



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

**COMPOSICIÓN, DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LOS
DINOFLAGELADOS EN LA COSTA ECUATORIANA, DURANTE FEBRERO
DE 2001**

David Eloy García Asencio

TESIS DE GRADO

Presentada como requisito para la
Obtención del título de Biólogo.

Guayaquil, Ecuador

2010

©Derecho de Autor

David Eloy García Asencio

2010

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Roberto Jiménez Santistevan

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**COMPOSICIÓN, DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LOS
DINOFLAGELADOS EN LA COSTA ECUATORIANA, DURANTE FEBRERO
DE 2001**

David Eloy García Asencio

Presidente del Tribunal _____

Miembro del Tribunal _____

Miembro del Tribunal _____

Secretario de la Facultad _____

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a todos aquellos que confiaron y sacrificaron su tiempo para ayudarme a culminar con éxito mi trabajo.

A Dios por bendecirme siempre en todo lo que decida emprender en la vida.

A mi Familia en especial a mis padres: Bolívar García Villegas & Mercedes Asencio Atocha que supieron encaminarme al éxito profesional.

A mis compañeros de aula, amigos (as), presente y ausentes que estuvieron en las buenas y malas conmigo.

Para culminar les dejo esta frase para reflexionar:

“Si en tu mente esta alcanzar el éxito, solo con paciencia y constancia lo logras”.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi Dios, por encaminarme hacia el camino del bien. A mis padres y hermanos que forman parte fundamental en mi vida.

Deseo expresar mi gratitud al Instituto Nacional de Pesca por facilitar las muestras para la elaboración de mi tesis.

A la Msc. Blga Vilma Salazar, directora del Instituto de Investigación de Recursos Naturales, por permitir desarrollar los análisis de mis muestras de crucero en el Laboratorio de Bioensayos. A la Blga. Genoveva Torres Muñoz por la ayuda infinita y desinteresada en honor a la investigación científica.

Un especial agradecimiento al Dr. Roberto Jiménez director de mi tesis, quien es merecedor de mi admiración por su entrega y dedicación a la oceanografía biológica. Por ser una persona sabia que ayuda a todos los estudiantes que emprenden el camino de la investigación.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.	VII
LISTA DE TABLAS.	IX
LISTA DE FIGURAS.	X
RESUMEN.	XVII
SUMARY.	XIX
1. INTRODUCCIÓN.	1
2. ANTECEDENTES.	6
2.1 CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS – BIOLÓGICAS.	6
2.1.1. Frente Ecuatorial.	8
2.2. ASPECTOS BIOLÓGICOS.	9
2.2.1 Estudios Taxonómicos, Sistemática y distribución de los Dinoflagelados.	9
3. HIPÓTESIS.	11
4. OBJETIVOS.	12
5. MATERIALES Y MÉTODOS.	13
6. RESULTADOS.	18
6.1 DATOS OCEANOGRÁFICOS. (La Niña febrero, 2001).	18
6.2.- ASPECTOS BIOLÓGICOS.	22
6.2.1.- Características generales de los dinoflagelados.	22
6.2.2.- Descripción taxonómica de las especies de dinoflagelados.	28
6.3.- Análisis Cualitativo – Cuantitativo.	91
6.4.- Distribución y abundancia por estaciones.	92
6.5.- Distribución de las especies más abundantes.	136
6.6.- Resultados estadístico.	151
6.6.1.- Diversidad de Shannon Wiener.	151
6.6.2.- Índice de Similaridad de Bray Curtis.	152

7. DISCUSIÓN.	155
8. CONCLUSIONES.	161
9. RECOMENDACIONES.	162
10. BIBLIOGRAFÍA.	163
11. ANEXOS.	168

LISTA DE TABLAS

- Tabla # 1.** Clasificación taxonómica de dinoflagelados**Pág.** 6.
- Tabla # 2.** Características de algunas especies con relación a la distribución y abundancia.**Pág.**166.
- Tabla # 3.** Coordenadas del crucero oceanográfico T01/0201 a bordo del Barco Thoallí del Instituto Nacional de Pesca.....**Pág.** 168.
- Tabla # 4.** Biomasa total de los dinoflagelados expresados en: Cél / m3.**Pág.** 169.
- Tabla # 5.** Ecología de las especies de dinoflagelados para la costa ecuatoriana, febrero 2001.**Pág.** 172.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización de los sistemas de corrientes marinas y masas de agua en el océano Pacífico ecuatorial.	Pág. 6
Figura 2. Itinerario y muestras analizadas del Crucero oceanográfico a bordo del B/I TOHALLI, realizado en febrero, 2001.	Pág. 17
Figura 3. Distribución de la temperatura en superficie en las 27 estaciones muestreadas por el Crucero Oceanográfico t01/02/01.	Pág. 19
Figura 4. Distribución de la Temperatura Superficial del Mar en Febrero, 2001 según: NAVO/NOAA.	Pág. 20
Figura 5. Registro de anomalías semanales de la Temperatura Superficial el Mar (TSM), para el período comprendido entre el 14 de febrero de 2001 hasta principios de Marzo de 2001.	Pág. 21
Figura 6. Representación esquemática de los dinoflagelados.	Pág. 23
Figura 7. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Prorocentrum gracile</i>	Pág. 28
Figura 8. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Prorocentrum micans</i>	Pág. 29
Figura 9. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Amphisolenia bidentata</i>	Pág. 30
Figura 10. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Dinophysis caudata</i>	Pág. 31
Figura 11. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ornithocercus magnificus</i> Pág. 32	
Figura 12. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ornithocercus quadratus</i> . Pág. 33	
Figura. 13 A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ornithocercus steinii</i> Pág. 34	
Figura 14. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Phalacroma doryphorum</i> . Pág. 35	
Figura 15. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Phalacroma rapa</i> Pág. 36	
Figura 16. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium arietinum</i> Pág. 37	
Figura 17. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium azoricum</i> Pág. 38	
Figura 18. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium breve</i> Pág. 39	
Figura 19. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium candelabrum</i> Pág. 40	
Figura. 20 A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium carriense</i> Pág. 41	
Figura 21. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium contortum</i> Pág. 42	
Figura 22. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium deflexum</i> Pág. 43	

Figura 23. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium dens</i>	Pág. 44
Figura 24. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium euarcuratum</i>	Pág. 45
Figura 25. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium falcatum</i>	Pág. 46
Figura 26. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium furca</i>	Pág. 47
Figura 27. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium fusus</i>	Pág. 48
Figura 28. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium gibberum var. dispar</i>	Pág. 49
Figura 29. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium gibberum var. subaequale</i>	Pág. 50
Figura 30. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium gravidium</i>	Pág. 51
Figura 31. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium hexacanthus</i>	Pág. 52
Figura 32. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium incisum</i>	Pág. 53
Figura 33. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium inlfatum</i>	Pág. 54
Figura 34. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium lineatum</i>	Pág. 55
Figura 35. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium longipes</i>	Pág. 56
Figura 36. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium longirostrum</i>	Pág. 57
Figura 37. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium lúnula</i>	Pág. 58
Figura 38. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium macroceros</i>	Pág. 59
Figura 39. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium massiliense</i>	Pág. 60
Figura 40. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium pentagonum var. subrobustum</i>	Pág. 61
Figura 41. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium pentagonum var. tenerum</i>	Pág. 62
Figura 42. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium porrectum</i>	Pág. 63
Figura 43. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium praelongum</i>	Pág. 64
Figura 44. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium ranipe</i>	Pág. 65
Figura 45. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium strictum</i>	Pág. 66
Figura 46. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium trichoceros</i>	Pág. 67
Figura 47. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium tripos subsp. semipulchellum</i>	Pág. 68

Figura 48. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium tripos forma tripodiodes</i>	Pág. 69
Figura 49. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium vultur</i>	Pág. 70
Figura 50. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratocorys horrida</i>	Pág. 71
Figura 51. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Alexandrium sp.</i>	Pág. 72
Figura 52. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Goniodoma polyedricum</i> . Pág.	73
Figura 53. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Gonyaulax polygramma</i> . Pág.	74
Figura 54. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Schuttiella mitra</i>	Pág. 75
Figura 55. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Oxytoxum scolopax</i>	Pág. 76
Figura 56. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Pyrocystis noctiluca</i>	Pág. 77
Figura 57. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Pyrocystis lúnula</i>	Pág. 78
Figura 58. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Pyrophacus steinii</i>	Pág. 79
Figura 59. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Diplopeltopsis minor</i>	Pág. 80
Figura 60. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Podolampas bipes</i>	Pág. 81
Figura 61. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Protoberidinium claudicans</i>	Pág. 82
Figura 62. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Protoberidinium conicum</i> . Pág.	83
Figura 63. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Protoberidinium divergens</i>	Pág. 84
Figura 64. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Protoberidinium elegans</i> . Pág.	85
Figura 65. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Protoberidinium longipes</i> . Pág.	86
Figura 66. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Protoberidinium oceanicum</i>	Pág. 87
Figura 67. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Protoberidinium pentagonum</i>	Pág. 88
Figura 68. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Ceratium latispinum</i>	Pág. 89
Figura 69. A. fotografía y B. Dibujo esquemático de: <i>Protoberidinium steinii</i> . ..	Pág. 90

Figura 70. Total de especies de dinoflagelados por estación.	Pág. 91
Figura 71. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 1 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 92
Figura 72. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 1.	Pág. 93
Figura 73. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 3 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 94
Figura 74 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 3.	Pág. 95
Figura 75. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 5 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 96
Figura 76. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 5.	Pág. 97
Figura 77. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 6 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 98
Figura 78. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 6.	Pág. 99
Figura 79. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 7 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 100
Figura 80. (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 7.	Pág. 101
Figura 81. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 8 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 102
Figura 82. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 8.	Pág. 103.
Figura 83. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 9 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 104
Figura 84. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 9.	Pág. 105

Figura 85. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 10 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 106
Figura 86. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 10.	Pág. 107
Figura 87. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 11 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 108
Figura 88. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 11.	Pág. 109
Figura 89. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 12 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 110
Figura 90. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 12.	Pág. 111
Figura 91. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 13 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 112
Figura 92. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 13.	Pág. 113
Figura 93. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 14 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 114
Figura 94. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 14.	Pág. 115
Figura 95. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 17 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 116
Figura 96. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 17.	Pág. 117
Figura 97. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 18 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 118
Figura 98. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 18.	Pág. 119
Figura 99. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 19 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 120

Figura 100. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 19.	Pág. 121
Figura 101. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 20 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 122
Figura 102. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 20.	Pág. 123
Figura 103. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 21 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 124
Figura 104. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 21.	Pág. 125
Figura 105. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 22 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 126
Figura 106. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 22.	Pág. 127
Figura 107. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 23 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 128
Figura 108. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 23.	Pág. 129
Figura 109. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 25 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 130
Figura 110. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 25.	Pág. 131
Figura 111. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 26 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 132
Figura 112. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 26.	Pág. 133
Figura 113. (a) Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 27 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).	Pág. 134
Figura 114. (b) Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 27.	Pág. 135

Figura 115. Distribución de la especie <i>Ceratium azoricum</i>	Pág. 136
Figura 116. Distribución de la especie <i>Ceratium deflexum</i>	Pág. 137
Figura 117. Distribución de la especie <i>Ceratium furca</i>	Pág. 138
Figura. 118. Distribución de la especie <i>Ceratium massiliense</i>	Pág. 139
Figura 119. Distribución de la especie <i>Ceratium tripos forma tripodiodes</i>	Pág. 140
Figura 120. Distribución de la especie <i>Ceratium tripos subsp. semipulchellum</i>	Pág. 141
Figura 121. Distribución de la especie <i>Ceratium vultur</i>	Pág. 142
Figura 122. Distribución de la especie <i>Dinophysis caudata</i>	Pág. 143
Figura 123. Distribución de la especie <i>Phalacroma doryphorum</i>	Pág. 144
Figura 124. Distribución de la especie <i>Phalacroma rapa</i>	Pág. 145
Figura 125. Distribución de la especie <i>Diplopeltopsis minor</i>	Pág. 146
Figura 126. Distribución de la especie <i>Goniodoma polyedricum</i>	Pág. 147
Figura 127. Distribución de la especie <i>Ornithocercus steinii</i>	Pág. 148
Figura 128. Distribución de la especie <i>Protoperidinium divergens</i>	Pág. 149
Figura 129. Distribución de la especie <i>Pyrophacus steinii</i>	Pág. 150
Figura 130. Diversidad de Shannon – Wiener del total de especies en cada estación.	Pág. 151
Figura 131. Índice de diversidad de Shannon – Wiener de todas las estaciones muestreadas.	Pág. 152
Figura 132. Afinidad de las especies expresadas en porcentajes.	Pág. 152
Figura 133. Dendrograma del análisis de similaridad de Bray - Curtis.	Pág. 153
Figura 134. Dendrograma del análisis de similaridad de Bray – Curtis, para los cruceros agosto – septiembre 1973 y durante los eventos de El Niño 1976 y 1982-1983.	Pág. 158

RESUMEN

El presente estudio es el resultado del análisis de muestras fitoplanctónica de 22 estaciones colectadas en el crucero oceanográfico TO1/02/01 O a bordo del Tohalli, del Instituto Nacional de Pesca (INP) durante febrero de 2001. Correspondiendo a estaciones costeras y oceánicas en aguas ecuatorianas, para la cual se colectaron mediante arrastres verticales de 50m de profundidad a la superficie, empleando una red cónica simple, con poro de malla de 55 μ . Ubicadas geográficamente hasta los 82° W de longitud, y a 1° N hasta 3° S de latitud.

En el mes de febrero del 2001, se presentaron temperaturas ligeramente cálidas propias para la época, Las masas de aguas cálidas desplazaron a la Corriente de Humboldt hacia el sur con temperaturas que entre los 24°C y 28°C. Entre la época fría y época cálida en la región costera ecuatoriana.

El evento frío “La Niña” se registró en la región “El Niño” 4+3, en el Pacífico central, y región El Niño 1+2 en el Pacífico oriental.

La composición, distribución y abundancia de las poblaciones de dinoflagelados, estuvieron asociadas a las condiciones oceanográficas de “La Niña”, pudiéndose identificar un total de 63 especies. Dentro de los dinoflagelados más abundantes se identificaron especies reportadas para aguas templadas- cálidas, a tropicales como:

Dinophysis caudata, *Ceratium tripos subsp. semipulchellum*, *Ceratium tripos forma tripodiodes*, *Pyrophacus steinii*, *Ceratium vultur*, *Ceratium euarquatam*, *Diplopeltopsis minor*, *Ceratium azoricum*, *Ceratium deflexum*, *Ceratium porrectum*, *Protoperidinium claudicans*, *Ceratium arietunum*.

Goniodoma polyedricum.- Especie cosmopolita de aguas subtropicales a tropicales, *Ceratium furca* y *Ceratium longipes*, cosmopolita de aguas templadas – frías a

tropicales, y la especie *Protoperidinium divergens*, cosmopolita de aguas templadas a tropicales.

Algunas especies de dinoflagelados originaron “bloom” como:

Ceratium tripos subsp. semipulchellum 10.000 cél/m³, *Dinophysis caudata* 13.000 cél/m³, *Protoperidinium divergens* 10.000 cél/m³, *Pyrophacus steinii* 11.000 cél/m³.

Palabras claves: Dinoflagelados, La Niña, Corriente de Humboldt, Bloom.

SUMMARY

The present research is the result of analysis phytoplankton sample of 22 stations, collected on the cruise oceanographic T01/0201 O carried out by the “Tohalli”, of the National Fisheries Institute (NFI), during February 2001. Corresponding to costal and oceanic stations in Ecuadorian waters, for which were carried out by means of vertical 50 m depth to the surface, use simple conical net with pore of mesh of 55 μ . The tows were geographically located at 82° W longitude, and 1° N to 3° S latitude.

In February 2001, there were slightly warm temperatures proper for that season; the warmer mass of water displays the cold Humboldt Current to the south with temperatures within 24°C to 28°C. Between the cold and warm season at the Ecuadorian coastal region.

The cold event “La Niña” took place in “El Niño” 4+3 region, central Pacific, and in “El Niño” 1 +2 region, eastern Pacific.

The composition, distribution and abundance of dinoflagellates populations were associated with the oceanographic conditions of La Niña, and a total of 63 species were identified. Several species usually associated with warm, temperate and tropical waters were spotted among the identified dinoflagellates species, such as:

Dinophysis caudata, *Ceratium tripos* subsp. *semipulchellum*, *Ceratium tripos* forma *tripodiodes*, *Pyrophacus steinii*, *Ceratium vultur*, *Ceratium euarquatatum*, *Diplopeltopsis minor*, *Ceratium azoricum*, *Ceratium deflexum*, *Ceratium porrectum*, *Protoperidinium claudicans*, *Ceratium arietunum*.

Goniodoma polyedricum.- Cosmopolitan in subtropical to tropical waters; *Ceratium furca* and *Ceratium longipes*, cosmopolitan in cold temperate to tropical waters; and the *Protoberidinium divergens*, cosmopolitan temperate to tropical waters.

Some species of dinoflagellates originated “bloom” as:

Ceratium tripos subsp. semipulchellum 10.000 cél/m³, *Dinophysis caudata* 13.000 cell/m³, *Protoberidinium divergens* 10.000 cél/m³, *Pyrophacus steinii* 11.000 cell/m³.

Key words: Dinoflagellates, La Niña, Humboldt Current, bloom.

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos oceánicos – atmosféricos como El Niño y La Niña tienen un efecto directo sobre las variaciones físicas, químicas y planctónicas en el mar, es así que durante su desarrollo, las comunidades fitoplanctónica, zooplanctónicas e ictoplactónicas se ven afectadas en sus patrones de distribución y abundancia, con el consecuente impacto sobre la productividad acuática o primaria y eventualmente sobre los recursos pesqueros. Es por ello se debe realizarse un seguimiento constante que permita describir y analizar estas variaciones como parte de la dinámica de los océanos, las formas comunes y predominantes del fitoplancton, son aquellas que se encuentran en la superficie del agua, o cerca de la misma, donde llega la luz con suficiente intensidad para permitir a las algas realizar el esencial proceso de la fotosíntesis.

Los dinoflagelados constituyen uno de los grupos más importantes del fitoplancton marino, y por lo tanto pueden determinar directa o indirectamente la fertilidad del mar. Son considerados buenos indicadores biológicos de masas de agua, por poseer una gran sensibilidad frente a los parámetros físico – químico del medio. (Pesantes, 1983).

Numerosos estudios acerca de la composición, distribución y abundancia del fitoplancton y de la producción primaria en el océano Pacífico han permitido establecer las áreas más fértiles, y las de moderada y baja producción primaria. (Koblents – Mishke, 1965. Citado en Jimenez, 2008).

Los trabajos iniciales sobre los dinoflagelados por Graham (1942), y Graham y Bronikovsky (1944. Citados por Pesantes 1983), describen la taxonomía y distribución de algunas especies del género: *Ceratium* y *Peridinium*.

La primera investigación sobre la taxonomía de dinoflagelados en aguas ecuatorianas fue realizada por Pesantes (1978), con el estudio taxonómico de 103 especies de dinoflagelados. Complementando los estudios del fitoplancton para aguas ecuatorianas

Jiménez (1976), publicó la sistemática de Diatomeas y Silicoflagelados del Golfo de Guayaquil.

El frente ecuatorial es una de las características más importantes del océano entre las islas Galápagos y el Ecuador continental, se localiza entre los 0° a 3° S, separando las aguas más frías y ricas en nutrientes de la Corriente de Humboldt y su extensión la Corriente Sur Ecuatorial, de las aguas cálidas superficiales y generalmente pobres en nutrientes procedentes del norte (Jiménez, 2008).

En el año de 1974, el frente ecuatorial, estuvo bastante desarrollado con una posición noreste – sureste y caracterizado por un gradiente de temperatura entre 18°C y 24° C, y salinidad entre 33.0 y a 35‰. Las más altas concentraciones de fitoplancton en el frente ecuatorial estuvieron localizadas entre los 30 a 50 m de profundidad. Con respecto a la distribución horizontal se determinó una alta concentración de fitoplancton localizada al sur del frente ecuatorial, decreciendo hacia el noroeste. (Jiménez y Bonilla, 1980).

El Niño – Oscilación del Sur (ENOS) por su acrónimo en inglés ENSO (El Niño – Southern Oscillation), se refiere a la interacción de un fenómeno oceánico atmosférico, cuyo elemento central está relacionado a la variabilidad climática de corto plazo a través del globo y particularmente en el trópico.

En términos oceanográficos más amplios, los eventos ENOS pueden ser definidos como la respuesta del Océano Pacífico tropical a fluctuaciones de los sistemas de presión en la atmósfera y por tanto, del régimen de vientos. En condiciones normales, la diferencia de presión entre el centro de Alta Presión del Pacífico suroriental y el centro de Baja Presión de Indonesia y norte de Australia, gobierna los vientos alisios ecuatoriales que soplan hacia el oeste, siendo estos mas fuertes cuando mayor es la diferencia de presión entre los dos centros. (Jiménez, 2008).

La diferencia de presión entre estos dos centros se reduce a un mínimo, consecuentemente los vientos alisios ecuatoriales se debilitan. El colapso de estos vientos genera en el Pacífico occidental ondas internas Kelvin (ondas superficiales), las cuales viajan hacia el este a lo largo del ecuador (paralelo 0°), alcanzando la costa sudamericana en dos o tres meses. Las ondas Kelvin tienen dos efectos: intensifican la circulación hacia el este y profundizan la termoclina. Ambos efectos tienden a calentar la superficie del mar. El primero al transportar agua cálida desde el oeste, y el segundo al impedir la sugerencia de agua fría por debajo de la termoclina.

El Niño es definido por la presencia y persistencia durante 6 a 18 meses de agua anormalmente cálidas frente a las costas de Ecuador y Perú. Sin embargo, las anomalías observadas en el océano Pacífico oriental tropical son solamente una faceta de un fenómeno de gran escala que involucra todo el Pacífico tropical y la atmósfera global.

La temperatura superficial del mar, es el más complejo de los parámetros oceánicos y los procesos que lo determinan varían en el tiempo y en el espacio, así episodios como El Niño y La Niña, tienden a desarrollarse de diferentes maneras. Esto significa que en eventos diferentes se presentan modos también diferentes, en la relación océano – atmósfera que involucran la Oscilación del Sur. (Philander, 1990. Citado en Jimenes, 2008).

La fase fría del ciclo ENOS, conocida como La Niña, generalmente es relacionada con la presencia de anomalías negativas de la temperatura superficial del mar, con una termoclina menos profunda que lo normal en el Pacífico ecuatorial al oeste de la Línea de Cambio de Fecha. (De la Cuadra, 1999).

Los efectos de La Niña en la productividad del plancton, son extraordinarias tanto en áreas costeras del Ecuador, como al oeste de las islas Galápagos, factor que determina un aumento en la capturas de peces pelágicos pequeños, mientras que las capturas de camarón declinan.

El intenso episodio de El Niño en 1997 – 1998, fue seguido por un largo episodio de La Niña, que empezó hacia mediados de 1998, y terminó en el año 2001.

En junio, 1999 la región del Pacífico sur-este registro condiciones intensas de La Niña, lo cual coincidió con una Corriente de Humboldt particularmente intensificada. La temperatura tuvo valores hasta los 18 ° C en la superficie del mar. Anomalías térmicas de hasta -4° C fueron registradas al sur de 3° S y 82° O, en áreas costeras del Ecuador, intensificandose los afloramientos costeros durante La Niña.

Durante el primer semestre del 2001, se observó en la región del Pacífico ecuatorial central, la formación de un núcleo subsuperficial con anomalías positivas de temperatura, que se localizaron entre 150 m y 250m de profundidad; este núcleo cálido subsuperficial presentó anomalías positivas de hasta +4°C, mostrando un lento desplazamiento hacia las costas de Sudamérica. Este núcleo cálido subsuperficial en eventos anteriores ha sido considerado como el embrión de El Niño. (ERFEN, 2001).

Sin embargo, en la margen oriental del Pacífico las condiciones oceánicas aun se mantuvieron influenciadas por la acción del anticiclón del Pacífico sur, observándose en la región costera del Ecuador el nivel del mar por debajo de su normal, ubicación de aguas frías en niveles superficiales, aguas superficiales con temperatura por debajo de su valor normal (entre -0.5° C y -1.5 ° C). Así, la Corriente de Humboldt, se registro bastante intensificada y los vientos del sur relativamente fuertes.

En conclusión, las condiciones asociadas de La Niña se mantuvieron en febrero 2001, en el océano Pacífico oriental, mes en el que se desarrolló el crucero costero realizado a bordo del B/I Tohalli del Instituto Nacional de Pesca, en areas oceánicas y costeras.

Información muy reciente sobre la producción de fitoplancton en los océanos del planeta, da cuenta de la distribución en un 40% desde 1950. El estudio realizado por

Boyce, Lewis & Worm. (2010), indica que la concentración de fitoplancton en la superficie marina ha descendido a un ritmo de 1 %, por año desde 1899, pero esta reducción se ha acelerado en los últimos años.

De acuerdo a estos autores, el calentamiento de la superficie marina dificulta la circulación de nutrientes entre los niveles superiores e inferiores del océano, debido a este fenómeno el fitoplancton muere al verse privado de nutrientes.

Los investigadores consideran que la reducción en la cantidad de fitoplancton se debe a un incremento entre 0.5°C y 10°C, durante los últimos 100 años. El calentamiento favorece procesos por los que el océano se divide en “estratos” de forma horizontal, originándose una fuerte termoclina, limitando la llegada de nutrientes a la superficie.

2. ANTECEDENTES

2.1. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS – BIOLÓGICAS

2.1.1. Frente Ecuatorial.

Una de las características más importantes del océano entre las Islas Galápagos y el Ecuador continental es el frente ecuatorial, (Fig. N° 1) que se localiza normalmente entre los 0° a 3° S, separando las aguas más frías y ricas en nutrientes de la Corriente de Humboldt y su extensión la Corriente Sur Ecuatorial de las aguas cálidas superficiales y generalmente pobres en nutrientes procedentes del norte.

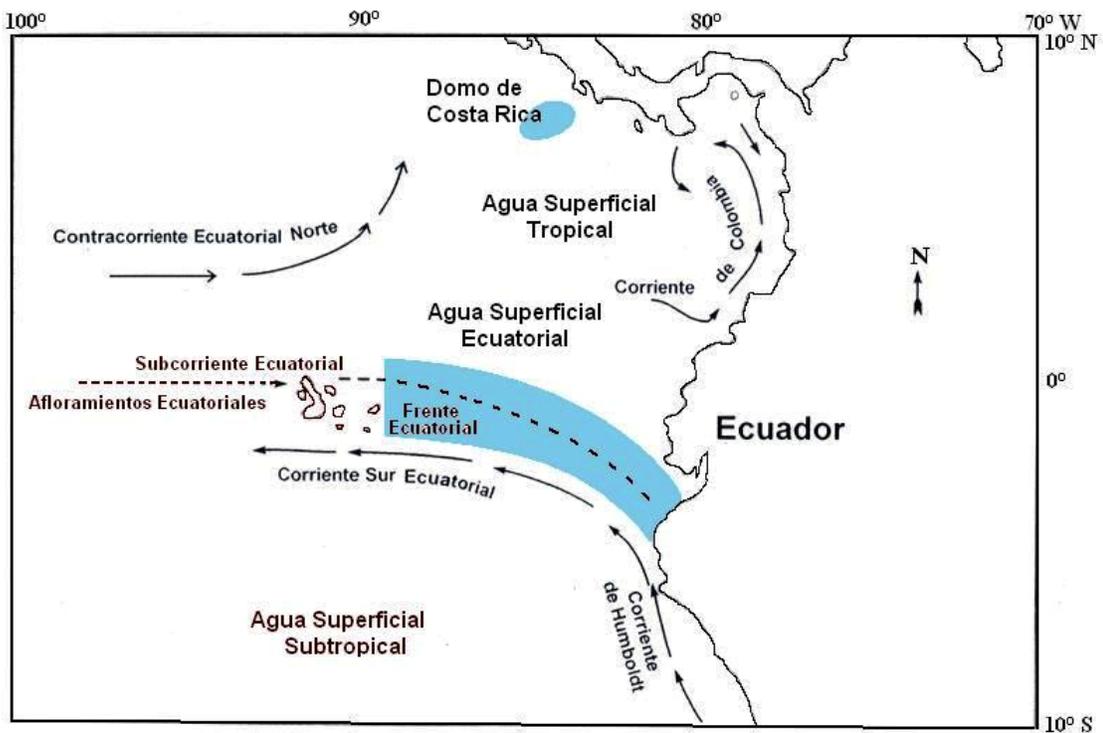


Fig. N° 1 Localización de los sistemas de corrientes marinas y masas de agua en el océano Pacífico ecuatorial. (Jiménez, 2008).

La investigación realizada por Pak y Zaneveld (1974) contribuyó al conocimiento de las características oceanográficas ligadas al frente ecuatorial. Así mismo, el afloramiento ecuatorial asociado con la divergencia inducida por el viento y la Subcorriente Ecuatorial parece ser el mayor origen del agua fría del frente ecuatorial al oeste y este de las islas Galápagos. La Subcorriente Ecuatorial se extiende al este de las islas Galápagos más allá de los 85°30' O, encontrándose así la Subcorriente asociada con el afloramiento en el lado este de las islas Galápagos. Se observa que un frente ecuatorial bien definido está asociado con las surgencias al este de las islas Galápagos.

En conclusión, además de la Corriente de Humboldt, el afloramiento asociado con la Subcorriente puede ser el mayor origen del agua fría del frente ecuatorial en la región situada al este de las Islas Galápagos entre los 3° N Y 3 °S. (Jimenes, 2008).

Con relación a las condiciones oceanográficas en aguas ecuatorianas, Jiménez y Bonilla (1980) realizaron un estudio sobre la composición y distribución de la biomasa del plancton en el frente ecuatorial, que se caracteriza como una manifestación en superficie, que separa las masas de aguas frías y más salinas provenientes de la Corriente de Humboldt, al sur, de las masas de aguas cálidas y menos salinas, del norte, aguas tropicales del norte, cuya posición promedio se encuentra entre los 80° y 90° W entre la costa ecuatoriana, y las Islas Galápagos del Ecuador.

Posteriormente, algunos investigadores han publicado información biológica, especialmente del plancton con relación al frente ecuatorial, Entre estos trabajos deben citarse los siguientes: Torres, Mero, Calderón, Franco y Salazar (2004), que realizaron estudios acerca de la relación fitoplancton – zooplancton en el Pacífico ecuatorial registrada en el crucero del BAE “ORION” del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) en septiembre, 2001. Torres, G. (2010). En el crucero B/I Tohalli realizado en aguas costeras en septiembre 2001, las estaciones del sur de la costa estuvieron caracterizadas por temperaturas superficiales bajas, entre 17°C y 22°C. en las estaciones del norte se encontraron temperaturas superficiales más cálidas, entre 23°C y 26.5°C.

Estas condiciones oceanográficas favorecieron el desarrollo del frente ecuatorial, originado por la interacción de aguas frías, y cálidas en esta región. Las aguas del sur, estuvieron fuertemente influenciadas en este periodo por el aporte de aguas frías de la Corriente de Humboldt.

La interacción entre estas dos masas de agua originan un frente que en las áreas oceánicas comprende en lo que caracteriza este frente oceánico. Hacia el sur se observan muy bien un gradiente térmico que caracteriza este frente oceánico costero a la altura del Golfo de Guayaquil con temperaturas entre 16°C, que caracteriza la Corriente de Humboldt, y temperaturas de 23° C, hacia el interior del Golfo de Guayaquil.

2.2. ASPECTOS BIOLÓGICOS

2.2.1 Estudios Taxonómicos, y de distribución de los Dinoflagelados en el océano Pacífico oriental.

Pesantes. (1983). El amplio conocimiento de la composición y distribución de la mayor parte de las especies de los dinoflagelados de diciembre de 1972, que estuvieron asociados con las altas temperaturas, durante El Niño 1972 – 1973.

De las 100 especies de dinoflagelados, que se registraron en diciembre de 1972, la presencia en el Golfo de Guayaquil de: *Ceratium tripos subsp semipulchellum*, *Ceratium trichoceros*, *Ceratocorys horrida*, y *Goniodoma polyedricum*. Estas especies son consideradas como tropicales, sugirieron el avance de, las aguas cálidas de “El Niño”, desde el norte, hacia el sur de la costa ecuatoriana.

Pesantes (1983), analizó también muestras cuantitativas, de fitoplancton en Septiembre, 1975 encontrando que las diatomeas presentaron concentraciones aproximadas de 300.000 cél/m³, mientras los dinoflagelados alcanzaron máximos de 4.000 cél/m³, las condiciones oceanográficas en el crucero del BAE ORION en Septiembre 1975 correspondieron a condiciones propias para la época con el desarrollo del frente ecuatorial y bajas temperaturas en el mar.

Las especies del género *Ceratium* considerados como buenos indicadores de aguas cálidas, y que fueron abundantes durante El Niño 1972 – 1973, disminuyeron en Septiembre, 1975, lo cual podría estar condicionado a las bajas temperaturas de esta época y a las altas concentraciones de nitratos y fosfatos que se distribuyeron hacia el sur en aguas oceánicas superficiales.

De lo anteriormente expuesto, se deduce que cuando se presentan, las condiciones consideradas como El Niño, la población fitoplanctónica en aguas ecuatorianas se presenta dominada por el grupo de los dinoflagelados, y que durante la época de

condiciones normales cuando se pudo observar claramente con el desarrollo del frente ecuatorial, el grupo dominante lo constituyeren las diatomeas, mientras los dinoflagelados disminuyen cuali y cuantitativamente.

Con relación al interés de varios investigadores sobre la utilización de dinoflagelados como indicadores biológicos existen trabajos como:

Ochoa, y Gómez, (1997). Que señalan la importancia de los dinoflagelados como indicadores de masas de agua y de alteraciones ambientales, manifestando la relación entre los cambios de la composición y distribución de los dinoflagelados con la distribución de los parámetros oceanográficos.

Jimenes, (2008) Obsevó que las poblaciones de diatomeas y dinoflagelados registrados en marzo 1976, presentaron patronbes de distribución característicos asociados a las condiciones oceanográficas y biogeográficas de las especies. La característica más significativa fue registrada en los cambios norte – sur, de los niveles de población y especies diatomeas – dinoflagelados, relacionando a los cambios hidrográficos registrados tanto al norte como al sur, lo que significó también cambios en los niveles de productividad, relacionados a estas características atípicas observadas en marzo - abril 1976.

3. HIPÓTESIS

En el océano Pacífico central ecuatorial se encontraron temperaturas bajo lo normal:

- La temperatura superficial del mar en aguas costeras ecuatorianas en febrero, 2001, se encontraron ligeramente cálidas propias para la época.
- Estas condiciones de transición para la época podrían originar la proliferación de especies de dinoflagelados, cuya abundancia ha sido considerada por varios investigadores como indicadores de los eventos de El Niño.

4. OBJETIVOS

Objetivo General:

Determinar la composición taxonómica, distribución y abundancia de los Dinoflagelados en la costa ecuatoriana durante febrero de 2001.

Objetivos Específicos:

- 1.- Identificar las especies de dinoflagelados presentes en la costa ecuatoriana.
- 2.- Determinar abundancia de las especies de dinoflagelados durante febrero 2001.
- 3.- Graficar la distribución de los dinoflagelados en la costa ecuatoriana.
- 4.- Determinar la diversidad de las especies en cada una de las estaciones.

5.- MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Área de Estudio

El material de estudio proviene de muestras de fitoplancton colectadas en el crucero oceanográfico TO1/02/01 O a bordo del Barco Thoallí, del Instituto Nacional de Pesca IPN durante febrero, 2001. (Tabla # 3).

Para el presente trabajo se analizó un total de 22 estaciones de las 27 que, se indica, en el itinerario cuyas muestras en aéreas oceánicas y costeras. (Fig. N° 2).

5.2.- Metodología de campo.

Las colectas de fitoplancton se hicieron mediante arrastres verticales, desde 50 m de profundidad a la superficie, para ello se utilizó una red cónica simple, con boca de 17 cm de diámetro y 1 m de longitud total, con poro de malla de 55 μ . Las muestras fueron fijadas con formalina al 4 % neutralizada con tetraborato de sodio (Bórax), hasta obtener un pH 7.5 y 8 (Boltovskoy 1981).

5.3.- Metodología de Laboratorio.

5.3.1 Método de Laboratorio.

En el laboratorio del Instituto de Investigaciones de Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias Naturales, se procedió a realizar el análisis cualitativo de las especies de dinoflagelados y se emplearon para ello claves taxonómicas de Dinoflagelados del Golfo de Guayaquil (Pesantes 1983); Libro de Identificación de diatomeas y dinoflagelados (Tomas, 1996). Las fotos y dibujos presentados en este documento comprenden a las especies observadas en las muestras, por lo tanto tienen carácter inédito.

Para el análisis cuantitativo se tuvo que establecer el volumen de agua filtrada por la red, para ello se siguió la siguiente metodología:

Área de la Boca de la red

El volumen de agua filtrada por la red en el arrastre vertical de 50 metros a la superficie, se aplicó la fórmula de la superficie del círculo para hallar la superficie de la boca de la red con un diámetro de 17 cm, con un coeficiente de filtración de 0.9 (Sin lona)

$$\Pi \cdot r^2$$

$$3,1416 \cdot (8,5)^2 \text{ cm}$$

$$3,1416 \cdot 72.25 \text{ cm} = 226,9806 \text{ cm} = 2,23 \text{ m} = 0,0226 \text{ m}^2$$

Volúmen de agua filtrada por La red

Según la fórmula para el volumen de agua filtrada:

$$\text{Vol.} = \text{A} \times \text{D} \times \text{Cf.}$$

$$\text{A} = \text{Área de la boca de la red} = 0.02269$$

$$\text{D} = \text{distancia recorrida} = 50 \text{ m}$$

$$\text{Cf.} = \text{coeficiente de filtración} = 0.9.$$

$$\text{Ejemplo: Vol.} = 0,0226 \text{ m}^2 \times 50 \text{ m} \times 0,9 = 1,0214 \text{ m}^3$$

5.3.1.1 Conteo celular del fitoplancton.

Se procedió a contar en la cámara de Sedgwick-Rafter(S-R). Una alícuota de 1 ml bien homogenizado, se recorrió toda el área de la cámara, obteniéndose así el valor total en cél / ml para luego ser extrapolado a m³ por medio de la metodología de Semina.

5.3.1.2 Análisis Cuantitativo: Cálculo para cél. / m³ en muestra de red. Tomado de Semina, Phytoplankton Manual, ed. Sournia pág. 191.

El coeficiente de conversión para cél / m³ es:

$$N = \left(\frac{1}{V1} \right) \left(\frac{V2}{V3} \right)$$

Donde:

N = Número de células contadas

V1 = volumen de agua filtrado = 1.0214 m³

V2 = Volumen de filtrado colectada en el cubilete o frascos = 150 ml

V3 = Alícuota de 1 ml submuestreada o contabilizada en cámara de Sedgwick-Rafter = 1ml

Ejemplo: Estación 1; especie identificada *Ceratium furca*; número de células contadas (118 cel.).

$$N = \frac{118 \text{ cél / ml} \times 150 \text{ ml}}{1.0214 \text{ m}^3 \times 1 \text{ ml}} = 17.329 \text{ cél./m}^3$$

5.3.1.3 Índice de Diversidad

Se cálculo el índice de diversidad de Shannon y Weaner (1963), con la siguiente formula siendo que:

$$H' = \sum [(ni/N) * \log_2 (ni/N)]$$

Donde:

ni= número de individuos de cada especie

N= número total de organismos en la muestra

H'= índice de diversidad

Los resultados se expresan en bit/célm³

5.3.1.4. Análisis multivariado:

El Índice de Bray – Curtis que se considera como una medida de la diferencia entre las abundancias de cada especie presente (Brower y Zar. 1984), y se expresa mediante:

$$IBC = 1 - \frac{\sum (x_i - y_i)}{\sum (x_i + y_i)}$$

Donde:

X_i = abundancia o densidad de especies i en un conjunto

y_i = abundancia de las especies en el otro.

Las aplicaciones de ambos índices de similaridad, se calcularon con base en algoritmos de unión simple. Se utilizó el programa Biodiversity Profesional (1997).

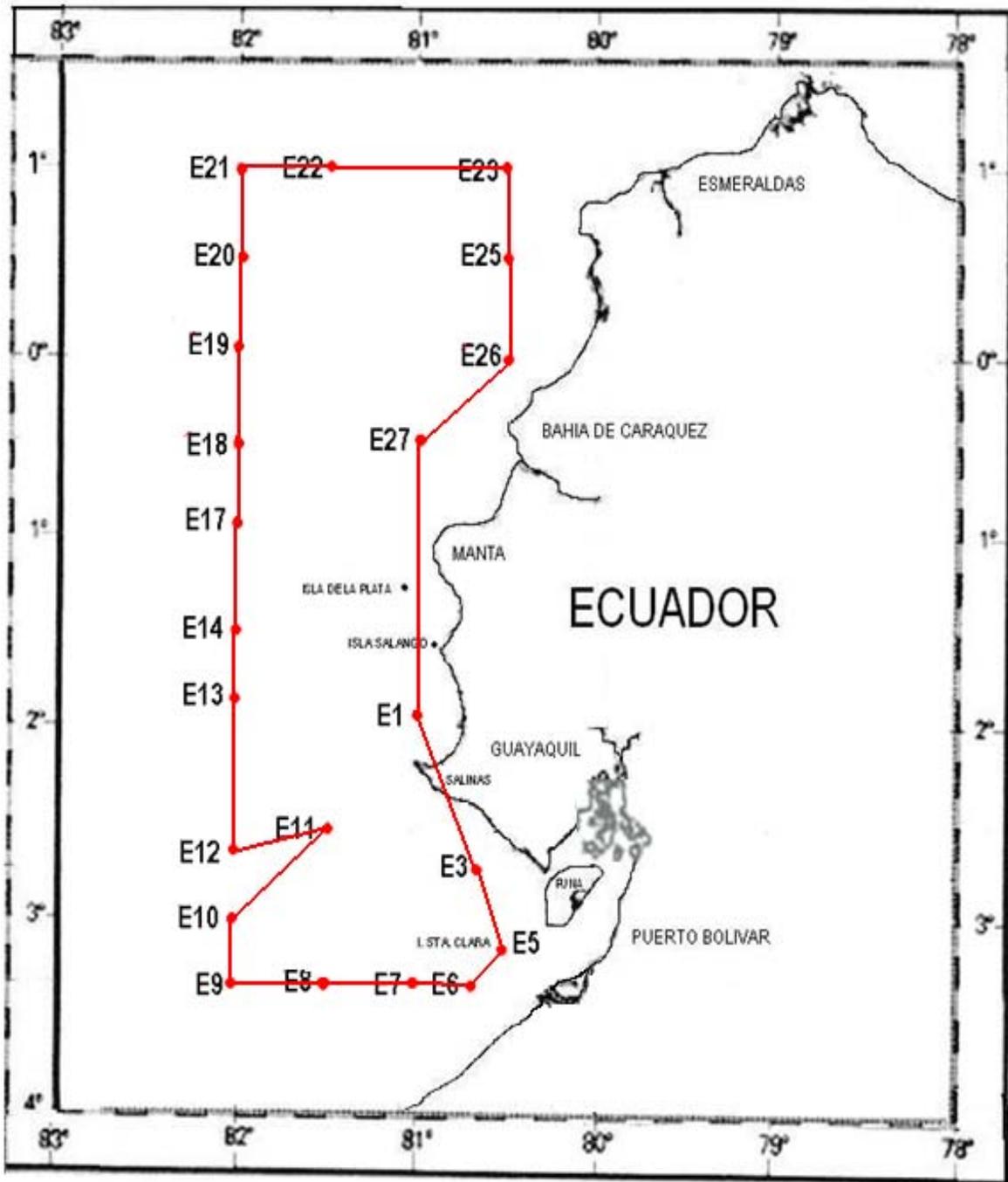


Fig. N° 2 Itinerario y muestras analizadas del Crucero oceanográfico a bordo del B/I TOHALLI, realizado en febrero, 2001

6.- RESULTADOS

6.1. DATOS OCEANOGRÁFICOS. (La Niña febrero, 2001).

Las condiciones del episodio frío de La Niña se debilitaron durante abril 2001, asociado a la temperatura superficial del mar, a través del Pacífico tropical. Sin embargo, persistieron patrones más fuertes de lo normal de los vientos alisios, que ha sido una de las características de la Niña desde mediados de 1998, continuando en marzo – abril, 2001. Sin embargo, en febrero del 2001 la temperatura superficial del mar se encontró ligeramente cálida en algunas áreas del océano Pacífico oriental tropical, mientras se encontraron temperaturas bajo lo normal. (Jiménez, 2008).

De acuerdo al mapa de temperatura del crucero oceanográfico B/I Tohalli (Fig. # 3), realizado en febrero del 2001, en superficie existe un flujo de masas de aguas relativamente cálidas desde el norte, con temperaturas entre 26°C y 26.5 °C. Sin embargo, las temperaturas más altas oscilarón entre 27°C y 28 ° C, desde la Provincia de Santa Elena al norte, hasta el Golfo de Guayaquil al sur, posiblemente este calentamiento in situ, a las aguas someras de la región y a una mayor estratificación de la columna de agua. En aguas más oceánicas se registraron temperaturas entre 24°C y 25 °C, desde el sur hacia el norte especialmente entre la transepta que se encuentra en los 82°W. Algunas estaciones se encontraron sobre el talud continental lo que seguramente permitieron un mayor ingreso de aguas subsuperficiales.

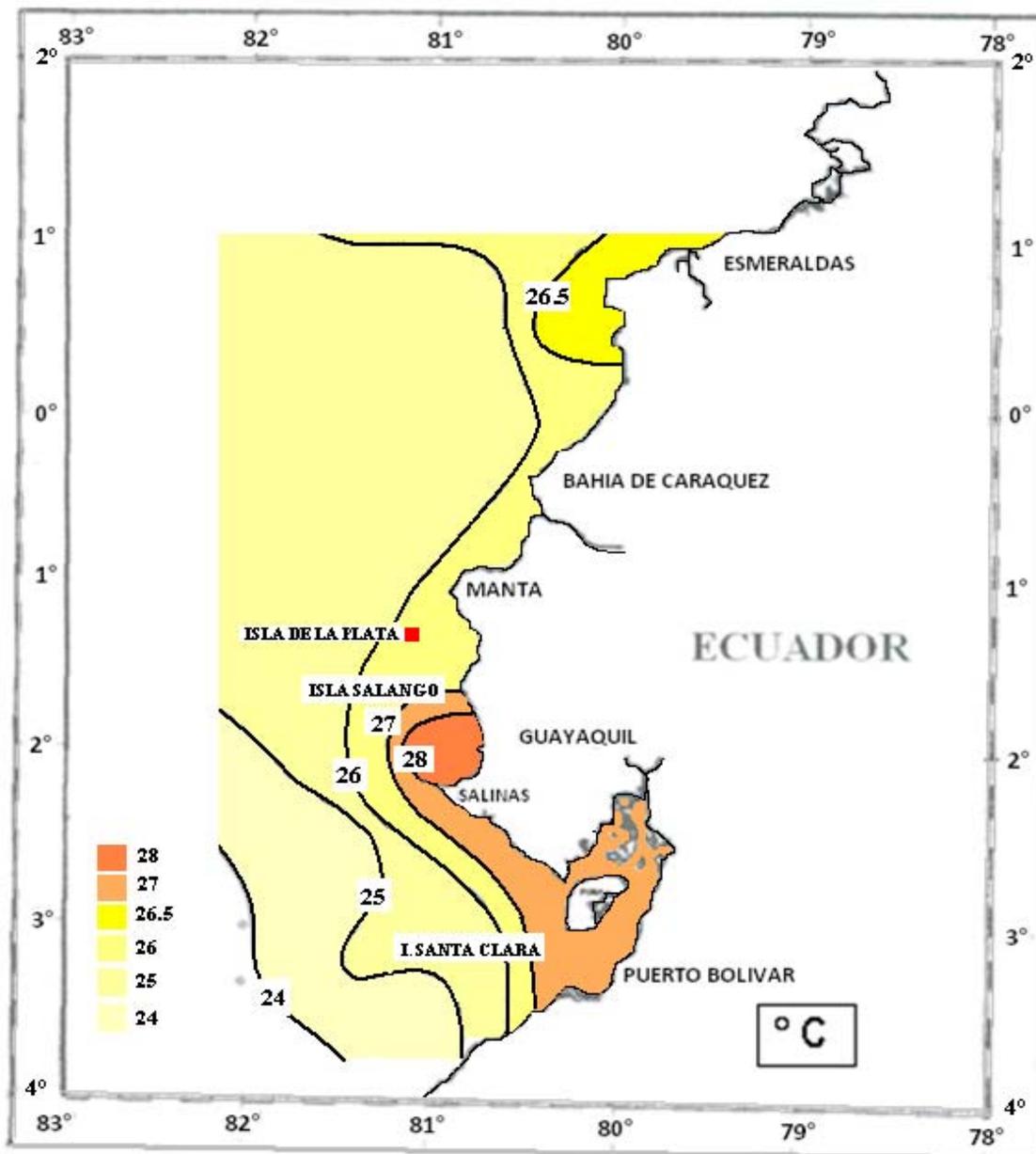


Fig. N° 3. Distribución de la temperatura en superficie en las 27 estaciones muestreadas por el Crucero Oceanográfico T01/02/01.

En la Fig # 4, de la temperatura superficial del mar (TSM), en febrero, 2001 de la NOAA, para el oceano Pacífico oriental, se observa que los afloramientos costeros frente a Chile y Perú se encontraron bastante reducidos, por la adveccion de masas de aguas más cálidas subtropicales y ecuatoriales de 26°C, que cubren amplias regiones del oceano Pacífico oriental, desde el oeste de las islas Galápagos, hacia el continente.

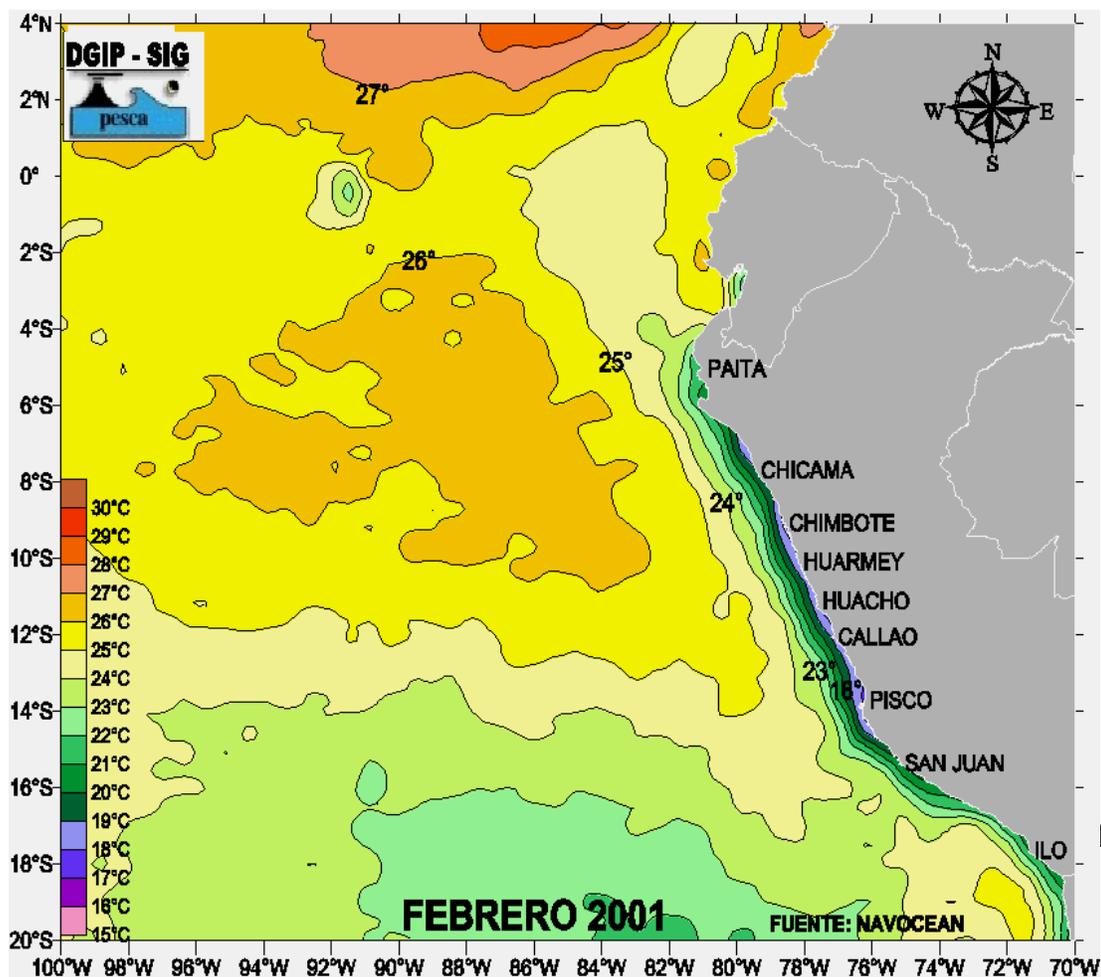


Fig. N° 4. Distribución de la Temperatura Superficial del Mar en Febrero, 2001 según: NAVO/NOAA.

