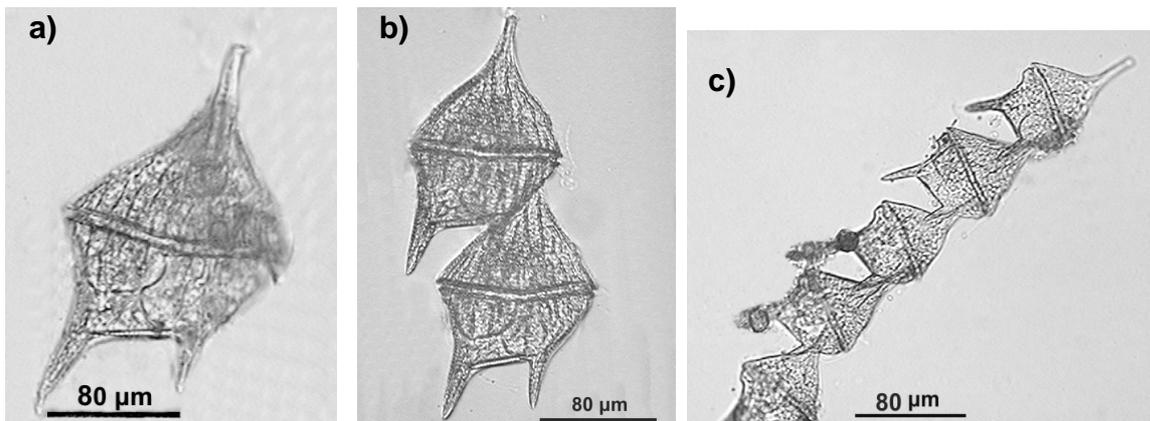
Schiller 1937, p. 370 y 371, Fig. 408a; Balech 1988, p.128 y 129; Gómez 2005, p. 176; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 34.

**Descripción.** Especie de células solitarias o en cadenas. Especies de talla mediana, cuerpo robusto, pentagonal y ancho. Epiteca con forma triangular con cuerno apical corto y ancho. Hipoteca de borde posterior recto, con cuernos antapicales desiguales. Ornamentado con estrías bien marcadas.

**Distribución global:** tropical.

**Medidas.** Intervalos: 235-150 $\mu$ m de largo, 85-40 $\mu$ m transdiámetro. Media: 200.6 $\mu$ m de largo, 61.6 $\mu$ m transdiámetro. N =3

**Nota.** Especie umbrófila.



**Fig. 65. *Ceratium pentagonum* var. *pentagonum*.** a) Célula completa, b) cadena de dos células, c) cadena de seis células. Vista dorsal. M. O.

## ***Ceratium pentagonum* var. *tenerum* Jörgensen (Fig. 66)**

### **Sinónimos:**

*Ceratium lineatum* var. *longisetum* Ostenfeld y Schmidt

*Ceratium pentagonum* subsp. *pentagonum* Peters

*Ceratium pentagonum* f. *tenerum* Steidinger

### **Referencias:**

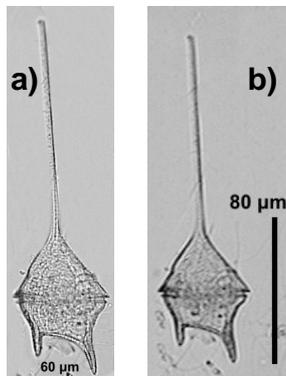
Schiller 1937, p. 370 y 371, Fig. 408c; Balech 1988, p.130, Lám 56, Fig. 14; Gómez 2005, p. 176; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 35.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana y cuerpo ancho de forma pentagonal, epiteca de forma triangular y cuerno apical largo, hipoteca con cuernos antapicales desiguales relativamente cortos, el izquierdo mayor que el derecho, paralelos o ligeramente divergentes. *Cingulum* excavando.

**Distribución global:** tropical y templada, oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 235-150 $\mu$ m de largo, 85-40 $\mu$ m transdiámetro. Media: 200.6 $\mu$ m de largo, 61.6 $\mu$ m transdiámetro. N =3

**Nota.** Especie euriterma. Balech (1988) hace mención de merecer la categoría de subespecie. Las medidas aquí reportadas son ligeramente mayores a las reportadas por Balech (1988).



**Fig. 66. *Ceratium pentagonum* var. *tenerum*.** a) y b) Célula completa, c) cuerpo de célula. Vista ventral. M. O.

## ***Ceratium platycorne* Daday (Fig. 67)**

### **Sinónimo:**

*Ceratium lamellicorne* kofoid

### **Referencias:**

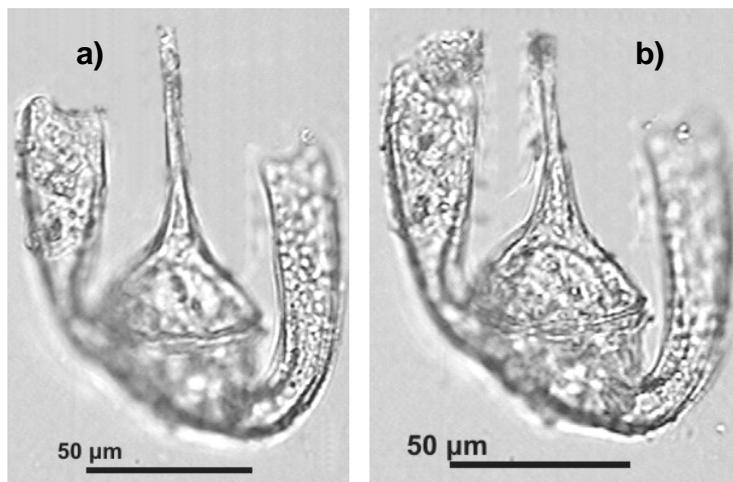
Schiller 1937, p. 408 y 408, Fig. 450; Balech 1988, p. 141, Lám. 60, Figs. 5-7; Steidinger y Tangen 1997, p. 477, Lám. 30; Gómez 2005, p. 176; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 35.

**Descripción.** Células solitarias de talla chica, con cuerpo relativamente angosto y *cingulum* marcado. Epiteca con cuerno apical robusto de longitud media. Hipoteca con borde posterior inclinado, y poco convexo, con espinas, cuernos antapicales ensanchados, ligeramente convergentes y borde anterior irregular con presencia de lóbulos.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** 125µm de largo, 60µm transdiámetro. N = 1

**Nota.** Especie umbrófila.



**Fig. 67. *Ceratium platycorne*. a) y b) Célula completa, vista dorsal. M. O.**

## ***Ceratium praelongum*** (Lemmermann) Kofoid (Fig. 68)

### **Sinónimo:**

*Ceratium gravidum* var. *praelongum* Lemmermann

### **Referencias:**

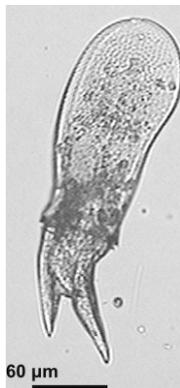
Schiller 1937, p. 356, Fig. 387; Balech 1988, p. 127 y 128, Lám. 54, Fig. 3; Steidinger y Tangen 1997, p. 477, Lám. 25; Gómez 2005, p. 176; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 35.

**Descripción.** Células solitarias, de talla mediana. Epiteca mucho más grande que la hipoteca. Epiteca ensanchada y redondeada hacia el ápice con presencia del poro apical a un tercio de su altura; cuerno apical ausente. Hipoteca más estrecha que la epiteca; cuernos antapicales fuertes, por lo general divergentes y con una ligera orientación a la derecha.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 295-270 $\mu$ m de largo, 65-60 $\mu$ m transdiámetro. Media: 282.5 $\mu$ m de largo, 62.5 $\mu$ m transdiámetro. N = 2

**Notas.** Los ejemplares observados presentaron tallas ligeramente mayores a las reportadas a las reportadas por Wood (1963).



**Fig. 68. *Ceratium praelongum*.** Célula completa, vista ventral. M. O.

## ***Ceratium ranipes* Cleve (Fig. 69)**

### **Sinónimos:**

*Ceratium palmatum* (Schröder) Schröder

*Ceratium tripos palmatum* Schröder

*Ceratium ranipes* var. *palmatum* (Schröder) Jörgensen

*Ceratium palmatum* var. *furcellatum* (Lemmermann) Jörgensen

*Ceratium tripos* var. *furcellatum* Lemmermann

### **Referencias:**

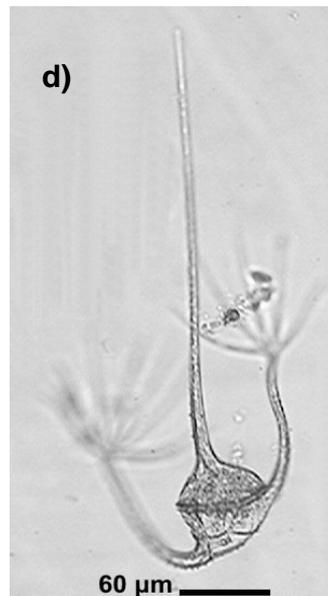
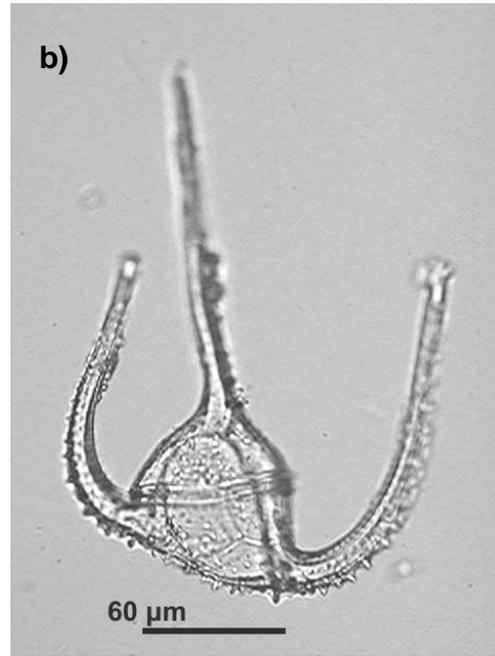
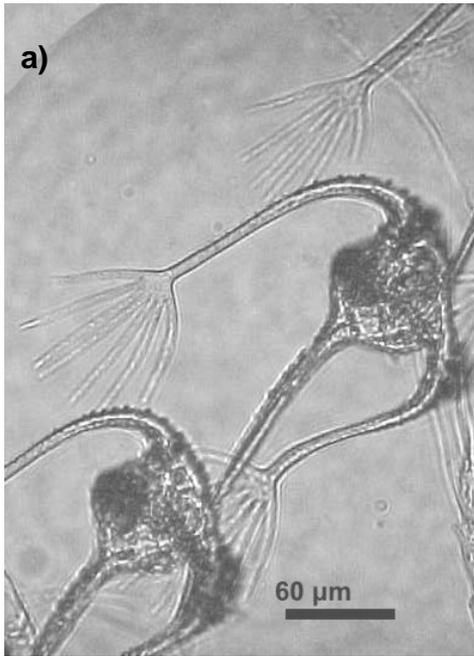
Schiller 1937, p. 409 y 410, Fig. 451; Graham y Bronikovsky 1944, p. 176-177, Fig. 19; Sournia 1968, p. 459-460, Fig. 81-82; Yamaji 1977, p. 99. Lám. 48; Balech 1988, p. 142. Lám. 60, Fig. 8 y 9; Lám. 61, fig. 1; Licea *et al.* 1995, p. 46. Lám. 20, Fig. 1; Steidinger y Tangen 1997, p. 478 y 483, Lám. 30; Gómez 2005, p. 176; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 36.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas, por lo general de dos células. Especie de talla media con cuernos bien desarrollados. Epiteca con cuerno apical curvado y ornamentado con espinas. Hipoteca con cuernos antapicales que varían en longitud, formas y orientación, presentan espinas en el borde posterior y proyecciones terminales con apariencia de dedos los cuales también varían en número.

**Distribución global.** Tropical y subtropical, oceánica.

**Medidas.** Intervalos 250-175 $\mu$ m de largo, 62.5-50 $\mu$ m transdiámetro. Media: 271 $\mu$ m de largo, 70 $\mu$ m de transdiámetro. N = 3

**Nota.** Especie oligofótica. Con gran variación en la forma y número de dedos.



**Fig. 69. *Ceratium ranipes*.** a) Cadena de tres células, b) célula completa con énfasis en epiteca, vista ventral, c) énfasis en cuernos antapicales, vista ventral, d) énfasis en epiteca vista ventral, e) énfasis en antapicales. a), b), c) y d) vista ventral, e) vista dorsal. M. O.

## ***Ceratium reflexum* Cleve (Fig. 70)**

### **Referencias:**

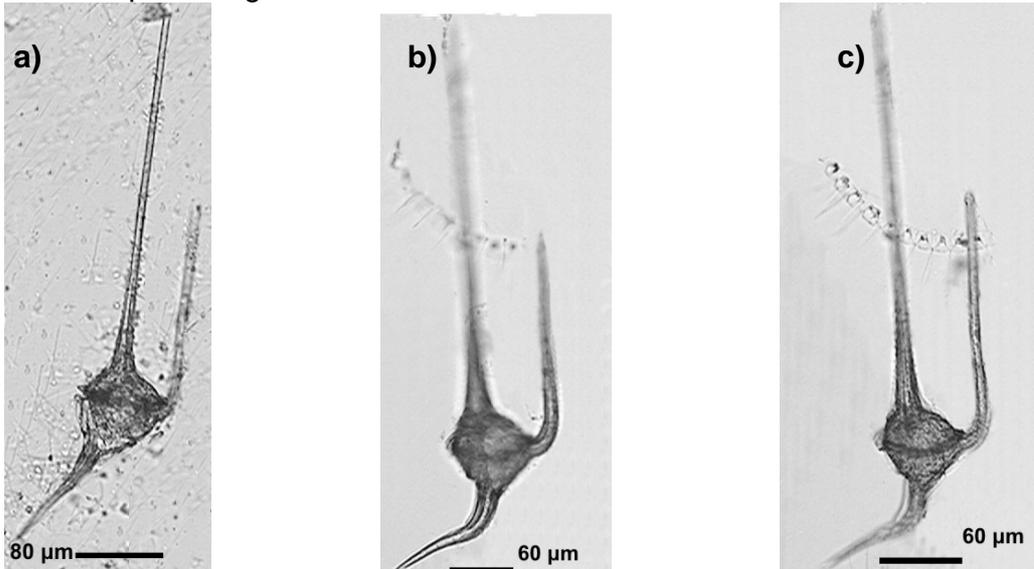
Schiller 1937, p. 420 y 421, Fig. 461; Licea *et al.* 1995, p. 46; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 35.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Epiteca con cuerno apical largo y ancho en su base, con presencia de membranas a ambos lados de su borde. Hipoteca con borde izquierdo mayor que el derecho, con cuernos antapicales de longitud media, presentan membranas en el borde posterior en el inicio de los antapicales. El antapical izquierdo es un poco más corto y dirigido en sentido contrario del derecho. *Cingulum* excavado.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 440-350 $\mu$ m de largo, 85-60 $\mu$ m transdiámetro. Media: 383.8 $\mu$ m de largo, 70 $\mu$ m transdiámetro. N = 4

**Nota.** Especie oligofótica.



**Fig. 70. *Ceratium reflexum*.** a) Célula completa, b) énfasis en cuernos, c) énfasis en epiteca. Vista dorsal. M. O.

## ***Ceratium teres* Kofoid (Fig. 71)**

### **Referencias:**

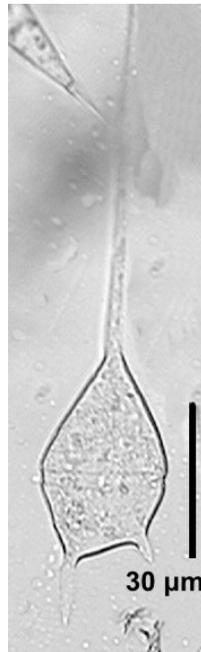
Graham y Bronikowsky 1944, p. 168 –169, Fig. 11; Sournia 1968, p. 405, Fig. 28; Yamaji 1977, p. 91. Lám. 44; Rampi 1980, p. 46-47; Balech 1988, p. 131, Lám. 56, Fig. 7; Steidinger y Tangen 1997, p. 476 y 478, Lám. 26; Gómez 2005, p. 176; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 37.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana pero de aspecto “frágil”, cuerpo angosto y forma pentagonal. Epiteca cónica con cuerno apical delgado, largo y recto. Hipoteca con cuernos antapicales cortos, paralelos o ligeramente divergentes y desiguales.

**Distribución global.** Tropical, subtropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 150-192.5 $\mu\text{m}$  de largo, 20-47.5 $\mu\text{m}$  de transdiámetro. Media: 171.6 $\mu\text{m}$  de largo, 35.83 $\mu\text{m}$  de transdiámetro. N = 3

**Nota.** Especie eufótica.



**Fig. 71. *Ceratium teres*.** Célula completa, vista dorsal. M. O.

## ***Ceratium trichoceros* (Ehrenberg) Kofoid (Fig. 72)**

### **Sinónimo:**

*Ceratium flagelliferum* cleve

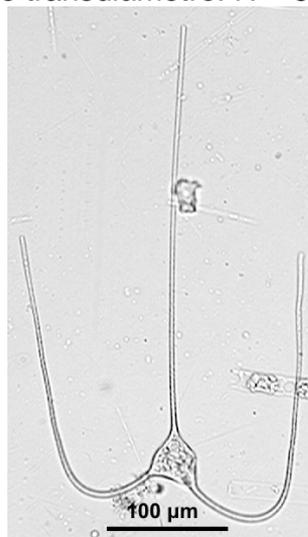
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 430 y 431, Fig. 470 y 471; Sournia 1968, p. 472-473, Fig. 89; Rampi 1980, p. 66-67; Balech 1988, p. 150 y 151, Lám. 66, Fig. 4; Steidinger y Tangen 1997, p. 478 y 481, Lám. 29; Gómez 2005, p. 176; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 37 y 38.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, cuerpo largo de apariencia “frágil”, epiteca redondeada con cuerno apical muy delgado y largo. Hipoteca con cuernos antapicales iguales, homogéneamente delgados y largos, sin espinas, se curvan ampliamente y son paralelos al apical.

**Distribución global.** Tropical, templada, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 245-400 $\mu$ m de largo, 30-47.5 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 318.5 $\mu$ m de largo, 39 $\mu$ m de transdiámetro. N = 5



**Fig. 72. *Ceratium trichoceros*.** Célula completa, vista ventral. M. O.

## ***Ceratium tripos* var. *atlanticum* (Ostenfeld) Paulsen**

(Fig. 73)

### **Sinónimos:**

*Ceratium tripos* subsp. *atlanticum* (Ostenfeld) Peters

*Ceratium pulchellum* f. *tripodioides* Jörgensen

*Ceratium tripodioides* (Jörgensen) Steemann Nielsen

*Ceratium tripos* subsp. *tripodioides* (Jörgensen) Stemann Nielsen

*Ceratium tripos* var. *atlanticum* f. Pavillard

### **Referencias:**

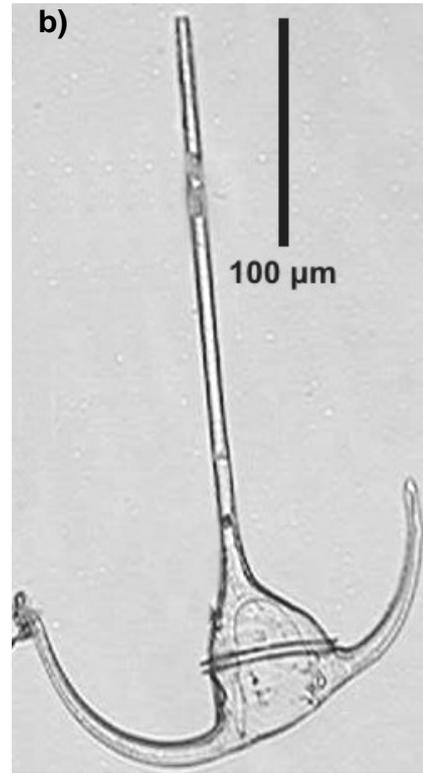
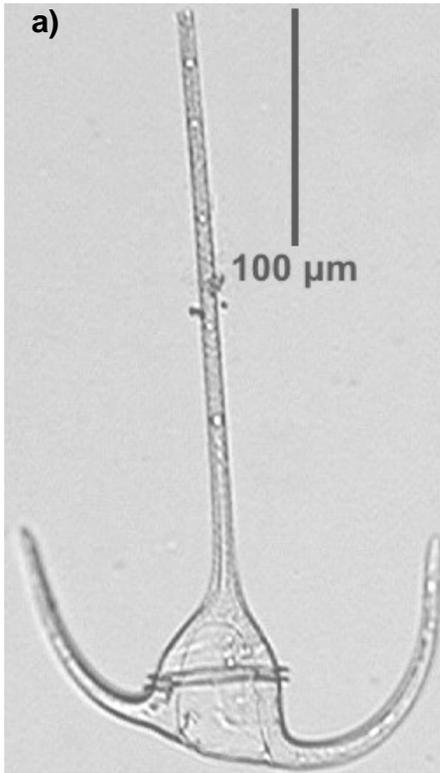
Schiller 1937, p. 384, Fig. 421; Graham y Bronikovsky 1944, p. 170 –171, Fig. 13; Sournia 1968, p. 422-423. Fig. 44; Yamaji 1977, p.98, Lám. 47; Rampi 1980, p. 56-57; Hernández-Becerril 1989, p. 39 y 42, Fig. 17; Licea *et al.* 1995, p. 48. Lám. 5, Fig. 5a-b; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 38 y 39.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Epiteca redondeada, cuerno apical recto y largo comparado con los antapicales. Hipoteca con cuernos antapicales robustos y cortos siendo menor el derecho, ambos un poco curvados y paralelos al apical.

**Distribución global.** Tropical, templada, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 300-120 $\mu$ m de largo, 67.5-55 $\mu$ m transdiámetro. Media: 214 $\mu$ m de largo, 61.3 $\mu$ m de transdiámetro. N = 4

**Nota.** La especie es muy variable, existen muchas formas intermedias que dificulta establecer los límites entre las variedades y formas de la misma.



**Fig. 73. *Ceratium tripos* var. *atlanticum*.** a) Célula completa, vista dorsal, b) célula completa, vista ventral. M. O.

## ***Ceratium tripos f. tripoides* (Jørgensen) Paulsen (Fig. 74)**

### **Sinónimos:**

*Ceratium pulchellum f. tripoides* Jørgensen

*Ceratium pulchellum f. semipulchellum* Jørgensen

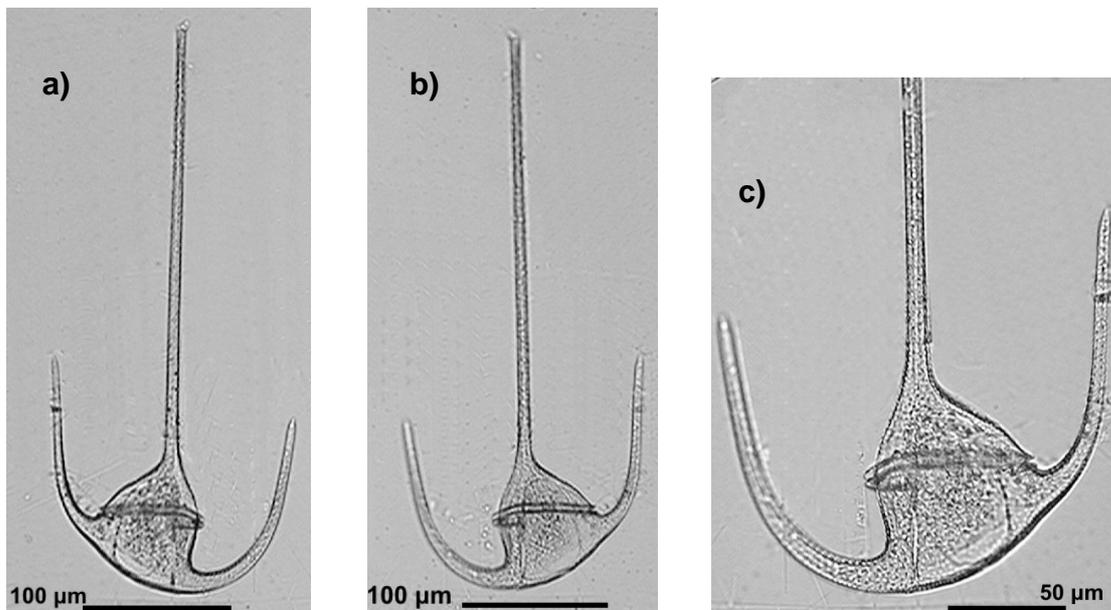
### **Referencias:**

Balech 1988, p. 139, Lám. 59, Figs. 3 y 4; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 38.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande. Epiteca con cuerno apical largo y delgado. Hipoteca con borde posterior inclinado, cuernos antapicales de longitud media, el antapical derecho paralelo al apical y el izquierdo algo divergente. *Cingulum* bien marcado e inclinado.

**Distribución global.** Tropical y templada.

**Medidas.** 495µm de largo, 85µm transdiámetro. N =1



**Fig. 74. *Ceratium tripos f. tripoides*. a), b) y c) Diferentes células. a) vista ventral, b) y c) vista dorsal. M. O.**

***Ceratium vultur* var. *japonicum* (Schröder) Jörgensen (Fig. 75)**

**Sinónimo:**

*Ceratium japonicum* Schröder

**Referencias:**

Schiller 1937, p. 418 y 419, Fig. 459b; Balech 1988, p.151 y 152; Gómez 2005, p. 176.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas, de talla grande y de apariencia robusta. Epiteca con cuerno apical de longitud variable, recto de base ancha y presencia de membranas. Hipoteca con borde posterior inclinado, cuernos antapicales gruesos de longitud variable y paralelos al apical.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 460-100µm de largo, 60µm transdiámetro. Media: 280µm de largo, 60µm de transdiámetro. N = 2

**Nota.** Especie umbrófila.



**Fig. 75. *Ceratium vultur* var. *japonicum*.** Cadena de dos células, M. O.

***Ceratium vultur* f. *summatranum* (Karsten) Sournia**  
(Fig. 76)

**Sinónimos:**

*Ceratium tripos vultur* var. *summatranum* Karsten

*Ceratium vultur* var. *summatranum* (Karsten) Steemann & Nielsen

*Ceratium summatranum* (Karsten) Jörgensen

*Ceratium vultur* Cleve

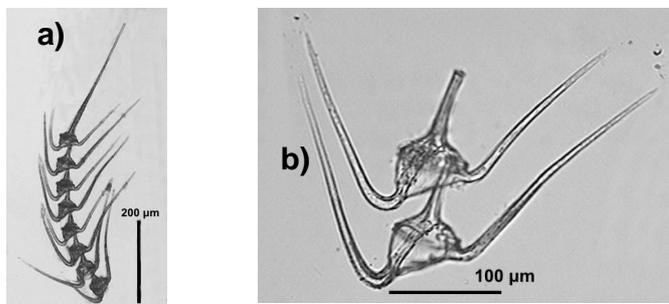
**Referencias:**

Schiller 1937, p. 418 y 419, Fig. 469b; Balech 1988, Lám. 68, Fig. 1; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 40.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas. Especie de talla mediana, de apariencia robusta, epiteca con cuerno apical recto, variable en su longitud, de base ancha, y presencia de membranas. Hipoteca de borde posterior con inclinación y presencia de membranas. Cuernos antapicales gruesos, el izquierdo suele ser recto o cóncavo. El antapical derecho es más cercano al apical que el izquierdo.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 300-200µm de largo, 62.5-60µm transdiámetro. Media: 103.3 µm de largo y 61.6µm de transdiámetro. N = 3



**Fig. 76. *Ceratium vultur* f. *summatranum*.** a) y b) Diferentes cadenas, vista ventral. M. O.

## ***Ceratium vultur* Cleve f. *vultur* (Fig. 77)**

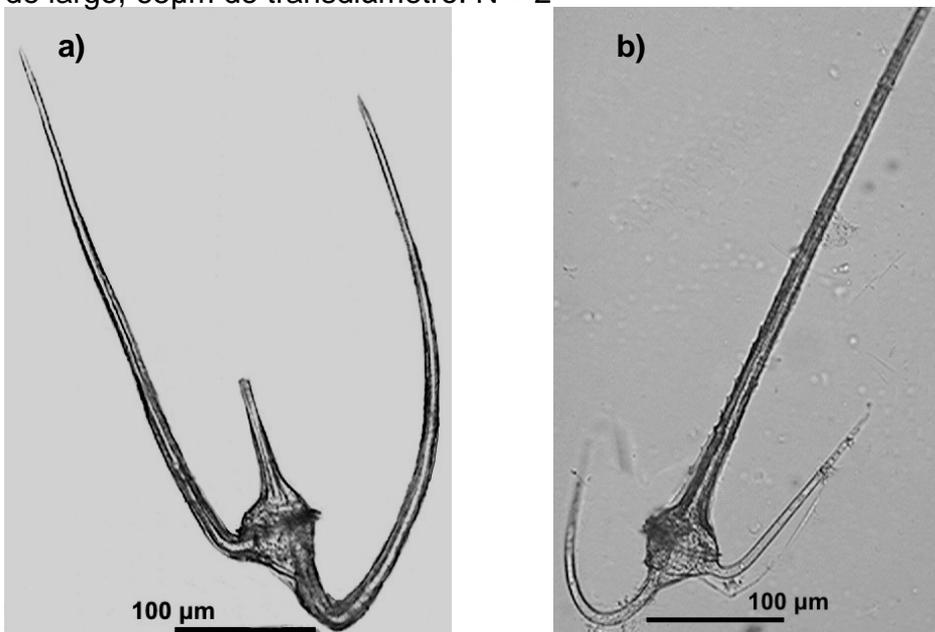
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 418 y 419, Fig. 459b; Balech 1988, Lám. 67, Figs. 1-3; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 39.

**Descripción.** Células solitarias o en cadenas, de talla grande y apariencia robusta. Epiteca irregular y cuerno apical de longitud variable, recto con presencia de membranas y espinas. Hipoteca con borde posterior inclinado y presencia de membranas, cuernos antapicales desiguales y gruesos en la base, el antapical derecho es recto y se encuentra cercano al cuerpo, el antapical izquierdo se caracteriza por curvarse abruptamente.

**Distribución global.** Tropical, subtropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 700-300 $\mu$ m de largo, 70-60 $\mu$ m transdiámetro. Media: 500 $\mu$ m de largo, 65 $\mu$ m de transdiámetro. N = 2



**Fig. 77. *Ceratium vultur* f. *vultur*.** a) Célula completa, vista ventral, b) célula completa, vista dorsal. M. O.

## ***Ceratocorys armata* (Schütt) Kofoid (Fig. 78)**

### **Sinónimos:**

*Ceratocorys spinifera* Murray et Whitting

*Goniodoma fimbriatum* Murray et Whitting

### **Referencias:**

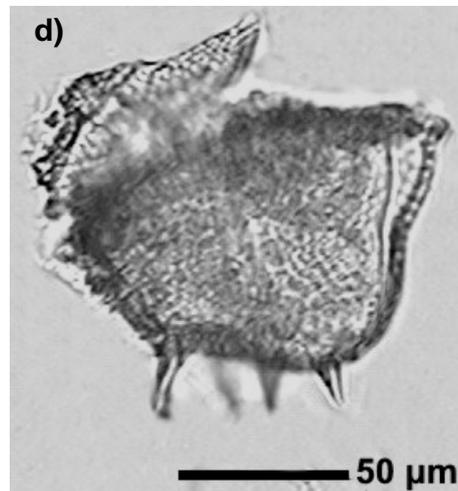
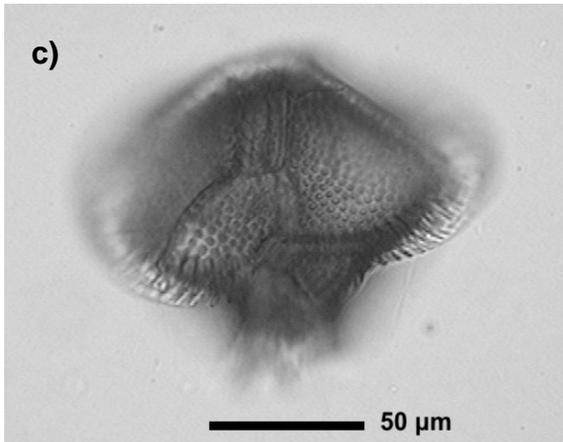
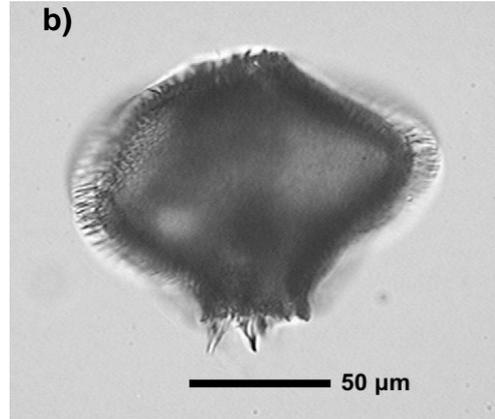
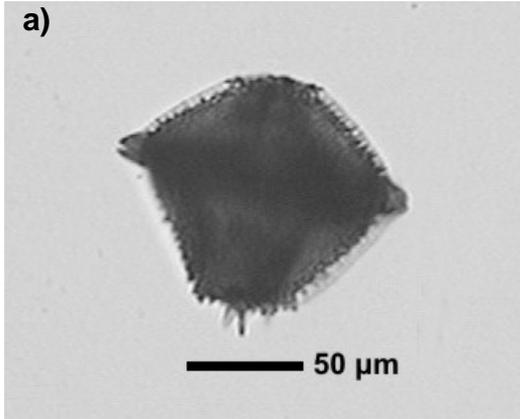
Schiller 1937, p. 444 y 445, Fig. 486; Wood 1968, p. 42, Fig. 95; Balech 1988, p. 158, Lám. 79, Figs. 5-7, Lám. 80, Fig. 1; Licea *et al.* 1995, p. 50, Lám. 6, Fig. 2; Lám, 20, Fig. 6; Steidinger y Tangen 1997, p. 482, Lám. 30; Gómez 2005, p. 176; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 40.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Epiteca menor que la hipoteca, de forma angular o un poco redondeada; placas bien marcadas; hipoteca trapezoidal con espinas cortas, carente de apéndices. Membranas cingulares con radios. Ornamentación alveolar, fuate.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** 115 µm de largo, 106 µm de transdiámetro. N =1

**Nota.** Las medidas reportadas presentan diferencia ligera con las registradas por Licea *et al.* (1995) y mucho mayores con las de Schiller (1937). Especie estenotérmica.



**Fig. 78. *Ceratocorys armata*.** a) Célula completa, b) enfoque en sus espinas, c) epiteca, d) hipoteca con espinas. Vista ventral. M. O.

## ***Ceratocorys bipes* (Cleve) Kofoid (Fig. 79)**

### **Sinónimo:**

*Ceratocorys asymmetrica* Karsten

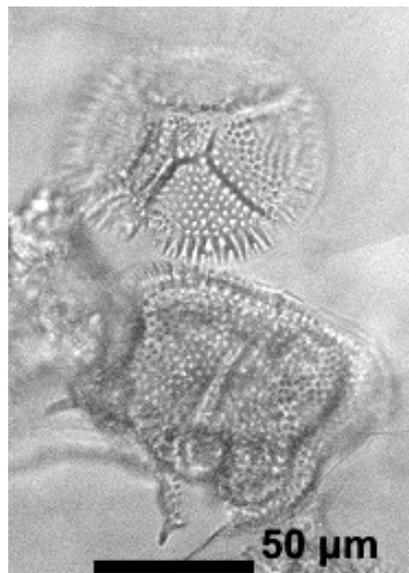
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 444 y 445, Fig. 486; Gómez 2005, p. 177; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 40.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Epiteca mayor que la hipoteca, de forma angular o un poco redondeada; placas bien marcadas; hipoteca trapezoidal, carente de apéndices, en su extremo posterior existen tres prolongaciones dotadas de fuertes espinas cortas. Membranas cingulares con radios. Ornamentación alveolar, fuerte.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** 85µm de largo, 80µm de transdiámetro. N =1



**Fig. 79. *Ceratocorys bipes*.** Epiteca e hipoteca. M. O.

## ***Ceratocorys gourretii* Paulsen (Fig. 80)**

### **Sinónimos:**

*Ceratocorys allenii* Osorio-Tafall

*Phalacroma jourdanii* (Gourmet) Schütt

### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 446, Fig. 488; Wood 1968, p. 42, Fig. 96; Balech 1988, p. 195, Lám. 80, Figs. 4-8; Licea *et al.* 1995, Lám. 20, Fig. 7; Gómez 2005, p. 177.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Cuerpo con forma de oval a redondeada en vista lateral y un poco estrecha en los lados. Epiteca mucho menor que la hipoteca. La hipoteca presenta cinco apéndices fuertes con un eje central que se ramifica en su extremo. Aletas cingulares con radios. Ornamentación de poros.

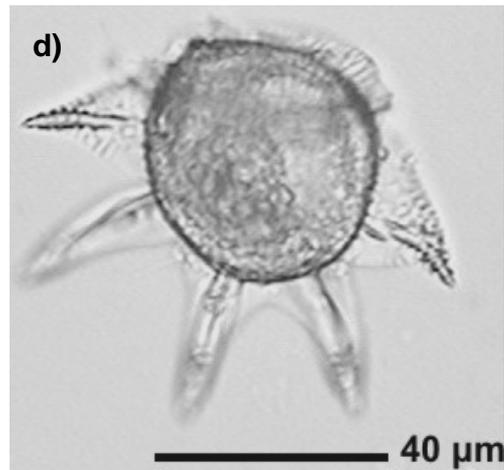
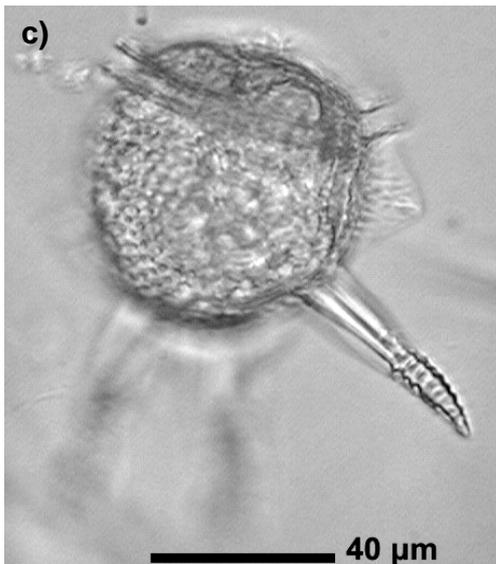
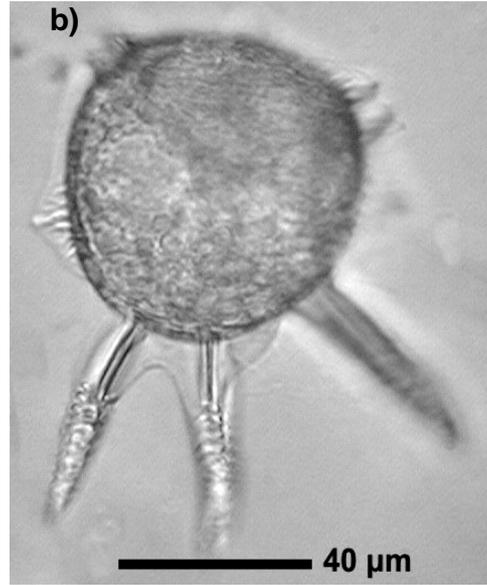
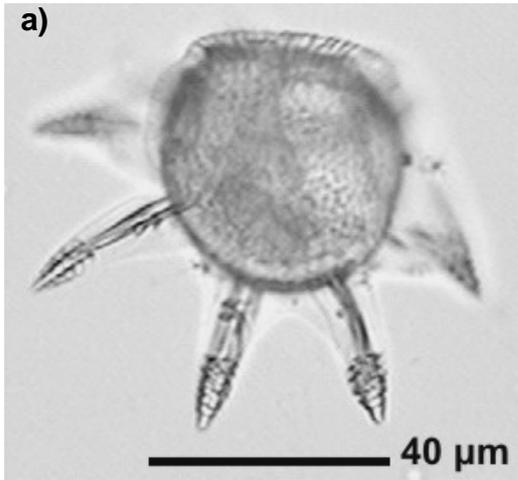
**Distribución global.** Tropical, subtropical y templada.

**Medidas.** Intervalos: 45-55 $\mu$ m de largo, 42.5-47.5 $\mu$ m ancho en vista lateral.

Media: 50 $\mu$ m de largo, 45.83 $\mu$ m de ancho en vista lateral. N = 3

**Nota.** Las medidas reportadas son menores a las que reportó Schiller (1937).

Especie estenotérmica. Existe una gran variabilidad en cuanto al desarrollo de los apéndices.



**Fig. 80. *Ceratocorys gourretii*.** a) Célula completa, vista lateral izquierda, b) vista semi lateral izquierda, c) vista semi lateral derecha, d) aletas cingulares, vista lateral izquierda. M. O.

## ***Ceratocorys horrida* Stein (Fig. 81)**

### **Sinónimos:**

*Ceratocorys hirsuta* Matzenauer

*Dinophysis jourdanii* Gourret

### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 443, Fig. 485; Wood 1968, p. 42, Fig. 97; Licea *et al.* 1995, p. 50, Lám. 20, Fig. 8; Balech 1988, p. 157 y 158, Lám. 79, Fig. 80; Steidinger y Tangen 1997, p. 482, Lám. 30; Gómez 2005, p. 1977; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 40.

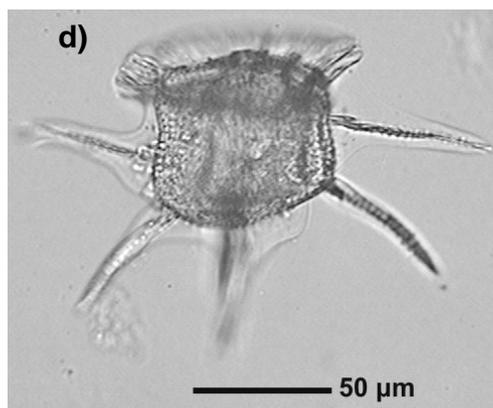
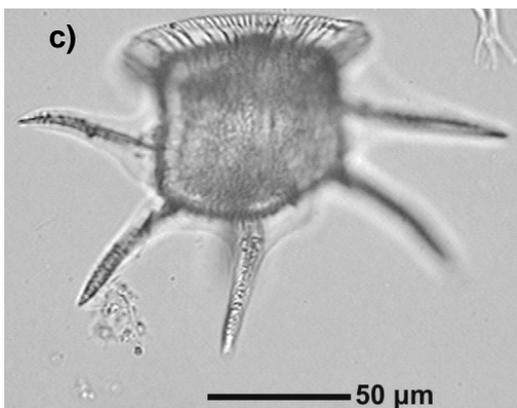
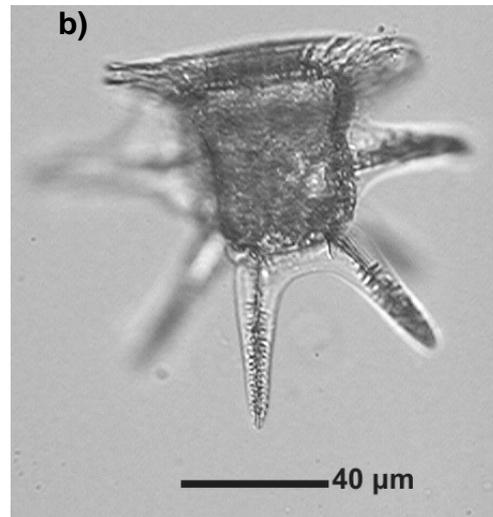
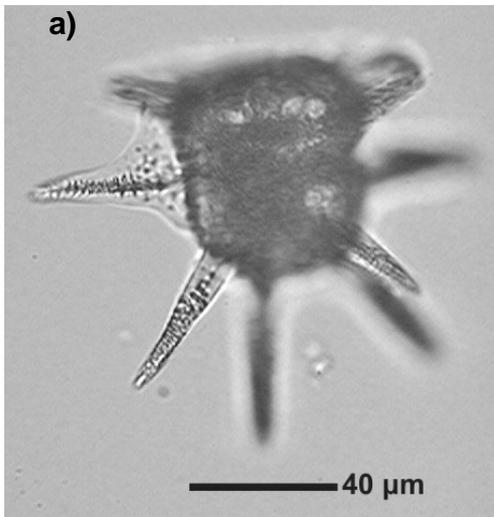
**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Cuerpo angular con las costillas marcadas. Epiteca menor que la hipoteca. Hipoteca con presencia de 6 apéndices: uno ventral, uno dorsal y cuatro antapicales, si están bien desarrollados presentarían un eje central con ramificación terminal, fuertemente dentados. Membranas cingulares amplias y con radios. Ornamentación de poros.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 52.5-80µm de largo, 51.5-75µm de ancho en vista lateral.

Media: 67.3µm de largo, 60µm de ancho en vista lateral. N = 3

**Nota.** Especie estenotérmica.



**Fig. 81. *Ceratocorys horrida*.** a) Célula completa, epiteca e hipoteca, b) enfoque en dos apéndices antapicales, c) vista lateral derecha, d) vista lateral derecha (otro enfoque). M. O.

## ***Corythodinium diploconus* (Stein) Taylor (Fig. 82)**

### **Sinónimo:**

*Oxytoxum diploconus* Stein

### **Referencias:**

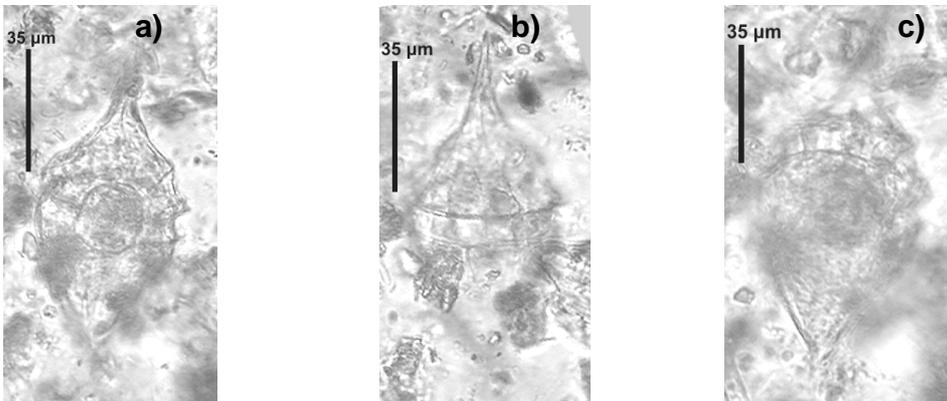
Schiller 1937, p. 463 y 464, Fig. 529; Balech 1988, p. 179 y 180, Lám. 81, Figs. 5-6; Gómez 2005, p. 188; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 42.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Epiteca menor que la hipoteca. Epiteca cónica, que forma un cono apical de base ancha y extremo puntiagudo. Hipoteca cónica-convexa terminada por una espina cónica pequeña. *Cingulum* excavado, descendente. Ornamentación epitecal: líneas alargadas longitudinalmente, grandes; ornamentación hipotecal: líneas y crestas longitudinales.

