



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
IZTAPALAPA**

**Estudio taxonómico y ecológico de los dinoflagelados
planctónicos del Orden Peridinales de la Bahía de Acapulco
con énfasis en las familias Diplopsaliaceae y
Protopteridiniaceae**

TESIS

Que para obtener el grado de
Maestra en Biología
PRESENTA:

Biol. Ericka Analida Pinzón Palma

Directora de Tesis:

Dra. María Esther Angélica Meave del Castillo

Asesores

M. en C. María Eugenia Zamudio-Reséndiz

Dr. Manuel Arnoldo Castillo Rivera

“La maestría en Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana pertenece
al Padrón de postgrados de Excelencia del CONACYT”

El presente estudio: “Dinoflagelados del Orden Peridinales de la Bahía de Acapulco con énfasis en las familias Diplopsaliaceae y Protoperidiniaceae”, se desarrollo en el Laboratorio de Fitoplancton Marino y Salobre del Departamento de Hidrobiología de la Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa derivado de proyectos de investigación bajo la dirección de la Dra. María Esther Meave del Castillo.

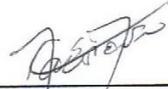
El Jurado designado por la
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
de la Unidad Iztapalapa aprobó la tesis que presentó

Bióloga Ericka Analida Pinzón Palma

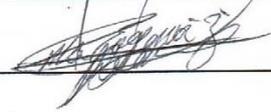
El día 2 de septiembre de 2015

COMITÉ TUTORAL

Tutora: Dra. María Esther Angélica Meave del Castillo



Asesor: M. en C. María Eugenia Zamudio Resendiz



Asesor: Dr. Manuel Arnoldo Castillo Rivera



Sinodal: Dra. Alejandrina Graciela Ávila Ortiz



Sinodal: Dr. Abel Sentíes Granados



DEDICATORIA

Con cariño y amor

Para

Papá y Mamá

Eugenio Pinzón Jimenez y Analida Gertrudis Palma Quiel

Mi esposo

Juan Bosco Pimentel Chávez

Mis hermanos

Alexander Eugenio, Gabriel Antonio, Adalis, Erick Efreain, Daniel Alberto, Juan Manuel, Melitza del Carmen, Analida Marleny

Mis sobrinos

Grace, William, Genesis, Aimary, Gabriel, Joseline, Daniel, Allyson, Rachel, Helena, Juan Diego, Estefany, Keylen.

Gracias por estar siempre a mi lado, siempre los llevo en mi mente y en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado gracias al apoyo y la orientación de mi comité tutorial: la Doctora María Esther Meave, de la M. en C. María Eugenia y el doctor Manuel Arnoldo Castillo Rivera, gracias por todos sus consejos, su paciencia, tiempo y dedicación.

Un agradecimiento especial a la Doctora Alejandrina Ávila Ortiz y al Doctor Abel Senties por su tiempo y orientación, gracias por los consejos, en esta etapa de revisión del trabajo de graduación.

Gracias a la Universidad de Panamá, a la Vicerrectoría de Asuntos Estudiantiles, al Doctor Carlos Emilio Seixas, al Doctor Ricaurte Pacheco, a la maestra Arabel Coronas, al maestro Viterbo y a la Licenciada Lesvia Nieto, por su apoyo para mi desarrollo académico y personal.

Gracias Juan Bosco, por todo tu apoyo, paciencia y cariño, por acompañarme en este camino tan arduo, pero lleno de enseñanzas, que es la vida. Gracias por darme ánimos para seguir y culminar este proyecto.

Con mucho cariño le agradezco a mi papá Eugenio y a mi mamá Analida, a mis hermanos, Alexander, Gabriel y a Adalis, Erick, Daniel, Juan, Melitza y Analida por su apoyo, porque a pesar de la distancia siempre están conmigo, los quiero mucho. A mis sobrinitos, Daniel, Gabriel, William, Estefany, Allyson, Keylin, Grace, Aimary, Joseline, Rachael Marie, Helena Celeste y Juan Diego.

Un agradecimiento muy especial al Doctor José “Pepe” Sepulveda, gracias por su orientación los consejos y los conocimientos, sin su ayuda este trabajo no hubiera sido posible, gracias por su apoyo con las fotografías de microscopía electrónica.

Gracias al Doctor Miguel Angel Armella, por su tiempo y apoyo, para que los trámites fueran realizados con diligencia.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	5
Generalidades de los Dinoflagelados	7
Características taxonómicas de los dinoflagelados del orden Peridinales	13
Clasificación de los Dinoflagelados Peridinales	15
ANTECEDENTES	22
Diversidad de Peridinales	22
Diversidad de los Peridinales en la bahía de Acapulco	22
Particularidades de la bahía de Acapulco durante el ciclo anual 2010-2011	24
JUSTIFICACIÓN	29
HIPÓTESIS	33
OBJETIVOS	34
Objetivo General	34
Objetivos Específicos	34
MATERIALES Y MÉTODOS	35
Área de estudio	35
Recolecta de las muestras:	39
Procesamiento de las muestras	41
Análisis Morfológico:	41
1. Microscopía óptica:	41
2. Microscopía Electrónica de Barrido:	42
Análisis Cuantitativo:	44
Análisis Estadísticos:	45
RESULTADOS:	48
Composición Específica:	48
Descripción de los taxa correspondientes a nuevos registros para la bahía de Acapulco:	51
Familia Amphidiniopsidaceae Dodge	51
Género <i>Archaeperidinium</i> Jørgensen <i>emend</i> Yamaguchi, Hoppenrath, Pospelova, Horiguchi <i>et</i> Leander	51
<i>Archaeperidinium minutum</i> (Kofoid) Jørgensen	52
Familia Diplopsalidaceae Matsuoka	55
Género <i>Boreadinium</i> Dodge <i>et</i> Hermes	59
<i>Boreadinium pisiforme</i> Dodge <i>et</i> Hermes	60