En el registro de anomalías de temperatura superficial del mar (TSM), entre febrero y marzo, 2001. (Fig. #5). Se observa anomalías negativas en la región costera de Ecuador y hacia el este de las islas Galápagos. También, se observa un debilitamiento del afloramiento ecuatorial al oeste de las islas Galápagos, con la advección de aguas subtropicales, con ligeras anomalías positivas desde esta región hacia el continente, especialmente frente a las costas de Perú y Chile. Sin embargo, las anomalías observadas fueron de corta duración y no alcanzaron las anomalías registradas para los eventos El Niño.

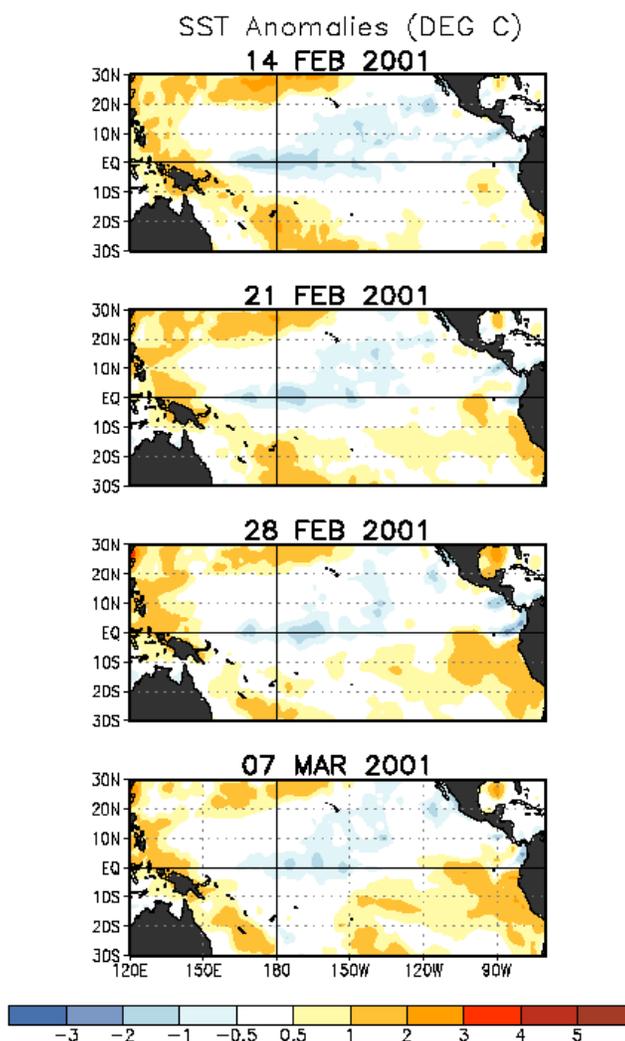


Fig. N° 5. Registro de anomalías semanales de la Temperatura Superficial el Mar (TSM), para el período comprendido entre el 14 de febrero de 2001 hasta principios de Marzo de 2001.

6.2. ASPECTOS BIOLÓGICOS.

6.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS DINOFLAGELADOS

DINOFLAGELADOS ATECADOS

Por convención la estructura celular de los atecados se divide en dos regiones una superior:

- EPICONO (o episoma) y una inferior:
- HIPOCONO (o hiposoma), ambas separadas por el CINGULUM(o cíngulo), que corresponde a un surco transversal que rodea a toda la célula y que aloja al FLAGELO TRANSVERSAL.

En el HIPOCONO, y en posición ventral, se encuentra el SULCUS, el cual corresponde a un surco longitudinal que aloja al FLAGELO LONGITUDINAL. La cara por la que se puede ver el sulco se dice ventral y la contraria, dorsal.

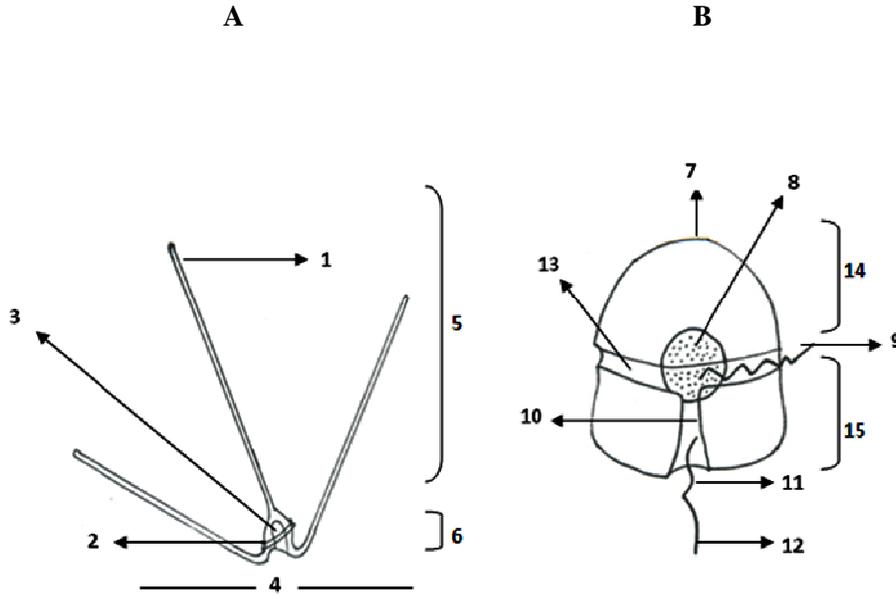
DINOFLAGELADOS TECADOS

La estructura celular de este grupo se basa también en dos regiones denominadas EPITECA la superior, e HIPOTECA la inferior. Al igual que en los atecados, ambas se encuentran separadas por el cingulum, que aloja al flagelo transversal, y en la región ventral de la hipoteca se encuentra en sulcus que aloja al flagelo longitudinal.

Los dinoflagelados tecados, además de diferenciarse de los atecados por la presencia de placas, también lo hacen porque generalmente la epiteca e hipoteca presentan prolongaciones denominadas CUERNOS.

La epiteca se prolonga en un CUERNO APICAL, y la hipoteca en dos CUERNOS ANTAPICALES, los cuales en algunas especies corresponden a ESPINAS.

Representación esquemática de los dos representantes del grupo de dinoflagelados.
A. Tecados B. Atecados



1. Cuerno apical; 2. Sulcus; 3. Cíngulum; 4. Cuernos antapicales; 5. Epiteca; 6. Hipoteca; 7. Apex; 8. Núcleo; 9. Flagelo transversal; 10. Sulcus; 11. Anti-ápex; 12. Flagelo longitudinal; 13. Cíngulum; 14. Epicono; 15. Hipocono

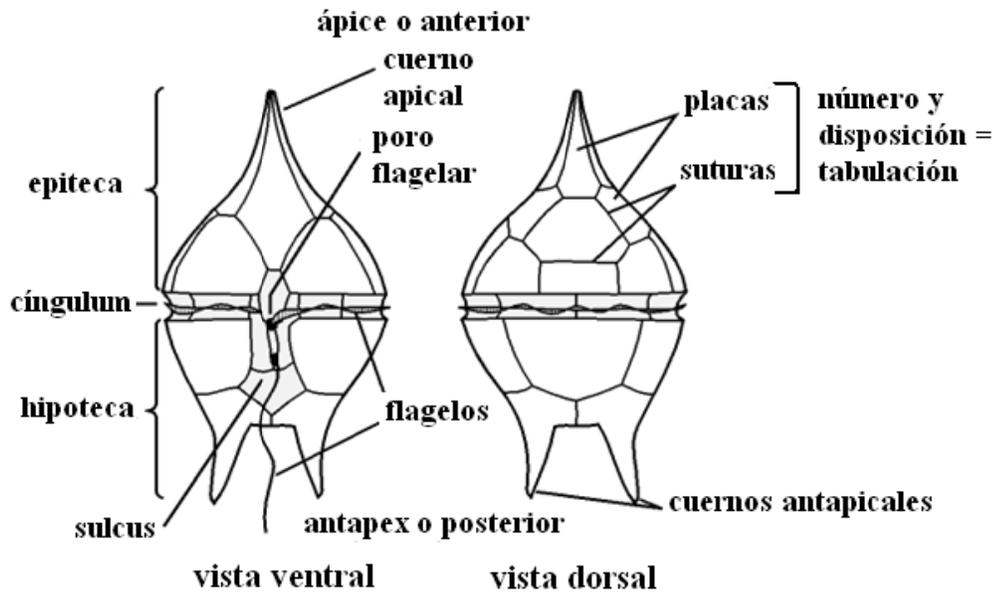


Fig. N° 6 Representación esquemática de los dinoflagelados.

Tabla N° 1 CLASIFICACION TAXONÓMICA DE DINOFLAGELADOS

Referencia: Pesantes, 1983 – Tomas, 1996

Reino: Protista

Phylum: Pyrrophyta

Clase: Dinoflagelata

Orden: Prorocentrales Lemmermann 1910

Familia: Prorocentraceae Stein 1883

Género: ***Prorocentrum*** Ehrenberg 1833

Especies: ***P. micans*** Ehrenberg 1833

P. gracile Schutt 1895

Orden: Dinophysiales L. 1928

Familia: Amphisoleniaceae Lindemann 1928

Género: ***Amphisolenia*** Stein 1883

Especie: ***A. bidentata*** Schroder 1900

Familia: Dinophysiaceae Stein 1883

Género: ***Dinophysis*** Ehrenberg 1839

Especie: ***D. caudata*** Saville – Kent 1881

Género: ***Ornithocercus*** Stein 1883

Especies: ***O. magnificus*** Stein 1883

O. quadratus Schutt 1900

O. steinii Schutt 1900

Género: ***Phalocroma*** Stein 1883

P. doryphorum Stein 1883

P. rapa Jorgensen 1923

Orden: Gonyaulacales F. J. R. Taylor 1980

Familia: Ceratiaceae Lindemann 1928

Género: *Ceratium* Schran K. 1793

- Especies:
- C. arietinum* Cleve 1900
 - C. azoricum* Cleve 1900
 - C. breve* var. *breve* (Ostenfeld and Schmidt) Schroder 1906
 - C. candelabrum* (Ehrenberg) Stein 1883
 - C. carriense* (Gourret) 1883
 - C. contortum* (Gourret) Cleve 1900
 - C. deflexum* (Kofoid) Jorgensen 1911
 - C. dens* Ostenfeld et. Schmidt 1901
 - C. euarquatium* Jorgensen 1920
 - C. falcatum* (Kofoid) Jorgensen 1920
 - C. furca* (Ehrenberg) Claparede & Lachmann 1859
 - C. fusus* (Ehrenberg) Dujardin 1841
 - C. gibberum* var *dispar* (Pauchet) Sournia 1966
 - C. gibberum* var *subaequale* Jorgensen 1920
 - C. gravidium* Gourret 1883
 - C. hexacanthus* Gourret 1883
 - C. incisum* (Karsten) Jorgensen 1911
 - C. inflatum* (Kofoid) Jorgensen 1911
 - C. lineatum* (Ehrenberg) Cleve 1899
 - C. longipes* (Bailey) Gran 1902
 - C. longirostrum* Gourret 1883
 - C. lunula* (Schimper) Jorgensen 1911
 - C. macroceros* (Ehrenberg) Vanhofften 1897
 - C. massiliense* (Gourret) Jorgensen 1911
 - C. pentagonum* var. *subrobustum* Jorgensen 1920
 - C. pentagonum* var. *tenerum* Jorgensen 1920
 - C. porrectum* (Karsten) Jorgensen
 - C. praelongum* (Lemmermann) Kofoid 1907

C. ranipes Cleve 1900

C. strictum (Okamura y Nishikawa) Kofoid

C. trichoceros (Ehrenberg) Kofoid 1908

C. tripos subsp. semipulchellum (Jorgensen Graham et. Bronikovsky.

C. tripos forma tripodiodes (Jorgensen) Paulsen 1931

C. vultur Cleve 1900

Familia: Ceratocoryaceae Lindemann 1928

Género: Ceratocorys Stein 1883

Especie: *C. horrida* Stein 1883

Familia: Goniodomataceae Lindemann 1928

Género: *Alexandrium* Halim 1960

Familia: Gonyaulacaceae Lindemann 1928

Género: *Goniodoma* Stein

Especie: *G. polyedricum* (Pouchet) Jorgensen 1899

Género: *Gonyaulax* Diesing 1866

Especie: *G. polygramma* Stein 1883

Género: *Schuttiella* Balech 1988

Especie: *S. mitra* (Schutt) Balech 1988

Familia: Oxytoxaceae Lindemann 1928

Género: *Oxytoxum* Stein 1833

Especie: *O. scolopax* Stein 1833

Familia: Pyrocystaceae (Schutt) Lemmermann 1899

Género: *Pyrocystis* Murray ex Haeckel 1890

Especies: *P. noctiluca* Murray ex Haeckel 1890

P. lunula Stein 1883

Familia: *Pyrophacaceae* Lindemann 1928

Género: *Pyrophacus* Stein 1883

Especie: *P. steinii* (Schiller) Wall & Dale 1971

Familia: Kolkwitziellaceae Lindemann 1928

Género: *Diplopeltopsis* Pavillard 1913

Especie: *D. minor* (Paulsen) Pavillard

Familia: Podolampaceae Lindemann 1928

Género: *Podolampas* Stein 1883

Especie: *P. bipes* Stein 1883

Familia: Protoperidinaceae F. J. R. Taylor 1987

Género: *Protoperidinium* Bergh 1881

Especies: *P. claudicans* (Paulsen) Balech 1974

P. conicum (Gran) Balech 1974

P. divergens (Ehrenberg) Balech 1974

P. elegans (Cleve) Balech 1974

P. longipes (Karsten) Balech 1974

P. oceanicum (Vanhoffen) Balech 1974

P. pentagonum (Gran) Balech 1974

P. latispinum (Mangin) Balech

P. steinii (Jorgensen) Balech 1974

6.2.2 DESCRIPCION TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DE DINOFLAGELADOS

Reino: Protista

Phylum: Pyrrophyta

Clase: Dinoflagelata.

Orden: Prorocentrales Lemmermann 1910

Familia: Prorocentraceae Stein 1883

Género *Prorocentrum* Ehrenberg. 1833

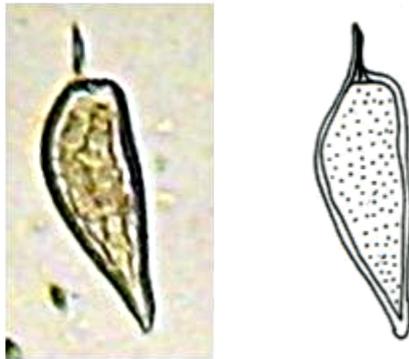


Fig. N° 7 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

***Prorocentrum gracile* Shutt 1895**

Referencia: Tomas 1996, pág. 423 -424.

Descripción: Pequeño, mediano – grande alargada. *P. micans*. La Célula es dos veces más largo que ancho. De forma piriforme en lugar de forma de corazón con el extremo puntiagudo en la vista posterior de la valva. Valvas con poros de poca profundidad y en la parte media con poros radiales como en *P. micans*. Espina anterior larga adyacente que recubre el área periflagelar.

Distribución: Nerítica y estuarina; cosmopolita de aguas templadas – frías, a tropicales. (Tomas, 1996).

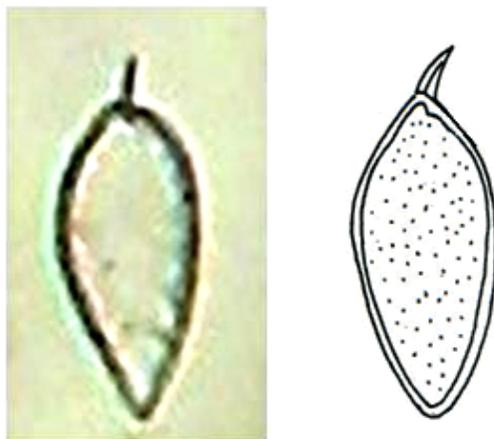


Fig. N° 8 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Prorocentrum micans Ehernberg 1833.

Referencia: Pesantes, 1983 pág. 308 Lám. XVII, fig. 8.

Tomas, 1996 pág. 424, 425 Lám. 8, fig. 7

Descripción: célula ancha en la mitad con un aguzamiento. Lado dorsal más convexo que el lado ventral. Región del poro provista con una membrana angosta. Escultura formada por poros pequeños.

Dimensiones: L: 46-57 μ ; l. Del diente 8 - 11 μ .

Distribución: Nerítica y oceánica; pero se encuentra en ambientes oceánicos. Cosmopolita de aguas templadas – frías, a tropicales. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

Orden: Dinophysiales Lindermann 1928

Familia: Amphisoleniaceae Lindermann 1928

Género *Amphisolenia* Stein 1883



Fig. N° 9 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Amphisolenia bidenatata Schröder 1900

Referencia: Pesantes, 1983 pág. 287. Lám. I, fig. 1-6

Tomas, 1996 pág. 426. Lám. 10

Descripción: Células alargadas y fusiforme. Epiteca ligeramente convexa y de menor tamaño que la hipoteca esta última ancha hacia la mitad del cuerpo para luego estrecharse en la región antapical, región en la cual se curva por el lado derecho, formando el pie el cual lleva en su extremo libre dos espinas antapicales.

Dimensiones L: 705-742 μ .

Distribución: Oceánica, algunas veces asociadas con upwelling; cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

Familia: Dinophysiaceae Stein 1883

Género *Diniophysis* Ehrenberg 1839

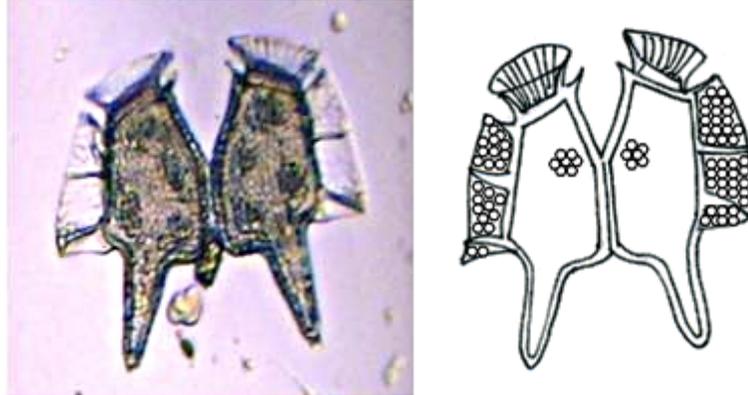


Fig. N° 10 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Dinophysis caudata Saville-Kent, 1881

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 300. Lám. XIV, figs 4-6.

Tomas, 1996 pág. 431. Lám. 12, fig. 1

Descripción: Célula de tamaño mediano, con paredes de escultura poroide. Epiteca muy pequeña; hipoteca de mayor tamaño prolongada en un apéndice caudal que en algunos ejemplares termina en dos protuberancias, mientras que otros no las presentan. Cingulum inclinado hacia el lado ventral provisto de aletas muy desarrolladas sujetas por radios. Aleta sulcal izquierda sujeta por tres varillas, en esta aleta se puede distinguir una ornamentación en forma de venación. Algunos ejemplares se presentaron unidos dorsalmente por una membrana hialina. Dimensiones: L: 87 μ ; e: 23 μ , E: 42 μ a: 15 μ , b: 30 μ ; C: 4 μ ; R₁-R₂: 19 μ (11 μ); R₂-R₃ 23. μ (15 μ).

Distribución: Nerítica y estuarina en aguas templadas – cálidas, a tropicales, de amplia distribución; rara vez se encuentran en aguas frías. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

Género: *Ornithocercus* Stein 1883

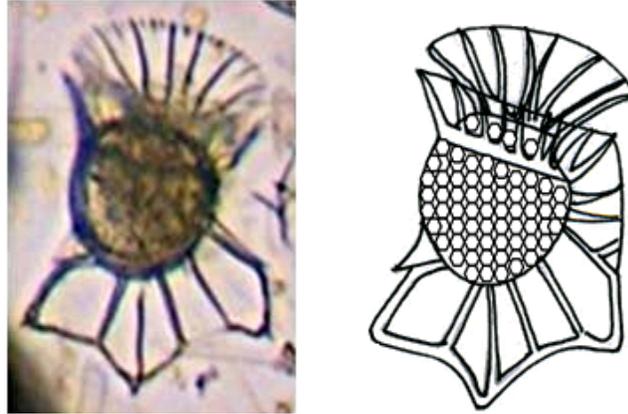


Fig. N° 11 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ornithocercus magnificus Stein, 1883

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 306. Lám XVI, fig. 12

Tomas, 1996 pág. 436. Lám. 13, fig. 5

Descripción: Célula de cuerpo suboval, paredes alveoladas. Membranas cingulares desarrolladas, reforzadas por varillas. La aleta sulcal izquierda forma dos lóbulos en su parte posterior, observándose que el lóbulo central está sujeto por tres varillas dando la forma de un rombo. Epiteca de menor tamaño que hipoteca. Dimensiones: L: 30-42 μ e: 30-34 μ ; E: 38 μ .

Distribución: Oceánica; cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

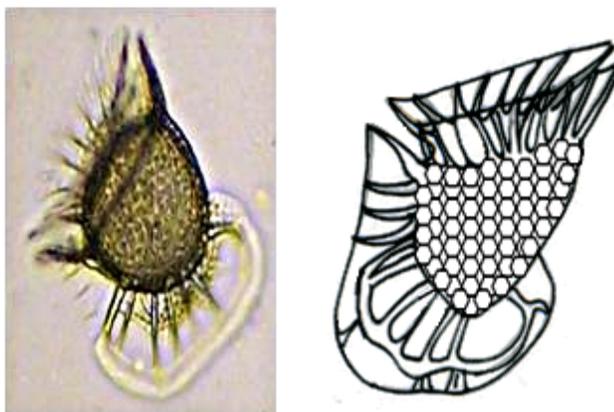


Fig. N° 12 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ornithocercus quadratus Schütt, 1900

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 306.lám. XVI, fig. 11

Tomas, 1996 pág. 436. Lám. 13, fig. 4

Descripción: Célula de cuerpo circular. Epiteca de menor tamaño que hipoteca. Cingulum con dos aletas cingulares: anterior y posterior; ambas sujetas por varillas. Aleta sulcal izquierda muy desarrollada provista de varillas, las cuales se ramifican en sus extremos, esta aleta tiene forma cuadrada y termina en el lado dorsal del cuerpo. Célula de paredes con alvéolos. Dimensiones: L: 49 μ ; e: 46 μ ; E: 46 μ .

Distribución: Oceánica; de aguas templadas – cálidas, a tropicales, de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

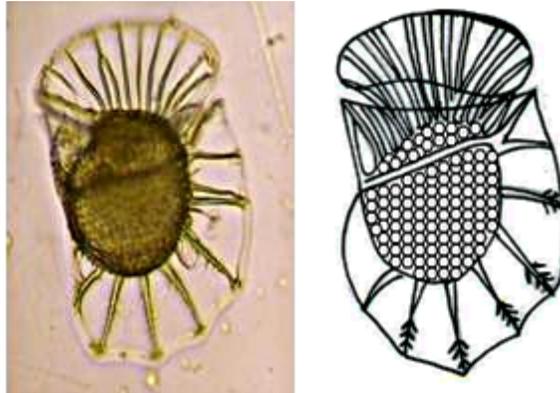


Fig. N° 13 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ornithocercus steinii Schütt, 1900

Referencias: Pesantes, 1983. pág. 307. Lám. XVII, figs. 1-3

Tomas, 1996 pág. 437. Lám. 13, fig. 2

Descripción: Célula de forma casi circular. Surco transversal presentando dos aletas: una anterior y otra posterior ambas muy desarrolladas y provistas de varillas. La aleta sulcal izquierda que termina en el borde dorsal de la célula, se caracteriza por ser muy ancha y de borde redondeado, además se encuentra reforzada por varillas, algunas de las cuales presentan ramificaciones en sus partes terminales. Epiteca convexa y de menor tamaño que hipoteca., Dimensiones: L: 57 μ ; e: 61 μ ; E: 65 μ .

Distribución: Oceánica; cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

Género: *Phalacroma* Stein 1883

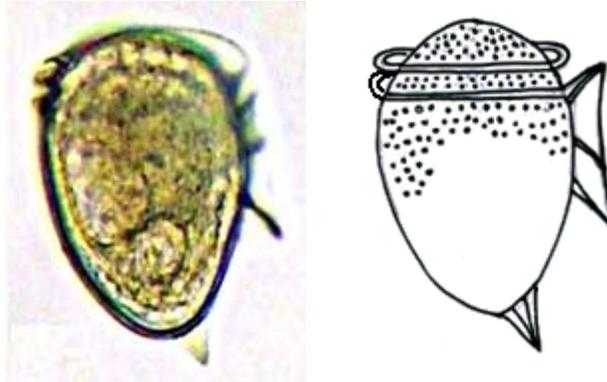


Fig. N° 14 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Phalacroma doryphorum Stein 1883

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 300. Lám. XVIII, fig. 1

Tomas, 1996 pág. 439. Lám 17, fig. 1

Descripción: Célula de forma oval, de paredes alveoladas. Epiteca pequeña y convexa. Hipoteca grande y oval. Cingulum convexo con membranas hialinas, angostas. Aleta sulcal izquierda de forma triangular, presentándose más ancha en R₃. La región posteroventral presenta una espina alada, la cual se encuentra separada de la sulcal izquierda. Escultura de la teca formada de poros. Dimensiones: L: 68 μ E: 65 μ ; e: 57 μ , R₁-R₂: 8 μ (4 μ); R₂-R₃: 19 μ (8 μ); C: 8 μ .

Distribución: Nerítica y pelágica; de aguas templadas – cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

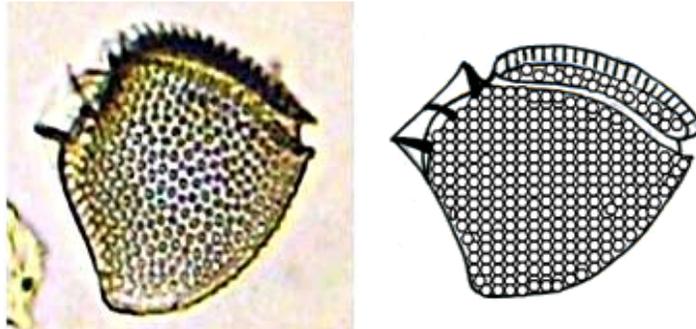


Fig. N° 15 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Phalacroma rapa Jorgensen 1923

Referencias: Pesantes, 1983, pág. 301, 302. Lám. XVIII, fig. 5-6.

Tomas, 1996, pág. 439. Lám. 14, fig. 6.

Descripción: Cuerpo en forma de cuña, paredes presentando polígono, cada uno con un poro. Epiteca aplanada sobre el cingulum. Hipoteca formando en la región antapical una protuberancia, la cual el lado ventral forma con R₃ de la aleta sulcal izquierdo un margen angular. Aleta cingulares sujetas por varillas. Sulcal izquierda poco desarrollada, la sulcal derecha extendiéndose a R₃. Dimensión L: 53 μ E: 49 μ; e: 46 μ; c: 8 μ; R₁ –R₂: 11 μ (8 μ), R₂ –R₃: 19 μ (11 μ).

Distribución: Oceánica y nerítica; de aguas templadas – cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

Orden: Gonyaulacales F. J. R. Taylor 1980

Familia: Ceratiaceae Lindermann 1928

Género *Ceratium* Schrank 1793

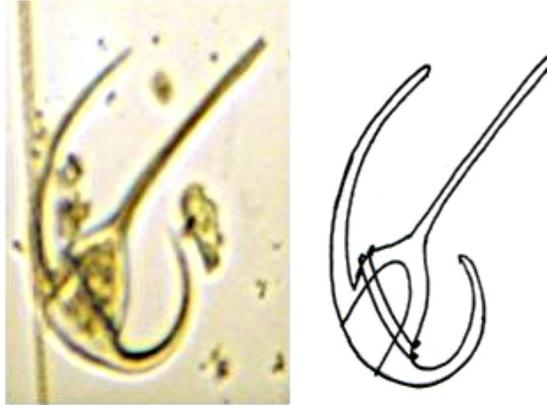


Fig. N° 16 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

***Ceratium arietinum* Cleve 1900**

Referencia: Tomas, 1996 pag. 471. Lám. 27, fig. 1

Descripción: Célula grande parecida a *C. tripos* con epiteca redondeada y ligeramente desplazado el cuerno apical. Hipoteca el cuerno curvado y atenuado en sus extremos cerrados. Con una ligera curvatura y casi igual a la distancia del cuerno apical. Cuerno derecho largo. Con poros en la superficie.

Distribución: Nerítica y oceánica; de aguas templadas – cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Tomas, 1996).

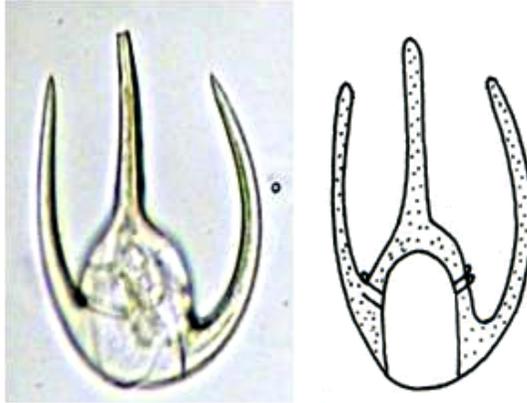


Fig. N° 17 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium azoricum Cleve, 1900.

Referencias: Pesantes 1983. pág. 287. Lám. II. Figs. 4-5.

Descripción: Células, pared con poros pequeños; cuernos apical y provisto de membranas desde la base hasta el extremo; cingulum plano o excavado; epiteca redondeada: hipoteca de base convexa de la cual parten dos cuernos antapicales que se dirigen paralelos o convergentes con el cuerno apical, el derecho de menor tamaño que el izquierdo y nace detrás del surco transversal, mientras que el izquierdo nace posterior al cingulum mostrando una profunda concavidad en su base. Las dimensiones son trd: 42 μ ; antapical der: 46-53 μ ; antapical iz 61.65 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 57-65 μ .

Distribución: Costera, cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

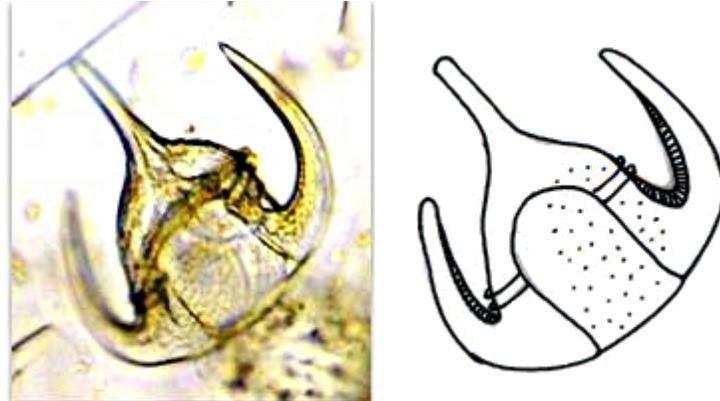


Fig. N° 18 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium breve var. *breve* (Ostenfeld and Schmidt) Schroder 1906

Referencia: Pesantes, 1983 p. 288 Lám. III figs. 3-4.

Descripción: Célula de cuernos antapicales cortos. Epiteca de menor tamaño que hipoteca y con el contorno derecho convexo. Hipoteca con antapicales gruesos, el cuerno posterior derecho se curva moderadamente hacia el cuerpo. Célula presentando poros en sus paredes.

Dimensiones: trd: 55 μ ; antapical der: 53 μ ; antapical iz: 68 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 114 μ .

Distribución: Costera, cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

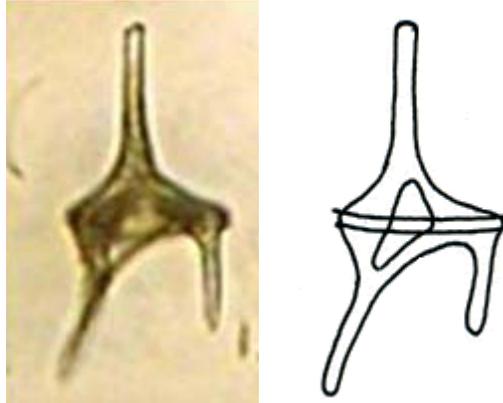


Fig. N° 19 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium candelabrum (Pouchet) Jorgensen, 1920.

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 288. Lám. II, figs. 1-3.

Tomas, 1996 pág. 471. Lám. 26, fig. 3

Descripción: Célula de cuerpo ancho; cuerno apical largo y ligeramente curvado en su base; epiteca cónica; hipoteca baja; antapicales largos dirigidos hacia atrás, divergentes; longitud del antapical izquierdo mayor que el derecho y que el diámetro cingular. Dimensiones, trd: 76 μ surco—cuerno antapical der: 49—53 μ ; surco—cuerno antapical iz: 87 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 87 μ .

Distribución: Oceánica; cosmopolita de aguas templadas – cálidas, atropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

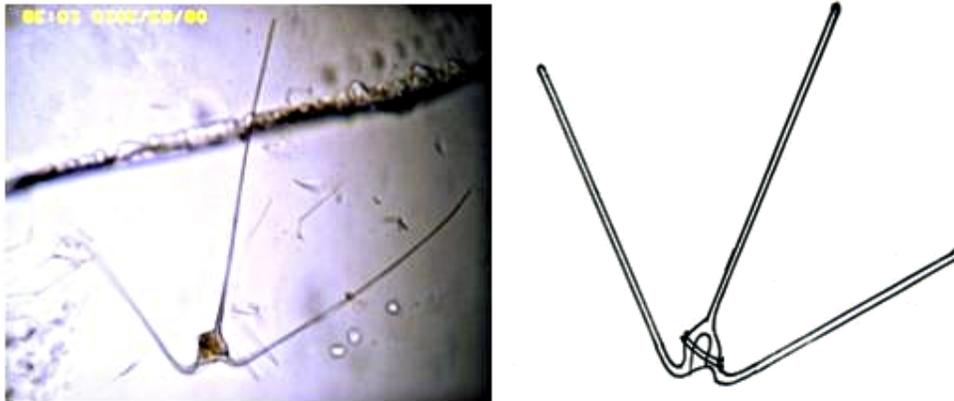


Fig. N° 20 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium carriense Gourret, 1883

Referencias: Pesantes, 1983, p, 288. Lám. III fig. 5.

Tomas, 1996 pág. 477. Lám 29, fig. 3.

Descripción: Célula de cuernos muy largos. Cuerno apical recto. Epiteca de lado izquierdo más convexo que el derecho. Hipoteca con dos cuernos antapicales curvados lateralmente, muy divergentes y presentando espinas en sus bordes inferiores, el antapical izquierdo se dirige primero hacia atrás antes de curvarse lateralmente, el antapical derecho forma con el cuerno apical un ángulo obtuso. Esta especie presenta los cuernos antapicales de mayor longitud que *C. massiliense*.

Dimensiones: trd: 42 μ ; antapical iz: 1.178 μ ; antapical der: 1.231 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 1.786 μ .

Distribución: Oceánica; de aguas templadas – cálidas, atropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

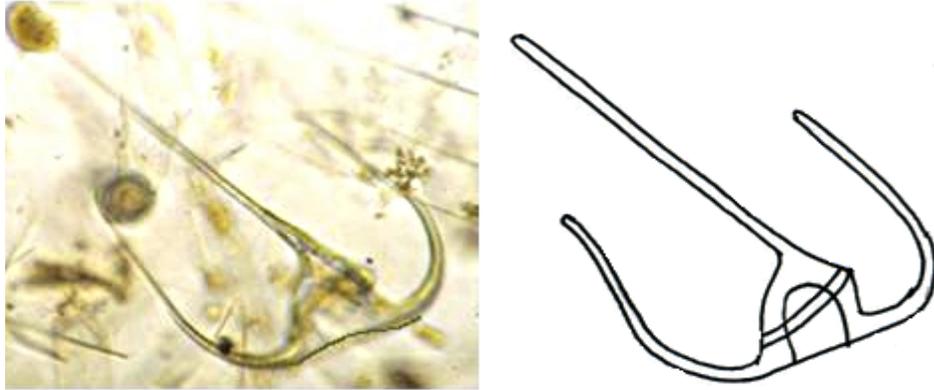


Fig. N° 21 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium contortum (Gourret) Cleve 1900

Referencia: Tomas, 1996 pág. 472. Lám. 27 fig.5.

Descripción: Célula grande parecida a *C. tripos* con el cuerno apical desplazado hacia la derecha. Hipoteca con el cuerno curvado hacia la derecha y doblado o curvado el cuerno apical cuerno atenuados, cuyos extremos cerrados. Margen posterior del cuerpo recto o ligeramente redondeado. Diversas variedades.

Distribución: Oceánica y costera. Cosmopolita de aguas templadas - cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Tomas, 1996).

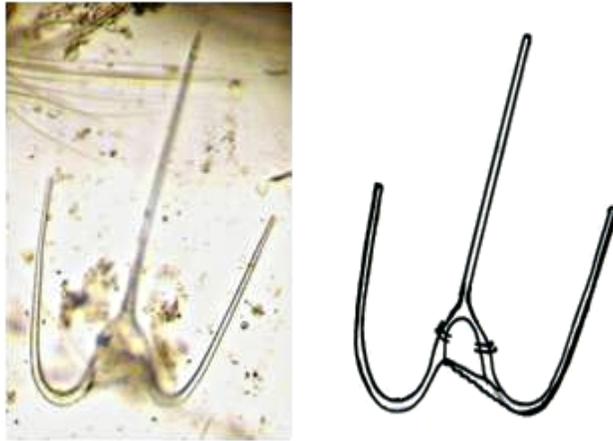


Fig. N° 22 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium deflexum (Kofoid) Jorgensen 1911

Referencia: Pesantes, 1983 pág. 289. Lám IV, fig. 1

Descripción: Célula de cuerno apical largo y recto; los cuernos antapicales parten primero hacia atrás y luego se curvan hacia adelante casi paralelos al cuerno apical, estos presentan sus bases ligeramente dentadas.

Dimensiones: trd: 57-58 μ ; antapical der: 182-247 μ ; antapical iz: 209-269 μ ; separación de los antapicales en el extremos 235-277 μ .

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

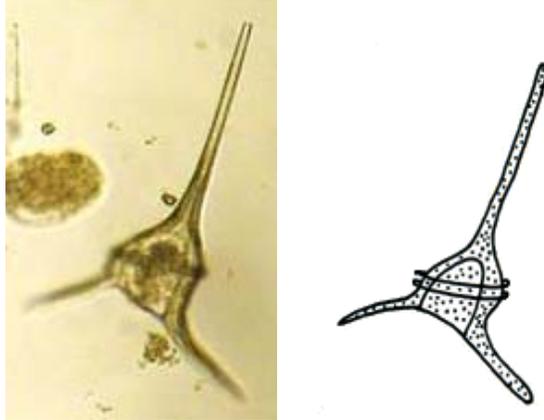


Fig. N° 23 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium dens Ostenfeld et Schmidt, 1901

Referencias: Pesantes, 1983, pág. 298. Lám. XIII, figs. 3-4.

Descripción: Célula de paredes alveoladas; cuerno apical recto, ligeramente inclinado en su base; cingulum plano; epiteca suavemente convexa; hipoteca presenta los dos cuernos antapicales cortos dirigidos hacia los lados más bien en sentido lateral, ambos punteados en sus extremos.

Dimensiones: trd: 57-65 μ antapical der: 15-19 μ ; antapical iz: 31-38 μ .

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

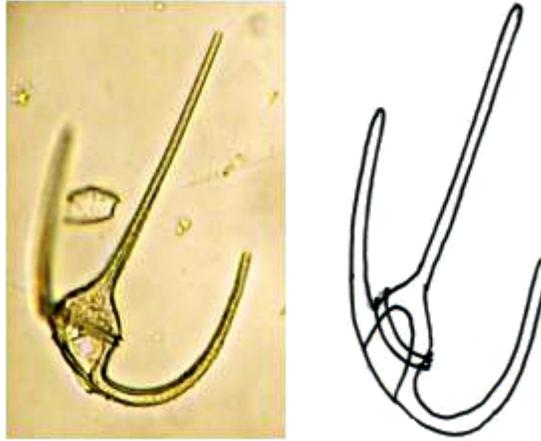


Fig. N° 24 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium euarquatum Jorgensen 1920

Referencias: Pesantes, 1983 p. 289 – 290. Lám. V. figs. 1-2

Descripción: Célula de tamaño mediano, cuerno apical recto; epitheca casi triangular; hipoteca de base redonda que se continua con los cuernos antapicales, el derecho curvado desde la región cingular hacia adelante y colocándose casi recto al cuerno apical; el izquierdo curvándose desde la base y convergiéndose hacia el cuerno apical.
Dimensiones: trd: 49 μ ; antapical derecho: 87 μ ; antapical iz: 87 μ ; separación de los cuernos en el extremo: 118 μ .

Distribución: Costera; cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).



Fig. N° 25 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium falcatum (Kofoid) Jørgensen, 1920

Referencias: Pesantes, 1983, p, 290-291. Lám VI, figs. 1-2.

Descripción: Célula de tamaño más grande que *C. fakatiforme*; epiteca formando un cuerno apical ligeramente curvado el cual presenta en su borde izquierdo una cresta hialina que viene a engrosarlo. Hipoteca provista de dos cuernos antapicales, el antapical izquierdo, antes de llegar al extremo, se curva hacia el lado izquierdo; el antapical derecho muy pequeño de extremo agudo. Epiteca ligeramente mayor que la hipoteca. Dimensiones: trd: 19 μ ; 1-ep: 232-239 μ ; 1-hip: 193-201 μ ; 1. antapical der: 22 μ ; 1. total: 430-445 μ .

Distribución: Costera; cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

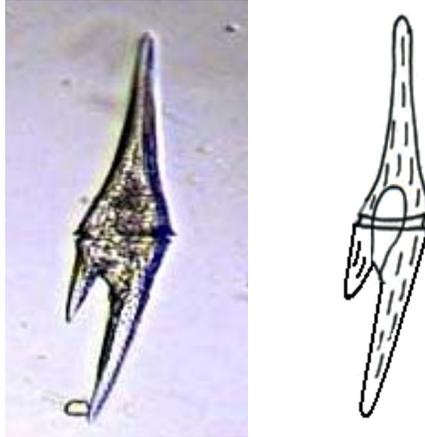


Fig. N° 26 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium furca (Ehrenberg) Claparade et Lachmann

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 291. Lám- VIII. Figs 1-3.

Tomas, 1996 pág. 472. Lám. 25, fig. 6

Descripción: Célula presentando en sus paredes estrías longitudinales; epiteca de base cónica que se prolonga en el cuerno apical, antapicales gruesos dirigidos hacia atrás y paralelos entre sí, el izquierdo de mayor tamaño que el derecho, provistos de pequeñas espinas. Cingulum excavado. Estas células pueden presentarse formando cadenas.

Dimensiones: trd: 30 μ ; antapical der: 46-53 μ ; antapical iz: 95-99 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 26 μ .

Distribución: Costera, pero se encuentra en ambientes estuarinos y oceánicos; cosmopolita de aguas templadas – frías, a tropicales. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

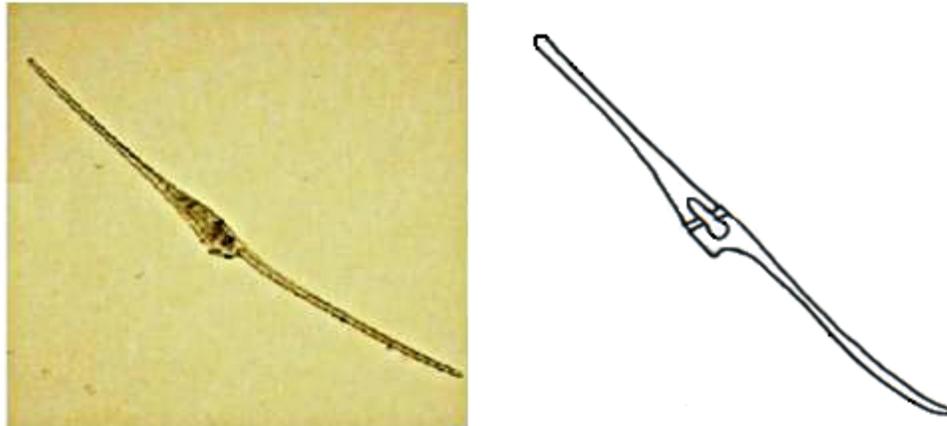


Fig. N° 27 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium fusus (Ehrenberg) Dujardin, 1841

Referencias: Pesantes 1983, p. 291. Lám. VI, fig. 3-6.

Tomas, 1996 pág. 472. Lám. 25, fig. 3.

Descripción: Célula de epiteca cónica que se estrecha gradualmente para formar el cuerno apical largo y fino. Epiteca de mayor longitud que la hipoteca. Antapical izquierdo ligeramente curvado, en algunos ejemplares se observó que este cuerno se engrosaba por su borde izquierdo por una membrana y que tanto los bordes izquierdo y derecho del mismo cuerno se presentaban serrados; antapical derecho ausente en unos ejemplares y pequeños en otros.

Dimensiones: L; 270-784 μ ; trd: 19-23 μ , 1.ep: 217-418 μ ; 1.hip: 266-361 μ , surco-cuerno antapical. Der: 23-38 μ .

Distribución: Oceánica a estuarina; costera. Cosmopolita de aguas templadas – frías, a tropicales. (Tomas, 1996). Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

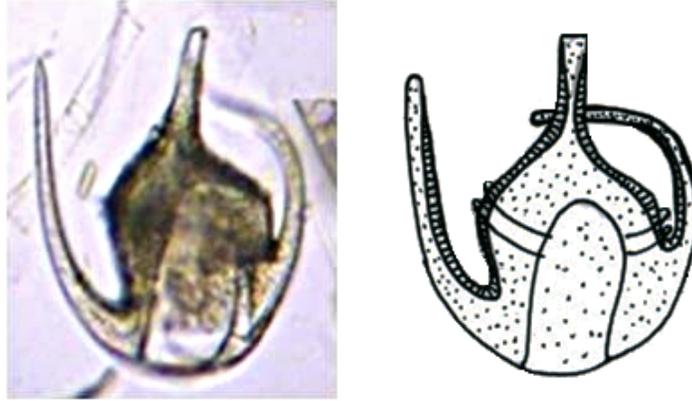


Fig. N° 28 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium gibberum var. dispar (Pouchet) Sournia, 1966

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 292. Lám. IX, fig. 1.

Descripción: Esta célula presenta en su pared pequeños poros; cuerno apical ligeramente inclinado hacia el lado izquierdo en la base; cingulum plano; epiteca menor que hipoteca, esta última de forma gibosa en su base; antapicales curvándose hacia adelante, el antapical derecho menor que el izquierdo se curva por el lado dorsal de la célula delante del cuerno apical.

Dimensiones: trd: 95 μ ; antapical der: 84 μ ; antapical iz: 106 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 72 μ .

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

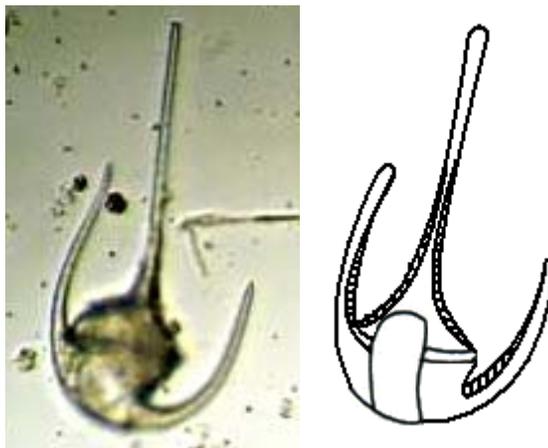


Fig. N° 29 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium gibberum var. subaequale Jorgensen, 1920

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 292. Lám. IX, figs. 2-3.

Descripción: Célula con las mismas características de *C. gibberum var. dispar*; pero con los cuernos antapicales dirigidos hacia adelante, uniformemente curvados y casi paralelos al cuerno apical. Dimensiones: trd: 91 μ antapical der: 106 μ ; antapical iz: 106 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 133 μ .

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

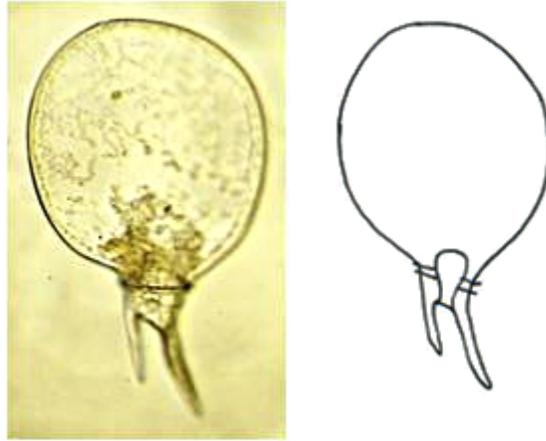


Fig. N° 30 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium gravidum Gourret, 1883

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 296. VIII, fig. 8.

Tomas, 1996 pág. 474. Lám. 25, fig. 1.

Descripción: Célula de tamaño grande, desprovista de cuerno apical; epiteca de mayor tamaño que hipoteca y de forma ovoide; hipoteca presenta los dos cuernos antapicales dirigidos hacia atrás, el derecho menor que el izquierdo. Cingulum excavado. Dimensiones: trd: 65 μ ; antapical der: 61 μ antapical iz: 87 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 31 μ .

Distribución: Oceánica, de aguas tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

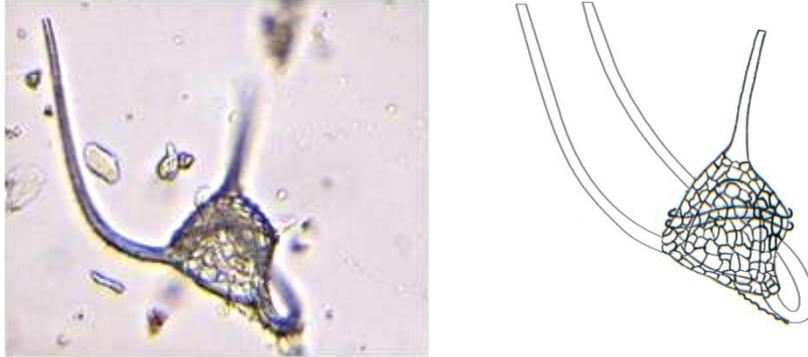


Fig. N° 31 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium hexacanthum Gourret, 1883

Referencias: Pesantes, 1983 pág.293.Lám. X figs. 4-5.

Tomas, 1996 pág. 474. Lám 27, figs. 6-7.