**Distribución global.** Templada, oceánica y neríticas.

**Medidas.** 80µm de largo, 35µm de ancho. N =1

**Nota.** Para Balech (1988) es una especie muy tolerante en cuanto a temperatura y salinidad. Especie autótrofa.



**Fig. 82. *Corythodinium diploconus*.** a) y b) Célula completa, epiteca, c) hipoteca. M.O.

## ***Corythodinium tessellatum* (Stein) Loeblich Jr. et Loeblich III**

(Fig. 83)

### **Referencias:**

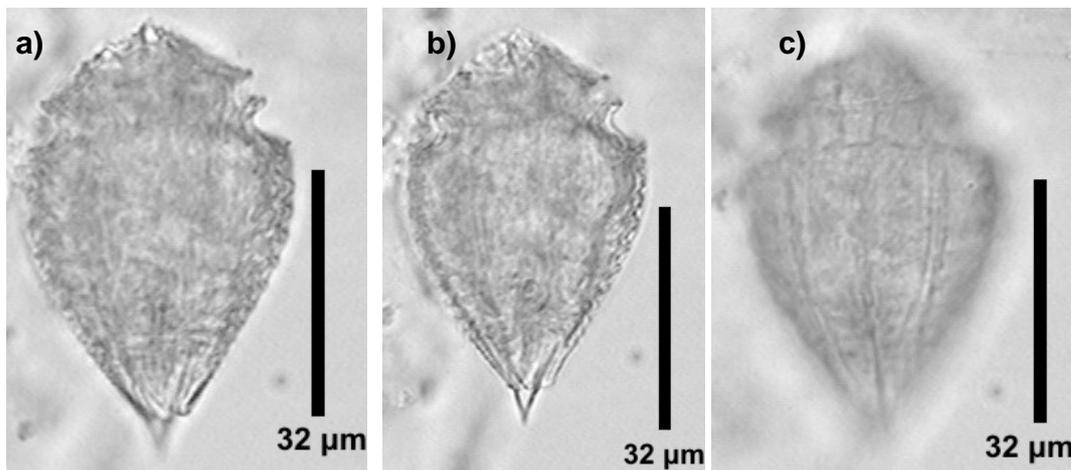
Schiller 1937, p. 462, Fig. 526; Balech 1988, p. 179, Lám. 81, Fig. 2; Steidinger y Tangen 1997, p. 517, Lám. 45; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 49.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana y de forma ancha. Epiteca mucho menor que la hipoteca. Cuenta con terminación de espina en ambos extremos, pero la de la hipoteca es mayor la de la epiteca. *Cingulum* ancho y excavado. Ornamentación rectangular.

**Distribución global.** Cálida.

**Medidas.** 57.5µm de largo, 32.5µm de ancho. N =1

**Nota.** Especie autótrofa.



**Fig. 83. *Corythodinium tessellatum*.** a) Espina epitecal, b) espina hipotecal, c) ornamentación hipotecal. M. O.

## ***Dinophysis amandula* (Balech) Sournia (Fig. 84)**

### **Sinónimos:**

*Phalacroma ovum* Schütt

*Dinophysis amygdala* Balech

### **Referencias:**

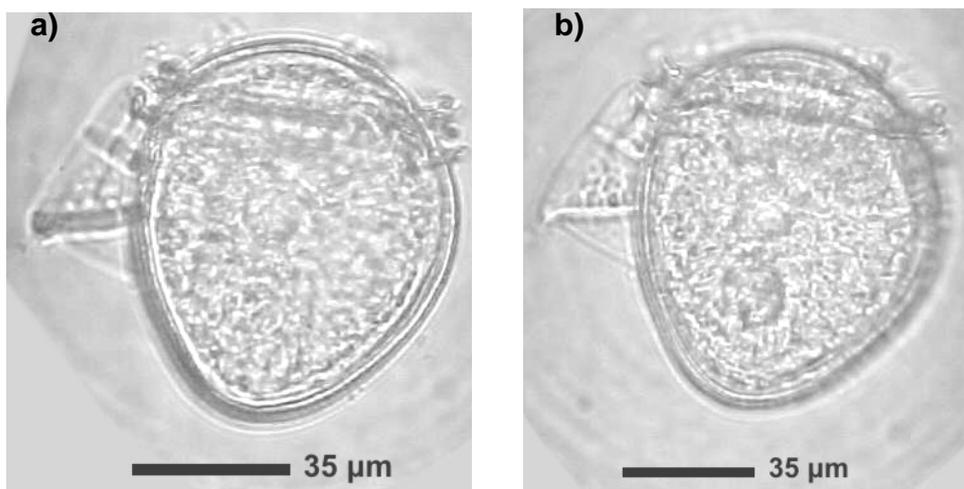
Rampi 1980, p. 76-77; Balech 1988, p. 50, Lám. 10, Fig. 16-17; Licea *et al.* 1995, p. 18; Gómez 2005, p. 141; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 43, 44.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande. Forma del cuerpo ovalada, epiteca alta de forma redondeado o un poco aplanada. Hipoteca con aleta sulcal bien desarrollada, R3 fuerte. Ornamentación tecal de poros.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** 72.5µm de largo, 70µm de ancho. N =1

**Nota.** El ejemplar aquí presentado fue mayor que el reportado por Licea *et al.* 1995.



**Fig. 84. *Dinophysis amandula*.** a) Teca, vista lateral izquierda, b) aleta sulcal, vista lateral izquierda. M. O.

***Dinophysis apicata* (Kofoid et Skogsberg) Balech (Fig. 85)**

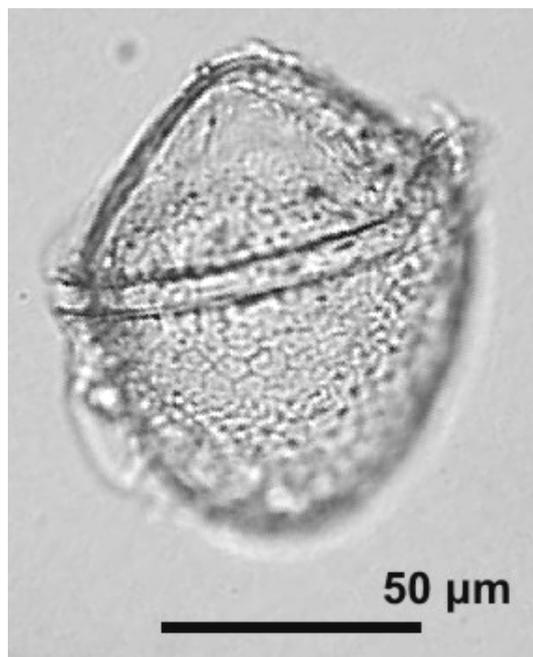
**Referencias:**

Schiller 1933, p. 76, Fig. 68; Rampi 1980, p. 77, Lám. 76.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande. Epiteca alta y aguda, hipoteca oval, aleta sulcal pequeña y redondeada en su R3. Aletas cingulares pequeñas. Ornamentación tecal fuerte con grandes alvéolos y poros. Difícil de observar en una dimensión.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** 100 $\mu$ m de largo, 80 $\mu$ m de ancho. N =1



**Fig. 85. *Dinophysis apicata*.** Célula completa en vista lateral izquierda. M. O.

## ***Dinophysis argus* (Stein) Abé (Fig. 86)**

### **Sinónimo:**

*Phalacroma argus* Stein

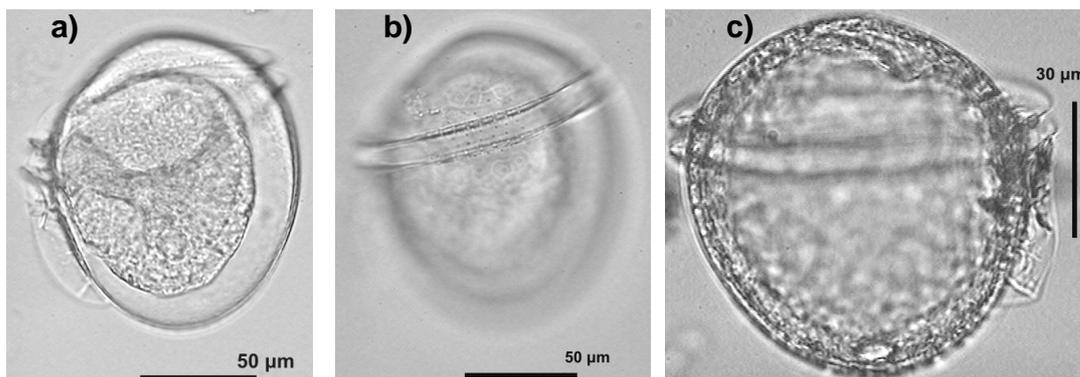
### **Referencias:**

Schiller 1933, p. 74 y 75, Fig. 67a; Rampi 1980, p. 79 y 80, Lám. 37; Balech 1988, p. 51, Lám. 11, Figs. 7-10; Licea *et al.* 1995, p. 18, Lám. 6, Fig. 1; Steidinger y Tangen 1997, p. 1997, p. 437-438; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 44.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande. La forma del cuerpo va de esférico a subesférico, en vista lateral es oval y ancha. La epiteca presenta las aletas cingulares que son pequeñas. La hipoteca presenta una aleta sulcal de tamaño regular bien desarrollada, presencia de tres radios y en algunos ejemplares la aleta es ligeramente redondeada. Ornamentación tecal de polígonos grandes.

**Distribución global.** Tropical y templada.

**Medidas.** Intervalos: 80-77.5µm de largo, 90-80µm de ancho. Media: 78.2µm de largo, 83.6µm de ancho. N = 4



**Fig. 86. *Dinophysis argus*.** a) Célula completa, vista lateral izquierda, b) ornamentación tecal. c) vista lateral derecha. a) y b) Vista lateral izquierda. M. O. c) Vista lateral derecha. M. O.

## ***Dinophysis caudata* Saville-Kent (Fig. 87)**

### **Sinónimo:**

*Dinophysis homunculus* Stein

### **Referencias:**

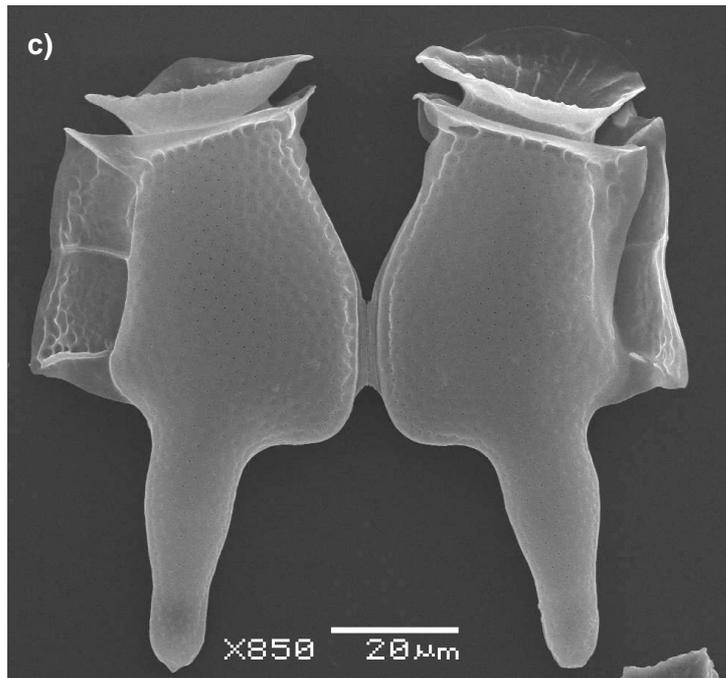
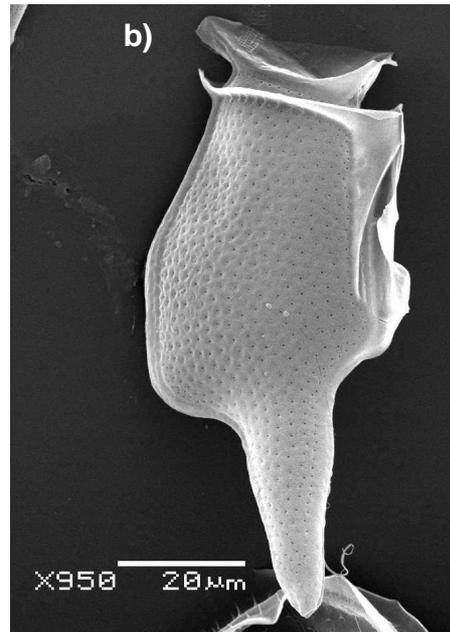
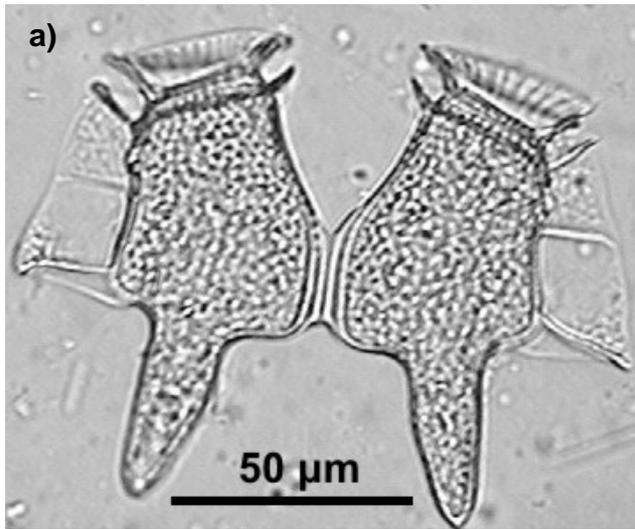
Schiller 1933, p. 153-156, Fig. 145; Rampi 1980, p. 82 y 83, Lám. 38; Balech 1988, p. 45, Lám. 8, Figs. 2-3; Hernández-Becerril 1988, p. 426; Licea *et al.* 1995, p. 19, Lám. 6, Fig. 4; Steidinger y Tangen 1997, p. 431, Lám. 12; Gómez 2005, p. 142.

**Descripción.** Células solitarias o regularmente en parejas, de talla grande. Forma irregularmente oval en vista lateral, epiteca con ligero aplastamiento en el centro. Hipoteca oval más o menos angosta en vista lateral, con una larga prolongación. *Cingulum* convexo. Aletas cingulares anchas. Aleta sulcal izquierda con R2 bastante más cerca de R1 que de R3 la cual es larga, fina, o un ligeramente claviforme. Ornamentación con poros.

**Distribución global.** Subtropical, templada, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 100-90 $\mu$ m de largo, 50-60 $\mu$ m de ancho. Media: 94 $\mu$ m de largo, 54 $\mu$ m de ancho. N = 7

**Nota.** Balech (1988) reporta medidas menores a las aquí presentadas.



**Fig. 87. *Dinophysis caudata*.** a) Dos células en vista lateral, b) célula en vista lateral, c) dos células en vista lateral. a) M. O. b) y c) M. E. B.

## ***Dinophysis cuneus* (Schütt) Abé (Fig. 88)**

### **Sinónimo:**

*Phalacroma cuneus* Schütt

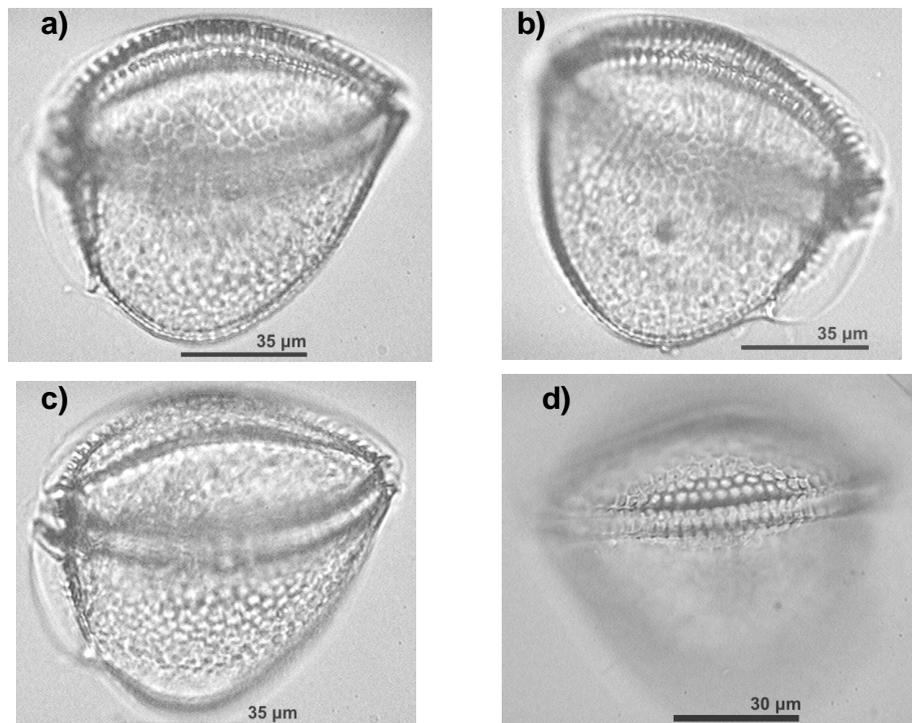
### **Referencias:**

Schiller 1933, p. 84 y 8, Fig. 76; Balech 1988, p. 51, Lám. 11, Fig. 4-6.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande. Forma cuneiforme con su mayor diámetro a nivel de *cingulum*. Epiteca un poco cónica. Hipoteca con extremo posterior angosto y redondeado. Aleta sulcal izquierda estrecha y R3 pequeña. Ornamentación reticulada.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** 85µm de largo, 80µm de ancho. N =1



**Fig. 88. *Dinophysis cuneus*.** a) Célula en vista lateral izquierda, b) vista lateral derecha. c) aleta sulcal ornamentada. d) ornamentación. M. O.

## ***Dinophysis doryphorum* (Stein) Abé (Fig. 89)**

### **Sinónimos:**

*Phalacroma doryphorum* Stein

*Dinophysis doryphorides* (Dangeard) Balech

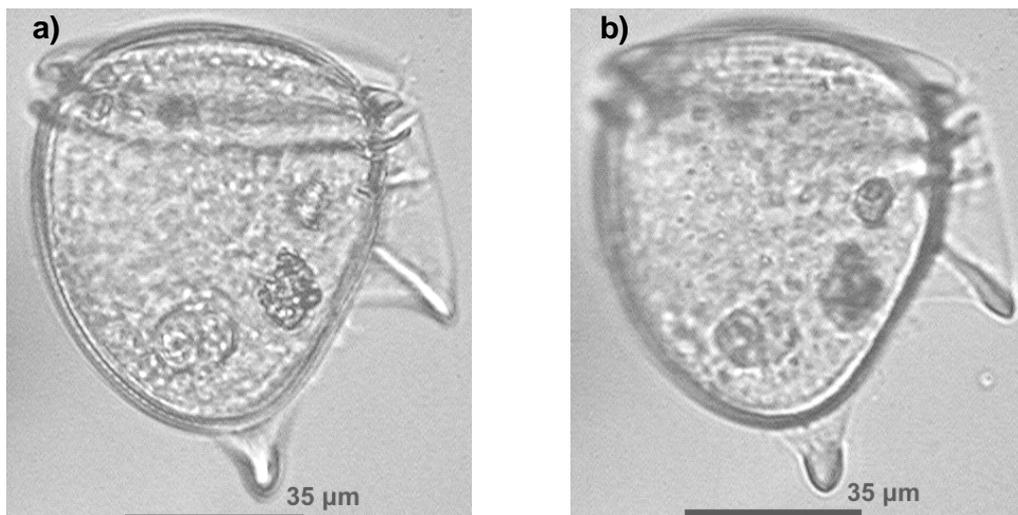
### **Referencias:**

Schiller 1933, p. 99 y 100, Fig. 91; Balech 1988, p.55, Lám. 13, Fig. 11-13; Licea *et al.* 1995, p. 19, Lám. 6 Fig. 5; Lám. 20, Fig. 12.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande. Epiteca poco aplastada. Hipoteca con un apéndice triangular en el extremo posterior. Aleta sulcal izquierda con R2 mas cercana a R1, R3 larga, algo claviforme. *Cingulum* convexo. Ornamentación de areolas chicas y presencia de poros.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 75-72.5 $\mu$ m de largo, 70-60 $\mu$ m de ancho. Media: 73.3 $\mu$ m de largo, 64.2 $\mu$ m de ancho. N = 3



**Fig. 89. *Dinophysis doryphorum*.** Célula en vista lateral derecha, **b)** ornamentación. M. O.

## ***Dinophysis expulsa* Kofoid et Michener (Fig. 90)**

### **Sinónimos:**

*Phalacroma expulsum* (Kofoid et Michener) Kofoid et Skogsberg

*Phalacroma stenopterygium* Jörgensen

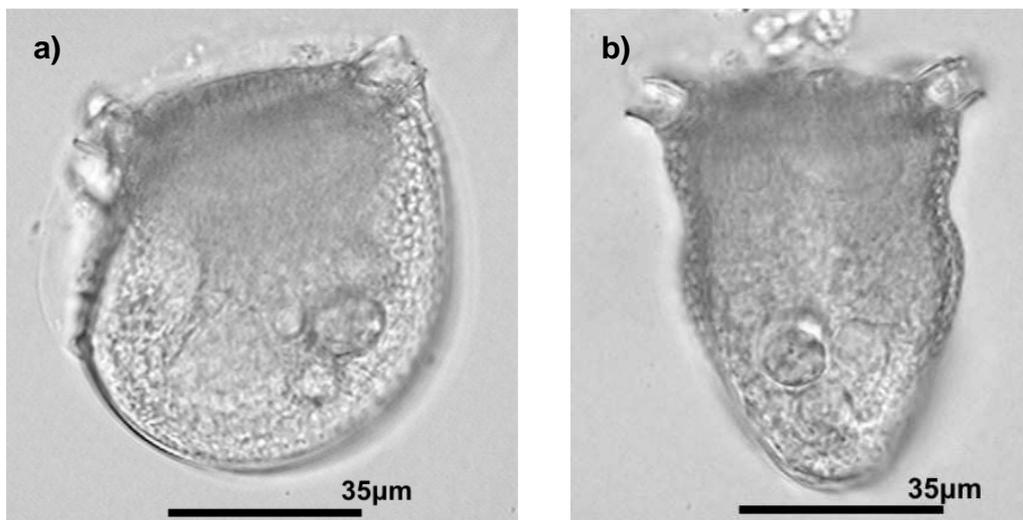
### **Referencias:**

Schiller 1933, p. 94, Fig. 86.

**Descripción.** Células solitarias de tamaño grande. Forma ovalada lateralmente, en vista ventral y dorsal se observa un ensanchamiento justo a la mitad de la hipoteca. Epiteca baja. Hipoteca de borde ventral, dorsal y posterior convexos. Presencia de aleta sulcal izquierda al parecer carente de R3. Aletas cingulares con pocos radios. Teca con ornamentación alveolar grande.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** 70µm de largo, 50µm de ancho. N = 1



**Fig. 90. *Dinophysis expulsa*.** a) Célula completa en vista lateral izquierda, b) vista ventral. M. O.

## ***Dinophysis favus* (Kofoid et Michener) Abé (Fig. 91)**

### **Sinónimo:**

*Phalacroma favus* Kofoid et Michener

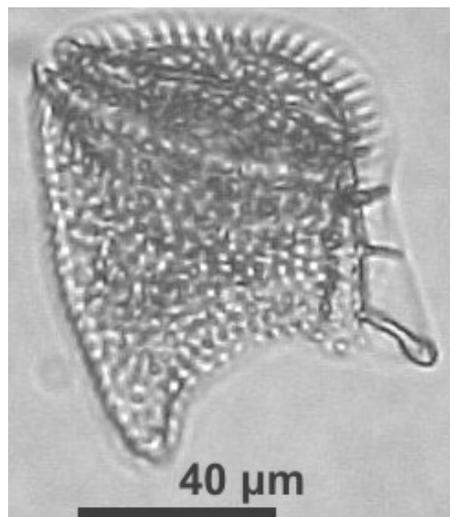
### **Referencias:**

Steidinger y Tangen 1997, p. 439, Lám. 14; Gómez 2005, p. 149; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 47.

**Descripción.** Células solitarias de tamaño grande. Forma trapéctica lateralmente. Epiteca baja. Hipoteca de borde ventral bastante extenso, ligeramente convexo hasta la terminación de la aleta sulcal y posteriormente bastante cóncavo. Borde dorsal ligeramente convexo. Borde posterior con una prolongación con su extremo terminal redondeado. Presencia de aleta sulcal izquierda hasta el borde ventral, con R3 más largo y claviforme. Sulcal derecha casi hasta R3. Aleta cingular anterior con muchos radios. Teca con ornamentación alveolar grande.

**Distribución global.** Subtropical, tropical.

**Medidas.** Intervalos: 90µm de largo, 60µm de ancho. N = 1



**Fig. 91.** *Dinophysis favus*. Célula completa en vista lateral derecha. M. O.

## ***Dinophysis fortii*** Pavillard (Fig. 92)

### **Sinónimo:**

*Dinophysis intermedia* Pavillard

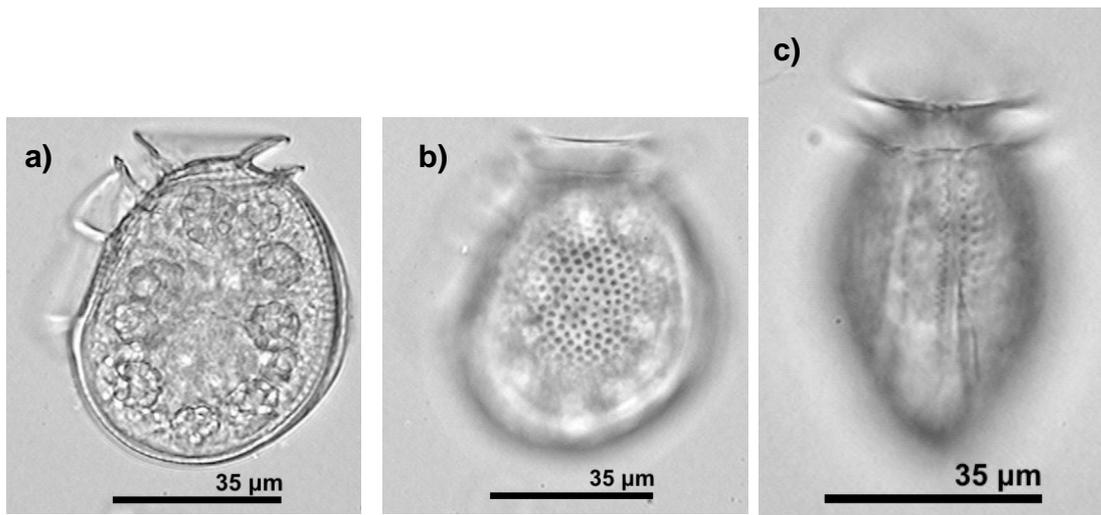
### **Referencias:**

Schiller 1933, p. 134 y 135, Fig. 127; Balech 1988, p. 43, Lám. 6, Fig. 18 y 19; Licea *et al.* 1995, p. 20, Lám. 20, Fig. 13.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Epiteca muy pequeña y aplastada. Hipoteca con borde ventral recto, dorsal convexo y extremo posterior redondeado. Aleta sulcal izquierda larga con R2 y R3 muy marcadas. *Cingulum* ligeramente excavado, membranas cingulares sin radios. Ornamentación de poros.

**Distribución global.** Tropical, subtropical y nerítica.

**Medidas.** 50µm de largo, 40µm de ancho. N = 1



**Fig. 92. *Dinophysis fortii*.** a) Célula en vista lateral derecha, b) célula con ornamentación, c) célula en vista dorsal. M. O.

## ***Dinophysis hastata* Stein (Fig. 93)**

### **Sinónimo:**

*Dinophysis uracantha* (Stein) Silva

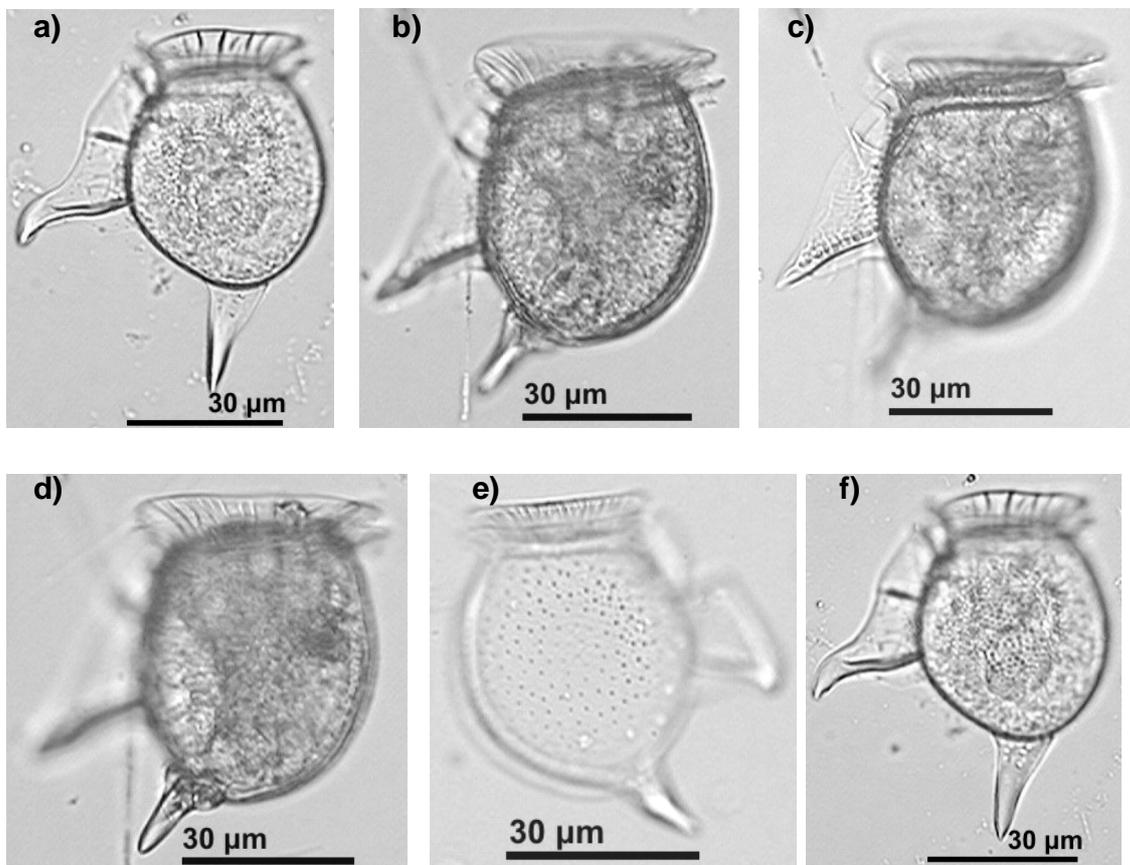
### **Referencias:**

Schiller 1933, p. 138-140, Fig. 131; Balech 1988, p. 54, Lám. 13, Fig. 1-3; Licea *et al.* 1995, p. 20; Gómez 2005, p. 143.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Cuerpo algo ovoide irregular por ser más ancho en el ecuador. Epiteca de tamaño pequeño. Hipoteca con borde posterior de redondeado o un poco agudo con presencia de un apéndice largo y triangular a la que se le observa una espina central. *Cingulum* convexo, aletas cingulares grandes y con radios. Aleta sulcal izquierda larga con R2 a la misma distancia con R1 que con R3, de las cuales la segunda resalta fuertemente.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 52.5-37.5µm de largo, 58.8-31.2µm de ancho. Media: 43µm de largo, 41µm de ancho. N = 3



**Fig. 93. *Dinophysis hastata*.** a) Célula en vista lateral izquierda, b) vista semi lateral, c) teca con apéndice ornamentado, d) enfoque en apéndice ornamentado, e) ornamentación en vista lateral derecha, f) ornamentación en vista lateral izquierda. M. O.

## ***Dinophysis porodictyum* (Stein) Abé (Fig. 94)**

### **Sinónimos:**

*Phalacroma porodictyum* Stein

*Dinophysis amygdala* Balech

### **Referencias:**

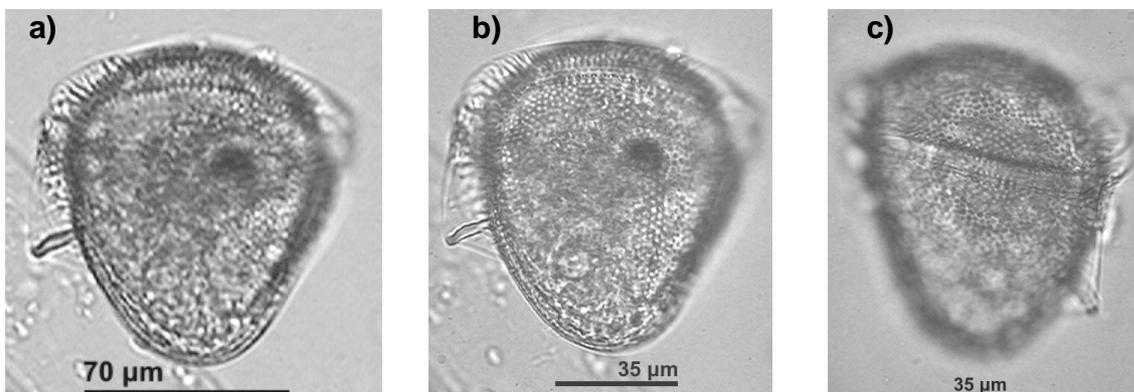
Rampi 1980, p. 76-77; Balech 1988, p. 50 y 51, Lám. 10, Figs. 18-20; Licea *et al.* 1995, p. 21; Steidinger y Tangen 1997, p. 436; Gómez 2005, p. 144; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 49.

**Descripción.** Células solitarias de tamaño grande y en vista lateral tiene forma oval irregular y ancha. Epiteca redondeada o un poco aplanada. Hipoteca aguda en el extremo posterior. Aletas sulcales ornamentadas, la derecha de longitud cercana a R3 de la aleta izquierda; R3 robusta. Ornamentación de poros finos.

**Distribución global.** Tropical y templada.

**Medidas.** Intervalos: 82.5-80µm de largo, 70µm de ancho. Media: 77.5µm de largo, 66.7µm de ancho. N = 3

**Nota.** Las medidas registradas son mayores a las reportadas por Balech (1988).



**Fig. 94. *Dinophysis porodictyum*.** a) Célula en vista lateral izquierda, b) Célula con enfoque en la ornamentación, c) Célula con enfoque en la ornamentación y *cingulum*, vista lateral derecha. M. O.

## ***Dinophysis rapa* (Stein) Abé (Fig. 95)**

### **Sinónimo:**

*Phalacroma rapa* Stein

### **Referencias:**

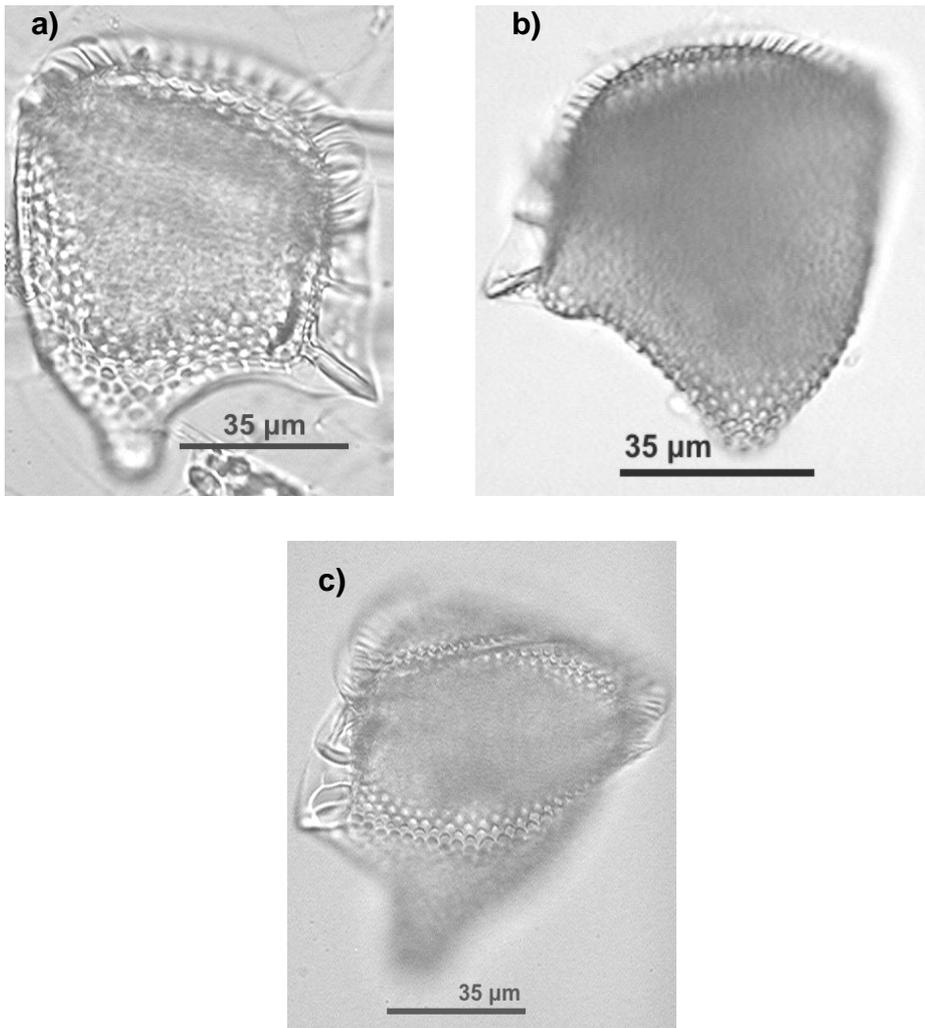
Schiller 1933, p. 88 y 89, Fig. 80; Balech 1988, p. 44 y 45, Lám. 8, Figs. 6-8; Hernández-Becerril 1988, p. 426 y 432, Fig. 39; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 49.

**Descripción.** Células solitarias de tamaño grande. Forma trapéctica lateralmente. Epiteca baja. Hipoteca de borde ventral bastante extenso que al termino de la aleta sulcal se observa de ligero a muy cóncavo. Borde dorsal poco convexo. Presencia de aleta sulcal izquierda hasta el borde ventral, con R3 más largo. Sulcal derecha casi hasta R3. Aleta cingular anterior con muchos radios. Teca con ornamentación alveolar grande.

**Distribución global.** Tropical y templada, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 77.5-87.5µm de largo, 62.5-87.5µm de ancho. Media: 85µm de largo, 75µm de ancho. N = 4

**Nota.** Balech (1988) menciona la posibilidad de que se trate de una especie umbrófila. Esta especie junto con *D. mitra* son cuestionadas en cuanto a que se traten de especies diferentes, sin embrago no son las únicas que participan en dicho complejo ya que *D. favus* también es una especie que comparte características con *D. rapa*. En la zona de estudio se presentaron formas intermedias entre cada una de las especies.



**Fig. 95. *Dinophysis rapa*.** a) Célula en vista lateral derecha, b) vista lateral izquierda, c) detalle de la aleta sulcal izquierda. M. O.

## ***Dinophysis schuettii* Murray et Whitting (Fig. 96)**

### **Sinónimo:**

*Dinophysis uracantha* Schütt

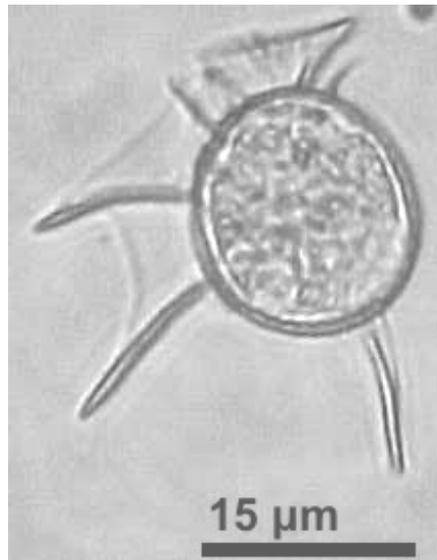
### **Referencias:**

Schiller 1933, p. 147-149, Fig. 140; Balech 1988, p. 53 y 54, Lám. 12, Figs. 7-9; Licea *et al.* 1995, p. 22, Lám. 6, Fig. 8; Lám. 20, Fig. 16.

**Descripción.** Células solitarias de talla chica. Cuerpo esférico, epiteca pequeña, hipoteca con una espina dorsal-posterior, fuerte, de gran longitud. Aleta cingular anterior grande, aleta sulcal izquierda amplia con R2 y R3 largas y fuertes. Escultura por poros.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** 20µm de largo, 15µm de ancho. N = 1



**Fig. 96. *Dinophysis schuettii*.** Célula en vista lateral izquierda. M. O.

## ***Diplopsalopsis bomba* (Stein) Dodge et Toriumi (Fig. 97)**

### **Sinónimos:**

*Diplopsalis asymmetrica* (Mangin) Lindemann

*Diplopsalis lenticula* (Bergh) f. *asymmetrica*

*Diplopsalopsis asymmetrica* (Mangin) Abé

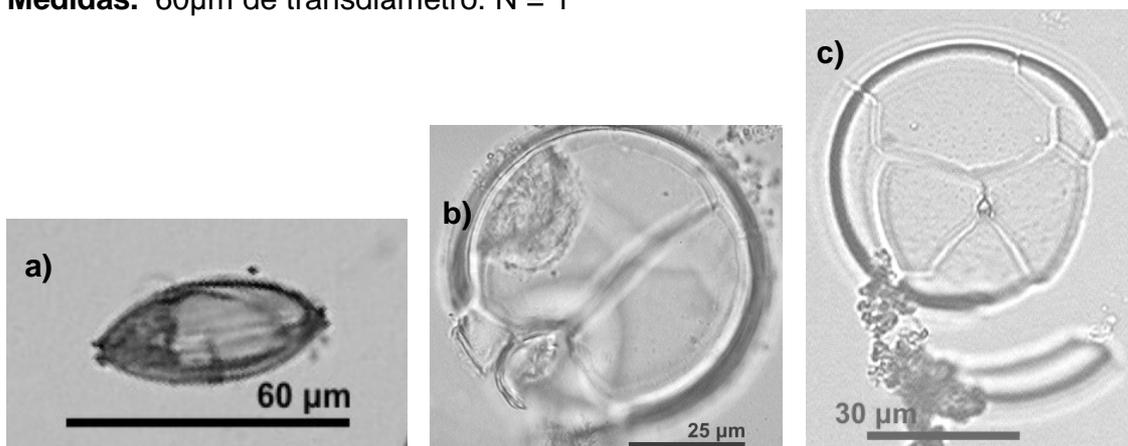
### **Referencias:**

Balech 1988, p. 79, Lám. 19, Figs. 11-13; Dodge y Toriumi 1993. p. 145, Figs. 7, 8 y 25; Gómez 2005, p. 193.

**Descripción.** Especie de células solitarias de talla mediana con forma lenticular en vista ventral, en vista apical su forma es circular. Epiteca e hipoteca de misma proporción, cuatro antapicales, la 1' de forma rómbica y desplazada a la izquierda, la 2' de menor tamaño que la 4', la 3' con forma pentagonal. Cuenta con tres placas intercales. Dos placas antapicales. Aletas cingulares sin presencia de radios.

**Distribución global.** Amplia.

**Medidas.** 60µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 97. *Diplopsalopsis bomba*.** a) Célula en vista dorsal, b) vista antapical, c) vista apical. M. O.

## ***Diplopsalopsis orbicularis* (Paulsen) Meunier (Fig. 98)**

### **Sinónimo:**

*Diplopsalis orbicularis* (Paulsen) Meunier

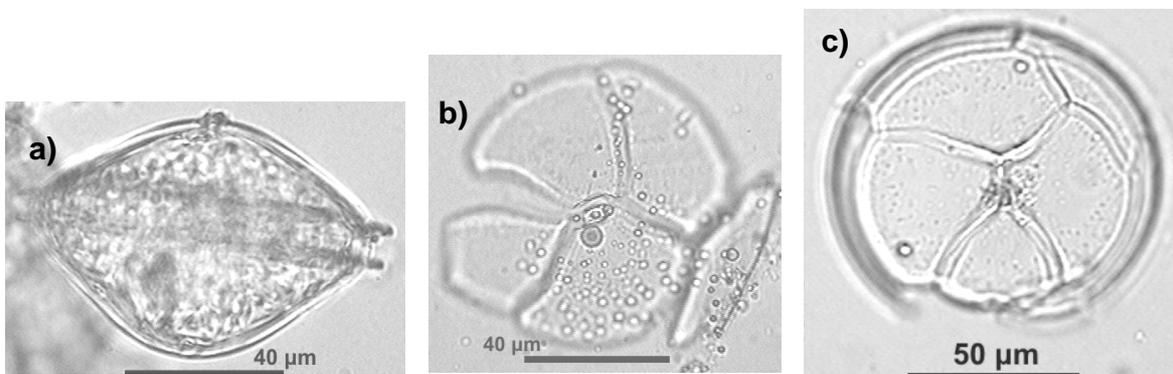
### **Referencias:**

Dodge y Toriumi 1993, p. 145, Figs. 31 y 32.

**Descripción.** Células solitarias de tamaño mediano, en vista apical forma circular. Presenta dos placas antapicales y dos intercalares anteriores. La 2' mayor que la 1'. Placa sulcal posterior tipo asimétrica y grande. Presenta siete placas precingulares. Presenta aletas cingulares de desarrollo mediano con apariencia de radios.

**Distribución global.** Tropical, subtropical, templado.

**Medidas.** 60µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 98. *Diplopsalopsis orbicularis*.** a) Célula en vista dorsal, b) epiteca disectada, c) epiteca en vista apical. M. O.