Género Diplopelta Stein ex Jørgensen.....	63
<i>Diplopelta bomba</i> Stein ex Jørgensen	63
<i>Diplopelta globulus</i> (Abé) Balech	69
<i>Diplopelta steinii</i> (Abé) Balech	71
<i>Diplopelta</i> sp.1	75
<i>Diplopelta</i> sp. 2.....	77
Género Diplopsalis Bergh <i>emend</i> Liu, Mertens <i>et</i> Gu	78
<i>Diplopsalis lenticula</i> Bergh	79
<i>Diplopsalis sphaerica</i> Meunier	83
<i>Diplopsalis</i> sp.1	85
Género Diplopsalopsis Meunier.....	88
<i>Diplopsalopsis orbicularis</i> (Paulsen) Meunier	89
<i>Diplopsalopsis ovata</i> (Abé) Dodge <i>et</i> Toriumi.....	92
Género Dissodium Abé.....	95
<i>Dissodium parvum</i> Abé	97
Género Gotoius Abe ex Matsuoka	99
<i>Gotoius abei</i> Matsuoka.....	101
Género Niea Liu, Mertens <i>et</i> Gu.....	103
<i>Niea acanthocysta</i> (Kawami, Iwataki <i>et</i> Matsuoka) Liu, Mertens <i>et</i> Gu.....	104
<i>Niea torta</i> (Abé) Liu, Mertens <i>et</i> Gu	106
<i>Niea</i> sp.1	109
Género Preperidinium Mangin.....	113
<i>Preperidinium meunierii</i> (Pavillard) Elbrächter	114
Género Qia (Nie) Liu, Mertens <i>et</i> Gu.....	118
<i>Qia lebouriae</i> (Nie) Liu, Mertens <i>et</i> Gu.....	118
Género Ensiculifera Balech	122
<i>Ensiculifera</i> cf. <i>loeblichii</i> Cox <i>et</i> Arnott	122
<i>Ensiculifera</i> sp.1	127
Familia Podolampaceae Lindemann.....	128
Género Blepharocysta Ehrenberg	129
<i>Blepharocysta</i> cf. <i>okamurai</i> Abé.....	130
Familia Protoperidiniaceae Balech	132
Género Protoperidinium Bergh	133
<i>Protoperidinium capurroi</i> ssp. <i>subpellucidum</i> (Balech) Balech	135
<i>Protoperidinium</i> cf. <i>cepa</i> (Balech) Balech	137
<i>Protoperidinium conicum</i> var. <i>concovum</i> Matzenauer	139
<i>Protoperidinium curvipes</i> (Ostenfeld) Balech.....	141
<i>Protoperidinium dakariense</i> (Dangeard) Balech	143

<i>Protoperidinium decollatum</i> (Balech) Balech	145
<i>Protoperidinium fusiforme</i> (Abé) Matsuoka et Kawami	147
<i>Protoperidinium globiferum</i> (Abé) Balech	150
<i>Protoperidinium globulus</i> (Stein) Balech	153
<i>Protoperidinium inflatum</i> (Okamura) Balech	155
<i>Protoperidinium joergensenii</i> var. <i>luculentum</i> (Balech) Balech.....	157
<i>Protoperidinium longipes</i> (Karsten) Balech.....	160
<i>Protoperidinium majus</i> (Dangeard) Balech	162
<i>Protoperidinium murrayi</i> (Kofoid) Hernández-Becerril.	165
<i>Protoperidinium</i> cf. <i>nudum</i> (Meunier) Balech.....	168
<i>Protoperidinium ovatum</i> ssp. <i>asymmetricum</i> (Dangeard) Balech.....	169
<i>Protoperidinium oviforme</i> (Dangeard) Balech	171
<i>Protoperidinium pellucidum</i> ssp. <i>stellatum</i> Balech.....	174
<i>Protoperidinium penitum</i> (Balech) Balech.....	176
<i>Protoperidinium</i> cf. <i>quarnerense</i> (Schröder) Balech	178
<i>Protoperidinium rectum</i> (Kofoid) Balech.....	180
<i>Protoperidinium saltans</i> (Meunier) Balech	182
<i>Protoperidinium simulum</i> (Paulsen) Balech	185
<i>Protoperidinium sphaeroides</i> (Dangeard) Balech	187
<i>Protoperidinium subcrassipes</i> Balech	189
<i>Protoperidinium subinermis</i> (Paulsen) Loeblich III	191
<i>Protoperidinium</i> cf. <i>steidingerae</i> Balech.....	193
Especies previamente reportadas en la bahía de Acapulco	196
Riqueza de especies:	211
Riqueza de especies por localidades:	211
Anova (localidad vs número de especies):	213
Análisis de Discriminantes (Localidades vs Peridinales):	214
Análisis de la distribución de las especies valorando los meses de colecta .	216
Análisis de Discriminantes (Meses vs. Peridinales):	217
Anova riqueza de especies vs meses	218
Riquezas de especies por épocas:	219
Análisis de Discriminantes Riqueza de especies vs. Épocas climáticas:	221
Abundancia relativa:	225
Abundancia relativa por localidades:	227
Abundancias relativas por meses:	232
Anova (Abundancia relativa vs meses):	233
Abundancias relativas considerando las Épocas:	234
Anova (Abundancias relativas vs Épocas):	235

Frecuencia:	235
Datos Ambientales vs Composición de especies de los Peridiniales:	238
Análisis de Correspondencia Canónica:	240
DISCUSIÓN	244
CONCLUSIONES	256
Referencias Bibliográficas	259

RESUMEN

Se estudió la riqueza de especies y la abundancia relativa de los Dinoflagelados del orden Peridinales de la bahía de Acapulco, Gro., durante el ciclo anual de febrero de 2010 a febrero de 2011, con el objetivo de conocer las especies más abundantes y frecuentes en la zona; así como conocer los factores que influyen en su distribución espacial y temporal. Se analizaron 52 muestras de la colección de muestras líquidas fijadas con formol, del Laboratorio de Fitoplancton Marino y Salobre de la UAM-I, colectadas mediante arrastres horizontales, con una red de 54 μm , en cuatro sitios: dos en la parte interna (Centro y La Naval) y dos en la externa (Bocana y Sinfonía). El material fue observado y cuantificado en microscopio óptico y algunos ejemplares observados en MEB. La abundancia relativa fue estimada a partir de los valores obtenidos en conteos de las células de todos los grupos fitoplanctónicos. Se realizó un ANOVA de una vía y un Análisis de Discriminantes, para evaluar la variación espacial (localidades) o temporal (meses y épocas del año: secas fría, secas cálidas y lluvias) en la composición y abundancia de Peridinales. Además se hizo un análisis de correlación y un análisis de Correspondencia Canónica para correlacionar la presencia de Peridinales con los factores ambientales. En total se identificaron 96 taxa, pertenecientes a 15 géneros, los géneros más diversos fueron: *Proto-peridinium* (67 spp.), *Diplopelta* (5), *Ensiculifera* (4), *Diplopsalis* (3), *Niea* (3), *Podolampas* (3), *Blepharocysta* (2) y *Diplopsalopsis* (2). De las 96 spp. 22 se registran por primera vez para las costas de México, 26 para el Pacífico mexicano y 44 para la bahía de Acapulco, donde *Gotoius abei*, *Diplopsalopsis orbicularis* y *Proto-peridinium cepa* que están caracterizadas como especies de aguas frías y su presencia en Acapulco podría estar vinculadas con la influencia de la Corriente de California. Por localidad la riqueza de especies de Peridinales varió de 69-89 taxa. La frecuencia varió de 96.2 a 1.9, con 11 taxa cuya frecuencia fue mayor al 80%, de los cuales 9 fueron *Proto-peridinium* spp., y 2 Diplopsaliaceae; *P. divergens* fue la especie más frecuente. El ANOVA y el Análisis de Discriminantes mostraron diferencias significativas en la riqueza de las Peridinales con respecto a los meses y épocas del año, confirmando que la mayor riqueza ocurrió en la época de secas fría (89 taxa) y la menor en la época de lluvias (69). Adicionalmente el análisis de Discriminantes indicó que la variación espacial fue significativa al considerar la ubicación de las localidades, siendo más diversas las localidades ubicadas en el interior de la bahía, aunque únicamente cuando se consideraron las especies con frecuencias mayores al 10%. Así mismo la formación de los grupos confirmó la existencia de las tres épocas climáticas reconocidas en Acapulco (secas fría, secas cálida y lluvias). Los valores de abundancia relativa por muestra para cada especie variaron de 0.04-23. El 97% de los taxa presentó una abundancia rara y sólo el 3% escasa, correspondiente a 8 taxa, de los cuales 4 fueron *Proto-peridinium*, 3 Diplopsaliaceae y *Ensiculifera mexicana*, como la más abundante. Por sus valores de abundancia relativa las Peridinales fueron clasificadas como especies raras a comunes (0.52-45.5). Las abundancias relativas tuvieron diferencias significativas tanto entre los meses como entre las épocas, siendo comunes en la época de secas fría en (febrero 2010 45.45% y febrero en 2011 35.85%) y fueron raras de julio-octubre (época de lluvias). La abundancia