Descripción: Célula de pared fuertemente reticulada; cuerno apical recto; epiteca oblicua; antapical izquierdo curvándose hacia el cuerno apical; antapical derecho largo y delgado en forma de látigo. Dimensiones: trd: 80-87 μ .; antapical der: 209-361 μ .; antapical iz: 125-285 μ .

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – frías, a tropicales, pero más común en aguas cálidas. (Tomas, 1996). Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

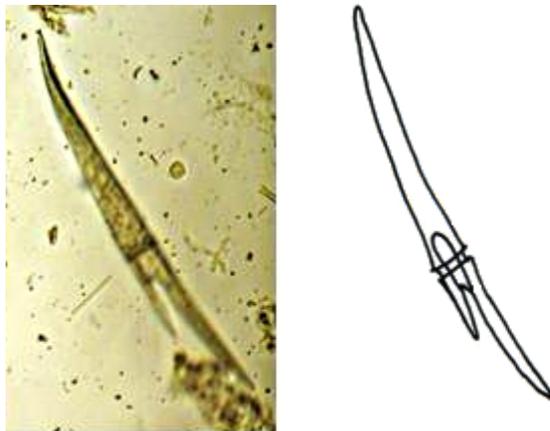


Fig. N° 32 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium incisum (Karsten) Jorgensen

Referencia: Pesantes 1983, p. 293, Lám. VII, fig. 5-6.

Tomas, 1996 pág. 474. Lám 25, fig. 5.

Descripción: Célula de gran tamaño; epiteca adelgazándose gradualmente hasta formar el cuerno apical el cual se curva ligeramente; epiteca de longitud un poco mayor que la hipoteca; antapicales paralelos entre sí, el antapical izquierdo ligeramente curvado hacia el lado derecho y de mayor tamaño que el antapical derecho. Cingulum excavado.

Dimensiones: trd: 34 μ ; longitud surco-cuerno antapical der: 91 μ ; longitud surco – corno antapical iz: 179 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 19 μ .

Distribución: Oceánica, de aguas templadas – cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

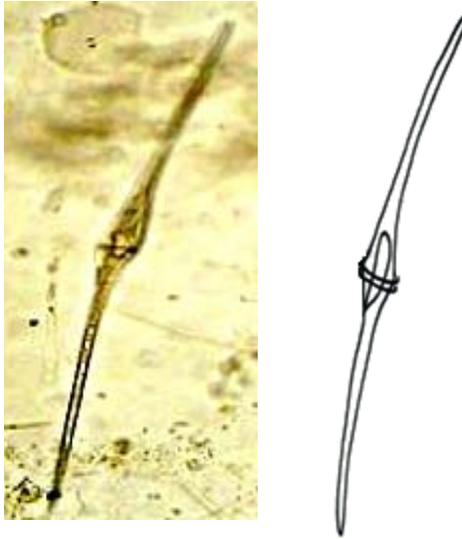


Fig. N° 33 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium inflatum (koid) Jorgensen 1911

Referencia: Tomas 1996, pág. 476. Lám. 25, fig. 4.

Descripción: Célula grande (hasta 1 mm) *C. fusus* - epiteca inflada abruptamente formándose el cuerno apical. Hipoteca doblada en la parte distal izquierda.

Distribución: Oceánica, de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Tomas, 1996).

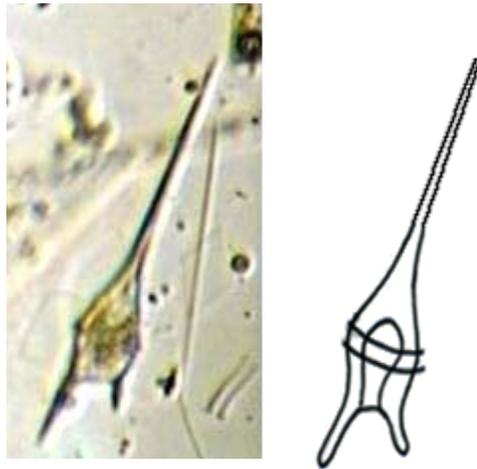


Fig. N° 34 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium lineatum (Ehrenberg) Cleve 1899.

Referencias: Tomas 1996, pág. 475. Lám 25, fig. 7.

Descripción: Medianas *C. furca*-como células con forma de cuerno apical epiteca triangular y dirigido hacia la derecha. Cuerno hipotecal (extremos cerrados) divergente y dirigido hacia atrás más allá del margen posterior izquierdo del cuerpo. Forma del cuerpo estrecho pentagonal. Superficie con poros y marcas lineales. Esta especie se puede confundir con *C. pentagonum* y especies similares.

Distribución: Nerítica y oceánica; Cosmopolita de aguas templadas – frías, a tropicales. (Tomas, 1996).

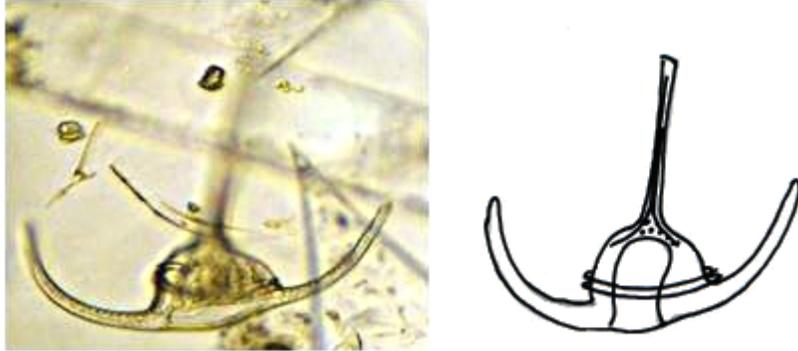


Fig. N° 35 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium longipes (Bailey) Gran 1902.

Referencia: Tomas 1996, pág. 475. Lám. 26, fig. 4.

Descripción: Epiteca asimétrica que origina un cuerno apical que se dobla a la derecha. Hipoteca extendida en dos cuernos antapicales cuyo bordes posteriores dirigidos hacia adelante. El cuerno derecho es por lo general más largo que el izquierdo. Difícil de distinguir de *C. horridum* placas gruesas cuya teca está ornamentada con reticulaciones y los cuernos podrían ser dentadas. Las placas en la parte ventral son muy delicadas.

Distribución: Costera. Artico a aguas templadas – frías. (Tomas, 1996).

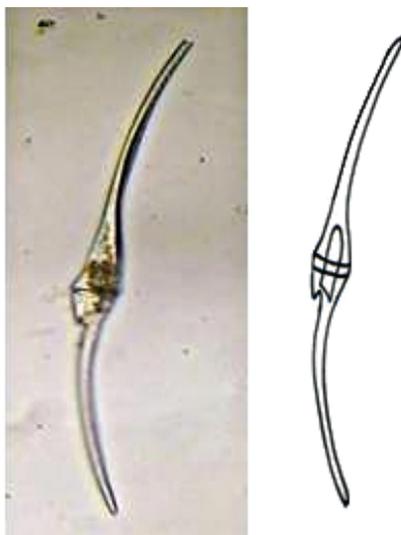


Fig. N° 36 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium longirostrum Gourret 1883

Referencia: Pesantes, 1983 pág. 294. Lám. VII, fig. 4.

Descripción: Célula fusiforme. Epiteca larga, estrechándose para formar el cuerno apical el cual es ligeramente curvado. Hipoteca de menor tamaño que epiteca y provista de dos cuernos antapicales, de los cuales el antapical izquierdo se curva dorsalmente hacia el lado izquierdo; el antapical derecho es pequeño y terminado en punta.

Dimensiones: L: 532 μ ; trd: 23 μ ; l.ep. 289 μ ; l. Hip. 254 μ .

Distribución: Estuarina. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

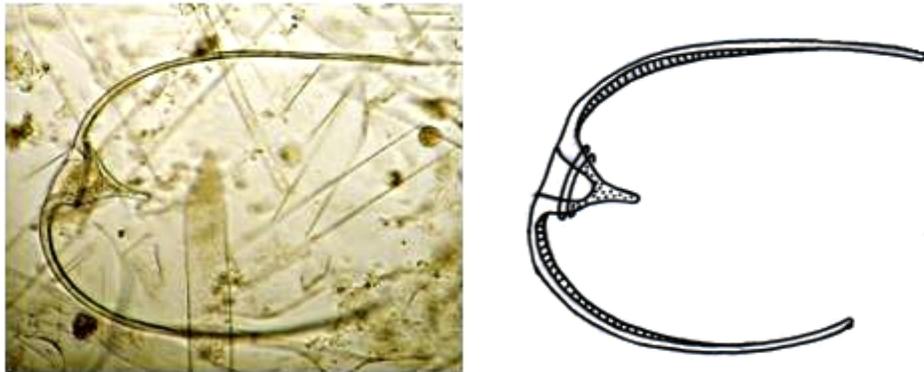


Fig. N° 37 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium lunula (Schimper ex Karsten) Jorgensen

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 294. Lám X, fig. 3.

Tomas, 1996 pág. 475. Lám. 29, fig. 4.

Descripción: Célula de paredes alveoladas, epiteca casi triangular, cuerno apical recto; antapicales largos uniformemente curvados desde sus bases hasta sus extremos. Dimensiones: trd: 87-95 μ ; antapical der: 103-380 μ ; antapical iz: 125-399 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 391 - 608 μ .

Distribución: Costera y oceánica, de aguas templadas – cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

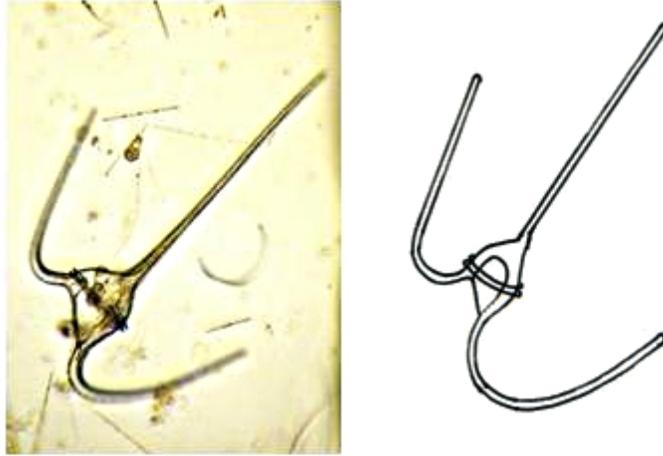


Fig. N° 38 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium macroceros var. gallicum (Kofoid) Sournia, 1966

Referencias: Pesantes 1983, p.294, Lám. XI Fig. 3.

Tomas, 1996 pág.475-777. Lám. 29. Fig. 2.

Descripción: célula de tamaño mediano. Epiteca de lados cóncavos; la hipoteca presenta el lado izquierdo oblicuo, base recta formándose un ángulo obtuso con los antapicales, los cuales se dirigen hacia atrás y hacia afuera presentándose dentados en la base.

Dimensiones: trd: 61 μ ; antapical der: 217 μ ; antapical iz: 228 μ .; separación de los antapicales en el extremo: 342 μ .

Distribución: Oceánica y costera, de aguas frías – templadas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

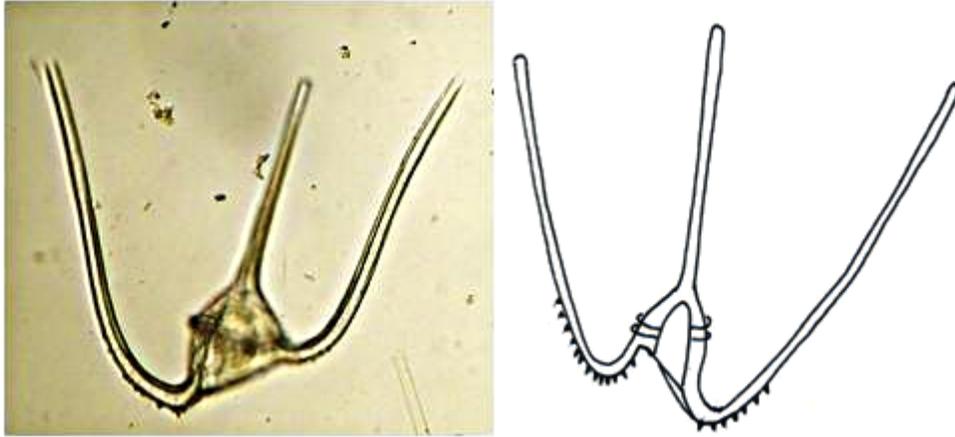


Fig. N° 39 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium massiliense (Gourret) Jorgensen, 1911

Referencias: Pesantes 1983, p. 294- 295.Lám. III, Fig. 1-2.

Tomas, 1996 pág. 477. Lám. 33, fig. 1.

Descripción: Célula grande; cuerno apical largo y recto. Epiteca de lados convexos, ligeramente oblicua; hipoteca de mayor longitud que epiteca y de contorno posterior cóncavo. Cuernos antapicales curvados hacia arriba, separándose en los extremos y presentando espinas en la base, el cuerno antapical izquierdo se curva fuertemente en su base hacia adelante formando un ángulo de 90° , con el cuerno apical. Cingulum limitado por aletas cingulares que sobresalen en sus bordes. Dimensiones: trd: 49-84 μ ; antapical iz: 288-437 μ ; antapical der: 292-456 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 361-532 μ .

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

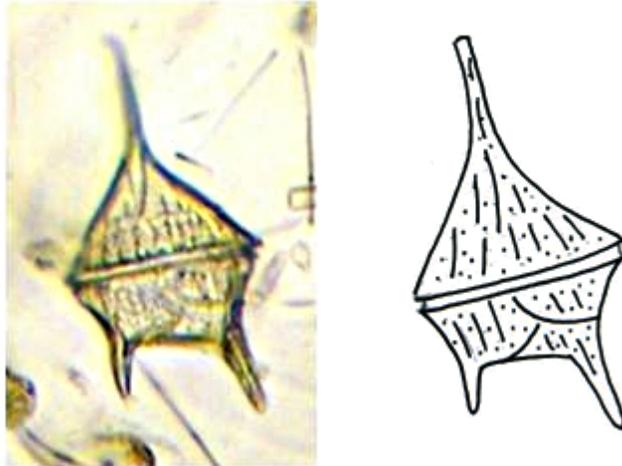


Fig. N° 40 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium pentagonum* var. *subrobustum Jorgensen, 1920

Referencias: Pesantes, 1983 p. 295 Lám. XII, fig. 7.

Descripción: Célula de una teca robusta, con poros y estrías longitudinales; cuerpo de forma pentagonal; antapicales gruesos dirigidos hacia atrás y divergentes, el antapicales derecho de menor tamaño que el izquierdo. Cingulum excavado.

Dimensiones: trd: 57 μ ; surco-cuerno antapical der.: 38 μ . surco cuerno antapical iz: 53 μ .; separación de los antapicales en el extremo: 42 μ .

Distribución: Especie rara oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

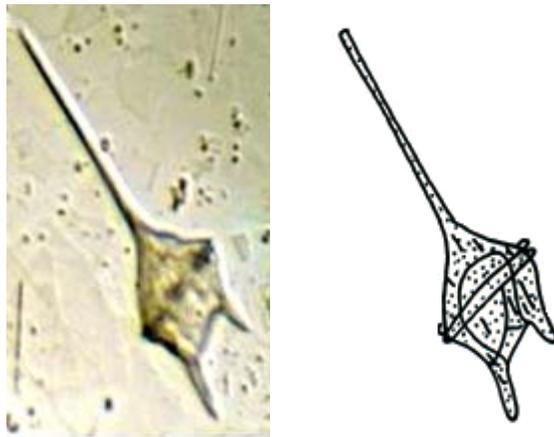


Fig. N° 41 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium pentagonum var. *tenerum* Jorgensen, 1920

Referencias: Pesantes, 1983 p. 295. Lám. XII, fig. 6.

Descripción: célula con las mismas características que *C. pentagonum* var. *Subrobustum*, pero diferenciándose de ésta, por tener el cuerno de menor tamaño, paredes de teca delicada, cuernos antapicales finos, cortos y ligeramente divergentes.

Dimensiones: trd: 45 μ ; surco-cuerno antapical der: 30 μ ; surco -cuerno antapical iz: 42 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 38 μ .

Distribución: Oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

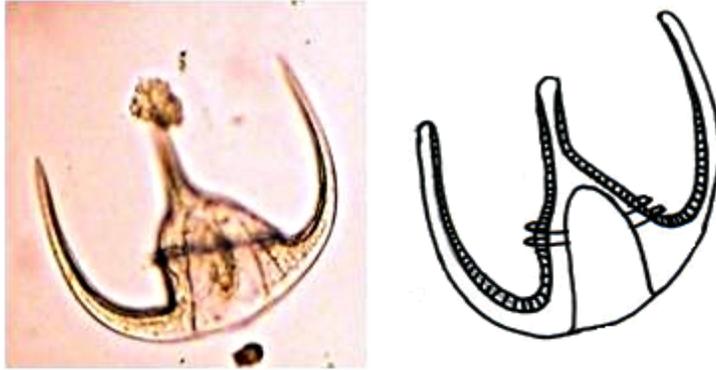


Fig. N° 42 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

***Ceratium porrectum* (Karsten) Jorgensen, 1911**

Referencia: Pesantes, 1983, p.295-296, Lám. XII, fig. 1-4.

Descripción: célula robusta de paredes alveoladas, con estrías gruesas y longitudinales. Epiteca de lados convexo. El cuerno apical presenta una membrana hialina que se extiende a ambos lados del cuerno desde la base del mismo, la cual desaparece cerca del extremo del cuerno. Cuernos antapicales gruesos y curvado, con membrana en sus lados cóncavos, antapical derecho más corto que el izquierdo.

Dimensiones: trd: 68 - 76 μ ; antapical iz: 83 – 99 μ .; antapical der: 57 – 87 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 106 – 190 μ .

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

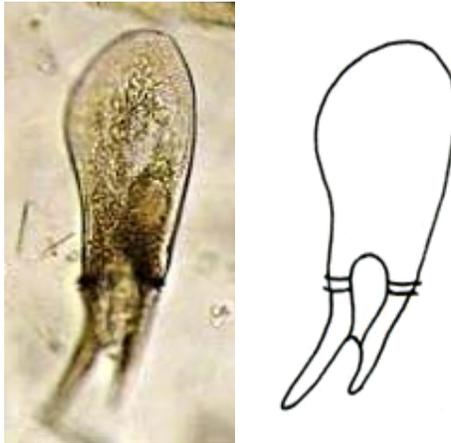


Fig. N° 43 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium praelongum (Lemmermann) Kofoid 1907.

Referencias: Tomas 1996, pág. 477. Lám. 25, fig. 2.

Descripción: Célula grandes sin cuerno apical pero con epiteca ampliada que es como una espátula. Epiteca dorsoventralmente aplanado con poro anillo ventral. Hipoteca ancho próximo a la epiteca y se extiende a dos cuernos en paralelo hipoteca (cerrado extremos). Superficie con poros.

Distribución: Oceánica, de aguas tropicales; de amplia distribución. (Tomas, 1996).

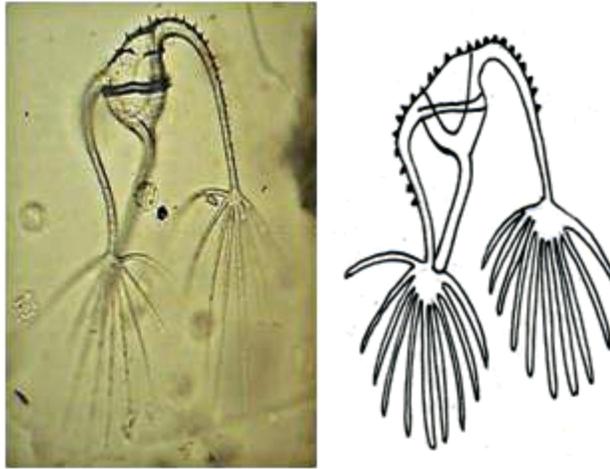


Fig. N° 44 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium ranipes Cleve, 1900

Referencias: Pesantes 1983 pág. 296. Lám. IX, fig. 4.

Tomas, 1996 pág. 478. Lám. 30, fig. 1.

Descripción: Célula de tamaño pequeño; caracterizada por presentar espinas fuertes en los bordes del cuerno apical y de los antapicales. Epiteca de mayor tamaño que la hipoteca, se observa que el borde izquierdo de la epiteca es un poco inclinado. Cuernos antapicales curvados y dirigidos hacia adelante, generalmente estos cuernos terminan ramificados formando como una especie de dedos. Los ejemplares estudiados en el Golfo de Guayaquil no presentaban estos dedos, pero según Balech, (1962) estos dedos suelen ser menos consistentes, más hialinos y débiles que el resto de la teca por lo cual pueden desprenderse o romperse con facilidad. Dimensiones: trd: 61 μ ; antapical der: 57 μ ; antapical iz; 68 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 91 μ .

Distribución: Oceánica, de aguas templadas – cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).



Fig. N° 45 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium strictum (Okamura y Nishikawa) Kofoid.

Referencia: Pesantes, 1983 p.296 – 297. Lám. VI, fig. 8.

Descripción: Célula larga de aspecto fusiforme. Se la diferencia de *C. extensum* por la presencia del cuerno antapical derecho que es muy desarrollado y por tener el cuerno ancho. Me adhiero a la opinión de Balech, 1962 respecto al cuerno apical, pues los ejemplares que encontré en el golfo de Guayaquil presentaban el cuerno apical muy largo y de mayor longitud que en *C. extensum*. Epiteca ligeramente de mayor tamaño que la hipoteca.

Dimensiones: L: 906 μ ; trd: 27 μ ; 1. Ep: 551 μ ; 1. Hip. 349 μ ; 1 antapical der: 66 μ .

Distribución: Oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

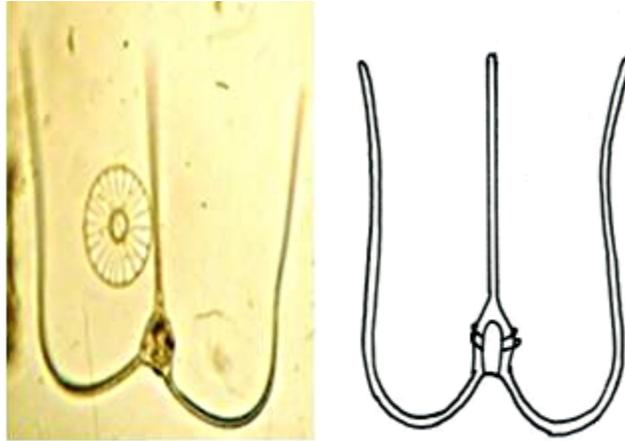


Fig. N° 46 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium trichoceros (Ehrenberg) Kofoid, 1908

Referencias: Pesantes 1983 pág. 297. Lám. XIII, figs. 1 – 2.

Tomas, 1996 pág. 478. Lám. 29, fig. 1.

Descripción: Célula de cuerno pequeño, cuerno apical delgado ligeramente inclinado en la base; epiteca redondeada; hipoteca con los cuernos antapicales largos y delgados que se curvan hacia adelante colocándose paralelos al cuerno apical y presentando pequeñas espinas en sus bases. Dimensiones: trd: 42 μ ; antapical der: 361 μ ; antapical iz: 372 μ . Separación de los antapicales en el extremo: 396 μ .

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

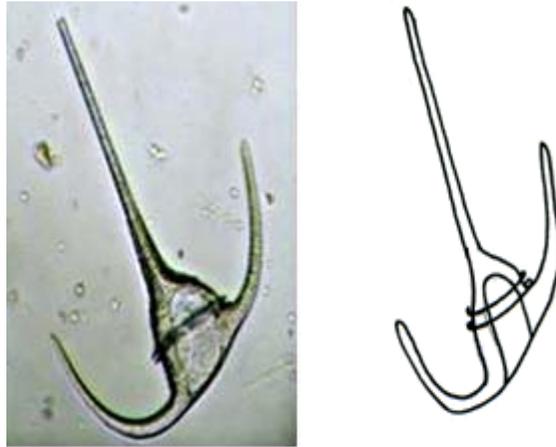


Fig. N° 47 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium tripos subsp. semipulchellum (Jórgensen) Graham et Bronikovsky

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 297-298.Lám. XI, Figs. 1-2.

Descripción: Célula de cuernos antapicales, muy desarrollados, siendo el derecho de menor longitud que el izquierdo. Dimensiones, trd. 49-57 μ : antapical der: 76-114 μ ; antapical iz: 87-125 μ ; separación de los antapicales en el externo: 160- 190 μ .

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

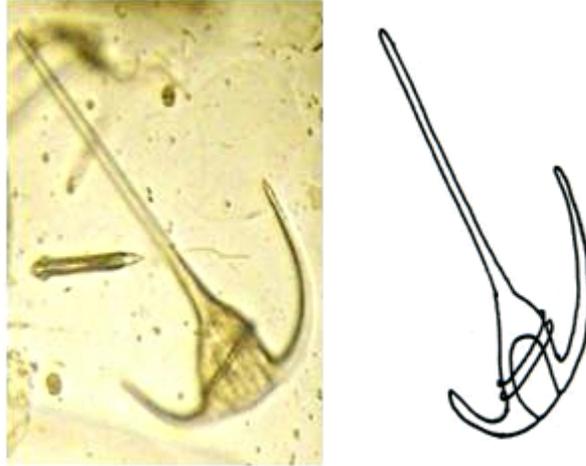


Fig. N° 48 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium tripos forma tripodiodes (Jorgensen) Paulsen, 1931.

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 298, lám. XII, fig. 5.

Descripción: esta célula presenta la teca porulada; cingulum excavado; cuerno apical delgado y recto. La epiteca oblicua y la hipoteca de base convexa; cuernos antapicales curvados en la base y luego terminado casi paralelos el antapical; el antapical izquierdo más largo que el derecho.

Dimensiones: trd: 49 – 53 μ ; antapical der: 67 – 72 μ ; antapical iz: 80 – 83 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 140 μ .

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, atropicales. (Pesantes, 1983).

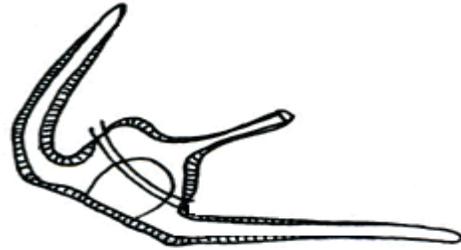


Fig.
N°
49

A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratium vultur Cleve 1900

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 298-299.

Tomas, 1996 pág. 482. Lám. 28, fig. 5.

Descripción: Especie robusta, con frecuencia formando cadena; la pared presenta pequeños poros; cuerno apical corto con membrana en su base; hipoteca de base ligeramente cóncava; antapical izquierdo se dirige primero posteriormente antes de curvarse hacia adelante, separándose en el extremo; el antapical derecho se extiende lateralmente, ambos antapicales provistos de membranas hialinas. Dimensiones: trd: 84 μ ; antapical der 319 μ ; antapical iz: 182 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 418 μ .

Distribución: Oceánica, de aguas templadas – cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

Familia: Ceratocoryaceae Lindermann 1928

Género *Ceratocorys* Stein 1883

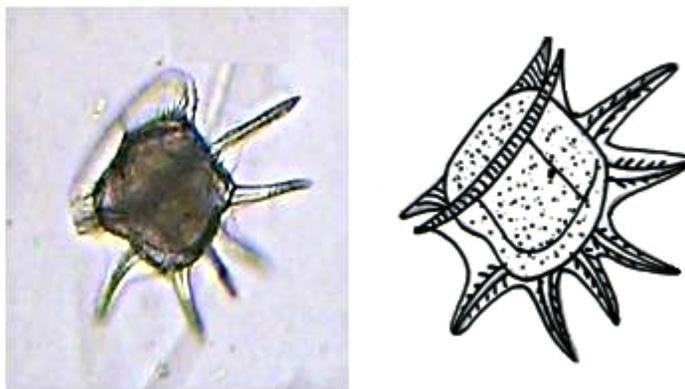


Fig. N° 50 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Ceratocorys horrida Stein, 1883

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 299. Lám. XIV, figs. 1 – 3.

Tomas, 1996 pág.482. Lám 30, fig. 4.

Descripción: Célula de cuerpo angular. Epiteca aplanada; hipoteca grande provista de espinas gruesas y dentadas, siendo las espinas dorsal y ventral de mayor tamaño que las otras, todas están cubiertas por una membrana hialina. Aletas cingulares grandes sujetas por radios. Célula de pared poroide. Dimensiones: L: 65-68 μ ; E: 57-60 μ ; e: 49-53 μ .

Distribución: Costera y oceánica, de aguas templadas – cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

Familia: Goniodomataceae Lindemann 1928

Género: *Alexandrium* Halim 1960

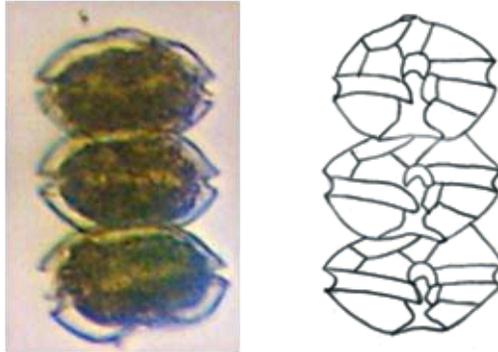


Fig. N° 51 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Alexandrium sp. Halim 1960

Referencia: Thomas 1996, pág. 488. Lám. 35 – 39

Descripción: El género tiene grandes problemas debido a la sinonimia control continuo de las especies tóxicas que causan la salud pública, económica y ecológica. El género se compone de dos subgéneros relacionados: *Alexandrium* y *Gessnericum*. *Alexandrium*: blindados. Las células típicamente esféricas u ovals de hemisférica a ligeramente bicónico, pero sin cuernos o espinas. Fórmula de la placa: Po, cp, 4', Oa, 6'', 6c, o o 10s, 5''', y'2. Descendente cingulo medio sin voladizo o contorsión, desplazadas 1 a 1,5 anchos de cintura. Estructura superficial incluyen los poros, reticulæ y vermiculæ. Tecas pueden ser delgadas y delicadas a rugosos. citoplasma al núcleo incluye alargado en forma de C. y todas las especies contienen cloroplastos. en este subgénero, los toques de la po-1, pero es la conexión a veces oscurecida en las células más viejas se superponen con la placa de crecimiento de 2 'y 4 ». También, en algunas especies del género, el ventral - posicionamiento dorsal de la APC y la edad de la teca puede producir una protuberancia apical. *Gessnericum*: como *Alexandrium*, en este subgénero, el 1 'se desplaza desde el Po, y el 1' se encuentra bajo el "en lugar de al lado que la placa de 4. Especies tóxicas pueden producir una serie de neurotoxinas que pueden conducir a la intoxicación por mariscos oaralytic eventos.

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – frías, a tropicales. (Tomas, 1996).

Familia: Gonyaulacaceae Lindermann 1928

Género *Goniodoma* Stein 1883

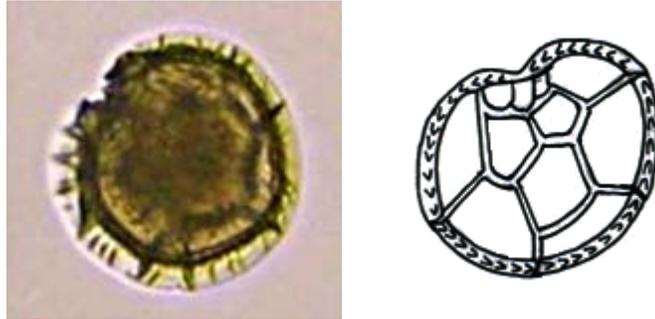


Fig. N° 52 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Goniodoma polyedricum (Pouchet) Jorgensen, 1899

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 305-306. Lám- XV, figs. 13 – 16.

Tomas, 1996 pág. 501. Lám. 3 y 40, fig. 3

Descripción: Célula poliédrica. Epiteca formando tres ángulos, observándose además la presencia de un poro apical. Cingulum ligeramente descendente con aletas cingulares sujetas por radios. Sulcus ancho. Hipoteca formando dos ángulos definidos. Placas ornamentadas de poros grandes. Dimensiones: L: 53 μ ; trd: 49 μ .

Distribución: Oceánica, de aguas subtropicales a tropicales; de amplia distribución. (Tomas, 1996). Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

Género: *Gonyaulax* Diesing 1866

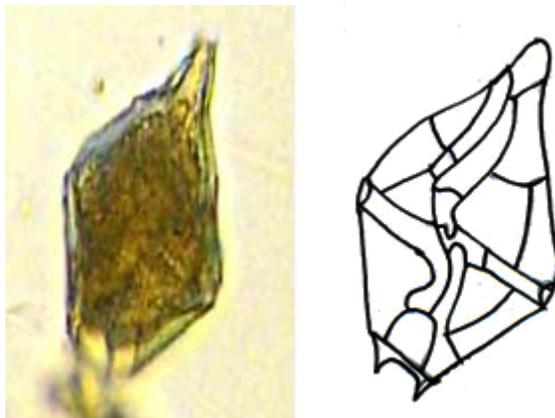


Fig. N° 53 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Gonyaulax polygramma Stein 1883

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 304. Lám XVI, figs. 4-5.

Tomas, 1996 pág. 507. Lám. 42, fig. 7

Descripción: Célula alargada. Epiteca ligeramente cónica, terminada en un pequeño cuerno apical; hipoteca convexa con una espina antapical. Cingulum excavado, descendente y estriado; sulcus angosto en la epiteca y ensanchándose hacia la región antapical. Paredes ornamentadas de poros y fuertes líneas longitudinales.

Dimensiones: L: 65 μ ; trd: 46 μ .

Distribución: Neritiuca y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – frías, a tropicales; de amplia distribución. (Tomas, 1996). Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

Género *Schuettiella* Balech 1988



Fig. N° 54 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Schuettiella mitra (Schütt) Balech 1988.

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 304. Lám XVII, fig. 6
Tomas, 1996 pág. 512. Lám. 43, fig. 5.

Sinónimos: Steinella Mitra Schütt 1895; Gonyaulax Mitra (Schütt) Kofoid 1911; gigas Oxytoxum Kofoid 1907.

Descripción: Especies con estrías longitudinales único que periódicamente rodean los poros y aparecen como un gancho y patrón conocido como también se encuentra en Oxytoxum. APC distintos y diferentes de Gonyaulax.

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983) y de aguas tropicales, mar mediterraneo, Oceano Atlantico y Pacifico. (Tomas, 1996).

Familia: **Oxytoxaceae** Lindermann 1928

Género ***Oxytoxum*** Stein 1883

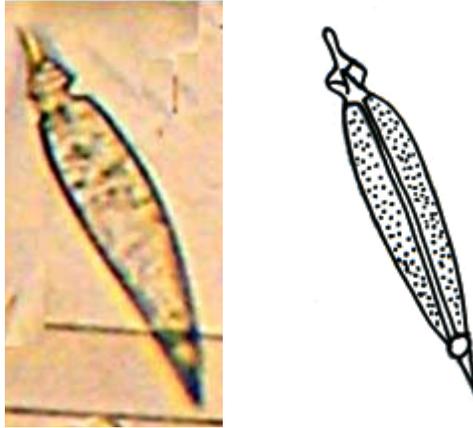


Fig. N° 55 A. fotografía y B. Dibujo esquemático.

Oxytoxum scolopax Stein, 1883

Referencias: Pesantes 1983, pág. 307. Lám. XVII, fig. 5.

Tomas, 1996 pág. 519. Lám. 7, fig. A.

Descripción: Célula de forma cónica; paredes con poros pequeños y estrías longitudinales. Epiteca pequeña, de base redonda la cual luego se estrecha bruscamente para formar una espina. Hipoteca de mayor tamaño que epiteca provista de una espina antapical. Dimensiones: L: 91 μ ; altura de la epiteca: 22 μ ; ancho mayor de la epiteca: 8 μ ; ídem de la hipoteca: 15 μ .

Distribución: Oeánica, de aguas templadas – cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

Familia: **Pryrocystaceae** (Schütt) Lemmermann 1899

Género ***Pryrocystis*** Murray ex Haeckel 1890

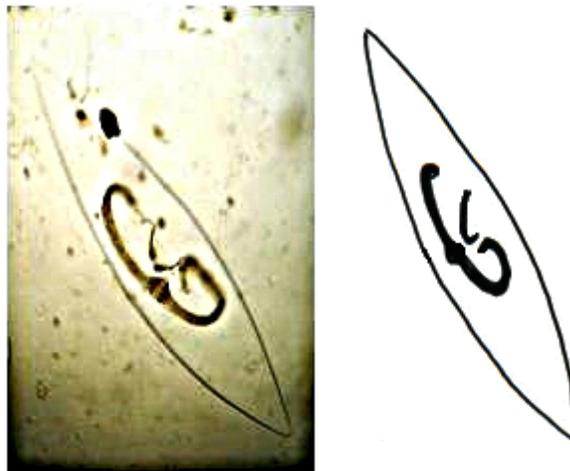


Fig. N° 56 A. fotografía y B. Dibujo esquemático.

Pryrocystis noctiluca Murray ex Haeckel 1890

Referencias: Tomas 1996, pág. 520. Lám 45, fig. 2 - D

Sinónimos: *P. pseudonociluca* Wyville-Thomson en J. Murray, 1876; *Dissodinium pseudolunula* Swift ex Elbrachter & Drebes 1978.

Descripción: Dominante etapa vegetativa es grande célula esférica o carbonatadas, más de 350 μ . de diámetro cuando están completamente desarrollados. Sin embargo, después de la liberación de planospore blindados, de células inmóviles puede ser inferior a 200 μ . de diámetro. Produce una o dos células biflageladas blindadas que se asemejan a *Alexandrium*. Más comúnmente produce aplanospores blindados que son las células más pequeñas esferoidal que se liberan y crecen a un tamaño más grande. Células esféricas sin grandes vacuolas centrales de alimentos, pero con un citoplasma de radiación. Observaciones quistes esféricos primaria de *Dissodinium* son típicamente menos de 200 μ ., y suelen tener vacuolas de alimentos.

Distribución: Oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Tomas, 1996).

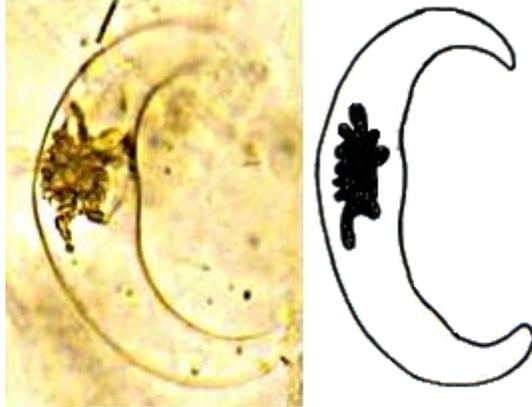


Fig. N° 57 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Pryocystis lúnula (Schütt) Schütt 1896

Referencias: Tomas 1996, pág. 520. Lám 45, fig. 3 A-C

Descripción: Células de gran tamaño lunada que produce "gymnodinio" enjambres o planospores. Esta especie representa un complejo de especies y especímenes de campo son difíciles de identificar, a menos que se cultivan. Elbrachter et al. (1987) indican que sólo los mínimos *P. semilunar* y *P. gerbaultii* pueden ser identificados en función del tamaño y forma.

Distribución: Oceánica y Costera, de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Tomas, 1996).

Familia: **Pyrophacaceae** Lindemann 1928

Género: *Pyrophacus* Stein 1883

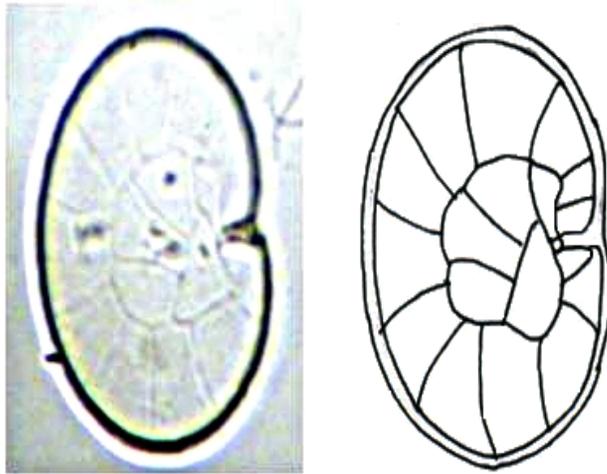


Fig. N° 58 A. fotografía y B. Dibujo esquemático.

Pyrophacus steinii Schiller Wall & Dale 1971.

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 318. Lám. XVIII, figs. 13-14.

Tomas, 1996 pág. 523. Lám. 46, fig. 3 y 4.

Descripción: Célula aplanada, de forma lenticular. Epiteca e hipoteca iguales, está última sin espinas antapicales. Las placas se presentan muy marcadas con fórmulas: Po, 7', 12'', 12C, 12''', 3''', 3P, 8S. Dimensiones: trd: 148 μ ; E: 133 μ .

Distribución: Oceánica, restringida a aguas templadas – cálidas, a tropicales de todos los océanos. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

Familia: kolkwitziellaceae Lindermann 1928

Género *Diplopeltopsis*

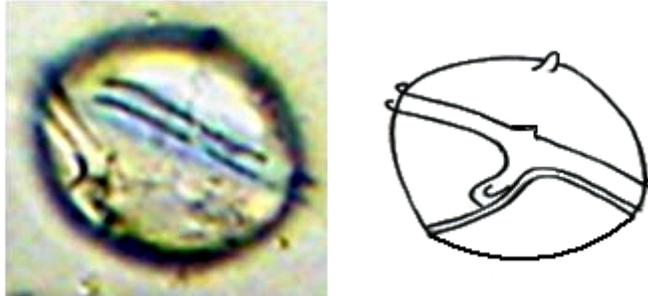


Fig. N° 59 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

***Diplopeltopsis minor* (Paulsen) Pavillard**

Referencias: Pesantes, 1983 p .303.Lám. XV, figs. 1, 3, 7,8.

Descripción: célula de tamaño pequeño, de forma esférica. Cingulum circular, planozono con aletas cingulares finas. Este género se diferencia de *Diplopelta* por poseer 7 precingulares y 1 placa antapical.

Dimensiones: L: 49 μ .; trd: 64 μ .

Distribución: Costera, estuarina y oceánica, Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

Familia: Podolampaceae Lindermann 1928

Género *Podolampas* Stein 1883

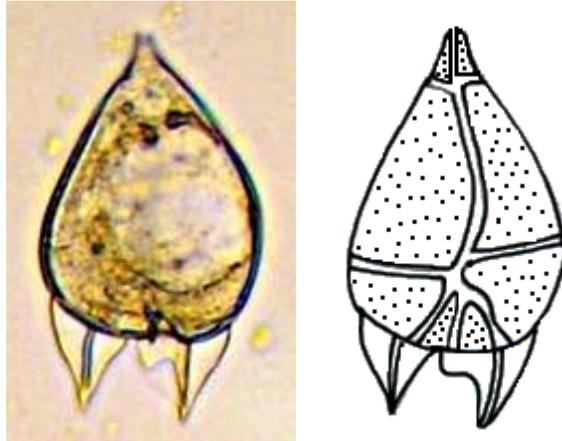


Fig. N° 60 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Podolampas bipes Stein, 1883

Referencias: Pesantes 1983, p. 308. Lám. XVIII, fig. 11.

Tomas, 1996 pág. 534. Lám. 7, fig. F

Descripción: Célula de tamaño grande, piriforme de cuello pequeño; paredes cubiertas por pequeños poros. La región antapical presenta dos espinas iguales, las cuales están cubiertas por membranas hialinas, siendo la izquierda más ancha que la derecha. Célula con aplastamiento dorso ventral. Dimensiones: L: 95-99 μ ; trd: 65-76 μ ; 1, espinas antapicales: 26-27 μ ; separación de las espinas antapicales en el extremo: 38-42 μ .

Distribución: Oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

Familia: **Protopteridiniaceae** F.J.R. Taylor 1987

Género: **Protopteridinium** Bergh 1881

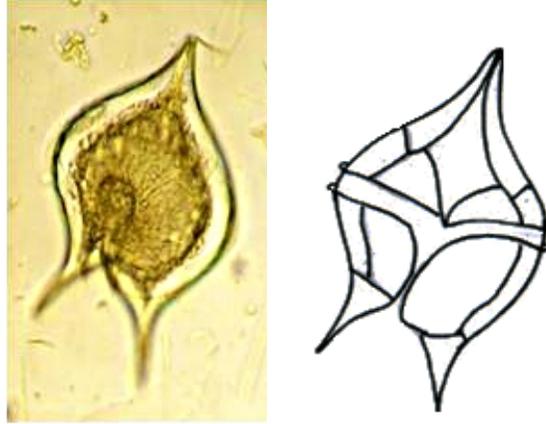


Fig. N° 61 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Protopteridinium claudicans (Paulsen) Balech, 1974

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 310. Lám. XX, figs. 6-7.

Tomas, 1996 pág. 536. Lám. 51, fig. 6.

Descripción: Célula de gran tamaño, aplanada dorsoventralmente orto quadra o penta, planozona, descendente. Epiteca de lados convexos prolongada en un cuerno apical cónico; hipoteca convexa provista de dos cuernos antapicales siendo el derecho de mayor tamaño que el izquierdo. Cingulum con aletas hialinas angostas; sulcus profundo.

Dimensiones: L: 114 μ ; trd: 84 μ ; surco-cuerno antapical der: 49 μ ; surco-cuerno antapical iz: 46 μ .; separación de los antapicales en el extremo: 27 μ .

Distribución: Costera y oceánica, pero se encuentra en ambientes estuarinos. Especies de aguas templadas a tropicales; Cosmopolita. (Tomas, 1996), y Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

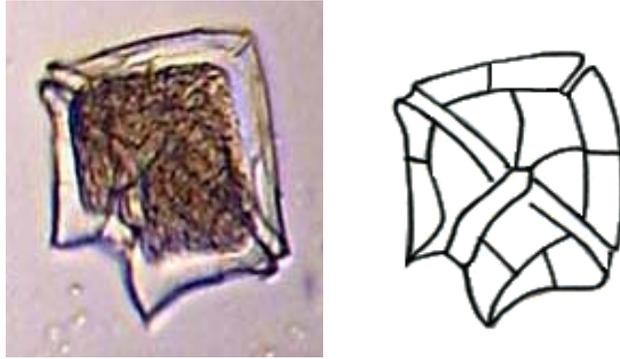


Fig. N° 62 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Protoperidinium conicum (Gran) Balech, 1974

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 310. Lám. XIX, figs 12-13.

Tomas, 1996 pág. 538. Lám. 52, fig. 4.

Descripción: célula, orto hexa, cazona, circular. Epiteca de forma triangular, sin cuerno apical; hipoteca cóncava con dos cuernos antapicales, formándose entre ellos un seno antapical un poco profundo. Banda de sutura presentes. Escultura de reticulación muy tenue.

Dimensiones: L 76 μ ; trd: 32 μ ; surco-cuerno antapical der: e iz: 32 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 23 μ .

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

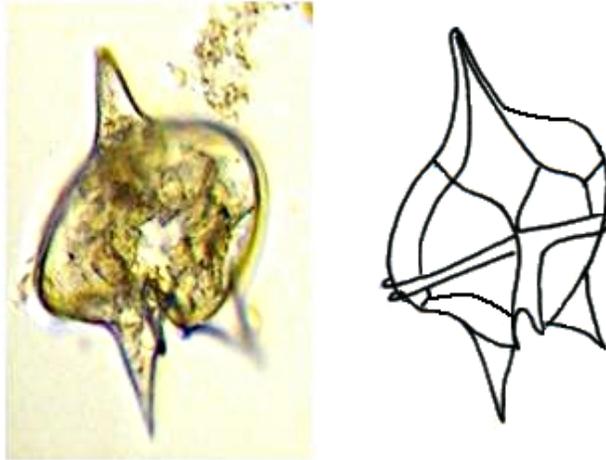


Fig. N° 63 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Protoperidinium divergens (Ehrenberg) Balech, 1974.

Referencias: Pesantes, 1983 pág., 311.Lám. XXI, 6-8.

Tomas, 1996 pág.538-539. lám. 53, fig. 3.

Descripción: Célula de tamaño mediano, meta quadra, cavonoza, circular, longitud del cuerpo mayor que la del transdiámetro; epiteca de lados convexos terminada en un cuerno apical poco desarrollado provisto de un poro; hipoteca de lados convexos con dos cuernos antapicales iguales y divergentes. Aletas cingulares sujetas por rayos finos; aletas sulcales extendiéndose hasta la región antapical. Escultura reticulada, anchas bandas de sutura.

Dimensiones: L: 106-133 μ ; trd: 102-106 μ ; separación de los cuernos en el extremo: 27-46 μ

Distribución: Costera y oceánica, de aguas templadas a tropicales; cosmopolita. (Tomas, 1996), y Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

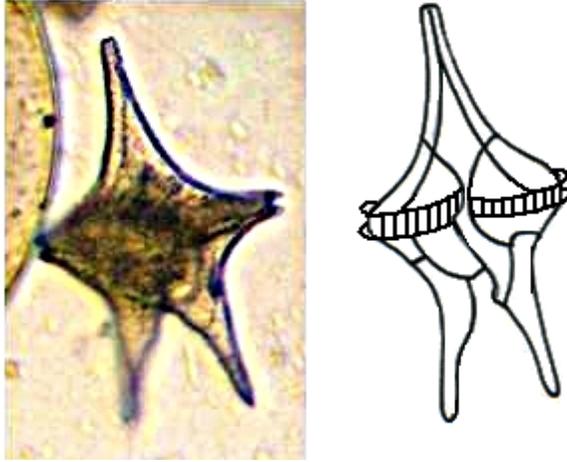


Fig. N° 64 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Protoperidinium elegans (Cleve) Balech

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 311. Lám. XXII, figs. 1-5.

Tomas, 1996 pág. 540. Lám. 54, fig. 5.

Descripción: Célula meta, quadra, cavozona circular, aplanada dorsoventralmente. En vista apical se puede observar la gran amplitud que presenta la región cingular. Epiteca e hipoteca de bordes profundamente cóncavos, esta última con dos cuernos antapicales divergentes, los cuales presentan sus extremos ligeramente redondeados. Aletas cingulares sostenida por rayos finos. Escultura de reticulado muy tenue.

Dimensiones: L: 137-186 μ ; trd: 80-137 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 42-76 μ .

Distribución: Costera y oceánica, de aguas templadas a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

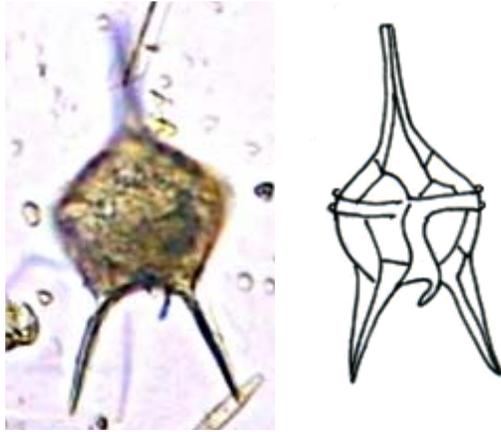


Fig. N° 65 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Protoperidinium longipes (Karsten) Baleeh, 1974

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 312-313.Lám.XXIII, figs. 5-6.

Descripción: Célula para hexa, planozona ascendente; cuerpo de forma pentagonal aplastado dorsoventralmente. Epiteca prolongada en un cuerno apical largo. Hipoteca de lados convexos y de base ligeramente cóncava, terminada en dos espinas antapicales grandes de igual tamaño, algo curvadas y divergentes, cada una provista de una membrana hialina ancha. Cingulum convexo con aletas cingulares sostenidas por rayos densos; sulcus ensanchándose hacia atrás, sobresaliendo la aleta sulcal izquierda por la región antapical dando la impresión de una tercera espina de menor tamaño. Célula de paredes transparentes.

Dimensiones: L: 87 μ ; (sin espinas); trd: 53 μ ; 1. de las espinas: 34 μ ; separación de las espinas en el extremo: 53 μ .