## ***Goniodoma acuminatum* (Ehrenberg) Stein (Fig. 99)**

### **Sinónimos:**

*Goniodoma polyedricum* (Pouchet) Jörgensen

*Peridinium polyedricum* Pouchet

*Triadinium polyedricum* (Pouchet) Dodge

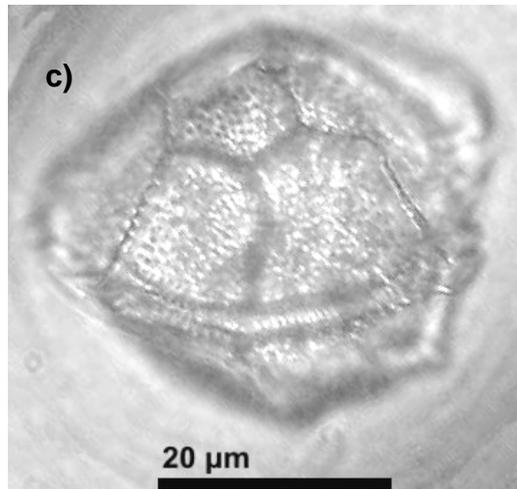
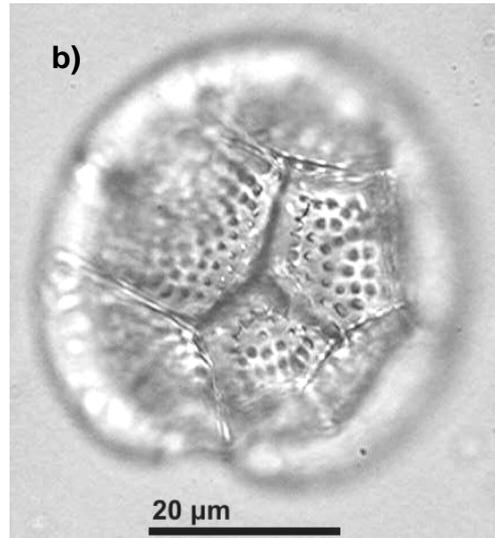
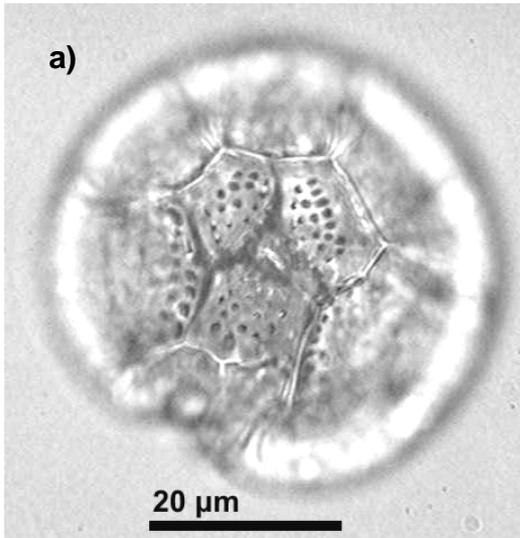
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 438 y 439, Fig. 479; Rampi 1980, p. 92-93; Balech 1988, p. 164, Lám. 72, Figs. 3-7; Hernández-Becerril 1988, p. 431-433, Fig. 47; Licea *et al.* 1995, p. 51, Lám 7, Fig. 1a-b; Steidinger y Tangen 1997, p. 395, 501 y 502; Gómez 2005, p. 178; Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006, p. 56, 57.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Caracterizada por su forma poliédrica, con ángulos en los que se aprecia pequeñas crestas. De transdiámetro ligeramente mayor que la longitud. Epiteca de dimensiones semejantes a las de la hipoteca. Epiteca con tres placas apicales, ausencia de la intercalar anterior y siete precingulares de las cuales la primera tiene una muesca característica del género. Hipoteca con tres placas antapicales y cinco postcingulares. *Cingulum* angosto, descendente (poco más de 1), formado por seis placas. Ornamentada por poros.

**Distribución global.** Tropical, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 40-50µm de largo, 39-57.5µm de transdiámetro. Media: 45µm de largo, 48µm de transdiámetro. N = 2



**Fig. 99. *Goniiodoma acuminatum*.** a) Epiteca, vista apical, b) hipoteca, vista antapial, c) célula completa en vista lateral. M. O.

## ***Goniodoma sphaericum* Murray et Whitting (Fig. 100)**

### **Sinónimos:**

*Triadinium sphaericum* (Murray et Whitting) Dodge

*Heteraulacus sphaericum* (Murray et Whitting) Loeblich III

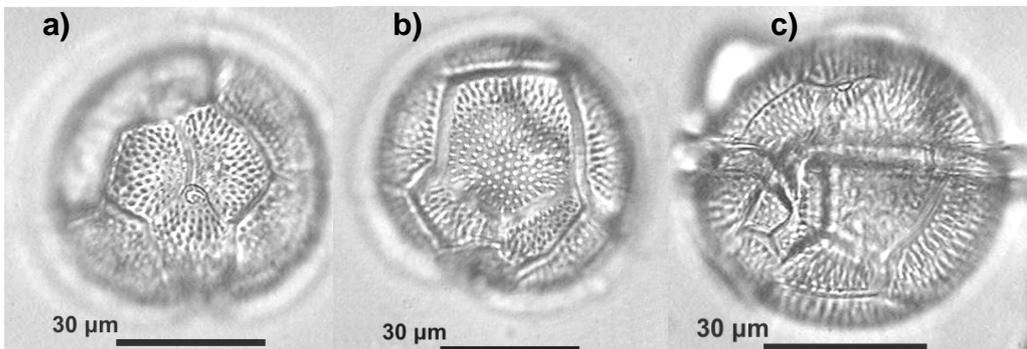
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 439, Fig. 480; Rampi 1980, p. 92-93; Balech 1988, p. 164 y 165, Lám. 72, Figs.12-16; Licea *et al.* 1995, p. 51; Gómez 2005, p. 178; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 57.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Se caracteriza por su forma esférica. Por lo general de transdiámetro menor que la longitud. Epiteca de dimensiones semejantes a las de la hipoteca. Epiteca con tres placas apicales, ausencia de la intercalar anterior y siete precingulares de las cuales la primera tiene una muesca característica del género. Hipoteca con tres placas antapicales y cinco postcingulares. *Cingulum* angosto, descendente (0.5), formado por seis placas. Ornamentada por poros.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** 60µm de largo, 57.5µm de transdiámetro. N =1



**Fig. 100. *Goniodoma sphaericum*.** a) Epiteca en vista apical, b) célula completa en vista antapical, c) célula en vista ventral. M. O.

## ***Gonyaulax diegensis* Kofoid (Fig. 101)**

### **Referencias:**

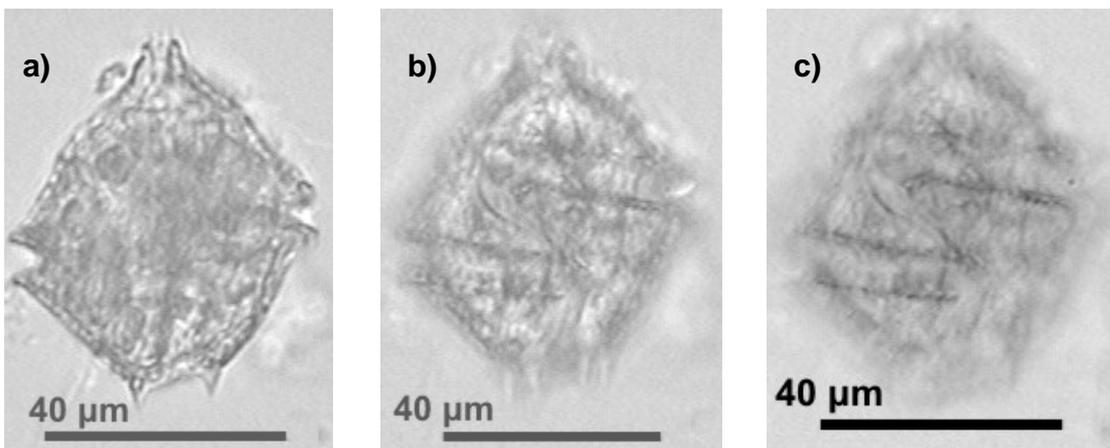
Schiller 1937, p. 281, Fig. 285; Wood 1968, p. 58, Fig. 148; Balech 1988, p. 166 y 167, Lám. 74, Fig. 10; Licea *et al.* 1995, p.53; Gómez 2005, p. 181; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 58.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, con forma ovalada irregular, tosca y muy oscura. Epiteca con dimensiones semejantes a la hipoteca. Epiteca con cuello ancho y corto, hombros marcados. Hipoteca con dos o más espinas antapicales muy robustas. *Cingulum* excavado, entrecruzado y descendente (3.5-5), con aletas pequeñas. Sulcus ensanchado.

**Distribución global.** Templada, subtropical.

**Medidas.** 62.5µm de largo, 47.5µm de ancho. N = 1

**Nota.** Ejemplar ligeramente más pequeño que los reportados por Balech (1988).



**Fig. 101. *Gonyaulax diegensis*.** **a)** Célula completa en vista ventral, **b)** célula con más de dos espinas antapicales, **c)** *cingulum*. M. O.

## ***Gonyaulax digitalis* (Pouchet) Kofoid (Fig. 102)**

### **Sinónimos:**

*Peridinium digitale* Lemmermann

*Protoperidinium digitale* Pouchet

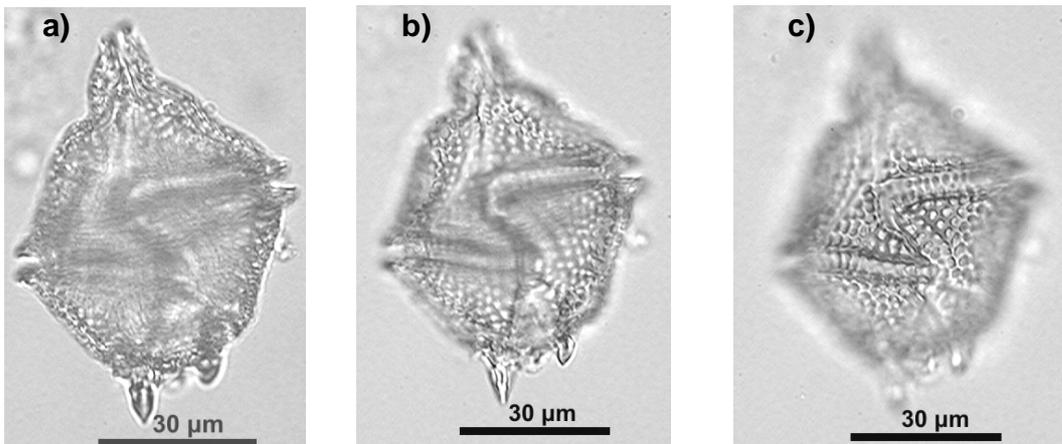
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 283, Fig. 286; Word 1968, p. 58, Fig. 149; Balech 1988, p. 166, Lám. 74, Figs. 7-9; Gómez 2005, p. 181; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 58.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, con forma irregularmente pentagonal. Epiteca de tamaño semejante o ligeramente mayor a la hipoteca. Epiteca con cuello un poco largo y hombros poco marcados. Hipoteca con presencia de dos espinas variables, con membranas bien desarrolladas. *Cingulum* excavado, entrecruzado y descendente (3-3.5), con pequeñas aletas. *Sulcus* ensanchado. Ornamentación fuerte con areolas grandes.

**Distribución global.** Cosmopolita.

**Medidas.** 70µm de largo, 55µm de ancho. N =1



**Fig. 102. *Gonyaulax digitales*.** a) Célula completa en vista ventral, b) enfoque en las espinas antapicales, c) enfoque en el *cingulum*. M. O.

## ***Gonyaulax hyalina* Ostenfeld et Schmidt (Fig. 103)**

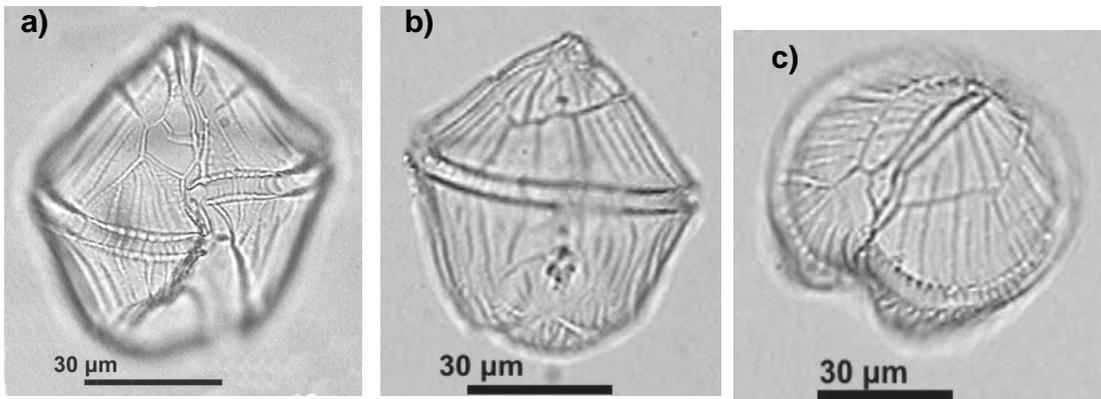
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 306 y 307, Fig. 318; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 59.

**Descripción.** Células solitarias de tamaño grande, con forma ensanchada y oval irregularmente. Epiteca ligeramente menor o del mismo tamaño que la hipoteca. Epiteca con forma cónica. Hipoteca asimétrica y con borde posterior redondeado carente de espinas. *Cingulum* descendente, desplazado (alrededor de 1) y con estrías longitudinales. Ornamentación de estrías longitudinales y pequeños poros.

**Distribución global.** Subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 112-75 $\mu$ m de largo y 100-62.5 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 86.7 $\mu$ m de largo y 76.7 $\mu$ m de transdiámetro. N = 3



**Fig. 103. *Gonyaulax hyalina*.** a) Célula completa en vista ventral, b) vista dorsal, c) vista apical. M. O.

## ***Gonyaulax kofoidii* Pavillard (Fig. 104)**

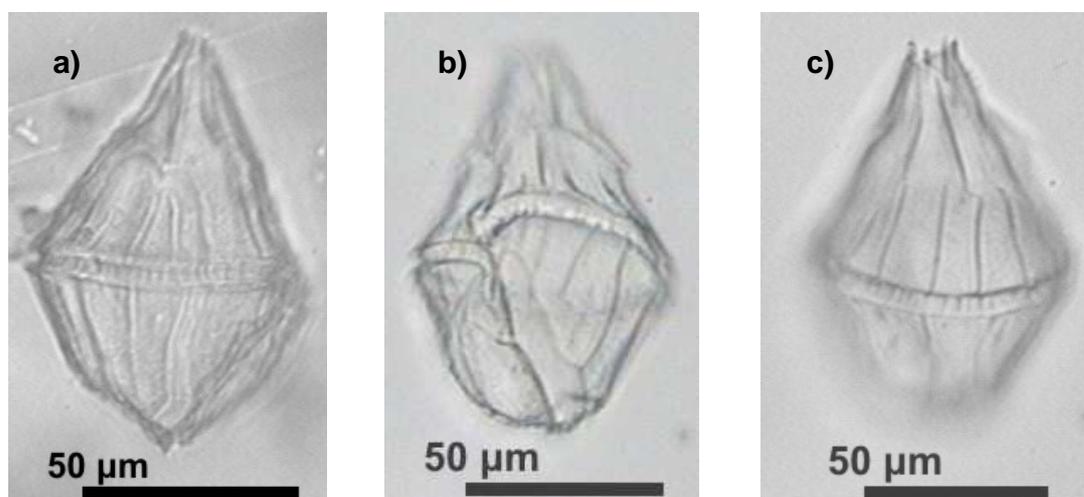
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 285, Fig. 288; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 59.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, forma alargada. Epiteca mayor que la hipoteca. Epiteca cónica, difícil de diferenciar el cuello. Hipoteca asimétrica provista de una espina antapical. *Cingulum* estrecho y descendente (1). Ornamentación reticulada y con poros.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 90-100 $\mu$ m de largo, 60-62 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 95 $\mu$ m de largo, 61 $\mu$ m de transdiámetro. N = 2



**Fig. 104. *Gonyaulax kofoidii*.** a) Célula en vista lateral, b) vista ventral, c) vista dorsal. M. O.

## ***Gonyaulax polygramma* Stein (Fig. 105)**

### **Sinónimo:**

*Gonyaulax schuettii* Lemmermann

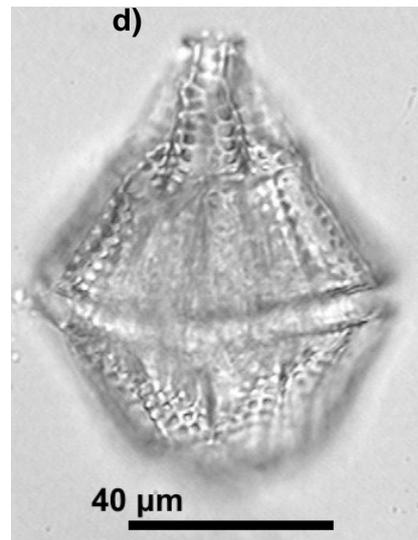
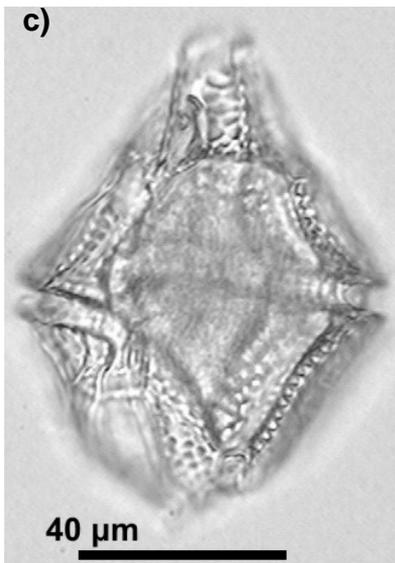
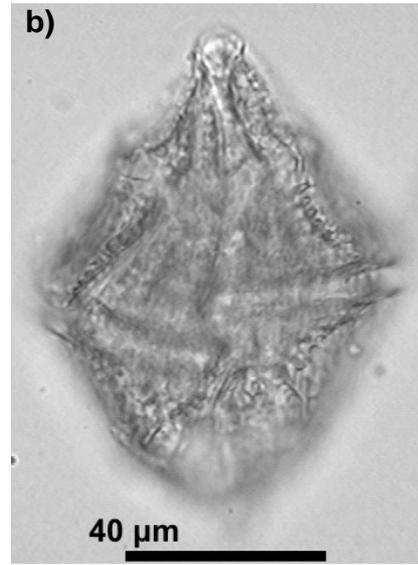
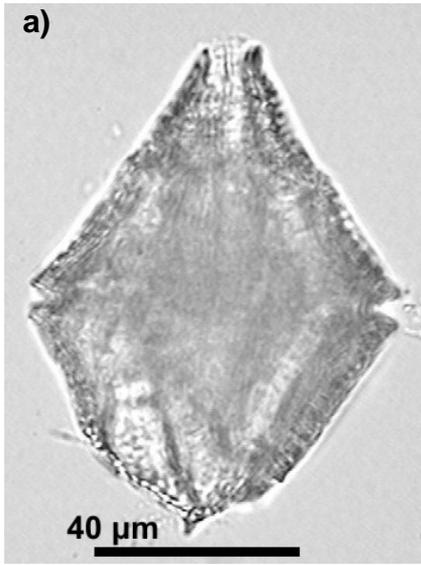
### **Referencias:**

Stein 1883, Lám. 4, Figs. 15-19; Schiller 1937, p. 202, Fig. 300; Wood 1968, p. 60, Fig. 157; Balech 1988, p.167, Lám. 74, Figs. 11-15; Steidinger y Tangen 1997, p. 507, Lám. 42; Gómez, 2005 p. 182; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 60.

**Descripción.** Células solitarias de tamaño mediano, forma poco bicónica, alargada. Epiteca ligeramente mayor que la hipoteca. Epiteca con hombros marcados y cuerno apical cónico, alargado y grueso. Hipoteca algo redondeada, con una espina grande y una o varias pequeñas que pueden estar unidas por una membrana. *Cingulum* moderadamente desplazado (1.5 con ligera o ninguna tendencia a entrecruzarse). *Sulcus* de forma algo ensanchado en su extremo posterior. Ornamentación alveolada con crestas verticales.

**Distribución global.** Tropical, subtropical, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 68-80µm de largo, 50-55µm de transdiámetro. Media: 75µm de largo, 53.3µm de transdiámetro. N = 3



**Fig. 105. *Gonyaulax polygramma*.** a) Célula completa, b) poro apical, c) vista ventral, d) vista dorsal. M. O.

***Gonyaulax spinifera*** (Claparède et Lachmann) Diesing (Fig. 106)

**Sinónimo:**

*Gonyaulax levanderi* (Lemmermann) Paulsen

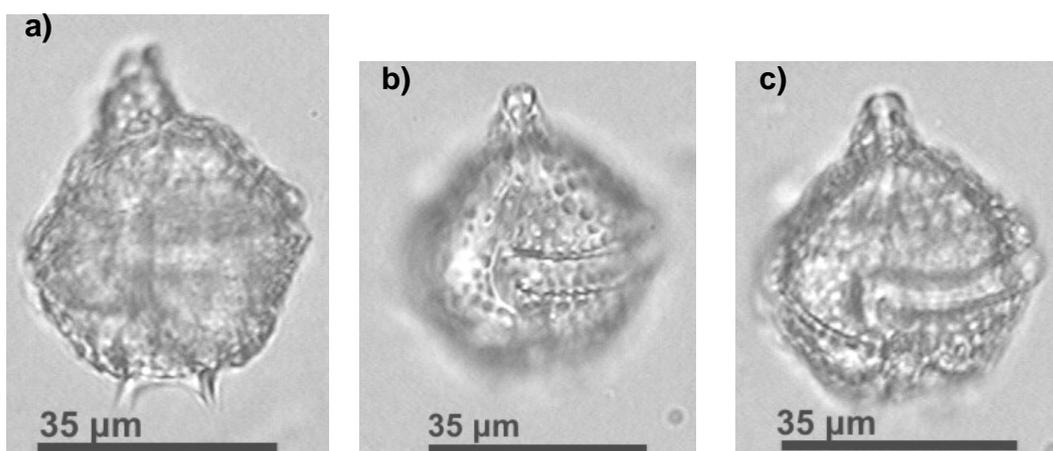
**Referencias:**

Stein 1883, Lám. 4, Figs. 10-14; Schiller 1937, p. 297, Fig. 305; Wood 1968, p. 61, Fig. 160; Balech 1988, p. 166, Lám 74, Figs. 1-4; Gómez 2005, p. 183.

**Descripción.** Células solitarias de talla chica y aspecto tosco. Epiteca ligeramente mayor a la hipoteca. Epiteca con cuello largo y hombros marcados (hombros, inflexión marcada de los flancos de la epiteca). Hipoteca con dos espinas antapicales desarrolladas, con membranas laterales. *Cingulum* excavado, descendente (2.5-3 veces su altura) y entrecruzamiento (2 a 3 alturas de cingulum). *Sulcus* ensanchado. Ornamentación fuerte con areolas grandes.

**Distribución global.** Tropical y templada.

**Medidas.** 50µm de largo, 35µm de ancho. N = 1



**Fig. 106. *Gonyaulax spinifera*.** a) Célula completa, b) epiteca, c) poro apical. Vista ventral. M. O.

## ***Gonyaulax turbynei* Murray et Whitting (Fig. 107)**

### **Referencias:**

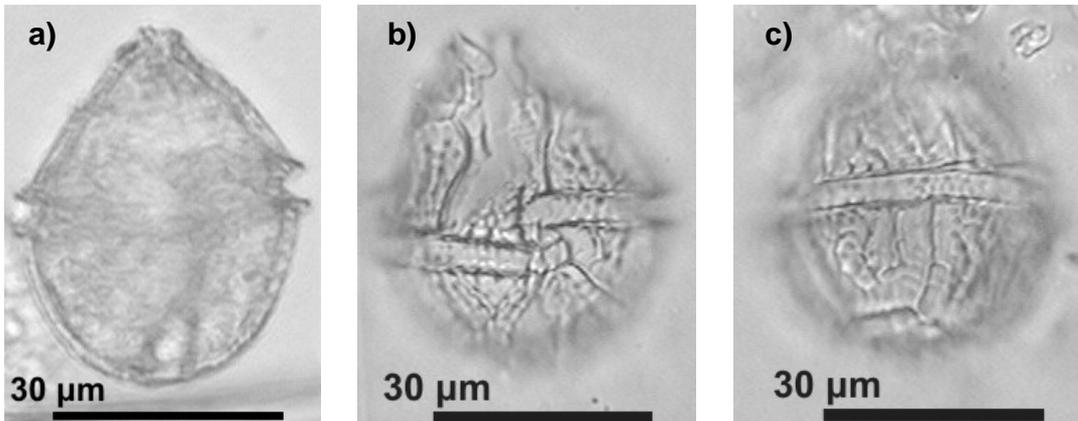
Balech 1988, p. 168, Lám. 74, Fig. 16, Lám. 75 Figs. 1-4; Gómez 2005, p. 183.

**Descripción.** Células solitarias de talla chica y forma irregularmente ovalada, en ocasiones casi esférica. Epiteca un poco aguda con cuerno apical poco diferenciado y hombros marcados. Hipoteca redondeada carente de espinas. *Cingulum* descendente (1-1.5) sin entrecruzamiento. *Sulcus* con forma de espátula.

**Distribución global.** Subtropical, templada y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 42.5-45 $\mu$ m de largo, 37.5 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 44 $\mu$ m de largo, 37.5 $\mu$ m de transdiámetro. N = 2

**Nota.** Especie euritérmica.



**Fig.107. *Gonyaulax turbynei*.** a) Célula completa, vista ventral, b) enfoque en el *cingulum*, vista ventral, c) enfoque en el *cingulum*, vista dorsal. M. O.

## ***Heterodinium blackmanii*** (Murray *et* Whitting) Kofoid

(Fig. 108)

### **Sinónimo:**

*Peridinium blackmani* Murray y Whiting

*Heterodinium curvatum* Kofoid

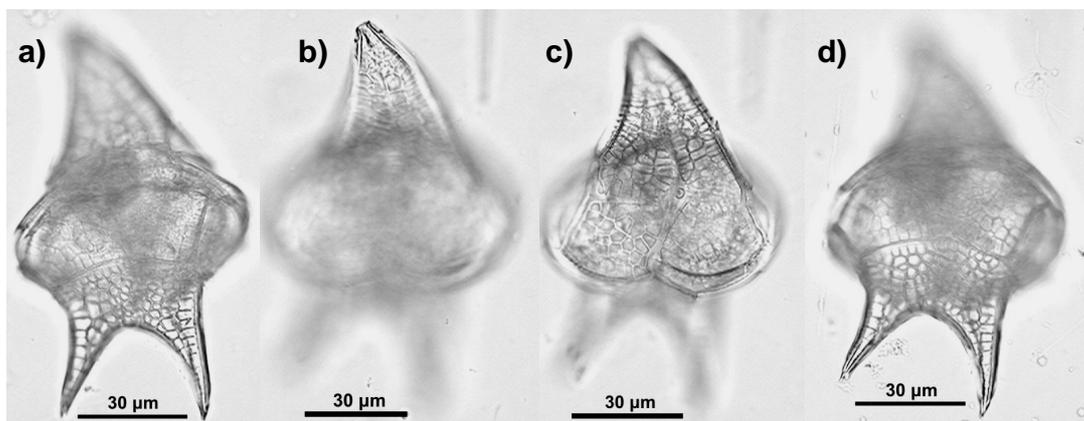
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 340 y 341, Fig. 366; Balech 1988, p. 193, Lám. 87, Fig. 3.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande. Epiteca cónica y curvada a la derecha, con presencia de un poro ventral. Hipoteca con dos cuernos antapicales bien desarrollados y cóncavos dirigidos al centro, el izquierdo con terminación más aguda y curva que la que presenta el cuerno antapical derecho. *Cingulum* descendente (0.5) (Fig. 3), ligero aplastamiento dorsoventral. Ornamentación fuertemente reticulada.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** 210µm de largo, 62.5µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 108. *Heterodinium blackmanii*.** a) Célula completa, b) epiteca con poro apical, c) epiteca con poro ventral, d) hipoteca en vista ventral. M O.

## ***Heterodinium murrayi* Kofoid (Fig. 109)**

### **Sinónimo:**

*Peridinium tripos* Murray et Whitting

### **Referencias:**

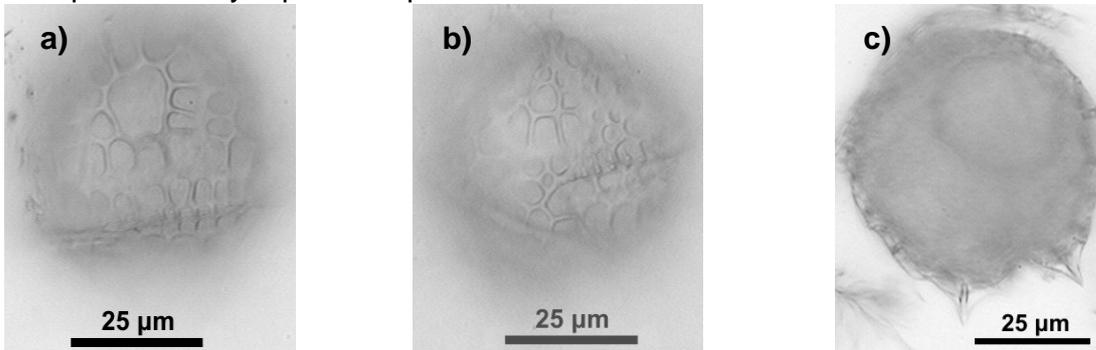
Balech 1988, p. 154 y 155, Lám. 70, Fig. 1; Gómez 2005, p. 185; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 68.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Epiteca cónica irregular. Hipoteca con presencia de tres espinas posteriores de tamaño mediano, con membranas; una de ellas más bien ventral localizada junto al extremo posterior izquierdo del *sulcus*. *Cingulum* un poco excavado; descendente (aproximadamente 2.5) con entrecruzamiento (Fig. 3). Ornamentación fuerte de reticulado irregular que cubre toda la teca. La placa 1', angosta, bastante pequeña, tiene dos poros.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** 70µm de largo, 55µm de transdiámetro. N = 1

**Nota.** Especie umbrófila. Espécimen difícil de observar por su fragilidad observada al separarse muy rápido sus placas.



**Fig. 109. *Heterodinium murrayi*.** a) Epiteca vista dorsal, b) epiteca vista ventral, c) hipoteca vista dorsal. M. O.

## ***Histioneis para* Murray et Whitting (Fig. 110)**

### **Sinónimo:**

*Parahistioneis para* (Murray et Whitting) Kofoid et Skogsberg

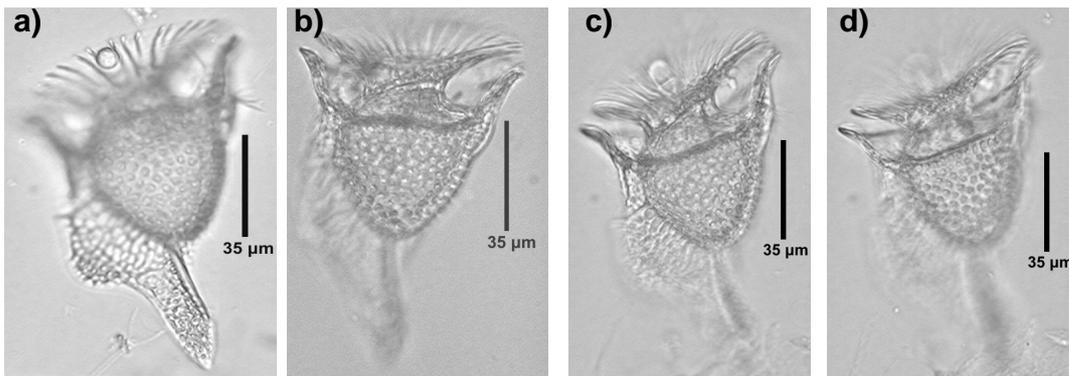
### **Referencias:**

Wood 1968, p. 96, Fig. 280; Balech 1988, p. 65, Lám. 15, Fig. 4; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 69.

**Descripción.** Células solitarias de talla media. Epiteca reducida e inclinada, hipoteca triangular. Cingulum amplio y cóncavo. Aletas cingulares amplias con presencia de radios. Aleta sulcal izquierda larga con sus radios equidistantes, R3 muy marcado, casi tan largo como la teca, completamente reticular, el borde lateral presenta una forma sigmoide. Ornamentación alveolar.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 35-40µm de largo, 37.5µm de ancho. Media: 90µm de largo, 37.5µm de ancho. N = 3



**Fig. 110. *Histioneis para*.** a) Célula completa, b) *cingulum*, c) aleta cingular superior, d) aleta cingular inferior. Vista lateral izquierda. M. O.

## ***Lingulodinium polyedra* (Stein) Dodge (Fig. 111)**

### **Sinónimo:**

*Gonyaulax polyedra* Stein

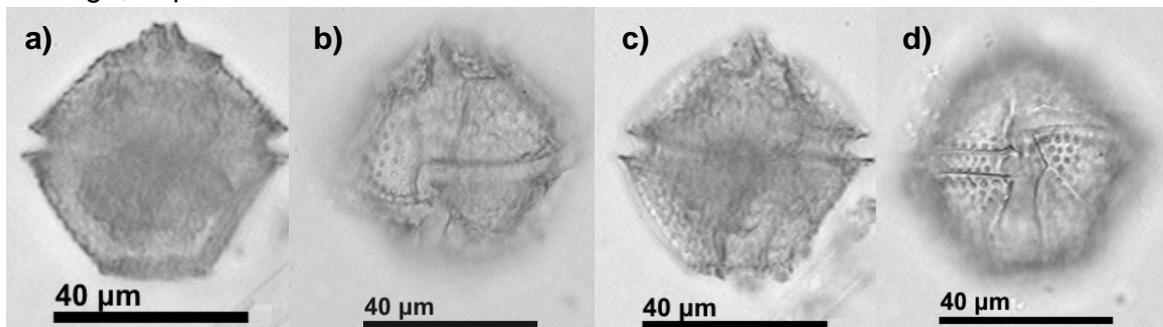
### **Referencias:**

Stein 1883, Lám. 4, Figs. 7-9; Schiller 1937, p. 291, 292, Fig. 299; Wood 1968, p. 60, Fig. 156; Balech 1988, p. 170 y 171, Lám. 75, Figs. 17-24; Licea *et al.* 1995, p. 55, Lám. 7, Fig. 4; Lám. 21, Fig. 3; Steidinger y Tangen 1997, p. 510 y 511, Lám. 43; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 72.

**Descripción.** Células solitarias de talla pequeña a mediana, caracterizada por la forma poliédrica, heptagonal. Epiteca de dimensiones semejantes a las de la hipoteca. Epiteca con hombros y carente de cuello, hipoteca con borde posterior plano y carente de espinas. *Cingulum* excavado, descendente (1.2-2) sin entrecruzamiento (Fig. 3). Aletas cingulares chicas y *sulcus* excavado. Se caracteriza por su tabulación: Po, 3', 3a, 6'', 6''', 1p, 1'''''. La unión de 2' y 3' es corta. Ornamentación con poros de tamaño mediano.

**Distribución global.** Tropical, templada y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 67-40µm de largo, 50-39µm de transdiámetro. Media: 46µm de largo, 49µm de transdiámetro. N = 4



**Fig. 111. *Lingulodinium polyedra*.** a) Célula completa, b) epiteca, c) *cingulum*, d) *sulcus*, a) vista dorsal. b), c), y d) vista ventral. M. O.

## ***Noctiluca scintillans* (Macartney) Kofoid et Swezy**

(Fig. 112)

### **Sinónimos:**

*Medusa scintillans* Macartney

*Noctiluca miliaris* Suriray ex Lamarck

### **Referencias:**

Balech 1988, p. 26, Lám. 1, Fig. 11.

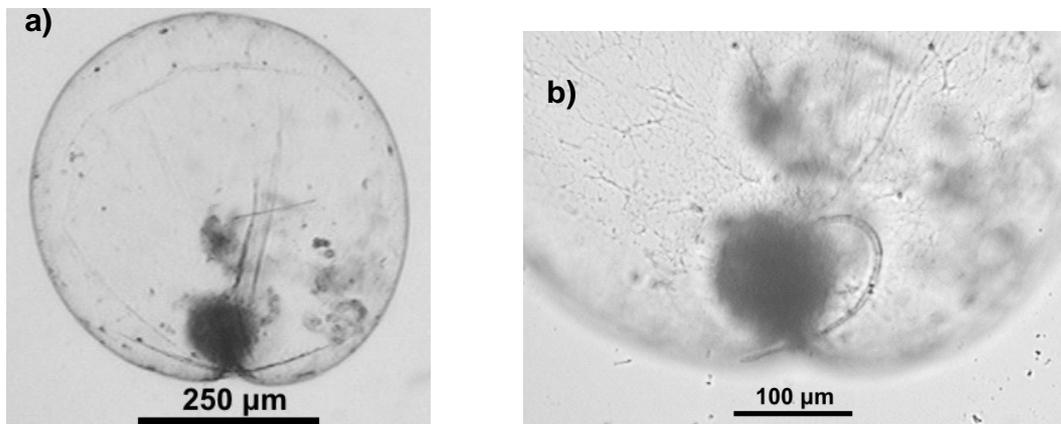
**Descripción.** Células solitarias de tamaño grande, con forma esférica. Adultos con presencia de un tentáculo que se observa con cierto doblez, de apariencia fuerte y con estrías. Cuando el ejemplar sufre algún aplastamiento suele observarse arrugas provocadas por dicho proceso.

**Distribución global.** Casi cosmopolita excepto por las regiones polares.

**Medidas.** Intervalos: 550-510 $\mu$ m de diámetro. Media: 530 $\mu$ m de diámetro.

N = 3

**Nota.** Las dimensiones aquí reportadas son muy parecidas, sin embargo Balech (1988) reporta individuos mayores y otros que van por debajo de las mencionadas.



**Fig. 112. *Noctiluca scintillans*.** a) Célula completa, b) célula con tentáculo. M. O.

## ***Ornithocercus formosus*** Kofoid *et* Michener (Fig. 113)

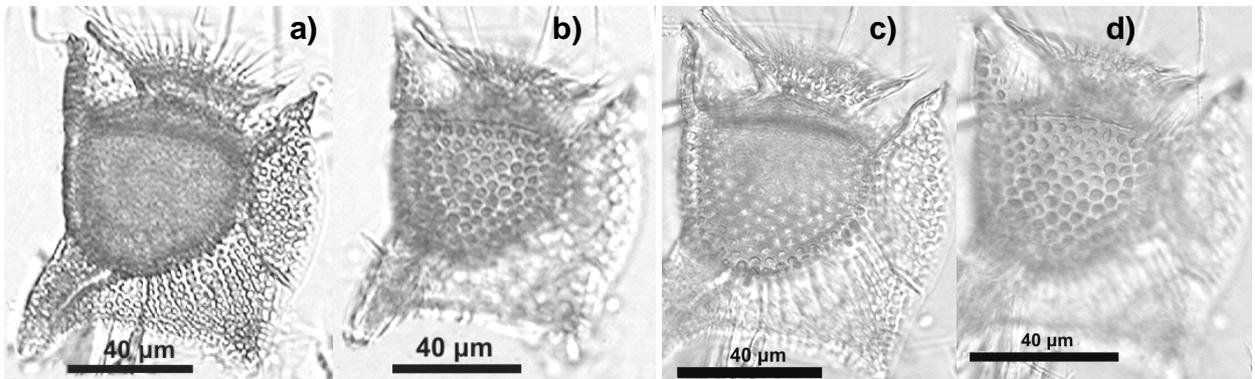
### **Referencias:**

Wood 1968, p. 85, Fig. 239; Gómez 2005, p. 148; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 74.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, cuerpo ovalado. Epiteca reducida, hipoteca ovalada. *Cingulum* no muy amplio con aletas fuertemente ornamentadas. La aleta sulcal izquierda se extiende hasta el área dorsal, apoyada por una costilla fuerte y lobulada, además presenta otras con costillas incompletas espesadas fuertemente, de aspecto áspero y cuadrilátero. Ornamentación alveolar.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** 50µm de largo, 55µm de ancho (sin aletas). N = 1



**Fig. 113. *Ornithocercus formosus*.** a) Célula en vista lateral derecha, b) ornamentación tecal, c) detalle del *cingulum*, d) detalle de la ornamentación tecal y de aleta cingular. M. O.

## ***Ornithocercus heteroporoides* Abé (Fig. 114)**

### **Referencias:**

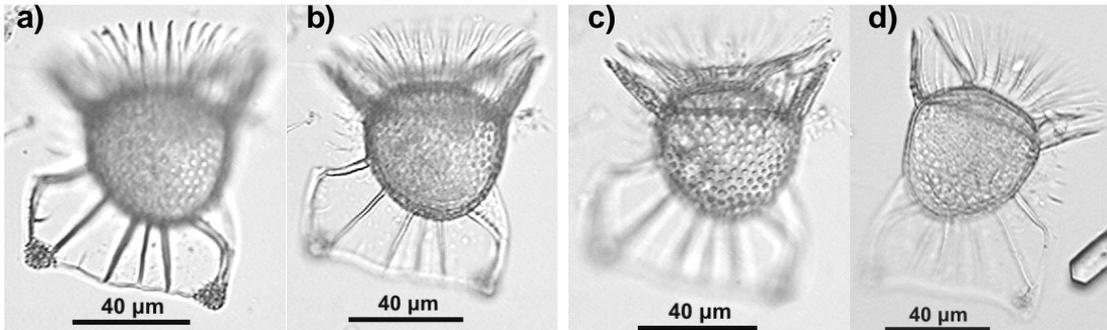
Gómez 2005, p. 149; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 74.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, cuerpo ovalado. Epiteca reducida y aplastada, hipoteca ovalada y un poco aguda en su borde posterior. *Cingulum* no excavado con aletas que presentan radios. La aleta sulcal izquierda se extiende hasta el área dorsal, apoyada por seis o siete costillas, la segunda y sexta o séptima presentan ramificaciones en la porción terminal, su borde posterior ligeramente cóncavo y oblicuo ventral y dorsalmente. Ornamentación alveolar.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 53µm de largo, 48µm de ancho (sin aletas). N = 1

**Nota.** Especie muy parecida a *O. heteroporus*, se distingue por ser de apariencia mas robusta que *O. heteroporus*.



**Fig. 114. *Ornithocercus heteroporoides*. a) Aleta sulcal, b) *cingulum* c) ornamentación, d) Aletas cingulares. Vista lateral izquierda. M. O.**

## ***Ornithocercus heteroporus* Kofoid (Fig. 115)**

### **Sinónimos:**

*Ornithocercus biclavatus* Wood

*Ornithocercus triclavatus* Wood

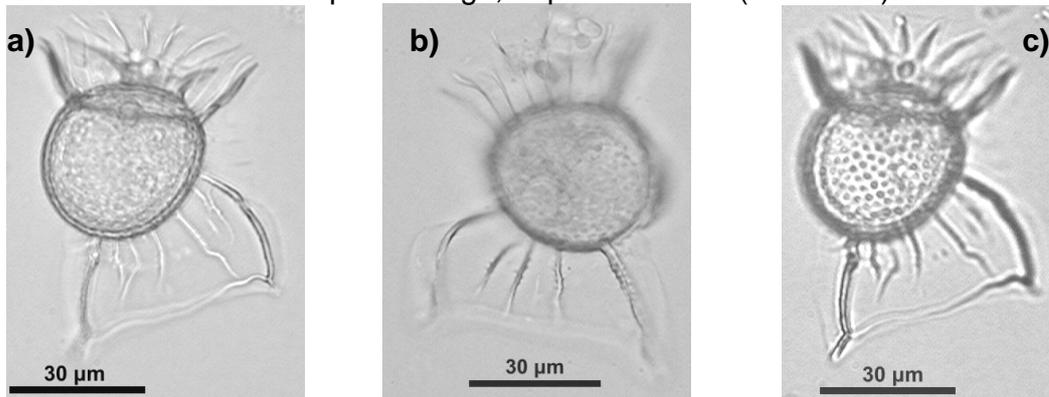
### **Referencias:**

Schiller 1933, p. 195, Fig. 187; Wood 1968, p. 85, Fig. 240; Rampi 1980, p. 121, Lám. 57; Balech 1988, p. 59, Lám. 14, Fig. 4; Licea *et al.* 1995, p. 23, Lám. 21, Fig. 19; Gómez 2005, p. 149.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, cuerpo elíptico en general algo alargado longitudinalmente. Epiteca pequeña y aplastada, hipoteca oval. *Cingulum* no excavado con aletas provistas de pocos radios. Aleta sulcal izquierda extendida hasta la parte posterior, presenta dos costillas en sus extremos y entre ellos algunas otras poco desarrolladas, su borde posterior ligeramente cóncavo y oblicuo ventral y dorsalmente. Ornamentación alveolar.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 33 $\mu$ m de largo, 34 $\mu$ m de ancho (sin aletas). N = 1



**Fig. 115. *Ornithocercus heteroporus*.** a) Célula completa, b) aleta sulcal, c) ornamentación. a) y c) Vista lateral derecha, b) vista lateral izquierda. M. O.

## ***Ornithocercus magnificus* Stein (Fig. 116)**

### **Sinónimo:**

*Ornithocercus minor* Jörgensen

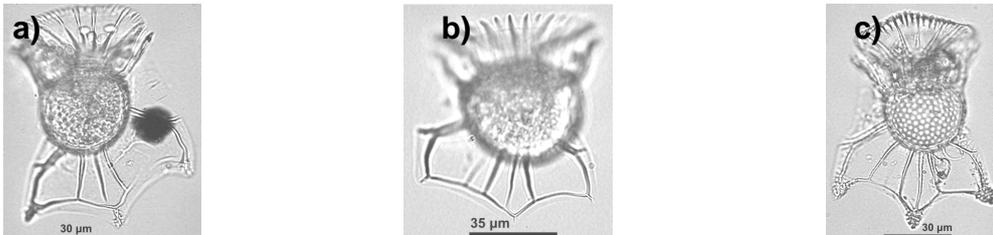
### **Referencias:**

Stein 1883, Lám. 23, Fig. 1-6; Yamaji 1977, p. 72 y 73, Lám. 33, Fig. 5; Rampi 1980, p. 122-121, Lám. 57; Balech 1988, p. 61, Lám. 14, Figs. 7 y 8; Hernández-Becerril 1988, p. 427; Licea *et al.* 1995, p. 23, Lám. 21, Fig. 11; Steidinger y Tangen 1997, p. 435-436; Gómez 2005, p. 149; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 74, 75.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana y de cuerpo semi-circular en vista lateral, con dorso variable, de ligeramente convexo a algo cóncavo. Epiteca reducida e hipoteca semi-circular. *Cingulum* ligeramente excavado, sus aletas pocos radios completos y se encuentra ornamentadas por estructuras semejantes a radios pero que se encuentran solo en su borde. Aleta sulcal izquierda con presencia de cinco o seis costillas de las cuales algunas de ellas pueden ramificarse en su extremo terminal, presenta tres lóbulos marcados. Teca ornamentada por poroides perforados.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 37.5-42.5 $\mu$ m de largo, 37.5-43.75 $\mu$ m de ancho (sin aletas).  
Media: 40.83 $\mu$ m de largo, 40.41 $\mu$ m de ancho. N = 3



**Fig. 116. *Ornithocercus magnificus*. a)** Célula completa en vista lateral derecha, **b)** aleta sulcal, **c)** ornamentación tecal. M. O.