relativa estuvo relacionada con la temperatura del agua, y con la presencia de las diatomeas de los géneros: *Chaetoceros*, *Leptocylindrus* y *Melosira*, posiblemente debido a que actúan como presas debido a que la nutrición de la mayoría de los Peridiniales es heterótrofa.

ABSTRACT

Changes in species richness and relative abundance of dinoflagellates of the order Peridiniales were studied, during the annual cycle of February 2010 to February 2011, with the aim to know the species more abundant and frequent in the area; as well as understand the factors that affect their spatial and temporal distribution. Were analyzed 52 samples of the collection of liquid samples formalin fixed, of the Laboratory Phytoplankton Marine and Brackish of the UAM-I, collected by horizontal hauls with a 54 μm net, in four sites: two in the internal part (Centro and The Naval) and two in the external part (Bocana and Sinfonía). The material was observed and quantified in optic microscope and some specimens were observed in SEM. Relative abundance and frequency were estimated by the values obtained in counts of the cells of the all groups phytoplanktonic. A Variance Analysis One-way and an Discriminant analysis was made to assess the spatial variation (sites) or temporal (months and seasons: cold dry, warm dry and rains) in the composition and abundance of the Peridiniales. Also, was made correlation analysis and an analysis Canonical Correspondence, to correlate the Peridiniales's presence with the environmental factors. In total 96 species were identified, belonging 14 genera. The most diverse genera were: *Protoperidinium* (67spp.), *Diplopelta* (5), *Enciculifera* (4), *Diplopsalis* (3), *Niea* (3), *Podolampas* (3), *Blepharocysta* (2) and *Diplopsalopsis* (2), 96 spp., of which 22 wase recorded for the first time for Mexico 26 to the Mexican Pacific and 45 to the Bay of Acapulco. Where *Gotoius abei*, *Diplopsalopsis orbicularis* and *Protoperidinium cepa*, they are characterized as, cold water species and their presence could be linked with the influence of the current of California. By locality the species richness of Peridiniales ranged from 69-89 taxa. Frequency varied of 96.2 (*P. divergens*) 1.9, with 11 taxa whose frequency was higher than 80%, of which 9 belongs to *Protoperidinium* and 2 to *Diplopsalis*, *P. divergens* was the most frequent species. The varied frequency of 96.2 (*P. divergens*) to 1.9, with 11 taxa were frequency was higher than 80%. The ANOVA and discriminants's analysis showed significant differences in the richness of Peridiniales with respect to the months and seasons. Confirming that the greatest richness occurred in the cold dry season (89 taxa) and the lowest in the rainy season (69). Additionally Discriminant analysis indicated that the spatial variation was significant when considered the location of the sites, being more diverse, the sites located in the internal part of the bay, only when the most frequent species were considered. As well, the formation of the groups confirmed the existence of the three climatic periods recognized in Acapulco. The relative abundance values ranged from 0.04 to 23 per sample. The 97% were rare, and only 3%, 11 taxa were scarce, four belong to *Protoperidinium*, 3 Diplopsaliaceae and *Enciculifera mexicana* was the most abundant By their values of relative abundance of the Peridiniales were classified as rare species common (0.52-45.5). The Relative abundances had significant differences between months and seasons. Being commons in the cold dry season in February 2010 (45.45) and February 2011 (35.85) and were rare from July to October (rainy season). The relative abundance was related to temperature, and diatoms of the genera *Chaetoceros*, *Leptocylindrus* and *Melosira*, possibly due to their heterotrophic metabolism.

INTRODUCCIÓN

El fitoplancton marino es una comunidad heterogénea de organismos microscópicos, que en su mayoría son unicelulares y fotosintéticos (microalgas), que están adaptados a vivir parcial o continuamente en el medio pelágico de los mares y/o aguas continentales (Reynolds, 2006). Son el componente fotoautotrófico del plancton, responsables de más del 45% de la producción primaria neta anual de nuestro planeta (Falkowski *et al.*, 2004). Conformado por casi 5,000 especies (Sournia *et al.*, 1991; Tett & Barton, 1995), que pertenecen a diferentes clases o divisiones taxonómicas (Graham & Wilcox, 2000).

En el medio marino, el fitoplancton puede llegar a agrupar a organismos de entre 19 o 20 clases taxonómicas distintas: Cyanophyceae, Actinocrysophyceae, Bacillariophyceae, Bolidophyceae, Chlorophyceae, Chrysophyceae, Cryptophyceae, Dictyochophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Eustigmatophyceae, Micromonadophyceae, Pedinophyceae, Pelagophyceae, Pinguiphyceae, Prasinophyceae, Prymnesiophyceae, Rhaphidophyceae y Xanthophyceae (South y Whittick, 1987; Hernández-Becerril, 2003; Lee, 2008), donde las Diatomeas y los Dinoflagelados destacan por ser los grupos dominantes y más diversos, y con ello los principales componentes de la comunidad fitoplanctónica de océanos y costas (Zeitzschel, 1987). Las Diatomeas en su mayoría fotoautótrofas, fungen principalmente como productores primarios, mientras que los Dinoflagelados pueden llegar a desempeñar varios papeles en las redes alimentarias, ya sea como