Distribución: Oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

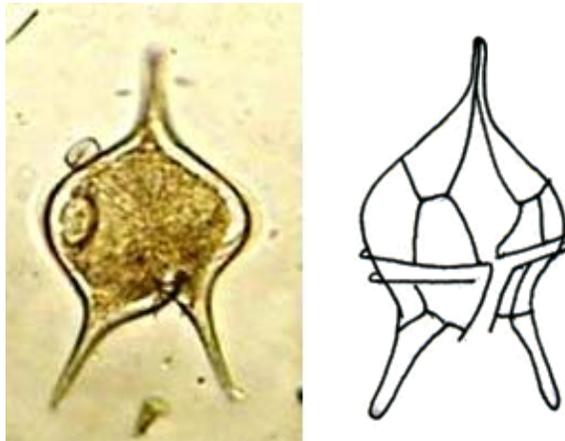


Fig. N° 66 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Protoperidinium oceanicum (Vanhóffen) Balech, 1974

Referencias: Pesantes, 1983, p. 313. Lám. XXV, XXXIII, figs. 1-4.

Tomas, 1996 pág. 542. Lám. 52, fig. 2.

Descripción: Célula grande aplanada dorsoventralmente, orto quadra, planozona descendente. Epiteca prolongada en un largo cuerno apical; hipoteca con dos largos cuernos antapicales, divergentes en sus extremos; aletas cingulares anchas; sulcus ensanchándose hacia la región antapical. Célula de paredes transparentes.

Dimensiones: 129-163 μ ; trd: 68-72 μ ; separación de los antapicales en el extremo: 57/x.

Distribución: Costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales; no común en guas frías. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

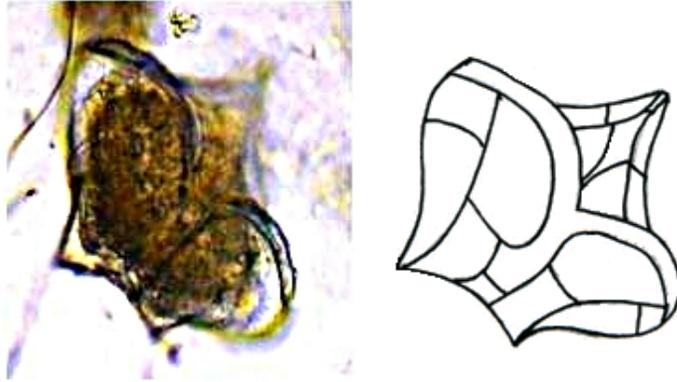


Fig. N° 67 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Protoperidinium pentagonum (Gran) Balech, 1974

Referencias: Pesantes, 1983 pág. 314. Lám. XXIV, XXXV, Figs. 9 – 11.

Tomas, 1996 pág. 545. Lám. 53, fig. 1.

Descripción: Célula de tamaño mediano, forma pentagonal, más ancha que alta, corto hexa cavozona descendente. Epiteca cónica de lados rectos, terminada en un poro apical; hipoteca provista de dos cuernos antapicales cortos terminados en espinas, siendo el derecho de menor tamaño que el izquierdo. Cingulum presentando estrías verticales; sulcus ancho, no se extiende hasta el extremo antapical. Placas de ornamentación reticulada.

Dimensiones: L: 84 μ ; trd: 103 μ ; surco-cuerno antapical der: 27 μ ; surco-cuerno antapical iz: 34 μ ; separación de los cuernos en el extremo; 34 μ .

Distribución: Costera, pero se encuentra en ambientes estuarinos. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

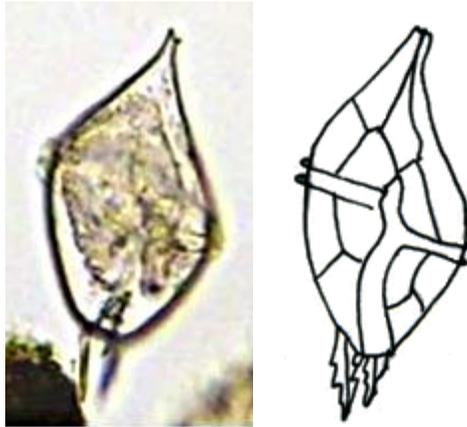


Fig. N° 68 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Protoperdinium latispinum (Mangin) Balech

Referencia: Pesantes, 1983 pág. 315. Lám. XXV, XXXI, XXXII, Figs. 5-10.

Descripción: célula grande, piriforme. Meta penta, planozona ascendente. Epiteca prolongado en un cuerno apical corto; hipoteca levemente aplanada en su base, provista de dos espinas antapicales, paralelas aladas, siendo la derecha más larga debido a que la izquierda esta adelantada ventralmente, lo cual puede observarse perfectamente cuando la célula es colocada en posición ventral, la espina antapical derecha presenta un borde interno dentado. Aletas cingulares sujetas por varillas de refuerzo; sulcus ensanchado hacia atrás. Célula con bandas de sutura angostas; placas ornamentadas de poros.

Dimensiones: L: 110 μ ; trd: 65; 1. Espina antapical der: 15 μ ; 1 espina antapical iz: 11 μ ; separación de las espinas en el extremo: 11 μ .

Distribución: Costera. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

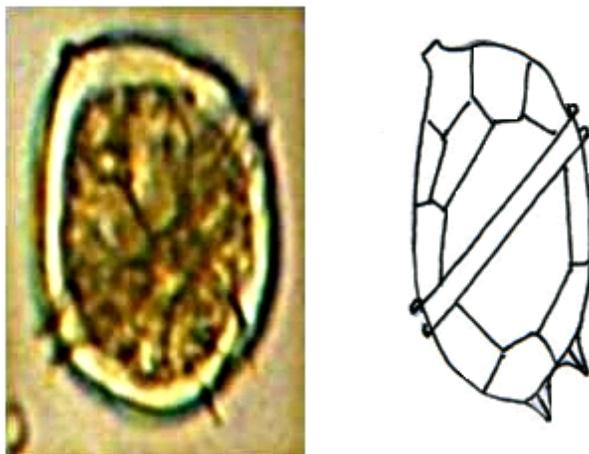


Fig. N° 69 A. fotografía y **B.** Dibujo esquemático.

Protoperdinium steinii (Jorgensen) Balech 1974.

Referencia: Pesantes, 1983 pág. 317. Lám. XXII, Figs 6-7.

Descripción: Célula de tamaño pequeño, piriforme, meta penta, planozona, ascendente; epiteca de lados convexos prolongándose en un cuello apical; hipoteca provista de dos espinas antapicales aladas y divergentes; aletas cingulares angostas sostenida por radios.

Dimensiones: L: 54 μ ; trd: 41 μ ; l. de las espinas antapicales 11 μ ; separación de las espinas en el extremo: 11 μ .

Distribución: Especie rara, costera y oceánica. Cosmopolita de guas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983).

6.3.- Análisis Cuantitativo – Cualitativo.

Se Identificaron 63 especies de dinoflagelados que correspondieron a un total de 13 familias, 16 géneros, y 63 especies. Solamente una especie fue identificada a nivel de género, debido a la complejidad taxonómica de la misma.

Se determinó la composición, distribución y abundancia de los dinoflagelados en un total de 22 estaciones muestreadas. La densidad por estación están referida en la Tabla#4.

La tendencia principal es que la mayor diversidad de especies de dinoflagelados se presentó en las estaciones al norte, en aguas oceánicas. Con temperatura que van entre los 26° C y 26.5°C. Y la menor diversidad se encuentra en estaciones al sur, con temperaturas de 25°C. (Fig. N° 70).

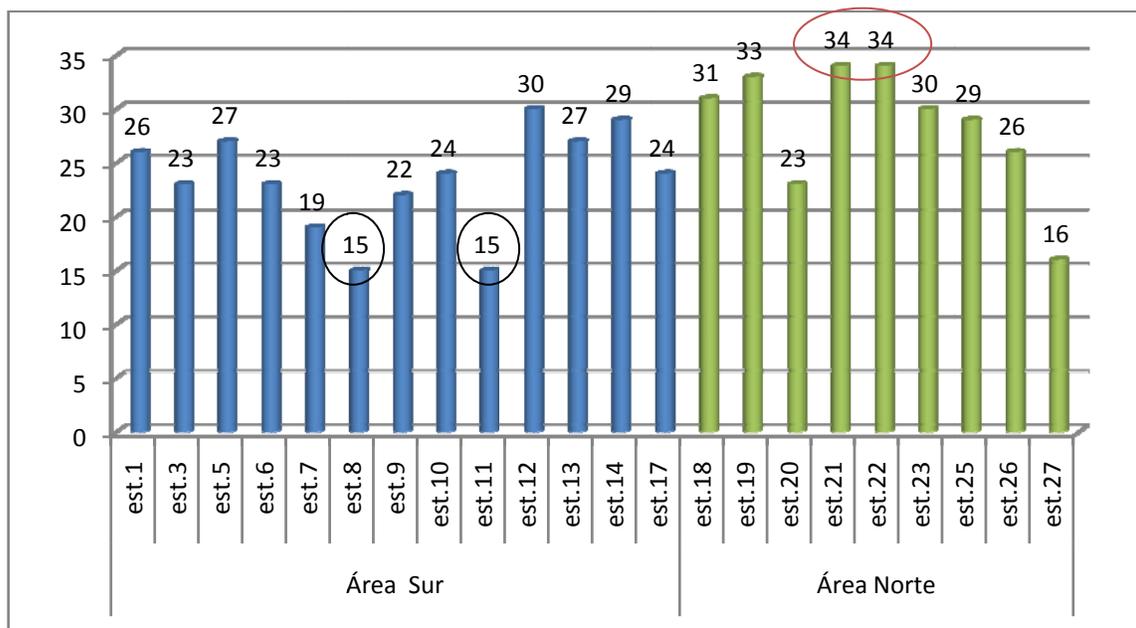


Fig. N° 70. Total de especies de dinoflagelados por estación.

6.4.- Distribución y abundancia por estaciones.

Para cada estación se seleccionó las 10 especies más abundante y frecuentes.

Estación N° 1.-

Se identificaron 26 especies de las cuales correspondieron a: *Ceratium furca* (41%), *Ceratium massiliense* (12%), *Protoperidinium divergens* (7%), *Pyrophacus steinni* (5%), *Ceratium azoricum* (4%), *Ceratium porrectum* (4%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (4%), *Dinophysis caudata* (3%), *Ceratium trichoceros* (3%), *Ceratium dens* (2%) y el 15% restante representa a las otras especies.

Estación costera de la Provincia de Santa Elena que registró una alta temperatura de 28°C. Debido a esta condición se observó una alta diversidad de especies, registrándose un total de 26 organismos, de los cuales: *Ceratium furca* (41%), característico de aguas templadas - frías a tropicales, especie posiblemente expatriada de la Corriente de Humboldt. *Ceratium massiliense* (14%), es característico de masas de aguas templadas – cálidas a tropicales, y *Protoperidinium divergens* (7%), se presentó en aguas templadas a tropicales.

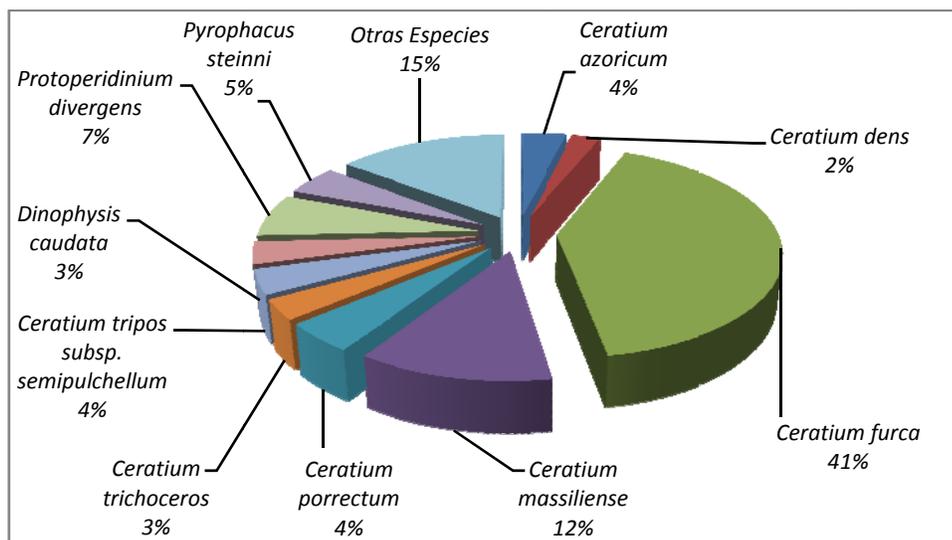


Fig. N° 71 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 1 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

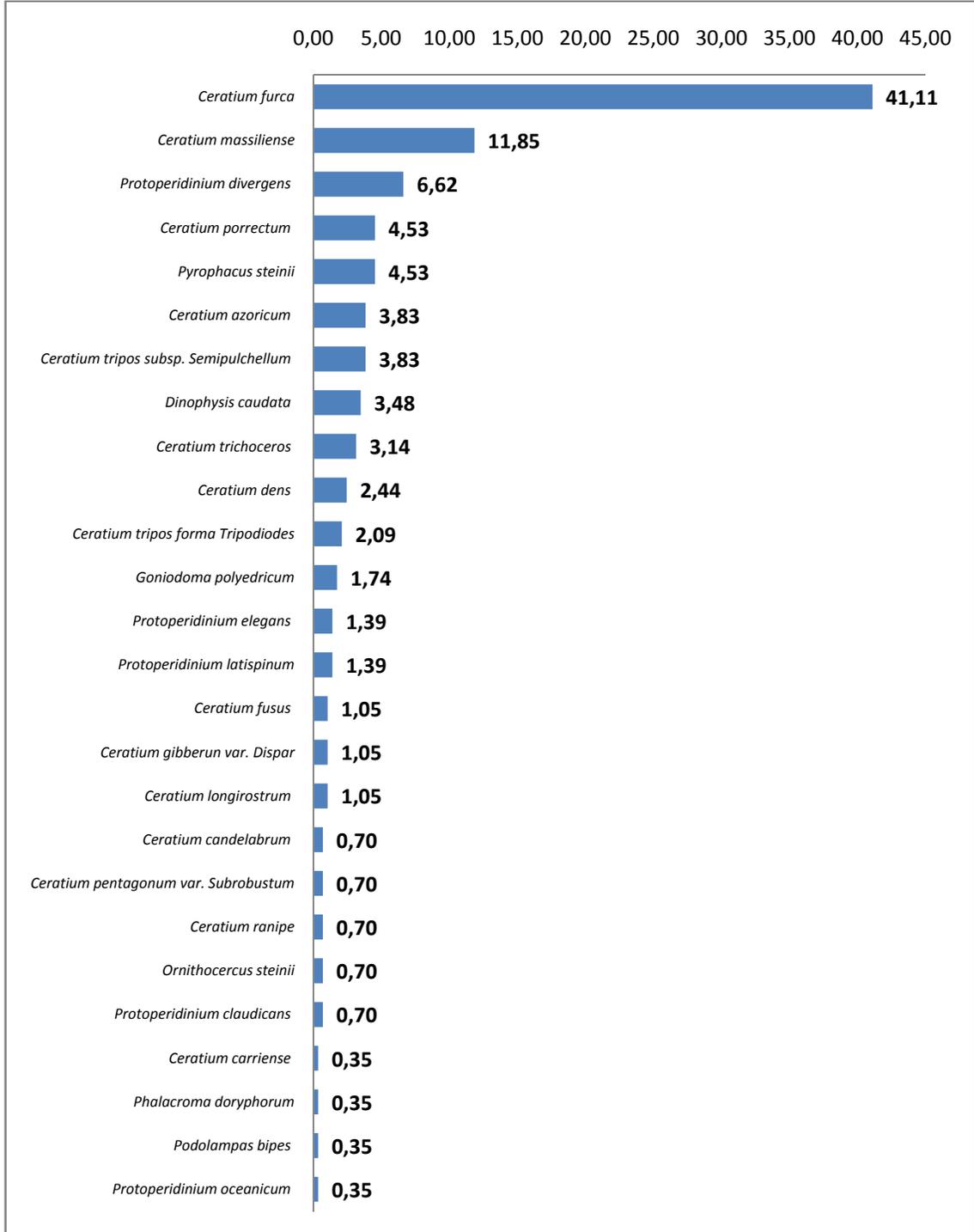


Fig. N° 72 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 1

Estación N°3.-

Se identificaron 20 especies de las cuales corresponden a: *Ceratium furca* (18%), *Ceratium trichoceros* (16%), *Ceratium tripos forma tripodiodes* (10%), *Protoperidinium divergens* (10%), *Pyrophacus steinii* (9%), *Ceratium masiliense* (8%), *Ceratium deflexum* (6%), *Ceratium porrectum* (6%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (3%), *Gonyaulax polygramma* (3%), y el 11 % restante representa a otras especies.

Estación costera del Golfo de Guayaquil, que registró una alta temperatura de 27°C., observándose un total de 20 especies de los cuales predominaron: *Ceratium furca* (18%), característico de aguas templadas - frías a tropicales, especie posiblemente expatriada de la Corriente de Humboldt. *Ceratium trichoceros* (16%), y *Ceratium tripos forma tripodiodes* (10%), son especies comunes de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales.

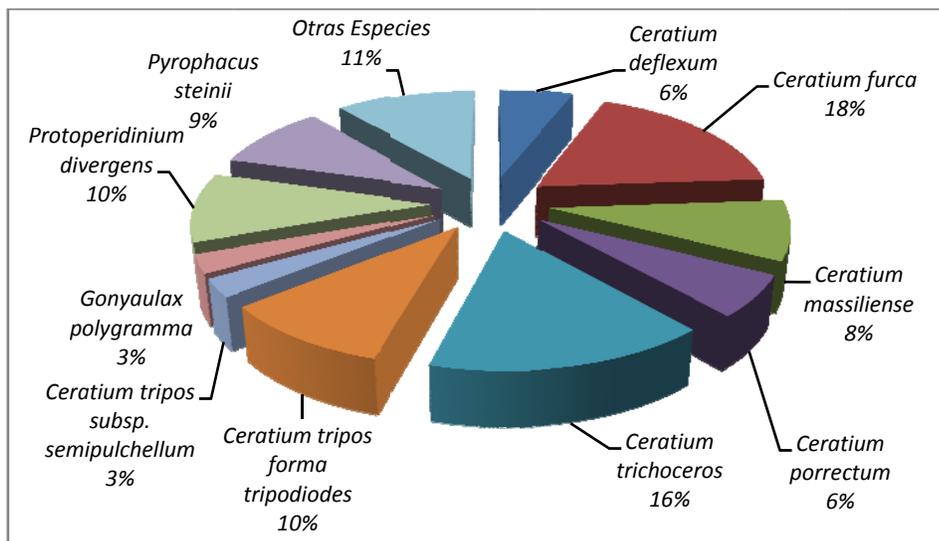


Fig. N° 73 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 3 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

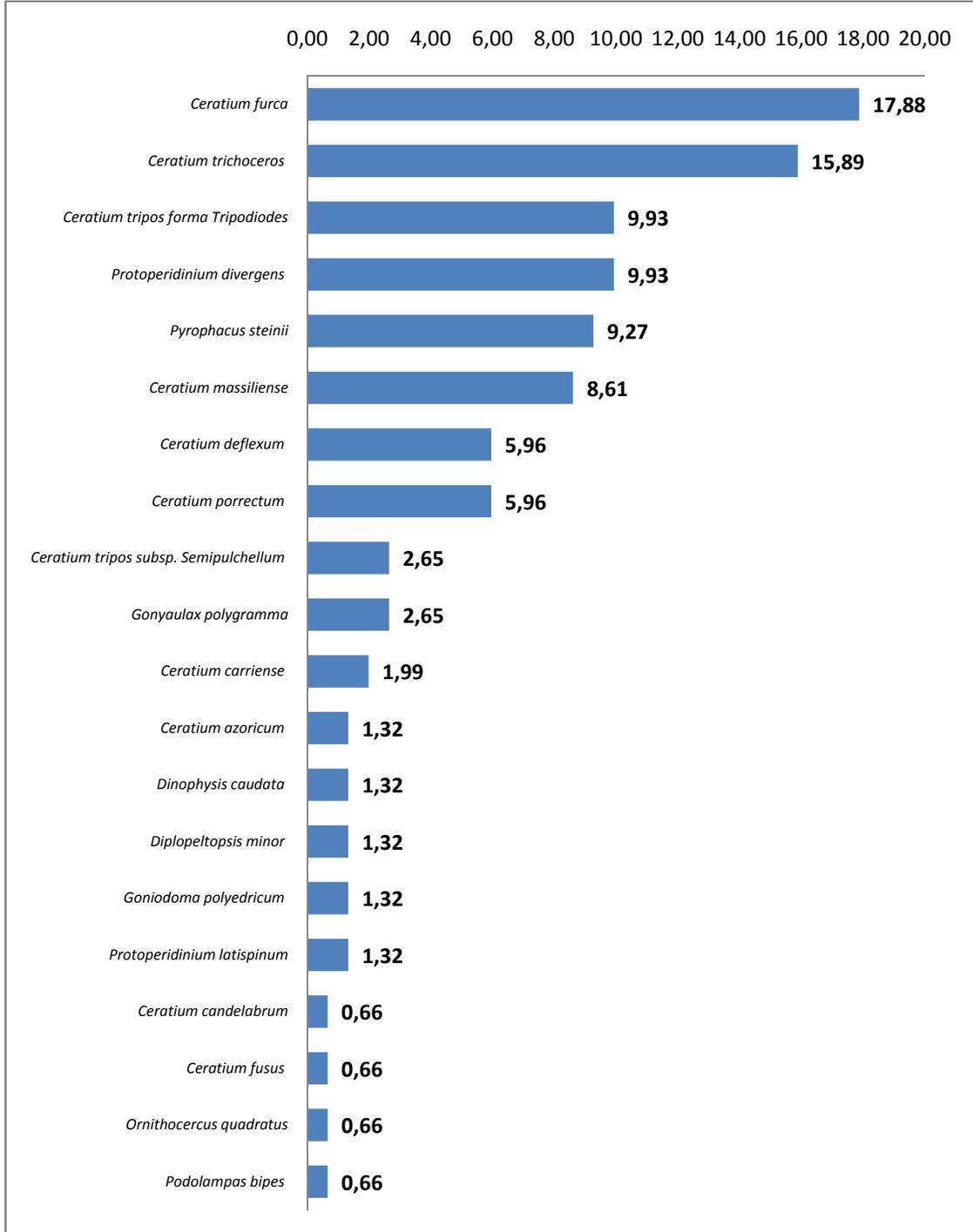


Fig. N° 74 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 3.

Estación N°5.-

Se identificaron 28 especies de las cuales corresponden a: *Pyrophacus steinii* (29%), *Protopteridinium latispinum* (14%), *Ceratium porrectum* (8%), *Protopteridinium divergens* (8%), *Alexandrium sp.* (5%), *Ceratium dens* (5%), *Ceratium furca* (5%), *Ceratium massiliense* (3%), *Ceratium vultur* (3%), *Protopteridinium elegans* (3%) y el 17 % restante representa a otras especies.

Estación costera del Golfo de Guayaquil, que registró una alta temperatura de 27°C; evidenciándose un total de 28 especies de los cuales predominaron: *Pyrophacus steinii* (29%), *Protopteridinium latispinum* (14%), y *Ceratium porrectum* (8%), que son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales.

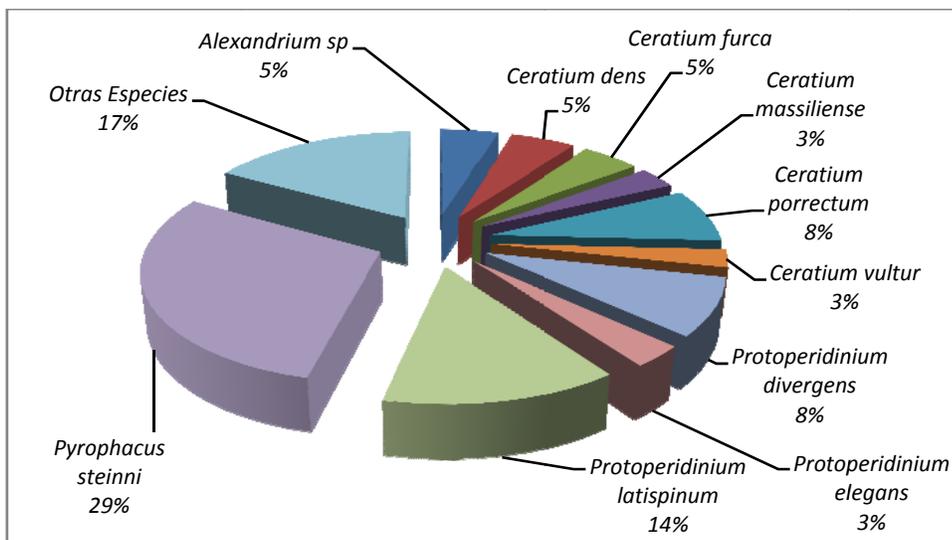


Fig. N° 75 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 5 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

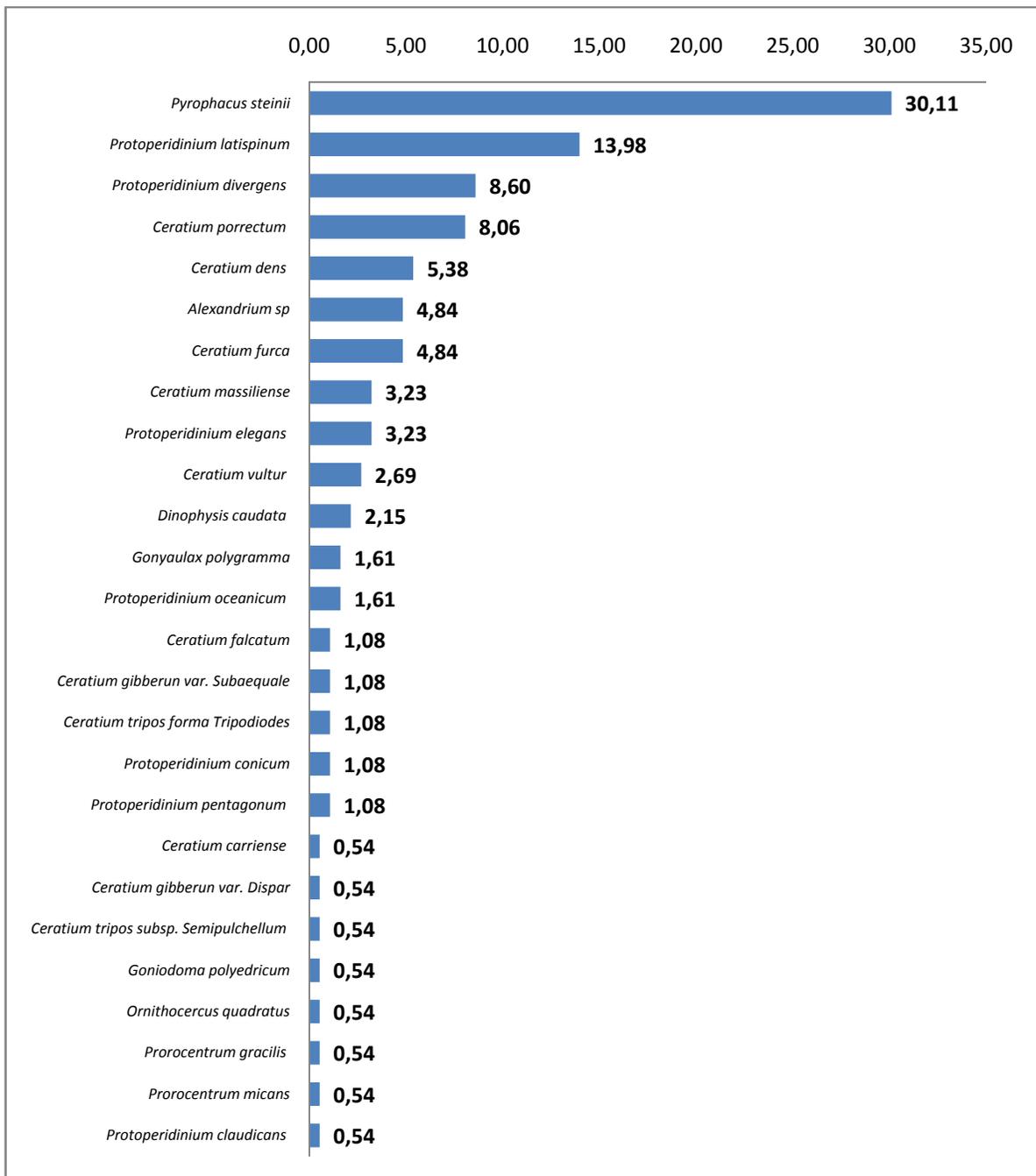


Fig. N° 76 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 5

Estación N°6.-

Se identificaron 23 especies de las cuales corresponden a: *Protoperidinium latispinum* (18%), *Ceratium dens* (16%), *Protoperidinium divergens* (14%), *Pyrophacus steinii* (12%), *Ceratium porrectum* (8%), *Ceratium vultur* (7%), *Ceratium massiliense* (6%), *Ceratium furca* (3%), *Ceratium candelabrum* (2%), *Protoperidinium steinii* (2%), y el 12% restante representa a otras especies.

Estación costera del Golfo de Guayaquil, que registró una temperatura de 26°C., obtuviéndose un total de 23 especies de los cuales predominaron: *Protoperidinium latispinum* (18%), *Ceratium dens* (16%), típicos de masas de aguas templadas – cálidas a tropicales, y *Protoperidinium divergens* (10%), se presentó en aguas templadas a tropicales.

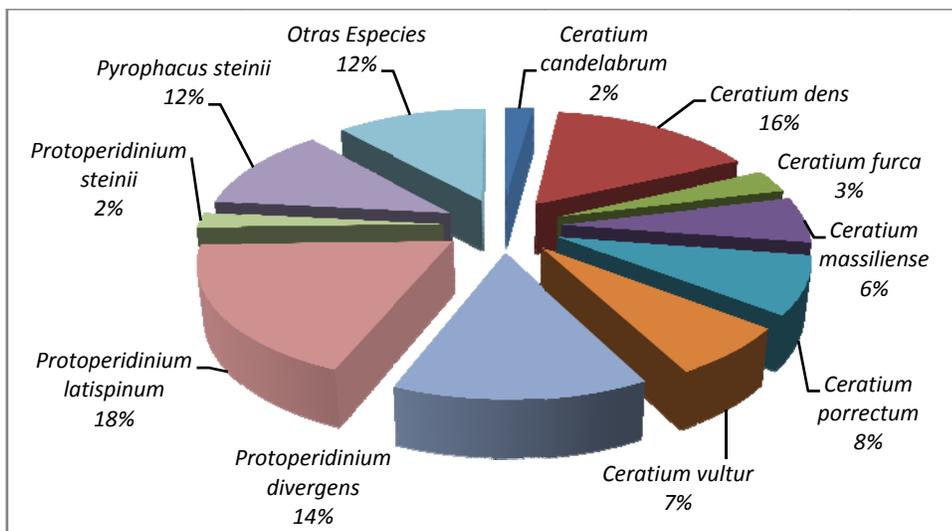


Fig. N° 77 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 6 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

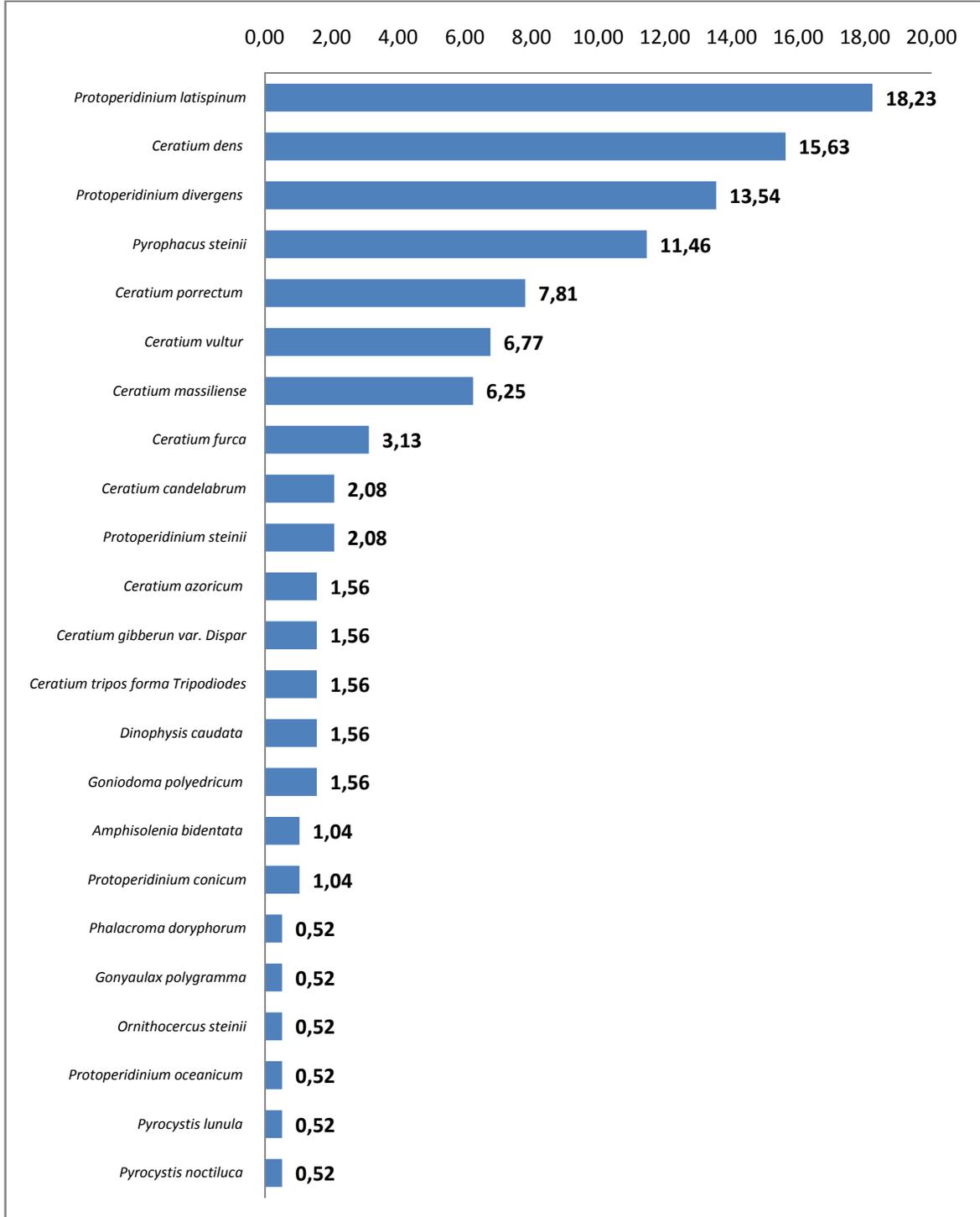


Fig. N° 78 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 6

Estación N°7.-

Se identificaron 19 especies de las cuales corresponden a: *Ceratium massiliense* (15%), *Ceratium vultur* (13%), *Ceratium ranipe* (8%), *Ceratium azoricum* (5%), *Dinophysis caudata* (5%), *Ceratium dens* (5%), *Ceratium macroceros* (5%), *Ceratium porrectum* (5%), *Goniodoma polyedricum* (5%), *Pyrocystis noctiluca* (5%), y el 29% restante representa a otras especies.

Estación costera del Golfo de Guayaquil, que registró una temperatura de 25°C., observándose un total de 19 especies de los cuales predominaron: *Ceratium massiliense* (15%), *Ceratium vultur* (13%), y *Ceratium ranipes* son especies indicadores de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales.

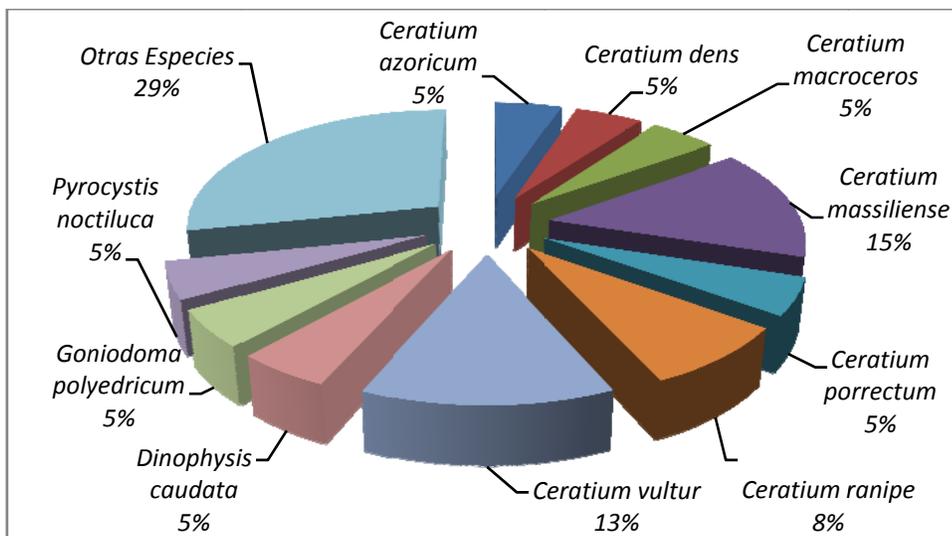


Fig. N° 79 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 7 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

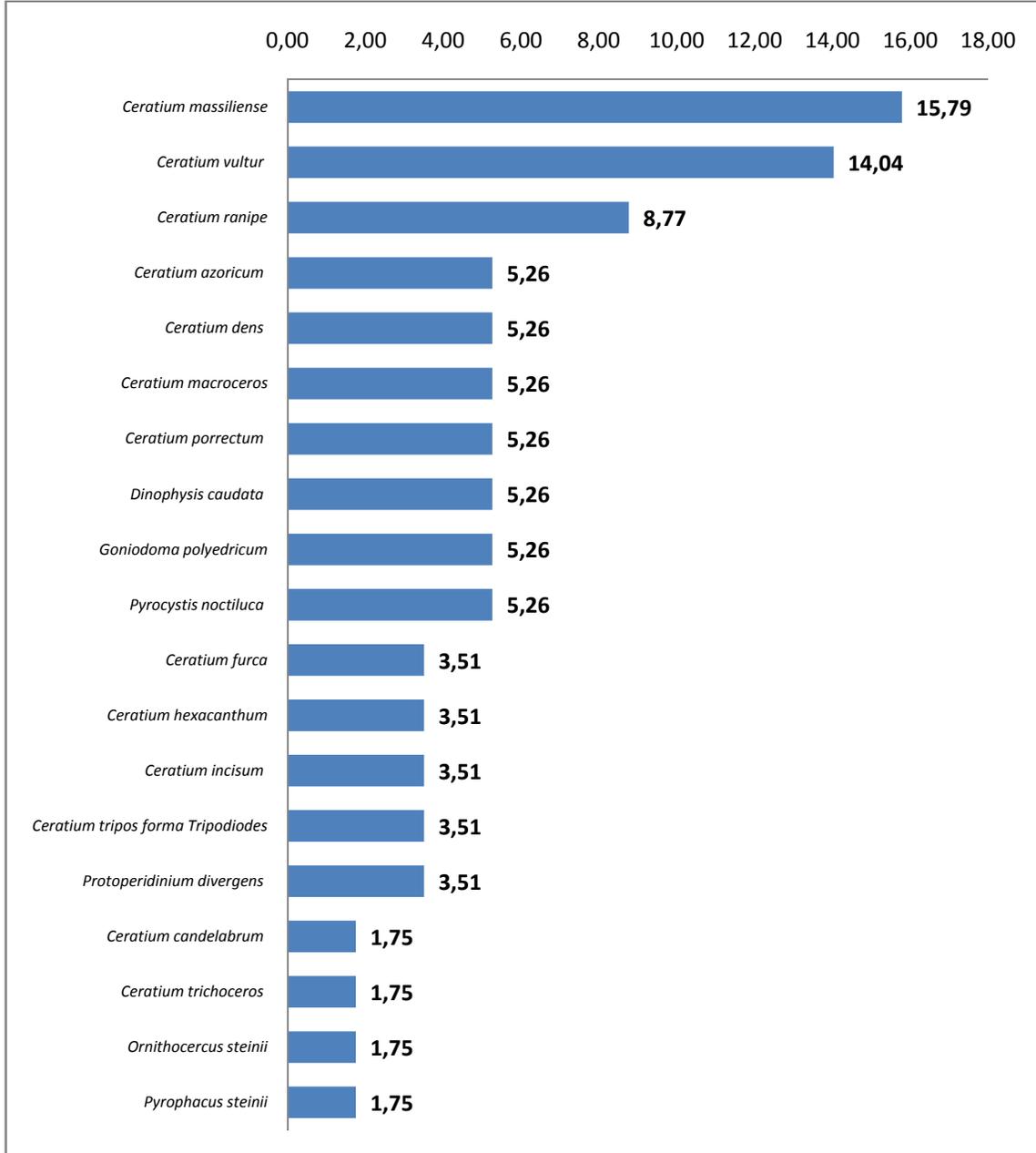


Fig. N° 80 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 7

Estación N°8.-

Se identificaron 15 especies de las cuales corresponden a: *Protoperidinium divergens* (38%), *Pyrophacus steinii* (13%), *Dinophysis caudata* (11%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (6%); *Goniodoma polyedricum* (6%), *Ceratium deflexum* (4%), *Ceratium gravidium* (4%), *Ceratium masiliense* (4%), *Ceratium porrectum* (4%), *Ceratium dens* (2%), y el 8 % restante representa a otras especies.

Estación oceánica que registró una temperatura de 25°C, evidenciándose un total de 15 especies, siendo esta una de las más pobres en diversidad. Entre las más abundantes predominaron: *Protoperidinium divergens* (38%), presente en aguas templadas a tropicales, *Pyrophacus steinii* (13%) y *Dinophysis caudata* (11%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales.

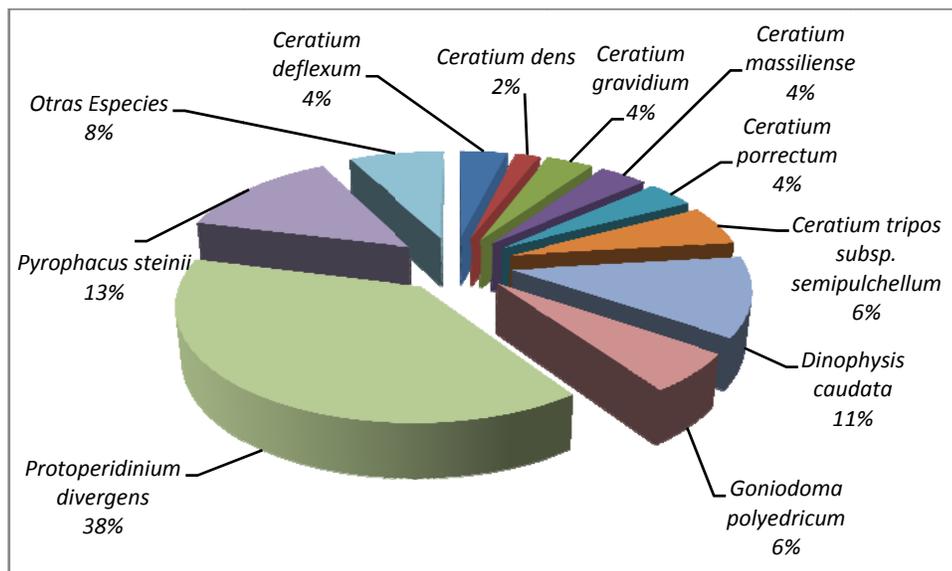


Fig. N° 81 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 8 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

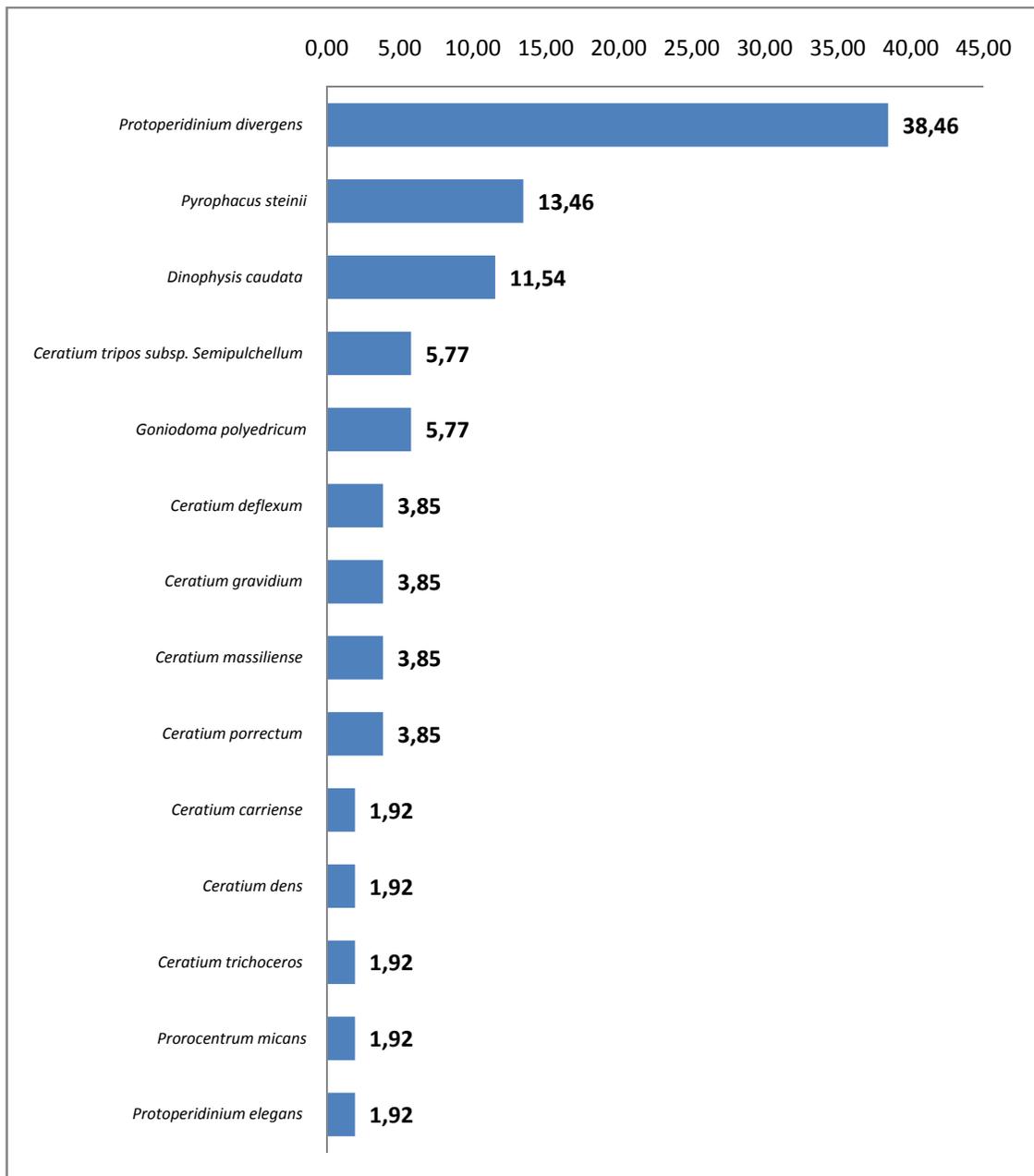


Fig. N° 82 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 8.

Estación N°9.-

Se identificaron 22 especies las cuales correspondieron a: *Protoperidinium divergens* (20%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (16%), *Pyrophacus steinii* (15%), *Protoperidinium oceanicum* (7%), *Ceratium gibberum var. subaequale* (4%), *Protoperidinium claudicans* (4%), *Protoperidinium pentagonum* (3%), *Ceratium tripos forma tripodiodes* (2%), *Goniodoma polyedricum* (2%), y el 9 % restante representa a otras especies.

Estación oceánica que se localiza sobre el talud continental, que registró una temperatura de 24°C, obteniéndose un total de 22 especies de los cuales predominaron: *Protoperidinium divergens* (20%,) presente en aguas templadas a tropicales, *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (16%), y *Pyrophacus steinii* (15%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales.

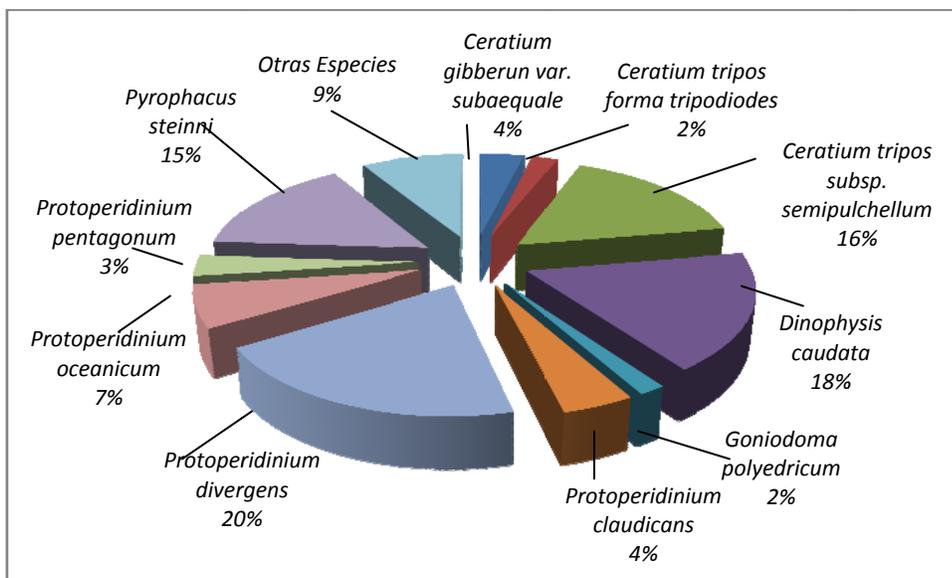


Fig. N° 83 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 9 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

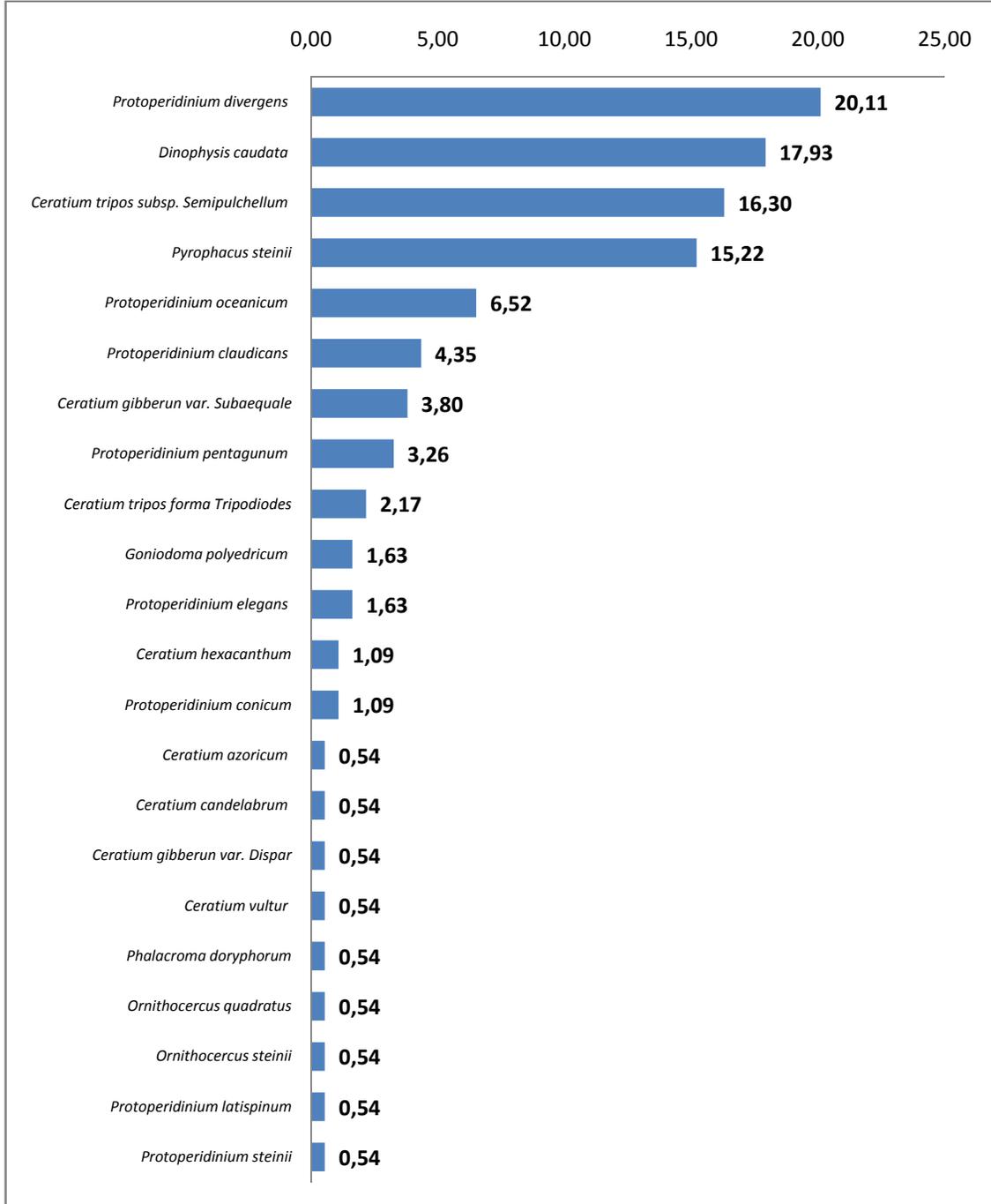


Fig. N° 84 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 9.