## ***Ornithocercus orbicularis* Kofoid et Michener (Fig. 117)**

### **Sinónimo:**

*Ornithocercus steinii* Schütt

### **Referencias:**

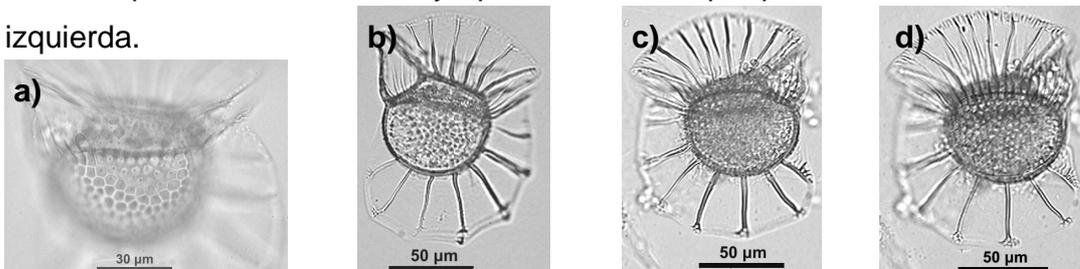
Balech 1988, p. 61 y 62, Lám. 15, Fig. 2; Gómez 2005, p. 149; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 75.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, cuerpo semi-circular siendo mas ancho que largo. Epiteca chata y oblicua, relativamente extensa. *Cingulum* muy asimétrico y ancho, alto dorsalmente, cóncavo. Ambas aletas cingulares son anchas y presentan pocos radios. Aleta sulcal izquierda con borde casi liso con lóbulos poco notables o carente de ellos, de forma redondeada, presencia de débiles costillas. Ornamentación por alvéolos perforados.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 60-62.5µm de largo, 60-70µm de ancho (sin aletas). Media: de 60.5µm de largo, 67µm de ancho. N = 5

**Nota.** Especie muy parecida a *Ornithocercus stenii*, Balech (1988) hace la diferencia entres ambas especies, sin embargo, algunos autores como Gómez (2005) las considera sinónimos. La principal diferencia se encuentra en la aleta sulcal izquierda, en su forma y tipo de costillas que presentan en la aleta sulcal izquierda.



**Fig. 117. *Ornithocercus orbicularis*.** a) Ornamentación de la teca, b) y c) células completas. a) y b) Vista lateral derecha, c) y d) vista lateral izquierda. M. O.

## ***Ornithocercus quadratus var. assimilis* (Jørgensen) Taylor**

(Fig. 118)

### **Sinónimo:**

*Ornithocercus assimilis* Jørgensen

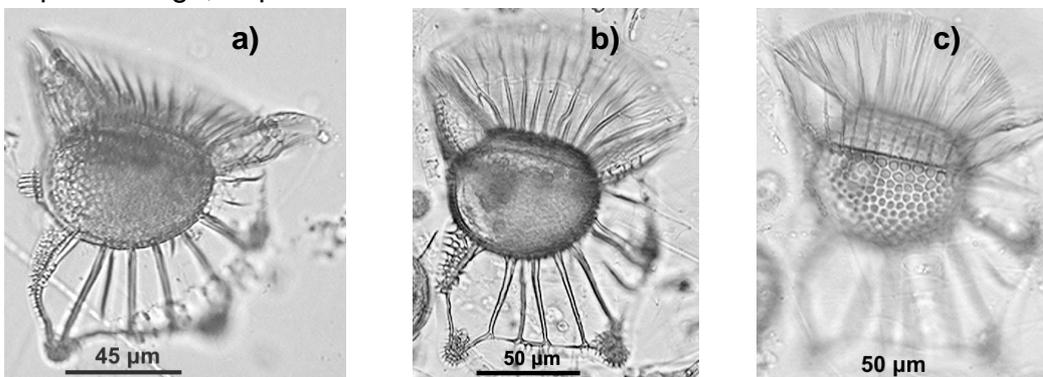
### **Referencias:**

Wood 1968, p. 86, Fig. 242; Balech 1988, p. 60, Lám. 14, Fig. 10; Gómez 2005, p. 149.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, cuerpo oval, más ancho que largo. Epiteca aplastada y algo extensa. Aletas cingulares con presencia de radios, la posterior además de radios con fragmentos alveolar. Aleta sulcal izquierda con presencia de costillas, en su borde izquierdo se le observa ornamentada por derivados de la costilla, borde posterior amplio y ligeramente cóncavo casi rectilíneo que cuenta con dos pequeños lóbulos marcados. Ornamentación tecal por alvéolos perforados.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 37-60 $\mu$ m de largo, 47.5-70 $\mu$ m de ancho (sin aletas). Media: 49 $\mu$ m de largo, 59 $\mu$ m de ancho. N =2



**Fig. 118. *Ornithocercus quadratus var. assimilis*.** a) Célula completa en vista lateral derecha, b) célula con enfoque en la aleta sulcal, c) Ornamentación tecal. a), b) y c) Vista lateral derecha. M. O.

## ***Ornithocercus quadratus f. simplex* Kofoid et Skogsberg**

(Fig. 119)

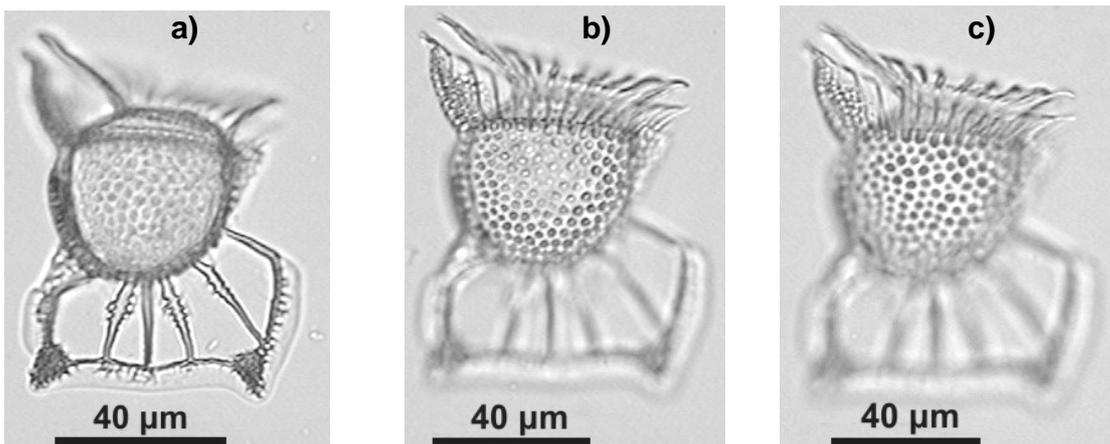
### **Referencias:**

Wood 1968, p. 86, Fig. 242; Balech 1988, p. 60, Lám. 14, Fig. 10; Gómez 2005, p. 149.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, cuerpo redondo un poco agudo en el borde posterior. Epiteca aplastada. Aleta cingular anterior con presencia de radios y la posterior con presencia de radios y fragmentos alveolar. Aleta sulcal izquierda con costillas (tres centrales), en su borde izquierdo presencia de ornamentación derivada de su costilla, borde posterior amplio y ligeramente cóncavo casi rectilíneo, presencia de dos lóbulos. Ornamentación tecal por alvéolos.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 32-50 $\mu$ m de largo, 32.5-48 $\mu$ m de ancho (sin aletas). Media: 40 $\mu$ m de largo, 39 $\mu$ m de ancho. N = 4



**Fig. 119. *Ornithocercus quadratus f. simplex*. a) Célula completa, b) altas cingulares, c) ornamentación tecal. Vista lateral derecha. M. O.**

## ***Ornithocercus steinii* Schütt (Fig. 120)**

### **Sinónimos:**

*Ornithocercus serratus* Kofoid

*Ornithocercus orbiculatus* Kofoid et Michener

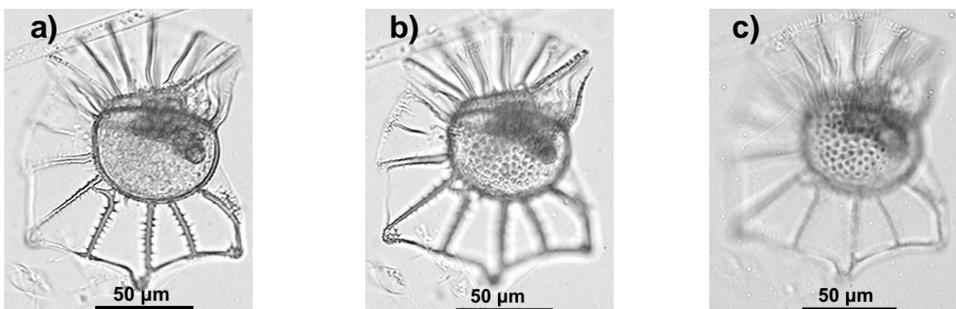
### **Referencias:**

Yamaji 1977, p. 71 y 72, Lám. 33, Fig. 6; Rampi 1980, p. 122-123, Lám. 58; Balech 1988, p. 61, Lám. 15, Fig. 1; Licea *et al.* 1995, p. 24, Lám. 21, Fig. 12; Steidinger y Tangen 1997, p. 435-437; Gómez 2005, p. 149; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 75.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, cuerpo sub-circular. Epiteca chata y oblicua, relativamente extensa. *Cingulum* muy asimétrico y ancho, algo cóncavo. Ambas aletas cingulares son anchas, la aleta anterior presenta costillas fuertes y menos numerosas, la posterior presenta radios numerosos. Aleta sulcal izquierda generalmente con cuatro lóbulos posteriores poco marcados, cada uno con una costilla y ramas cortas, pueden o no presentar a lo largo de su longitud ramificaciones dando una apariencia aserrada. Ornamentación por alvéolos.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 62.5-57.5 $\mu$ m de largo, 70-65 $\mu$ m de ancho (sin aletas). Media: 60 $\mu$ m de largo, 67.5 $\mu$ m de ancho. N = 2



**Fig. 120. *Ornithocercus steinii*.** a) Célula completa, b) enfoque en el inicio de la aleta sulcal, c) ornamentación tecal. a), b) y c) Vista lateral izquierda. M. O.

## ***Ornithocercus thumii* (Schmidt) Kofoid et Skogsberg**

(Fig. 121)

### **Referencias:**

Schiller 1933, p. 200 y 201, Fig. 191; Wood 1968, p. 87, Fig. 245; Balech 1988, p. 61, Lám. 14, Fig. 9; Gómez 2005, p. 149.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, cuerpo sub-circular. Epiteca chata y oblicua, relativamente extensa. *Cingulum* muy asimétrico y ancho, bastante cóncavo. Ambas aletas cingulares son anchas, la aleta anterior presenta pocas costillas fuertes, la posterior presenta numerosos radios. Aleta sulcal izquierda generalmente con tres lóbulos posteriores bien marcados, cada uno con una costilla y ramas cortas, pueden o no presentar a lo largo de su longitud ramificaciones. Ornamentación por alvéolos.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** 47µm de largo, 46µm de ancho (sin aletas). N = 1



**Fig. 121.** *Ornithocercus thumii*. Célula completa en vista lateral izquierda. M. O.

## ***Ostreopsis siamensis* Schmidt (Fig. 122)**

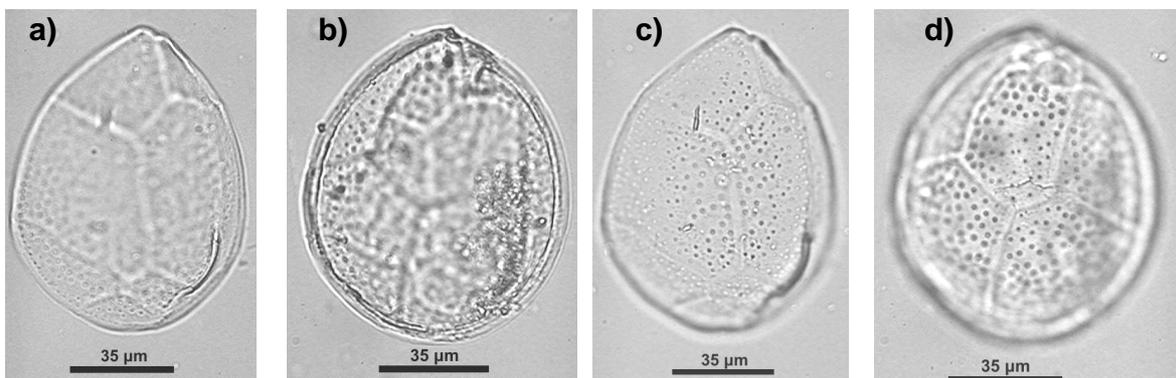
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 472 y 473, Fig. 543; Faust y Gulledge 2002, p. 52, Lám. 35, Figs. 1-8; Gómez 2005, p. 186; Steidinger y Tangen 1997, p. 515 y 516, Lám. 44; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 76.

**Descripción.** Especie de células solitarias. Especie de tamaño grande de forma oval, comprimida dorso-ventralmente. Epiteca e hipoteca de dimensiones semejantes. En epiteca la primera placa ventral es larga con forma de pentágono irregular y presenta un poro ventral. La hipoteca presenta 8 placas. El poro apical se observa como una muesca larga y algo curva. Presenta tres placas apicales (´), siete placas precingulares (´´), seis cingulares, 6 sulcales, un poro ventral, cinco postcingulares (´´´), una posterior antapical y cuatro antapicales. Ornamentación de poros de diferentes tamaños.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 145-75µm de largo, 90-75µm de ancho. Media: 101µm de largo, 79.5µm de ancho. N = 16



**Fig. 122. *Ostreopsis siamensis*. a) Epiteca, b) hipoteca, c) ornamentación de la epiteca, d) ornamentación de la hipoteca. M. O.**

## ***Oxytoxum sceptrum* (Stein) Schröder (Fig. 123)**

### **Sinónimo:**

*Oxytoxum aceratum* Rampi

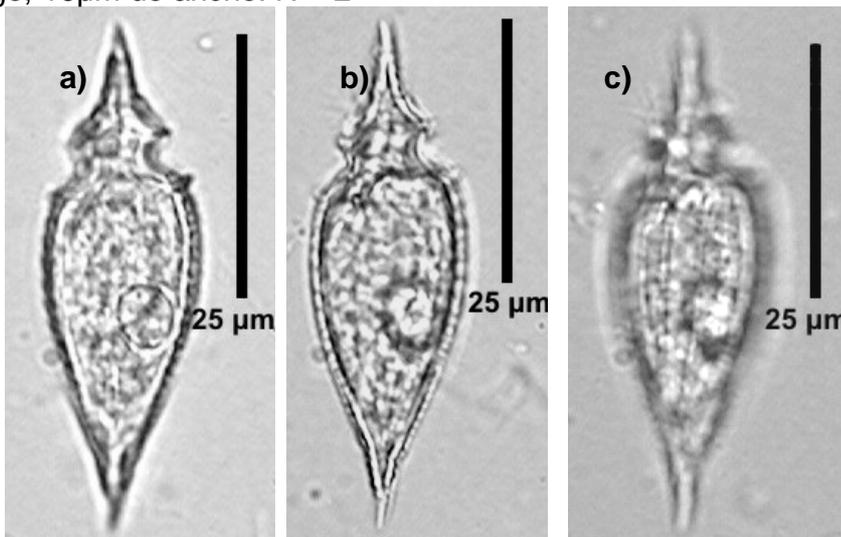
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 458 y 459, Fig. 514; Wood 1968, p. 93, Fig. 269; Rampi 1980, p. 141, Lám. 67; Balech 1988, p. 196, Lám. 82, Fig. 20; Licea *et al.* 1995. p. 58, Lám. 8, Fig. 8; Gómez 2005, p. 189; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p.78.

**Descripción.** Especie de células solitarias de tamaño medio, forma angosta. Epiteca mucho menor que la hipoteca. Hipoteca más o menos globiforme con una espina aguda y visible. Hipoteca relativamente afilada en la parte posterior y provista de una larga espina. *Cingulum* excavado, poco descendente. Placas hipotecales con crestas longitudinales marcadas y presencia de poros.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** Intervalos: 62.5-42.5 $\mu$ m de largo, 20-12.5 $\mu$ m de ancho. Media: 52.5 $\mu$ m de largo, 16 $\mu$ m de ancho. N = 2



**Fig. 123. *Oxytoxum sceptrum*.** a) Célula completa en vista dorsal, b) vista ventral, c) Ornamentación. M. O.

## ***Oxytoxum scolopax* Stein (Fig. 124)**

### **Referencias:**

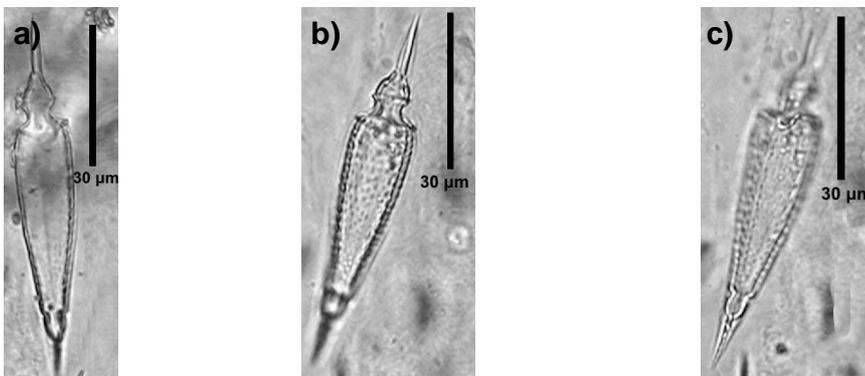
Schiller 1937, p. 463, Fig. 502; Wood 1968, p. 93, Fig. 270; Rampi 1980, p. 138, Lám. 66; Balech 1988, p. 182, Lám. 82, Fig. 16; Licea *et al.* 1995, p. 58, Lám. 8, Fig. 9; Gómez 2005, p. 189; Steidinger y Tangen 1997, p. 517, 519; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p.78.

**Descripción.** Especie de células solitarias de tamaño medio, larga y delgada. Epiteca mucho menor que la hipoteca. Epiteca redondeada que termina con una larga espina. Hipoteca larga que presenta una espina muy notoria la cual parte de una región con forma de bulbo. *Cingulum* extenso y excavado un poco descendente. Ornamentada con poros en filas longitudinales.

**Distribución global.** Tropical y templada.

**Medidas.** Intervalos: 60-97.5 $\mu$ m de largo, 12.5-13.75 $\mu$ m de ancho. Media: 74.5 $\mu$ m de largo, 12.7 $\mu$ m de ancho. N = 6

**Nota.** Mis ejemplares siempre presentaron la espina apical de gran longitud, sin embargo, Schiller (1937) muestra ejemplares con dicha espina de menor longitud o incluso carentes de ella.



**Fig. 124. *Oxytoxum scolopax*.** a) Célula completa en vista dorsal, b) espina epitecal y *cingulum* en vista dorsal, c) hipoteca y ornamentación en vista ventral. M. O.

## ***Podolampas bipes* Stein (Fig. 125)**

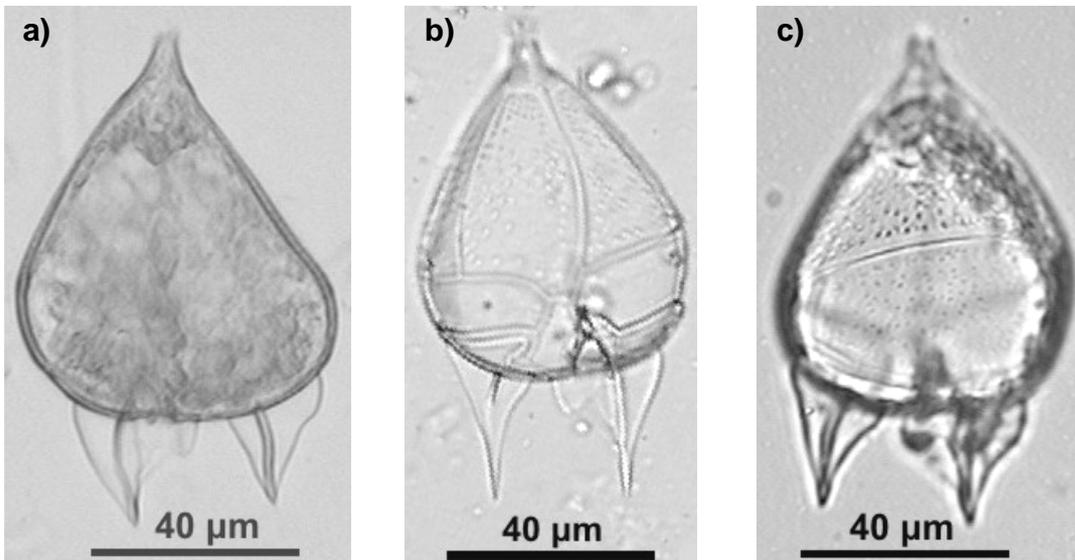
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 474, Fig. 544; Rampi 1980, p. 169, Lám. 81; Balech 1988, p. 123 y 124, Lám. 52, Fig. 20, Lám. 53, Fig. 1-2; Licea *et al.* 1995, p. 77, Lám. 8, Fig. 11; Gómez 2005, p. 207; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 82.

**Descripción.** Especie de células solitarias de talla mediana con apariencia periforme, ancha, con aplastamiento dorsoventral. Presenta un cuello corto y dos espinas antapicales de longitud parecida, cuentan con una membrana la cual es mas ancha en la espina antapical izquierda. Presencia de una aleta ancha en la placa antapical media. Ornamentada por poros y poroides.

**Distribución global.** Tropical, subtropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 100-130µm de largo total, 62.5-77.5µm de ancho. Media: 117.083µm de largo, 70µm de ancho. N = 6



**Fig. 125. *Podolampas bipes*.** a) y b) Célula completa, c) enfoque dorsal. a) vista dorsal, b) y c) vista ventral. M. O.

## ***Podolampas palmipes* Stein (Fig. 126)**

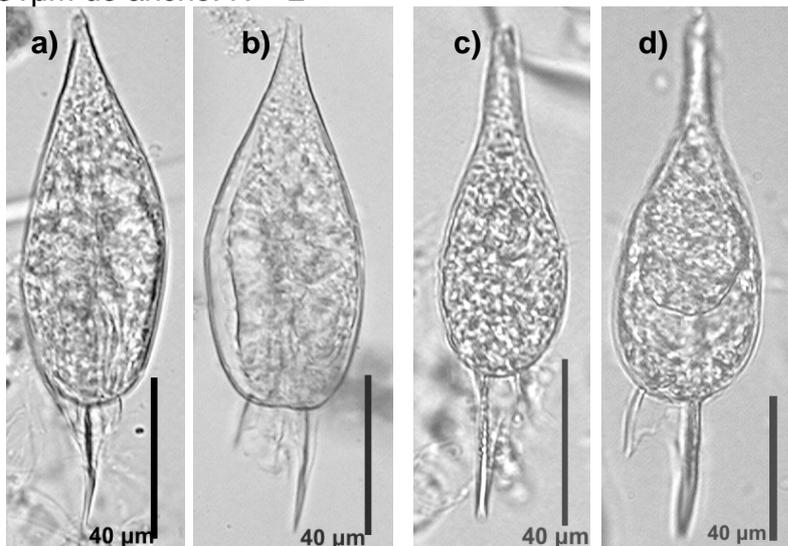
### **Referencias:**

Stein 1883, Lám. 8, Figs. 9-11; Schiller 1937, p. 475, Fig. 547; Rampi 1980, p. 169, Lám. 81; Balech 1988, p. 124 y 125, Lám. 51, Fig. 21, Lám. 53, Figs. 3 y 4; Licea *et al.* 1995, p. 77, Lám. 9, Fig. 1; Gómez 2005, p. 207; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 1982.

**Descripción.** Especie de células solitarias de talla mediana. Especie en general ovalada y angosta en ocasiones algo delgadamente periforme, en su porción apical muestra variedad en su forma, puede presentar un cuello corto o bien algo extenso. Presenta dos espinas antapicales de diferente longitud y de apariencia paralela, la izquierda más larga y ambas dotadas de membrana. La membrana de la placa antapical media es casi cuadrada pero difícil de observar. Ornamentada por poros y poroides.

**Distribución global.** Tropical, subtropical y templada.

**Medidas.** Intervalos: 105-100 $\mu$ m de largo, 32.5-30 $\mu$ m de ancho. Media: 102.5 $\mu$ m de largo, 31 $\mu$ m de ancho. N = 2



**Fig. 126. *Podolampas palmipes*.** a) y c) Célula en vista lateral izquierda, b) y d) célula en vista ventral. M. O.

## ***Podolampas reticulata* Kofoid (Fig. 127)**

### **Sinónimo:**

*Podolampas bipes* f. *reticulata* (Kofoid) Schiller

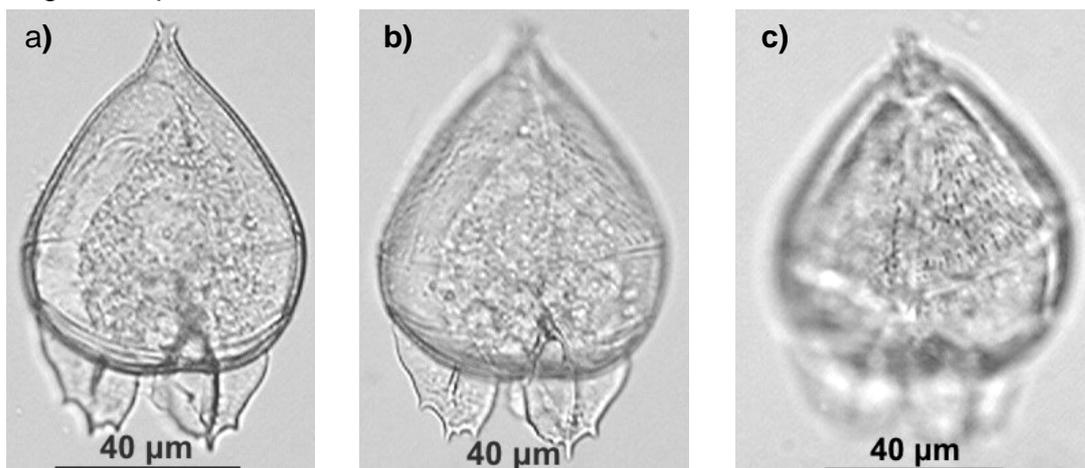
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 474, Fig. 545; Balech 1988, p. 124, Lám. 53, Figs. 5, 6 y 11; Licea *et al.* 1995, p. 77 y 78; Gómez 2005, p. 207.

**Descripción.** Especie de células solitarias y talla mediana. Especie con apariencia robusta, periforme y ancha, más que *P. bipes*. Presenta aplastamiento dorsoventral. El cuello es corto y presenta dos espinas antapicales de longitud parecida, cuentan con membranas dentadas y muy anchas con ornamentadas con areolas, la membrana izquierda es mas ancha que la derecha. Presenta una aleta ancha en la placa antapical media.

**Distribución global.** Tropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 105µm de largo, 52.5-72.5µm de ancho. Media: 105µm de largo, 62.5µm de ancho. N = 2



**Fig. 127. *Podolampas reticulata*.** a) Borde celular en vista dorsal, b) aletas antapicales en vista dorsal, c) ornamentación. M. O.

## ***Podolampas spinifera* Okamura (Fig. 128)**

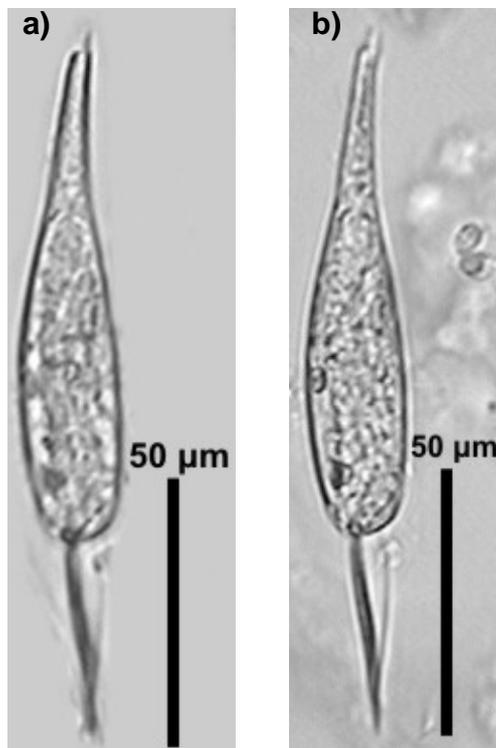
### **Referencias:**

Schiller 19737, p. 476, Fig. 548; Wood 1968, p. 120, Fig. 366; Balech 1988, p. 125, Lám. 52, Fig. 22, Lám. 53, Figs. 9, 10 y 13; Gómez 2005, p. 207; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 82.

**Descripción.** Especie de células solitarias de talla mediana. Forma ovalada y angosta con presencia de una espina pequeña anterior y otra en el borde antapical, la cual es de mucho mayor tamaño y de apariencia fuerte, se encuentra acompañada por una amplia membrana.

**Distribución global.** Oceánica y nerítica.

**Medidas.** 125µm de largo, 13µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 128. *Podolampas spinifera*.** a) Célula en vista ventral, con enfoque en espina apical, b) célula en vista ventral con enfoque en vista apical. M. O.

## ***Prorocentrum compressum* (Bailey) Abé ex Dodge**

(Fig. 129)

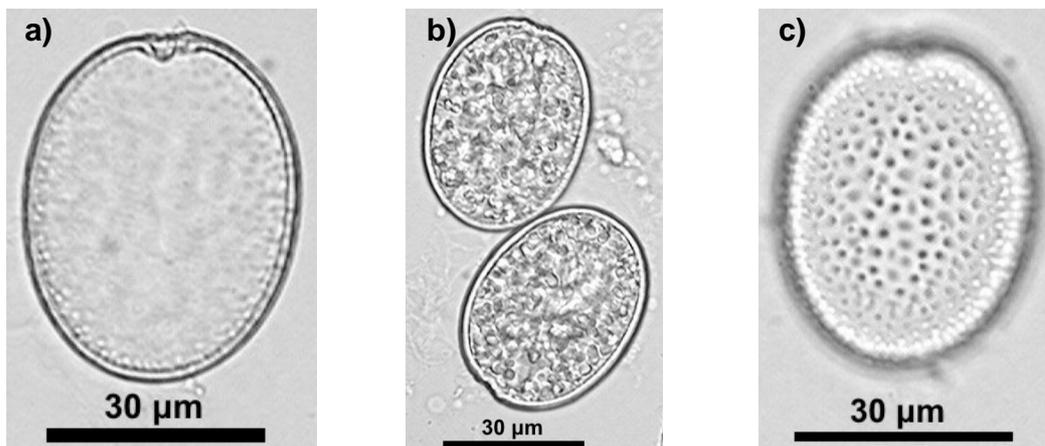
### **Referencias:**

Balech 1988, p. 32, Lám. 4, Figs. 3-4; Licea *et al.* 1995, p. 80, Lám. 9, Figs. 2a -c, Lám. 22, Figs. 7a-b; Gómez 2005, p. 209; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 84.

**Descripción.** Especie de células solitarias o en agregados. Son de talla mediana con teca bivalvar y aplastamiento bilateral. En vista valvar se observa una forma oval y ancha. Carente de espina apical. Paredes de espesor medio, con depresión en el polo anterior. Ornamentación por abundantes poros densos de distribución irregular.

**Distribución global.** Subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 42.5 $\mu$ m de largo, 32.5-35 $\mu$ m de ancho. Media: 42.5 $\mu$ m de largo, 34 $\mu$ m de ancho. N = 3



**Fig. 129. *Prorocentrum compressum*.** a) y b) Varias células, c) ornamentación. Vista valvar. M. O.

## ***Prorocentrum gracile* Schütt (Fig. 130)**

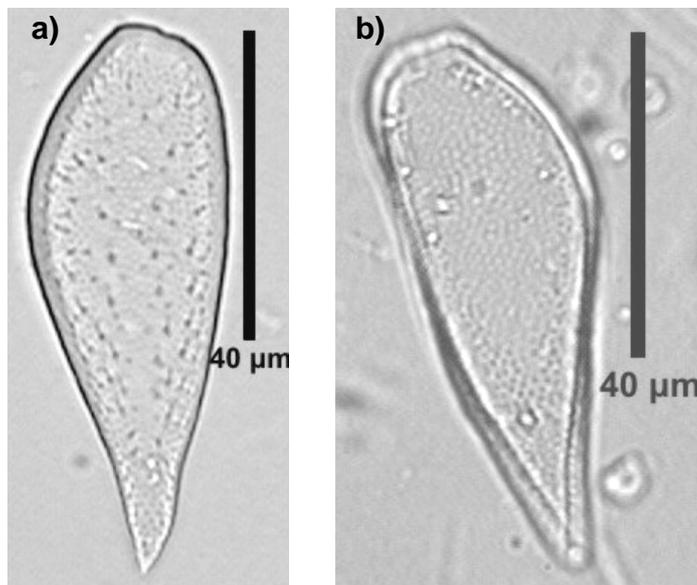
### **Referencias:**

Schiller 1933, p. 37 y 38, Fig. 39; Wood 1968, p. 122, Fig. 376; Balech 1988, p. 32, Lám. 4, Fig. 2; Licea *et al.* 1995, p. 80 y 81, Lám. 9, Fig. 4; Gómez 2005, p. 209; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 85.

**Descripción.** Especie de células solitarias de talla grande. Presenta una teca bivalvar con aplastamiento bilateral. En vista valvar se observa su forma lanceolada y bastante alargada (de 2 a 3 veces el ancho) con su polo posterior agudo y menor que el anterior. Presenta una espina apical bien desarrollada que en ocasiones la pierde. Paredes de espesor delgado. Ornamentación por poros.

**Distribución global.** Cosmopolita, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 62.5-70 $\mu$ m de largo, 21-22 $\mu$ m de ancho. Media: 73 $\mu$ m de largo, 24 $\mu$ m de ancho. N = 4



**Fig. 130. *Prorocentrum gracile*.** a) Borde de la célula, b) ornamentación. a) y b) Vista valvar.M. O.

## ***Prorocentrum sigmoides* Böhm (Fig. 131)**

### **Referencias:**

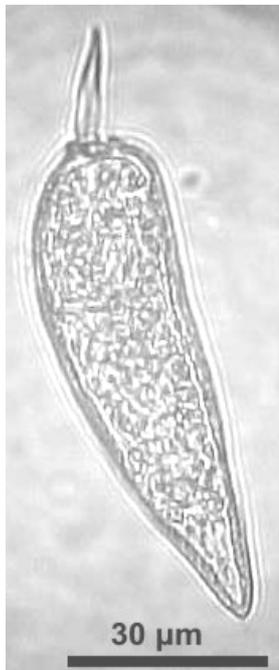
Hernández-Becerril *et al.* 2000; Gómez 2005, p. 209; Rivera Tenenbaum *et al.* 2006, p. 158.

**Descripción.** Especie de células solitarias de talla grande. Presenta una teca bivalvar con aplastamiento bilateral. En vista valvar se observa una forma estilizada, lanceolada y bastante alargada (3 veces el ancho). El polo posterior es agudo y menor que el anterior. Espina apical bien desarrollada y un poco sigmoide, mayor que en *P. gracile*. Ornamentación por poros.

**Distribución global:** Subtropical.

**Medidas.** 85µm de largo, 25µm de ancho. N = 1

**Nota.** Especie considerada por algunos autores como Gómez (2005) como sinónimo de *P. gracile*.



**Fig. 131. *Prorocentrum sigmoides*.** Célula en vista valvar. M. O.

## ***Protoceratium reticulatum* (Claparède et Lachmann)**

Bütschli (Fig. 132)

### **Referencias:**

Balech 1988, p. 169, Lám. 77, Figs. 1-5; Licea *et al.* 1995, p. 54; Steidinger y Tangen 1997, p.506 y 507, Lám. 42.

### **Sinónimos:**

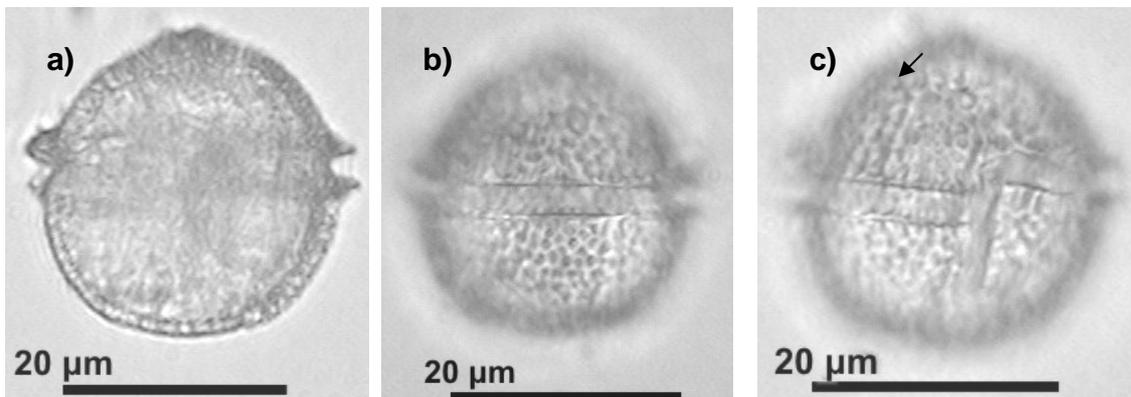
*Gonyaulax grindleyi* Reinecke

**Descripción.** Células solitarias de talla chica, con forma ovoidal ancha o algo pentagonal. Epiteca ligeramente menor que la hipoteca. Epiteca redondeada carente de cuello provista de un poro ventral. Hipoteca sin presencia de espinas. *Cingulum* excavado, descendente (1-1.5) (fig. 3). *Sulcus* excavado y angosto. Ornamentada por retículos grandes.

**Distribución global.** Subtropical, templada y nerítica.

**Medidas.** 35µm de largo y 25µm de transdiámetro. N = 1

**Nota.** Ejemplar ligeramente menor a los reportados por Balech (1988).



**Fig. 132. *Protoceratium reticulatum*.** a) Célula completa, b) vista dorsal, c) vista ventral. M. O.

***Protoperidinium abei* (Paulsen) Balech (Fig. 133)**

**Sinónimo:**

*Protoperidinium biconicum* Abé

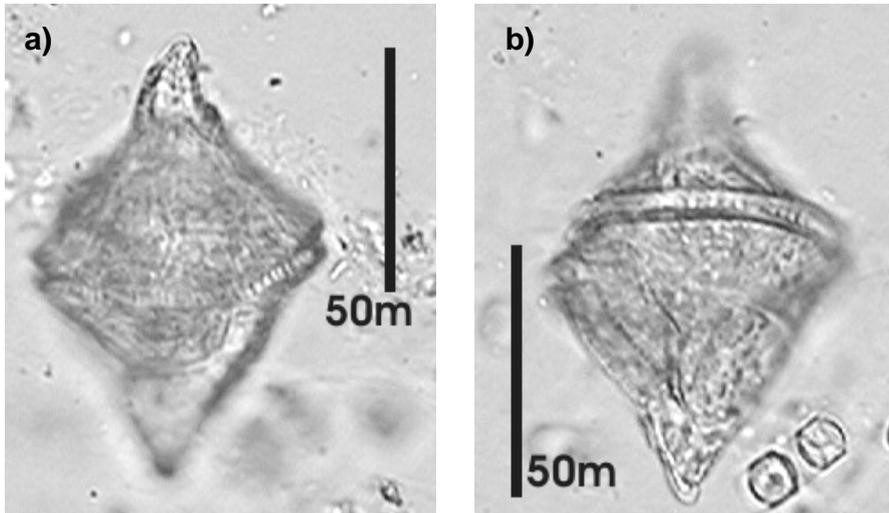
**Referencias:**

Schiller 1937, p. 138, Fig. 336; Wood 1968, p. 97, Fig. 283; Licea *et al.* 1995, p. 59, Lám. 22, Fig. 14; Gómez 2005, p. 194; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 92.

**Descripción.** Especie de células solitarias de talla mediana. De forma bicónica con un sulcus amplio que termina en el cono antapical. *Cingulum* escavado. Ornamentada por poros.

**Distribución global.** Tropical, templada y nerítica.

**Medidas.** 110µm de largo, 60µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 133. *Protoperidinium abei*. a) Epiteca, b) hipoteca. M. O.**

## ***Protoperidinium brochii* (Kofoid et Swezy) Balech**

(Fig. 134)

### **Sinónimo:**

*Protoperidinium adriaticum* Broch

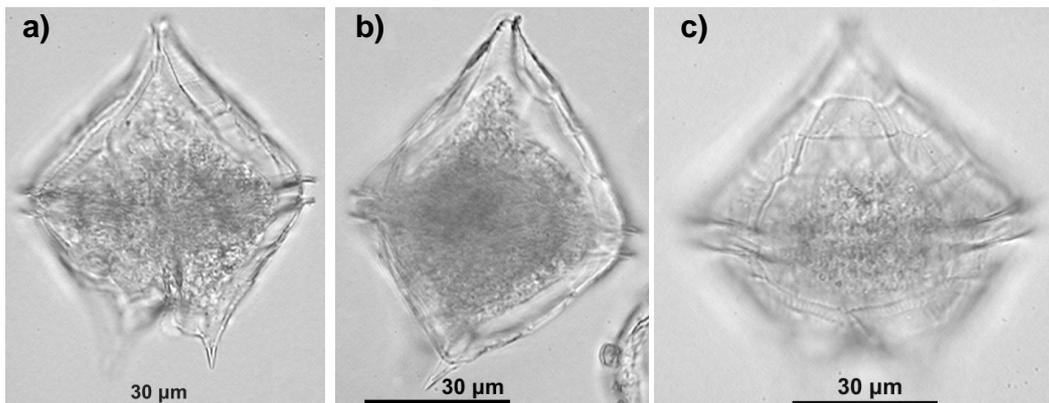
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 22, Fig. 218; Rampi 1980, p. 163, Lám. 78; Balech 1988, p. 108 y 109, Lám. 41, Figs. 4-7; Licea *et al.* 1995, p. 60, Lám. 10, Fig. 4; Gómez 2005, p. 196; Okolodkov 2005, p. 285, Fig. 2; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 93.

**Descripción.** Células solitarias de tamaño mediano. Epiteca con cuello cónico. Epiteca e hipoteca de mismas dimensiones, la hipoteca presenta dos cuernos antapicales bien diferenciados con terminaciones en espinas gruesas. Meta, quadra, planozona ligeramente ascendente (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación reticulada.

**Distribución global.** Subtropical, templada y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 67.5-87.5 $\mu$ m de largo, 62.5-75 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 77.5 $\mu$ m de largo, 69.167 $\mu$ m de transdiámetro. N = 3



**Fig. 134. *Protoperidinium brochii*.** a) Célula completa en vista ventral, b) vista lateral, c) epiteca en vista dorsal. M. O.

## ***Protoperidinium claudicans* (Paulsen) Balech (Fig. 135)**

### **Referencias:**

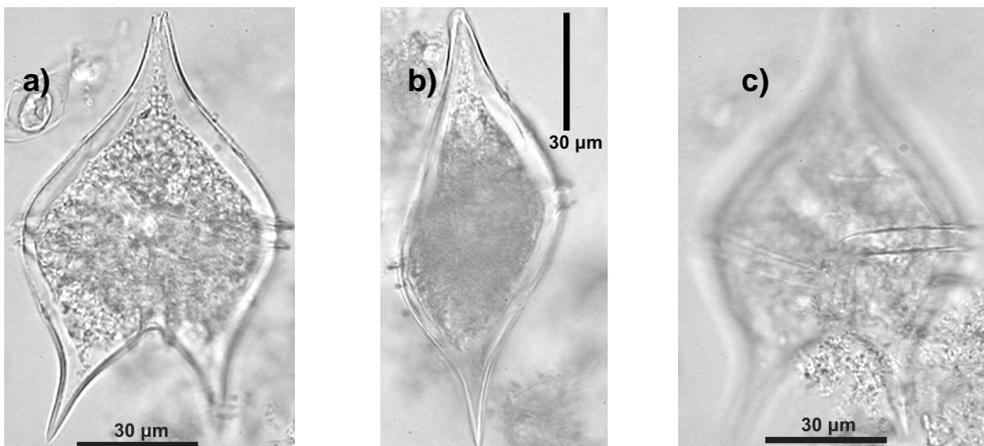
Rampi 1980, p. 165, Lám. 79; Balech 1988, p. 86 y 87, Lám. 24, Figs. 5-9; Licea *et al.* 1995, p. 61, Lám. 11, Figs. 1a-b; Gómez 2005, p. 196; Okolodkov 2005, p. 285 y 286, Figs. 3 y 20; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 95.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, forma rómbica y aplastamiento dorso-ventral. Epiteca e hipoteca de dimensiones iguales. Epiteca con cuello moderado e hipoteca con cuernos antapicales iguales o casi iguales y con curvatura antapical regular, no muy modificado por la terminación del *sulcus*. quadra, planoza, descendente (Figs. 3, 4 y 5). Plano cingular inclinado respecto al eje. Ornamentación ligeramente reticulada.

**Distribución global.** Cosmopolita y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 115-84 $\mu$ m de largo, 72.5-68 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 99.5 $\mu$ m de largo, 70 $\mu$ m de transdiámetro. N = 2

**Nota.** Balech (1988) menciona la existencia de individuos no solo quadra sino también ortho y penta, así como formas cavozonas.



**Fig. 135. *Protoperidinium claudicans*.** a) Célula completa en vista ventral, b) vista lateral, c) célula con enfoque del *cingulum*. M. O.

## ***Protoperidinium conicum* (Gran) Balech (Fig. 136)**

### **Sinónimo:**

*Protoperidinium divergens* var. *conica* Gran

### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 232 y 233, Figs. 229 y 230; Rampi 1980, p. 161, Lám. 77; Balech 1988, p. 87 y 88, Lám. 26, Figs. 1-4; Licea *et al.* 1995, p. 62, Lám. 11, Fig. 2a; Steidinger y Tangen 1997, p. 536, Lám. 51; Gómez 2005, p. 197; Okolodkov 2005, p. 286, Figs. 4 y 21; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 96.

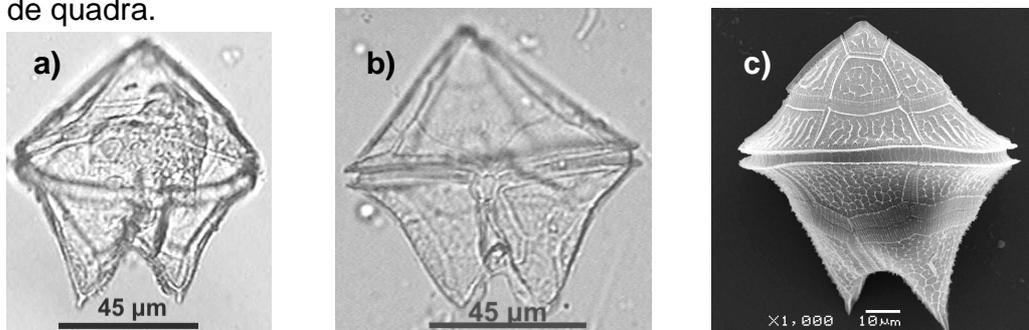
**Descripción.** Células solitarias de talla mediana a grande. Forma pentagonal con aplastamiento dorso-ventral. Epiteca muy ligeramente menor que la hipoteca. Epiteca cónica carente de cuello. Hipoteca con presencia de cuernos antapicales de base ancha y terminación puntiaguda. Ortho, quadra, cavazona ligeramente ascendente (Figs. 3, 4 y 5). *Cingulum* angosto. Ornamentación de reticulado débil.

**Distribución global.** Tropical, templada, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 175-112.5µm de largo, 112.5-87.5µm de transdiámetro.

Media: 146µm de largo, 100µm de transdiámetro. N = 3

**Nota.** Balech (1988) menciona que pueden existir individuos penta o hexa en lugar de quadra.



**Fig. 136. *Protoperidinium conicum*.** a) Célula completa en vista ventral, b) detalle de la epiteca en vista ventral, c) detalle de la epiteca en vista dorsal. a) y b) M. O. c) M. E. B.