productores primarios, o bien como consumidores primarios, contribuyendo no solamente a la productividad del sistema sino también, a la reintegración de nutrientes al medio marino (Meave *et al.*, 2012). Los dinoflagelados heterótrofos y mixótrofos hacen más complejas y largas las redes alimenticias, siendo el vínculo entre las bacterias y algunos metazoarios que no pueden alimentarse directamente de ellas y también sustentan la coexistencia de diferentes especies en el fitoplancton (Jeong *et al.*, 2010). Varias especies de dinoflagelados son conocidas como productoras de florecimientos algales nocivos (FAN) (Graham y Wilcox, 2000), muchos dinoflagelados heterótrofos y/o mixótrofos controlan las poblaciones de diversas presas y juegan un papel conductor para la rápida sucesión de especies dominantes en mareas rojas, regulando las poblaciones de diversas especies que depredan (Jeong *et al.*, 2010). También algunas especies detoxifican las fitotoxinas y contribuyen a la disminución de las mismas en las redes tróficas marinas. Otras especies juegan un papel muy importante formando relaciones simbióticas de distintos tipos: pueden ser ecto o endoparásitos, o simbiontes mutualistas, p. ej., las zooxantelas, que proveen de nutrientes esenciales a muchos hidrozoarios formadores de corales (Taylor, 1971; Gómez *et al.*, 2011; Probert *et al.*, 2014). Por lo anterior, es evidente que los dinoflagelados son muy importantes dentro de la comunidad fitoplanctónica y por ende su estudio resulta sumamente importante para poder entender la estructura y comportamiento de la comunidad fitoplanctónica altamente dinámica. El presente trabajo se enfoca principalmente al estudio taxonómico de los dinoflagelados del Orden Peridiniales los cuales son organismos tecados, heterótrofos en su mayoría, que forman parte de la clase Dinophyceae, dentro de la División Dinophyta. En

el grupo ocurren especies que funcionan como productores primarios (*Ensiculifera*), como consumidores primarios (*Diplopelta* y *Protoperidinium*), también como organismos mixótrofos (*Heterocapsa*). Pocas especies producen florecimientos algales nocivos (p. ej. *Heterocapsa circularisquama* Horiguchi (Horiguchi, 1995; Graham y Wilcox, 2000). Otras especies juegan un papel muy importante formando relaciones simbióticas mutualistas, p. ej., las zooxantelas (*Endodinium chattonii* Hovasse). Mientras que otras *Brandtodium nutricula* (Brandt) Probert *et Siano* son simbiosomas de cnidarios (Taylor, 1971; Gómez *et al.*, 2011; Probert *et al.*, 2014).

Generalidades de los Dinoflagelados

El término dinoflagelado proviene del griego “dinos”, que en español se traduce como girar y del latín, “flagellum” que significa látigo, el nombre del grupo hace referencia al movimiento rotatorio que estos organismos presentan al nadar (Bütschli, 1885; Graham y Wilcox, 2000). Actualmente este término se usa para referirse a un grupo de organismos eucariontes microscópicos, planctónicos que están emparentados con los Alveolados (Apicomplejos y Ciliados), porque poseen un anfiestoma con vesículas anfiestomales (Fensome *et al.*, 1993; Van den Hoek *et al.*, 1995; Hackett *et al.*, 2004; Adl *et al.*, 2005). Como con los Cromistas porque tienen mitocondrias con crestas tubulares (Cavalier-Smith, 1999; Bachvaroff, 2003; Patron *et al.*, 2004). Que exhiben una gran diversidad morfológica y funcional, donde a pesar de que predominan las formas unicelulares flageladas, que poseen un aparato flagelar que comprende dos flagelos disimiles, uno longitudinal, y otro transversal (Fensome *et al.*, 1993; Van den Hoek *et al.*, 1995) (Fig. 1). También ocurren, formas ameboideas no flageladas, cocoides, palmeloides o formadoras de filamentos, que si bien, no

parecen presentar semejanza con los dinoflagelados típicos (Fig. 1), sus relaciones, se han comprobado con base en las características de la células reproductivas flageladas, conocidas como dinosporas (zoosporas) (Graham y Wilcox, 2000), o bien a través de sus secuencias moleculares (Bachvaroff, 2003; Hackett *et al.*, 2004; Keeling *et al.*, 2004; Minge, 2005; Gómez *et al.*, 2011). El grupo expresa una inmensa diversidad de formas de nutrición, el 51% de las especies son fotoautótrofas, donde ocurren diferentes tipos de plastidios (Bachvaroff, 2003; Keeling *et al.*, 2004; Minge, 2005; Medlin y Fensome, 2013) desde el plastidio más común, con clorofila C₂, y peridinina como el principal carotenoide, así como RUBISCO tipo 2 (Schnepf y Elbrächter, 1999; Yoon *et al.*, 2002). Otros poseen fucoxantina (P. ej. en *Peridinium quinquecorne*), los hay con clorofila a y c, y 19-hexanoyloxy-fucoxantina (P. ej. *Karenia* spp.), o un plastidio con clorofila b (*Lepodinium* sp.), e incluso ocurre un cloroplasto temporal derivado de Cryptophyta (*Dinophysis* spp.). El otro 49 % de las especies de dinoflagelados son heterótrofas, las cuales predominan en el medio marino (Gómez, 2012a), expresa diferentes estrategias: Auxotrofia, fagotrofia, mizocitosis y organotrofia, e incluso mixotrofia (Gaines y Elbrächter, 1987).

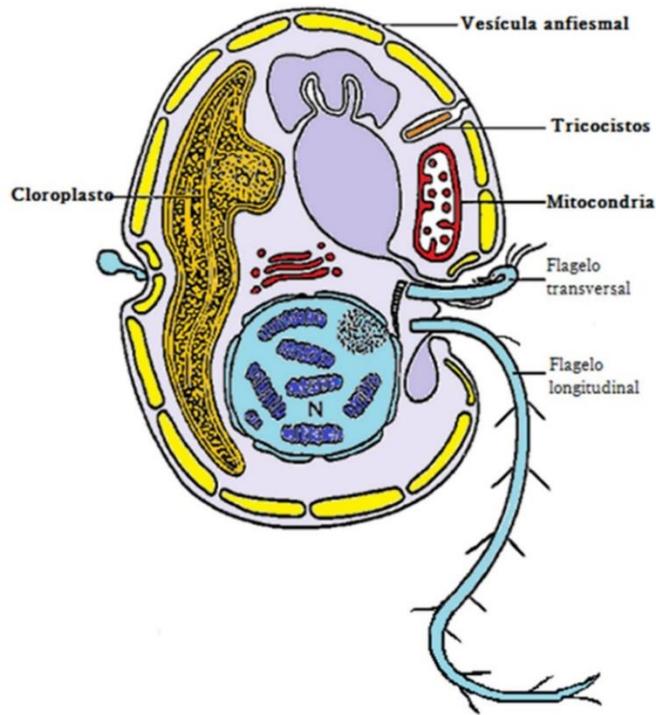


Figura 1: Características de los dinoflagelados tomada y modificada de Taylor, 1980.