Estación N°10.-

Se identificaron 24 especies de las cuales corresponden a: *Ceratium azoricum* (21%), *Protoperidinium divergens* (17%), *Dinophysis caudata* (9%), *Ceratium furca* (6%), *Protoperidinium oceanicum* (6%), *Goniodoma polyedricum* (5%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (4%), *Ceratium pentagonum var. subrobustum* (4%), *Dinophysis rapa* (3%), *Pyrophacus steinii* (3%), y el 22% restante representa a otras especies.

Estación oceánica que se localiza sobre el talud continental, registró una temperatura de 24°C, observándose un total de 24 especies de los cuales predominaron: *Ceratium azoricum* (21%), y *Dinophysis caudata* (9%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Protoperidinium divergens* (17%) presente en aguas templadas a tropicales.

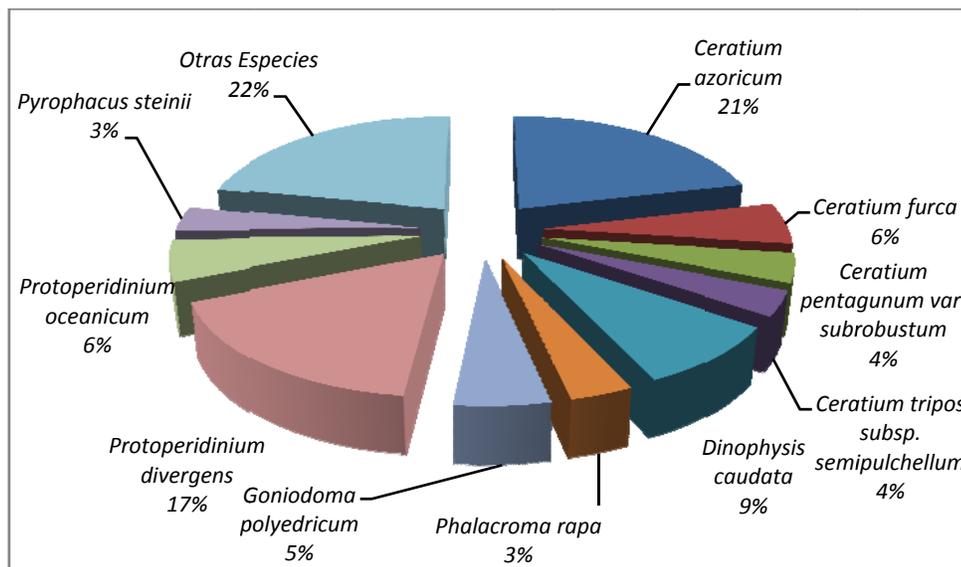


Fig. N° 85 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 10 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

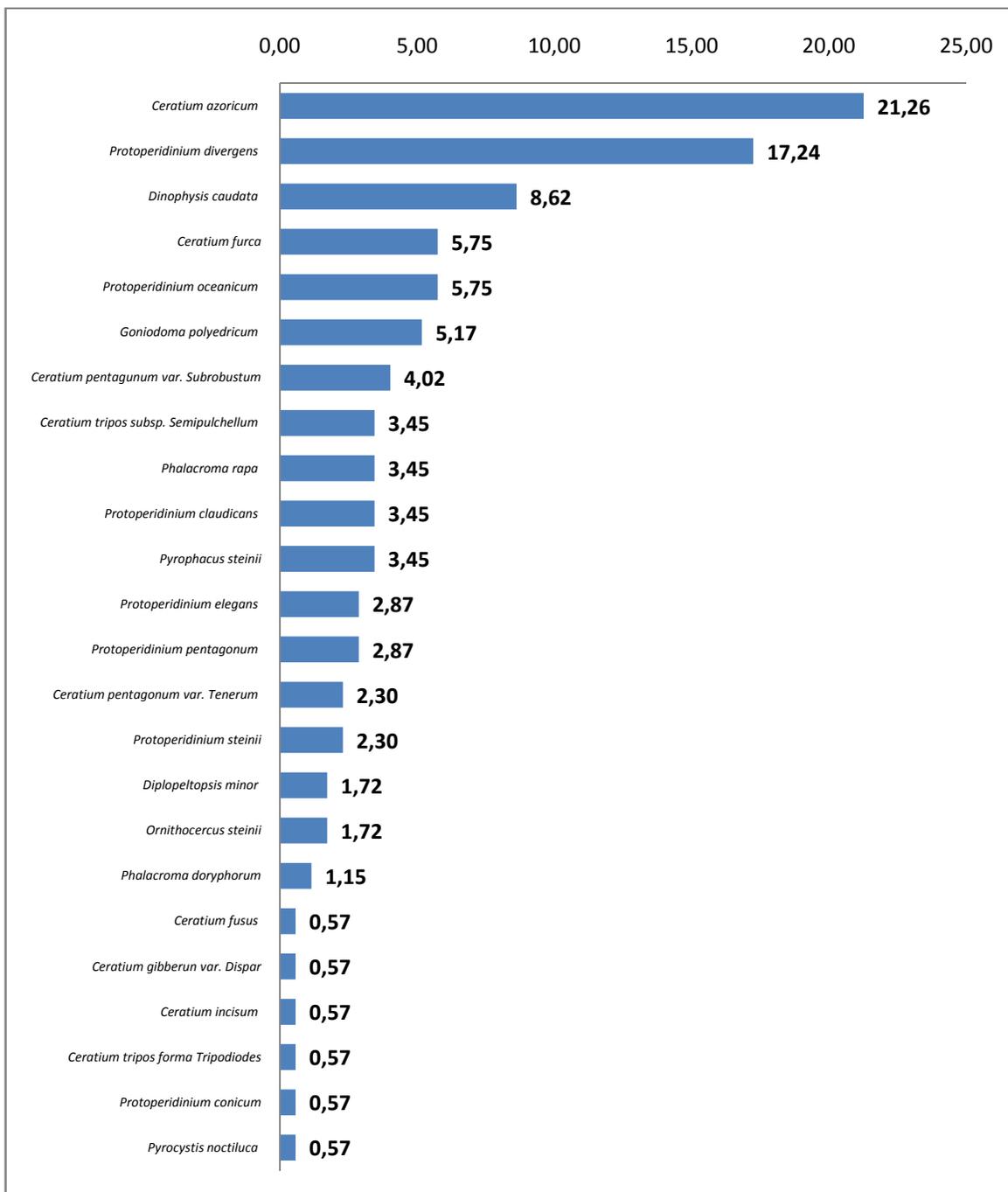


Fig. N° 86 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 10.

Estación N°11.-

Se identificaron 15 especies de las cuales corresponden a: *Dinophysis caudata* (37%), *Protoperidinium divergens* (26%), *Phalacroma doryphorum* (9%), *Protoperidinium elegans* (6%), *Diplopeltopsis minor* (4%), *Protoperidinium pentagonum* (3%), *Pyrophacus steinii* (3%), *Amphisolenia bidentata* (2%), *Ceratium furca* (2%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (1%), y el 7 % restante representa a otras especies.

Estación oceánica, que registró una temperatura de 24°C, observándose un total de 15 especies siendo esta una de las más pobres en diversidad, de las cuales predominaron: *Dinophysis caudata* (37%) y *Phalacroma doryphorum* (9%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Protoperidinium divergens* (26%), presente en amplia aguas templadas a tropicales.

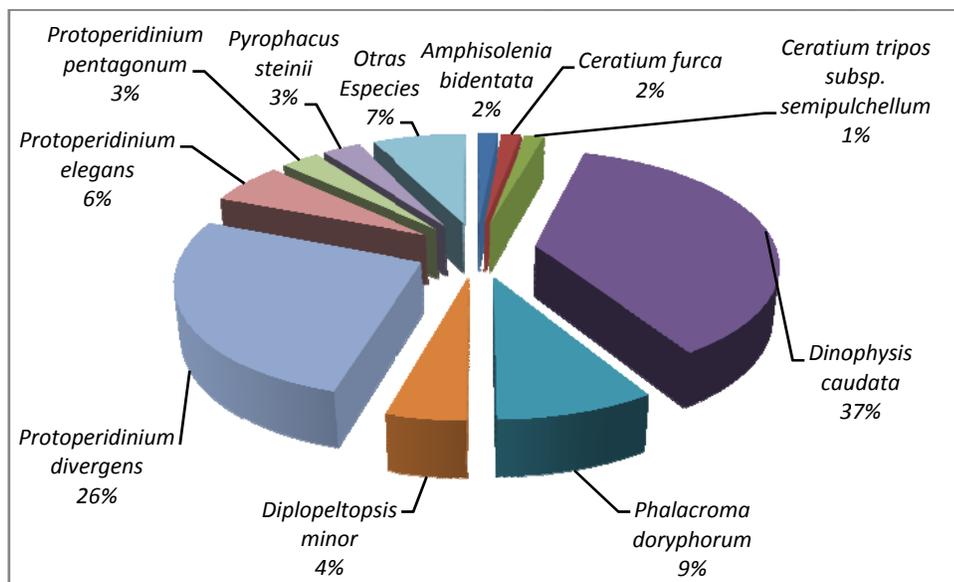


Fig. N° 87 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 11 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

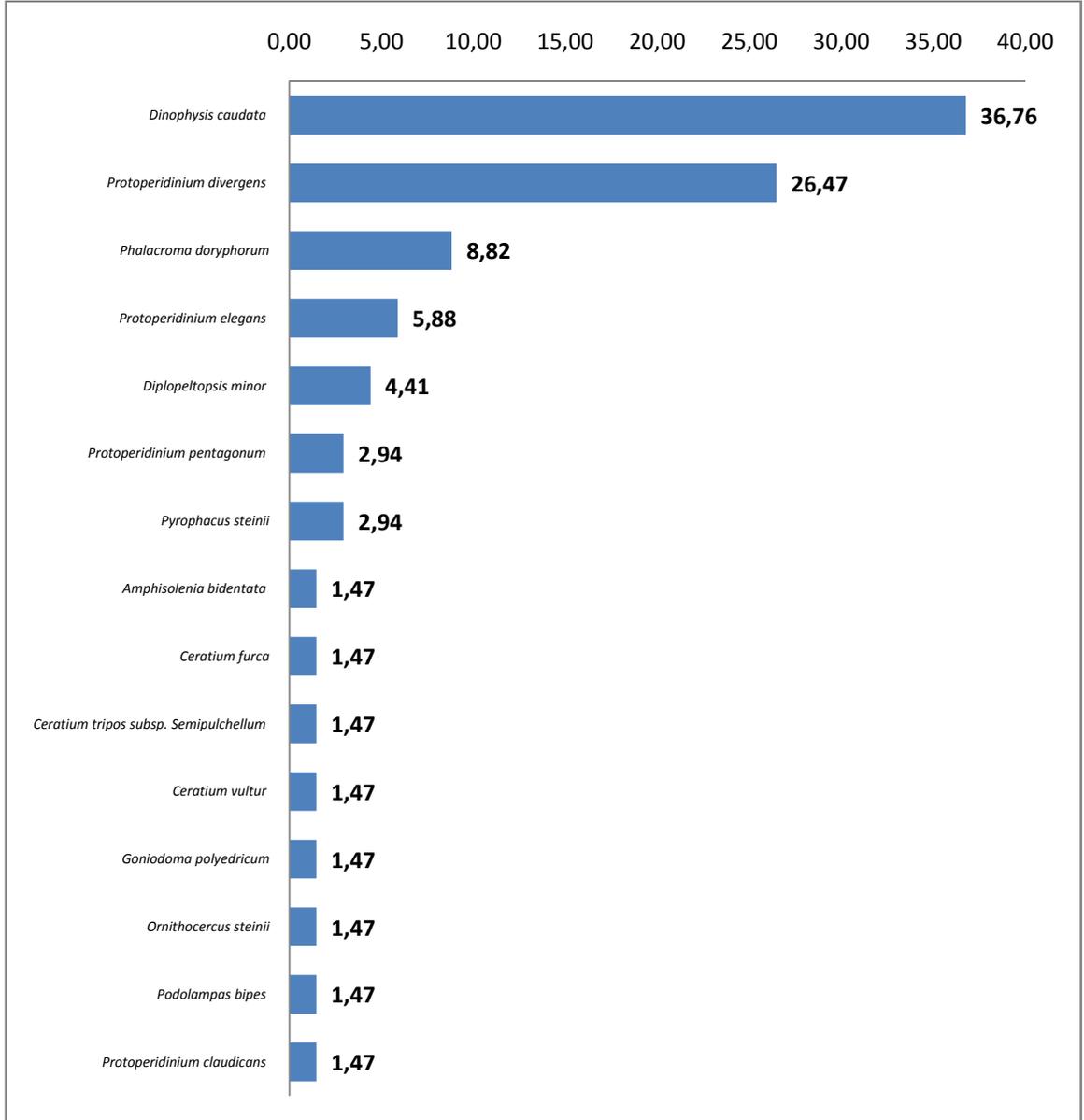


Fig. N° 88 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 11.

Estación N°12.-

Se identificaron 30 especies de las cuales corresponden a: *Dinophysis caudata* (21%), *Protoperidinium divergens* (21%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (14%), *Ceratium tripos forma tripodiodes* (10%), *Ceratium azoricum* (9%), *Ceratium pentagonum var. subrobustum* (5%), *Ceratium pentagonum var. tenerum* (3%), *Ceratium furca* (2%), *Ceratium porrectum* (2%), *Dinophysis doryphorum* (1%), y el 12% restante representa a otras especies.

Estación oceánica que se localiza sobre el talud continental, registró una temperatura de 24°C, evidenciándose un total de 30 especies de las cuales predominaron: *Dinophysis caudata* (21%) y *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (14%) son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Protoperidinium divergens* (21%), presente en aguas templadas a tropicales.

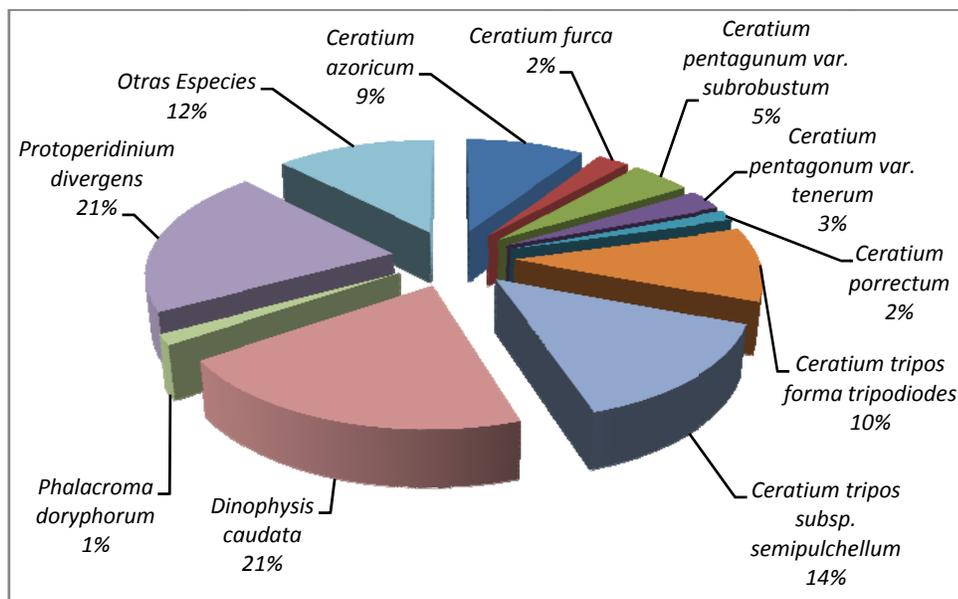


Fig. N° 89 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 12 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

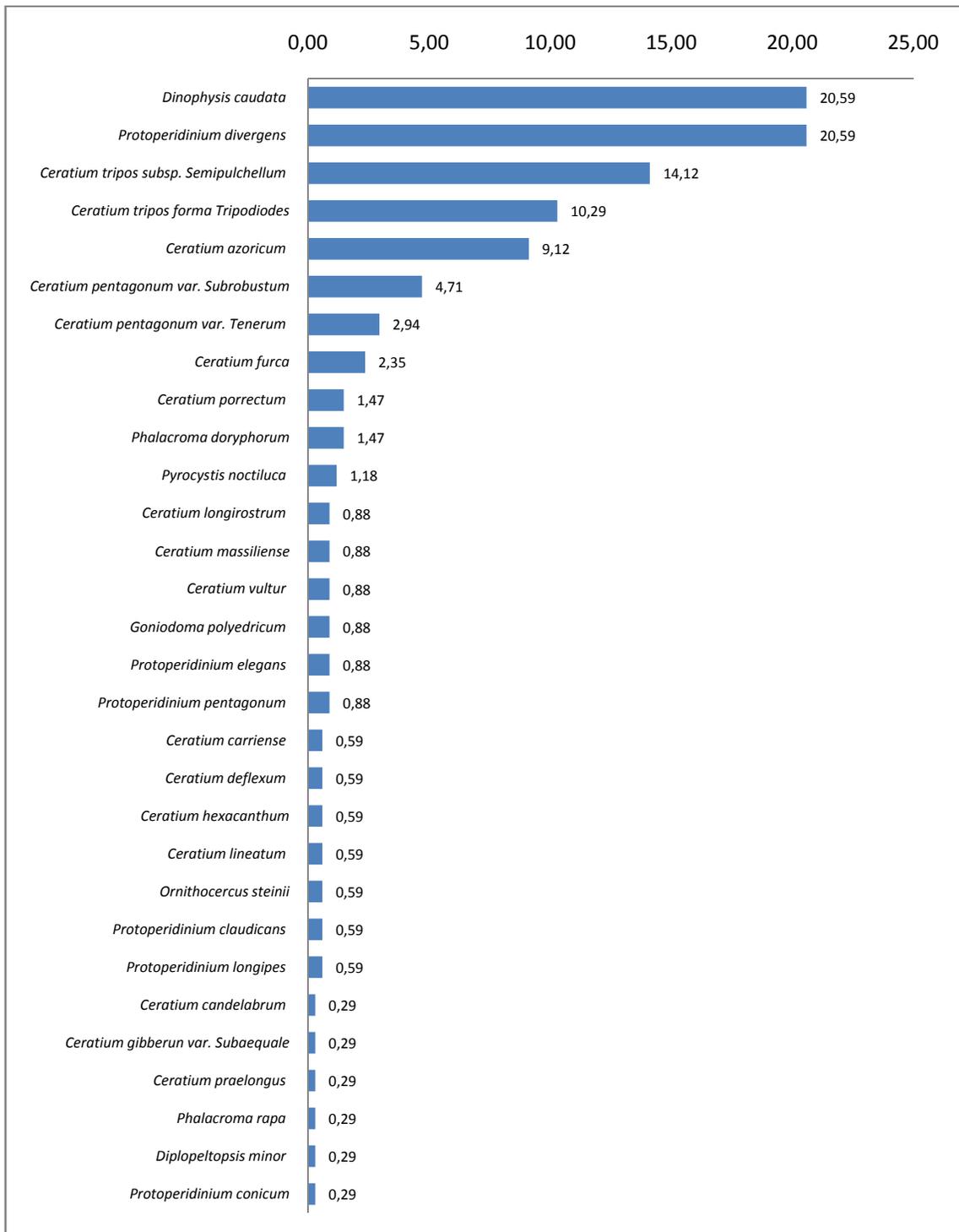


Fig. N° 90 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 12.

Estación N°13.-

Se identificaron 27 especies de las cuales corresponden a: *Dinophysis caudata* (38%), *Protoperidinium divergens* (15%), *Phalacroma doryphorum* (8%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (6%), *Ceratium azoricum* (5%), *Phalacroma rapa* (3%), *Diplopeltopsis minor* (3%), *Protoperidinium pentagonum* (3%), *Pyrophacus steinii* (3%), *Protoperidinium claudicans* (2%), y el 14% restante representa a otras especies.

Estación oceánica que se localiza sobre el talud continental, registró una temperatura de 24°C, observándose un total de 27 especies, de las cuales predominaron: *Dinophysis caudata* (38%), y *Phalacroma doryphorum* (8%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Protoperidinium divergens* (15%), presente en aguas templadas a tropicales.

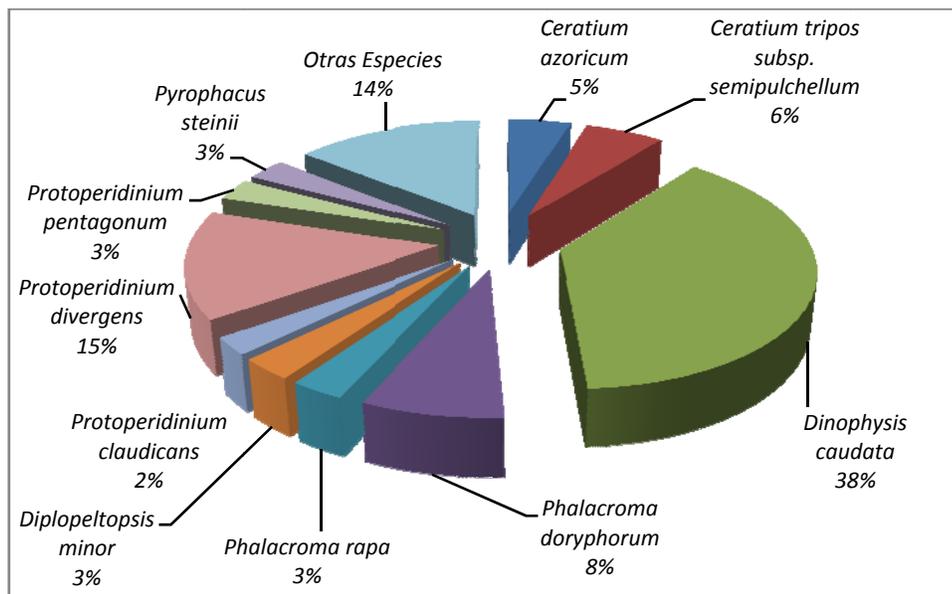


Fig. N° 91 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 13 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

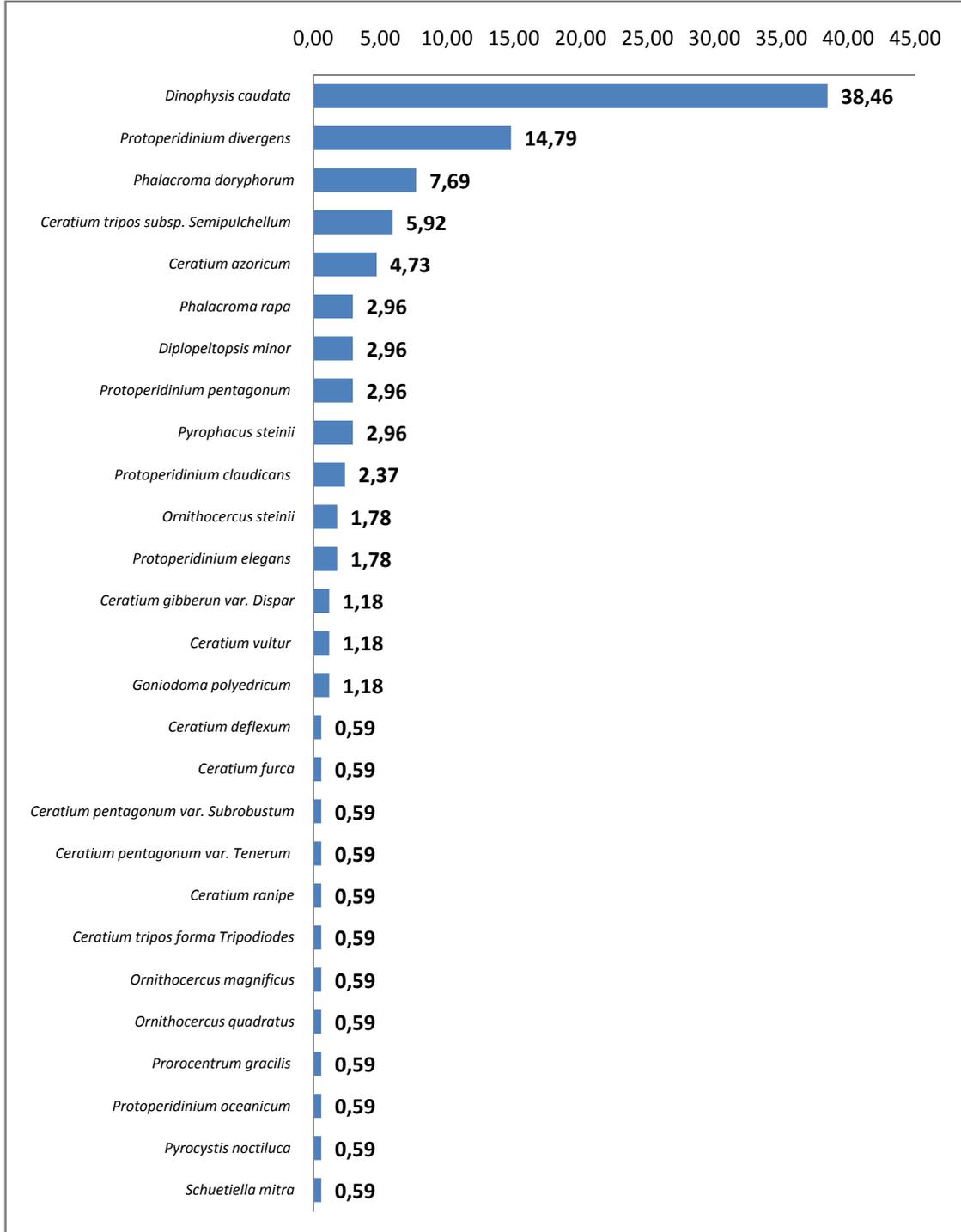


Fig. N° 92 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 13.

Estación N°14.-

Se identificaron 28 especies de las cuales corresponden a: *Protoperidinium divergens* (18%), *Dinophysis caudata* (14%), *Protoperidinium oceanicum* (7%), *Pyrophacus steinii* (7%), *Ceratium azoricum* (5%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (5%), *Diplopeltopsis minor* (4%), *Goniodoma polyedricum* (4%), *Protoperidinium latispinum* (4%), *Phalacroma doryphorum* (3%), y el 2ª) restante representa a otras especies.

Estación oceánica que se localiza sobre el talud continental, registró una temperatura de 24°C, observándose un total de 28 especies, de las cuales predominaron: *Protoperidinium divergens* (21%), presente en aguas templadas a tropicales. *Dinophysis caudata* (14%), y *Protoperidinium oceanicum* (7%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales.

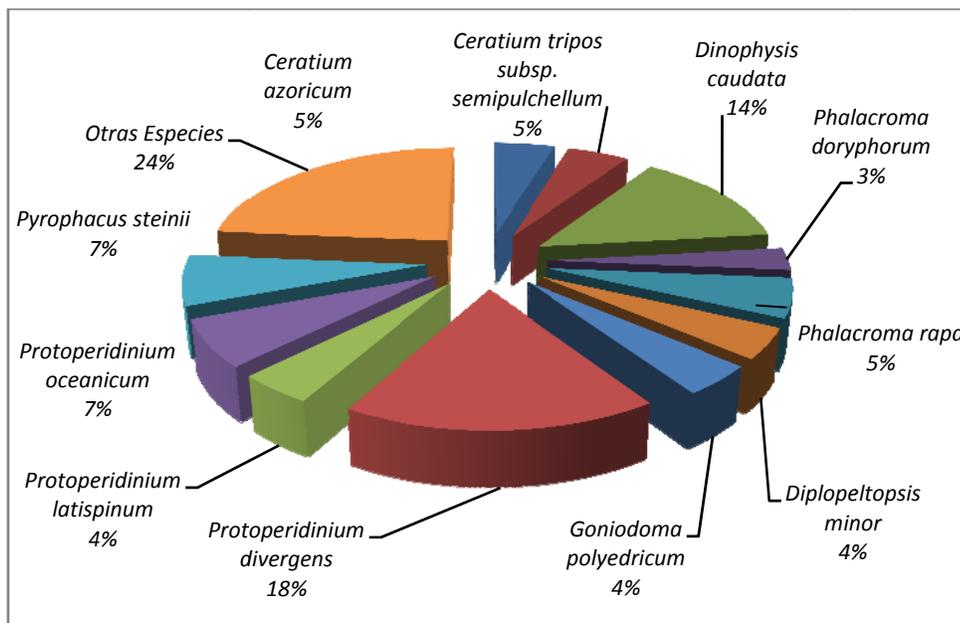


Fig. N° 93 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 14 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

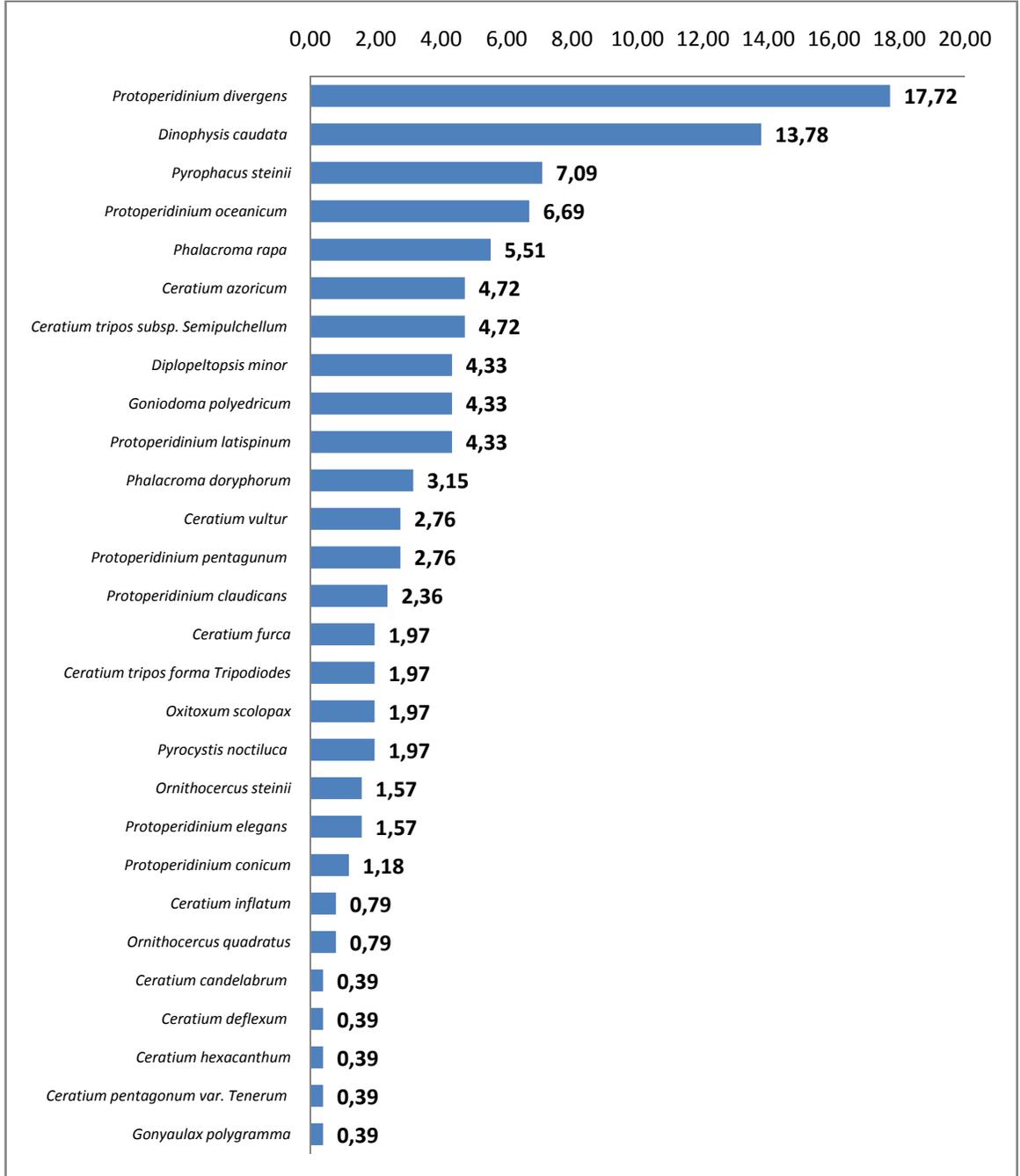


Fig. N° 94 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 14.

Estación N°17.-

Se identificaron 24 especies de las cuales corresponden a: *Dinophysis caudata* (23%), *Diplopeltopsis minor* (23%), *Ceratium furca* (10%), *Protoperidinium divergens* (9%), *Phalacroma rapa* (7%), *Ceratium azoricum* (6%), *Ceratium longipes* (2%), *Phalacroma doryphorum* (2%), *Protoperidinium conicum* (2%), *Pyrophacus steinii* (2%), y el 14% restante representa a otras especies.

Estación oceánica que se localiza sobre el talud continental, registró una temperatura de 26°C, observándose un total de 24 especies, de las cuales predominaron: *Dinophysis caudata* (23%), y *Diplopeltopsis minor* (23%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Ceratium furca* (10%), característico de masas de aguas templadas - frías a tropicales.

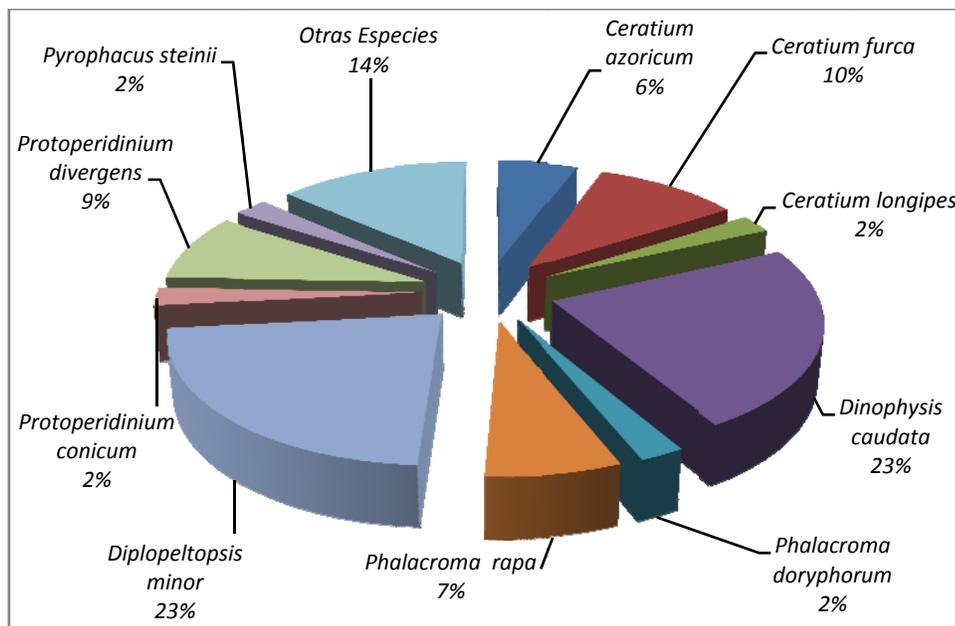


Fig. N° 95 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 17 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

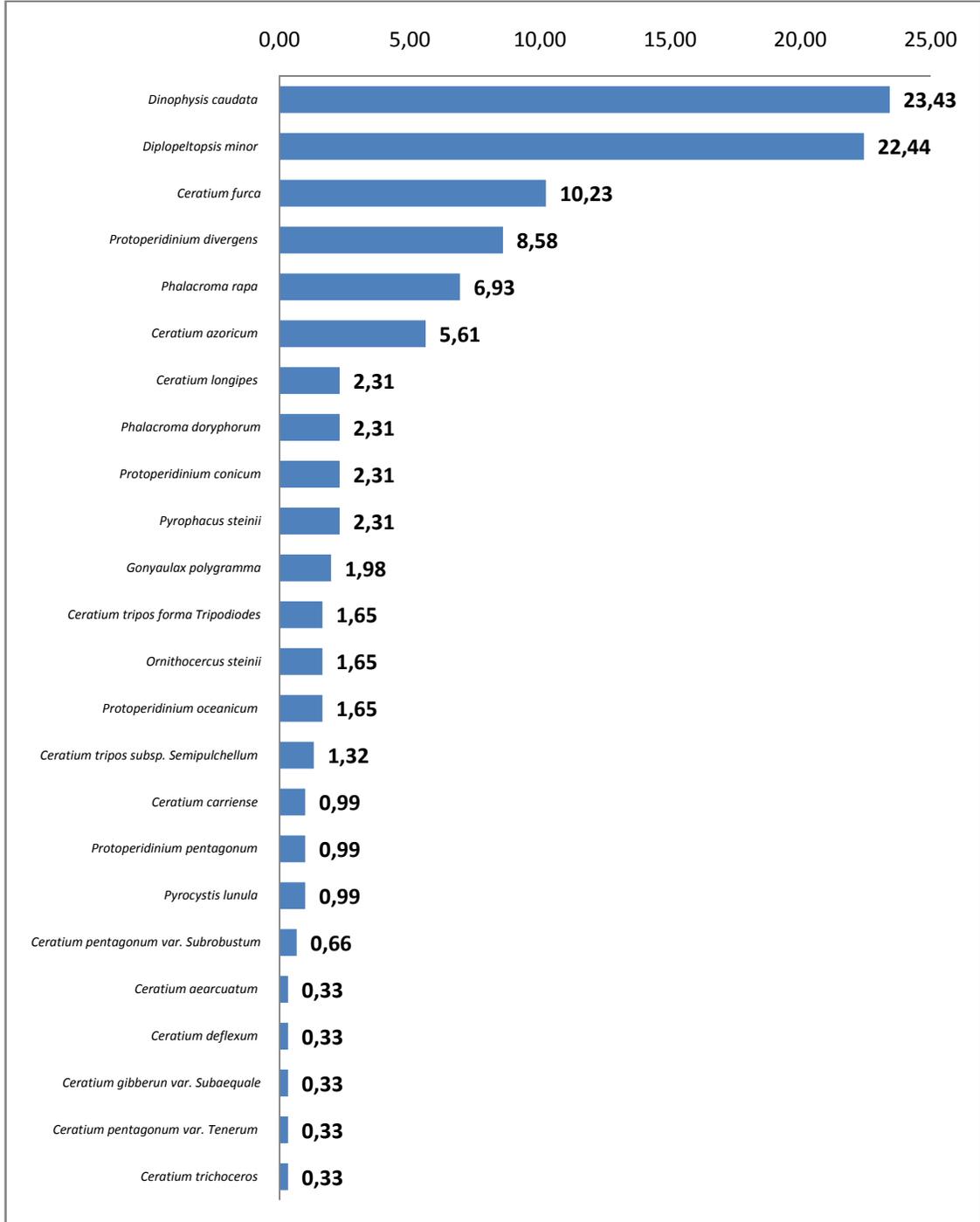


Fig. N° 96 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 17.

Estación N°18.-

Se identificaron 31 especies de las cuales corresponden a: *Dinophysis caudata* (26%), *Protoperidinium divergens* (16%), *Diplopeltopsis minor* (14%), *Protoperidinium oceanicum* (6%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (5%), *Pyrophacus steinii* (5%), *Protoperidinium latispinum* (3%), *Ceratium azoricum* (2%), *Ceratium furca* (3%), *Phalacroma rapa* (2%), y el 19% restante representa a otras especies.

Estación oceánica que se localiza sobre el talud continental, registró una temperatura de 26°C., evidenciando un total de 24 especies, de las cuales predominaron: *Dinophysis caudata* (26%), y *Diplopeltopsis minor* (14%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Protoperidinium divergens* (16%), presente en aguas templadas a tropicales.

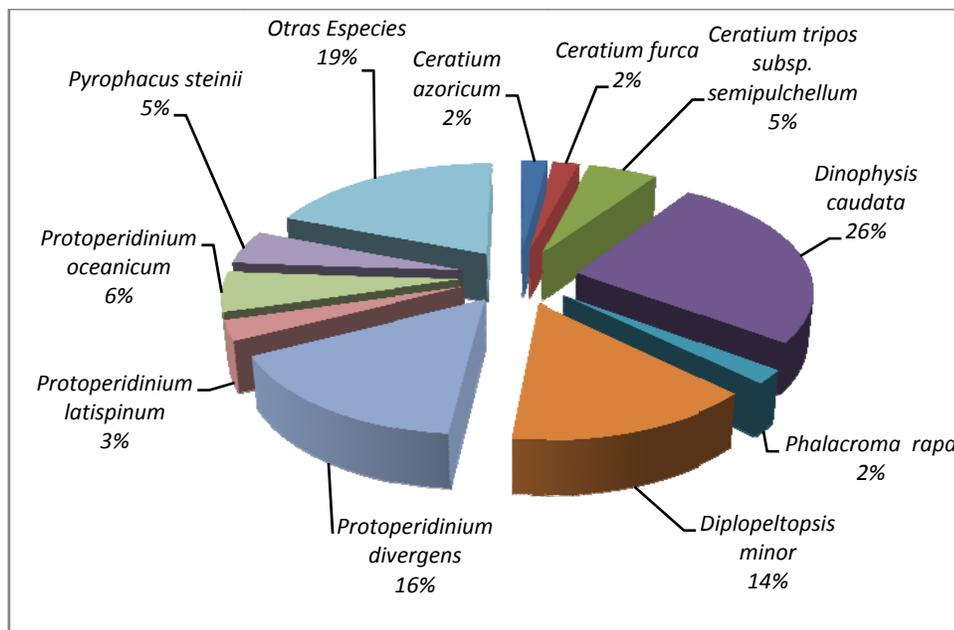


Fig. N° 97 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 18 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).



Fig. N° 98 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 18.

Estación N°19.-

Se identificaron 33 especies de las cuales corresponden a: *Dinophysis caudata* (25%), *Pyrophacus steinii* (22%), *Ceratium furca* (8%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (8%), *Diplopeltopsis minor* (6%), *Ceratium tripos forma tripodiodes* (3%), *Phalacroma doryphorum* (3%), *Goniodoma polyedricum* (3%), *Protoperidinium divergens* (3%), *Protoperidinium oceanicum* (3%), y el 16% restante representa a otras especies.

Estación oceánica que se localiza sobre el talud continental, registró una alta temperatura de 26°C, evidenciándose un total de 33 especies, de las cuales predominaron: *Dinophysis caudata* (25%), y *Pyrophacus steinii* (22%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Ceratium furca* (8%), especie característico de masas de aguas templadas - frías a tropicales.

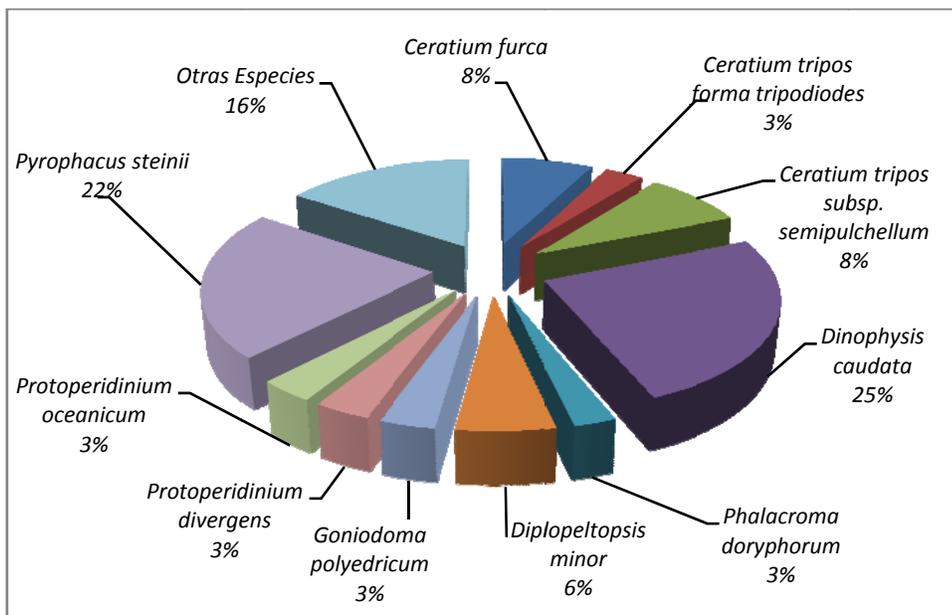


Fig. N° 99 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 19 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

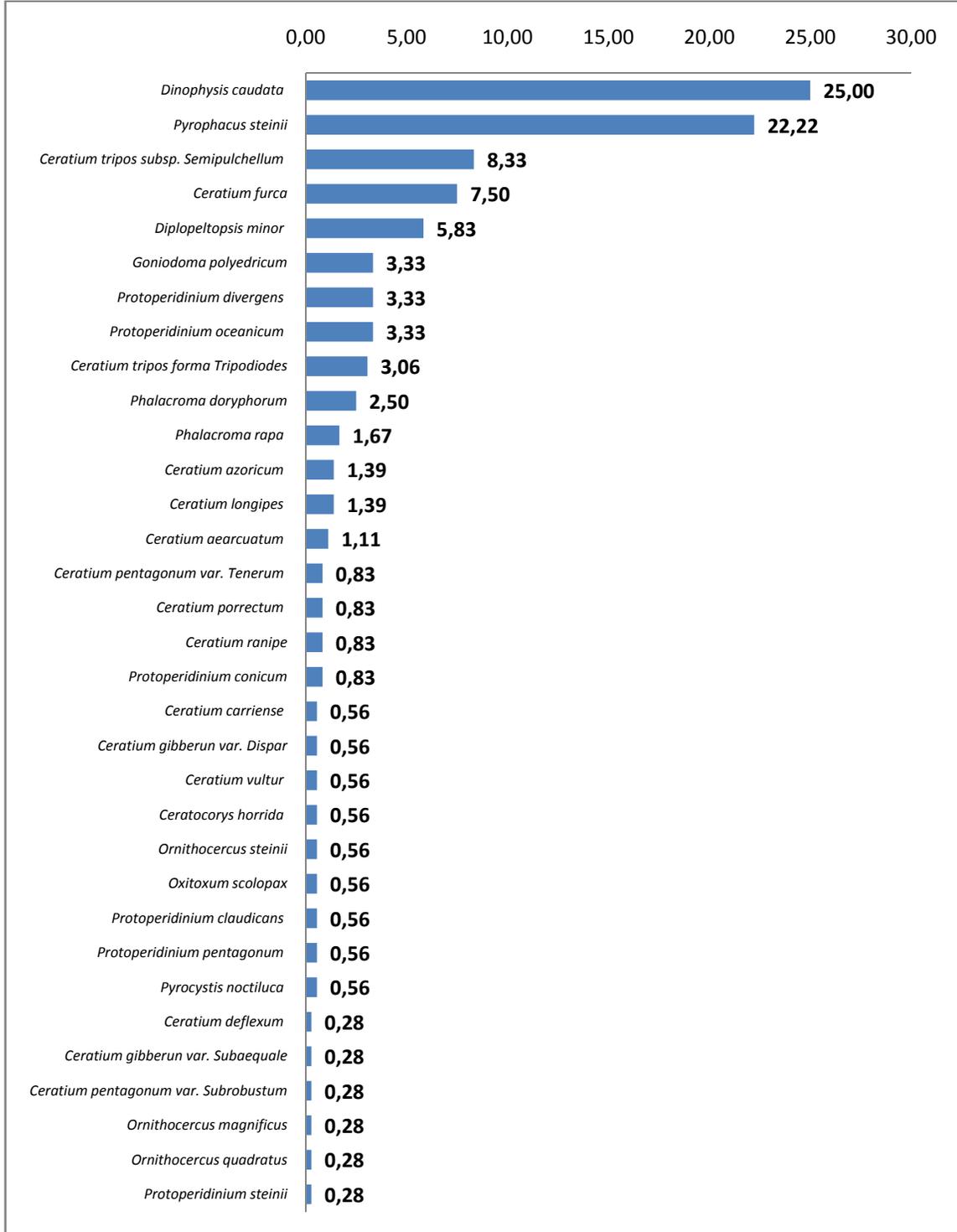


Fig. N° 100 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 19.

Estación N°20.-

Se identificaron 23 especies de las cuales corresponden a: *Dinophysis caudata* (19%), *Pyrophacus steinii* (14%), *Protoperidinium divergens* (13%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (9%), *Ceratium azoricum* (8%), *Diplopeltopsis minor* (8%), *Ceratium furca* (6%), *Ceratium tripos forma tripodiodes* (5%), *Protoperidinium oceanicum* (5%), *Phalacroma doryphorum* (3%), y el 10% restante representa a otras especies.

Estación oceánica que se localiza sobre el talud continental, registró una temperatura de 26°C, observándose un total de 23 especies, de las cuales predominaron: *Dinophysis caudata* (19%), y *Pyrophacus steinii* (14%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Protoperidinium divergens* (16%), presente en aguas templadas a tropicales.