## ***Protoperidinium crassipes* (Kofoid) Balech (Fig. 137)**

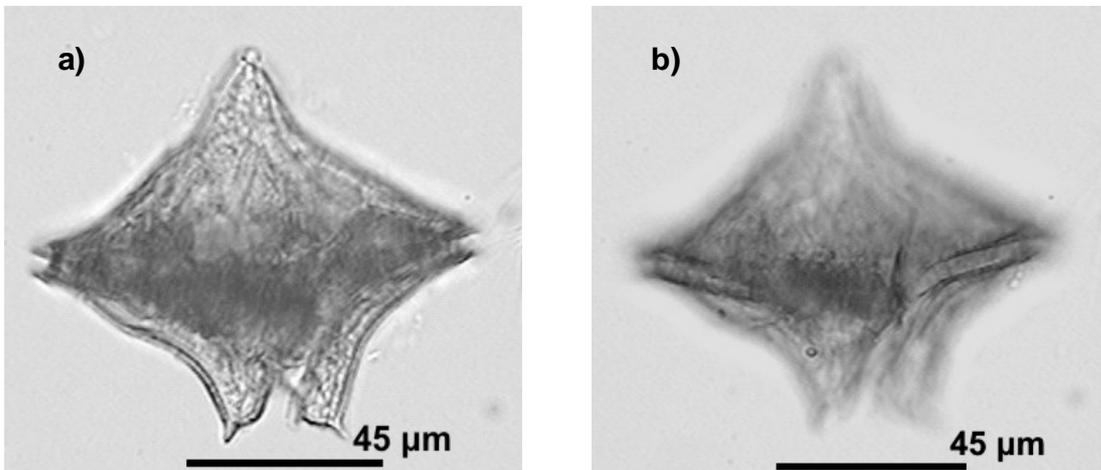
### **Referencias:**

Rampi 1980, p. 165, Lám. 80; Balech 1988, p. 110, Lám. 43, Figs. 5-7; Gómez 2005, p. 197; Okolodkov 2005, p. 287, Figs. 5 y 22; Okolodkov y Gárate Lizárraga 2006, p. 97.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Forma pentagonal muy ancha y corta. Epiteca ligeramente mayor que hipoteca. Epiteca de forma cónica irregular. Hipoteca con presencia de cuernos antapicales semejantes y cortos que terminan en espinas agudas. Meta, quadra, planozona (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación reticular.

**Distribución global.** Tropical, subtropical, templada, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 87.5µm de largo, 115µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 137. *Protoperidinium crassipes*.** a) Célula completa en vista ventral, b) detalle de *cingulum*. M. O.

## ***Protoperidinium depressum* (Bailey) Balech (Fig. 138)**

### **Sinónimos:**

*Protoperidinium depressum* Bailey

*Peridinium divergens* Schütt

*Peridinium paralellum* Broch

*Perdidinium marinum* Lindemann

*Peridinium claudicanoides* Graham

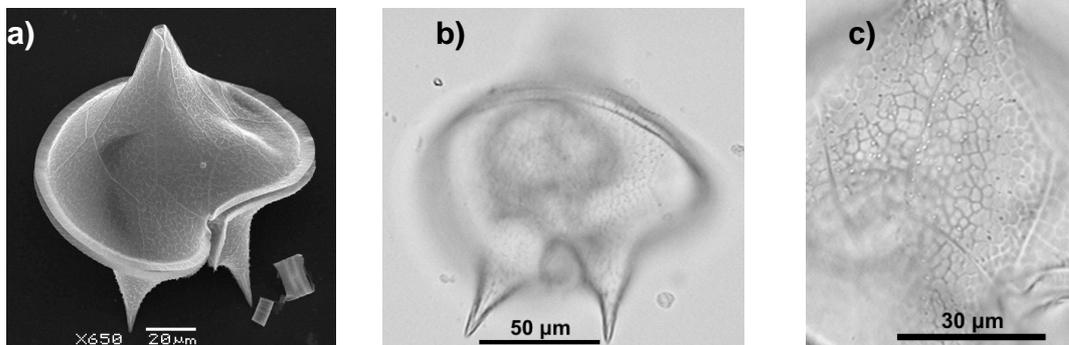
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 250-254, Fig. 251; Balech 1988, p. 87, Lám. 25, Figs. 4-8; Licea *et al.* 1995, p. 63, Lám. 11, Fig. 5; Steidinger y Tangen 1997, p. 538, Lám. 52; Gómez 2005, p. 197; Okolodkov 2005, p. 287, Figs. 6 y 23; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 98.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande y forma ancha. Epiteca e hipoteca de dimensiones semejantes. Epiteca cónica e hipoteca con cuernos bien desarrollados, desiguales siendo el derecho más largo y grueso. Ortho, quadra, planozona, descendente (1.5-2) (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación reticular y poros.

**Distribución global.** Subtropical, oceánica y nerítica.

**Medidas.** 145µm de largo, 120µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 138. *Protoperidinium depressum*.** a) Célula completa en vista ventral, b) hipoteca en vista dorsal, c) detalle de la placa 1'. a) M. E. B. b) y c) M. O.

## ***Protoperidinium divergens* (Ehrenberg) Balech (Fig. 139)**

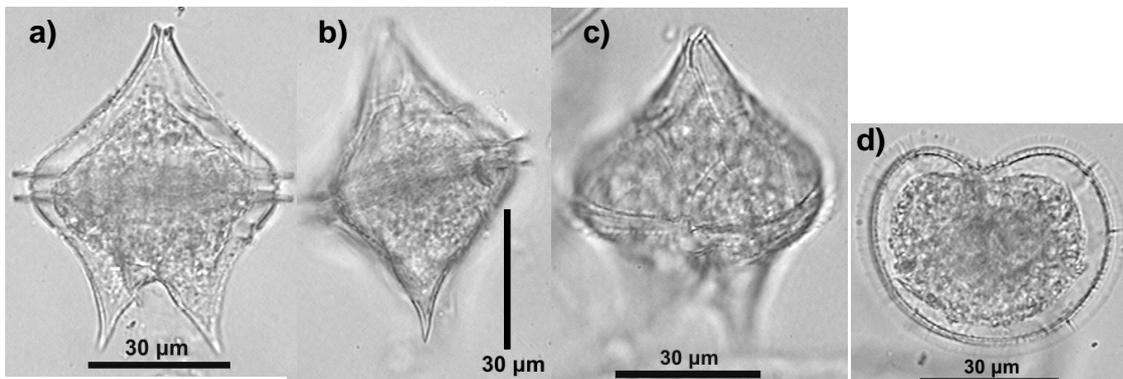
### **Referencias:**

Rampi 1980, p. 163 y 165, Lám. 80; Balech 1988, p. 109, Lám. 41, Figs. 11-13; Licea *et al.* 1995, p. 64, Lám. 12, Fig. 1a; Steidinger y Tangen 1997, p. 538, Lám. 53; Gómez 2005, p. 197; Okolodkov 2005, p. 288, Figs. 7 y 24; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 99.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana y forma pentagonal. Epiteca e hipoteca de dimensiones semejantes. Epiteca cónica e hipoteca con cuernos antapicales con presencia de espinas divergentes. Meta, quadra, cavazona (Figs. 3, 4 y 5) Ornamentación reticular y poros.

**Distribución global.** Tropical, templada, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 52.5-107.5 $\mu$ m de largo, 42.5-90 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 80 $\mu$ m de largo, 66 $\mu$ m de transdiámetro. N = 2



**Fig. 139. *Protoperidinium divergens*.** a) Célula completa en vista ventral, b) vista lateral, c) epiteca, d) célula en vista apical. M. O.

## ***Protoperidinium elegans* (Cleve) Balech (Fig. 140)**

### **Sinónimos:**

*Peridinium elegans* Cleve

*Peridinium annulatum* Kofoid et Michener

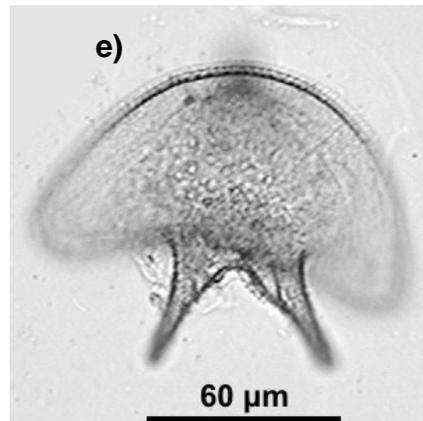
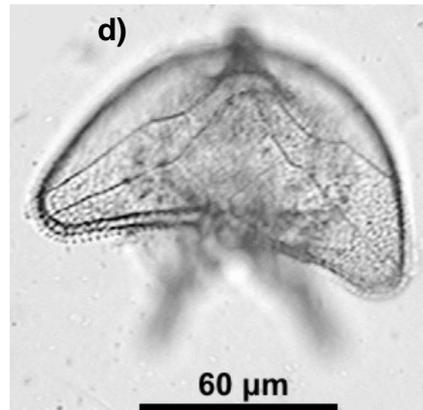
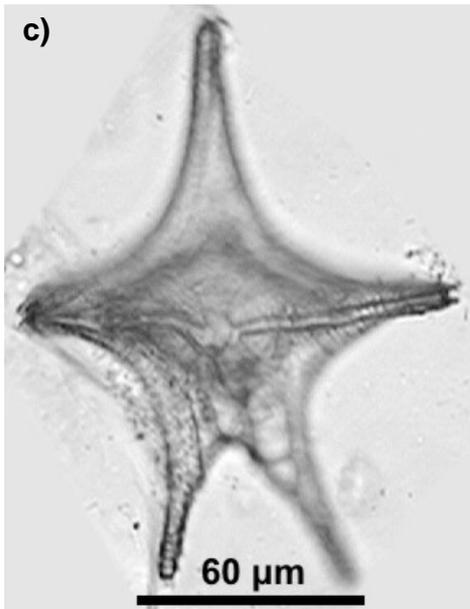
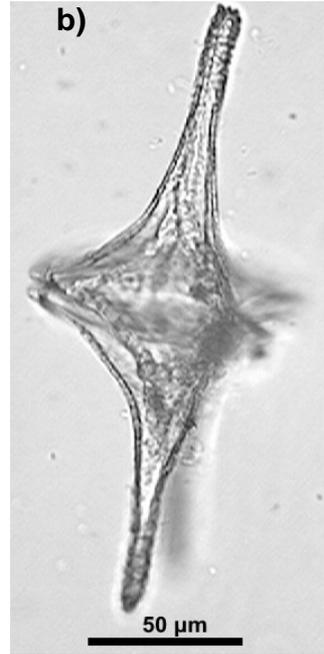
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 254-256, Figs. 252-253; Balech 1988, p. 190, Lám. 86, Figs. 1-4; Licea *et al.* 1995, p. 64, Lám. 23, Fig. 4; Steidinger y Tangen 1997, p. 540, Lám. 54; Okolodkov 2005, p. 289, Fig. 8 y 25; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 99.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande y forma ancha. Epiteca e hipoteca de dimensiones semejantes. Epiteca con cuerno apical largo y delgado. Hipoteca con cuernos antapicales semejantes, largos y delgados con terminaciones ornamentadas. Meta y quadra, *cingulum* circular (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación reticular.

**Distribución global.** Tropical, subtropical e interoceánica.

**Medidas.** Intervalos: 150-230 $\mu$ m de largo, 105-145 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 180 $\mu$ m de largo, 136 $\mu$ m de transdiámetro. N = 4



**Fig. 140. *Protoperidinium elegans*.** a) Célula en vista ventral, b) célula en vista lateral, c) vista ventral con enfoque del *cingulum*, d) epiteca, e) hipoteca. M. O.

## ***Protoperidinium fatulipes* (Kofoid) Balech (Fig. 141)**

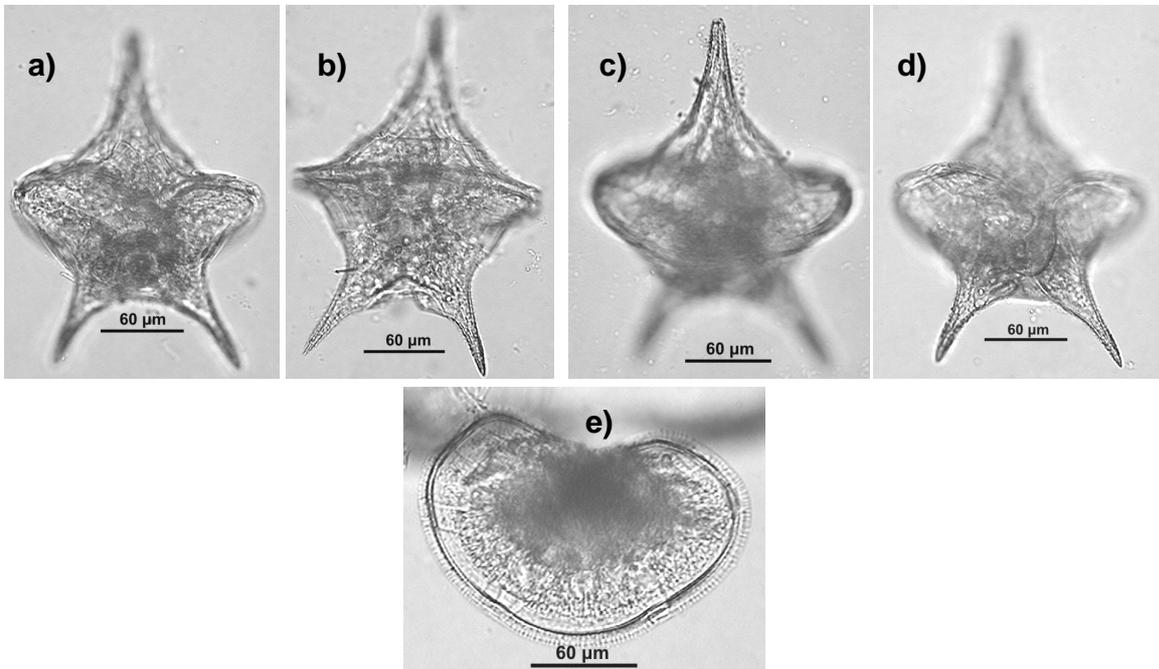
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 256 y 257, Fig. 254; Wood 1968, p. 1001, Fig. 200; Licea *et al.* 1995, p. 65; Steidinger y Tangen 1997, p. 540, Lám. 54; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 100.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande y forma ancha, en vista apical forma oval muy irregular. Epiteca e hipoteca de dimensiones semejantes. Epiteca con cuerno apical largo y delgado. Hipoteca con cuernos antapicales semejantes, largos y delgados con terminaciones ornamentadas, notablemente separadas y divergentes, presencia de la marcada muesca del sulcus. Meta y quadra, *cingulum* angosto (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación débil.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 200µm de largo, 130µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 141. *Protoperidinium fatulipes*.** a) Célula en vista ventral, b) y c) epiteca, vista dorsal d) hipoteca, vista ventral, e) célula en vista apical. M. O.

## ***Protoperidinium grande* (Kofoid) Balech (Fig. 142)**

### **Sinónimos:**

*Peridinium grande* Kofoid

*Peridinium truncata* Graham

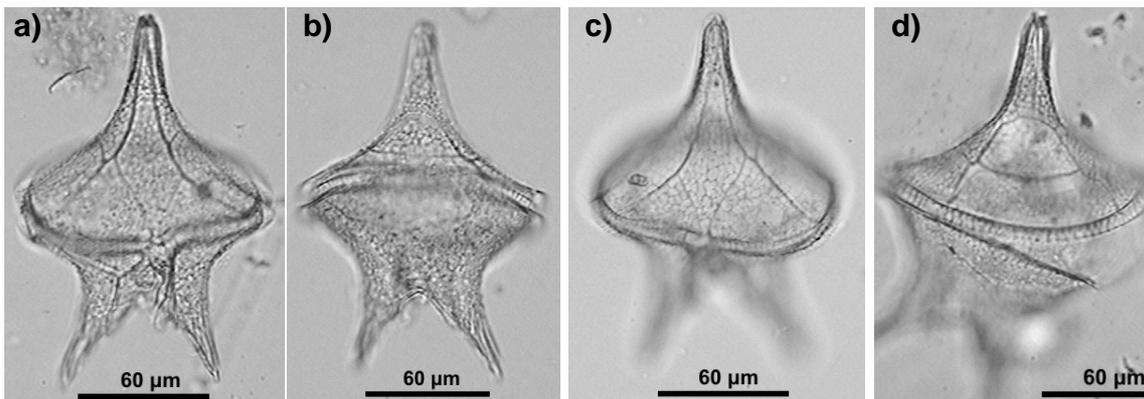
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 259. Fig. 255; Balech 1988, p. 110, Lám. 42, Figs. 2-9; Licea *et al.* 1995, p. 65; Steidinger y Tangen 1997, p. 540, Lám. 54; Gómez 2005, p. 198; Okolodkov 2005, p. 290, Figs. 10 y 26; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 101.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande y forma ancha. Epiteca ligeramente mayor que hipoteca. Epiteca con sus bordes laterales cóncavos y cuello alargado. Hipoteca con cuernos largos y delgados. Meta, tetra, planozona (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación alveolar con poros.

**Distribución global.** Tropical, subtropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 140-235µm de largo, 100-190µm de transdiámetro. Media: 170µm de largo, 135µm de transdiámetro. N = 6



**Fig. 142. *Protoperidinium grande*.** a) Célula completa, b) célula completa, c) epiteca, vista dorsal, d) epiteca. a) vista ventral, b), c) y d) vista dorsal. M. O.

## ***Protoperidinium latispinum* (Mangin) Balech (Fig. 143)**

### **Referencias:**

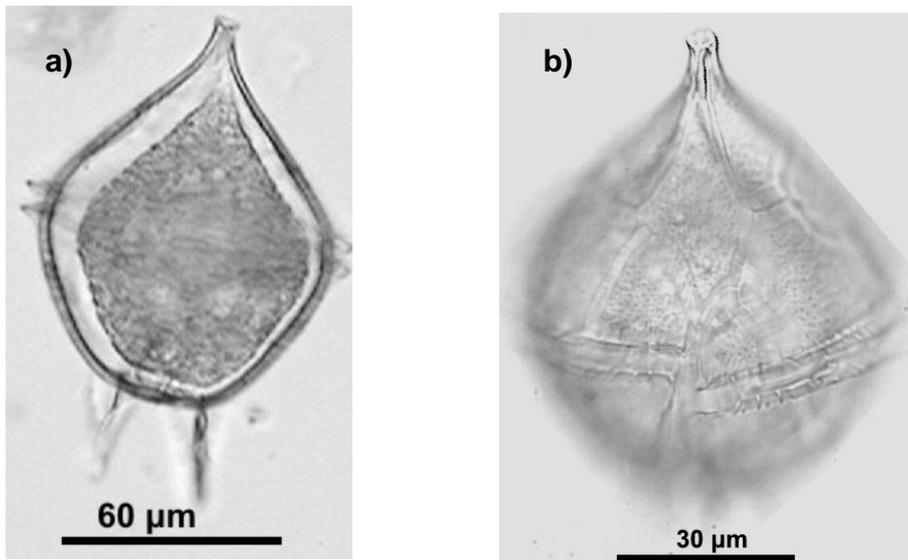
Schiller 1937, p. 193, Fig. 190; Balech 1988, p. 96, Lám. 33 Figs. 9-11, Lam. 34, Figs. 1-2; Licea *et al.* 1995, p. 67, Lám. 23, Fig. 9; Gómez 2005, p. 200; Okolodkov 2005, p. 290, Figs. 11 y 27; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 102.

**Descripción.** Células solitarias de tamaño grande, cuerpo irregularmente oval, ancho a nivel del *cingulum*. Epiteca ligeramente mayor que la hipoteca. Epiteca con cuello muy corto y delgado. Hipoteca con dos espinas largas fuertes y aserradas. Meta, penta, planozona, ascendente (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación reticular.

**Distribución global.** Tropical y templada.

**Medidas.** Intervalos: 100µm de largo, 80µm de transdiámetro. N = 2

**Nota.** Balech (1988) menciona que es muy posible sea una especie umbrófila.



**Fig. 143. *Protoperidinium latispinum*.** a) Célula completa en vista dorsal, b) epiteca con la placa 1', vista ventral. M. O.

## ***Protoperidinium longipes* (Karsten) Balech (Fig. 144)**

### **Sinónimos:**

*Peridinium longipes* Karsten

*Protoperidinium diabolus* var. *longipes* (Karsten) Taylor

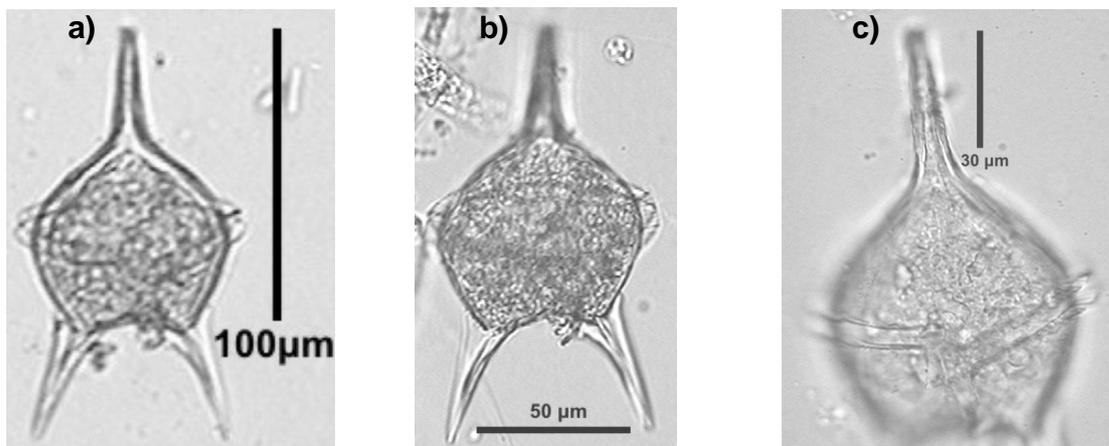
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 204 y 205, Fig. 198; Balech 1988, p. 121, Lám. 51, Figs. 5-8; Licea *et al.* 1995, p. 67, Lám. 23, Fig. 9; Gómez 2005, p. 200; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 104.

**Descripción.** Células solitarias de tamaño grande, cuerpo pentagonal y ancho a nivel de *cingulum*. Epiteca e hipoteca de dimensiones semejantes. Epiteca con cuello largo y delgado. Hipoteca con dos espinas largas fuertes y divergentes, cóncavas hacia dentro. Para, hexa, planozona, ascendente (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación con poros.

**Distribución global.** Tropical y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 155-150 $\mu$ m de largo, 67.5-65 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 152.5 $\mu$ m de largo, 66 $\mu$ m de transdiámetro. N = 2



**Fig. 144. *Protoperidinium longipes*.** a) Célula completa en vista dorsal, b) vista dorsal, c) epiteca en vista dorsal.

***Protoperidinium murrayi* (Kofoid) Hernández-Becerril (Fig. 145)**

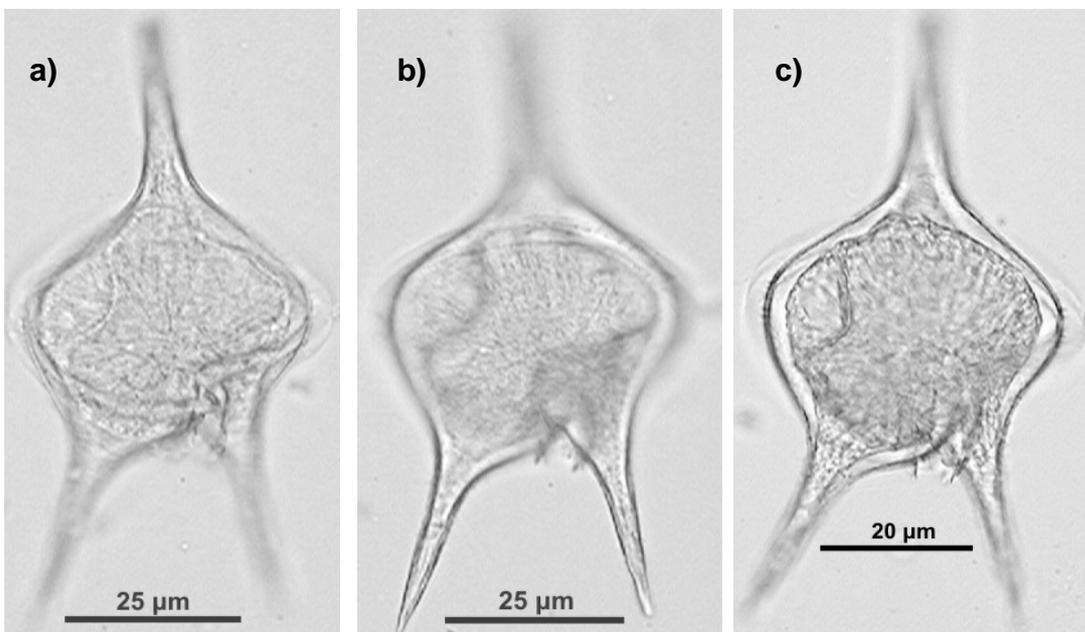
**Referencias:**

Schiller 1937, p. 259, Fig. 256; Hernández-Becerril 1991, p. 79, Fig. 6, 27, Gómez 2005, p. 201; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 104.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Epiteca e hipoteca de dimensiones iguales. Epiteca con cuello largo y delgado. Hipoteca con cuernos antapicales largos delgados y ligeramente desiguales, siendo el derecho más grueso en su base que el izquierdo. Ortho, quadra, planozona, descendente (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación de poros.

**Distribución global.** Tropical.

**Medidas.** 200µm de largo, 115µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 145. *Protoperidinium murrayi*. a) Epiteca, b) hipoteca, c) cuerpo central. M. O.**

## ***Protoperidinium oceanicum* (Vanhöffen) Balech**

(Fig. 146)

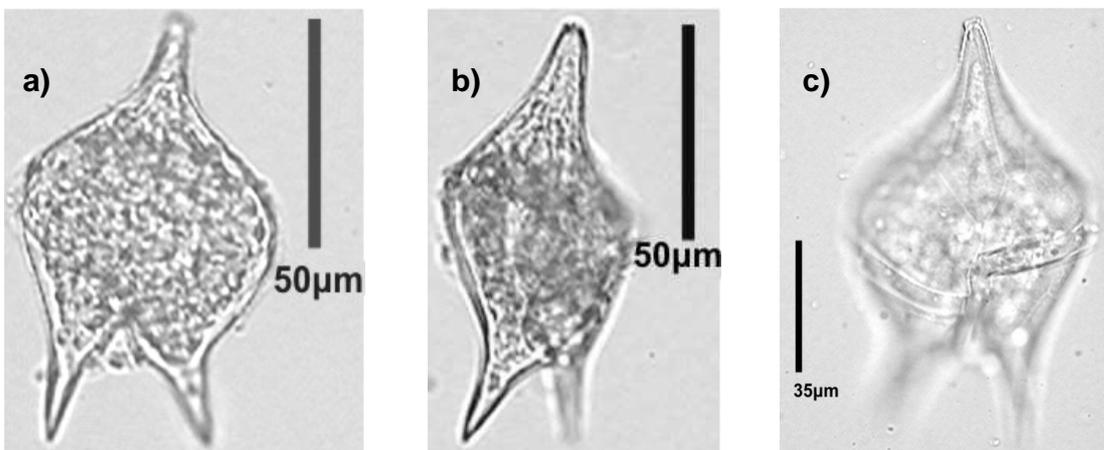
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 260-262, Fig. 257; Rampi 1980, p. 165, Lám. 80; Balech 1988, p. 85-86, Lám. 23, Fig. 7-10; Licea *et al.* 1995, p. 68-69, Lám. 24, Fig.1; Steidinger y Tangen 1997, p. 542, Lám. 52; Gómez, 2005 p. 201; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 106.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande. Epiteca de dimensiones semejantes a la hipoteca. Epiteca con cuerno apical largo y delgado. Hipoteca con cuernos antapicales bien desarrollados de una longitud semejante a la del apical, el cuerno derecho es ligeramente mas robusto que el izquierdo y en vista lateral se les observa desplazados. Ortho, quadra, planozona, descendente (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación de poros.

**Distribución global.** Cosmopolita y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 85-157.5 $\mu$ m de largo, 42.5-90 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 121.25 $\mu$ m de largo, 66.25 $\mu$ m de transdiámetro. N = 3



**Fig. 146. *Protoperidinium oceanicum*.** Célula en vista dorsal, **b)** vista lateral, **c)** epiteca, vista ventral. M. O.

## ***Protoperidinium oviforme* (Dangeard) Balech (Fig. 147)**

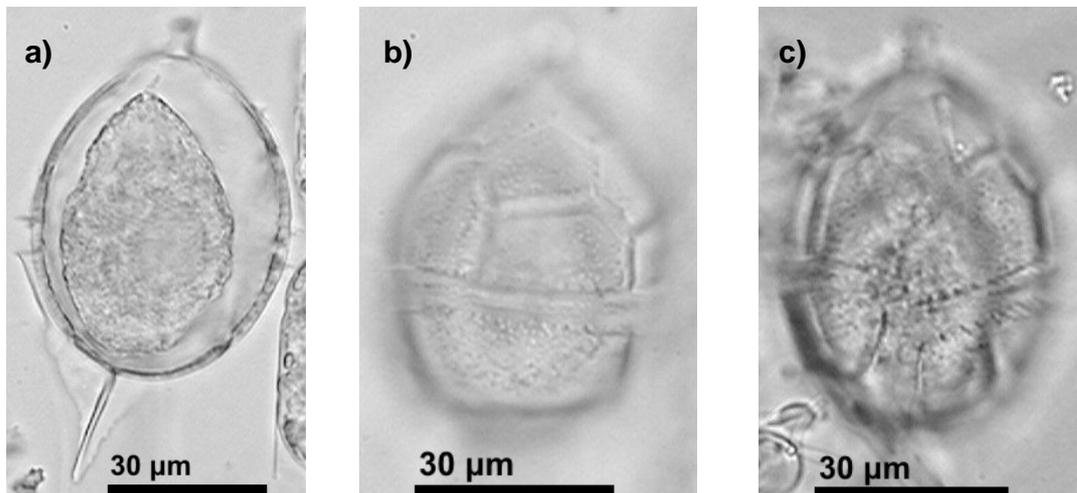
### **Referencias:**

Rampi 1980, p.157, Lám. 75; Balech 1988, p. 96, Lám. 33, Figs. 5-8; Licea *et al.* 1995, p. 69; Gómez 2005, p. 202; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 106 y 107.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana y forma oval. Epiteca mayor que la hipoteca. Epiteca con cuello corto y delgado e hipoteca con espinas antapicales con membrana bien desarrollada, ligeramente aserrada y divergentes. Meta, penta, planozona ascendente (0.5) (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación reticular y poros.

**Distribución global.** Subtropical, templada.

**Medidas.** Intervalos: 88µm de largo, 50µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 147. *Protoperidinium oviforme*.** a) Célula en vista lateral, b) vista dorsal, c) vista ventral. M. O.

## ***Protoperidinium pentagonum* (Gran) Balech (Fig. 148)**

### **Sinónimos:**

*Protoperidinium divergens* var. *sinuosum* Lemmermann

*Protoperidinium sinuosum* Lemmermann

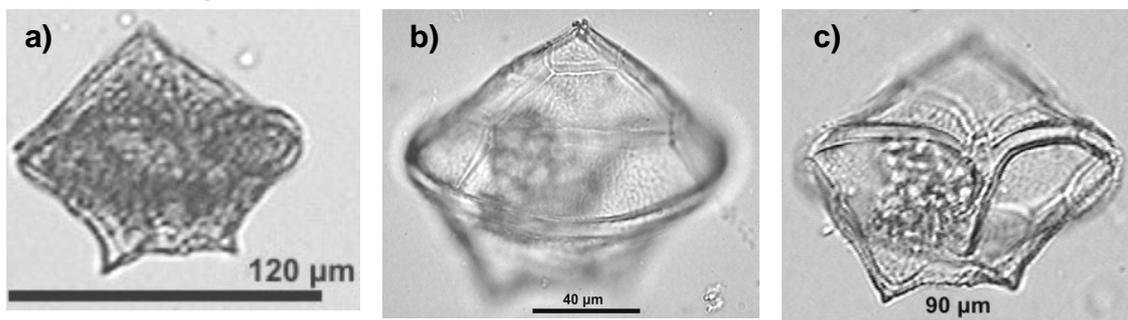
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 241-243, Fig. 243; Balech 1988, p. 88, Lám. 27, Figs. 1-6; Licea *et al.* 1995, p. 71. Lám. 24, Fig. 4; Steidinger y Tangen 1997, p. 545, Lám. 53; Gómez 2005, p. 202; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 109.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, forma pentagonal, ancha con aplastada dorso-ventral. Epiteca ligeramente mayor que hipoteca. Epiteca cónica, carente de cuello. Hipoteca con cuernos antapicales cortos y anchos, con terminación en espinas. Ortho, hexa, cazona, cingulum circular o descendente (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación de marcada reticulación.

**Distribución global.** Subtropical, templada y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 77.5-105 $\mu$ m de largo, 95-120 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 90.5 $\mu$ m de largo, 83.3 $\mu$ m de transdiámetro. N = 5



**Fig. 148. *Protoperidinium pentagonum*.** a) Célula completa, b) epiteca, c) hipoteca. a) vista ventral, b) y c) vista dorsal. M. O.

## ***Protoperidinium punctulatum* (Paulsen) Balech (Fig. 149)**

### **Sinónimos:**

*Peridinium punctulatum* Paulsen

*Peridinium subinermis* var. *punctulatum* (Paulsen) Schiller

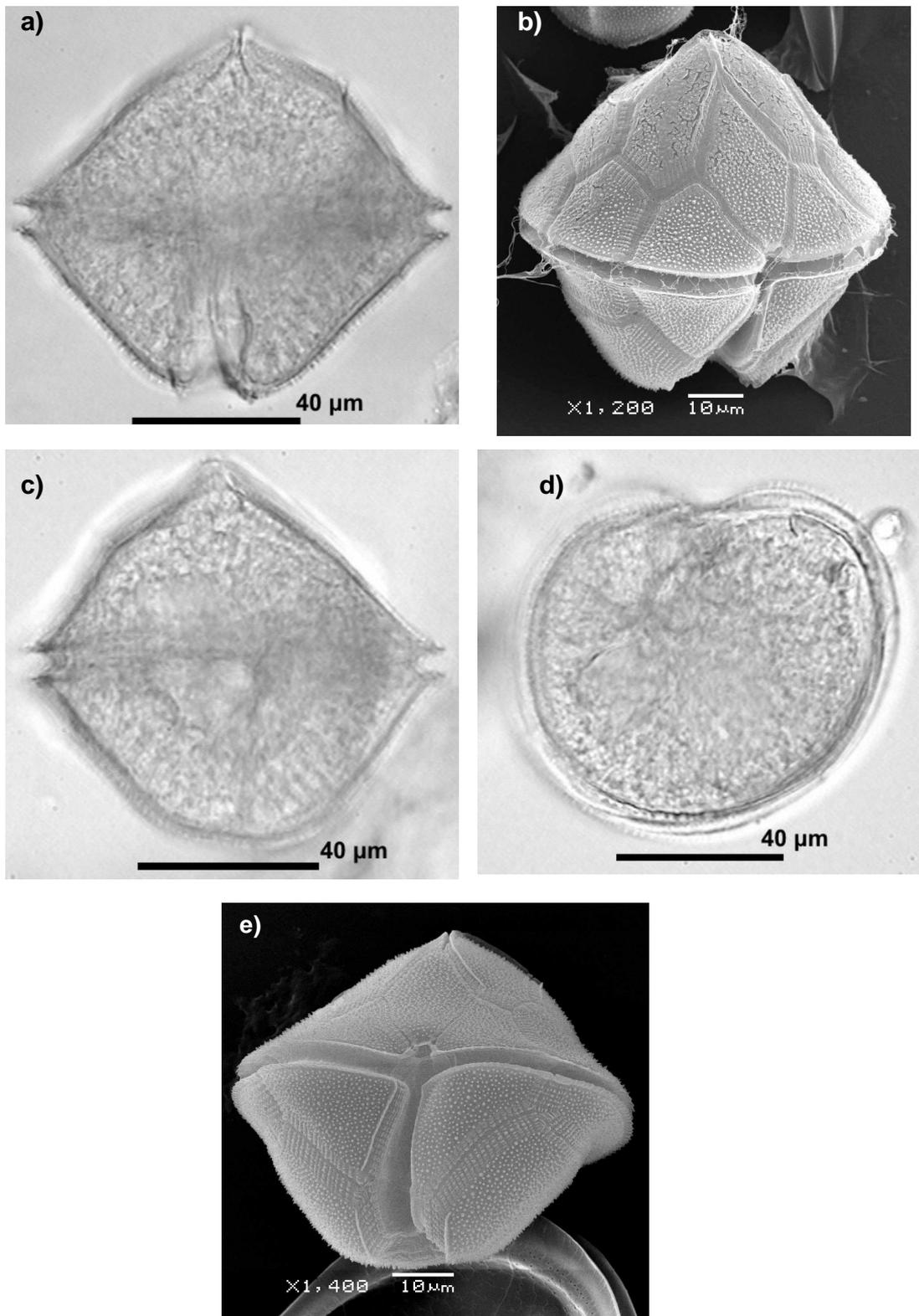
### **Referencias:**

Balech 1988, p. 90, Lám. 30, Figs. 1-5; Licea *et al.* 1995, p. 71, Lám. 13, Fig. 3; Okolodkov 2005, p. 292, Figs. 16 y 32; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 109.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, cuerpo de forma pentagonal carente de cuernos antapicales. Epiteca de dimensiones semejantes a la hipoteca. Epiteca irregularmente cónica, carente de cuello. Hipoteca con bordes convexos y ornamentados, provista de dos pequeñas espinas en lugar de cuernos, además se encuentra la presencia de una clara muesca posterior. Ortho, hexa o penta, cavozona, *cingulum* circular (Figs. 3, 4 y 5). Aletas cingulares angostas. Ornamentación reticular.

**Distribución global.** Templada, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 72.5-95µm de largo, 80-82.5µm de ancho. Media: 84µm de largo, 81µm de ancho. N = 2



**Fig. 149. *Protoperidinium punctulatum*.** a) Célula completa, vista ventral, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista apical, e) enfoque en el *cingulum* y *sulcus*. a), c) y d) M. O. b) y e) M. E. B.

## ***Protoperidinium quarnerense* (Schröder) Balech (Fig. 150)**

### **Sinónimos:**

*Peridinium globulus* Stein

*Peridinium quarnerense* Schröder

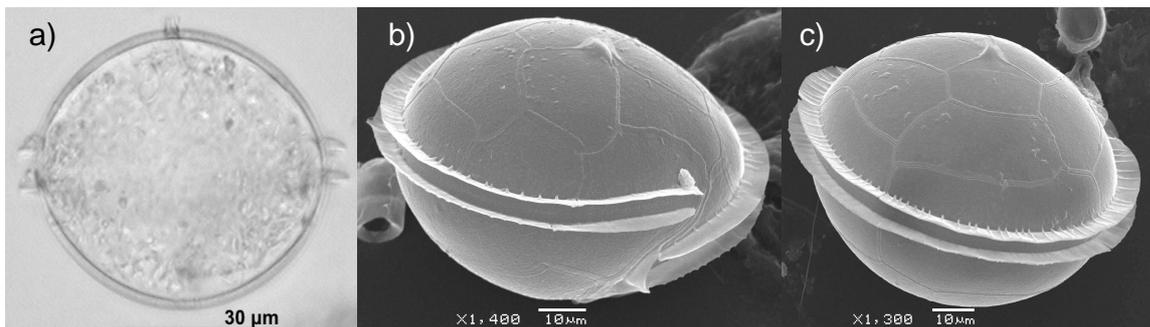
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 182 y 183, Fig. 185; Balech 1988, p. 112, Lám. 45, Figs. 6-8; Licea *et al.* 1995, p. 72, Lám. 24, Fig. 7; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 110.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, forma esferoide. Epiteca e hipoteca de dimensiones semejantes. Epiteca con cuello corto. Hipoteca con presencia de un par de espinas antapicales, divergentes y muy delgadas. Meta, penta, planozona, *cingulum* ascendente (2.5-3) y entrecruzado (Figs. 3, 4 y 5). Primera apical con desplazamiento. Aletas cingulares con radios. Ornamentación por poros.

**Distribución global.** Tropical y nerítica.

**Medidas.** 59µm de largo, 62.5µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 150. *Protoperidinium quarnerense*.** a) Célula completa en vista ventral, b) vista semi ventral, c) vista dorsal. a) M. O., b) y c) M. E. B.

## ***Protoperidinium subcrassipes* Balech (Fig. 151)**

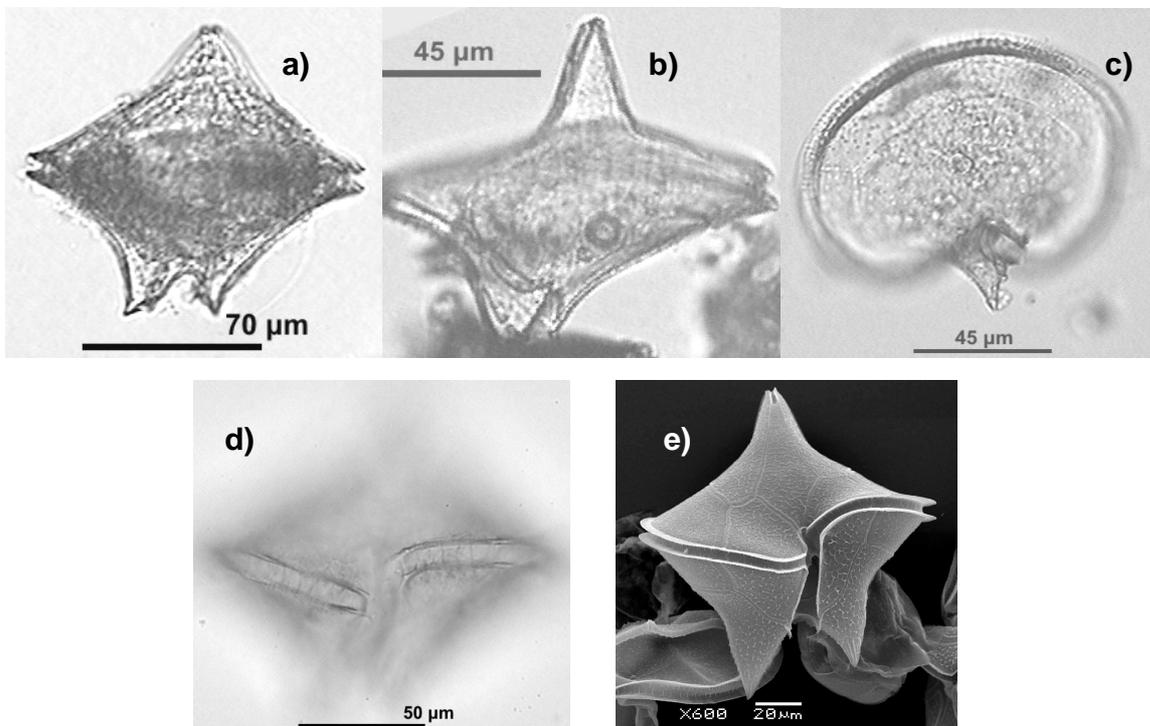
### **Referencias:**

Balech 1988, p. 110 y 111, Lám. 43, Figs. 8-11; Gómez 2005, p. 204; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 92.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. Forma pentagonal ancha. Epiteca e hipoteca de dimensiones semejantes. Epiteca irregularmente cónica e hipoteca con presencia de dos cuernos antapicales desiguales ya que el derecho es mayor que el izquierdo, ambos con terminación aguda. Meta, quadra, planozona (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación reticular.

**Distribución global.** Tropical y templada.

**Medidas.** Intervalos: 105µm de largo, 125µm de transdiámetro. N = 1



**Fig. 151. *Protoperidinium subcrassipes*.** a) y e) Célula completa en vista ventral, b) vista lateral, c) hipoteca, vista antapical, d) *cingulum*. a), b), c) y d) M. O. e) M. E. B.

## ***Protoperidinium thorianum* (Paulsen) Balech (Fig. 152)**

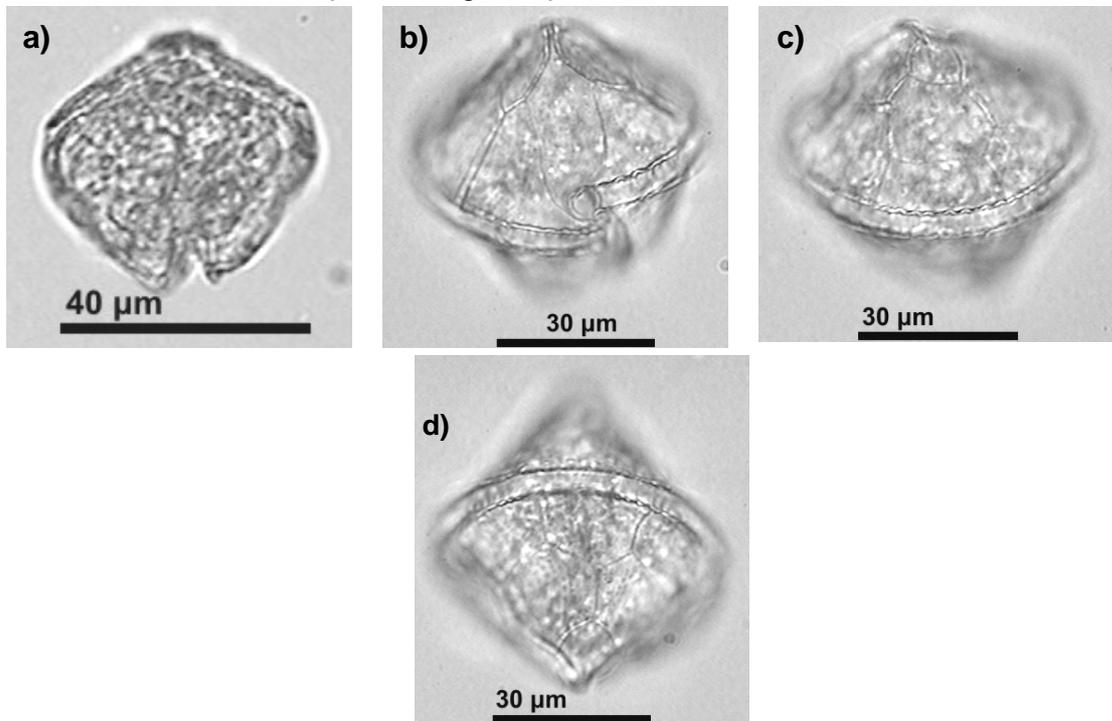
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 204 y 205, Fig. 198; Balech 1988, p. 84, Lám. 20, Figs. 6-8; Licea *et. al.* 1995, p. 74; Gómez 2005, p. 204; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 113.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana, cuerpo pentagonal. Epiteca e hipoteca de dimensiones semejantes. Epiteca carente de cuello. Hipoteca con cuernos antapicales muy juntos. Ortho, hexa, cavozona, descendente (1.5) y ligero entrecruzamiento (Figs. 3, 4 y 5). *Sulcus* largo y excavado. Ornamentación alveolar.