Por ello las especies heterótrofas realizan múltiples papeles en las redes tróficas, ya sea como depredadores o presas, son vínculos entre diferentes niveles tróficos; controlan las poblaciones de diferentes especies e incluso de especies productoras de mareas rojas, intervienen en el hundimiento de fitotoxinas así como en el máximo aprovechamiento de materiales limitados. Haciendo que las redes alimenticias sean más largas y complejas, al permitir la coexistencia de muchas especies de dinoflagelados y otros grupos planctónicos (Jeong *et al.*, 2010) (Fig. 2).

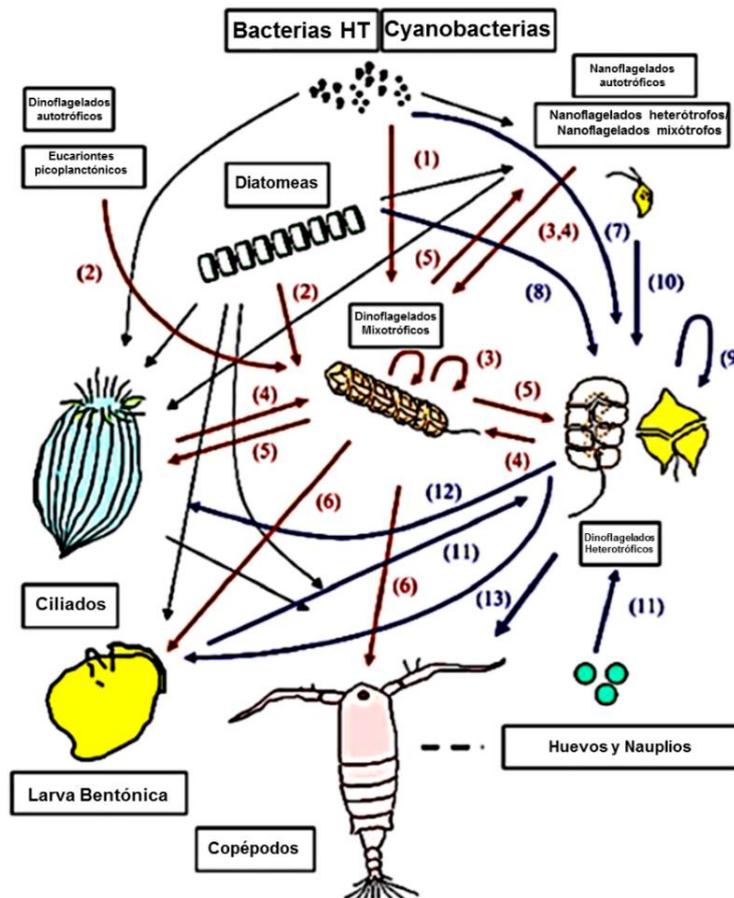


Figura 2: Diagrama de las redes tróficas traducido de Jeon *et al.*, 2010; 1) Dinoflagelados mixotróficos que depredan sobre bacterias; 2) Dinoflagelados mixotróficos depredan sobre en el fitoplancton; 3) dinoflagelados mixotróficos depredan en nanoflagelados mixotróficos y en dinoflagelados mixótrofos; 4) Dinoflagelados mixotróficos depredan sobre protistas heterotróficos; 5) Protistas heterotróficos depredan en dinoflagelados mixotróficos; 6) Depredación de metazooplankton sobre los dinoflagelados mixotróficos. 7) Depredación de dinoflagelados heterotróficos sobre bacterias; 8) Depredación de dinoflagelados heterotróficos sobre fitoplancton; 9) relación presa-depredado entre dinoflagelados heterotróficos. 10) Depredación de los dinoflagelados heterotróficos sobre los protistas heterotróficos; 11) Depredación de dinoflagelados heterotróficos sobre el metazooplankton incluyendo los huevos y las larvas nauplios; 12) Depredación de los protistas heterotróficos sobre los dinoflagelados heterotróficos; 13) Depredación del metazooplankton sobre los dinoflagelados heterotróficos. Existirán los nanoflagelados o dinoflagelados autotróficos.

Las Subdivisiones o Clases se distinguen por las características del núcleo (Fensome *et al.*, 1993; Saldarriaga *et al.*, 2001; Hoppenrath y Leander, 2010; Gómez *et al.*, 2011; Gómez, 2012b). La clase Dinophyceae presenta el típico núcleo de los dinoflagelados, el dinocarion, donde el ADN carece de histonas y los cromosomas fibrilares están permanentemente condensados. El huso mitótico es extranuclear y carece de centriolos (Rae y Steele, 1978; Fensome *et al.*, 1993). En Ellobiophyceae el núcleo tiene características típicas de los

eucariontes con ADN asociado con histonas, en *Oxyrrhea* esta asociado a proteínas semejantes a las histonas de 23 kDa (Lowe *et al.*, 2011); En *Syndinea* el núcleo esta reducido con cromosomas en forma de V durante la mitosis (Fensome *et al.*, 1993). Mientras en la clase de *Dubosquella* el núcleo esta reducido como en los Syndiniales, con ADN asociado a histonas (Adl *et al.*, 2005; Adl *et al.*, 2012; Gómez *et al.*, 2013), en la Clase Noctiluciphyceae el dinocarion ocurre sólo en una parte de su ciclo de vida (Fensome *et al.*, 1993). Mientras las características estructurales del anphiesma, son el carácter taxonómico más importante para distinguir los órdenes, familias, géneros y especies; se consideran como una huella de identidad del grupo, que ha permitido demostrar la monofilia del grupo (Zhang *et al.*, 2007; Gómez *et al.*, 2011; Russell *et al.*, 2012; Medlin y Fensome, 2013). En el anphiesma de los dinoflagelados atecados (desnudos) las vesículas anphiesmales carecen de placas de la teca y la pared celular tiene apariencia suave. Mientras en los tecados (armados) las vesículas contienen placas tecaes, donde se almacena celulosa que le dan un aspecto rígido la pared (Lee, 2008; Pozdnyakov y Skarlato, 2012). En los dinoflagelados tecados el arreglo de las placas, es el principal carácter para distinguir los distintos órdenes: Peridiniales, Gonyaulacales, Prorocentrales y Dinophysiales. Cada uno de tales grupos posee una tabulación específica, basada en el arreglo de las placas, donde se pueden distinguir diferentes series latitudinales de placas apicales ('), intercalares anteriores (a) precingulares ("), cingulares (c), sulcales (s), postcingulares (") intercalares posteriores (p) y antapicales (""') (Fig.3).