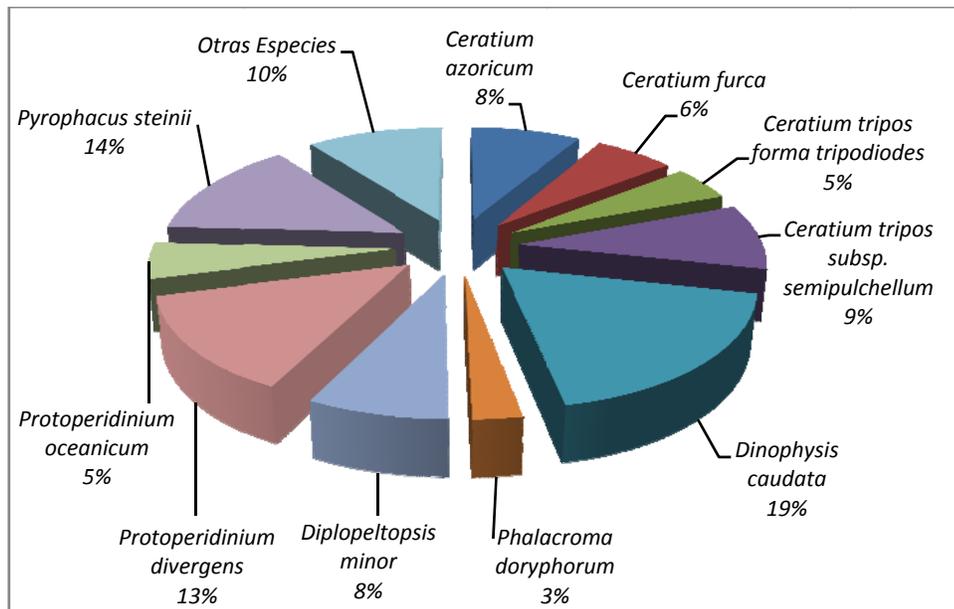


Fig. N° 101 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 20 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

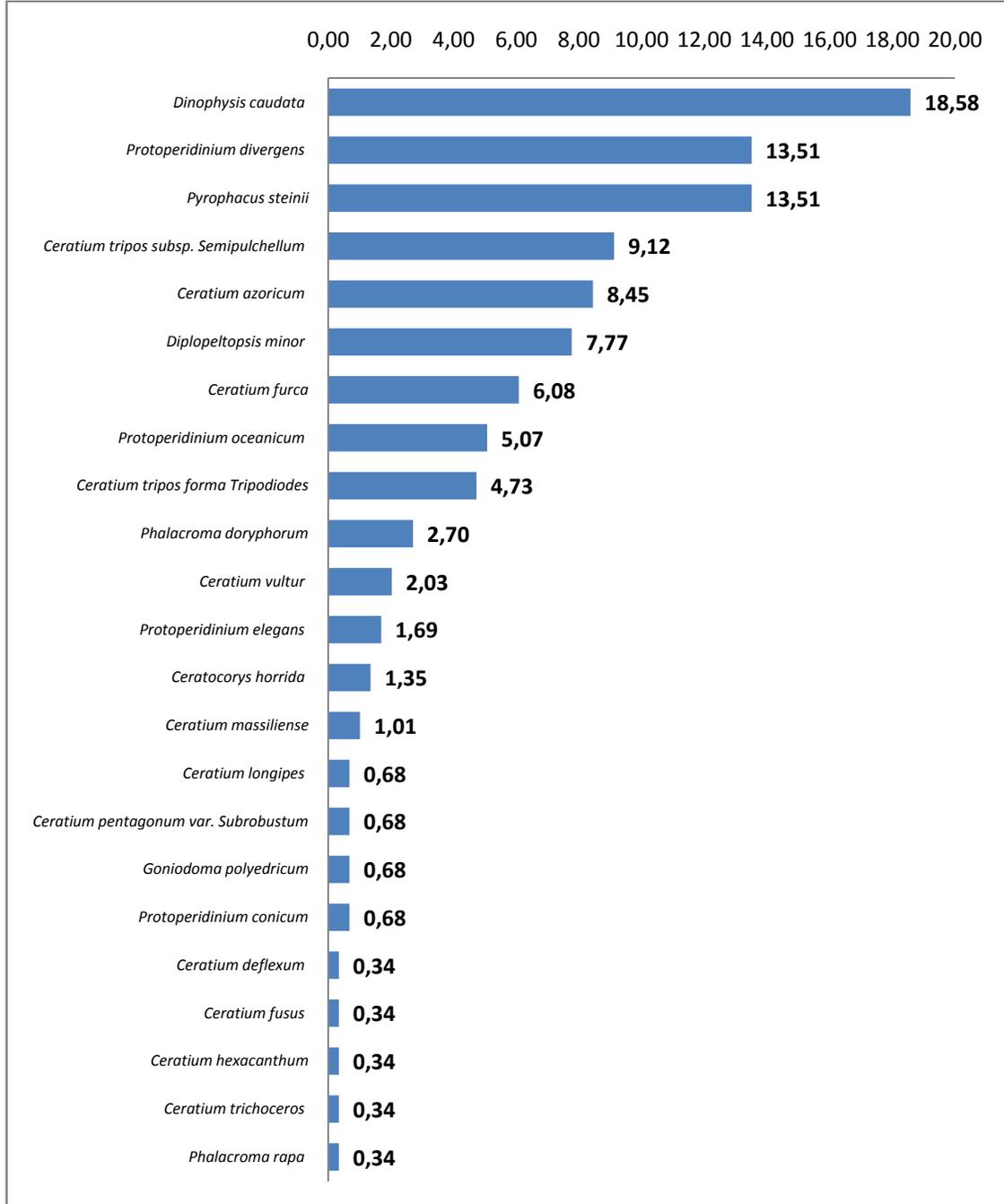


Fig. N° 102 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 20.

Estación N°21.-

Se identificaron 34 especies de las cuales corresponden a: *Dinophysis caudata* (27%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (20%), *Ceratium tripos forma tripodiodes* (8%), *Pyrophacus steinii* (7%), *Ceratium vultur* (6%), *Goniodoma polyedricum* (6%), *Ceratium euarcuratum* (4%), *Diplopeltopsis minor* (3%), *Ceratium azoricum* (2%), *Ceratium deflexum* (2%), y el 15% restante representa a otras especies.

Estación oceánica que se localiza sobre el talud continental, registró una temperatura de 26°C. observándose un total de 34 especies, presentando la más alta diversidad, de las cuales predominaron: *Dinophysis caudata* (27%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (20%), y *Ceratium tripos forma tripodiodes* (8%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales.

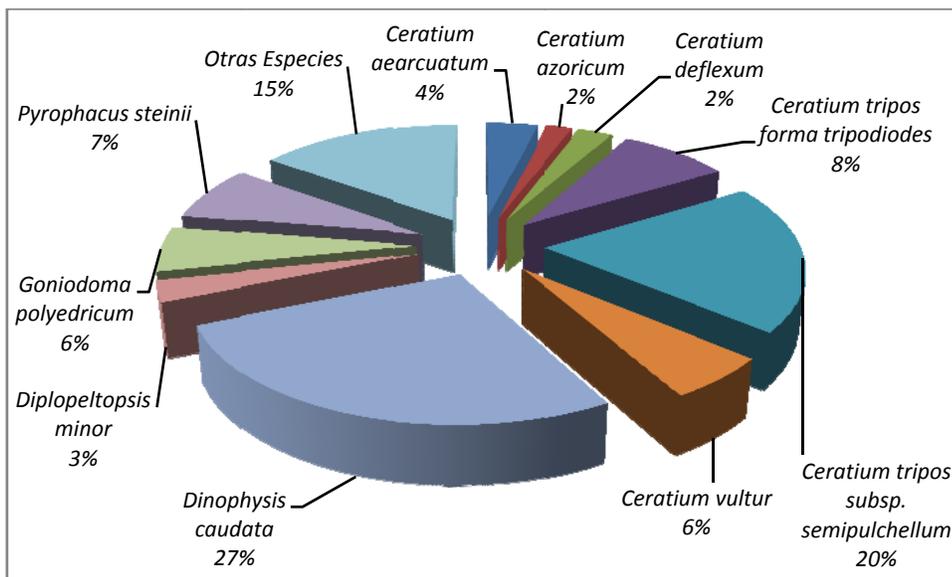


Fig. N° 103 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 21 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

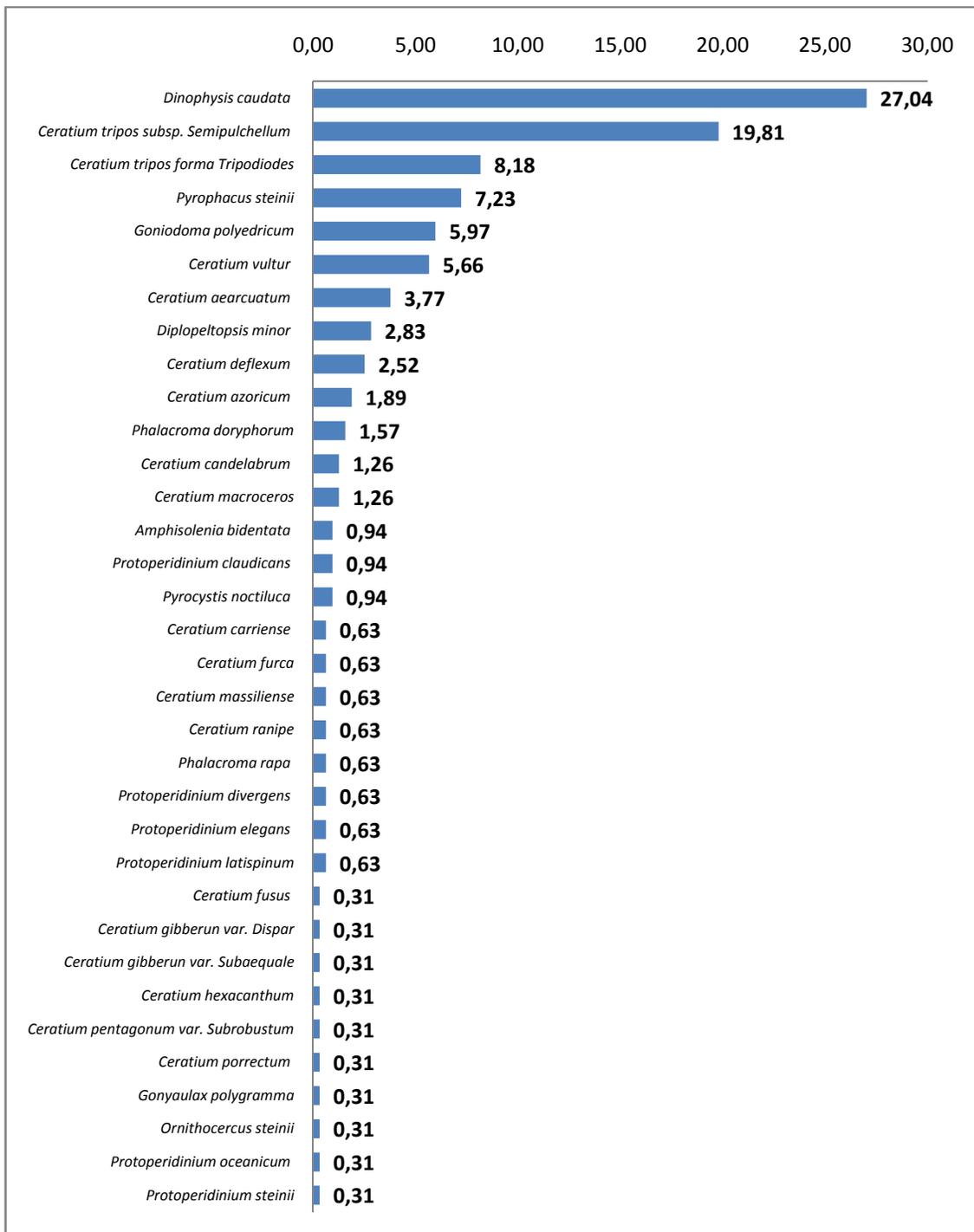


Fig. N° 104 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 21.

Estación N°22.-

Se identificaron 34 especies de las cuales corresponden a: *Ceratium tripos subsp. Semipulchellum* (25%), *Dinophysis caudata* (23%), *Protoperidinium divergens* (11%), *Ceratium porrectum* (5%), *Ceratium furca* (4%), *Goniodoma polyedricum* (3%), *Protoperidinium claudicans* (3%), *Ceratium arietunum* (2%), *Ceratium longipes* (2%), *Diplopeltopsis minor* (2%), y el 20% restante representa a otras especies.

Estación oceánica frente a las Costas de Esmeraldas al Norte del área de estudio, que registró una temperatura de 26°C, observándose un total de 34 especies, presentando la más alta diversidad, de las cuales predominaron: *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (25%), y *Dinophysis caudata* (23%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Protoperidinium divergens* (11%), presente en aguas templadas a tropicales.

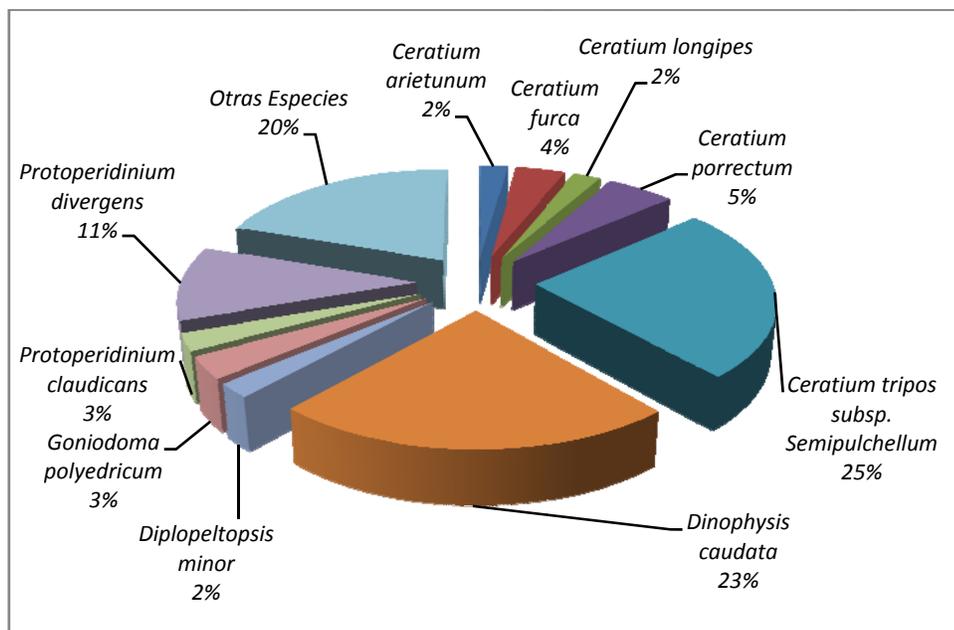


Fig. N° 105 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 22 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

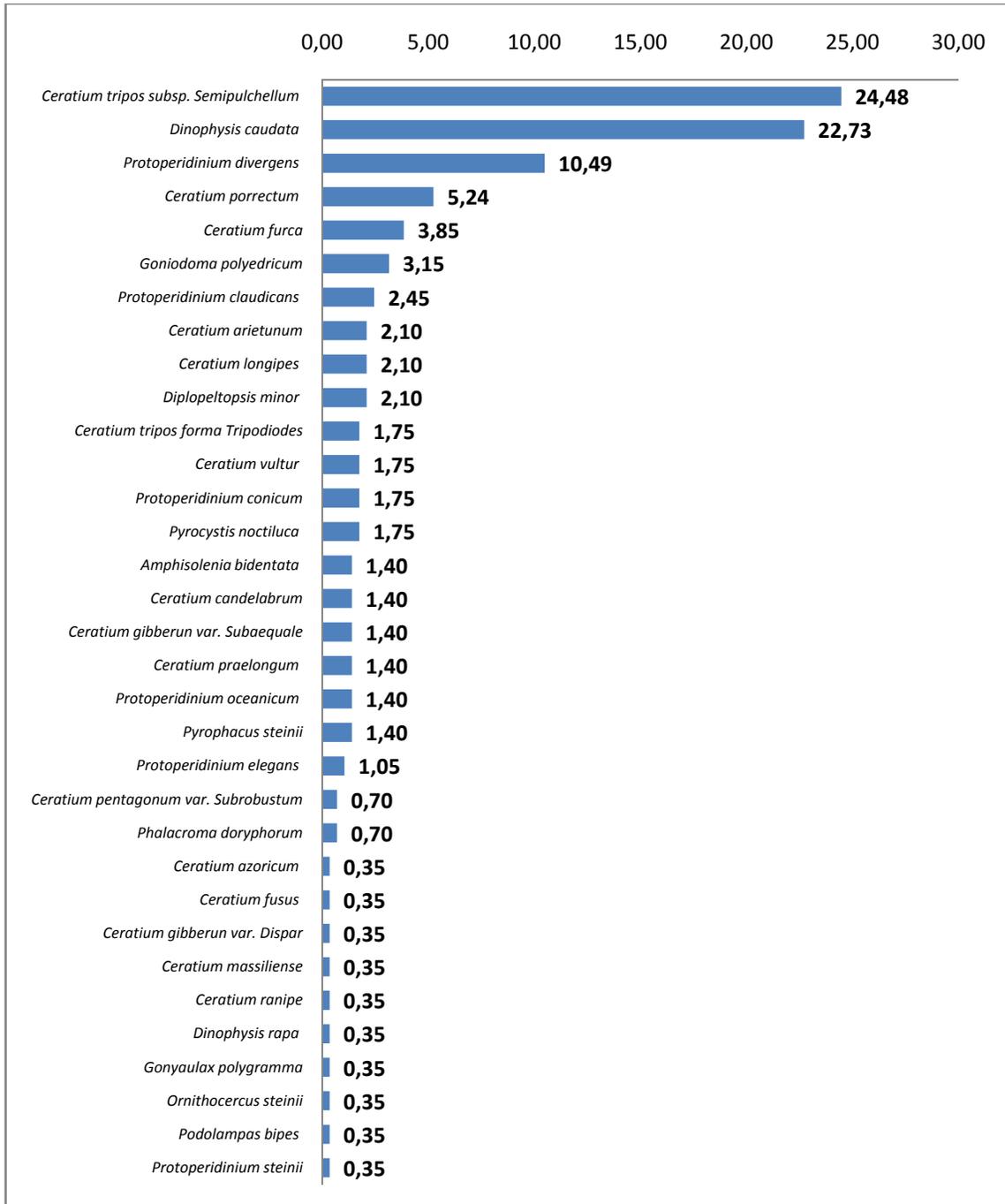


Fig. N° 106 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 22.

Estación N°23.-

Se identificaron 30 especies de las cuales corresponden a: *Ceratium longipes* (13%), *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (12%), *Dinophysis caudata* (8%), *Ceratium gibberum var. subaequale* (7%), *Ceratium tripos forma tripodiodes* (6%), *Diplopeltopsis minor* (6%), *Protoperidinium divergens* (6%), *Phalacroma doryphorum* (4%), *Goniodoma polyedricum* (4%), *Pyrocystis noctiluca* (4%), y el 30% restante representa a otras especies.

Estación Costera de la Provincia de Esmeraldas al Norte del área de estudio. Se registró una temperatura de 26.5°C, observandose un total de 30 especies, de las cuales predominaron: *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (25%), y *Dinophysis caudata* (23%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Ceratium longipes* (13%), especie de aguas templadas – frias, a tropicales.

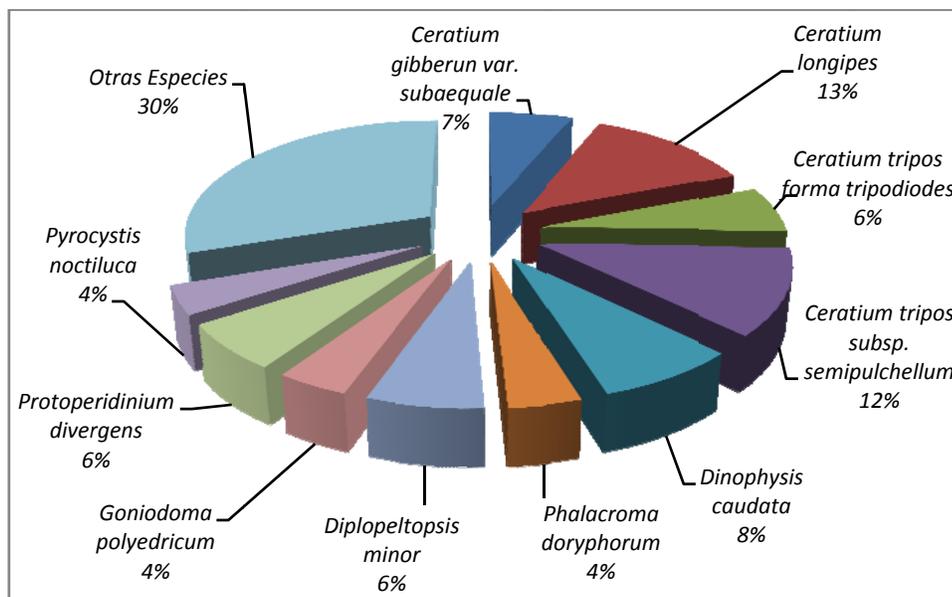


Fig. N° 107 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 23 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).



Fig. N° 108 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 23.

Estación N°25.-

Se identificaron 29 especies de las cuales corresponden a: *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (31%), *Ceratium tripos forma tripodiodes* (13%), *Ceratium longipes* (10%), *Diplopeltopsis minor* (5%), *Protoperidinium divergens* (4%), *Ceratium masiliense* (3%), *Ceratium vultur* (3%), *Dinophysis caudata* (3%), *Goniodoma polyedricum* (3%), *Ceratium candelabrum* (2%), y el 23% restante representa a otras especies.

Estación frente a las Costas Esmeraldas al Norte del área de estudio. Se registró una temperatura de 26.5°C, evidenciándose un total de 29 especies, de las cuales predominaron: *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (31%), y *Ceratium tripos forma tripodiodes* (13%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Ceratium longipes* (10%), es una especie de aguas templadas - frías a, tropicales.

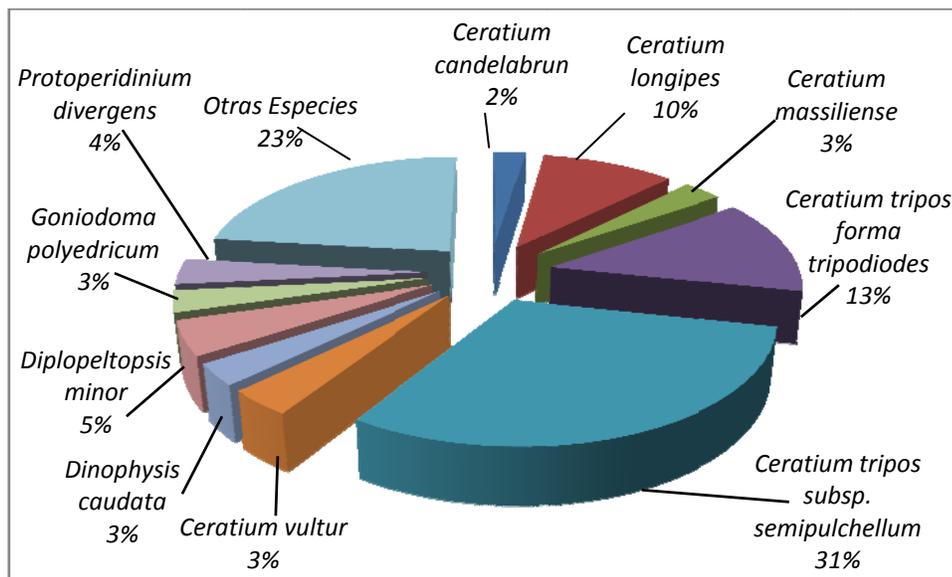


Fig. N° 109 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 25 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

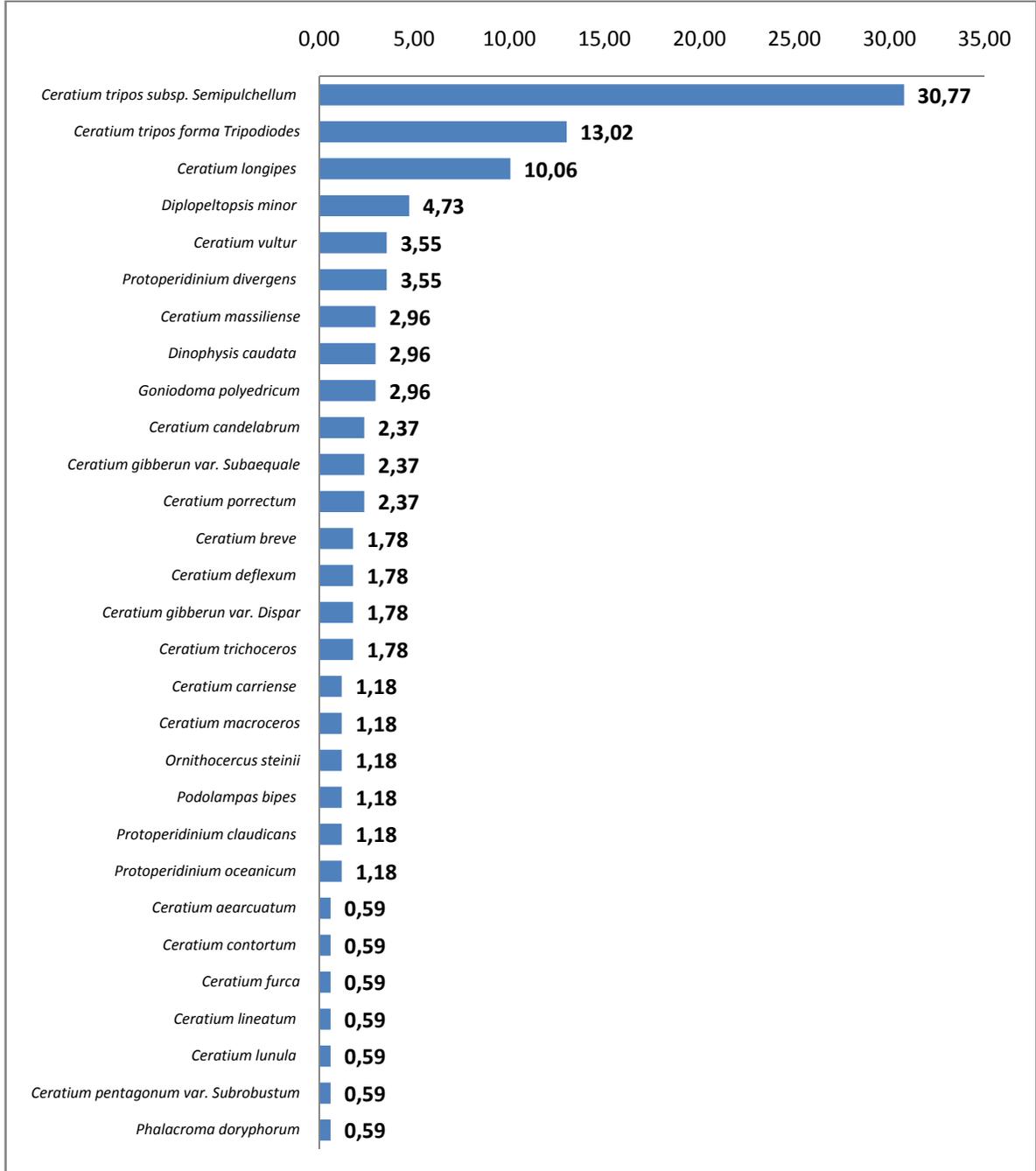


Fig. N° 110 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 25.

Estación N°26.-

Se identificaron 26 especies de las cuales corresponden a: *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (24%), *Protoperidinium divergens* (14%), *Ceratium vultur* (8%), *Diplopeltopsis minor* (8%), *Ceratium longipes* (6%), *Dinophysis caudata* (4%), *Goniodoma polyedricum* (4%), *Protoperidinium conicum* (4%), *Ceratium furca* (3%), *Ceratium porrectum* (3%), y el 22 % restante representa a otras especies.

Estación frente a las Costas de la Provincia de Manabí al Norte del área de estudio. Se registró una temperatura de 26 °C, obteniéndose un total de 26 especies, de las cuales predominaron: *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (24%), y *Ceratium vultur* (8%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Protoperidinium divergens* (14%), presente en aguas templadas a tropicales.

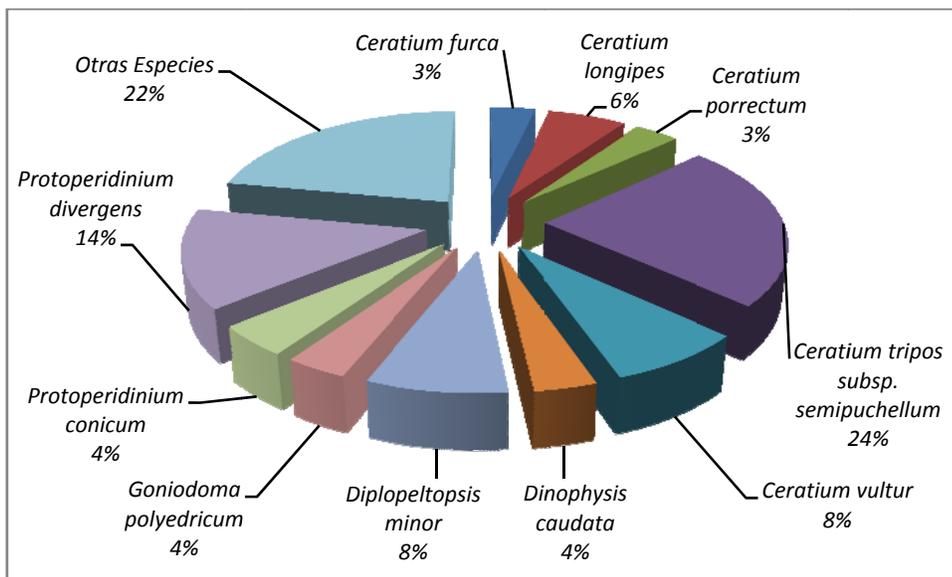


Fig. N° 111 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 26 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

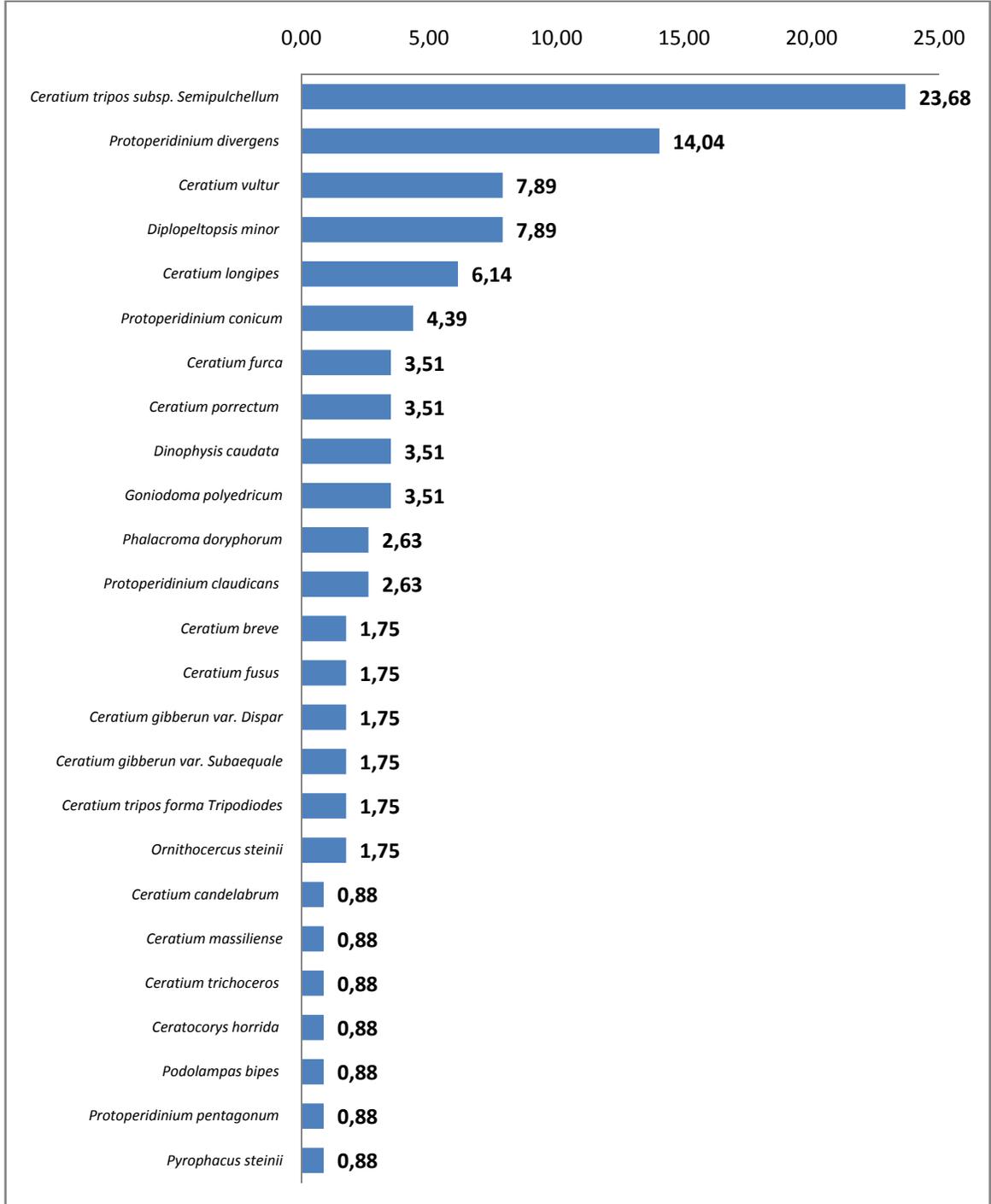


Fig. N° 112 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 26.

Estación N°27.-

Se identificaron 16 especies de las cuales corresponden a: *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (27%), *Protoperidinium divergens* (14%), *Dinophysis caudata* (13%), *Ceratium deflexum* (7%), *Diplopeltopsis minor* (6%), *Protoperidinium oceanicum* (6%), *Ceratium massiliense* (5%), *Ceratium azoricum* (3%), *Ceratium trichoceros* (3%), y el 12 % restante representa a otras especies.

Estación frente a las costas de Bahía de Caraquez al Norte del área de estudio. Se registró una temperatura de 26°C, evidenciándose un total de 16 especies, de las cuales predominaron: *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* (27%), y *Dinophysis caudata* (13%), son especies indicadoras de masas de aguas templadas – cálidas, a tropicales. *Protoperidinium divergens* (14%), presente en aguas templadas a tropicales.

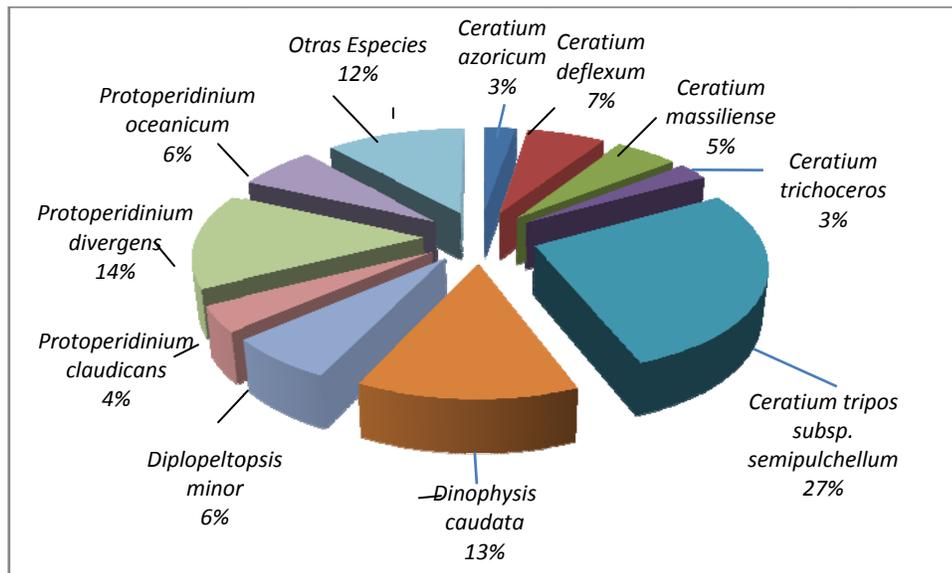


Fig. N° 113 (a). Porcentaje de las especies analizadas en la estación N° 27 del Crucero B/I Tohalli (Febrero, 2001).

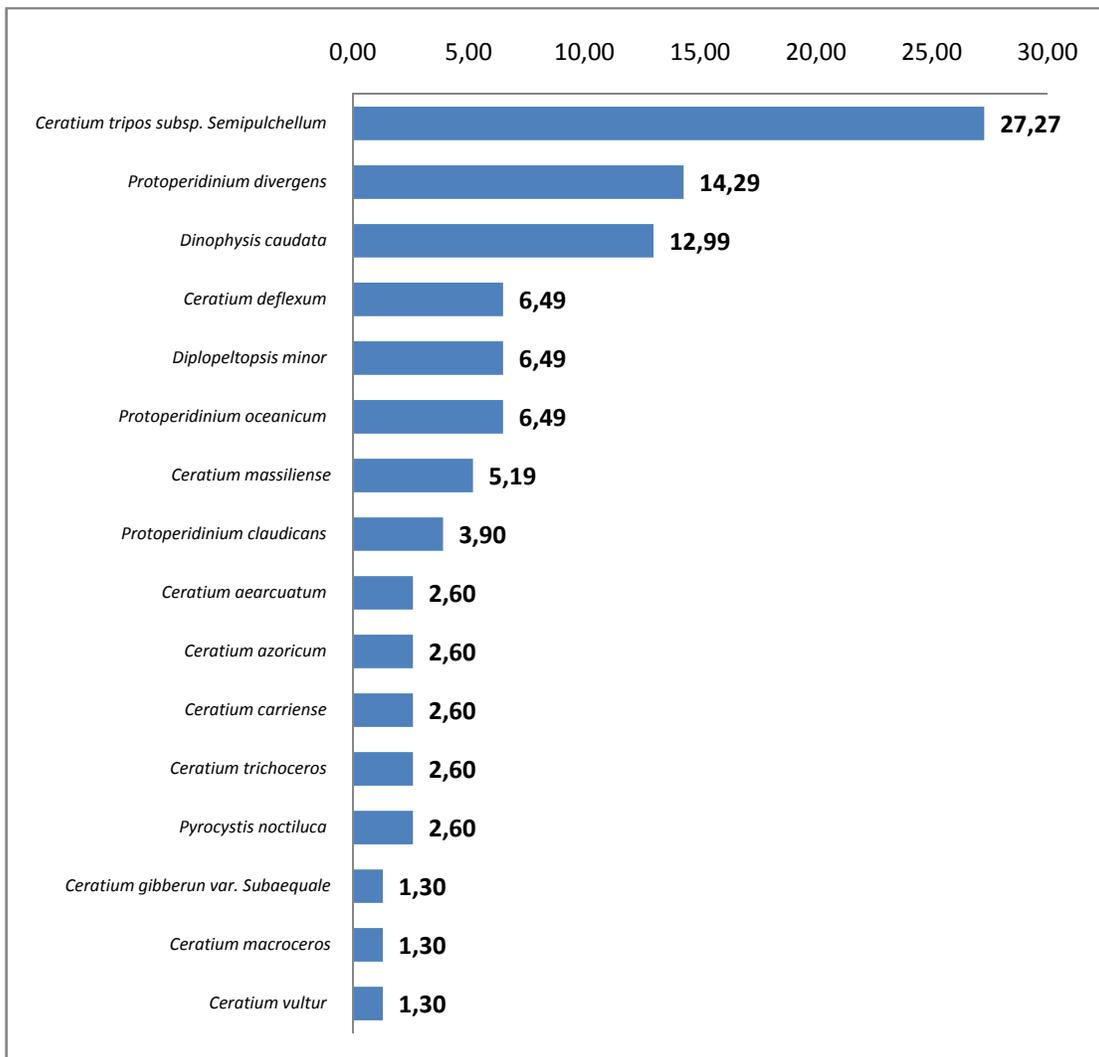


Fig. N° 114 (b). Abundancia relativa de las especies encontradas en la estación N° 27.

6.5.- Distribución de las especies más abundantes.

Ceratium azoricum.- Especie costera, cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983), las mayores concentraciones de esta especie (>3.000 cél/m³), se registraron en el meridiano 82°, al norte de la latitud ecuatorial en la estación 20 en aguas oceánicas, y frente al Golfo de Guayaquil. Estas concentraciones se presentaron al sur, con densidades altas (4.500 cél/m³ y 5.000 cél/m³). Las menores concentraciones entre 1.000 cél/m³ y 2.000 cél/m³, se presentaron en aguas costeras y oceánicas al norte.

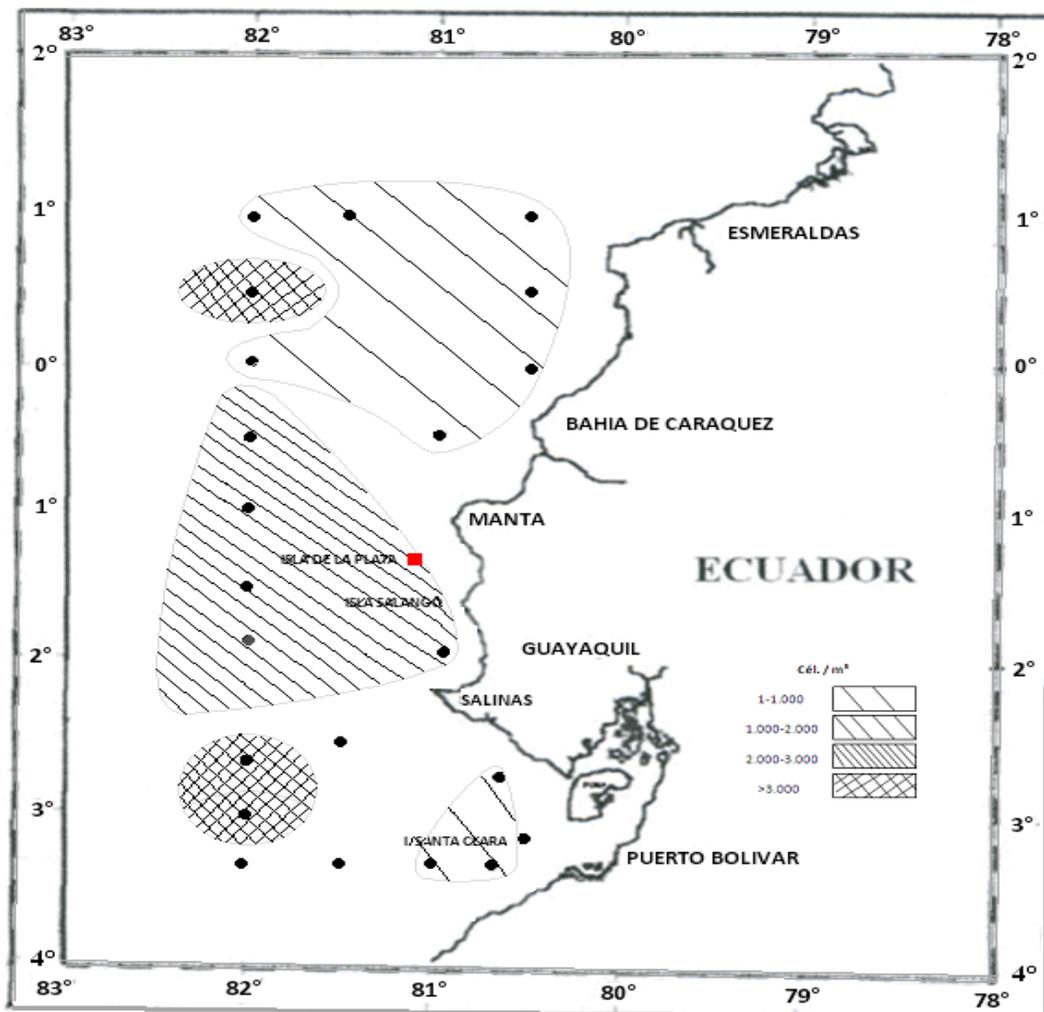


Fig. N° 115. Distribución de la especie *Ceratium azoricum*.

Ceratium deflexum.- Especie costera y oceánica. Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983), registró en casi toda el area investigada concentraciones bajas entre 1 y 1.000 cél/m³, a excepción de la estación 21, a 1° N (1.175 cél/m³) en aguas oceánicas en el meridiano 82°, y la estación 2, a los 2°40' S (1.300 cél/m³) en aguas costeras del Golfo de Guayaquil.

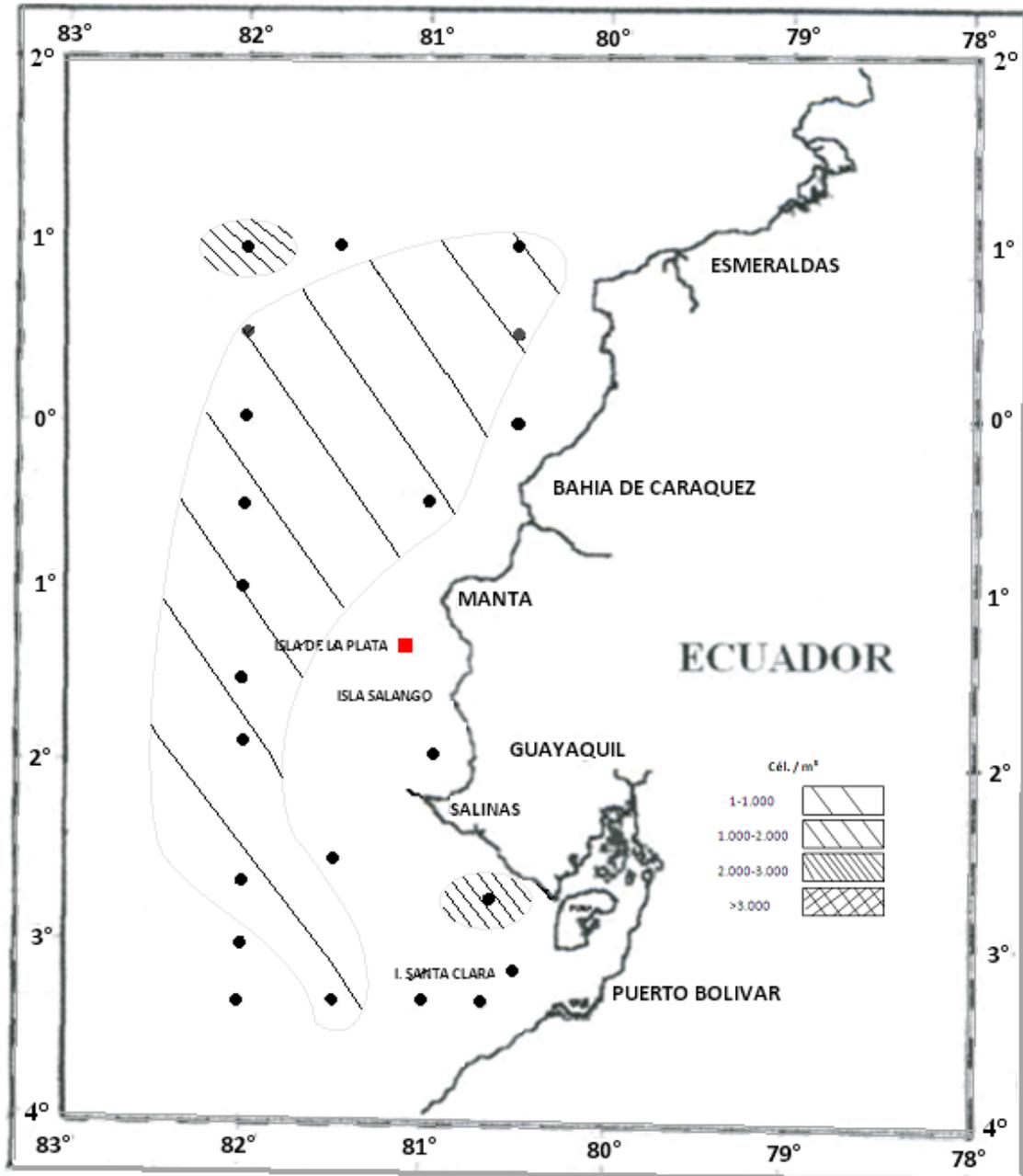


Fig. N° 116. Distribución de la especie *Ceratium deflexum*

***Ceratium furca*.**- Especie costera, pero se encuentra en ambientes estuarinos y oceánicos; cosmopolita de aguas templadas – frías, a tropicales. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996), las mayores concentraciones de esta especie ($>3.000 \text{ cél/m}^3$), se registraron en el meridiano 81° , en aguas costeras de la Provincia de Santa Elena y el Golfo de Guayaquil. La concentración más alta se presentó al sur de la puntilla de Santa Elena (17.000 cél/m^3), donde se registraron las temperaturas más altas. Un parche (est. 18) de relativa alta concentración (4.000 cél/m^3) se registró en aguas oceánicas. Las menores concentraciones entre 1.000 cél/m^3 y 2.000 cél/m^3 se presentaron tanto en aguas oceánicas y costeras.

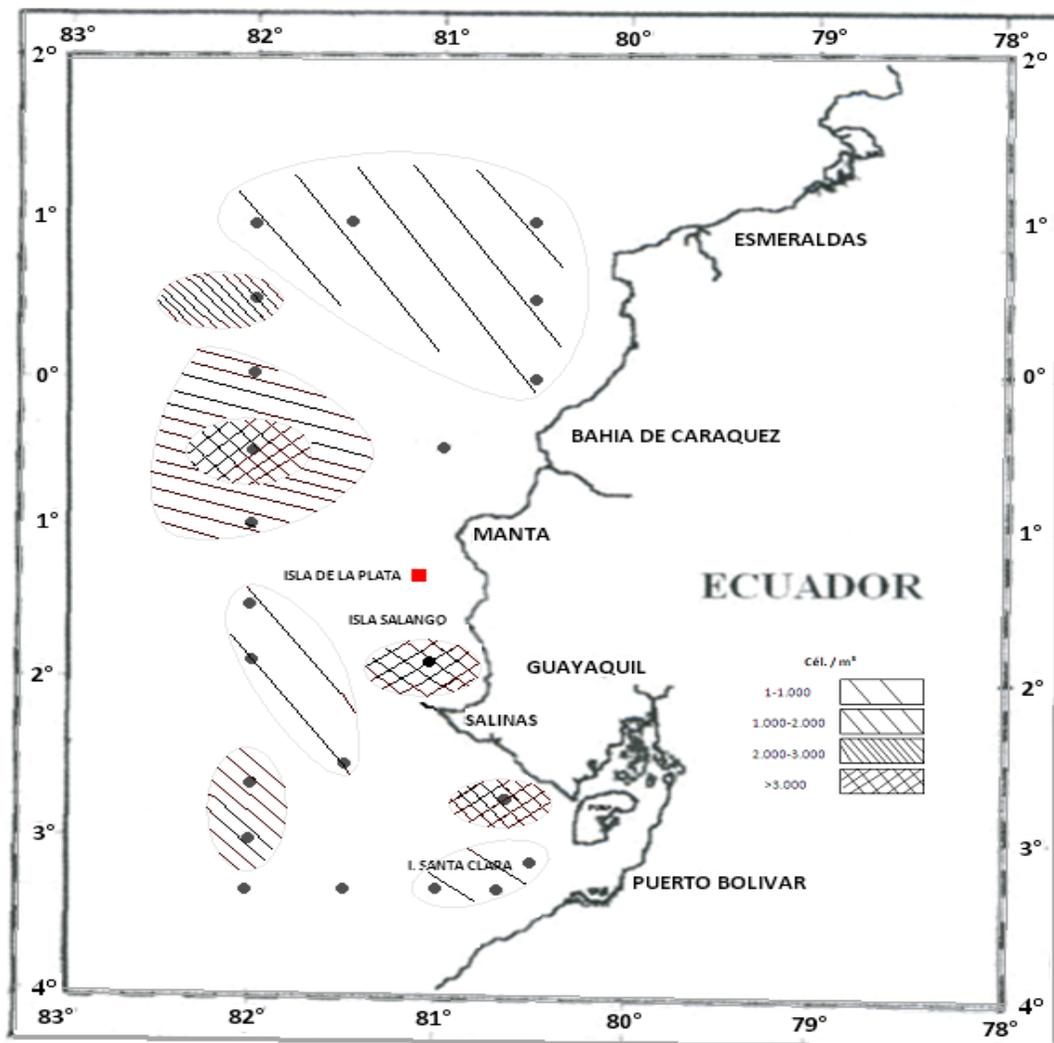


Fig. N° 117. Distribución de la especie *Ceratium furca*.

Ceratium massiliense.- Esta especie característica de aguas templadas – cálidas, a tropicales; presentó las mayores concentraciones en aguas costeras al norte de la puntilla Santa Elena, y Golfo de Guayaquil (1.300 cél/m³ - 5.000 cél/m³), donde se registraron las temperaturas más altas de 27°C y 28°C. Las menores concentraciones < 1.000 cél/m³, se registraron tanto en aguas oceánicas y costeras del norte y sur del area investigada.