**Distribución global.** Tropical y templado.

**Medidas.** Intervalos: 60 $\mu$ m de largo, 45 $\mu$ m de transdiámetro. N = 1



**Fig. 152. *Protoperidinium thorianum*.** a) Célula en vista dorsal, b) epiteca en vista ventral, c) epiteca en vista dorsal, d) hipoteca en vista lateral. M. O.

## ***Protoperidinium venustum* (Matzenauer) Balech (Fig. 153)**

### **Sinónimo:**

*Protoperidinium claudicans* Abé

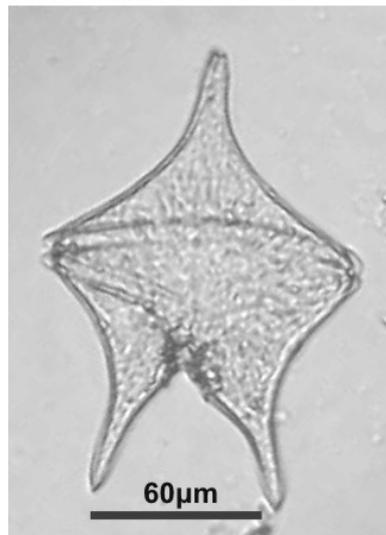
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 263 y 264, Fig. 260; Balech 1988, p. 86, Lám. 24, Figs. 1-4; Licea *et al.* 1995, p. 75, Lám. 13, Fig. 5a; Gómez 2005, p. 205; Okolodkov 2005, p. 292, Figs. 17 y 33; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 114.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande y aplastamiento dorso-ventral. Epiteca e hipoteca de dimensiones semejantes. Epiteca con cuerno apical bien desarrollado, largo y angosto, hipoteca de cuernos antapicales largos y delgados. Ortho, quadra, planozona, descendente (1-1.5) (Figs. 3, 4 y 5). Ornamentación reticular irregular y poros.

**Distribución global.** Tropical y templada.

**Medidas.** Intervalos: 132-138 $\mu$ m de largo, 85-88 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 135 $\mu$ m de largo, 86 $\mu$ m de transdiámetro. N = 2



**Fig. 153.** *Protoperidinium venustum*. Célula completa. M. O.

## ***Pyrocystis elegans*** Pavillard (Fig. 154)

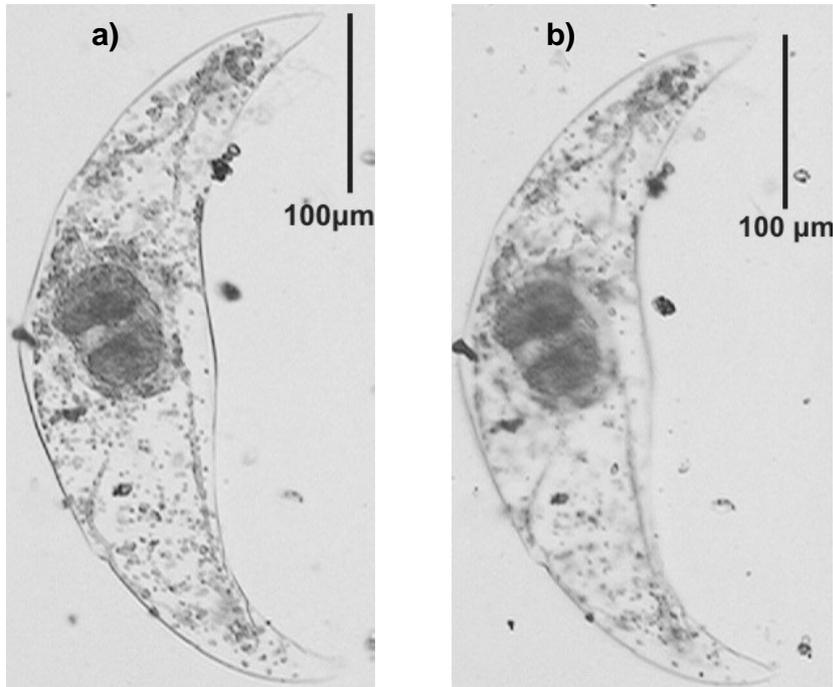
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 492, Fig. 569; Gómez 2005, p. 211.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, forma robusta, alargada, curvada a manera de semicircunferencia, con extremos poco separados, con ensanchamiento en el centro que se observa con mayor claridad en el borde derecho.

**Distribución global.** Tropical, oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 250-320 $\mu$ m de largo, 110-140 $\mu$ m de ancho. Media: 285 $\mu$ m de largo, 125 $\mu$ m de ancho. N = 2



**Fig. 154. *Pyrocystis elegans*.** a) Célula con enfoque en el extremo superior, b) enfoque en el extremo inferior. M. O.

## ***Pyrocystis fusiformis* (Wyville-Thomson ex Haeckel)**

Blackman (Fig. 155)

### **Referencias:**

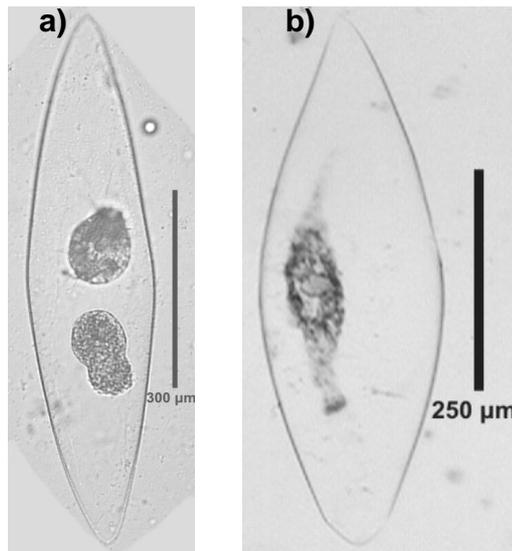
Schiller 1937, p. 486 y 487, Figs. 557a, b; Balech 1988, p. 25, Lám. 2, Figs. 9 y 10; Licea *et al.* 1995, p. 84; Gómez 2005, p. 211; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 116.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, forma alargada, de apariencia fuerte y fusiforme. En su región central se observa un ensanchamiento que se va haciendo menor hacia los extremos que llegan a ser angostos y algo redondeados o puntiagudos.

**Distribución global.** Templada y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 490-980 $\mu\text{m}$  de largo, 110-290 $\mu\text{m}$  de ancho. Media: 690 $\mu\text{m}$  de largo, 199 $\mu\text{m}$  de ancho. N = 7

**Nota.** Especie umbrófila de gran variedad en tallas.



**Fig. 155. *Pyrocystis fusiformis*. a) y b) Células completas. M. O.**

## ***Pyrocystis lunula* (Schütt) Schütt (Fig. 156)**

### **Sinónimos:**

*Gymnodinium lunula* Schütt

*Pyrocystis lunula* Schütt

*Diplodinium lunula* (Schütt) Klebs

*Dissodinium lunula* (Schütt) Pascher

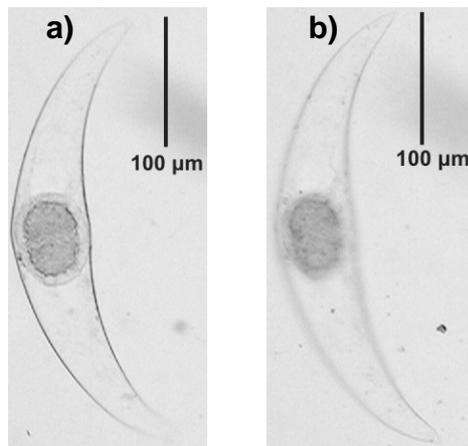
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 488, Fig. 559; Balech 1988, p. 24, Lám. 2, Figs. 3 y 4; Licea *et al.* 1995, p. 84, Lám. 24, Fig. 11; Steidinger y Tangen 1997, p. 520, Lám. 45; Gómez 2005, p. 211; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 117.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, forma alargada de apariencia fuerte, curva pero con los extremos separados, en el centro presenta un ensanchamiento que es un poco más marcado en el borde derecho.

**Distribución global.** Templada y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 320-430µm de largo, 60-100µm de ancho. Media: 360µm de largo, 73µm de ancho. N = 3



**Fig. 156. *Pyrocystis lunula*.** a) Célula con enfoque en la zona central, b) enfoque en sus extremos. M. O.

## ***Pyrocystis noctiluca* Murray ex Haeckel (Fig. 157)**

### **Sinónimos:**

*Pyrocystis noctiluca* Murray

*Pyrocystis pseudonoctiluca* Wycille-Thomson

*Goniodoma concava* Gaarder

*Gonyaulax concava* Balech

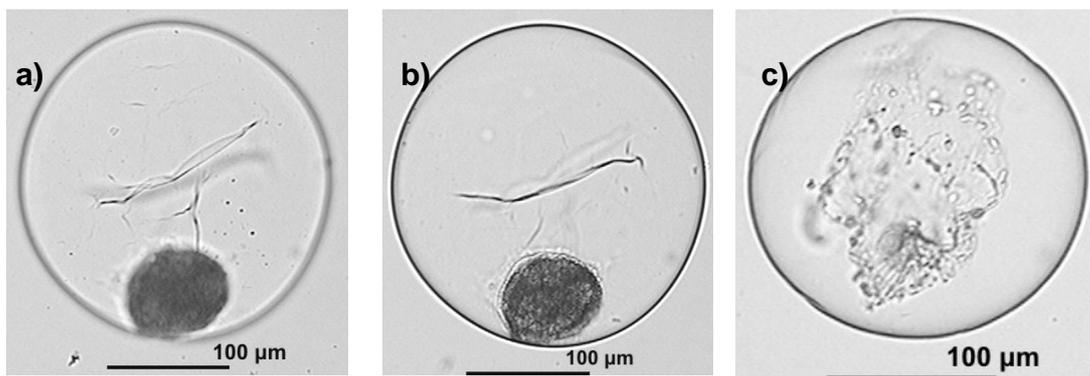
### **Referencias:**

Balech 1988, p. 24 y 25, Lám. 2, Fig. 7; Licea *et al.* 1995, p. 84; Steidinger y Tangen 1997, p. 520, Lám. 45; Gómez 2005, p. 211; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 117.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, forma esférica que con frecuencia se observa modificada por arrugas al ser fijada, su protoplasma se observa.

**Distribución global.** Subtropical y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 260-370µm de largo, 190-270µm de ancho. Media: 315µm de largo, 230µm de ancho. N = 2



**Fig. 157. *Pyrocystis noctiluca*. a), b) y c) Células completas. M. O.**

## ***Pyrocystis robusta*** Pavillard (Fig. 158)

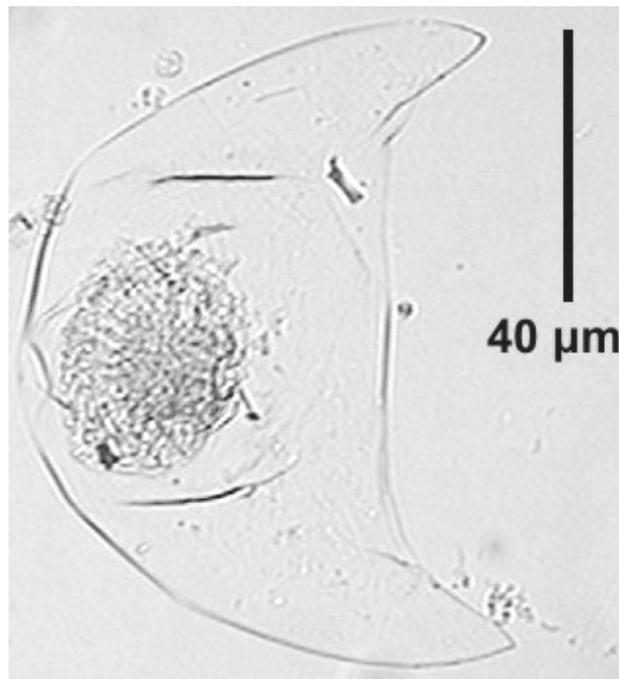
### **Referencias:**

Schiler 1937, p. 492, Fig. 568; Balech 1988, p. 24 y 25, Lám. 2 Fig. 7; Gómez 2005, p. 212; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 118.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, forma robusta, alargada, curvada a manera de semicircunferencia, con extremos que varían en su separación. Algunas células se ven modificadas por el fijador.

**Distribución global.** Templada y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 80 $\mu$ m de largo, 40 $\mu$ m de ancho. N = 1



**Fig. 158. *Pyrocystis robusta*.** Célula completa. M. O.

## ***Pyrophacus horologium* Stein (Fig. 159)**

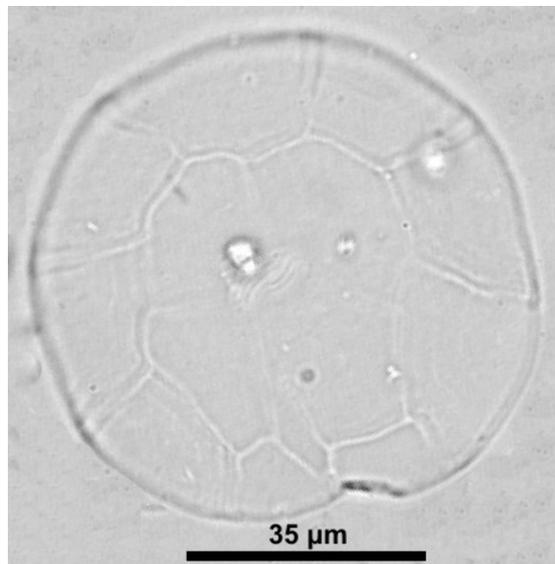
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 88, Fig. 73; Balech 1988, p. 183, Lám. 88, Fig. 1-5; Licea *et al.* 1995, p. 78, Lám. 14, Fig. 21; Steidinger y Tangen 1997, p. 523, Lám. 46; Gómez 2005, p. 207; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 118.

**Descripción.** Células solitarias de talla mediana. En vista frontal con apariencia lenticular. Con aplastamiento dorsoventral. Se caracteriza por presentar cinco placas apicales y nueve precingulares.

**Distribución global.** Tropical, subtropical, templada y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 72.5 $\mu$ m de largo, 70-78 $\mu$ m de transdiámetro. Media: 72.5 $\mu$ m de largo, 74 $\mu$ m de transdiámetro. N = 2



**Fig. 159. *Pyrophacus horologium*.** Célula en vista apical. M. O.

## ***Pyrophacus steinii* (Schiller) Wall et Dale (Fig. 160)**

### **Sinónimos:**

*Pyrophacus horologicum* var. *steinii* Schiller

*Pyrophacus vancampoae* (Rossignol) Wall et Dale

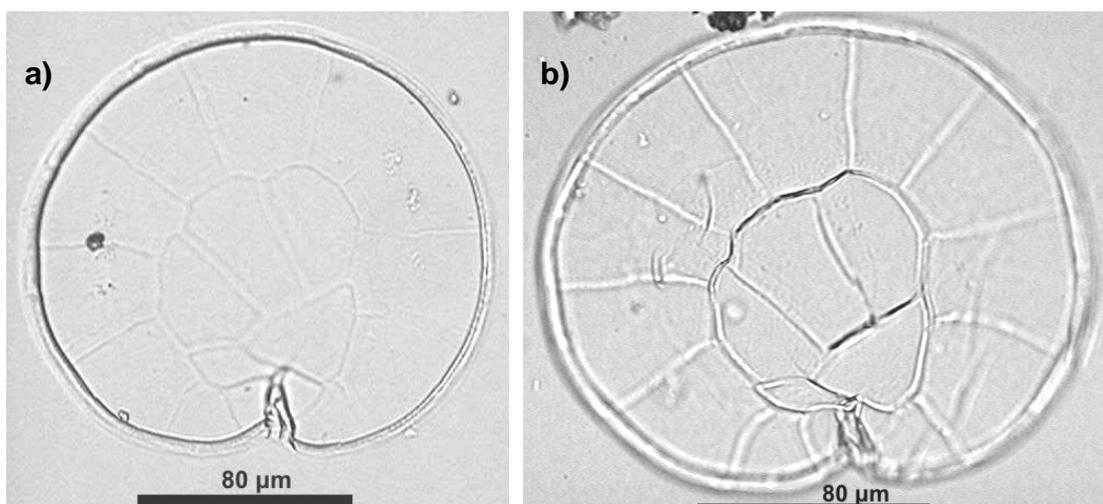
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 87 Fig. 74; Balech 1988, p. 183 y 184, Lám. 88, Figs. 6-9; Licea et al. 1995, p. 78, Lám. 14, Fig. 3; Steidinger y Tangen 1997, p. 523, Lám. 46; Gómez 2005, p. 207; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 118.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, de apariencia lenticular con aplastamiento dorsoventral. Se diferencia claramente por tener no menos de 7 apicales y no menos de 12 placas precingulares.

**Distribución global.** Cálida y oceánica.

**Medidas.** Intervalos: 135-195µm de largo, 165-213µm de transdiámetro. Media: 163µm de largo, 189µm de transdiámetro. N = 4



**Fig. 160. *Pyrophacus steinii*. a) y b) Células en vista antapical. M. O.**

## ***Scrippsiella trochoidea* (Stein) Balech (Fig. 161)**

### **Sinónimos:**

*Glenodinium trochoideum* Stein

### **Referencias:**

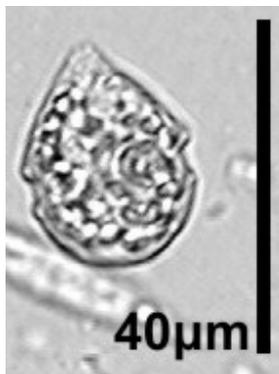
Stein 1883, Lám. 3; Schiller 1937, p. 137, Fig. 134; Balech 1988, p. 159, Lám. 71, Figs. 9-11; Licea *et al.* 1995, p. 76, Lám. 14 y 24, Figs. 24 y 12; Gómez 2005, p. 192; Steidinger y Tangen 1997, p. 522, Lám. 47; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 119 y 120.

**Descripción.** Células solitarias de tamaño pequeño, cuerpo de forma oval. Epiteca e hipoteca de dimensiones semejantes. Epiteca con bordes convexos sin cuello. Hipoteca redondeada. Presenta cuatro placas apicales, la primera formada por cuatro lados siendo los dos anteriores de menor longitud que los posteriores. *Cingulum* ancho y excavado, descendente (0.5) (Fig. 3). Ornamentación no apreciada.

**Distribución global.** Tropical y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 28 $\mu$ m de largo, 24 $\mu$ m de transdiámetro. N = 1

**Nota.** La especie actualmente esta considerada como un complejo de especies.



**Fig. 161. *Scrippsiella trochoidea*.** Célula completa. M. O.

## ***Shuettiella mitra* (Schütt) Balech (Fig. 162)**

### **Sinónimos:**

*Steinella mitra* Schütt

*Oxytoxum gigas* Kofoid

*Gonyaulax mitra* (Schütt) Kofoid

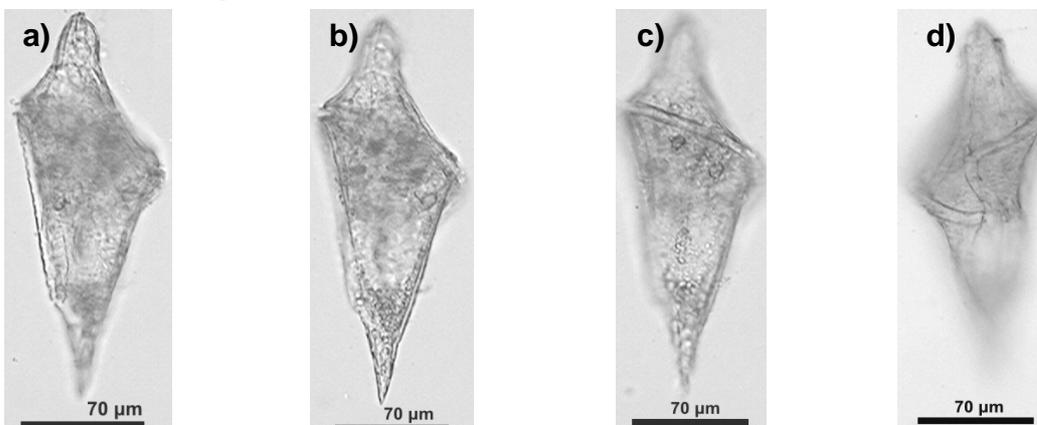
### **Referencias:**

Schiller 1937, p. 466, Fig. 536; Balech 1988, p. 174-177, Lám. 78, Figs. 1-17; Gómez 2005, p. 190; Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, p. 119.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, apariencia débil y frágil, de forma bicónica, larga e irregular. Epiteca menor que la hipoteca. Epiteca cónica irregular, un poco redondeada de su extremo apical y dirigido a la derecha. Hipoteca cónica larga, de extremo posterior agudo. *Cingulum* excavado, angosto, descendente (6) (Fig. 3), con ligero entrecruzamiento. El *sulcus* largo y angosto, poco excavado. Ornamentación de líneas longitudinales.

**Distribución global.** Tropical y subtropical.

**Medidas.** Intervalos: 165-230µm de largo, 40-90µm de transdiámetro. Media: 197.5µm de largo, 80µm de transdiámetro. N = 2



**Fig. 162. *Shuettiella mitra*.** a) Epiteca, b) hipoteca, c) *cingulum*, d) *cingulum* y *sulcus*. M. O.

## ***Spiraulax kofoidii* Graham (Fig. 163)**

### **Sinónimo:**

*Spiraulax jollifei* (Murray et Whitting) Kofoid

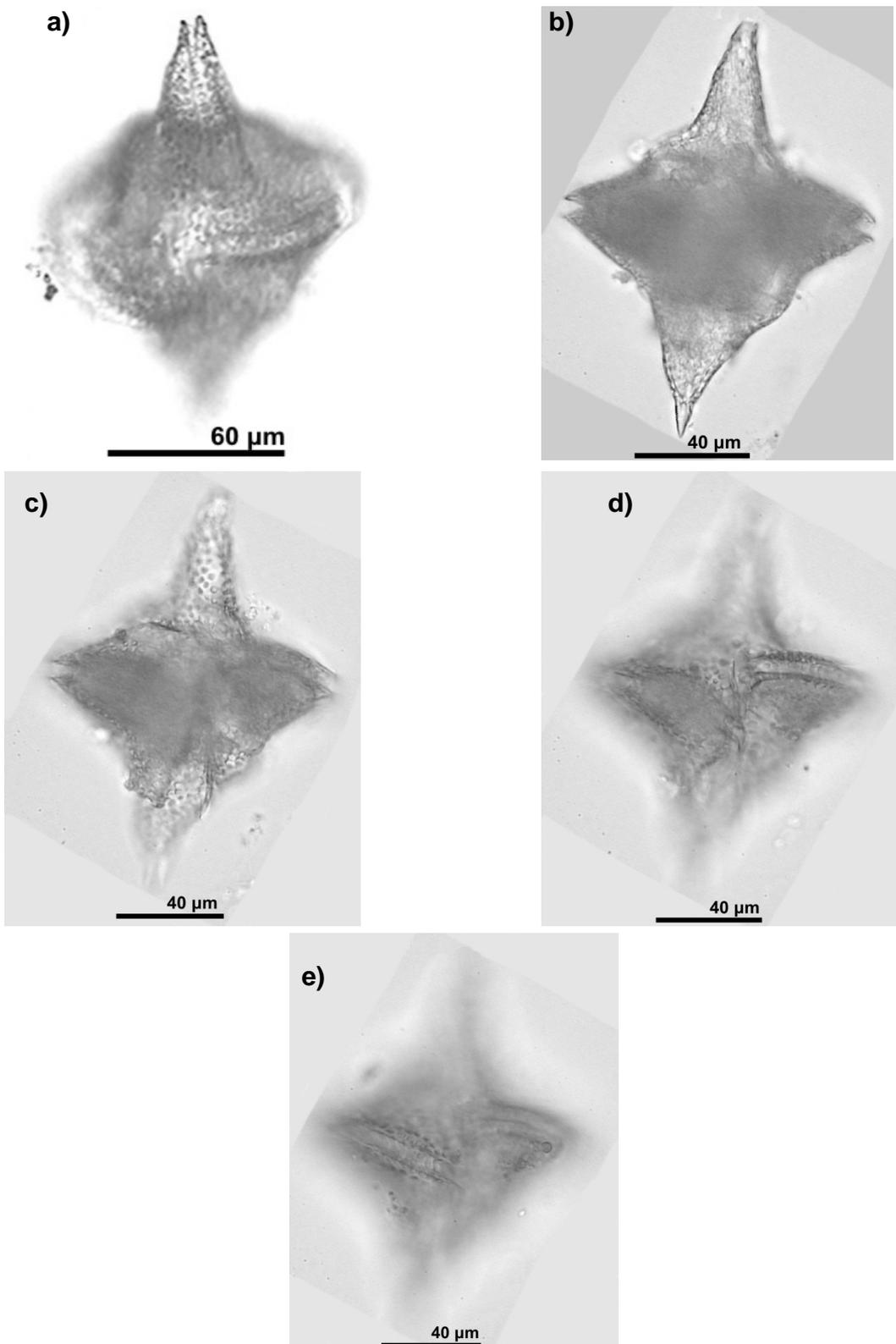
### **Referencias:**

Schiller, 1937. p. 312, Fig. 328; Balech, 1988, p. 163, Lám. 77, Figs. 13 y 14; Gómez, 2005, p. 208; Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006, p. 121.

**Descripción.** Células solitarias de talla grande, forma bicónica irregular, ancha. Epiteca e hipoteca de dimensiones semejantes. A nivel de *cingulum* es gruesa. Epiteca cónica, hipoteca también cónica pero con terminación más puntiaguda. *Cingulum* excavado, con membranas angostas sostenidas por radios; descendente (Fig. 3). Ornamentación de alvéolos grandes.

**Distribución global.** Tropical, subtropical, oceánica y nerítica.

**Medidas.** Intervalos: 100-120µm de largo, 80-88µm de transdiámetro. Media: 110µm de largo, 84µm de transdiámetro. N = 3



**Fig. 163. *Spiraulax kofoidii*.** a) Célula en vista ventral, b) vista lateral, c) epitoca, d) cingulum derecho, M. O.

## IX.- DISCUSIÓN

En los últimos años se han incrementado los estudios de fitoplancton que incluyen a los dinoflagelados del Pacífico mexicano. En el año 2003 eran 373 las especies de dinoflagelados reportadas (Okolodkov *et al.* 2003). Esta cantidad fue modificada con el incremento de las investigaciones ya publicadas (Cortés-Altamirano *et al.* 2005, Meave del Castillo *et al.* 2003, Cortés-Lara *et al.* 2004, Hernández-Becerril y Alonso-Rodríguez 2004, Hernández-Becerril y Bravo-Sierra 2004a, 2004b, Esqueda-Lara *et al.* 2005, 2006, Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006, Hernández-Becerril *et al.* 2008), estudios no publicados, tales como algunas tesis (Esqueda-Lara 2003, Góngora-González 2003, Alonso-Rodríguez 2004) y memorias de congresos (Hernández-Becerril *et al.* 2004, Okolodkov *et al.* 2003), entre otros. Actualmente el número de especies de dinoflagelados reportadas para el Pacífico mexicano es de 605, entre las cuales se reconocen 91 géneros (Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006). Sin embargo, este número debe tomarse con reserva, ya que algunas de las especies reportadas en dichos trabajos carecen de evidencia en cuanto a su presencia en el Pacífico mexicano.

De las 605 especies de dinoflagelados reportadas para todo el Pacífico mexicano, 216 son las registradas en el presente trabajo. En cuanto a los géneros, de 91 registrados para el Pacífico mexicano (Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006), 31 son los representados en este estudio. Es muy posible que el número total de las especies y de los géneros registrados para el Pacífico mexicano no sea el definitivo, esto debido a la presencia de especies aún no registradas, tal y como fueron los casos de las especies *Amphidoma nucula*, *Ceratium bigelowii* y *Dinophysis expulsus*, que se reportan en el presente trabajo por primera vez en aguas del Pacífico mexicano. Otra posibilidad de esto, es que en algunos trabajos principalmente aún no publicados, existan errores de identificación.

Los reportes de nuevos registros de especies de dinoflagelados para el Pacífico mexicano (Esqueda-Lara 2003, Hernández-Becerril *et al.* 2007) son

prueba de la necesidad de continuar realizando estudios florísticos de la zona, y demuestra que dichos estudios son tan importantes como muchos otros de las demás áreas de conocimiento.

De los 31 géneros encontrados, los de mayor riqueza específica fueron: *Ceratium* (74 taxa), *Protoperidinium* (45), *Dinophysis* (16) y *Gonyaulax* (12). Los porcentajes de sus especies con referencia al total reportado para el Pacífico mexicano son: 59% para *Ceratium*, 37% para *Protoperidinium*, 34% para *Dinophysis* y 44% para *Gonyaulax*. Otros trabajos realizados en el área central del Pacífico mexicano como el de Bravo-Sierra (1999) y Esqueda-Lara *et al.* (2005) coinciden en que los géneros de mayor riqueza específica para la zona de estudio son *Ceratium*, *Protoperidinium* y *Dinophysis*. Meave del Castillo y Hernández-Becerril (1998) mencionan también a estos géneros como los mejor representados para el Golfo de Tehuantepec. En el caso del Golfo de California Licea *et al.* (1995) coinciden en dichos datos, excepto por el género *Gonyaulax*. Tomando en cuenta que Okolodkov y Gárate-Lizárraga (2006) también los reportan como los géneros de mayor riqueza específica para el Pacífico mexicano, estos resultados corroboran esta información.

La presencia de 215 especies de dinoflagelados refleja una riqueza específica importante, principalmente porque el área de estudio es restringida a una porción (central) del Pacífico mexicano. La mayoría de estas especies corresponden a dinoflagelados tecados (212) y sólo 4 son especies (de 3 géneros) de los dinoflagelados atecados (desnudos) (*Gymnodinium coerulea*, *Gymnodinium catenatum*, *Kofooidinium splendens*, *Noctiluca scintillans*).

La diferencia en el número de especies registrado para cada grupo (dinoflagelados tecados y atecados) no es de sorprender, pues la metodología utilizada permite una adecuada fijación para los dinoflagelados tecados pero no para los atecados. Debido a que el segundo grupo es sumamente frágil por carecer de una teca dura como en el caso de los tecados, es que para su estudio

se requiere de reactivos fijadores menos agresivos, como por ejemplo el lugol-acetato que permiten la adecuada conservación de los caracteres de importancia taxonómica de dichas especies (Cortés-Altamirano 1998).

En cuanto a las especies registradas para cada una de las regiones aquí estudiadas (111 para la región insular: Isla Isabel y 209 para la región continental: Jalisco-Colima), podemos decir que un factor importante para tales diferencias pudo ser la intensidad de muestreo realizado en cada una de ellas, y ya que la región continental contó con mayor número de muestras distribuidas a lo largo del tiempo es comprensible que se cuente para dicha región un mayor número de especies.

Del total de las especies registradas en el presente trabajo, el 49% de ellas se presentaron tanto en las localidades de Isla Isabel como de Jalisco- Colima (apéndice 2). Estas especies, además de estar presentes en ambas regiones, algunas de ellas se registraron en todos los meses y en la mayoría de las fechas recolectadas (apéndice 2); de hecho, forman parte de un grupo de especies que Esqueda-Lara *et al.* (2005) mencionan como grupo de especies “base” de la comunidad junto con algunas especies de diatomeas. El criterio a seguir para denominar a este grupo como base de la comunidad, es la presencia y permanencia espacial y temporal de las especies, basada exclusivamente en los datos obtenidos en el área de estudio. Ahora bien, la comparación de ambos trabajos se hace en referencia a la presencia de las especies, pues debido a la extensión y los objetivos del presente trabajo no se consideraron estudios de abundancias, los cuales podrían mostrar diferencias espaciales y temporales como las referenciadas por Esqueda-Lara *et al.* (2005).

Las especies de dinoflagelados presentes en ambas regiones (106) representan el 98% del total reportado para Isla Isabel, el otro 2% es aportado por las especies: *Ceratocorys bipes*, *Ceratium hexacanthum*, *Dinophysis apicata*, *Ostreopsis siamesis* y *Protoperidinium subinermis*. El hecho de que estas

especies, para el presente estudio, se hayan encontrado sólo en Isla Isabel no descarta la idea de que se puedan encontrar en costas de Jalisco y Colima. Esta idea surge ante el hecho de que casi el total de las especies de Isla Isabel se presentan también en costas de Jalisco y Colima, así como por el hecho de que se trata de especies de distribución tropical. En el caso de la especie *Ostreopsis siamensis*, cuya distribución es tropical y con afinidad a los arrecifes coralinos (Steidinger y Tangen 1997, Faust y Gullledge 2002), es de entenderse que se carezca de su presencia en localidades de Jalisco y Colima aquí estudiadas. Sin embargo, también se tiene la idea de que puede estar presente en algunas localidades de Jalisco que presentan pequeñas comunidades arrecifales.

Las especies de dinoflagelados presentes en ambas regiones (insular y continental) representan el 50.7% del total reportado para Jalisco y Colima, el otro 49.3% es aportado por especies que sólo se observaron en costas de tal región, lo cual hace un fuerte contraste con los datos de las especies exclusivas de Isla Isabel. Esta diferencia, así como la diferencia del total de las especies registradas en cada región, mencionado anteriormente, puede ser resultado del muestreo heterogéneo (en cuanto a cantidad y tiempos) que se llevó a cabo en las diferentes localidades.

De las especies presentes en la región continental y que no se registraron en la insular, podemos decir que en su mayoría se trata de especies de distribución tropical-subtropical y solamente cuatro especies fueron de distribución templada (*Pseliodinium vaubani*, *Protoveridinium brevipes*, *Protoveridinium oviforme* y *Protoveridinium pyriforme*), tres de dichas especies (*Pseliodinium vaubani*, *Protoveridinium brevipes* y *Protoveridinium pyriforme*) fueron registradas en meses (enero, noviembre y mayo respectivamente) que no se muestrearon en localidades de Isla Isabel, motivo por el cual no se descarta su presencia en esa región. En cuanto a *Protoveridinium oviforme* presente en un mes (julio) en el que sí se muestreó en ambas regiones (aunque no del mismo año), se cree que su ausencia en muestras de localidades insulares se puede deber a una cuestión

azarosa, lo que hace pensar en tal hecho, es el bajo número de ejemplares que fueron observados.

Debido a la ubicación geográfica del área de estudio es muy probable que la mayor parte (63.7%) de las especies encontradas tengan una distribución tropical y que se cuente también con la presencia de pocas especies de distribución templada (6.5%). Aunque no fue posible la obtención de la distribución del 19.5% de las especies, se considera que las posibles modificaciones que se llegaran a presentar en caso de obtenerlas en un futuro, no serían tan marcadas como para modificar de manera importante dichos porcentajes.

Al comparar los datos de la distribución de las especies por región se tiene que prácticamente no existe diferencia importante entre ellas, lo cual se debe a la poca distancia que las separa, incluso si se comparan dichos datos con los obtenidos por Esqueda-Lara *et al.* (2005) y Robles-Jarero *et al.* (en preparación), se observa que coinciden de manera general en sus resultados.

Tanto en el trabajo de Esqueda-Lara *et al.* (2005) como en el de Robles-Jarero *et al.* (en preparación), se menciona a las diatomeas y por supuesto a los dinoflagelados como los principales grupos de la comunidad, ya que fueron los que presentaron mayor riqueza específica.

Uno de los aspectos en que coinciden dichos trabajos es el hecho de que la diatomeas fue el grupo más importante en el mes de octubre (aunque en diferentes años).

Estas especies son consideradas como organismos indicadores de una etapa inicial de un proceso de sucesión (Margalef 1974); incluso, Esqueda-Lara *et al.* (2005) apreciaron este proceso a lo largo de un año (2001-2002). Tomando en cuenta las semejanzas ya mencionadas entre los trabajos de Esqueda-Lara *et al.* (2005) y Robles-Jarero *et al.* (en preparación) se sugiere la existencia de

condiciones suficientemente parecidas en las dos regiones como para compartir el desarrollo de un mismo grupo de fitoplancton en las mismas épocas del año, y la presencia de procesos de sucesión parecidos. De ser así, se espera que los meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio sean los más apropiados para el crecimiento poblacional de algunas especies de dinoflagelados las cuales pudieran variar de acuerdo a las condiciones propias de cada localidad.

El total de las especies encontradas en la zona de estudio fueron en su mayoría especies de distribución tropical y subtropical. La presencia de especies cosmopolitas y templadas reflejan una mezcla de características propias de una zona de transición, la cual aporta diversos factores tanto químicos como físicos que permiten la existencia de diferentes ambientes y con ello la posibilidad de permanencia de las diferentes especies (Esqueda-Lara 2003). La presencia de un número mayor de especies consideradas aquí como tropicales también coincide con otros trabajos realizados en la zona (Hernández-Becerril 1987a, 1987b, 1987c, Bravo-Sierra 1999 y Esqueda-Lara 2003).

Aunque la composición taxonómica presentó una alta riqueza de especies (incluyendo variedades y formas) de dinoflagelados planctónicos característicos de las aguas superficiales (Balech 1988a), como era de esperarse, otras especies que se presentaron son indicadoras de surgencias (umbrófilas), estas especies fueron: *Amphisolenia bidenta*, *A. lemmermanni*, *A. palmata*, *A. schroederi*, *A. rectangulata*, *A. truncata*, *A. thrinax*, *Ceratium carnegie* (Balech 1988a). La presencia de estas especies en el plancton muestra la existencia de una mezcla de la capa superficial del agua producida por la acción de los vientos y corrientes, así como por la presencia de eventos oceanográficos de circulación presentes en la franja adyacente a la costa producidos por efectos topográficos (de la Lanza 1991).

Además de contar con la presencia de especies umbrófilas, también se cuenta con la presencia de especies productoras de "mareas rojas". Algunas de

esas especies son conocidas por su capacidad de producir algún tipo de toxina, y otras por su capacidad de formar poblaciones densas ("blooms"). En México, se reconocen 47 especies de dinoflagelados con alguna de estas capacidades, pero en su mayoría son especies que no cuentan con un registro de toxicidad en nuestro país, aunque si en litorales de otros países, por tal motivo se les considera especies potencialmente tóxicas (Hernández-Becerril *et al.* 2007).

En el caso de la especie *Gymnodinium catenatum*, considerada como un componente importante del fitoplancton del Pacífico mexicano y del Golfo de California, es una de las especies que se ha presentado en eventos de toxicidad en el país. Esta especie es productora de saxitoxina, la cual provoca envenenamiento paralítico (PSP) por ingestión de mariscos (Alonso-Rodríguez *et al.* 2004, Hernández-Becerril *et al.* 2007).

Otras especies de dinoflagelados como: *Alexandrium tamiyavanichi*, *Ceratium furca*, *Dinophysis acuminata*, *D. caudata*, *D. fortii*, *D. mitra*, *Gonyaulax digitalis*, *G. polygramma*, *G. spinifera*, *Lingulodinium polyedra*, *Noctiluca scintillans*, *Osteropsis siamensis*, *Prorocentrum compressum*, *P. micans*, *P. triestinum*, *Protoperidinium crassipes*, *P. conicum* y *Scripsiella trochoidea*, son consideradas especies nocivas y/o potencialmente tóxicas (Alonso-Rodríguez *et al.* 2004, Cortés-Lara *et al.* 2005, Ceballos-Corona 2006, Hernández-Becerril *et al.* 2007).

De las especies que se relacionan con eventos de altas biomasa y/o condiciones de hipoxia y por lo tanto, consideradas nocivas, encontramos a: *Dinophysis fortii*, *Gonyaulax digitalis*, *Gonyaulax polygramma*, *Lingulodinium polyedra*, *Prorocentrum compressum*, *P. micans*, *P. triestinum*, *Protoperidinium conicum*, y *Scripsiella trochoidea* (Alonso-Rodríguez *et al.* 2004, Ceballos-Corona 2006, Hernández-Becerril *et al.* 2007).

En cuanto a otras especies productoras de alguna toxina podemos mencionar a *Noctiluca scintillans*, especie capaz de producir amonio; *Ceratium*

*furca*, especie que puede llegar a producir condiciones de anoxia y síntesis de ácido sulfhídrico; *Dinophysis caudata*, *Dinophysis acuminata* y *Dinophysis mitra*, productoras del ácido okadaico, y en consecuencia provocar envenenamiento paralítico diarreico (PSD) por consumo de mariscos y pescados; y *Alexandrium tamiyavanichii* productora de saxitoxina (Hallegraeff 1991, 1993, Steidinger y Tangen 1997, Alonso-Rodríguez *et al.* 2004).

Otra especie de gran importancia por su capacidad de producir tóxicas es *Ostreopsis siamensis* la cual produce ciguatoxina, responsable de la intoxicación conocida como "ciguatera" (Alonso-Rodríguez *et al.* 2004, Cortés-Lara *et al.* 2005). Esta especie fue encontrada en las localidades de Isla Isabel. El vector de toxicidad son los peces tropicales que al ser consumidos por el humano, le causan un desequilibrio que puede llegar hasta la muerte por falla respiratoria (Faust y Morton 1995, Faust *et al.* 1996, Alonso-Rodríguez *et al.* 2004, Cortés-Lara *et al.* 2005).

*Ostreopsis siamensis* es una especie béntica característica de arrecifes coralinos asociada a macroalgas (Faust y Morton 1995, Cortés-Lara *et al.* 2005); su presencia en el plancton de las localidades de Isla Isabel se explica debido a la poca profundidad de la zona donde se registró.

La determinación de las especies no es tarea fácil ya que se requiere del conocimiento preciso de los caracteres morfológicos a considerar en cada grupo, principalmente porque muchas especies manifiestan variabilidad morfológica presentada como una respuesta a diversos parámetros físico-químicos, como la calidad y cantidad de luz, temperatura, disponibilidad de nutriente y/o alimento, (Sournia 1967b, Licea *et al.* 1995). Un ejemplo del polimorfismo de las especies aquí encontradas fue el registro de algunas tallas diferentes a las reportadas por otros autores (Schiller 1933, Balech 1988, Licea *et al.* 1995).

Además de la variabilidad originada por los factores extrínsecos ya mencionados, existen otros factores intrínsecos que han sido poco estudiados y que sin duda son de gran importancia, estos factores pertenecen a la biología de las especies como por ejemplo el ciclo y estadios de vida, formas de reproducción, principalmente sexual (dimorfismo sexual), especies crípticas y madurez del individuo (Koike *et al.* 2006).

Hasta nuestros días, la morfología ha sido la base de la taxonomía, y en los últimos años los estudios moleculares se han utilizado como herramienta de la misma, de tal manera de que ambas (morfología y molecular) se complementan. Mientras que la primera describe la forma y talla de las especies, la segunda muestra sus características moleculares imposibles de detectar bajo microscopios.

De hecho, la taxonomía molecular ha demostrado la existencia de especie crípticas de diferentes grupos como plantas, animales, protistas como diatomeas y dinoflagelados (Knowlton 1993, Sáez *et al.* 2005), estas especies no pueden ser identificadas sólo con caracteres morfológicos y al trabajar únicamente con ellos se dificulta e imposibilita la determinación de sus divergencias en hábitat, fisiología, ciclos de vida y sus implicaciones ecológicas (Amato *et al.* 2007). Lamentablemente en nuestro país no existen cursos especializados en el área de la taxonomía molecular de fitoplancton, siendo este uno de los factores por los cuales muchos trabajos taxonómicos se basan en la morfología.

La realización de más estudios de taxonomía molecular, especies de dinoflagelados atecados, especies de hábitos bénticos y/o epifíticos, podrían en el futuro llegar a modificar de manera significativa el número de especies hasta hoy registrado, el cual muy posiblemente es subestimando (Montresor *et al.* 2003, Sáez *et al.* 2003, Sarno *et al.* 2005, Okolodkov y Gárate-Lizárraga 2006).

Dentro de los grupos de dinoflagelados tecados presentados en este trabajo, destacan algunos géneros importantes por su riqueza específica, pero

también por la presencia de individuos difíciles de determinar. La dificultad de esto se debe a la poca claridad existente entre los límites morfológicos de las especies. En el caso del género *Dinophysis*, los caracteres morfológicos a considerar son: la proporción epiteca-hipoteca, forma de los bordes, el desarrollo de las aletas, la presencia o ausencia de apéndices y/o espinas, y la ornamentación techal. Dichos caracteres suelen presentar cierta variabilidad dentro de una misma especie y cuando un individuo presenta caracteres intermedios entre dos o más especies, dicha variabilidad morfológica hace conflictiva e incierta la determinación del individuo.

Tales casos se llegan a presentar con frecuencia en individuos de *Dinophysis fava*, *D. mitra* y *D. rapa*, motivo por el cual pueden ser consideradas como un grupo “complejo” dentro del género. Otros géneros que llegan a presentar dichas situaciones son *Amphisolenia* y *Ornithocercus*, ambos pertenecientes al igual que el género *Dinophysis*, al orden Dinophysiales.

En el caso del género *Amphisolenia* uno de los caracteres de mayor importancia taxonómica es la forma en que termina la hipoteca y es justo dicha terminación la que varía entre algunos individuos; esto, más que ser un aspecto de especiación, pudiera tratarse sólo de diferentes etapas de madurez celular (Hernández-Becerril *et al.* 2008). Las especies de este género que presentan tal situación son *A. bidentata*, *A. lemmermanni* y *A. truncata*. Del género *Ornithocercus*, dos de las especies en “conflicto” son *O. steinii* y *O. thumii*, su principal caracter en cuestión es el desarrollo que se presenta en las aletas sulcales.

Debido a que no es aún posible cultivar estas especies es que no se cuenta con pruebas suficientes para confirmar lo anterior. Sin embargo, en la literatura ya se encuentran mencionadas algunas especies como sinónimos de otras por ser consideradas sólo variaciones morfológicas propias de las etapas de su ciclo de vida (Hernández-Becerril 1992, Gómez 2005).

El género *Ceratium*, el más rico en especies del presente trabajo, tiene también especies en controversia, esto debido a que los autores dan diferente importancia a los caracteres a considerar para la determinación de las especies. La falta de ponderación en las características constantes de las especies, complica el problema biológico inherente a estas especies, en relación con fenómenos de polimorfismo (dimorfismo sexual), pleomorfismo y anisogamias (Margalef 1962, Sournia 1967a) los cuales no son bien conocidos hasta el momento.

Las especies del género *Protoperidinium* suelen tener bases claras para su clasificación (tabulación tecal, presencia o ausencia de espinas y o cuernos, forma de cingulum y sulcus y ornamentación tecal) y pese a ello, también se presentaron individuos que no resultaron fácil de determinar, debido a que algunos individuos presentaron características intermedias entre especies.

Por lo general, cada género suele tener un grupo de especies cuyos límites morfológicos entre ellas no son del todo claros, inclusive presentan algunos traslapes entre caracteres de importancia taxonómica.

## X.- CONCLUSIONES

Se identificó un total de 215 especies (incluyendo variedades y formas) de 31 géneros.

*Amphidoma nucula*, *Ceratium bigelowii* y *Dinophysis explusum* son reportadas por primera vez para el Pacífico mexicano.

Los dinoflagelados tecados fue el grupo mejor representado.