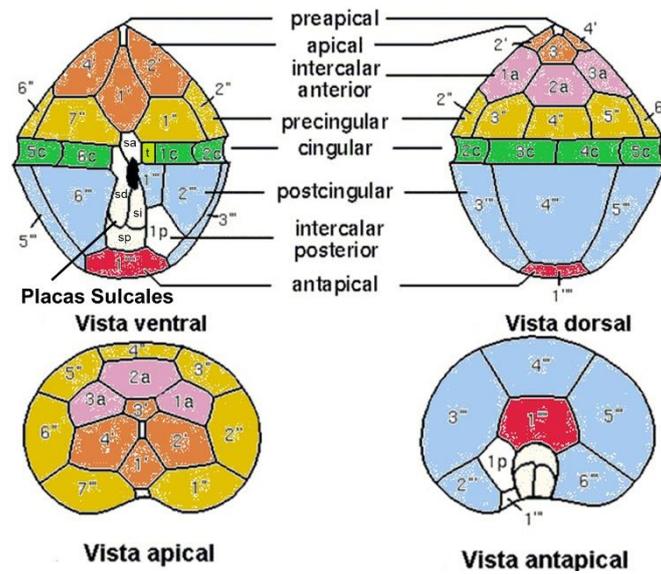


Figura 3: Series de placas de los Dinoflagelados modificada de Llorente y Cereceda, 2000.

Los dinoflagelados comprenden alrededor de 2,377 taxa vivientes, distribuidos en 53 familias, 23 órdenes y 7 clases diferentes (Gómez, 2012b) donde la clase Dinophyceae agrupa al 95% de las especies que dominan las comunidades fitoplanctónicas marinas (2,280 spp.). Los dinoflagelados de la clase Dinophyceae, poseen un dinocarion durante todo su ciclo de vida, una pared celular con alveolos corticales (vesículas anfiesmales), que pueden o no, contener placas de celulosa, y cuyo arreglo es el principal carácter morfológico para reconocer las afinidades entre los dinoflagelados de la clase Dinophyceae (Adl *et al.*, 2005; Adl *et al.*, 2012), donde el orden Peridiniales, destaca por su gran diversidad: 580 especies (Gómez, 2012b), y existen familias muy diversas como Protoperidiniaceae y Diplopsaliaceae que están integradas casi exclusivamente por especies marinas y heterotróficas. Mientras familias como Heterocapsaceae, Peridiniaceae y la familia de *Enciculifera* son autótrofas, e incluso ocurren algunas especies mixotróficas en géneros como *Heterocapsa* y *Podolampas* (Gómez *et al.*, 2011b).

Características taxonómicas de los dinoflagelados del orden Peridiniales

El orden Peridiniales agrupa a organismos unicelulares, tecados dinocariontes, cuya tabulación, consta de 6 series latitudinales (Fig. 4A), presenta un fuerte grado de simetría tanto en la parte anterior (apical) como en la parte posterior (antapical), especialmente en la superficie ventral, donde se observa que las triples uniones laterales, izquierda y derecha están al mismo nivel o casi a la par, la una de la otra (Fig. 4A). Según Fensome *et al.* (1993), los peridinioides presentan en la epiteca un complejo del poro apical (Po), una placa del canal (X), que hace contacto con la 1', de 6-9 placas climactales (Serie apical +Serie intercalar), la serie apical consta de 3-4 placas, donde la 1' es simétrica, con forma de rombo o diamante, aunque puede ocurrir con 5 lados (meta) o 6 (para) p. ej. *Protoperidinium* spp. (Fig. 5A); la serie intercalar de 1-3a placas, donde la 2a tiene 6 lados (hexa), a veces 5 lados (penta) o cuatro (cuadra) con forma rectangular o trapezoidal. La serie precingular presenta 7 placas; el cingulo tiene de 4-6, donde la placa t o de transición, (Fig. 6c), está situada antes de la 1c, y dado su pequeño tamaño, se la considera como una placa cingular o como parte del sulco; en *Ensiculifera* spp., presenta una pequeña espina larga llamada ensiculus (Fig. 6d). La hipoteca presenta 5 placas postcingulares y de 1 a 2 funditales (antapicales) (Fig. 4d). Una excepción a este patrón es *Heterocapsa* cuya epiteca presenta 5' con la 1' asimétrica, 2-3a, y 7 precingulares. La mayoría de los organismos de este grupo producen quistes de dinosporina aunque algunos llegan a producir quistes calcáreos (*Heterocapsa* spp. y *Ensiculifera* spp.). Los Peridiniales presentan la siguiente fórmula de la teca: Po, X, 3-6'(típicamente 3-4'), 1-3a, 6-7", 4-6c (considerando a la placa t), 4-6s, 5"', 1-2'''' típicamente 2''''.

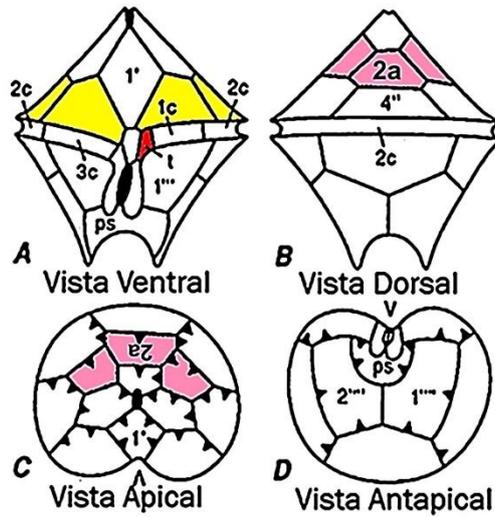


Figura 4: Estructura de los dinoflagelados del orden Peridinales. Tomado de Fensome *et al.*, 1993.

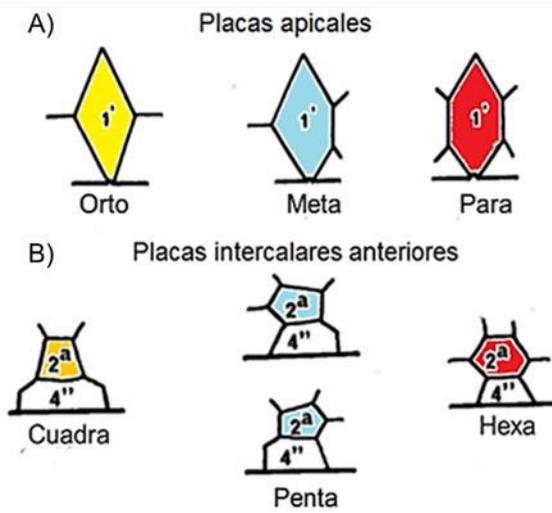


Figura 5: Forma de la placa apical (1') y las segunda placa intercalare (2a). Modificado de Taylor, 1976.