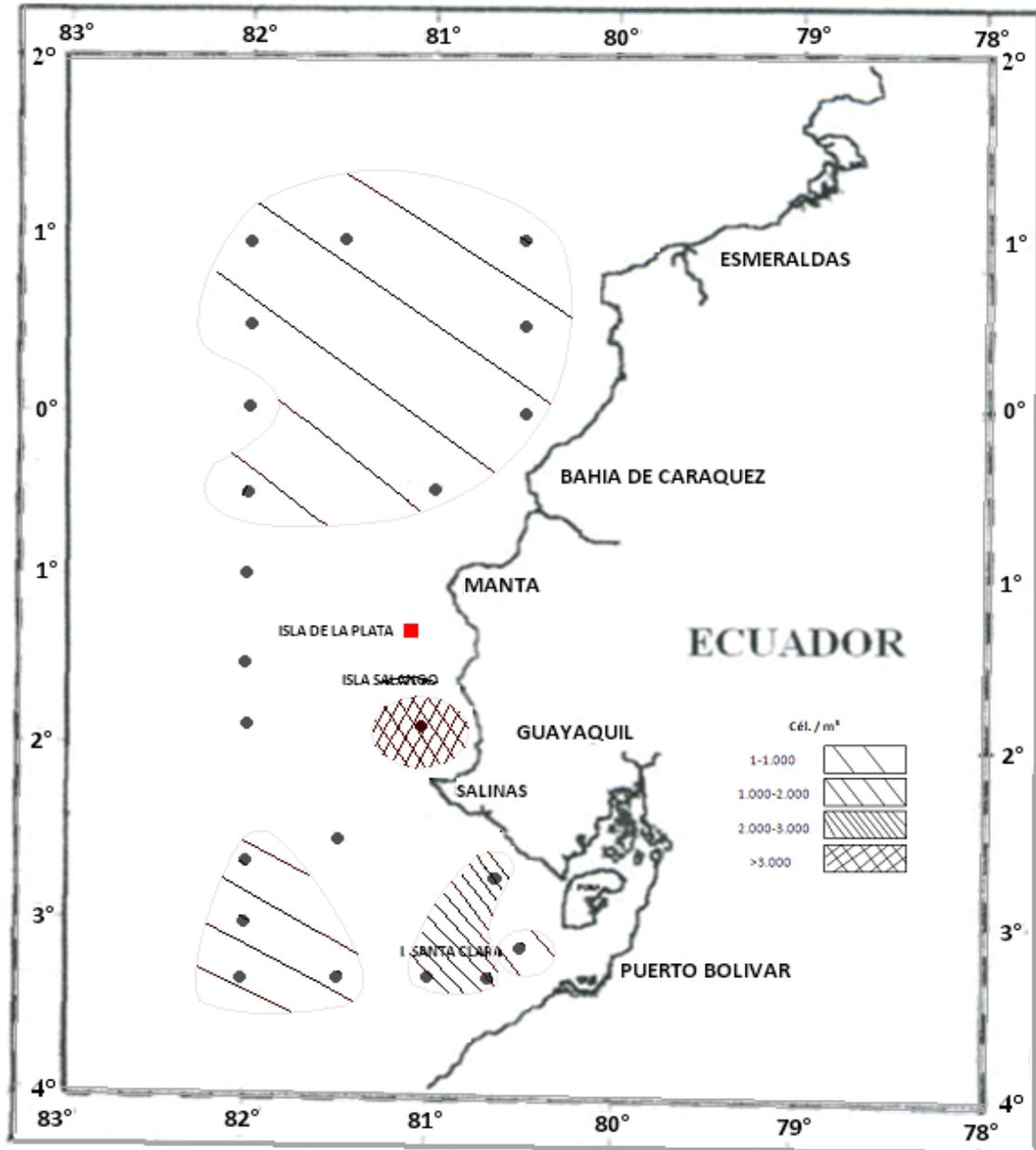


Fig. N° 118. Distribución de la especie *Ceratium massiliense*.

Ceratium tripos forma tripodiodes.- Esta especie característica de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983), presentó la mayor concentración en aguas oceánicas al sur (5.000 cél/m³), y también al norte en aguas oceánicas (est. 21), y en aguas costeras (est. 25). Menores concentraciones entre 1.000 cél /m³ y 2.000 cél/m³ se presentaron tanto en aguas oceánicas y costeras con una distribución en parches en toda el area investigada.

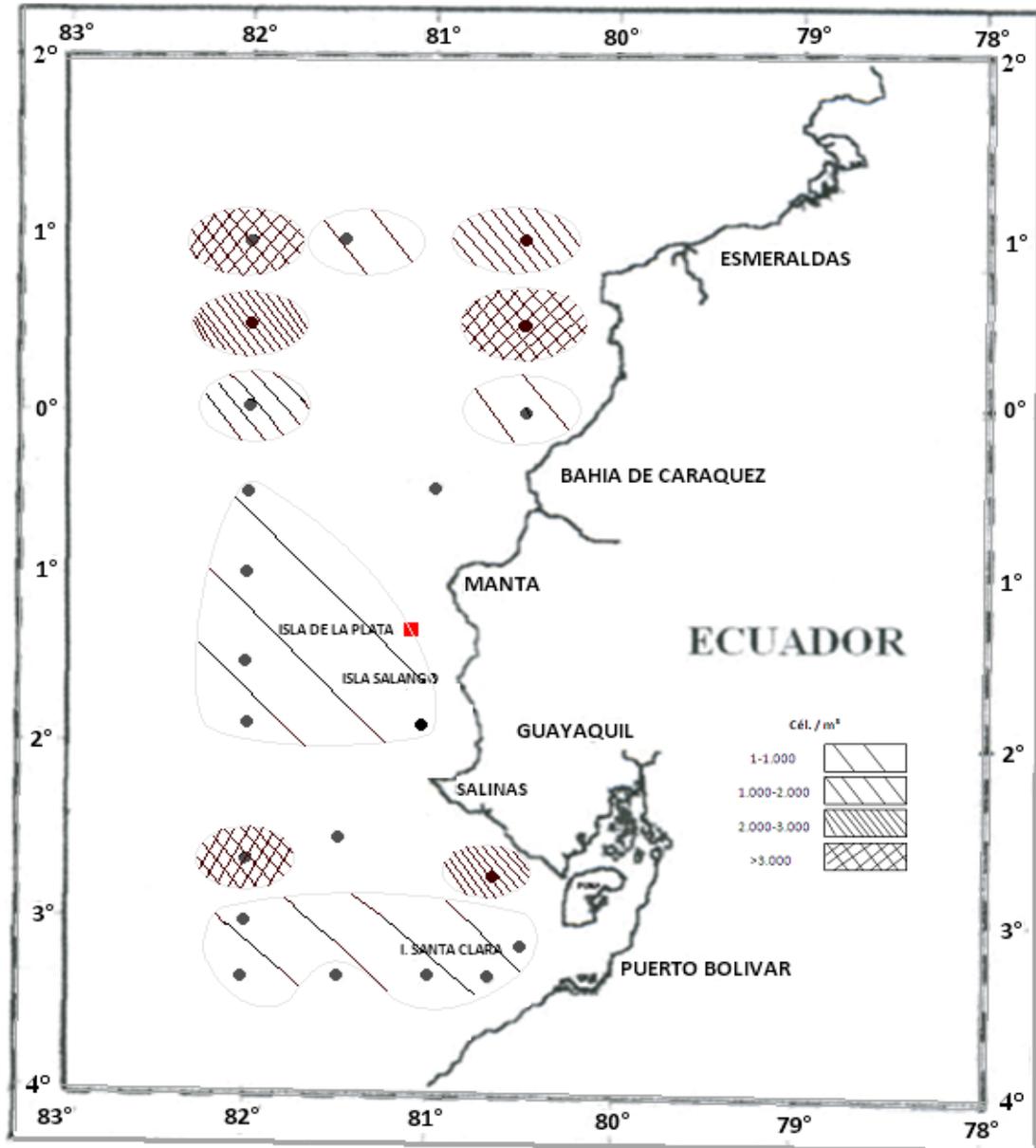


Fig. N° 119. Distribución de la especie *Ceratium tripos forma tripodiodes*.

Ceratium tripos subsp. semipulchellum – Especie costera y oceánica; cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983). Las mayores concentraciones de esta especie (>3.000 cél./m³), se registraron, a 1° N en aguas oceánicas y proximas a la costa de Esmeraldas, y parches de menor extensión al sur. Las concentraciones más altas se presentaron al norte (entre 9.000 cél./m³ y 10.000 cél./m³), donde se registraron temperaturas entre 26°C y 26.5°C. Menores concentraciones entre 1.000 cél./m³ y 2.000 cél./m³ se presentaron tanto en aguas oceánicas y costeras al sur de la latitud ecuatorial.

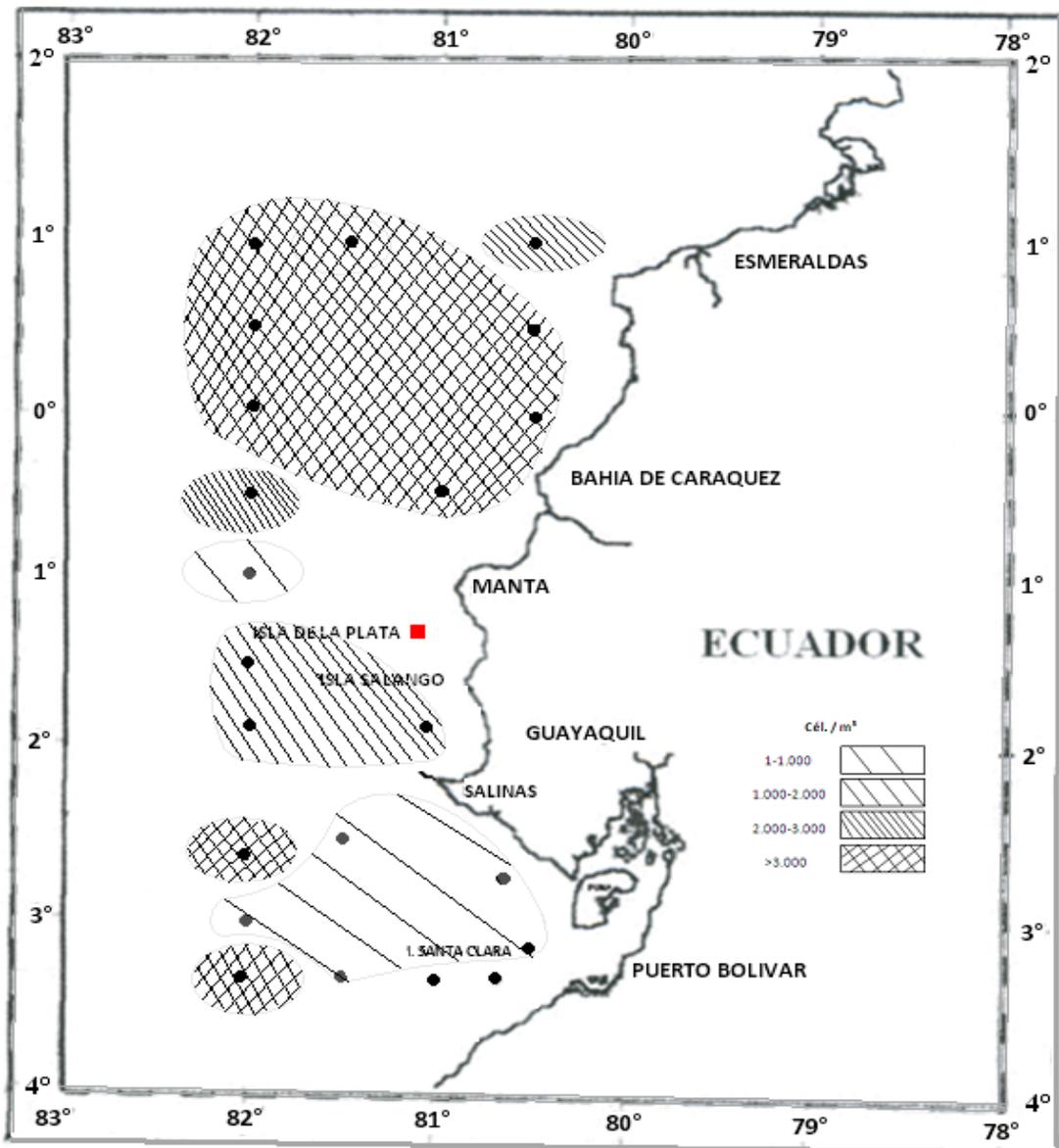


Fig. N° 120. Distribución de la especie *Ceratium tripos subsp. Semipulchellum*.

Ceratium vultur.- Especie oceánica, de aguas templadas – cálidas, a tropicales; (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996), presentó las mayores concentraciones en aguas oceánicas con densidades de 3.000 cél/m³. Menores concentraciones entre 1.000 cél/m³ y 2.000 cél/m³, se registraron tanto en aguas oceánicas y costeras del norte y sur del area investigada.

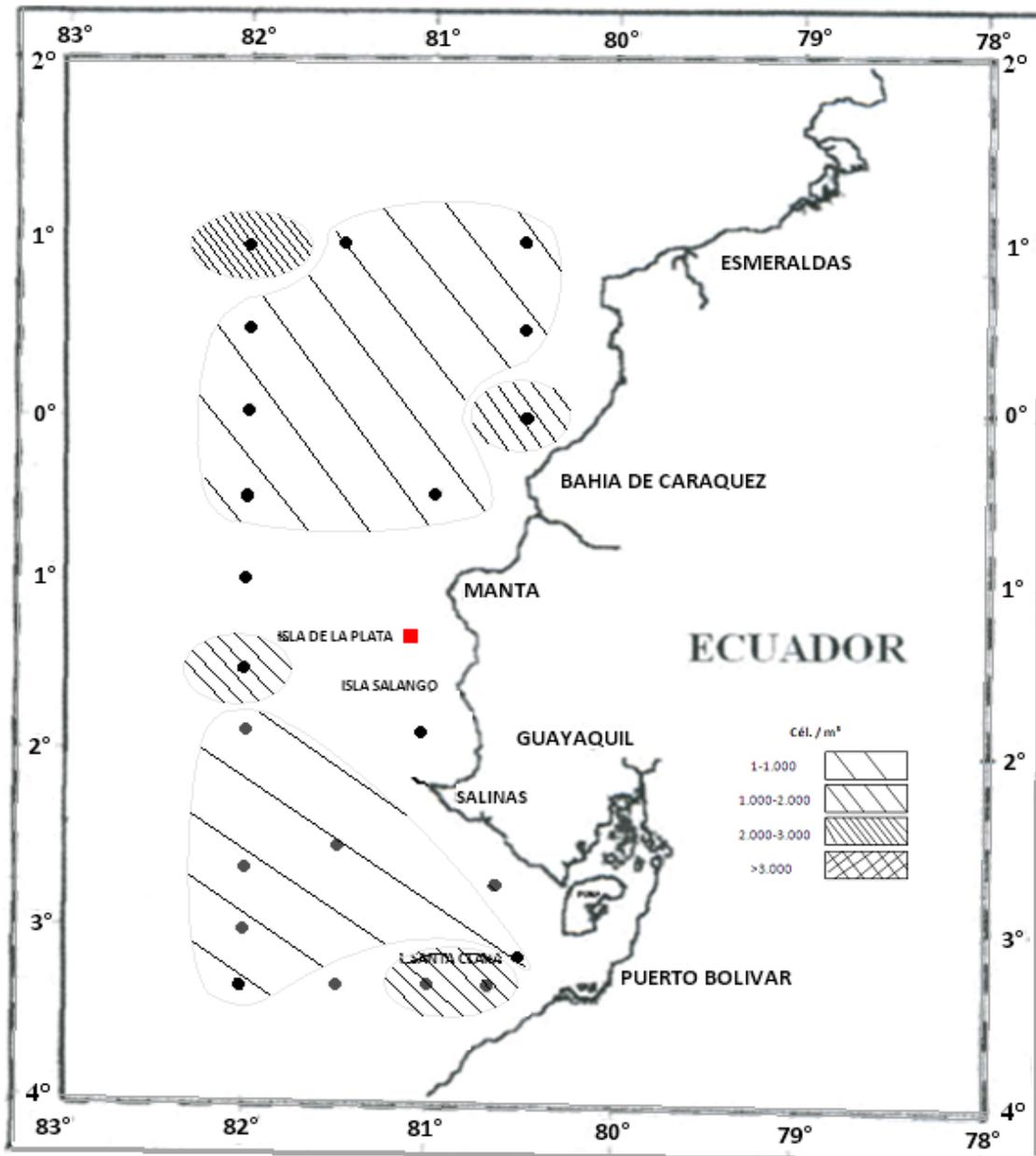


Fig. N° 121. Distribución de la especie *Ceratium vultur*.

Dinophysis caudata.- Especie nerítica y estuarina en aguas templadas a tropicales, raras veces en aguas frías (Tomas1996), Sin embargo, las mayores concentraciones de esta especie ($>3.000 \text{ cél/m}^3$), se registraron en aguas oceánicas, en el meridiano 82° , y desde 1°N hasta $2^\circ50' \text{ S}$, en aguas oceánicas. Sin embargo, las concentraciones más altas se presentaron al norte (9.500 cél/m^3 y 13.000 cél/m^3), influenciadas con temperaturas 26°C . Las menores concentraciones entre 1000 cél/m^3 y 2000 cél/m^3 se presentaron en aguas costeras.

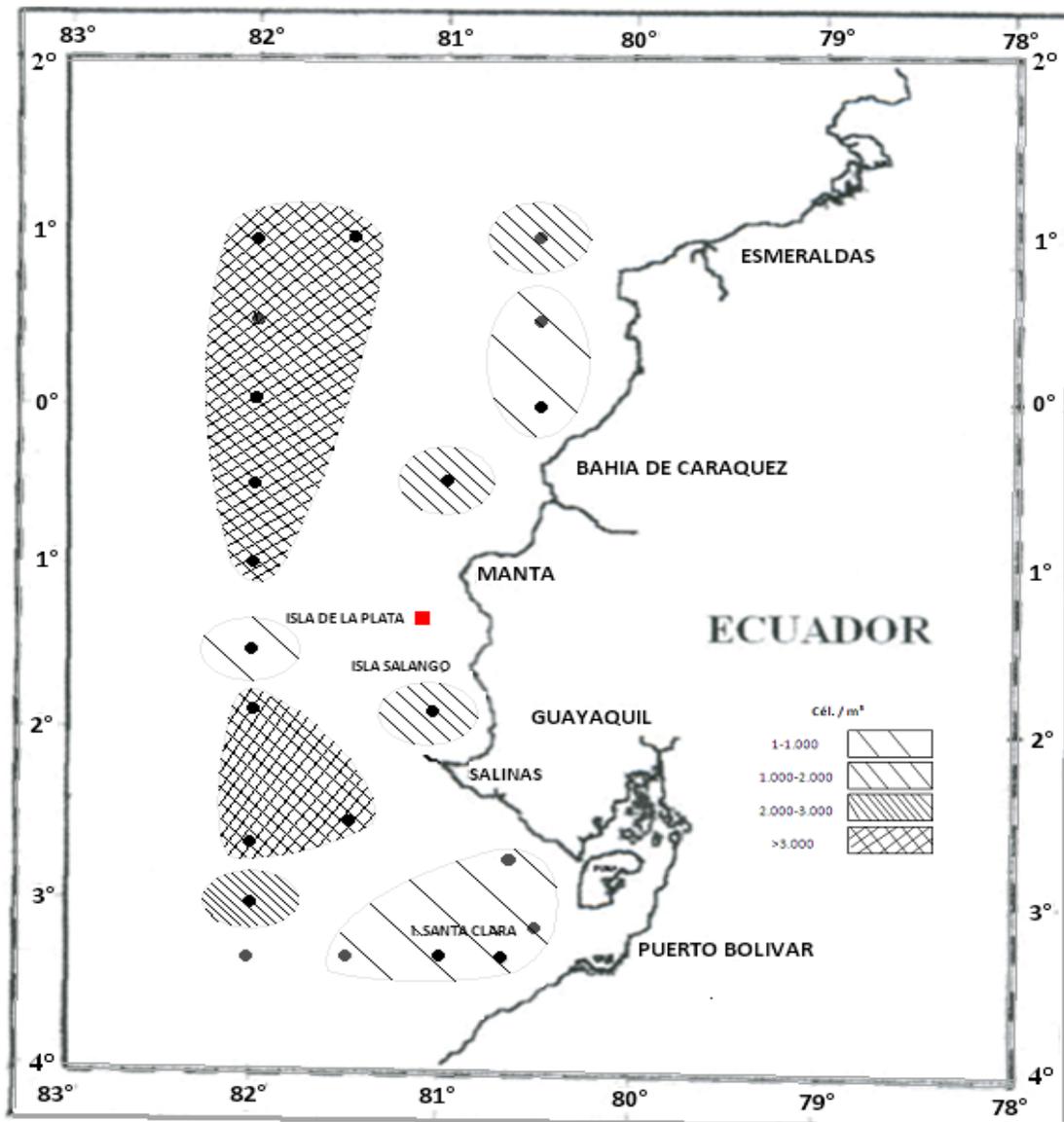


Fig. N° 122. Distribución de la especie *Dinophysis caudata*.

Phalacroma doryphorum.- Especie de aguas costeras y oceánicas, característica de aguas templadas- cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996), presentó las mayores concentraciones en aguas oceánicas con densidades entre 1.000 cél/m³ y 1.900 cél/m³. Menores concentraciones < 1.000 cél/m³, se registraron en aguas próximas a la costa y en aguas oceánicas del Golfo de Guayaquil. En general la tendencia es el incremento celular en las estaciones oceánicas al norte.

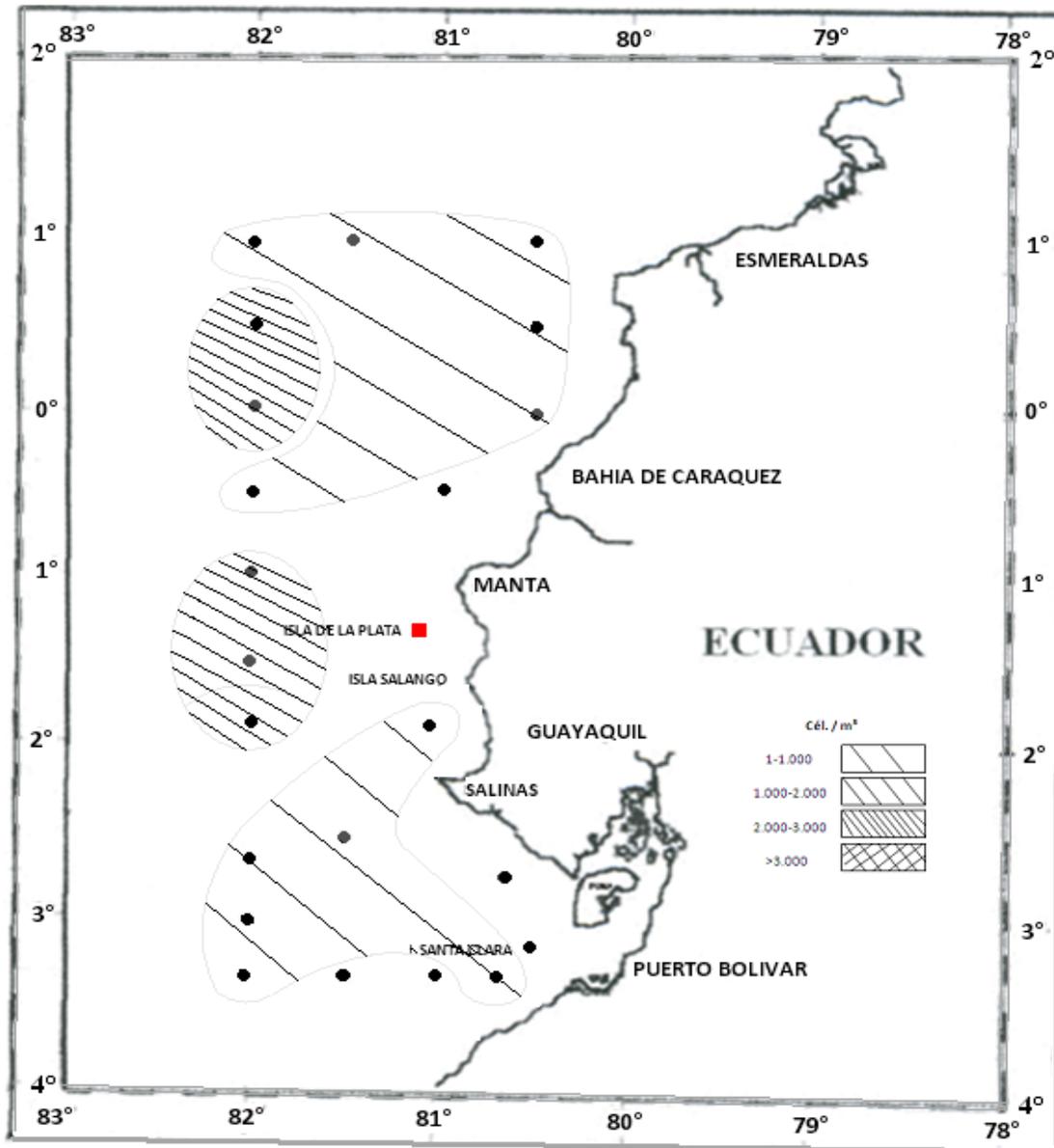


Fig. N° 123. Distribución de la especie *Phalacroma doryphorum*.

Phalacroma rapa.- Especie oceánica y nerítica; de aguas templadas – cálidas, a tropicales; de amplia distribución. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996), presentó la mayor concentración en aguas oceánicas en el meridiano 82° a 1° S, sobre el talud continental (3.100 cél/m³). Sin embargo, también en esta longitud se registraron bajas concentraciones (1000 cél/m³), y totalmente ausente en aguas costeras, con lo que, se evidencia la ecología de la especie.

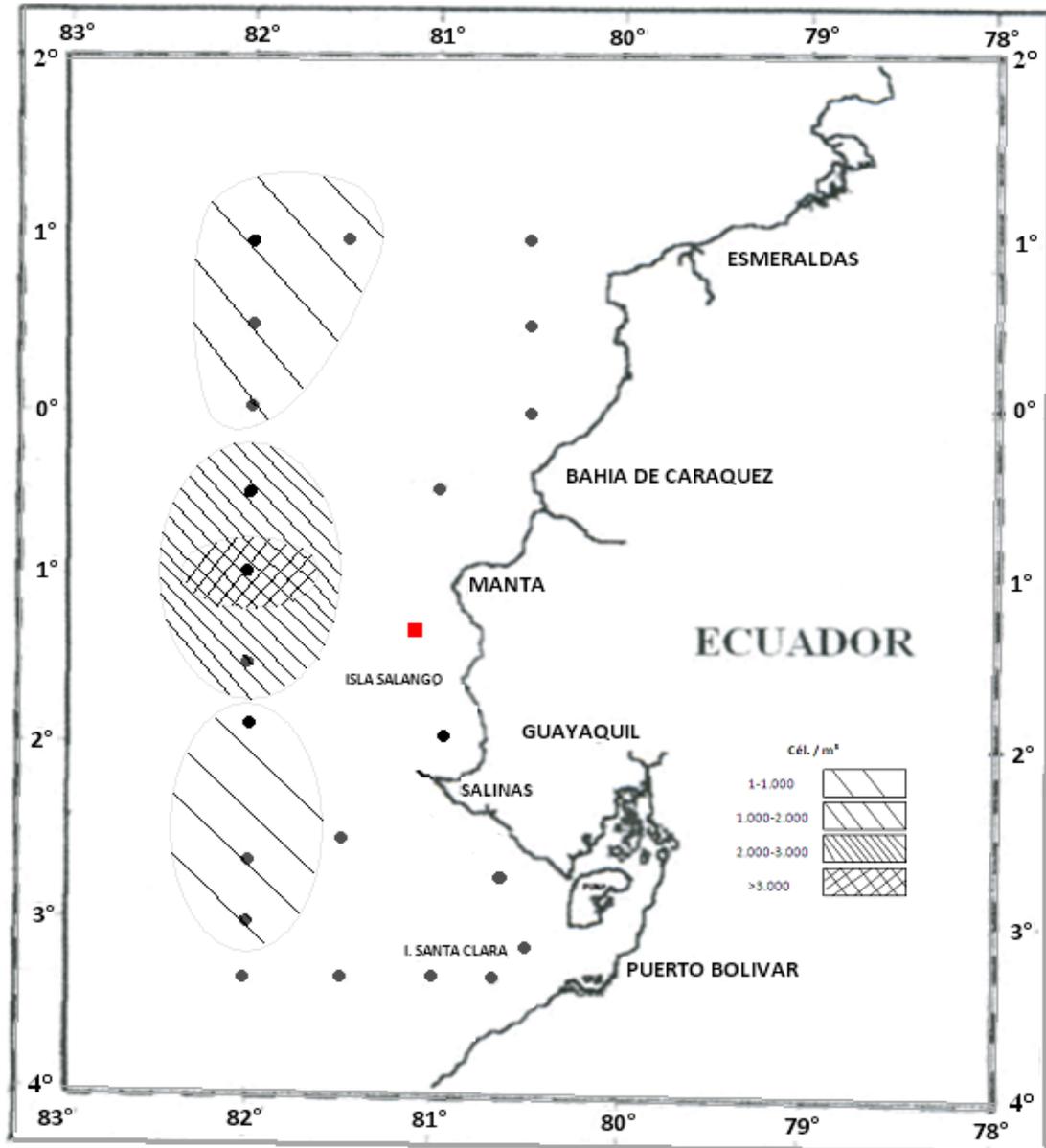


Fig. N° 124. Distribución de la especie *Phalacroma rapa*.

Diplopetopsis minor.- Especie costera, estuarina y oceánica, Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Pesantes, 1983). Se registró una alta concentración en las estaciones oceánicas (3.000 cél/m³ - 10.000 cél/m³), en el meridiano 82°. Las menores concentraciones entre 1000 cel/m³ y 2000 cél/m³, se presentaron tanto en aguas costeras y oceánicas, y al sur del área investigada. Así, esta especie típica bastante su habitat tropical.

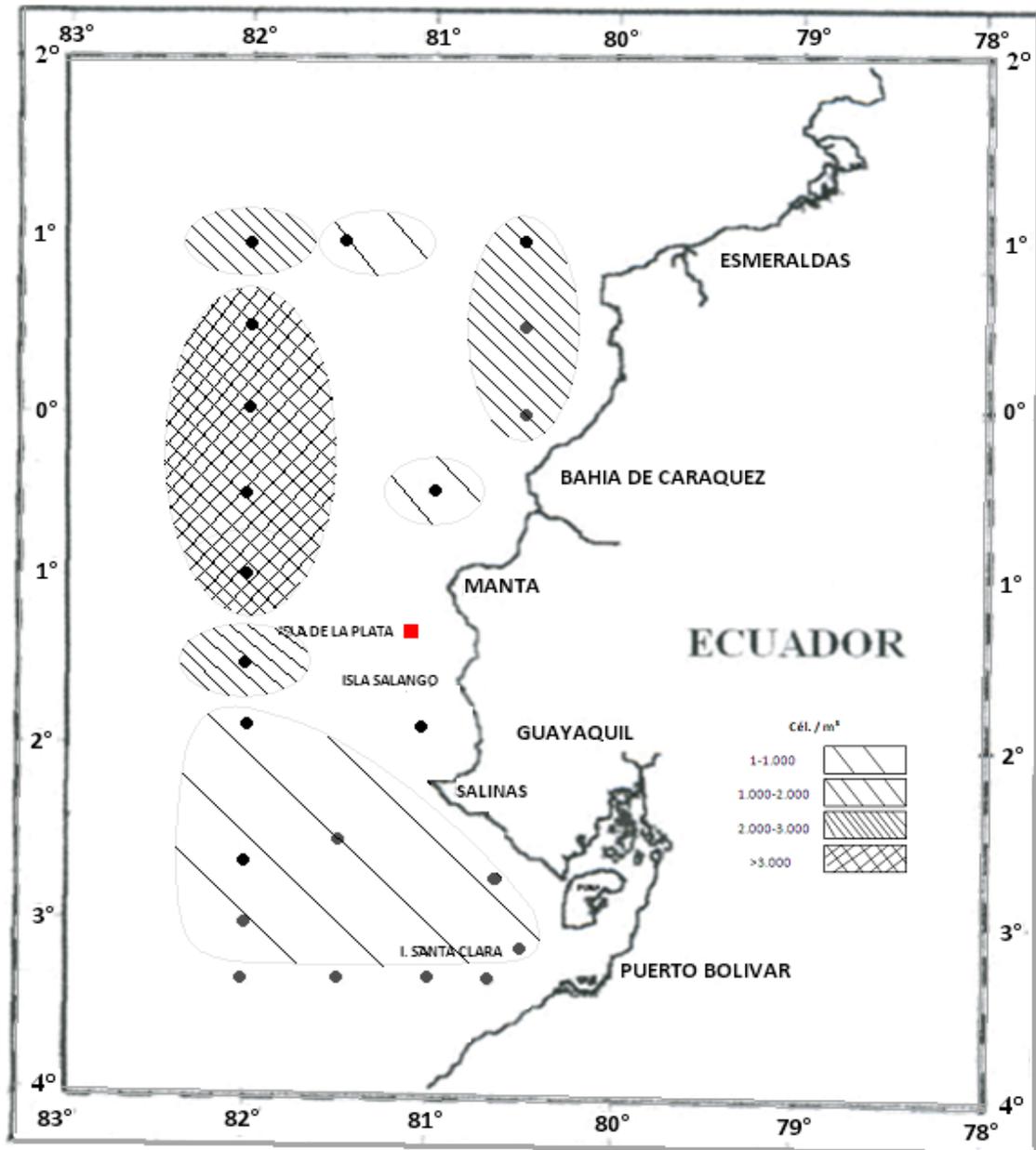


Fig. N° 125. Distribución de la especie *Diplopetopsis minor*.

Goniodoma polyedricum. Especie oceanica de aguas subtropicales a tropicales. (Tomas,1995), registrándose en su mayoría con densidades de dinoflagelados realtivamente altas de areas oceánicas con 3.000 cél/m³, y menores concentraciones entre 1.000 cél/m³ y 2.000 cél/m³, en aguas costeras y en algunas estaciones en aguas oceánicas.

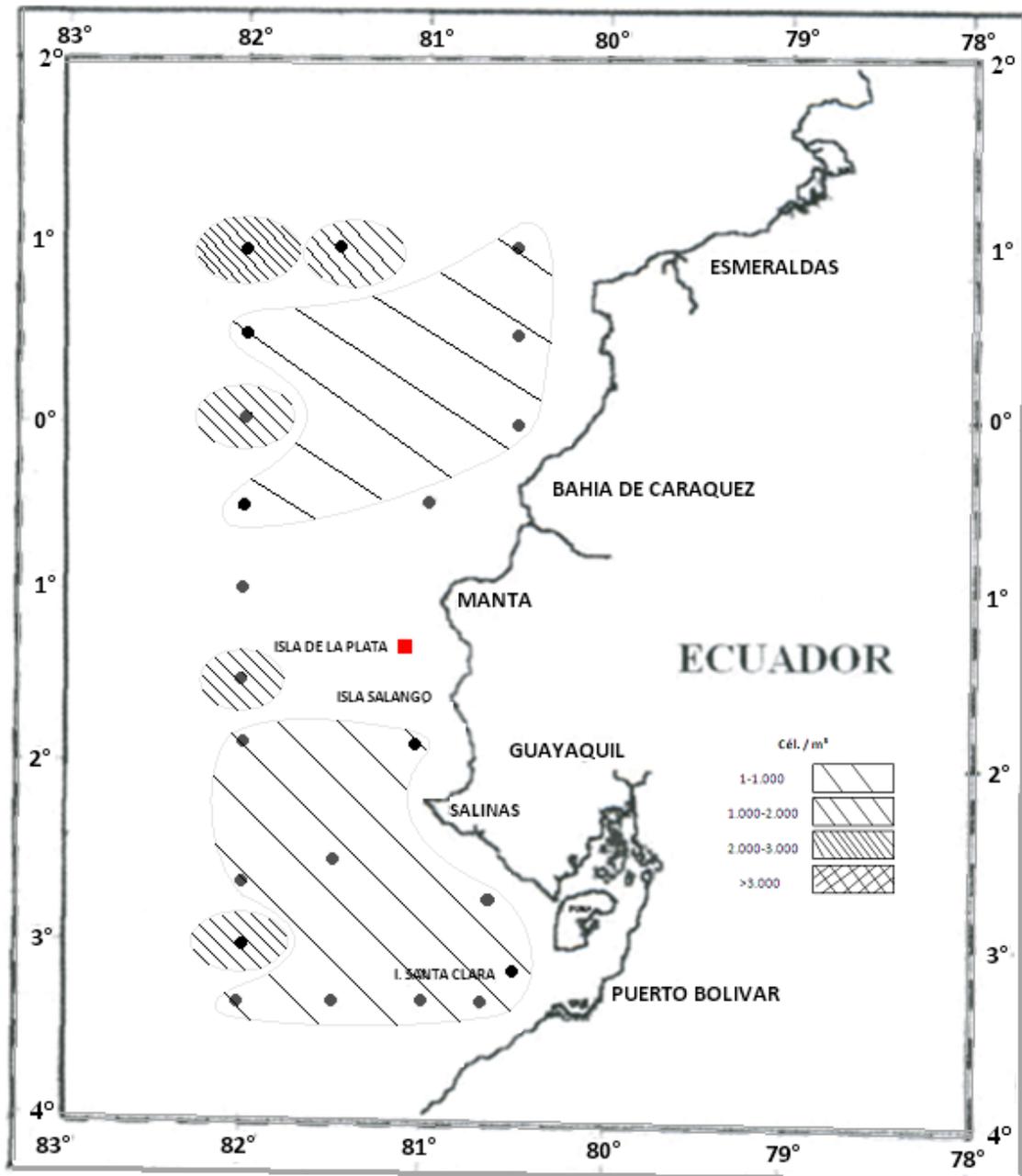


Fig. N° 126. Distribución de la especie *Goniodoma polyedricum*.

Ornithocercus steinii.- Especie oceanica, cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales. (Tomas, 1996). Se registró en toda el área investigada concentraciones de 1.000 cél / m³, tanto en aguas oceánicas y costeras. Especie de amplia distribución pero que mantiene relativas bajas concentraciones.

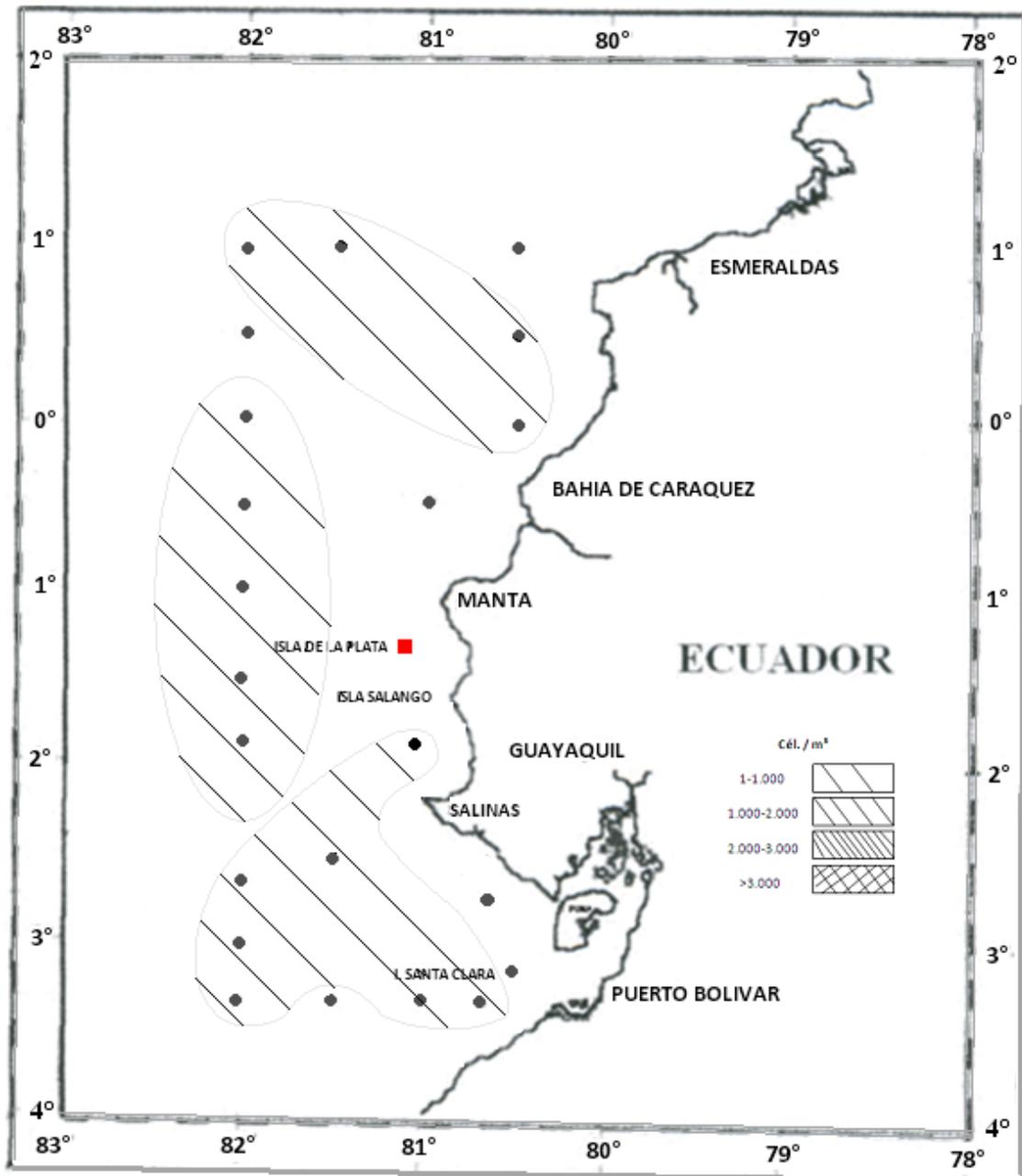


Fig. N° 127. Distribución de la especie *Ornithocercus steinii*.

Protoperidinium divergens.- Especie principalmente costera, cosmopolita de aguas templadas a tropicales (Tomas, 1996). Sin embargo, las mayores concentraciones de esta especie (>3.000 cél/m³), se registraron en el meridiano 82°, a los 2°40' S en aguas oceánicas. Adicionalmente, las concentraciones más altas se presentaron al sur con densidades (entre 4.000 cél/m³ y 10.000 cél/m³). Las menores concentraciones entre 1.000 cél/m³ y 2.000 cél/m³ se presentaron tanto en aguas oceánicas y costeras.

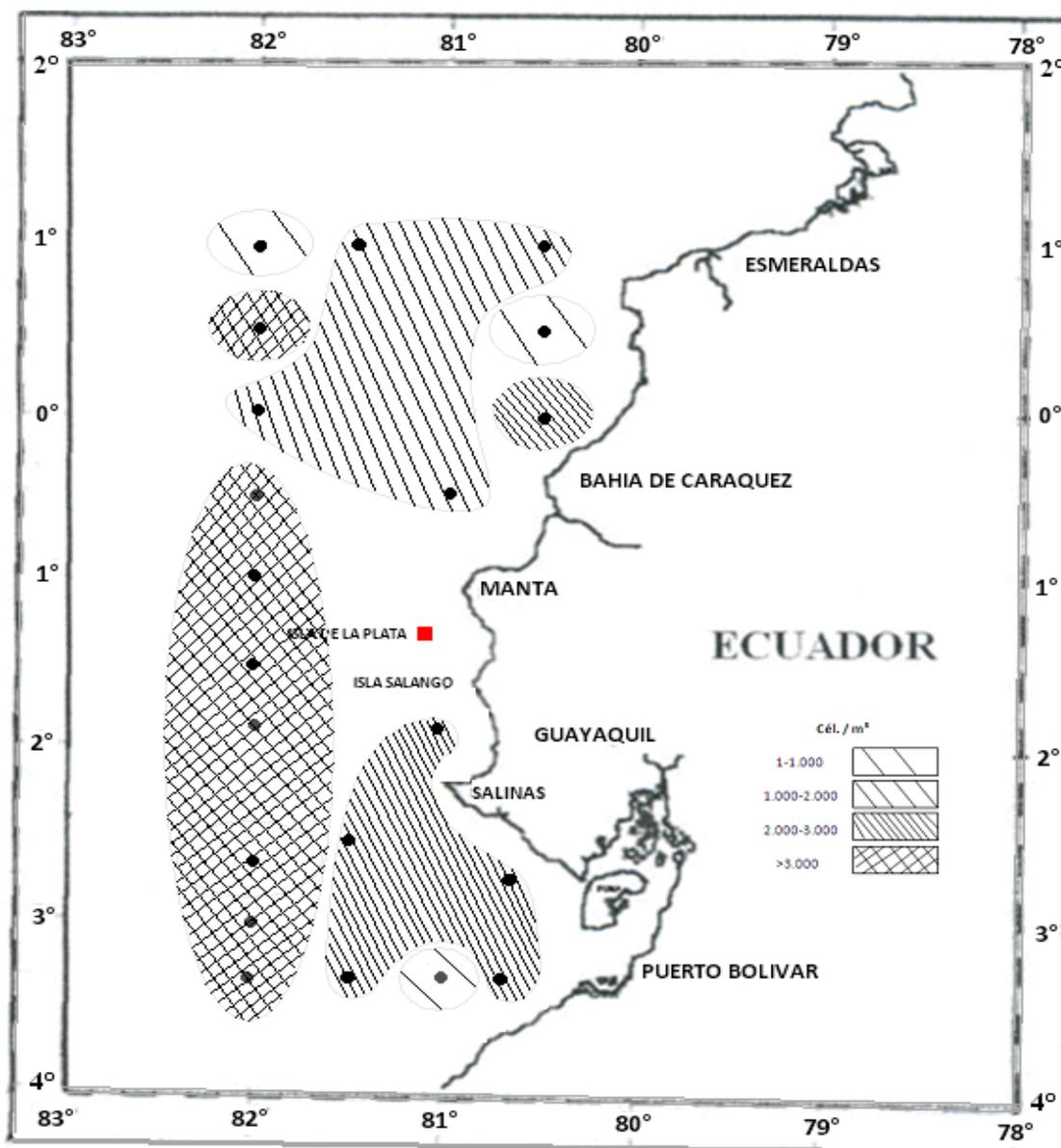


Fig. N° 128. Distribución de la especie *Protoperidinium divergens*.

Pyrophacus steinii.- Especie restringida en aguas cálidas templadas a tropicales de todos los océanos (Tomas, 1996). Las mayores concentraciones de esta especie (>3.000 cél/m³), se registraron en el meridiano 82°, a los 0° de la línea equinoccial en aguas oceánicas sobre el talud continental. Sin embargo, las concentraciones más altas se presentaron al sur con densidades (entre 4.000 cél/m³ y 12.000 cél/m³). Las menores concentraciones entre 1.000 cél /m³ y 2.000 cél/m³ se presentaron tanto en aguas oceánicas y costeras con una distribución en parches que caracteriza a esta especie.

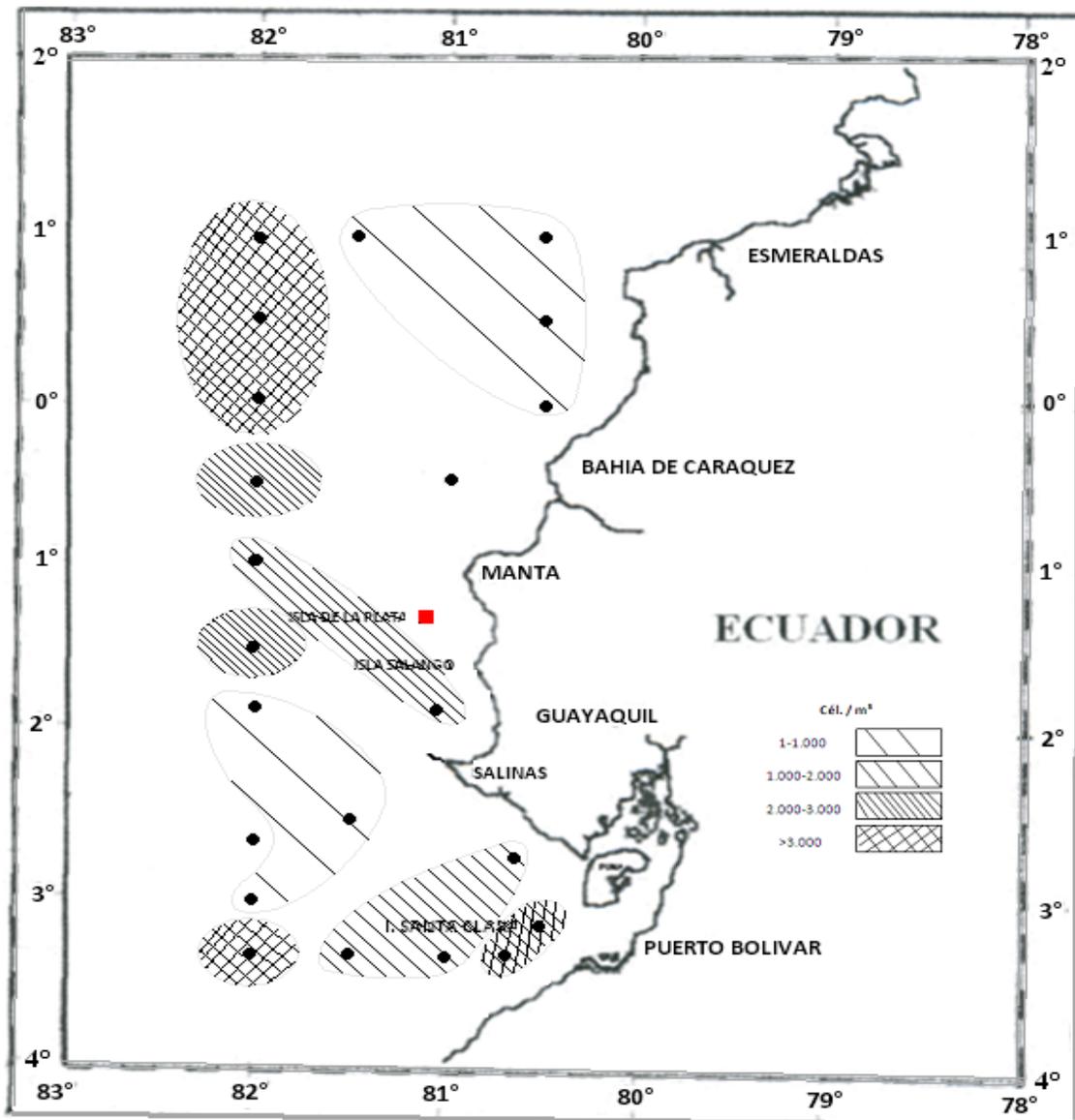


Fig. N° 129. Distribución de la especie *Pyrophacus steinii*.

6.6.- Resultados estadístico.

6.6.1.- Diversidad de Shannon Wiener.

Durante, Febrero 2001 no hubo un desarrollo del frente ecuatorial, ya que las masas de aguas cálidas desplazaron a la Corriente de Humboldt hacia el sur con temperaturas que van entre 24 y 26.5 °C. Obteniendo una alta diversidad de especies en la estación N°23 con (4.4 bits/cèlm³). Ubicada frente a las Costas de Esmeraldas, al Norte del área de estudio.

Presentando una menor diversidad de especies en la estación N° 11 con (2.8 bits / cèlm³). Localizada frente a las Costas de la Provincia de Santa Elena al Sur del área de estudio. (Fig. N° 130 - 131).

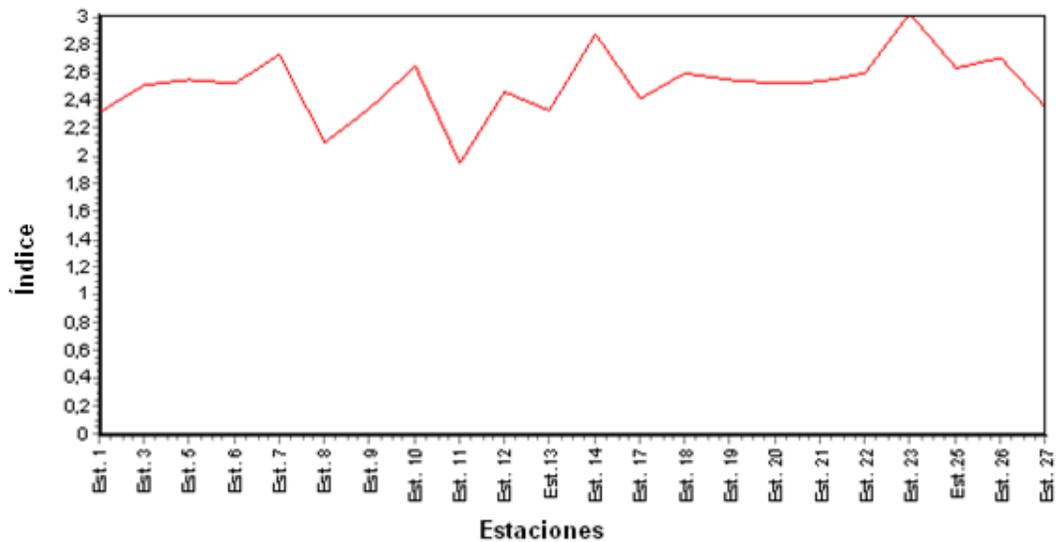


Fig. N° 130. Diversidad de Shannon – Wiener del total de especies en cada estación.