Los géneros mejor representados en cuanto al número de especies (incluyendo variedades y formas) fueron *Ceratium*, *Protoperidinium*, *Dinophysis* y *Gonyaulax*.

La región insular (Isla Isabel) presentó 111 especies (incluyendo variedades y formas), de las cuales cinco fueron solamente registradas en dicha zona.

La región continental (Jalisco y Colima) contó con la presencia de 209 especies (incluyendo variedades y formas), de las cuales 104 fueron registradas solamente en esa región.

106 especies (incluyendo variedades y formas) estuvieron presentes en ambas regiones (insular y continental).

Las dos regiones presentaron valores heterogéneos de riqueza específica.

En cuanto a la estirpe de las especies (incluyendo variedades y formas) la que predomina, es la tropical (63.7%), seguida por la cosmopolita (10.3) y la templada (6.5%), la de menor porcentaje fue la subtropical (3.7%). Para el 19.5% se carecen de dicha información.

## **XI. PERSPECTIVAS**

La necesidad de aclarar los límites morfológicos entre las especies dejan claro la falta de estudios de dinoflagelados que abarquen los aspectos del ciclo de vida, fisiológicos, moleculares, taxonómicos, florísticos y ecológicos. Para cubrir dicha necesidad es importante que se sometan proyectos de investigación multidisciplinarios y poder así, aclarar confusiones y conflictos, llenar huecos de información hasta hoy en día presentes y generar un nuevo conocimiento de estos organismos.

La realización de estudios de taxonomía molecular, especies de dinoflagelados atecados, especies de hábitos bénticos y/o epifíticos, podrían en el futuro llegar a modificar de manera significativa el número de especies hasta hoy registrado.

## XII. BIBLIOGRAFÍA

- Abé, T. H., 1981. *Studies on the family Peridiniidae. An unfinished monograph of the armoured Dinoflagellata*. Special Publications of the Seto Marine Biological Laboratory, Tokio, 412p.
- Alonso-Rodríguez, R., 2004. *Hidrología y condiciones ambientales que determinan la proliferación de dinoflagelados causantes de marea roja en La Bahía de Mazatlán, Sin., México*. Tesis de Doctorado, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., La Paz, Baja California Sur, 171p.
- Alonso-Rodríguez R. y J. L. Ochoa, 2003. Hydrology of winter-spring "redtides" in Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. *Harmful Algae* 3:163-171.
- Alonso-Rodríguez, R., F. Páez-Osuna, y I. Gárate-Lizárraga, 2004. *El fitoplancton en la camaronicultura y larvicultura: importancia de un buen manejo*. CESASIN. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, 147p.
- Amato, A., W. H. C. F. Kooistra, J. H. Levaldi Ghiron, D. G. Mann, T. Pröschold y M. Montresor, 2007. Reproductive isolation among sympatric cryptic species in marine diatoms. *Protist* 158: 193-2007.
- Balech, E., y H. J. Ferrando, 1964. *Fitoplancton marino*. Editorial Universitaria de Buenos Aires, Buenos Aires, 157p.
- Balech, E., 1988a. *Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental*. Publicación Especial del Instituto de Oceanografía de España, Madrid, 219p.
- Balech, E., 1988b. Una especie nueva del género *Fragilidium* (Dinoflagellata) de la Bahía Chamela, Jalisco, México. *Anales del Instituto de Biología, (Serie Zoología)*. Universidad Nacional Autónoma de México 58: 479-486.
- Blanco Alonso, M. A. y J. Madrid Hernández, 2004. *Evaluación espacio-temporal de la biomasa del fitoplancton y nutrientes en la costa central de Jalisco y Manzanillo, Colima*. Tesis de Licenciatura, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, 36p.
- Bobrinsky, N. A., L. A. Zenkevich y Y. A. Birnstein, 1946. *Geography of plants*. Sovetskaya Nauka, Moscú, 455p.
- Boney, A. D., 1989. *Phytoplankton*. 2nd Ed., Edward Arnold, New York, 118p.

- Bravo-Sierra, E., 1999. *Composición del fitoplancton de red en Bahía de Banderas, México, 1990-1991*. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 104p.
- Brower, J. E., J. H. Zar y N. von Ende, 1998. *Field and Laboratory Methods for general ecology*, McGraw-Hill, Nueva York, 273p.
- Cachon, J., O. M. Cachon Ferru y G. Ferru, 1967. Contribution a l'étude des Noctilucidae saville – kent. I. Les Kofoidininae Évolution morphologique et systématique. *l'iconographie laboratorire de Protistologie Marine de la Faculté des Sciences de Nice et Station Zoologique de Villefranche sur—Mer* 3 : 427-444
- Carriquiry, J. D. y H. Reyes-Bonilla, 1997. Estructura y distribución geográfica de los arrecifes coralinos de Nayarit, Pacífico de México. *Ciencias Marinas* 23(2): 227-248.
- Ceballos-Corona, J. G. A., 2006. *Análisis de los dinoflagelados potencialmente nocivos en el fitoplancton de la zona nerítica de la costa michoacana (enero-mayo, 2004)*. Tesis de Maestría, Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, Morelia, 165p.
- Cervantes, A. M., 1986. *Aspectos ecológicos para el planteamiento de un programa integral de desarrollo para la reserva ecológica Isla Isabel, Nay.* Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 80p.
- Cortés-Altamirano, R., 1998. Distribución y efectos de mareas rojas en México. *In: Cortés Altamirano, R. (Ed), Las Mareas Rojas*. AGT, México, D.F., 161p.
- Cortés-Altamirano, R. y D. U. Hernández-Becerril, 1998. Especies responsables y probables de mareas rojas. Pp.43-79. *In: Cortés Altamirano, R. (Ed.), Las Mareas Rojas*. AGT, México, D.F., 161 p.
- Cortés-Altamirano, R. y A. Núñez-Pastén, 1992. Doce años (1979-1990) de registros de mareas rojas en la Bahía de Mazatlán, Sin. México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, Universidad Nacional Autónoma de México 19: 113-121.

- Cortés Lara, M. C., R. Cortés-Altamirano y A. P. Sierra-Beltrán, 2004. Presencia de *Cochlodinium catenatum* (Gymnodiniales: Gymnodiniaceae) en mareas rojas de Bahía de Banderas, Pacífico mexicano. *Revista de Biología Tropical* 52 (1): 35-49.
- Cortés Lara, M. C., R. Cortés-Altamirano y A. Sierra-Beltrán, 2005. *Ostreopsis siamensis* (Dinophyceae) a new tychoplanktonic record from Isabel Island National Park, Pacific Mexico. *Harmful Algae News* 28: 4-5.
- De la Lanza-Espino, G., 1991. *Oceanografía de los Mares Mexicanos*. AGT, México, D.F., 569p.
- Dodge, J. D. y S. Toriumi, 1993. A taxonomic revision of the *Diplopsalis* group (Dinophyceae). *Botanica Marina* 36: 137–147.
- Esqueda-Lara, K., 2003. *Fitoplancton de red del litoral de Jalisco y Colima en el ciclo anual 2001-2002*. Tesis de Licenciatura, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, 112p.
- Esqueda-Lara, K., D. U. Hernández-Becerril y E. G. Robles-Jarero, 2005. Annual cycle of phytoplankton from the coasts of the tropical Mexican Pacific. *Cahiers de Biologie Marine* 46: 335-345.
- Esqueda-Lara, K., D. U. Hernández-Becerril y E. G. Robles-Jarero, 2006. Dinoflagelados Planctónicos de red de las costas de Jalisco y Colima (2001-2002). Pp. 205-214. In: Mora-Navarro, Ma. del R., J. Antonio Vázquez-García, Y. L. Vargas-Rodríguez y R. M. Hernández-Herrera (Eds.), *Algas del occidente de México. Florística y ecología*. Universidad de Guadalajara, Fundación Gonzalo Río Arronte, I. A. P. Sociedad Ficología de México, A. C., Guadalajara, 261p.
- Faust, A. M. y S. L. Morton, 1995. Morphology and ecology of the marine dinoflagellate *Ostreopsis labens* sp. nov. (Dinophyceae). *Journal of Phycology* 32: 669-675.
- Faust, A. M., S. L. Morton y J. P. Quod, 1996. Further S.E.M. study of marine dinoflagellates : the genus *Ostreopsis* (Dinophyceae) *Journal of Phycology* 32 : 1053-1065.

- Faust, A. M. y R. A. Gulledge, 2002. Identifying harmful marine dinoflagellates. Smithsonian Institution. *Contributions from the United States National Herbarium* 42: 1-44.
- Fensome, R. A., J. R. Taylor, G. Norris, W. A. S. Sarjeant, D. I. Wharton y G. L. Williams, 1993. *A classification of living and fossil dinoflagellates*. Micropalaeontology special Publication No. 7 Sheridan Press, Hanover, 351p.
- Fernández-Eguiarte, A., A. Gallegos-García y J. Zavala-Hidalgo, 1993. Oceanografía física de México. *Ciencia y Desarrollo*. CONACyT 18(108): 25-35.
- Fiedler, P. C., 1992. Seasonal climatology and variability of eastern tropical Pacific surface waters. *NOAA Technical Report* 109: 1-65.
- Figueroa-Torres, M. G. y M. A. Zepeda, 2000. Mareas rojas en el puerto interior de la Bahía de Manzanillo, Colima, México. Pp 83-84. *In*: E. Ríos-Jara, E. Juárez Carrillo, M. Perez-Peña, E. López Uriarte, E. G. Robles-Jarero, D. U. Hernández-Becerril y M. Silva Briano (Eds), *Estudios sobre el plancton en México y el Caribe*. Sociedad Mexicana de Planctología y Universidad de Guadalajara, Guadalajara, 90p.
- Filonov, A. E., I. E. Tereschenko y C. O. Monzón, 2003. Hydrographic monitoring of El Niño 97-98 off the coast of southwest México. *Geofísica Internacional* 42: 307-312.
- Fukuda, Y., y H. Endog, 2006. New details from the complete life cycle of the red tide dinoflagellate *Noctiluca scintillans* (Ehrenberg) McCartney. *European Journal of Protistology* 42: 209-219.
- Gaines, G. y Elbrächter, 1987. Heterotrophic nutrition. Pp.224-268. *In*: Taylor, F.J.R. (Ed.), *The Biology of dinoflagellates*. Blackwell, Oxford, 785p.
- Gárate-Lizárraga, I., M. L. Hernández-Orozco, C. J. Band-Schmidt y G. SerranoCasillas, 2001. Red tides along the coasts of Baja California Sur, México (1984 to 2001) *Oceánides* 16: 127-134.
- Gómez, F., 2005. A list of free-living dinoflagellate species in the world's ocean. *Acta Botanica Croatica* 64: 129-212.

- Góngora-González, D. T., 2003. *Estudio taxonómico de Peridinales (Dinophyceae): relación entre los estudios quísticos y vegetativo*. Tesis de Maestría, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., La Paz, Baja California Sur, 73p.
- Graham, H. W., 1943. *Gymnodinium catenatum*, a new dinoflagellate from the Gulf of California. *Transactions of the American Microscopical Society* 62: 259-261.
- Graham, H. W. y N. Bronikovsky, 1944. The genus *Ceratium* in the Pacific and north Atlantic. *Oceans Science Research*. Cruise VIII Carnegie during 1928–1929. Biology – V. Carnegie Inst. Of Washington Pub, 565p.
- Hallegraeff, G. M, 1991. *Aquaculturists Guide to Harmful Australian Microalgae*. Fishing Industry Training Board of Tasmania/CSIRO, Division of Fisheries, Hobart, 111p.
- Hallegraeff, G. M., 1993. A review of harmful of algal blooms and their apparent global increase. *Phycologia* 32: 79-99.
- Hernández-Becerril, D. U., 1985. Dinoflagelados en el fitoplancton del Puerto del Sauzal, B.C. *Ciencias Marinas* 11: 65-91.
- Hernández-Becerril, D. U., 1987a. Vertical distribution of phytoplankton in the central and northern part of the Gulf of California (june 1982). *Marine Ecology* 8(3): 237-251.
- Hernández-Becerril, D. U., 1987b. Un caso de marea roja en el Golfo de California. *Revista Latinoamericana de Microbiología* 29: 171-174.
- Hernández-Becerril, D. U., 1987c. A checklist of planktonic diatoms and dinoflagellates from the Gulf of California. *Nova Hedwidia* 45: 237-261.
- Hernández-Becerril, D. U., 1988a. Especies de fitoplancton tropical del Pacífico Mexicano. II. Dinoflagelados y cianobacterias. *Revista Latinoamericana de Microbiología* 30: 187-196.
- Hernández-Becerril, D. U., 1988b. Planktonic dinoflagellates (except *Ceratium* and *Protoperidinium*) from the Gulf of California and off the coasts of Baja California. *Botanica Marina* 31: 423-435.

- Hernández-Becerril, D. U., 1988c. Observaciones de algunos dinoflagelados (Dinophyceae) del Pacífico Mexicano con microscopios fotónico y electrónico de barrido. *Investigación Pesquera* 52: 515-529.
- Hernández-Becerril, D. U., 1989. Species of the dinoflagellate genus *Ceratium* (Dinophyceae) from the Gulf of California and coasts off Baja California, México. *Nova Hedwigia* 48: 33-54.
- Hernández-Becerril, D. U., 1991. *Protoperidium* (Dinophyceae) species in the Gulf of California and off the coast of Baja California. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México* 18: 77-88.
- Hernández-Becerril, D. U., 1992. *Dinophysis taylorii*, sp.nov. y otros *Dinophysis* de Baja California, México (Dinophyceae). *Revista de Biología Tropical* 40: 101-109.
- Hernández-Becerril, D. U., 1993. Fitoplancton marino en México. In: S. I. Salazar Vallejo y N.E. González (Eds.), *Biodiversidad Marina y Costera de México*. CONABIO y CIQRO, México, D. F., 865p.
- Hernández-Becerril, D. U., 2003. La diversidad del fitoplancton marino de México: un acercamiento actual. Pp. 1-17. In: Barreiro M. T., M. E. Meave, M. Signoret y M.G. Figueroa (Eds), *Planctología Mexicana*. Sociedad Mexicana de Planctología (SOMPAC), Universidad Autónoma Metropolitana: México, México, D.F., 284p.
- Hernández-Becerril, D. U. y R. Alonso-Rodríguez, 2004. Study of the marine planktonic dinoflagellate *Ceratium divaricatum* (Dinophyceae), a confused and considerably variable species. *Phycological Research* 52: 346-354.
- Hernández-Becerril, D. U. y E. Bravo-Sierra, 2004a. Observations on a rare planktonic dinoflagellate, *Dinofurcula* cf. *ultima* (Dinophyceae), from the Mexican Pacific. *Phycologia* 43: 341-345.
- Hernández-Becerril, D. U. y E. Bravo-Sierra, 2004b. New records on planktonic dinoflagellates (Dinophyceae) from the Mexican Pacific Ocean. *Botanica Marina* 47: 417-423.

- Hernández-Becerril, D. U., R. Alonso-Rodríguez, C. Álvarez-Góngora, S. Barón Campis, G. Ceballos-Corona, J. Herrera-Silveira, M. E. Meave Del Castillo, N. Juárez-Ruíz, F. Merino-Virgilio, A. Morales-Blake, J. L. Ochoa, E. Orellana-Cepeda, C. Ramírez-Camarena y R. Rodríguez-Salvador, 2007. Toxic and harmful marine phytoplankton and microalgae (HABs) in mexican coasts. *Journal of Enviromental Science and Heath Part A* 42: 1349-163.
- Hernández-Becerril, D. U., J. G. A. Ceballos-Corona, K. Esqueda Lara, M. A. Tovar Salazar y D. León Álvarez, 2004. Dinoflagelados del Orden Dinophysiales (Dinophyta) de las costas del Pacífico tropical mexicano. *Abstracts XIII Meeting SOMPAC and VI Internacional Meeting of the Mexican Society of Planktology*, Nuevo Vallarta, Nayarit, 74: 25-29.
- Hernández-Becerril, D. U., J. G. A. Ceballos-Corona, K. Esqueda-Lara, M. A. Tovar-Salazar y D. León-Álvarez, 2008. Marine planktonic dinoflagellates of the order Dinophysiales (Dinophyta) from coasts of the tropical Mexican Pacific, including two new species of the genus *Amphisolenia*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 8: 1-15.
- Hernández-Becerril, D. U., R. Cortés Altamirano y R. Alonso-Rodríguez, 2000. The dinoflagellate genus *Prorocentrum* along the coasts of the Mexican Pacific. *Hydrobiologia* 418: 111-121.
- INEGI., 2000. *Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit*. INEGI, México.
- Jørgensen, E., 1920. *Mediterranean Ceratia*. Report on the Danish Oceanographical Expeditions, 111p.
- Klement, K. W., 1964. Armored dinoflagellates of the Gulf of California. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 8: 347-371.
- Knowlton, N., 1993. Sibling species in the sea. *Annual Review of Ecology and Systematics* 24: 189-216.
- Koike, K., A. Nishiyama, K. Saitoh, K. Imai, K. Koike, A. Kobiyama y T.Ogatta, 2006. Mechanism of gamete fusion in *Dinophysis fortii* (Dinophyceae, Dinophyta): light microscopic and ultrastructural observation. *Journal of Phycology* 156: 225-237.

- Lebour, M. V., 1925. *The dinoflagellates of northern seas*. The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth, 250p.
- Lee, R. E., 1991. *Phycology*. Cambridge University Press, Cambridge. 614p.
- León-Álvarez D, 1983. *Variaciones a pequeña escala (tiempo-espacio) de la composición y abundancia del microplancton de la Bahía de Chamela Jal. (1981/1982)*. Tesis de Licenciatura, FES-Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 75p.
- Levinton, J. S., 1995. *Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology*. Oxford University Press, Nueva York, 419p.
- Licea, S., J. L. Moreno, H. Santoyo y G. Figueroa, 1995. *Dinoflageladas del Golfo de California*. UABCS, SEP-FOMES y PROMARCO, 165p.
- Lu, S. y I. J. Hodgkiss, 2004. Harmful algal bloom causative collected from Hong Kong waters. *Hydrobiologia* 512: 231-238.
- Macías-Medrano, J. M., 1979. La Isla Isabela, Nayarit: Estudio Geográfico de un espacio insular. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 60p.
- Margalef, R., 1962. *Comunidades naturales*. Instituto de biología Marina, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, 469p.
- Margalef, R., 1974. *Ecología*. Omega, Barcelona, 951p.
- Martínez-Hernández, E. y H. Hernández-Campos, 1991. Distribución de quistes de dinoflagelados y Acritarcas en sedimentos holocénicos del Golfo de California. *Paleontología Mexicana* 57: 1-133.
- Meave, del C. M. E. y D. U. Hernández-Becerril, 1998. Fitoplancton. 59-74pp. In: M. Tapia-García (Ed.), *El Golfo de Tehuantepec: El Ecosistema y sus Recursos* Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa: México, D. F., 239p.
- Meave, del C. M. E., M. E. Zamudio, Y. B. Okolodkov, I. Salgado y S. Guerra Martínez, 2003. *Ceratium balechii* sp. nov. (Dinophyceae: Gonyalucleales) del Pacífico mexicano. *Hidrobiológica* 13: 75-90.

- Montresor M., S. Sgroso, G. Procaccini, W. H. y C. F. Kooistra, 2003. Intraspecific diversity in *Scrippsiella trochoidea* (Dinophyceae): evidence for cryptic species. *Phycologia* 42: 56-70.
- Morquecho-Escamilla, L. y C. H. Lechuga-Devéze, 2003. Dinoflagellates cysts in recent sediments from Bahía Concepción, Gulf of California. *Botanica Marina* 46: 132-141.
- Morquecho-Escamilla, L. y C. H. Lechuga-Devéze, 2004. Seasonal occurrence of planktonic dinoflagellates and cyst production in relationship to environmental variables in subtropical Bahía Concepción, Gulf of California. *Botanica Marina* 47: 313-322.
- Nybakken, J. W., 2001. *Marine Biology and ecological Approach*. Harper Collins College Publishers, Nueva York, 481p.
- Okolodkov, Y., 2005. *Protoperidinium* Bergh (Dinoflagellata) in the southeastern Mexican Pacific Ocean: part I. *Botanica Marina* 48: 284-296.
- Okolodkov, Y. y I. Gárate-Lizárraga, 2006. An annotated checklist of Dinoflagellates (Dinophyceae) from the Mexican Pacific. *Acta Botánica Mexicana* 74: 1-154.
- Okolodkov, Y., M. E. Meave del Castillo y M. E. Zamudio-Reséndiz, 2003. Diversidad de dinoflagelados planctónicos en el Pacífico mexicano. *In: Resúmenes del IV Congreso Mexicano de Ficología* 137: 79
- Peña-Manjarrez, J. L., G. Gaxiola-Castro, J. Helenes-Escamilla y E. Orellana-Cepeda, 2001. Cysts of *Lingulodinium polyedricum*, red tide producing organisms in the Todos Santos Bay (winter-spring, 2000). *Ciencias Marinas* 27(4): 543-558.
- Peña-Manjarrez, J. L., J. Helenes-Escamilla, G. Gaxiola-Castro y E. Orellana-Cepeda, 2005. Dinoflagellate cysts and bloom events at Todos Santos Bay, Baja California, México, 1999-2000. *Continental Shelf Research* 25:1375-1393.
- Reguero, M. y A. García-Cubas, 1989. Moluscos de la plataforma continental de Nayarit: sistemática y ecología (cuatro cruceros oceanográficos). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México* 16: 33-58.

- Roden, G. I. y G. W. Groves, 1959. Recent oceanographic investigations in the Gulf of California. *Journal of Marine Research* 18:10-35.
- Ruiz-Durán, M. F. y E. Flores-Rojas, 1985. *Recursos Pesqueros de las Costas de México*. Limusa, México, D. F., 135p.
- Sáez, A. G. y E. Lozano, 2005. *Body doubles*. Nature Publishing Group, 111p.
- Sáez, A. G., I. Probert, M. Geisen, P. Quinn, J. R. Young y L. K. Medlin, 2003. Pseudo-cryptic speciation in coccolithophores. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100: 7163-7168.
- Sarno, D., W. H. C. F. Kooistra, L. Medlin, I. Percopo, A. Zingone, 2005. Diversity in the genus *Skeletonema* (Bacillariophyceae). II. An Assessment of the taxonomy of *S. costatum* – like species with the description of four new species. *Journal of Phycology* 41: 151-176.
- Schiller, J., 1933. *Dinoflagellate (Peridineae)*. Teil 1. Akademische Verlagsgesellschaft M. B. H., Leipzig, 590p.
- Schiller, J., 1937. *Dinoflagellate (Peridineae)*. Teil 2. Akademische Verlagsgesellschaft M. B. H., Leipzig, 590p.
- Serviere-Zaragoza, E., 1993. *Descripción y análisis de la fitoflora del litoral rocoso de Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 71p.
- Songhui L. y I. J. Hodgkiss, 2004. Harmful algal bloom causative collected from Hong Kong waters. *Hydrobiologia* 512: 231-238.
- Sournia, A., 1967a. Contribution a la connaissance des Peridiniens microplanctoniques de Canal de Mozambique. *Bulletin du Musée d' Histoire Naturelle, Paris* 39(2): 417-438.
- Sournia, A., 1967b. Le genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution à une révision mondiale. Première partie. *Vie et Milieu, Série A: Biologie Marine* 18: 375–499.
- Sournia, A., M. J. Crétiennot-Dinet y M. Ricard, 1991. Marine phytoplankton: how many species in the world ocean? *Journal Plankton Research* 13: 1093-1099.
- Steidinger, K. A. y K. Tangen, 1997. Dinoflagellates. Pp.387-584. *In*: Tomas, C. R. (Ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, San Diego, 858p.

- Taylor, F. J. R., 1976. *Dinoflagellates from the internacional indian ocean expedition. A report on material collected by the R. V. "Anton Bruun" 1963-1964*. Bibliotheca marina, Stuttgart, Pp.132-334.
- Taylor, F. J. R., 1978. Dinoflagellates. Pp.143-147. *In*: Sournia, A. (Ed.), *Phytoplankton Manual*. UNESCO, París, 337p.
- Taylor, F. J. R., 1987. General group characteristics; special features of interest, short history of dinoflagellate study. Pp.1-23. *In*: Taylor, F.J.R. (Ed.), *The biology of dinoflagellates*. Blackwell, Scientific Publications Londres, 785p.
- Taylor, F. J. R., Y. Fukuyo, J. Larsen y G. M. Hallegraeff, 2003. Taxonomy of harmful dinoflagellates. Pp.389-432. *In*: Hallegraeff, G. M., D. M. Anderson y A. D. Cembella (Eds.), *Manual on Harmful Marine Microalgae*. UNESCO, París, 793p.
- Villa, M. y M. Masó, 2005. Phytoplankton functional groups and harmful algal species in anthropogenically impacted water of the NW Mediterranean Sea. *Scientia Marina* 69(1): 31-45.
- Wood, E. J. F., 1954. Dinoflagellates in the Australian region. *Australian Journal of Marine Freshwater Research* 5(2): 171-351.
- Wood, E. J. F., 1968. *Dinoflagellates of the Caribbean Sea and adjacent areas*. Univ. Miami Press, Florida, 143p.
- Wyrski, K., 1965. Corrientes superficiales del Océano Pacífico Oriental Tropical. *Comisión Interamericana del Atún Tropical. Boletín* 9: 271-293.
- Yamaji, I., 1977. *Illustrations of Marine Plankton of Japan*. Hoikusha Publishing, Japón, 109p.
- Yáñez-Rivera, J. L., 1989. *Estudio Ecológico de las comunidades de gasterópodos macroscópicos de algunas playas rocosas de la costa del estado de Jalisco, México*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Laboratorio de Ecología Marina, Universidad de Guadalajara, 79p.
- Zingone, A. y Enevoldsen H. O., 2000. The diversity of harmful algal blooms: a challenge for science and management. *Ocean & Coastal Management* 43: 725-748.



### XIII. GLOSARIO

**Anisogamia.** Desigualdad del tamaño y forma de los gametos (espermatozoos) de un mismo individuo.

**Bentónico.** Vegetal o animal acuático que se encuentra en el fondo o cerca de él en una corriente de agua, lago u océano.

**Carotenos.** Son aquellos pigmentos vegetales liposolubles que poseen una coloración rojiza y anaranjada.

**Ciguatera.** Es una forma común de intoxicación alimentaria por ingesta de marisco y es endémica de los trópicos y subtropicos debido al consumo de peces.

**Cingulum.** Surco transversal ubicado entre la epiteca y la hipoteca.

**Cosmopolita.** Que puede hallarse en cualquier lugar del mundo.

**Cuerno antapical.** Prolongación de la hipoteca, en dirección posterior.

**Cuerno apical.** Prolongación de la epiteca, en dirección anterior.

**Dinocarión.** Núcleo con los cromosomas permanentemente condensados.

**Dinoxantina.** Pigmento carotenoide del tipo de las xantófilas.

**Epifítico.** Que vive sobre otra planta sin alimentarse a expensas de ella.

**Epiteca.** Porción superior del cuerpo central o frústula de los dinoflagelados y diatomeas respectivamente, ubicada por encima del *cingulum*.

**Estenotérmo.** Especie incapaz de tolerar una fluctuación importante en el rango de temperatura que le es propicio.

**Estigma.** Estructura roja que contiene sustancias sensibles a la luz; presente en ciertas células flageladas.

**Euritérmo.** Dícese de los organismos que pueden desarrollarse en temperaturas muy variables.

**Ficobilinas.** Pigmentos algales de color rojo o azul, unidos a una proteína, que se encuentran en las Cyanobacterias y Rodophytas.

**Florística.** Se entiende por estudios florísticos a aquellos de la parte de la fitogeografía dedicada a inventariar las entidades sistemáticas o taxones de un territorio, lo que usualmente se denomina la flora de ese territorio, así como al estudio del área de dichos taxones.

**Fucoxantina.** Xantófila de color castaño.

**Heterogéneo.** Se dice de lo que está compuesto por cosas o partes diferentes.

**Hipoteca.** Porción inferior del cuerpo central o frústula de los dinoflagelados y diatomeas respectivamente, ubicada por debajo del *cingulum*.

**Hipoxia.** Estado de deficiencia de oxígeno.

**Nematocisto.** Célula urticante muy especializada.

**Ocelos.** Órgano receptor de estímulos luminosos.

**Pelágico.** Animal o vegetal marino que vive en zonas alejadas de la costa.

**Peridinina.** Carotenoide de dinoflagelados de color amarillo.

**Planctónico.** Organismos pequeños que se encuentran flotando en la región superficial de las aguas dulces y marinas.

**Pleomorfismo.** Término que define la aparición de dos o más formas estructurales de un organismo durante su ciclo de vida.

**Polimorfismo.** Múltiples formas. Una especie polimórfica es aquella que se caracteriza por la presencia de diferentes formas.

**Psicrófilo.** Organismo que pueden soportar condiciones extremas de temperaturas relativamente bajas.

**Púsula.** Vacuola grande, no pulsátil, con una cubierta refringente que desemboca al exterior por un canal en el entrecruzamiento sulco-cingular.

**Quiste.** Es una etapa de estado latente en el ciclo vital.

**Reticulado.** Que tiene forma de red.

**Sulcus.** Surco perpendicular al *cingulum*, se observa solo en vista ventral.

**Surgencia.** Es un fenómeno oceanográfico que consiste en el movimiento vertical de las masas de agua, de niveles profundos hacia la superficie.

**Termoclina.** Gradiente vertical brusco de temperatura que se produce por la mezcla de aguas frías y calientes.

**Termófila.** Organismo con afinidad por aguas cálidas, con células generalmente delicadas y largas.

**Transdiámetro.** Porción del diámetro que se observa solo en una vista, ventral o dorsal, correspondiendo a la mitad del diámetro.

**Tricocisto.** Órganelo eyectible, de estructura interior compleja. Cuando se estimula, descarga una fibrilla paralizante o irritante.

**Umbrófila.** Especie vegetal adaptada a los ambientes sombríos a la que perjudica el exceso de luz solar.

**Xantófilas.** Compuestos químicos pertenecientes al grupo de los carotenoides que poseen uno o más átomos de oxígeno en su estructura. Son compuestos pigmentados y presentan también acción fotosintética.

**Zona eufótica.** Zona iluminada donde la luz llega hasta 1%. Parte que va desde la superficie del agua hasta dónde penetra la luz (80 a 200m, dependiendo de la turbidez del agua).

**Zona nerítica.** Región del océano que se encuentra sobre la plataforma continental, es decir, hasta los 200m de profundidad. Comprende la masa de agua encima del zócalo continental, es decir, entre la playa y los 200m de profundidad, aproximadamente.

**Zona oceánica.** Comprende las aguas oceánicas, fuera del zócalo continental.

**Zona oligofótica.** Se extiende desde los 50 a los 500m de profundidad.



## XV. Apéndice 2

Listado de especies de dinoflagelados de red para el área de estudio.

- (\*) Especies tóxicas, con sus respectivas referencias.
- (●) Especies en las que no se encontró su distribución.
- (▪) Especies base de la comunidad.

\****Alexandrium tamiyavanichi*** Balech

Faust y Gullledge 2002, Alonso-Rodríguez *et al.* 2004

***Amphidoma nucula*** Stein

▪***Amphisolenia bidentata*** Schröder

***Amphisolenia lemmermanni*** Kofoid

***Amphisolenia palmata*** Stein

***Amphisolenia schroederi*** Kofoid

***Amphisolenia rectangulata*** Kofoid

***Amphisolenia thrinax*** Schütt

***Amphisolenia truncata*** Kofoid *et* Michener

●***Blepharocysta*** sp.

●***Centrodinium eminens*** f. ***pulchrum*** (Böhm) Schiller

***Ceratium belone*** Cleve

***Ceratium bigelowi*** Kofoid

▪***Ceratium breve*** (Ostenfeld *et* Schmidt) Schröder **var. breve**

***Ceratium breve*** var. ***schmidtii*** (Jørgensen) Sournia

▪***Ceratium candelabrum*** (Ehrenberg) Stein **var. candelabrum**

●***Ceratium carnegiei*** Graham *et* Bronikowsky

***Ceratium carriense*** var. Gourret ***carriense***

***Ceratium carriense*** var. ***volans*** (Cleve) Sournia

***Ceratium concilians*** Jørgensen

***Ceratium contortum*** (Gourret) Cleve

***Ceratium contortum*** (Gourret) Cleve **var. contortum**

***Ceratium contortum*** var. ***karstenii*** (Pavillard) Sournia

***Ceratium contortum*** var. ***robustum*** (Karsten) Sournia

▪***Ceratium contrarium*** (Gourret) Pavillard

▪***Ceratium declinatum*** (Karsten) Jørgensen

***Ceratium declinatum*** f. ***normale*** Jørgensen

***Ceratium deflexum*** (Kofoid) Jørgensen

***Ceratium digitatum*** Schütt

***Ceratium divaricatum*** (Lemmermann) Kofoid

***Ceratium euarquatatum*** Jørgensen

***Ceratium extensum*** (Gourret) Cleve

***Ceratium falcatiforme*** Jørgensen

***Ceratium falcatum*** (Kofoid) Jørgensen

***Ceratium furca eugrammum*** (Ehrenberg) Schiller

▪***Ceratium furca*** (Ehrenberg) Claparède *et* Lachmann **var. furca**

Apéndice 2 (cont.)

- Ceratium furca* var. ***hircus*** (Schröder) Margalef  
- *Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin var. ***fuscus***  
- *Ceratium fusus* subsp. ***seta*** (Ehrenberg) Jörgensen  
*Ceratium fusus* var. ***schuetii*** Lemmermann  
*Ceratium gibberum* Gourret  
*Ceratium gibberum* f. ***dispar*** (Pouchet) Jörgensen  
*Ceratium gibberum* f. ***subaecuale*** Jörgensen  
• *Ceratium gracile* (Gourret) var. ***symmetricum*** (Pavillard) Jörgensen  
*Ceratium gravidum* Gourret  
*Ceratium hexacantum* Gourret  
*Ceratium hexacanthum* f. ***contortum*** (Lemmermann) Jörgensen  
*Ceratium hexacanthum* f. ***spirale*** (Kofoid) Schiller  
- *Ceratium horridum* (Cleve) Graham var. ***horridum***  
*Ceratium horridum* var. ***molle*** (Kofoid) Jörgensen  
*Ceratium horridum* var. ***molle*** (Kofoid) Jörgensen f. ***claviger***  
*Ceratium incisum* (Karsten) Jörgensen  
- *Ceratium inflatum* (Kofoid) Jörgensen  
*Ceratium kofoidii* Jörgensen  
*Ceratium limulus* Gourret  
- *Ceratium lineatum* (Ehrenberg) Cleve  
*Ceratium longirostrum* Gourret  
- *Ceratium longissimum* (Schröder) Kofoid  
*Ceratium lunula* (Schimper ex Karsten) Jörgensen  
*Ceratium macroceros* var. ***gallicum*** (Kofoid) Sournia  
- *Ceratium macroceros* (Ehrenberg) Vanhöffen var. ***macroceros***  
*Ceratium massiliense* (Gourret) Jörgensen  
• *Ceratium paradoxides* Cleve  
*Ceratium pavillardi* Jörgensen  
*Ceratium pentagonum* Gourret  
*Ceratium pentagonum* Gourret var. ***pentagonum***  
*Ceratium pentagonum* var. ***subrobustum*** Jörgensen  
*Ceratium pentagonum* var. ***tenerum*** Jörgensen  
*Ceratium platicorne* Daday  
*Ceratium porrectum* (Karsten) Jörgensen  
*Ceratium praelongum* (Lemmermann) Kofoid  
- *Ceratium ranipes* Cleve  
*Ceratium reflexum* Cleve  
*Ceratium schröeteri* Schröder  
*Ceratium simmetricum* Pavillard  
*Ceratium tenue* Ostenfeld et Schimdt  
*Ceratium teres* Kofoid  
- *Ceratium trichoceros* (Ehrenberg) Kofoid  
- *Ceratium tripos* var. ***atlanticum*** (Ostenf) Paulsen

Apéndice 2 (cont.)

- Ceratium tripos ponticum*** Jörgensen  
***Ceratium tripos* var. *pulchellum*** (Schröder) López  
***Ceratium tripos* f. *tripoides*** (Jörgensen) Paulsen  
• ***Ceratium vultur*** Cleve  
***Ceratium vultur* var. *japonicum*** (Schröder) Jörgensen  
***Ceratium vultur* f. *summatranum*** (Karsten) Sournia  
***Ceratium vultur*** Cleve f. ***vultur***  
***Ceratocorys armata*** (Schütt) Kofoid  
***Ceratocorys bipes*** (Cleve) Kofoid  
***Ceratocorys gourreti*** Paulsen  
• ***Ceratocorys horrida*** Stein  
***Corytodinium diploconus*** (Stein) Taylor  
• ***Corythodinium tesselatum*** Stein  
***Dinophysis amandula*** (Balech) Sournia  
• ***Dinophysis apicata*** (Kofoid et Skogsberg) Balech  
***Dinophysis argus*** (Stein) Abé  
\* ***Dinophysis caudata*** Saville-Kent  
Faust y Gullede 2002, Lu y Hodgkiss 2004  
***Dinophysis cuneus*** (Schütt) Abé  
***Dinophysis doryphorum*** (Stein) Abé  
***Dinophysis expulsa*** (Kofoid et Michener) Kofoid et Skogsberg  
***Dinophysis fava*** (Kofoid & Michener) Abé  
\* ***Dinophysis fortii*** Pavillard  
Gárate-Lizárraga *et al.* 2001, Faust y Gullede 2002, Kioke *et al.* 2006  
***Dinophysis hastata*** Stein  
***Dinophysis hindemarchi*** (Schütt)  
\* ***Dinophysis mitra*** (Schütt) Abé  
Faust y Gullede 2002  
***Dinophysis porodictyum*** (Stein) Abé  
***Dinophysis rapa*** (Stein) Balech  
***Dinophysis schuettii*** Murray et Whitting  
***Diplopsalis bomba*** (Mangin) Labour  
***Diplopsalis orbicularis*** (Paulsen) Meunier  
• ***Goniodoma acuminata*** (Ehrenberg) Stein  
***Goniodoma sphaericum*** Murray et Whitting  
***Gonyaulax diegensis*** Kofoid  
***Gonyaulax digitalis*** (Poulchet) Kofoid  
***Gonyaulax fragilis*** (Schütt) Kofoid  
***Gonyaulax hyalina*** Ostenfeld et Schmidt  
• ***Gonyaulax kofoidii*** Pavillard  
• ***Gonyaulax monocantha*** Pavillard  
• ***Gonyaulax monospina*** Rampi  
***Gonyaulax pacifica*** Kofoid  
\* ***Gonyaulax polygramma*** Stein

Apéndice 2 (cont.)

Faust y Gullede 2002, Lu y Hodgkiss 2004

***Gonyaulax spinifera*** (Claparède et Lachmann) Diesing

•***Gonyaulax turbynei*** Murray et Whitting

***Gotius abei*** Matsuoka

\****Gymnodinium catenatum*** Graham

Faust y Gullede 2002

•***Gymnodinium coerulea*** Dogiel

***Gymnodinium fusus*** Schütt

•***Heterodinium blackmanii*** (Murray et Whitting) Kofoid

•***Heterodinium murrayi*** Kofoid

***Histioneis para*** Murray et Whitting

***Histioneis schilleri*** Böhm

***Kofoidinium esplendens*** Cachon et Cachon

\****Lingulodinium polyedrum*** (Stein) Dodge

Faust y Gullede 2002

\****Noctiluca scienstilans*** (Macartney) Kofoid

Zingone y Enevoldsen 2000, Faust y Gullede 2002, Lu y Hodgkiss 2004,  
Alonso-Rodríguez et al. 2004, Fukuda y Endoh 2006

***Ornitocercus formosus*** Kofoid et Michener

***Ornithocercus heteroporoides*** Abé

***Ornitocercus heteroporus*** Kofoid

***Ornitocercus magnificus*** Stein

***Ornithocercus orbicularis*** Kofoid et Michener

***Ornithocercus quadratus*** Schütt

***Ornithocercus quadratus var. assimilis*** (Jørgensen) Taylor

***Ornithocercus quadratus f. simplex*** kofoid et Skogsberg

***Ornitocercus splendidus*** Schütt

•***Ornitocercus steinii*** Schütt

***Ornitocercus thumii*** (Schmidt) Kofoid et Skogsberg

\****Ostreopsis siamensis*** Schmidt

Faust y Gullede 2002

•***Oxytoxum reticulatum*** (Stein) Schütt

***Oxytoxum sceptrum*** (Stein) Schröder

***Oxytoxum scolopax*** Stein

•***Podolampas bipes*** Stein

***Podolampas elegans*** Schütt

***Podolampas palmipes*** Stein

***Podolampas reticulata*** Kofoid

***Podolampas spinifera*** Okamura

\****Protoceratium reticulatum***(Claparède et Lachmann) Bütschli

Zingone y Enevoldsen 2000

***Prorocentrum compressum*** (Bailey) Abé ex Dodge

•***Prorocentrum gracile*** Schütt

***Prorocentrum maximum*** (Gourret) Schiller

Apéndice 2 (cont.)

- \*-***Prorocentrum micans*** Ehrenberg  
Zingone y Enevoldsen 2000, Faust y Gullledge 2002
- Prorocentrum rostratum*** Stein
- \*-***Prorocentrum sigmoides*** Böhm  
Lu y Hodgkiss 2004
- \*-***Prorocentrum triestinum*** Schiller  
Zingone y Enevoldsen 2000, Lu y Hodgkiss 2004
- Protoceratium reticulatum*** (Claparède et Lachmann) Bütschli
- Protopteridinium abei*** (Paulsen) Balech
- Protopteridinium avellana*** (Meunier) Balch
- Protopteridinium brevipes*** (Paulsen) Balche
- Protopteridinium brochii*** (Kofoid et Swezy) Balech
- Protopteridinium claudicans*** (Paulsen) Balech
- Protopteridinium conicoide*** (Paulsen) Balech
- Protopteridinium conicum*** (Graham) Balech
- \*-***Protopteridinium crassipes*** (Kofoid) Balech  
Hallegraeff 2002
- Protopteridinium divaricatum*** (Meunier) Parke et Dodge
- Protopteridinium divergens*** (Ehrenberg) Balech
- Protopteridinium drepressum*** (Bailey) Balech
- Protopteridinium elegans*** (Cleve) Balech
- Protopteridinium fatulipes*** (Kofoid) Balech
- Protopteridinium grande*** (Kofoid) Balech
- Protopteridinium granii*** (Ostenfeld) Balech
- Protopteridinium latidorsal*** (Dangeard) Balech
- Protopteridinium latispinum*** (Mangin) Balech
- Protopteridinium leonis*** (Pavillard) Balech
- Protopteridinium longipes*** Balech
- Protopteridinium mediterraneum*** (Kofoid) Balech
- Protopteridinium murrayi*** Kofoid
- Protopteridinium oblongum*** (Aurivillius) Parke et Dodge
- Protopteridinium obtusum*** (Karsten) Parke et Dodge
- Protopteridinium oceanicum*** (Vanhöffen) Balech
- Protopteridinium oviforme*** (Dangeard) Balech
- Protopteridinium ovum*** (Schiller) Balech
- Protopteridinium paviventer*** Balech
- Protopteridinium pellucidum*** Bergh
- Protopteridinium pentagonum*** (Graham) Balech
- Protopteridinium periforme*** (Paulsen) Balech
- Protopteridinium punctulatum***(Paulsen) Balech
- Protopteridinium quarderense*** (Schröder) Balech
- Protopteridinium schilleri*** (Paulsen) Balech
- Protopteridinium sphaericum*** (Murray et Whitting) Balech

Apéndice 2 (cont.)