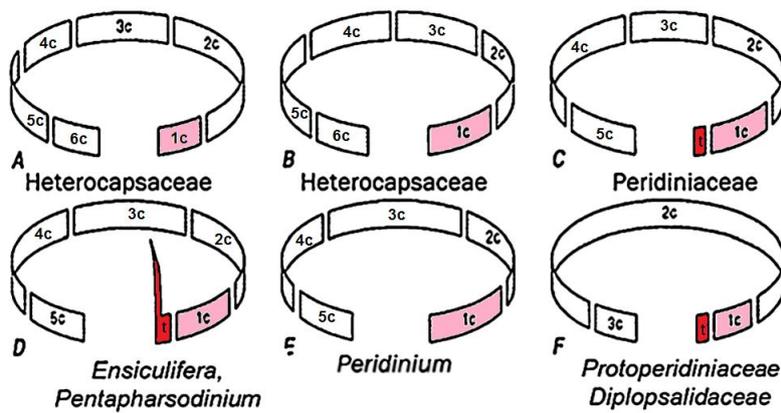


Figura 6: Variación de las placas cingulares en los dinoflagelados del orden Peridinales. Tomado de Fensome *et al.*, 1993.

Clasificación de los Dinoflagelados Peridiniales

Según Fensome *et al.* (1993) el orden Peridiniales está integrado por 32 géneros distribuidos en 5 subfamilias, 7 familias y 4 subórdenes (Fig. 7). Esta clasificación se basó principalmente en caracteres morfológicos (número y forma de las placas intercalares anteriores, cingulares precingulares y antapicales) así como en las características de los quistes y tipos de nutrición. Actualmente las revisiones taxonómicas usando caracteres morfológicos observados con microscopía electrónica de barrido o de transmisión, respaldadas con análisis de biología molecular han, ayudado a resolver problemas taxonómicos entre especies de un mismo género, por lo que se han revisado muchos géneros antiguos a partir de los cuales se han descrito incluso nuevos géneros. Pero también estos estudios han puesto de manifiesto que el orden Peridiniales es un grupo parafilético y que para dilucidar sus relaciones filogenéticas se requieren de nuevos estudios (Russel *et al.*, 2012).

En el sistema de clasificación propuesto por Gómez (2012b), el orden Peridiniales está conformado por 580 especies pertenecientes a 52 géneros, distribuidos en 15 familias (Gómez, 2012b) (Fig. 8).

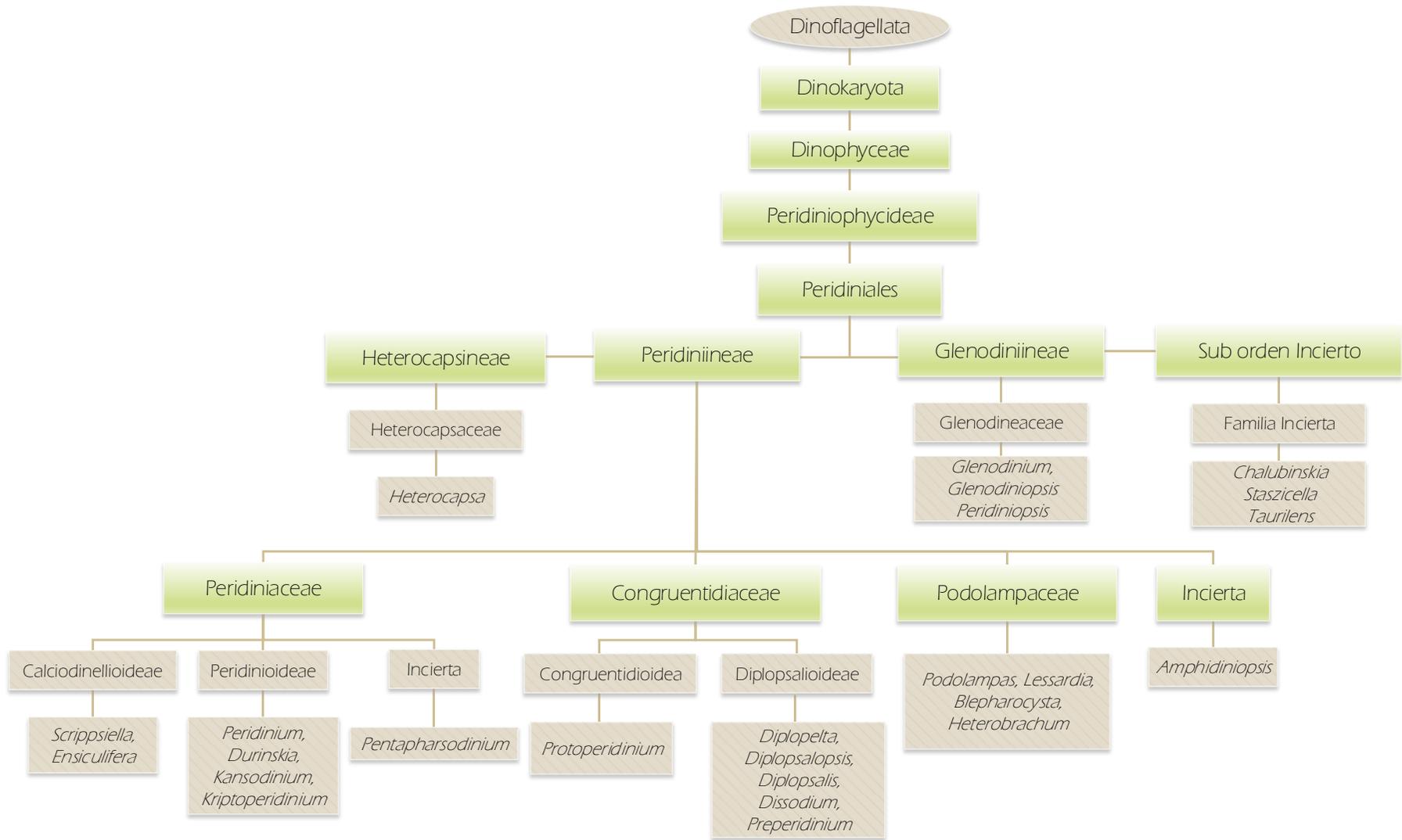


Figura 7. Esquema del sistema de clasificación de los Dinoflagelados del orden Peridinales según Fensome *et al.*, 1993

Este esquema de clasificación se basó tanto en caracteres morfológicos como la tabulación, la estructura del núcleo y de los cloroplastos, como en aspectos ecológicos tales como el hábitat y el tipo de nutrición de los organismos, los tipos de quistes. De igual forma se consideró los cambios que sugieren los hallazgos más recientes referentes a las relaciones filogenéticas que se han resuelto dentro del orden Peridinales (Fig. 8; Tabla 1).