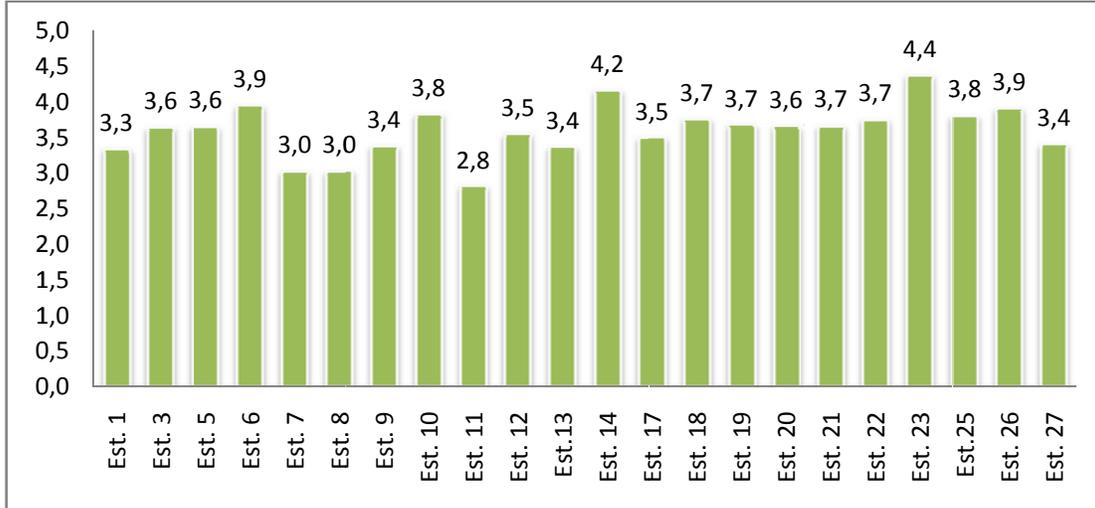


Fig. N° 131. Índice de diversidad de Shannon – Wiener de todas las estaciones muestreadas.

6.6.2.- Índice de Similitud de Bray Curtis.

Según la similitud de Bray- Curtis, las especies presentaron una muy alta afinidad con (5%), que correspondieron a las estaciones costeras y oceánicas del área investigada.

Las estaciones costeras 1 y 2 ubicadas en del Golfo interno de Guayaquil, poseen una alta afinidad de especies con (15%). La est. 7 presentó una baja afinidad de especies con (58%), y con (22%) una muy baja afinidad. (Fig. N° 132).

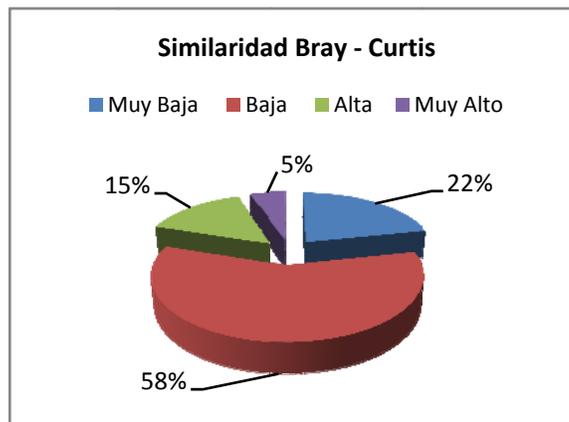


Fig. N° 132. Afinidad de las especies expresadas en porcentajes.

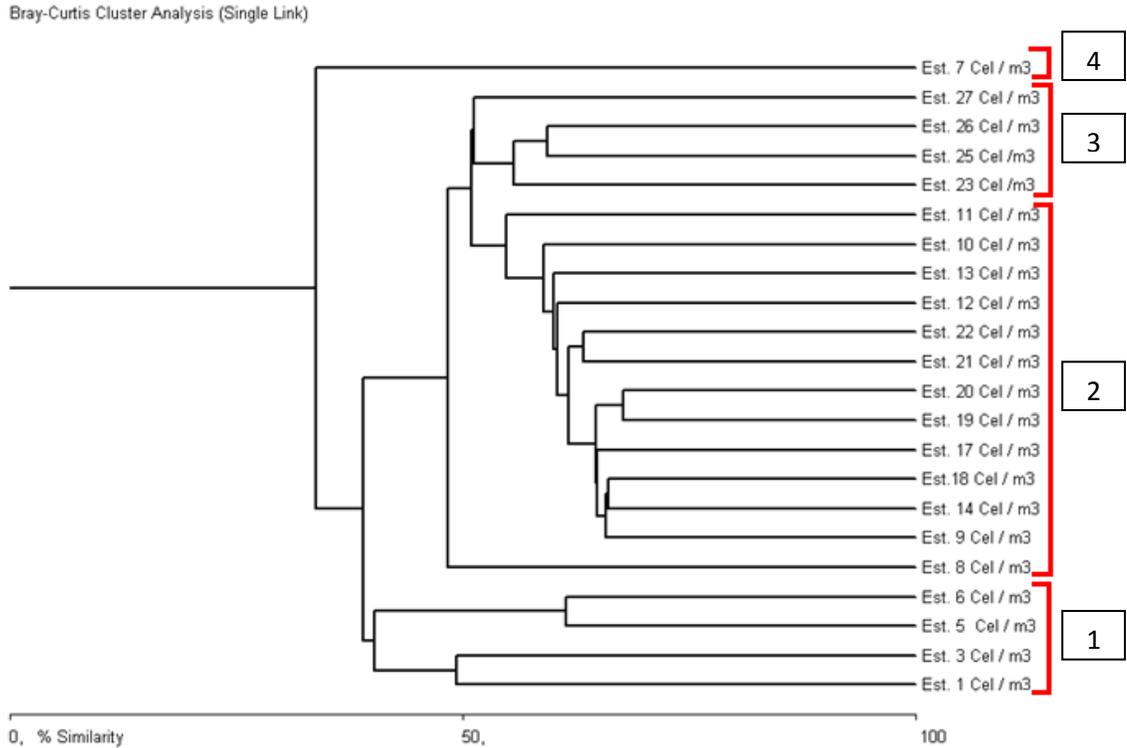


Fig. N° 133. Dendrograma del análisis de similaridad de Bray - Curtis.

Las estaciones que presentaron una mayor afinidad correspondieron al grupo 1, cuyas estaciones costeras 1-3-5-6, ubicadas al sur del área de estudio, presentó una alta y muy alta afinidad, con temperaturas cálidas que oscilan entre 26°C y 28°C.

Las estaciones 1 - 3, representan una alta afinidad con la sp *Ceratium furca*, con una concentración de 17.000 cél/ m³ a 4.000 cél/m³ características de aguas templadas – frías a tropicales. Siguiendo la estación 5 – 6, con una muy alta afinidad cuyas concentraciones de biomasa más representativas fueron de las especies *Pyrophacus steinii* con 8.000 cél/m³ y *Ceratium dens* con 4.000 cél/m³, propias de aguas templadas – cálidas, a tropicales.

Las estaciones oceánicas 8-9-14-18-17-19-20-21-22-12-13-10-11 presentan una muy alta diversidad. Grupo 2.

En las estaciones 8 – 9 - 14 con la especies: *Protoperidinium divergens* con concentraciones que van entre 5.000 cél/m³ y 3.000 cél/m³, especie presente en aguas templadas a tropicales. 7.000 cél/m³ la estación 17 - 18 -19 – 20 - 21 con la especie *Dinophysis caudata*, con concentraciones que van entre 13.000 cél/m³ y 10.000 cél/m³, en la estación 22 con la especie *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* con 10.000 cél/m³. Las estaciones 10 - 11 – 12 - 13 con la especie *Dinophysis caudata*, con concentraciones que van entre 10.000 cél/m³ y 2.000 cél/m³. Especies propias de aguas templadas – cálidas, a tropicales.

Las estaciones 23 -25- 26 comprenden a estaciones costeras al norte del area investigada y la estación 27 localizada al frente de la costa norte de Manabi, con la especie *Ceratium tripos subsp. semipulchellum* con concentraciones que van entre 8.000 cél/m³ y 2.000 cél/m³. Grupo 3.

Y la estación 7 localizada en el Golfo exterior de Guayaquil, presenta una baja afinidad de especies con concentraciones inferiores a 3.000 cél/m³. Grupo 4. (Fig. N° 133).

7.- DISCUSIÓN

El fenómeno El Niño es uno de los eventos más espectaculares que se manifiestan en el océano y la atmósfera con gran impacto en el clima y el ecosistema marino. El Niño, está definido como la presencia de aguas anormalmente cálidas en la costa occidental de Sudamérica, por un período mayor a cuatro meses consecutivos, produciendo alteraciones meteorológicas, oceanográficas y biológicas.

Durante los dos episodios posteriores a los intensos eventos El Niño 1982-1983, y 1997-1998, se desarrollaron ciclos caracterizados por las condiciones de La Niña en el océano y por un déficit de lluvias en esta región.

La Niña, presenta condiciones contrarias al fenómeno de El Niño, suele ir acompañado del descenso de las temperaturas en el océano, con anomalías negativas de $-0.5^{\circ}\text{C} - 2.0^{\circ}\text{C}$. Se caracteriza por una alta fertilidad en el mar, por altas biomásas fitoplanctónicas y zooplanctónicas, y por ende de los recursos pesqueros. Provocando fuertes sequías en las zonas costeras del Pacífico.

El evento frío de La Niña se evidenció en el segundo semestre del año 1998, hasta los últimos meses de 2001.

En febrero del 2001, en superficie existe un flujo de masas de aguas relativamente cálidas desde el norte, con temperaturas entre 26°C y 26.5°C . Sin embargo, las temperaturas más altas oscilaron entre 27°C y 28°C , desde la Provincia de Santa Elena al norte, hasta el Golfo de Guayaquil al sur, posiblemente este calentamiento *in situ*, a las aguas someras de la región y a una mayor estratificación de la columna de agua. En aguas más oceánicas se registraron temperaturas entre 24°C y 25°C , desde el sur hacia el norte especialmente entre la transepta que se encuentra en los 82°W . Algunas estaciones se encontraron sobre el talud continental lo que seguramente permitieron un mayor ingreso de aguas subsuperficiales.

Los resultados del presente trabajo muestran que en aguas costas ecuatorianas la mayor diversidad de especies de dinoflagelados se presentó en aguas oceánicas.

Se identificaron un total de 63 especies de dinoflagelados que correspondieren al mes de febrero del año 2001 (Tabla#4).

La mayor concentración (30.000 cél/m³ y 52.000 cél/m³), cuya distribución se localizó, en aguas oceánicas al sur de la costa ecuatoriana, con temperaturas que van entre 24°C y 25°C, predominando las especies: *Ceratium azoricum* 5.000 cél/m³, *Ceratium deflexum* 1.300 cél/m³, *Ceratium tripos forma tripodiodes* 5.000 cél/m³, *Dinophysis caudata* 13.000 cél/m³, *Phalacroma doryphorum* 2.000 cél/m³, *Diplopeltopsis minor* 10.000 cél/m³, y al norte se observó un pulso significativo de *Ceratium tripos subsp. Semipulchellum*. *Ceratium vultur* y *Pyrophacus steinii* 3.000 cél/m³, especies indicadoras de masas de agua templadas – cálidas, a tropicales (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

Goniodoma polyedricum 3.000 cél/m³, propias de aguas subtropicales a tropicales (Tomas, 1996), al norte de la latitud ecuatorial.

Phalacroma rapa 3.100 Cél/m³, propias de aguas templadas, *Ceratium furca* 17.000 Cél/m³, especie indicadora de aguas templadas – frías a tropicales, y *Protoperidinium divergens* 10.000 Cél/m³, distribución en parches al sur, especies cosmopolita de aguas templadas a tropicales. (Tomas, 1996).

La abundancia y distribución de *Ceratium massiliense* fue más costera con relación al resto de especies con una concentración 5.000 Cél/m³, al sur.

Las estaciones 21 y 22 presentaron, la mayor diversidad de especies con 34 individuos, ubicadas en aguas oceánicas al norte del área de estudio, predominando las especies características de aguas templadas – cálidas, a tropicales.

Siendo; *Dinophysis caudata*, *Ceratium tripos subsp. semipulchellum*, *Ceratium tripos forma tripodiodes*, *Pyrophacus steinii*, *Ceratium vultur*, *Ceratium euarquatum*, *Diplopeltopsis minor*, *Ceratium azoricum*, *Ceratium deflexum*, *Ceratium porrectum*, *Protoperidinium claudicans*, *Ceratium arietunum*. (Pesantes, 1983 y Tomas, 1996).

Goniodoma polyedricum.- Especie cosmopolita de aguas subtropicales a tropicales, *Ceratium furca* y *Ceratium longipes*, cosmopolita de aguas templadas – frías a tropicales, y la especie *Protoperidinium divergens*, cosmopolita de aguas templadas a tropicales. (Tomas, 1996).

Las 22 estaciones del crucero B/I Tohalli Febrero, 2001, presentaron una biomasa de dinoflagelados mayor de 30.000 cél/m³ hasta 52.000 cél/m³.

Estas biomásas si la comparamos con condiciones normales (Agosto- Septiembre 1973), en las cuales predominaron las diatomeas con una densidad alta (12.031.620 cél/m³) y de dinoflagelados bastante baja (6.990 cél/m³). En su lugar durante (Marzo- Abril 1976), el evento moderado de El Niño 1976, la biomasa de diatomeas fluctuó entre 28.960 cél/m³, y 701.480 cél/m³, y de dinoflagelados entre 129.810 cél/m³, y 99.310 cél/m³. Por otra parte durante El Niño 1983, la biomasa de diatomeas fue baja 9.490 cél/m³, y de dinoflagelados fue alta con 357.380 cél/m³.

Así, encontramos, en general que en febrero, 2001, las concentraciones de dinoflagelados fueron bajas durante condiciones de La Niña, especialmente, en las estaciones costeras y relativamente altas en las estaciones oceánicas.

Con relación a las especies en años considerados normales (Agosto-Septiembre 1973), la diversidad de especies fue baja (7 especies). Mientras en el evento El Niño 1976 (Marzo- Abril), se caracterizó por una alta diversidad de especies (27 esp. - 41esp), y durante el intenso El Niño 1983 (Febrero – Marzo), aunque la biomasa fue alta (357.380 cél/m³), la diversidad fue moderada (24 especies). (Jimenes, 2008).

En conclusión en el crucero de febrero 2001, la diversidad fue alta (63 especies), posiblemente asociada por la fuerte influencia de masas de agua cálidas.

Durante condiciones normales (agosto-septiembre, 1973), y durante el intenso evento de El Niño (Febrero – Marzo, 1983) presentaron una muy baja afinidad de especies con un 50 %, predominando una densidad alta de dinoflagelados (357.380 Cél/m³). Con relación a las condiciones moderadas de El Niño (Marzo – Abril, 1976) presentaron una alta afinidad con el 50% restante, cuyas concentraciones son menores. (Jimenez, 2008; Tabla N° 3)

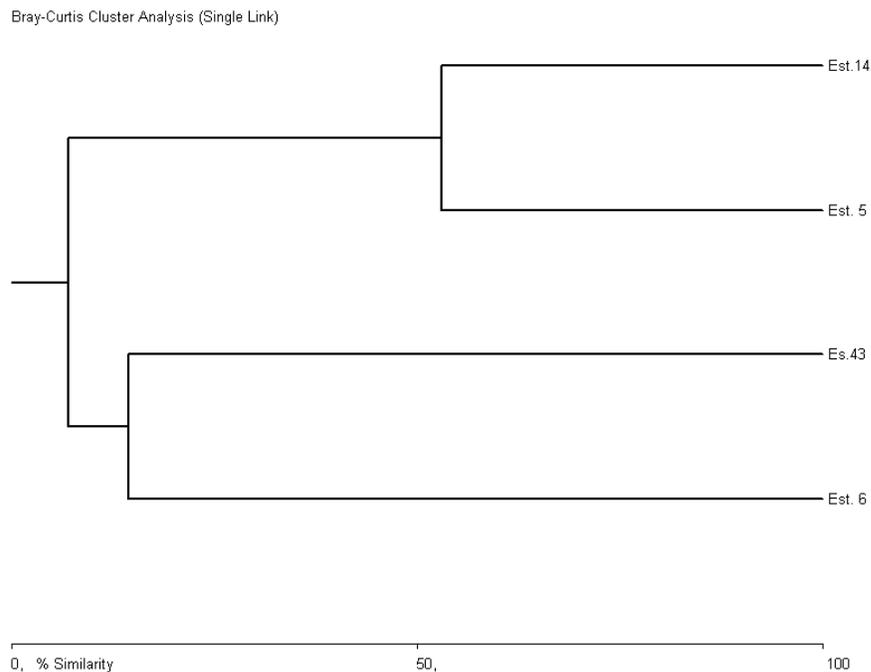


Fig. N° 134 Dendrograma del análisis de similaridad de Bray – Curtis, para los cruceros agosto – septiembre 1973 y durante los eventos de El Niño 1976 y 1982-1983.

Mediante la aplicación de programas estadísticos como “**Species Diversity and Richness IV**”, se obtuvo la diversidad de Shannon y Wiener, dando como resultado que la estación 23, presentó una alta diversidad de 4.4 bits/cél³, Estación ubicada frente a las costas de esmeraldas con temperaturas de 26.5 °C, confirmando la teoría de que los dinoflagelados prefieren los ambientes más cálidos. La estación que obtuvo la menor diversidad fue la N°11 con 2.8 bits/cél³.

Se aplicó el paquete estadístico **Biodiversity pro** para determinar el Índice de similaridad de Bray-Curtis. Dando como resultado que las estaciones que presentaron mayor afinidad la obtuvieron las estaciones costeras 1-3-5-6 al sur del área de estudio, con temperaturas cálidas que van entre 26°C y 28°C.

Seguida de las estaciones oceánicas 8-9-14-18-17-19-20-21-22-12-13-10-11 presentan una muy alta afinidad. Las estaciones 23 -25- 26 – 27 con una alta afinidad.

Y la estación 7 localizada en el Golfo exterior de Guayaquil, presenta una baja afinidad de especies con concentraciones inferiores a 3.000 cél/m³.

Posteriormente, en septiembre, 2001 la temperatura superficial del mar presentó grandes áreas de anomalías negativas, en toda la banda ecuatorial. El frente ecuatorial estuvo bastante desarrollado, entre las islas Galápagos y el Ecuador continental, caracterizado por fuertes gradientes de temperatura, con un rango entre 19°C y 25°C en superficie y con salinidades entre 33.5 y 33.0 UPS en la superficie. Los organismos del zooplancton, especialmente los copépodos estuvieron conformados por especies de aguas frías, en áreas influenciadas por la Corriente de Humboldt. (Tutasi, 2005).

Las estructuras térmicas subsuperficial frente a los puertos de La Libertad y Manta en el 2001 mostraron un ascenso de las isotermas, como características de La Niña. La Corriente de Humboldt se presentó intensificada en las costas ecuatorianas, favoreciendo el desarrollo de surgencias costeras (Tutasi, 2005).

Así mismo, Septiembre 2001. Se realizó un crucero oceanográfico T01/08/10 O por el Instituto Nacional de Pesca (INP), en aguas costeras ecuatorianas. Presentándose anomalías negativas entre -0.5°C y 2.5°C, en la temperatura superficial del mar a lo largo de la costa del Océano Pacífico (Región Niño 1+2), extendiéndose desde la costa hasta el oeste de las Islas Galápagos. En las aguas cercanas a la costa ecuatoriana, se evidenció una fuerte influencia de la Corriente de Humboldt fortaleciendo el desarrollo del frente ecuatorial, entre el Ecuador continental y las Islas Galápagos. (Torres, 2010).

Las poblaciones de fitoplancton, que estuvieron asociadas a las condiciones oceanográficas de La Niña, identificándose 92 especies, que correspondieron a 46 especies de diatomeas, 45 especies de dinoflagelados y 1 especie de cianobacteria.

Las diatomeas más abundantes fueron; *Guinardia flaccida*, *Rhizosolenia imbricata*, *Guinardia striata*, *Pseudosolenia calcar-avis* y *Thalassiosira subtilis*, entre los dinoflagelados más abundantes: *Diplopelta asymmetrica*, *Protoperidinium divergens*, *Pyrocystis noctiluca*, *Ceratium tripos var. semipulchellum* y *Protoperidinium pentagonum*.

Se determino la presencia de especies que fueron abundantes en el área de estudio, indicadoras de masas de aguas templadas - frías a tropicales en las estaciones donde predominaron las temperaturas entre 17°C y 22°C, los dinoflagelados que alcanzaron una biomasa muy alta, y que estuvieron asociados a masas de aguas frías tenemos a; *Diplopelta asymmetrica* y *Protoperidinium divergens* propia de aguas templadas a tropicales , otras especies que registraron una alta densidad celular asociados a las temperaturas mas bajas fué: *Ceratium fusus*.

Las especies que son reportadas de aguas cálidas a templadas, pero que estuvieron bien distribuidas en las estaciones con temperaturas bajas se encontró a los dinoflagelados: *Ceratium tripos* var. *Semipulchellum*, *Ceratium trichoceros*, *Protoperidinium pentagonum*, *Protoperidinium elegans*, *Pyrocystis noctiluca* y *Pyrocystis lúnula*.

Con referencia a la distribución de las especies, que estuvieron asociados a procesos de afloramientos ricos en nutrientes, producto de la Corriente del Humboldt de aguas transportadas desde regiones polares hacia el Golfo de Guayaquil y de agua ecuatoriales durante septiembre del 2001, son consideradas como indicadores de masas de aguas frías, que se han podido registrar en aguas ecuatorianas. (Torres, 2010).

8.- CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo se han podido determinar las siguientes conclusiones.

1.- En el primer trimestre de 2001, se registraron condiciones de La Niña en el océano Pacífico oriental. Sin embargo en el mes de febrero, 2001 se registraron temperaturas ligeramente cálidas entre 26°C y 25°C desde el norte de la costa ecuatoriana hacia el sur. En aguas oceánicas al sur, se registraron temperaturas más bajas entre 24°C y 25°C, relacionadas a un débil desplazamiento de la Corriente de Humboldt desde el sur. No se registró los gradientes de termohalinos en superficie, que caracterizan el frente ecuatorial.

2.- La mayoría de la especies presentaron una distribución en parches de alta y bajas concentraciones, tanto en áreas oceánicas como costeras. Sin embargo las mayores densidades celulares se registraron en áreas oceánicas aproximadamente en el meridiano 82°. La mayoría de las especies correspondieron a taxones propias de aguas oceánicas y costeras, cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales.

3.- La mayoría de las especies identificadas correspondieron a especies propias de la época cálida en aguas ecuatorianas las mismas que fueron abundantes durante los eventos de El Niño. Sin embargo, se registro que algunas especies incrementaron sus concentraciones, a pesar de haberse registrado temperaturas más bajas (24°C - 26°C), que las observadas durante El Niño (27°C – 29°C). De acuerdo a estas observaciones, las características de organismos indicadores atribuibles a El Niño deberán ser revisadas.

4.- La estación 23 presentó la mayor diversidad de especies (4.4 bits/Célm³). Ubicada frente a las costas de Esmeraldas, al norte del área de estudio donde se registraron temperaturas homogéneas entre 26° C y 26.5°C.

9.- RECOMENDACIONES

El presente estudio constituye un mejor conocimiento de las especies de dinoflagelados a lo largo de la costa ecuatoriana y su relación a eventos oceanográficos.

- Es imprescindible que las instituciones que realizan cruceros oceanográficos publiquen cada año los eventos o fenómenos que se dan en nuestro mar, ya que se pierde información valiosísima al no seguir periódicamente su análisis.
- Realizar una comparación de la distribución de especies en temperaturas verticales, para así, poder caracterizar si existe una Subcorriente ecuatorial que altere la diversidad de los dinoflagelados.
- Ejecutar un estudio sobre la composición del plancton, de la Corriente El Niño, para determinar las especies características de esta corriente oceánica.

10. BIBLIOGRAFÍA

- **Boltovskoy, D. 1981.** Atlas de zooplancton del Atlántico Sudoccidental Y método de trabajo con el zooplancton marino. Publicación especial del INIDEP, Mar del Plata, Argentina. 936 pp.
- **Boya, D. M. Lewis and B. Worm. 2010.** Global phytoplankton decline over the past century. Nature. Vol. 466 (29): 591 – 596.
- **De La Cuadra T., 1999.** Características meteorológicas y oceanográficas frente al Ecuador durante marzo de 1999. Boletín Científico y Técnico XVII (8). Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil 19-30.
- **ERFEN, 2001.** Evento El Niño 2001 -2002 y sus perspectivas de ocurrencia. Informe Técnico No.3 Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN) Comité Nacional, Ecuador. pp. 1-5
- **Graham, H. W. Y N. Bronikovsky, 1944.** The genus Ceratium in the Pacific and North Atlantic Oceans. Ibidem. Publ. No. 565: 1 – 209.
- **Graham, H. W., 1942** Studies in the morphology, taxonomy, and ecology of the Peridinales. Carnegie. Inst. Wash. Publ. No. 542: 1 – 129.
- http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_disc_mar2001/
- http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_disc_mar2001/fig2.gif
- **Jiménez R., 1983.** Diatomeas y dinoflagelados del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. Vol. 2 (2):193-282.
- **Jiménez, R. Y d. Bonilla, 1980.** Composición y distribución de la biomasa del plancton en el frente ecuatorial. Acta Oceanográfica del Pacífico. Vol. 1 (1): 19 -64
- **Jiménez, R., 1977.** Distribución del fitoplancton en el frente ecuatorial. Ecuador. Bol. ERFEN. Vol. 3. Pág. 11 -17
- **Jiménez, R., 2008.** Aspectos biológicos de El Niño en el Pacífico Ecuatorial. Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Naturales. Centro de Biodiversidad CENBIO. Guayaquil, Ecuador. 330pp.

- **Koblents – Mishke, O. I. 1965** Primary production in the Pacific Oceanology Vol. 5(2):104-116.
- **Ochoa, N., Gómez, O. 1997.** Dinoflagelados del mar peruano como indicadores de masas de agua durante los años 1982 a 1985. Bol. Inst. Mar Perú Callao. Vol. 16 N° 7.
- **Pesantes F., 1983.** Los dinoflagelados como indicadores de “El Niño” en el mar ecuatorial. Acta Oceanográfica del Pacifico. INOCAR. Vol. 2 (1):85-117
- **Pesantes, F. 1978.** Dinoflagelados del fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Publ. Inst. Ocean Armada. INOCAR. Vol. 2, N°2, 46 p. 26 Lam.
- **Philander, G., 1990.** El Niño, La Niña, and the Southern Oscillation. International Geophysics Series. Vol. 49. Pp. 1-289. Plata, Argentina. 936 pp.
- **Sánchez, S. 2000.** Variación estacional e interanual de la biomasa fitoplanctonica y concentraciones de clorofila “a”, frente a la costa peruana durante 1976 – 2000. Bol. Inst. Mar Perú 19: 29-43pp.
- **SemIna H., 1978.** The size of cells. In Manual of phytoplankton, UNESCO. Ed. Sournia.
- **Standard Methods, 2005.** Centennial edition, 21 St. Edition, pp 10 a 18/ (10.1).
- **Tomas, C. (Ed). 1996.** Identifying marine diatoms and dinoflagellates. Academic Press. 598 pp.
- **Torres, G. 2002.** Distribución latitudinal del fitoplancton entre Islas cocos – Galápagos, Noviembre – Diciembre 2001. Acta Oceanográfica del Pacífico. 11 (1):73-77.
- **Torres, G. 2010.** Composición y distribución del fitoplancton en aguas costeras ecuatorianas durante La Niña (Septiembre, 2001). Tesis de Maestría. Universidad de Guayaquil.
- **Torres, G. Calderón, T. Calderón, G. Franco, V. y Correa C. 2004.** Bio - Oceanografía en el entorno de la Isla de La Plata, durante Agosto del 2001. Acta Oceanográfica del Pacífico 12 (1):93-102.

- **Torres, G. M. Mero, T. Calderón, V. Franco, y E. Salazar. 2004.** Relación fitoplancton - zooplancton en el Pacífico ecuatorial (Ecuador) durante septiembre de 2001. Acta Oceanográfica del Pacífico 12 (1):51-62.
- **Torres, G. T. Calderón, M. Mero, V. Franco. 2004.** Procesos Plantónicos en el Golfo de Guayaquil (Campo Amistad) Julio- Agosto del 2001. Acta Oceanográfica del Pacífico 12 (1):81-91.
- **Tutasi, P. 2005.** Identificación de Copépodos (Crustacea; zooplancton) en aguas costeras ecuatorianas con relación al evento. La Niña (Septiembre, 2001). Tesis de grado. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Guayaquil.

ANEXOS

Tabla # 2 CARCATERISTICAS DE ALGUNAS ESPECIES CON RELACIÓN A LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA.			
Especie	Ecología	Abundancia (%) (estaciones)	Distribución
<i>Ceratium azoricum</i>	Templadas – cálidas, a tropicales.	10-12-17-20 9-21%	Sur
<i>Ceratium deflexum</i>	Templadas - cálidas, atropicales	27 7%	Norte
<i>Ceratium furca</i>	Templadas – frías, a tropicales.	1-3-17 10 – 41%	Sur
<i>Ceratium massiliense</i>	Templadas – cálidas, a tropicales.	1-3-7 8 - 15%	Sur
<i>Ceratium tripos forma tripodiodes</i>	Templadas – cálidas, a tropicales.	21-25-3-12 10 – 31%	Norte
<i>Ceratium tripos subsp. semipulchellum</i>	Templadas – cálidas, a tropicales.	21-22-23-25-26-27 12 – 31%	Norte
<i>Ceratium vultur</i>	Templadas – cálidas, atropicales.	6-7-26 7 – 13%	Sur
<i>Dinophysis caudata</i>	Templadas – cálidas, a tropicales.	19-20-21-22-11-12-14- 17-18 14 – 38%	Norte – Sur
<i>Phalacroma doryphorum</i>	Templadas – cálidas, a tropicales.	10-13 8 – 10%	Sur
<i>Phalacroma rapa</i>	Templadas – frías, a tropicales.	10-13-17-18 2 – 7%	Sur
<i>Diplopetopsis minor</i>	Templadas – cálidas, a tropicales.	17-18-20-26 8 – 23%	Sur

<i>Goniodoma polyedricum</i>	Subtropicales a tropicales.	19-20-21-22-23-25-26 3 – 6%	Norte
<i>Ornithocercus steinii</i>	Templadas – cálidas, a tropicales	13-14-17 1 – 2%	Sur
<i>Protopteridinium divergens</i>	Templadas a tropicales	7-8-9-10-11-12-13-14- 18 14 – 38%	Sur
<i>Pyrophacus steinii</i>	Templadas – cálidas, a tropicales.	3-5-6-8-9-19-20 12 – 28%	Sur

Tabla # 3

Crucero oceanográfico TO1/02/01 O a bordo del Barco Tohallí, del Instituto Nacional de Pesca (IPN) durante febrero del 2001

Crucero:		T01/02/01 O		
Fecha: Febrero 2001				
Estación	Latitud	Longitud	Fitoplancton	T ° C Superficial.
			V	
1	01°59.87 S	081°00.066 W	X	28.7
2	02°31.41 S	080°41.13 W		27.6
3	02°45.2 S	080°39.9 W	X	
5	03°10.00 S	080°39.9 W	X	27
6	03°19.929 S	080°40.150 W	X	24.9
7	03°19.516 S	081°00.072 W	X	26
8	03°20.00 S	081°30.00 W	X	25.2
9	03°20.045 S	082°001.124 W	X	NO
10	03°00.1 S	082°00 W	X	24.7
11	02°29.968 S	081°29.857 W	X	24.6
12	02°39.916 S	082°00.2 W	X	23.9
13	01°51.8 S	082°00.0 W	X	25
14	01°30 S	082°00 W	X	23.8
17	0°59.27 S	082°00.32 W	X	25.7
18	0°29.936 S	082°00.081 W	X	25.7
19	0°00.2 N	082°00.0 W	X	25.8
20	0°30.16 N	082°00.04 W	X	25.7
21	01°00.82 N	082°00.04 W	X	NO
22	00°59.963 N	081°29.923 W	X	26.3
23	01°00.001 N	080°59.84 W	X	26.1
25	00°29.970 N	080°30.014 W	X	26.6
26	00°00.072 S	080°29.00 W	X	26.1
27	00°30.096 S	080°59.96 W	X	24.8

Tabla # 4 Muestras de Crucero T01/02/01 O
 Biomasa total de los dinoflagelados expresados en: cel. / m3.

Especies	Est. 1	Est. 3	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	Est. 13	Est. 14	Est. 17	Est.18	Est. 19	Est. 20	Est. 21	Est. 22	Est. 23	Est. 25	Est. 26	Est. 27		
<i>Alexandrium sp</i>	0	0	1322	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Amphisolenia bidentata</i>	0	0	0	294	0	0	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	441	587	0	0	0	0	0	
<i>Ceratium strictum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147	0	0	0	0	
<i>Ceratium aearcuatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147	0	587	0	1762	0	734	147	0	0	294	
<i>Ceratium arietinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	881	0	0	0	0	0	
<i>Ceratium azoricum</i>	1615	294	0	441	441	0	147	5434	0	4553	1175	1762	2497	1028	734	3671	881	147	147	0	0	0	294	
<i>Ceratium breve</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	441	294	0	0	
<i>Ceratium candelabrum</i>	294	147	0	587	147	0	147	0	0	147	0	147	0	0	0	0	587	587	0	587	147	0	0	
<i>Ceratium carriense</i>	147	441	147	0	0	147	0	0	0	294	0	0	441	0	294	0	294	0	294	294	0	0	294	
<i>Ceratium contortum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147	0	0	0	
<i>Ceratium deflexum</i>	0	1322	0	0	0	294	0	0	0	294	147	147	147	294	147	147	1175	0	147	441	0	0	734	
<i>Ceratium dens</i>	1028	0	1469	4406	441	147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium falcatum</i>	0	0	294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	17329	3965	1322	881	294	0	0	1469	147	1175	147	734	4553	1028	3965	2643	294	1615	441	147	587	0	0	
<i>Ceratium fusus</i>	441	147	0	0	0	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	147	147	147	0	0	0	294	0	
<i>Ceratium gibberum var. dispar</i>	441	0	147	441	0	0	147	147	0	0	294	0	0	881	294	0	147	147	147	441	294	0	0	
<i>Ceratium gibberum var. subaqualum</i>	0	0	294	0	0	0	1028	0	0	147	0	0	147	147	147	0	147	587	1175	587	294	147	0	
<i>Ceratium gravidium</i>	0	0	0	0	0	294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium hexacanthum</i>	0	0	0	0	294	0	294	0	0	294	0	147	0	0	0	147	147	0	441	0	0	0	0	
<i>Ceratium incisum</i>	0	0	0	0	294	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ceratium inflatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ceratium lineatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147	0	0	0	
<i>Ceratium longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1028	734	734	294	0	881	2350	2497	1028	0	0	
<i>Ceratium longirostrum</i>	441	0	0	0	0	0	0	0	0	441	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

<i>Ceratium lunula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	294	0	0	0	0	0	147	0	0
<i>Ceratium macroceros</i>	0	0	0	0	441	0	0	0	0	0	0	0	0	147	0	0	587	0	0	294	0	147
<i>Ceratium massiliensis</i>	4993	1909	881	1762	1322	294	0	0	0	441	0	0	0	294	0	441	294	147	294	734	147	587
<i>Ceratium pentagunum</i> <i>var. subrobustum</i>	294	0	0	0	0	0	0	1028	0	2350	147	0	294	0	147	294	147	294	147	147	0	0
<i>Ceratium pentagunum</i> <i>var. tenerum</i>	0	0	0	0	0	0	0	587	0	1469	147	147	147	0	441	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium porrectum</i>	1909	1322	2203	2203	441	294	0	0	0	734	0	0	0	587	441	0	147	2203	0	587	587	0
<i>Ceratium praelongus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	587	147	0	0	0
<i>Ceratium ranipes</i>	294	0	0	0	734	0	0	0	0	0	147	0	0	0	441	0	294	147	0	0	0	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	1322	3525	0	0	147	147	0	0	0	0	0	0	147	0	0	147	0	0	294	441	147	294
<i>Ceratium tripos forma</i> <i>tripodiodes</i>	881	2203	294	441	294	0	587	147	0	5140	147	734	734	734	1615	2056	3818	734	1175	3231	294	0
<i>Ceratium tripos subsp.</i> <i>semipuchellum</i>	1615	587	147	0	0	441	4406	881	147	7049	1469	1762	587	2790	4406	3965	9252	10280	2203	7637	3965	3084
<i>Ceratium vultur</i>	0	0	734	1909	1175	0	147	0	147	441	294	1028	0	294	294	881	2643	734	441	881	1322	147
<i>Ceratocorys horrida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	294	294	587	0	0	0	0	147	0
<i>Dinophysis caudata</i>	1469	294	587	441	441	881	4846	2203	3671	10280	9546	5140	10427	13217	13217	8077	12630	9546	1469	734	587	1469
<i>Phalocroma</i> <i>doryphorum</i>	147	0	0	147	0	0	147	294	881	734	1909	1175	1028	294	1322	1175	734	294	734	147	441	0
<i>Phalocroma rapa</i>	0	0	0	0	0	0	0	881	0	147	734	2056	3084	1028	881	147	294	147	0	0	0	0
<i>Diplopetopsis minor</i>	0	294	441	0	0	0	0	441	441	147	734	1615	9986	7343	3084	3378	1322	881	1175	1175	1322	734
<i>Goniodoma</i> <i>polyedricum</i>	734	294	147	441	441	441	441	1322	147	441	294	1615	0	881	1762	294	2790	1322	734	734	587	0
<i>Gonyaulax</i> <i>polygramma</i>	0	587	441	147	0	0	0	0	0	0	0	147	881	441	0	0	147	147	147	0	0	0
<i>Ornithocercus</i> <i>magnificus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147	0	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ornithocercus</i> <i>quadratus</i>	0	147	147	0	0	0	147	0	0	0	147	294	0	294	147	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ornithocercus steinii</i>	294	0	0	147	147	0	147	441	147	294	441	587	734	294	294	0	147	147	0	294	294	0
<i>Oxitoxum scopax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	734	0	0	294	0	0	0	0	0	0	0
<i>Podolampas bipes</i>	147	147	0	0	0	0	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	0	147	0	294	147	0
<i>Prorocentrum gracilis</i>	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum micans</i>	0	0	147	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium</i> <i>claudicans</i>	294	0	147	0	0	0	1175	881	147	294	587	881	0	0	294	0	441	1028	0	294	441	441

<i>Protoperidinium conicum</i>	0	0	294	294	0	0	294	147	0	147	0	441	1028	734	441	294	0	734	294	0	734	0
<i>Protoperidinium divergens</i>	2790	2203	2350	3818	294	2937	5434	4406	2643	10280	3671	6609	3818	8077	1762	5874	294	4406	1175	881	2350	1615
<i>Protoperidinium elegans</i>	587	0	881	0	0	147	441	734	587	441	441	587	0	441	0	734	294	441	147	0	0	0
<i>Protoperidinium latispinum</i>	587	294	3818	5140	0	0	147	0	0	0	0	1615	0	1469	0	0	294	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	294	0	0	0	294	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	147	0	441	147	0	0	1762	1469	0	0	147	2497	734	2937	1762	2203	147	587	0	294	0	734
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	294	0	0	0	881	734	294	441	734	1028	441	881	294	0	0	0	441	0	147	0
<i>Protoperidinium steinii</i>	0	0	0	587	0	0	147	587	0	0	0	0	0	441	147	0	147	147	147	0	0	0
<i>Pyrocystis lunula</i>	0	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	0	441	0	0	0	0	0	294	0	0	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	0	0	0	147	441	0	0	147	0	587	147	734	0	0	294	0	441	734	734	0	0	294
<i>Pyrophacus steinii</i>	1909	2056	8224	3231	147	1028	4112	881	294	0	734	2643	1028	2497	11749	5874	3378	587	294	0	147	0
<i>Schuetiella mitra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	42148	22175	27903	28197	8371	7930	27022	25553	9986	49931	24819	37302	44498	51106	52869	43470	46701	42148	18504	24819	16889	11308

Las especies predominantes en todas las estaciones, originando “bloom”.

<i>C. tripos sub. semipulchellum</i>	10.000 cél/m ³
<i>Dinophysis caudata</i>	13.000 cél/m ³
<i>Protoperidinium divergens</i>	10.000 cél/m ³
<i>Pyrophacus steinni.</i>	11.000 cél/m ³

Tabla # 5 Ecología de las especies de dinoflagelados para la Costa Ecuatoriana, Febrero 2001.		
Especies	Cosmopolita de aguas templadas – cálidas, a tropicales	Cosmopolita de aguas templadas - frías, a tropicales
<i>Prorocentrum gracile</i> Schutt 1895		(Tomas,1996)
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg 1833		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Amphisolenia bidentata</i> Schroder 1900	(Pesantes, 1983) (Tomas,1996)	
<i>Dinophysis caudata</i> Saville – Kent 1881	(Pesantes, 1983) (Tomas,1996)	
<i>Phalocrama doryphorum</i> Stein 1883	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Phalocrama rapa</i> Jorgensen 1923	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ornithocercus magnificus</i> Stein 1883	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ornithocercus quadratus</i> Schutt 1900	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ornithocercus steinii</i> Schutt 1900	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ceratium arietinum</i> Cleve 1900	(Tomas,1996)	
<i>Ceratium azoricum</i> Cleve 1900	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Ceratium breve</i> var. <i>Breve</i> (Ostenfeld and Schmidt) Schroder 1906.	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Ceratium candelabrum</i> (Ehrenberg) Stein 1883	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ceratium carriense</i> (Gourret) 1883	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	

<i>Ceratium contortum</i> (Gourret) Cleve 1900	(Tomas,1996)	
<i>Ceratium deflexum</i> (Kofoid)Jorgensen 1911	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Ceratium dens</i> Ostenfeld et. Schmidt 1901	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Ceratium euarquatatum</i> Jorgensen 1920	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Ceratium falcatum</i> (Kofoid) Jorgensen 1920	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Claparede & Lachmann 1859		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin 1841	(Pesantes,1983)	(Tomas,1996)
<i>Ceratium gibberum var. dispar</i> (Pauchet) Sournia 1966	(Pesantes,1983)	
<i>Ceratium gibberum var. subaequale</i> Jorgensen 1920	(Pesantes,1983)	
<i>Ceratium gravidium</i> Gourret 1883	?	(Pesantes,1983) ?
<i>Ceratium hexacanthus</i> Gourret 1883	(Pesantes,1983)	(Tomas,1996)
<i>Ceratium incisum</i> (Karsten) Jorgensen 1911	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ceratium inflatum</i> (Kofoid)Jorgensen 1911	(Tomas,1996)	
<i>Ceratium lineatum</i> (Ehrenberg) Cleve 1899		(Tomas,1996)

<i>Ceratium longipes</i> (Bailey) Gran 1902		(Tomas,1996)
<i>Ceratium longirostrum</i> Gourret 1883	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Ceratium lunula</i> (Schimper) Jorgensen 1911	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ceratium macroceros</i> (Ehrenberg) Vanhofften 1897		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium massiliense</i> (Gourret) Jorgensen 1911	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ceratium pentagonum</i> var. <i>subrobustum</i> Jorgensen 1920	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ceratium pentagonum</i> var. <i>tenerum</i> Jorgensen 1920	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ceratium porrectum</i> (Karsten) Jorgensen	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Ceratium praelongum</i> (Lemmermann) Kofoid 1907	?	?
<i>Ceratium ranipes</i> Cleve 1900	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ceratium strictum</i> (Okamura y Nishikawa) Kofoid	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Ceratium trichoceros</i> (Ehrenberg) Kofoid 1908	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ceratium tripos</i> subsp. <i>semipulchellum</i> (Jorgensen) Graham et. Bronikovsky	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Ceratium tripos</i> forma <i>tripodiodes</i> (Jorgensen) Paulsen 1931	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Ceratium vultur</i> Cleve 1900	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Ceratocorys horrida</i> Stein 1883	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	

<i>Alexandrium</i> Hallim 1960		(Tomas,1996)
<i>Goniodoma polyedricum</i> (Pouchet) Jorgensen 1899	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Gonyaulax polygramma</i> Stein 1883	(Pesantes,1983)	(Tomas,1996)
<i>Schuttiella mitra</i> (Schutt) Balech 1988	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Oxytoxum scolopax</i> Stein 1833	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Pyrocystis noctiluca</i> Murray ex. Haeckel 1890	(Tomas,1996)	
<i>Pyrocystis lúnula</i> Stein 1883	(Tomas,1996)	
<i>Pyrophacus steinii</i> (Schiller) Wall & Dale 1971	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Diplopetopsis minor</i> (Paulsen) Pavillard	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Podolampas bipes</i> Stein 1883	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Protopteridinium claudicans</i> (Paulsen) Balech 1974	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Protopteridinium conicum</i> (Gran) Balech 1974	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Protopteridinium divergens</i> (Ehrenberg) Balech 1974	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Protopteridinium elegans</i> (Cleve) Balech 1974	?	(Pesantes,1983) ?
<i>Protopteridinium longipes</i> (Karsten) Balech 1974	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Protopteridinium oceanicum</i> (Vanhofften) Balech 1974	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	

<i>Protoperidinium pentagonum</i> (Gran)Balech 1974	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	
<i>Protoperidinium latispinum</i> (Mangin)Balech	(Pesantes,1983) ?	?
<i>Protoperidinium steinii</i> (Jorgensenn) Balech 1974	(Pesantes,1983) ?	?

Especies	Aguas Costeras	Aguas Estuarinas	Aguas Oceánicas
<i>Prorocentrum gracile</i> Schutt 1895	(Tomas, 1996)	(Tomas,1996)	
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg 1833	(Pesantes, 1983) (Tomas,1996)	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	(Pesantes,1983)
<i>Amphisolenia bidentata</i> Schroder 1900			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Dinophysis caudata</i> Saville – Kent 1881	(Pesantes,1983) (Tomas, 1996)	(Pesantes,1983)	(Tomas,1996)
<i>Phalocrama doryphorum</i> Stein 1883	(Tomas, 1996)	(Pesantes,1983)	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Phalocrama rapa</i> Jorgensen 1923	(Tomas,1996)	(Pesantes,1983)	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ornithocercus magnificus</i> Stein 1883			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ornithocercus quadratus</i> Schutt 1900			(Tomas,1996)
<i>Ornithocercus steinii</i> Schutt 1900			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium arietinum</i> Cleve 1900	(Tomas,1996)		(Tomas,1996)
<i>Ceratium azoricum</i> Cleve 1900	(Pesantes,1983)		
<i>Ceratium breve</i> var. <i>Breve</i> (Ostenfeld and Schmidt) Schroder 1906.	(Pesantes,1983)		
<i>Ceratium candelabrum</i> (Ehrenberg) Stein 1883			(Tomas,1996)
<i>Ceratium carriense</i> (Gourret) 1883			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium contortum</i> (Gourret) Cleve 1900	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)		(Tomas,1996)

<i>Ceratium deflexum</i> (Kofoid) Jorgensen 1911	(Pesantes,1983)		(Pesantes,1983)
<i>Ceratium dens</i> Ostenfeld et. Schmidt 1901	(Pesantes,1983)		(Pesantes,1983)
<i>Ceratium euarquatum</i> Jorgensen 1920	(Pesantes,1983)		
<i>Ceratium falcatum</i> (Kofoid) Jorgensen 1920	(Pesantes,1983)		
<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Claparede & Lachmann 1859	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	(Tomas,1996)	(Tomas,1996)
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin 1841	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	(Tomas,1996)	(Tomas,1996)
<i>Ceratium gibberum</i> var. <i>dispar</i> (Pauchet) Sournia 1966	(Tomas,1996)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium gibberum</i> var. <i>subaequale</i> Jorgensen 1920	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)		(Tomas,1996)
<i>Ceratium gravidium</i> Gourret 1883	(Pesantes,1983)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium hexacanthus</i> Gourret 1883	(Tomas,1996)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium incisum</i> (Karsten) Jorgensen 1911			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium inflatum</i> (Kofoid) Jorgensen 1911			(Tomas,1996)
<i>Ceratium lineatum</i> (Ehrenberg) Cleve 1899	(Tomas,1996)		
<i>Ceratium longipes</i> (Bailey) Gran 1902	(Tomas,1996)		
<i>Ceratium longirostrum</i> Gourret 1883		(Pesantes,1983)	

<i>Ceratium lunula</i> (Schimper) Jorgensen 1911	(Tomas,1996)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium macroceros</i> (Ehrenberg) Vanhofften 1897	(Tomas,1996)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium massiliense</i> (Gourret) Jorgensen 1911	(Tomas,1996)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium pentagunum</i> var. <i>subrobustum</i> Jorgensen 1920			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium pentagunum</i> var. <i>tenerum</i> Jorgensen 1920			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium porrectum</i> (Karsten) Jorgensen	(Pesantes,1983)		(Pesantes,1983)
<i>Ceratium praelongum</i> (Lemmermann) Kofoid 1907			(Tomas,1996)
<i>Ceratium ranipe</i> Cleve 1900			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium strictum</i> (Okamura y Nishikawa) Kofoid			(Pesantes,1983)
<i>Ceratium trichoceros</i> (Ehrenberg) Kofoid 1908	(Tomas,1996) (Pesantes,1983)		(Tomas,1996) (Pesantes,1983)
<i>Ceratium tripos</i> subsp. <i>Semipulchellum</i> (Jorgensen) Graham et. Bronikovsky	(Tomas,1996)		(Pesantes,1995) (Tomas,1996)
<i>Ceratium tripos</i> forma <i>tripodiodes</i> (Jorgensen) Paulsen 1931	(Tomas,1996)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratium vultur</i> Cleve 1900			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Ceratocorys horrida</i> Stein 1883	(Tomas,1996)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)

<i>Alexandrium</i> Hallim 1960	(Tomas,1996)		(Tomas,1996)
<i>Goniodoma polyedricum</i> (Pouchet) Jorgensen 1899			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Gonyaulax polygramma</i> Stein 1883	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Schuttiella mitra</i> (Schutt) Balech 1988	(Pesantes,1983)		(Tomas,1996)
<i>Oxytoxum scolopax</i> Stein 1833			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Pyrocystis noctiluca</i> Murray ex. Haeckel 1890			(Tomas,1996)
<i>Pyrocystis lúnula</i> Stein 1883	(Tomas,1996)		(Tomas,1996)
<i>Pyrophacus steinii</i> (Schiller) Wall & Dale 1971			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Diplopeltopsis minor</i> (Paulsen) Pavillard	(Pesantes,1983)	(Pesantes,1983)	(Pesantes,1983)
<i>Podolampas bipes</i> Stein 1883			(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Protoperidinium claudicans</i> (Paulsen) Balech 1974	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech 1974	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Protoperidinium divergens</i> (Ehrenberg) Balech 1974	(Pesantes,1983)		(Tomas,1996)
<i>Protoperidinium elegans</i> (Cleve) Balech 1974	(Tomas,1996)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Protoperidinium longipes</i> (Karsten) Balech 1974	(Pesantes,1983)		
<i>Protoperidinium oceanicum</i> (Vanhofften) Balech 1974	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)		(Pesantes,1983) (Tomas,1996)

<i>Protoperidinium pentagonum</i> (Gran)Balech 1974	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)	(Pesantes,1983)	(Pesantes,1983) (Tomas,1996)
<i>Protoperidinium latispinum</i> (Mangin)Balech	(Pesantes,1983)		
<i>Protoperidinium steinii</i> (Jorgensenn) Balech 1974	(Pesantes,1983)		(Pesantes,1983)