- Protooperidinium steinii*** (Jørgensen) Balech
- Protooperidinium subcrassipes*** (Balech)
- Protooperidinium subperiforme*** (Dangeard) Balech
- Protooperidinium subsphaericum*** (Balech) Balech
- Protooperidinium tenuissimum*** (Kofoid) Balech
- Protooperidinium thorianum*** (Paulsen) Balech
- Protooperidinium tristylum*** (Stein) Balech
- Protooperidinium venustum*** (Matzenauer) Balech
- ***Pyrocystis elegans*** Pavillard
- ***Pyrocystis fusiformis*** (Wyville Thomson ex Haeckel) Blackman
- ***Pyrocystis lunula*** (Schütt) Schütt
- ***Pyrocystis noctiluca*** Murray ex Haeckel
- ***Pyrocystis robusta*** Pavillard
- Pyrophacus horlogium*** Stein
- ***Pyrophacus steinii*** (Schiller) Wayville et Dale
- Scrippsiella rotundata*** Lewis
- \* ***Scrippsiella trochoidea*** (Stein) Balech  
Alonso-Rodríguez *et al.* 2004
- Schuettiella mitra*** (Schütt) Balech
- Spyraulax kofoidii*** Graham



Apéndice 3 (cont.)

| Estado   | Nay                     | Jalisco  |  |  |   | Colima   |   |
|--|-------------------------|--|--|--|---|--|---|
| Localidad/ Especie   | (19)                    | 20   | 21   | 22   | 23  | 24   | 25  |
| <b><i>Ceratium breve</i></b>                               | 07/05                   | 07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>12/01<br>01/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>03/04 | 07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>01/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>05/03<br>04/03                                     | 07/01<br>08/01<br>12/01<br>01/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 07/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04 | 07/01<br>08/01<br>02/02<br>03/02<br>04/02          | 07/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02<br>04/02 |
| <b><i>Ceratium bohmi</i></b>                               |                         |  | 11/03  |  | 09/03   |  |   |
| <b><i>Ceratium candelabrum</i> var. <i>candelabrum</i></b> | 10/02                   | 06/01<br>08/01<br>12/01<br>04/02<br>11/03<br>03/04                                     | 07/01<br>08/01<br>10/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>04/02<br>05/03<br>04/02<br>05/02<br>04/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04 | 09/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>04/02<br>05/03<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 09/01<br>11/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>04/02<br>03/04                                     | 08/01<br>09/01<br>10/01<br>02/02<br>04/02<br>05/02 | 08/01<br>10/01<br>11/01<br>02/02<br>04/02                   |
| <b><i>Ceratium carnegiei</i></b>                           |                         | 03/02  |  |  |   |  |   |
| <b><i>Ceratium carriense</i> var. <i>carriense</i></b>     |                         | 11/03  |  | 05/03<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04  | 11/03   |  |   |
| <b><i>Ceratium carriense</i> var. <i>volans</i></b>        | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>04/02<br>11/03<br>01/04<br>03/04                            | 08/01<br>09/01<br>11/01<br>01/02<br>11/03<br>04/03   | 06/01<br>09/01<br>11/01<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04                            | 04/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04   | 08/01<br>09/01<br>10/01                            | 09/01<br>10/01<br>01/02                                     |
| <b><i>Ceratium concilians</i></b>                          | 10/02                   | 07/01<br>10/01   | 09/01<br>11/01   |  | 12/01   |  |   |
| <b><i>Ceratium contortum</i> var. <i>contortum</i></b>     | 10/02                   | 08/01  | 08/01<br>09/01<br>04/03<br>09/03   | 09/03<br>11/03   | 09/01<br>09/03<br>11/03<br>03/04  |  |   |
| <b><i>Ceratium contortum</i> var. <i>contortum</i></b>     |                         |  | 11/03  |  |   |  |   |
| <b><i>Ceratium contrarium</i></b>                          | 10/02<br>07/05          |  | 06/01<br>07/01<br>02/02  | 09/01<br>09/03<br>11/03  | 01/02<br>02/02<br>11/03   | 06/01<br>02/02                                     | 04/02   |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado  | Nay                     | Jalisco   |  |   |  | Colima   |  |
|---|-------------------------|---|--|---|--|--|--|
| Localidad/ Especie                              | (19)                    | 20  | 21   | 22  | 23   | 24   | 25   |
| <i>Ceratium contrarium</i>                      |                         |   | 04/03  |   |  |  |  |
| <i>Ceratium declinatum</i>                      | 07/05<br>10/02          | 08/01<br>10/01<br>12/01<br>01/02<br>03/02<br>04/02<br>09/03<br>11/03          | 08/01<br>09/01<br>10/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>09/03          | 06/01<br>08/01<br>10/01<br>11/01<br>02/02<br>09/03                            | 06/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>01/02<br>03/02<br>05/02          | 06/01<br>09/01<br>12/01<br>03/02<br>05/02                            | 10/01<br>11/01<br>03/02  |
| <i>Ceratium declinatum</i><br>f. <i>normale</i> |                         |   |  | 07/03   | 09/03  |  |  |
| <i>Ceratium deflexum</i>                        | 10/02                   | 09/01<br>10/01  | 09/01  | 08/01<br>10/01<br>11/01   |  | 08/01<br>09/01<br>01/02  | 09/01  |
| <i>Ceratium digitatum</i>                       |                         |   | 03/02  |   | 02/02  |  |  |
| <i>Ceratium</i><br><i>divaricatum</i>           | 10/02<br>07/05          | 06/01<br>07/01<br>10/01<br>05/02  | 06/01<br>07/01<br>10/01<br>04/02<br>05/02                            | 06/01<br>07/01<br>04/02<br>05/02  | 06/01<br>07/01<br>02/02<br>03/02<br>05/02                            | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>02/02<br>03/02<br>05/02                   | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>10/01<br>01/02<br>02/02                   |
| <i>Ceratium</i><br><i>euarquatatum</i>          |                         | 07/01<br>11/03  |  | 07/01   |  | 08/01  | 07/01<br>08/01   |
| <i>Ceratium extensum</i>                        | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>02/02<br>09/03<br>11/03          | 07/01<br>08/01<br>09/01<br>02/02<br>04/03<br>11/03                   | 07/01<br>09/01<br>08/01<br>10/01<br>11/01<br>01/02<br>07/03<br>09/03<br>11/03 | 07/01<br>10/01<br>12/01<br>03/02<br>11/03                            | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>01/02                            | 07/01<br>08/01<br>09/01  |
| <i>Ceratium falcatum</i>                        | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>12/01<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 07/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>04/03<br>09/03<br>11/03          | 06/01<br>12/01<br>01/02<br>05/02<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04          | 07/01<br>10/01<br>03/02<br>09/03<br>11/03                            | 07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>02/02                   | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>01/02<br>03/02          |
| <i>Ceratium furca</i> var.<br><i>furca</i>      | 10/02<br>07/03<br>07/05 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>12/01<br>01/02          | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>04/03<br>11/01<br>12/01 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02          | 06/01<br>07/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>10/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02 |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado                                      | Nay                     | Jalisco   |   |   |  | Colima   |   |
|---|-------------------------|---|---|---|--|--|---|
| Localidad/ Especie                          | (19)                    | 20  | 21  | 22  | 23   | 24   | 25  |
| <i>Ceratium furca</i> var. <i>furca</i>     |                         | 03/02<br>04/02<br>05/02<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04<br>04/04                                     | 01/02<br>02/02<br>04/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04   | 03/02<br>04/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04   | 03/02<br>04/02<br>05/02<br>05/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04   | 05/02  | 04/02   |
| <i>Ceratium furca</i> var. <i>eugrammum</i> |                         | 09/01<br>02/02<br>09/03<br>11/03  | 03/02<br>04/03  | 05/03<br>07/03<br>11/03   |  | 09/01<br>10/01   | 09/01<br>10/01  |
| <i>Ceratium furca</i> var. <i>hircus</i>    |                         | 11/03<br>03/04  | 08/01<br>04/03<br>01/04   | 01/04<br>03/04  |  |  |   |
| <i>Ceratium fusus</i> var. <i>fuscus</i>    | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>11/03<br>01/04<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>12/01<br>01/02<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>04/03<br>09/03<br>01/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>07/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>09/01<br>11/01<br>10/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>03/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02 | 06/01<br>07/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02 |
| <i>Ceratium fusus</i> subsp. <i>seta</i>    | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 07/01<br>02/02<br>11/03<br>03/04  | 06/01<br>03/02<br>04/03<br>05/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04   | 06/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>07/03<br>09/03<br>11/03   | 12/01<br>02/02<br>03/02<br>09/03<br>11/03  | 09/01<br>10/01<br>03/02  | 07/01<br>09/01<br>11/01<br>02/02<br>03/02                                     |
| <i>Ceratium fusus</i> var. <i>schuetii?</i> |                         |   | 11/01   |   |  | 10/01  | 08/01<br>10/01  |
| <i>Ceratium gibberum</i>                    | 10/02                   | 09/03   | 04/03<br>09/03<br>11/03   | 05/03<br>09/03  | 09/03  |  |   |
| <i>Ceratium gibberum</i> var. <i>dispar</i> |                         | 09/01<br>12/01  | 12/01   |   | 06/01  |  |   |
| <i>Ceratium furca</i> var. <i>furca</i>     | 10/02<br>07/03<br>07/05 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01  | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01  | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>12/01  | 06/01<br>07/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>12/01   | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02                                     | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>10/01<br>11/01<br>01/02                            |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado  | Nay                     | Jalisco   |   |   |  | Colima   |   |
|---|-------------------------|---|---|---|--|--|---|
| Localidad/ Especie                              | (19)                    | 20  | 21  | 22  | 23   | 24   | 25  |
| <i>Ceratium furca</i> var. <i>furca</i>         |                         | 12/01<br>01/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04<br>04/04                   | 12/01<br>01/02<br>02/02<br>04/02<br>05/02<br>04/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>01/04  | 01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04                                     | 01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>05/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04                                     | 03/02<br>04/02<br>05/02  | 02/02<br>03/02<br>04/02   |
| <i>Ceratium furca</i> <i>eugrammum</i>          |                         | 09/01<br>02/02<br>09/03<br>11/03  | 03/02<br>04/03  | 05/03<br>07/03<br>11/03   |  | 09/01<br>10/01   | 09/01<br>10/01  |
| <i>Ceratium furca</i> var. <i>hircus</i>        |                         | 11/03<br>03/04  | 08/01<br>04/03<br>01/04   | 01/04<br>03/04  |  |  |   |
| <i>Ceratium fusus</i> var. <i>fuscus</i>        | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>11/03<br>01/04<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>12/01<br>01/02<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>04/03<br>09/03<br>01/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>07/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>09/01<br>11/01<br>10/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>03/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02 | 06/01<br>07/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02 |
| <i>Ceratium fusus</i> subsp. <i>seta</i>        | 10/02<br>06/03          | 07/01<br>02/02  | 06/01<br>03/02  | 06/01<br>09/01  | 12/01<br>02/02   | 09/01<br>10/01   | 07/01<br>09/01  |
| <i>Ceratium fusus</i> subsp. <i>seta</i>        | 07/05                   | 11/03   | 04/03   | 10/01   | 03/02  | 03/02  | 11/01   |
| <i>Ceratium fusus</i> subsp. <i>seta</i>        |                         | 03/04   | 05/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04  | 11/01<br>07/03<br>09/03<br>11/03  | 09/03<br>11/03   |  | 02/02<br>03/02  |
| <i>Ceratium fusus</i> var. <i>schuetii?</i>     |                         |   | 11/01   |   |  | 10/01  | 08/01<br>10/01  |
| <i>Ceratium gibberum</i>                        | 10/02                   | 09/03   | 04/03<br>09/03<br>11/03   | 05/03<br>09/03  | 09/03  |  |   |
| <i>Ceratium gibberum</i> <i>dispar</i>          |                         | 09/01<br>12/01  | 12/01   |   | 06/01  |  |   |
| <i>Ceratium gibberum</i> var. <i>subaecuale</i> |                         |   | 02/02   |   | 03/02  |  |   |
| <i>Ceratium gravidum</i>                        |                         |   | 11/03   |   |  |  |   |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado  | Nay                     | Jalisco  |                                  |   |  | Colima                           |                                  |
|---|-------------------------|--|----------------------------------|---|--|----------------------------------|----------------------------------|
| Localidad/ Especie                              | (19)                    | 20   | 21                               | 22  | 23   | 24                               | 25                               |
| <i>Ceratium gracile</i> var. <i>symmetricum</i> |                         | 08/01  |                                  | 08/01                                     | 08/01  |                                  |                                  |
| <i>Ceratium hexacantum</i>                      |                         | 06/01  | 04/03                            | 06/01<br>05/03                            | 11/03  |                                  |                                  |
| <i>Ceratium horridum</i> var. <i>buceros</i>    |                         | 03/02<br>11/03                                     | 04/03<br>11/03                   |   | 01/02,<br>11/03  |                                  | 09/01                            |
| <i>Ceratium horridum</i> var. <i>claviger</i>   |                         |  |                                  | 11/03                                     |  |                                  |                                  |
| <i>Ceratium horridum</i> var. <i>horridum</i>   | 06/03<br>07/05          | 06/01<br>11/01<br>01/02<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 08/01<br>12/01<br>04/03<br>01/04 | 10/01<br>02/02<br>05/03<br>11/03          | 11/01<br>12/01<br>01/04  | 06/01<br>08/01<br>11/01          | 06/01<br>09/01<br>02/02<br>04/02 |
| <i>Ceratium horridum</i> ssp. <i>molle</i>      |                         |  | 11/03                            |   |  |                                  |                                  |
| <i>Ceratium incisum</i>                         |                         | 11/03  | 12/01                            | 07/03                                     | 09/03<br>03/04   |                                  | 11/01<br>03/02                   |
| <i>Ceratium inflatum</i>                        | 10/02                   |  |                                  | 03/02                                     | 01/02<br>02/02<br>03/02  | 06/01                            | 10/01<br>04/02                   |
| <i>Ceratium contortum</i>                       |                         | 09/03  | 09/03                            |   |  |                                  |                                  |
| <i>Ceratium contortum</i> var. <i>robustum</i>  | 07/05                   | 11/01  |                                  |   |  |                                  | 11/01                            |
| <i>Ceratium karsteni</i>                        |                         | 03/04  |                                  | 09/03                                     |  |                                  | 11/03                            |
| <i>Ceratium kofoidii</i>                        |                         | 11/03  |                                  | 01/02<br>07/03                            |  | 11/01                            |                                  |
| <i>Ceratium limulus</i>                         |                         |  | 09/03                            | 09/03<br>01/04                            |  | 03/02                            |                                  |
| <i>Ceratium lineatum</i>                        | 07/05                   | 06/01<br>09/01                                     | 09/01<br>11/01                   | 12/01<br>01/02                            | 06/01<br>07/01<br>05/02  | 10/01<br>11/01                   | 06/01                            |
| <i>Ceratium longirostrum</i>                    | 10/02                   |  |                                  | 10/01<br>11/03                            |  | 03/02                            | 10/01<br>02/02                   |
| <i>Ceratium longissimum</i>                     | 10/02                   |  | 04/03<br>01/02                   | 06/01                                     |  |                                  | 01/02                            |
| <i>Ceratium lunula</i>                          | 06/03                   | 06/01<br>12/01<br>03/02                            | 12/01<br>03/02<br>04/03          | 06/01<br>02/02<br>11/03<br>03/04          | 12/01<br>03/02   | 02/02                            |                                  |
| <i>Ceratium macroceros</i> var. <i>gallicum</i> | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 12/01<br>05/02                                     | 06/01<br>12/01<br>01/02          | 09/01<br>10/01<br>12/01<br>01/02<br>05/03 | 06/01<br>08/01<br>10/01<br>02/02<br>04/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03 | 01/02<br>02/02<br>03/02<br>05/02 |                                  |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado   | Nay                     | Jalisco  |  |  |  | Colima  |   |
|--|-------------------------|--|--|--|--|---|---|
| Localidad/ Especie                                 | (19)                    | 20   | 21   | 22   | 23   | 24  | 25  |
| <i>Ceratium macroceros</i> var. <i>macroceros</i>  | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>12/01<br>05/03<br>07/03<br>09/03<br>11/03 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>04/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04 | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>03/02<br>11/03 | 07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>02/02<br>03/02<br>09/03<br>11/03 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>02/02<br>04/02 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>01/02 |
| <i>Ceratium massiliense</i>                        |                         | 08/01<br>09/03<br>01/04<br>03/04   |  | 05/03<br>07/03<br>11/03<br>03/04                   | 12/01  | 08/01   |   |
| <i>Ceratium paradoxides</i>                        |                         |  |  |  |  |   | 04/02   |
| <i>Ceratium pavillardii</i>                        |                         |  |  | 05/02  |  |   |   |
| <i>Ceratium pentagonum</i>                         | 07/05                   | 11/03<br>03/04   | 04/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04   |  | 11/03  |   |   |
| <i>Ceratium pentagonum</i> var. <i>subrobustum</i> |                         |  |  | 12/01<br>01/02                                     | 06/01<br>11/01<br>03/02  | 08/01<br>09/01<br>04/02                                     | 11/01   |
| <i>Ceratium platicorne</i>                         |                         |  | 04/03  |  |  |   |   |
| <i>Ceratium porrectum</i>                          |                         |  |  |  |  | 11/01   |   |
| <i>Ceratium praelongum</i>                         |                         | 11/03  | 11/03  |  |  | 10/01   |   |
| <i>Ceratium ranipes</i>                            | 07/05                   | 06/01<br>12/01<br>11/03  | 10/01  |  | 01/04  |   | 01/02<br>03/02  |
| <i>Ceratium reflexum</i>                           |                         | 11/03  | 12/01<br>11/03   | 06/01<br>11/03                                     | 11/03  |   | 11/01   |
| <i>Ceratium simmetricum</i>                        |                         |  |  |  |  |   | 11/01   |
| <i>Ceratium schröeteri</i>                         |                         | 11/01  |  |  | 08/01  |   | 11/01   |
| <i>Ceratium teres</i>                              | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 10/01<br>02/02<br>09/03<br>11/03   | 09/01<br>04/03<br>09/03  | 09/01<br>02/02                                     | 01/02<br>09/03   |   | 08/01<br>11/01  |
| <i>Ceratium trichoceros</i>                        | 10/02                   | 06/01<br>07/01   | 06/01<br>07/01<br>04/03  | 06/01<br>07/01                                     | 06/01<br>07/01   | 06/01<br>07/01  | 06/01<br>07/01  |
| <i>Ceratium trichoceros</i>                        | 06/03<br>07/05          | 12/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>09/03                                     | 08/01<br>02/02<br>03/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04                                     | 08/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>04/03<br>05/03 | 08/01<br>10/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02                   | 01/02<br>02/02  | 08/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02          |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado  | Nay                     | Jalisco   |  |   |  | Colima   |                                  |
|---|-------------------------|---|--|---|--|--|----------------------------------|
| Localidad/ Especie                            | (19)                    | 20  | 21   | 22  | 23   | 24   | 25                               |
| <i>Ceratium trichoceros</i>                   |                         | 11/03<br>01/04<br>03/04   |  | 07/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04  | 09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04   |  |                                  |
| <i>Ceratium tripos</i> var. <i>atlanticum</i> | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 02/01<br>09/01<br>12/01<br>09/03<br>11/03<br>03/04  | 09/01<br>10/01<br>01/02<br>03/02<br>05/02<br>04/03<br>09/03<br>11/03 | 08/01<br>09/01<br>12/01<br>01/02<br>03/02<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04 | 08/01<br>12/01<br>02/02<br>09/03<br>11/03  | 07/01<br>10/01<br>04/02                            | 09/01<br>10/01<br>07/01          |
| <i>Ceratium tripos</i> <i>ponticum</i>        |                         |   |  | 05/02   |  |  |                                  |
| <i>Ceratium tripos</i> var. <i>pulchellum</i> | 10/02                   |   |  | 01/02<br>02/02  |  | 03/02  |                                  |
| <i>Ceratium tripos</i> f. <i>tripoides</i>    |                         |   | 11/03  |   |  |  |                                  |
| <i>Ceratium vultur</i>                        | 07/05                   | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>12/01<br>01/02<br>03/02<br>04/02<br>09/03<br>11/03 | 06/01<br>12/01<br>02/02<br>04/02<br>05/02<br>09/03<br>01/04          | 11/01<br>12/01<br>03/02<br>05/03<br>07/03<br>11/03                            | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>10/01<br>12/01<br>01/02<br>03/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04 | 06/01<br>08/01<br>11/01<br>01/02<br>04/02<br>05/02 | 07/01<br>08/01<br>02/02<br>03/02 |
| <i>Ceratium vultur</i> <i>japonicum</i>       |                         |   |  | 09/03<br>11/03  | 11/03  |  |                                  |
| <i>Ceratium vultur</i> f. <i>summatranum</i>  | 07/05                   | 06/01<br>08/01<br>09/03<br>11/03  | 09/01<br>11/03   | 08/01<br>11/01<br>07/03<br>09/03<br>11/03                                     | 08/01<br>10/01<br>11/01<br>11/03   | 05/02  | 11/01<br>04/02                   |
| <i>Ceratocorys armata</i>                     |                         | 09/03<br>11/03  | 09/03<br>11/03   | 09/03   |  |  |                                  |
| <i>Ceratocorys gourreti</i>                   |                         | 09/03   |  | 09/03   | 09/03  |  |                                  |
| <i>Ceratocorys horrida</i>                    | 10/02                   | 07/01<br>08/01<br>09/01<br>01/02<br>09/03   | 08/01<br>09/01<br>04/03<br>09/03<br>11/03                            | 05/02<br>05/03<br>07/03<br>09/03  | 08/01<br>12/01<br>02/02<br>09/03<br>11/03  | 08/01  | 09/01                            |
| <i>Corytodinium diploconus?</i>               |                         | 09/03   |  |   |  |  |                                  |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado                           | Nay                     | Jalisco   |   |   |  | Colima   |   |
|----------------------------------|-------------------------|---|---|---|--|--|---|
| Localidad/ Especie               | (19)                    | 20  | 21  | 22  | 23   | 24   | 25  |
| <i>Corythodinium tessellatum</i> |                         |   |   | 01/04   |  |  |   |
| <i>Dinophysis amandula</i>       |                         |   |   | 05/02   |  |  |   |
| <i>Dinophysis mitra</i>          | 07/05                   | 09/03   | 04/03   | 07/01<br>09/03<br>03/04   | 09/03  |  |   |
| <i>Dinophysis apiculata</i>      | 07/05                   |   |   |   |  |  |   |
| <i>Dinophysis argus</i>          | 10/02                   |   |   |   | 06/01<br>07/01<br>08/01  |  |   |
| <i>Dinophysis caudata</i>        | 06/03<br>07/05          | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>01/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>01/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>04/03<br>09/03<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>01/02<br>04/02<br>05/02<br>05/03<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>08/01<br>12/01<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>09/03<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>02/02<br>03/02<br>04/02 | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>02/02<br>03/02<br>04/02 |
| <i>Dinophysis cuneus</i>         | 07/05                   |   | 01/04   | 07/03<br>01/04  |  |  |   |
| <i>Dinophysis doryphorum</i>     | 10/02<br>07/05          | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>10/01<br>12/01<br>02/02<br>09/03<br>11/03<br>03/04                   | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>04/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04  | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>10/01<br>09/03<br>01/04<br>03/04                                     | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>09/03<br>03/04                   | 09/01<br>10/01<br>02/02  | 07/01<br>08/01<br>09/01<br>01/02                            |
| <i>Dinophysis fava</i>           |                         |   | 09/03   | 09/03<br>11/03  | 09/03  |  |   |
| <i>Dinophysis fortii</i>         |                         |   |   | 07/01   |  | 06/01  | 06/01   |
| <i>Dinophysis hastata</i>        |                         | 09/03   | 08/01<br>09/03  | 07/03   | 09/03  |  |   |
| <i>Dinophysis hindemarchi</i>    | 10/02                   |   |   |   | 08/01  |  |   |
| <i>Dinophysis porodictyum</i>    | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 10/01<br>12/01<br>04/03<br>09/03  | 04/02   | 12/01<br>05/02<br>07/03<br>09/03  | 09/03  |  |   |
| <i>Dinophysis rapa</i>           | 06/03<br>07/05          | 10/01<br>12/01<br>04/03   | 04/02   | 12/01<br>05/02<br>04/03   | 09/03  |  |   |
| <i>Dinophysis rapa</i>           |                         | 09/03   |   | 09/03   |  |  |   |
| <i>Dinophysis schuettii</i>      |                         | 06/01   |   |   | 06/01<br>10/01   |  |   |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado                             | Nay                     | Jalisco  |   |  |   | Colima                           |                                  |
|------------------------------------|-------------------------|--|---|--|---|----------------------------------|----------------------------------|
| Localidad/ Especie                 | (19)                    | 20   | 21  | 22   | 23  | 24                               | 25                               |
| <i>Diplopsalopsis asymmetricum</i> | 07/05                   | 08/01<br>03/02<br>03/04  | 08/01<br>09/03  | 07/01<br>08/01<br>11/03<br>05/02                                     | 08/01<br>02/02<br>01/04<br>03/04  | 08/01                            | 08/01<br>09/01<br>11/01<br>01/02 |
| <i>Diplopsalopsis orbicularis</i>  |                         |  | 09/03   |  | 09/03   |                                  |                                  |
| <i>Glenticularis assymetrica</i>   |                         | 01/04  |   | 05/03<br>03/04   |   |                                  |                                  |
| <i>Goniodoma acuminata</i>         | 07/05                   |  |   |  |   |                                  |                                  |
| <i>Goniodoma polyedricum</i>       | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>10/01<br>11/01<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>04/02<br>05/02<br>07/03<br>04/03<br>09/03<br>03/04 | 06/01<br>08/01<br>01/02<br>05/02<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>12/01<br>02/02<br>03/02<br>05/02<br>09/03<br>03/04 | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>02/02 | 09/01<br>10/01<br>02/02<br>03/02 |
| <i>Goniodoma sphaericum</i>        | 07/05                   | 04/02<br>11/03   | 04/03<br>11/03  | 07/03  | 09/03<br>11/03  |                                  |                                  |
| <i>Gonyaulax diegensis</i>         |                         | 06/01<br>07/01<br>11/03  | 06/01<br>01/04  | 07/01<br>05/03   | 11/03   | 02/02                            | 01/02<br>03/02                   |
| <i>Gonyaulax digitalis</i>         | 10/02                   | 07/01<br>11/03   | 06/01<br>07/01  | 07/01<br>05/02<br>05/03<br>11/03<br>03/04                            | 06/01<br>05/02  |                                  | 06/01<br>07/01                   |
| <i>Gonyaulax fragilis</i>          | 10/02<br>06/03<br>07/05 |  | 04/03<br>09/03  | 09/03  | 09/03   |                                  |                                  |
| <i>Gonyaulax grindleyi</i>         | 10/02                   |  |   | 01/02<br>05/02   | 12/01   |                                  |                                  |
| <i>Gonyaulax kofoidii</i>          |                         |  |   | 11/01  |   |                                  |                                  |
| <i>Gonyaulax monocantha</i>        |                         |  | 09/03   |  |   |                                  |                                  |
| <i>Gonyaulax monospina</i>         |                         |  | 09/03   |  |   | 07/01                            |                                  |
| <i>Gonyaulax pacifica</i>          |                         | 10/01  | 11/01   | 03/02<br>09/03   | 08/01<br>01/02  |                                  | 08/01<br>02/02                   |
| <i>Gonyaulax polygramma</i>        | 10/02                   | 06/01<br>07/01<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04                   | 06/01<br>10/01<br>02/02<br>04/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04                   | 05/03<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04                   | 06/01<br>05/02<br>09/03<br>11/03  | 06/01<br>07/01<br>02/02          | 06/01<br>02/02                   |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado                          | Nay            | Jalisco   |   |  |   | Colima                           |                         |
|---------------------------------|----------------|---|---|--|---|----------------------------------|-------------------------|
| Localidad/ Especie              | (19)           | 20  | 21  | 22   | 23  | 24                               | 25                      |
| <i>Gonyaulax spinifera</i>      | 10/02          |   | 04/03   | 06/01  | 06/01   |                                  | 06/01                   |
| <i>Gonyaulax turbynei</i>       | 10/02          | 06/01   | 06/01<br>07/01<br>04/03                                     | 07/01<br>01/02<br>07/03<br>01/04                   | 07/01<br>04/02  | 06/01<br>07/01                   | 06/01<br>07/01          |
| <i>Gotius abei</i>              |                | 12/01<br>03/02  | 02/02   | 01/02<br>02/02                                     | 12/01   | 04/02<br>05/02                   | 09/01<br>11/01<br>03/02 |
| <i>Gymnodinium catenatum</i>    |                | 11/01   | 08/01<br>11/01<br>12/01                                     | 12/01  | 06/01<br>11/01<br>12/01                                     |                                  |                         |
| <i>Gymnodinium coerulea?</i>    |                |   |   |  | 10/01   |                                  |                         |
| <i>Heterodinium blackmanii</i>  | 10/02          |   | 11/03   | 09/03  |   |                                  |                         |
| <i>Heterodinium murrayi</i>     |                |   |   | 01/04  |   |                                  |                         |
| <i>Histioneis para</i>          |                | 09/03   |   | 09/03  |   |                                  |                         |
| <i>Histioneis schilleri</i>     |                |   |   | 01/02  | 05/02   |                                  |                         |
| <i>Kofooidinium esplendens</i>  | 10/02<br>07/05 | 08/01   | 12/01<br>02/02<br>04/03                                     | 05/01<br>11/03                                     | 12/01<br>02/02<br>09/03                                     | 05/02                            |                         |
| <i>Noctiluca scienstillans</i>  |                | 03/04   | 03/02<br>04/02<br>04/03                                     | 06/01<br>03/02<br>11/03<br>03/04                   | 03/02<br>05/02  | 05/02                            |                         |
| <i>Ornitocercus heteroporus</i> |                |   | 09/03   |  |   |                                  | 02/02                   |
| <i>Ornitocercus magnificus</i>  | 10/02<br>07/05 | 06/01<br>08/01<br>09/03<br>11/03                            | 01/01<br>06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>04/03<br>09/03 | 01/01<br>06/01<br>07/01<br>07/03<br>09/03<br>11/03 | 01/01<br>06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>02/02<br>09/03 | 07/01<br>02/02                   | 01/02<br>02/02          |
| <i>Ornithocercus quadratus</i>  |                |   | 09/03<br>01/04  | 09/03  | 09/03   |                                  |                         |
| <i>Ornithocercus splendidus</i> |                | 09/01<br>11/01<br>11/03                                     |   |  | 10/01   | 06/01<br>10/01                   | 11/01                   |
| <i>Ornithocercus steinii</i>    | 10/02<br>07/05 | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>05/02<br>09/03<br>11/03 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/03<br>01/04                   | 06/01<br>09/01<br>07/03<br>09/03<br>03/04          | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>03/02<br>09/03                   | 06/01<br>08/01<br>11/01<br>02/02 | 07/01<br>08/01<br>09/01 |
| <i>Ornithocercus thumii</i>     | 10/02          | 06/01<br>09/01<br>09/03                                     | 07/01<br>10/01  | 06/01<br>01/02                                     | 10/01<br>09/03  | 09/01                            |                         |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado                         | Nay                     | Jalisco  |   |  |  | Colima                           |   |
|--------------------------------|-------------------------|--|---|--|--|----------------------------------|---|
| Localidad/ Especie             | (19)                    | 20   | 21  | 22   | 23   | 24                               | 25  |
| <i>Ostreopsis siamensis</i>    | 06/03<br>07/05          |  |   |  |  |                                  |   |
| <i>Oxytoxum reticulatum</i>    |                         | 10/01  |   |  |  |                                  |   |
| <i>Oxytoxum sceptrum</i>       | 06/03                   |  |   |  | 10/01  |                                  |   |
| <i>Oxytoxum scolopax</i>       | 07/05                   | 11/03  | 09/03<br>11/03  | 07/03<br>11/03   |  |                                  | 09/01                                     |
| <i>Podolampas bipes</i>        | 10/02<br>07/05          | 06/01<br>08/01<br>10/01<br>09/03<br>11/03          | 07/01<br>08/01<br>10/01<br>11/01<br>05/02<br>04/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04 | 07/01<br>08/01<br>09/01<br>07/03<br>11/03<br>03/04                                     | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>10/01<br>03/02<br>09/03<br>03/04          | 06/01<br>08/01<br>02/02          | 07/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>02/02 |
| <i>Podolampas elegans</i>      | 06/03                   | 11/03  |   |  |  |                                  |   |
| <i>Podolampas palmipes</i>     |                         |  |   | 11/03  |  |                                  |   |
| <i>Podolampas reticulata</i>   |                         | 09/03  | 09/03   | 11/03  | 09/03  |                                  |   |
| <i>Podolampas spinifer</i>     |                         |  |   |  | 07/01  |                                  | 10/01                                     |
| <i>Preperidinium sp.</i>       |                         |  |   |  |  |                                  | 10/01                                     |
| <i>Prorocentrum compressum</i> |                         | 12/01<br>11/03<br>03/04                            | 04/03<br>11/03  | 07/03<br>09/03<br>01/04  | 11/03  |                                  |   |
| <i>Prorocentrum gracile</i>    | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 10/01<br>12/01<br>01/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04 | 06/01<br>08/01<br>10/01<br>04/02<br>04/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04          | 08/01<br>09/01<br>11/01<br>01/02<br>04/02<br>05/02<br>05/03<br>07/03                   | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>11/01<br>12/01<br>01/02<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>02/02                   | 07/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>04/02 |
| <i>Prorocentrum gracile</i>    |                         |  |   | 11/03<br>03/04   |  |                                  |   |
| <i>Prorocentrum maximum</i>    |                         |  | 07/01<br>11/01  | 01/02<br>03/02   | 03/02  | 07/01<br>03/02                   | 06/01<br>07/01<br>02/02<br>03/02          |
| <i>Prorocentrum micans</i>     | 10/02<br>07/05          | 04/02<br>09/03<br>11/03                            | 06/01<br>09/01<br>10/01<br>04/02<br>05/02<br>04/03<br>09/03                   | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>03/02<br>05/03<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>03/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04                            | 06/01<br>09/01<br>02/02<br>04/02 | 06/01<br>09/01<br>01/02                   |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado                            | Nay            | Jalisco                          |   |  |   | Colima   |                                  |
|-----------------------------------|----------------|----------------------------------|---|--|---|--|----------------------------------|
| Localidad/ Especie                | (19)           | 20                               | 21  | 22   | 23  | 24   | 25                               |
| <i>Prorocentrum micans</i>        | 10/02<br>07/05 | 04/02<br>09/03<br>11/03          | 06/01<br>09/01<br>10/01<br>04/02<br>05/02<br>04/03<br>09/03 | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>03/02<br>05/03<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>03/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04                   | 06/01<br>09/01<br>02/02<br>04/02                   | 06/01<br>09/01<br>01/02          |
| <i>Prorocentrum rostratum</i>     |                |                                  |   | 07/03<br>11/03   |   |  |                                  |
| <i>Prorocentrum sigmoides</i>     | 10/02<br>07/05 | 11/01                            | 06/01<br>07/01  | 07/01<br>07/03<br>03/04  | 06/01<br>08/01<br>10/01<br>11/01<br>09/03<br>11/03          | 06/01<br>07/01                                     | 06/01<br>07/01                   |
| <i>Prorocentrum triestinum?</i>   |                |                                  |   |  | 04/02   |  |                                  |
| <i>Protoceratium sp ?</i>         |                |                                  |   |  |   |  |                                  |
| <i>Protoperidinium abei</i>       |                | 02/02                            |   |  | 06/01<br>02/02  | 02/02  |                                  |
| <i>Protoperidinium avellana</i>   |                | 01/04<br>03/04                   | 01/04   | 07/03<br>01/04<br>03/04  | 01/04   |  |                                  |
| <i>Protoperidinium brevipes</i>   |                | 11/01                            |   |  | 07/01   | 02/02  |                                  |
| <i>Protoperidinium brochii</i>    | 10/02<br>07/05 | 07/01<br>05/02<br>09/03          | 07/01<br>04/03<br>09/03                                     | 05/03<br>07/03<br>09/03<br>11/03   | 06/01<br>09/03<br>11/03                                     | 07/01  |                                  |
| <i>Protoperidinium cerasus</i>    | 10/02          | 07/01<br>08/01<br>10/01          | 08/01   | 08/01<br>10/01   | 10/01<br>02/02  | 08/01<br>10/01                                     | 10/01<br>11/01                   |
| <i>Protoperidinium claudicans</i> | 10/02          | 04/02<br>11/03                   | 04/02<br>11/03<br>01/04                                     | 06/01<br>12/01<br>04/02  | 09/01<br>12/01<br>05/02                                     | 03/02<br>05/02                                     | 06/01                            |
| <i>Protoperidinium claudicans</i> |                |                                  |   | 05/03<br>11/03<br>01/04  | 09/03   |  |                                  |
| <i>Protoperidinium conicoide</i>  |                |                                  |   | 03/02  |   |  |                                  |
| <i>Protoperidinium conicum</i>    | 10/02<br>06/03 | 04/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04 | 06/01<br>07/01<br>04/02<br>04/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04 | 09/01<br>03/02<br>05/03<br>07/03<br>09/03<br>11/03<br>03/04                            | 06/01<br>12/01<br>02/02<br>03/02<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>11/01<br>02/02<br>03/02 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01 |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado                             | Nay            | Jalisco  |  |   |   | Colima   |   |
|------------------------------------|----------------|--|--|---|---|--|---|
| Localidad/ Especie                 | (19)           | 20   | 21   | 22  | 23  | 24   | 25  |
| <i>Protoperidinium crassipes</i>   | 10/02<br>07/05 | 10/01<br>12/01<br>01/02<br>09/03<br>03/04                            | 04/02<br>05/02<br>04/03<br>09/03<br>01/04  | 02/02<br>05/02<br>07/03<br>09/03<br>03/04                                     | 06/01<br>08/01<br>03/04                                     | 07/01<br>08/01<br>02/02<br>03/02                                     | 06/01<br>11/01<br>02/02                                     |
| <i>Protoperidinium divaricatum</i> | 10/02          | 05/02<br>11/03<br>03/04  | 04/03  | 02/02<br>01/04  | 05/02   |  |   |
| <i>Protoperidinium divergens</i>   | 10/02          | 07/01<br>08/01<br>10/01<br>04/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>12/01<br>02/02<br>03/02<br>05/02<br>04/03<br>09/03 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>12/01<br>02/02<br>07/03<br>01/04                   | 07/01<br>08/01<br>10/01<br>12/01<br>02/02<br>03/02          | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>03/02<br>05/02 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>10/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02 |
| <i>Protoperidinium drepressum</i>  | 10/02<br>07/05 | 07/01<br>11/01<br>05/02<br>09/03<br>11/03<br>03/04                   | 07/01<br>10/01<br>11/01<br>12/01<br>04/03<br>09/03<br>11/03                            | 04/02<br>05/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04                            | 01/02<br>02/02<br>03/02<br>03/04                            | 06/01<br>10/01<br>03/02  | 06/01<br>07/01<br>02/02                                     |
| <i>Protoperidinium elegans</i>     | 07/05          | 05/02<br>09/03   | 01/02  | 09/03   | 09/01<br>09/03  |  | 01/02<br>02/02  |
| <i>Protoperidinium fatulipes</i>   |                |  | 04/03  | 09/03   | 09/03   |  |   |
| <i>Protoperidinium grande</i>      | 10/02          | 06/01<br>08/01<br>11/01<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02          | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>12/01<br>02/02<br>03/02<br>04/03                   | 07/01<br>08/01<br>12/01<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>05/03                   | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>10/01<br>12/01<br>02/02<br>03/02 | 07/01<br>08/01<br>10/01<br>02/02<br>05/02                            | 01/02<br>02/02<br>06/01<br>08/01<br>11/01                   |
| <i>Protoperidinium grande</i>      |                | 09/03<br>11/03   | 04/02<br>05/02<br>09/03  | 07/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04  | 04/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03                            |  |   |
| <i>Protoperidinium granii</i>      | 10/02<br>07/05 | 05/01<br>07/01<br>10/01  | 06/01<br>10/01<br>05/02  | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>12/01<br>02/02<br>04/02<br>05/02 | 06/01<br>07/01<br>09/01<br>12/01<br>02/02<br>03/02          | 06/01<br>07/01<br>02/02<br>03/02                                     | 06/01<br>07/01<br>10/01<br>02/02                            |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado                               | Nay            | Jalisco                                   |   |  |   | Colima   |   |
|--------------------------------------|----------------|---|---|--|---|--|---|
| Localidad/ Especie                   | (19)           | 20  | 21  | 22   | 23  | 24   | 25  |
| <i>Protoperidinium latidorsal</i>    | 10/02          | 05/02                                     |   |  |   |  |   |
| <i>Protoperidinium latispinum</i>    | 10/02<br>06/03 | 09/03<br>11/03<br>03/04                   | 09/03<br>11/03  | 05/03<br>11/03<br>03/04  | 03/02<br>03/04  |  | 02/02   |
| <i>Protoperidinium leonis</i>        | 10/02          | 08/01<br>09/01<br>04/02<br>05/02<br>09/03 | 06/01<br>07/01<br>10/01<br>04/03                            | 08/01<br>09/01<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>05/03<br>03/04          | 07/01<br>08/01<br>01/04<br>03/04                            | 09/01<br>11/01<br>02/02<br>03/02                                     | 09/01<br>02/02  |
| <i>Protoperidinium longipes</i>      | 07/05          | 11/03                                     |   | 01/04  |   |  |   |
| <i>Protoperidinium mediterraneum</i> | 10/02<br>07/05 | 06/01<br>07/01                            | 06/01<br>07/01<br>04/02<br>05/02                            | 06/01<br>08/01<br>03/02<br>04/02<br>05/02                            | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>02/02<br>03/02                   | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>10/01<br>02/02<br>03/02<br>05/02 | 06/01<br>07/01<br>09/01<br>10/01<br>11/01<br>02/02<br>03/02 |
| <i>Protoperidinium oblongum</i>      |                | 12/01                                     |   |  | 12/01<br>02/02  |  |   |
| <i>Protoperidinium obtusum</i>       |                |   |   | 04/02  |   |  |   |
| <i>Protoperidinium oceanicum</i>     |                | 11/03<br>03/04                            | 07/01<br>03/02<br>04/03<br>11/03                            | 12/01<br>03/02<br>05/03<br>03/04                                     | 03/02<br>01/04  | 07/01<br>08/01<br>03/02  |   |
| <i>Protoperidinium oviforme</i>      |                |   | 07/01   |  |   | 07/01  | 07/01   |
| <i>Protoperidinium ovum</i>          |                | 09/03<br>11/03                            | 09/03<br>11/03  | 09/03  |   |  |   |
| <i>Protoperidinium paviverter</i>    |                | 07/01                                     |   | 07/01  |   |  |   |
| <i>Protoperidinium pellucidum</i>    | 10/02          | 06/01<br>07/01                            | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>10/01<br>04/02<br>05/02          | 06/01<br>07/01<br>10/01  |   | 06/01<br>11/01<br>02/02  | 06/01   |
| <i>Protoperidinium pentagonum</i>    | 12/02          | 03/02<br>04/02<br>05/02<br>09/03<br>03/04 | 09/01<br>02/02<br>04/02<br>05/02<br>04/03<br>09/03<br>01/04 | 06/01<br>12/01<br>02/02<br>03/02<br>04/02<br>05/02<br>05/03<br>11/03 | 06/01<br>08/01<br>02/02<br>03/02<br>09/03<br>01/04<br>03/04 | 06/01<br>08/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02                            | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>02/02<br>03/02<br>04/02          |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado                                | Nay                     | Jalisco  |   |   |  | Colima   |  |
|---------------------------------------|-------------------------|--|---|---|--|--|--|
| Localidad/ Especie                    | (19)                    | 20   | 21  | 22  | 23   | 24   | 25   |
| <i>Protopteridinium pentagonum</i>    |                         |  |   | 01/04<br>03/04  |  |  |  |
| <i>Protopteridinium periforme</i>     |                         |  | 05/02   |   |  |  |  |
| <i>Protopteridinium punctulatum</i>   | 06/03                   | 09/03<br>11/03   | 07/01<br>04/03<br>09/03<br>11/03  | 05/03<br>11/03  | 09/03  | 07/01<br>02/02   |  |
| <i>Protopteridinium quarderense</i>   |                         | 09/03  | 09/03   | 09/03<br>11/03  | 09/03  |  |  |
| <i>Protopteridinium schilleri</i>     |                         |  |   | 05/02   |  |  |  |
| <i>Protopteridinium subcrassipes</i>  |                         | 09/03<br>11/03   | 04/03<br>09/03  | 09/03<br>11/03  | 09/03  |  |  |
| <i>Protopteridinium steinii</i>       |                         |  | 04/03<br>11/03  |   | 06/01<br>07/01   | 07/01  | 07/01  |
| <i>Protopteridinium subperiforme</i>  |                         |  |   |   | 02/02  |  |  |
| <i>Protopteridinium sphaericum</i>    |                         | 11/03  |   |   |  |  |  |
| <i>Protopteridinium subsphaericum</i> |                         |  | 11/03   |   |  |  |  |
| <i>Protopteridinium tenuissimum</i>   |                         |  |   |   | 03/02  |  |  |
| <i>Protopteridinium tristylum</i>     |                         |  |   | 05/02   | 02/02  |  |  |
| <i>Protopteridinium venustum</i>      | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 06/01<br>02/02<br>03/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04                            | 06/01<br>07/01<br>03/02<br>04/02<br>04/03<br>11/03  | 06/01<br>07/01<br>05/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04  | 06/01<br>08/01<br>03/02<br>01/04<br>03/04  | 06/01<br>07/01<br>02/02  | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>02/02<br>03/02          |
| <i>Pseliodinium vaubanii</i>          |                         |  |   | 01/02   |  |  |  |
| <i>Pyrocystis fusiformis</i>          | 10/02<br>07/05          | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>12/01<br>03/02<br>11/03<br>01/04<br>03/04 | 06/01<br>10/01<br>11/01<br>12/01<br>01/02<br>03/02<br>04/02<br>04/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04 | 06/01<br>10/01<br>11/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>07/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04 | 06/01<br>08/01<br>10/01<br>11/01<br>12/01<br>01/02<br>02/02<br>02/02<br>03/02<br>04/02 | 06/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02 | 06/01<br>09/01<br>11/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02 |
| <i>Pyrocystis lunula</i>              | 06/03                   | 08/01<br>09/01<br>10/01  | 10/01<br>09/03  | 03/02<br>05/03  | 08/01<br>12/01<br>03/02  | 06/01<br>08/01<br>10/01  | 11/01<br>01/02<br>03/02                            |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado                         | Nay                     | Jalisco   |   |  |   | Colima   |  |
|--------------------------------|-------------------------|---|---|--|---|--|--|
| Localidad/ Especie             | (19)                    | 20  | 21  | 22   | 23  | 24   | 25   |
| <i>Pyrocystis lunula</i>       |                         | 11/01<br>12/01<br>03/02<br>04/02<br>11/03<br>03/04                            |   |  | 03/04   | 01/02<br>02/02<br>04/02<br>05/02                   | 04/02  |
| <i>Pyrocystis noctiluca</i>    | 10/02<br>07/05          | 06/01<br>07/01<br>08/01   | 06/01<br>12/01<br>05/02                                     | 07/01<br>10/01<br>04/03  | 06/01<br>08/01<br>12/01   | 06/01<br>10/01<br>05/02                            | 07/01<br>10/01<br>02/02  |
| <i>Pyrocystis noctiluca</i>    |                         | 12/01<br>03/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04                            | 04/03<br>09/03<br>11/03<br>01/04                            | 05/03<br>06/03<br>11/03<br>01/04<br>03/04                            | 01/02<br>02/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03<br>03/04  |  | 04/02  |
| <i>Pyrocystis robusta</i>      | 10/02<br>06/03          | 06/01<br>07/01<br>12/01   | 08/01<br>01/02<br>05/02<br>09/03                            | 12/01<br>05/02   | 10/01<br>02/02<br>01/04   |  | 10/01  |
| <i>Pyrophacus horlogium</i>    | 10/02<br>07/05          | 07/01<br>11/03  | 08/01<br>04/02<br>04/03<br>09/03<br>11/03                   | 02/02<br>05/02<br>07/03<br>09/03<br>11/03                            | 03/02<br>09/03<br>11/03<br>03/04  | 02/02  | 08/01<br>11/01   |
| <i>Pyrophacus steinii</i>      | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>04/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>01/02<br>05/02<br>04/03<br>09/03 | 06/01<br>08/01<br>02/02<br>05/02<br>07/03<br>11/03<br>03/04<br>03/05 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>10/01<br>01/02<br>02/02<br>03/02<br>05/02<br>09/03<br>11/03<br>03/04 | 06/01<br>08/01<br>10/01<br>11/01<br>02/02<br>04/02 | 06/01<br>07/01<br>08/01<br>09/01<br>11/01<br>02/02<br>03/02<br>04/02 |
| <i>Scrippsiella rotundata</i>  | 07/05                   | 11/03<br>01/04  | 04/03<br>11/03  | 11/03  |   |  |  |
| <i>Scrippsiella trochoidea</i> | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 09/01<br>11/03  | 06/01<br>11/01<br>09/03<br>01/04                            | 07/01<br>10/01<br>11/01<br>04/02<br>05/02<br>07/03                   | 07/01<br>10/01<br>11/01<br>03/02<br>04/02<br>09/03<br>11/03<br>01/04                            | 01/02  | 10/01  |
| <i>Schuettiella mitra</i>      |                         |   | 04/03   |  | 12/01   |  |  |
| <i>Scrippsiella trochoidea</i> | 10/02<br>06/03<br>07/05 | 09/01<br>11/03  | 06/01<br>11/01<br>09/03<br>01/04                            | 07/01<br>10/01<br>11/01<br>04/02<br>05/02                            | 07/01<br>10/01<br>11/01<br>03/02<br>04/02   | 01/02  | 10/01  |

Apéndice 3 (cont.)

| Estado                    | Nay   | Jalisco        |                         |                                  |                         | Colima |    |
|---------------------------|-------|----------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------|----|
| Localidad/ Especie        | (19)  | 20             | 21                      | 22                               | 23                      | 24     | 25 |
|                           |       |                |                         | 07/03                            | 09/03<br>11/03<br>01/04 |        |    |
| <i>Schuettiella mitra</i> |       |                | 04/03                   |                                  | 12/01                   |        |    |
| <i>Spyraulax kofoidii</i> | 10/02 | 07/01<br>09/03 | 07/01<br>04/03<br>09/03 | 06/01<br>07/01<br>02/02<br>04/03 | 09/03                   | 07/01  |    |