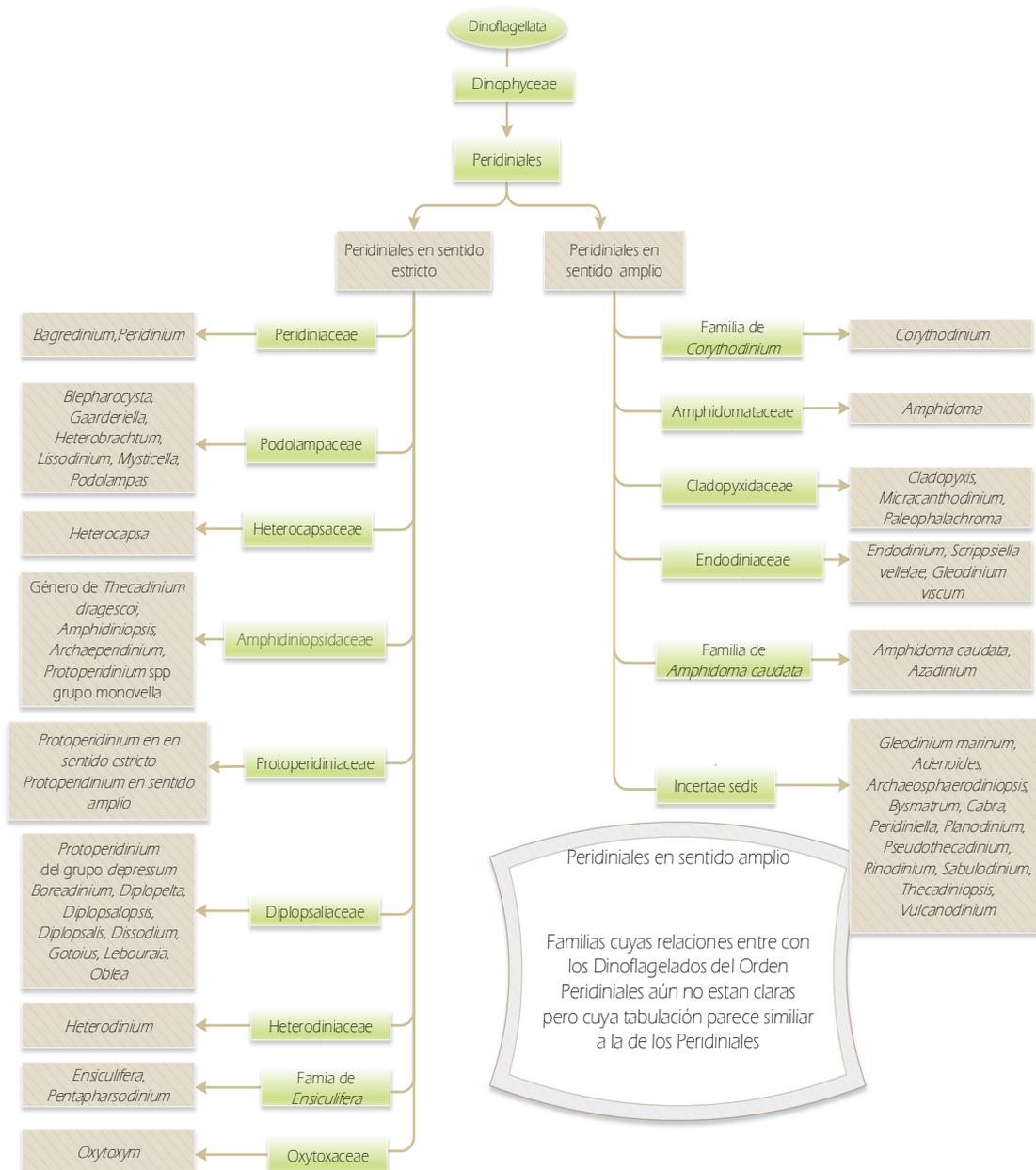


Figura 8. Esquema de clasificación de los dinoflagelados del Orden Peridinales según Gómez, (2012).

Tabla 1: Familias del Orden Peridinales

Familia	Tabulación	Descripción	Géneros
Amphidiniopsidaceae Dodge		Organismos heterótrofos, psammófilos marinos, con forma aplanada.	<i>Archaeoperidinium</i> , <i>Herdmania</i> , <i>Amphidiniopsis</i> , <i>Protoperidinium</i> spp., del grupo <i>Monovela</i>
Peridiniaceae Ehrenberg	Tabulación de la epiteca 4', 3a, 7".	Organismos fotoautótrofos de agua dulce, con un cloroplasto con clorofila C ₂ y peridinina.	<i>Bagredinium</i> <i>Peridinium</i>
Familia de <i>Ensiculifera</i> Gómez	Po, X, 4', 3a, 7", 5c, 4-5s, 5"" 2""	Organismos marinos autótrofos, cloroplasto con peridinina que producen quistes calcáreos. Cíngulo con 5 placas, y la placa t presenta una espina o ensiculus	<i>Ensiculifera</i> y <i>Pentapharsodinium</i>
Podolampadaceae Lindemann	Po, X, 3', 1-2a, 5", 3C, 4-6s, 4-5", 1-3""	Organismos marinos que carecen de cíngulo. presentan dyctiosomas autótrofos heterótrofos, algunas mixótrofas	<i>Blepharocysta</i> , <i>Gaarderiella</i> , <i>Heterobrachium</i> , <i>Lissodinium</i> , <i>Mysticella</i> , <i>Podolampas</i> , <i>Roscoffia</i> Familia <i>Lessadiaceae</i> : <i>Lessardia</i>
Heterocapsaceae Fensome, Taylor, Norris, Sarjeant, Wharton et Williams	Po, cp, 5', 3a, 7", 6c, 5s, 5"" 2""	Autótrofos marinos. Presentan 5 placas apicales con un arreglo asimétrico.	<i>Heterocapsa</i>
Heterodiniaceae Lindemann	P, 3-4', 0-1a, 6", 6c, 6"" y 3""	Organismos heterótrofos marinos, de talla grande, con epiteca cónica o a veces en forma de campana, e hipoteca bifurcada, a veces redondeada. Presentan un poro ventral en medio de la epiteca. Especies umbro filas En apariencia	<i>Heterodinium</i> <i>Dolichodinium</i>
Cladopyxiaceae Stein	P 3-4', 3-4a, 7", 6c, 5-6s, 6"" 2""	Organismos heterótrofos, marinos de tamaño pequeño globulares, espinas más o menos fuertes o ramificadas. La tercera placa cingular es totalmente plana.	<i>Cladopyxis</i> , <i>Micracanthodinium</i> <i>Palaeophalacroma</i>
Amphidomataceae Sournia	Po, cp, X, 6', 0a, 6", 6c, 4-5(?)s, 6"" 2""	Organismos marinos fotoautótrofos, bicónicos o fusiformes, con contorno anguloso; sin procesos o hasta cuatro cuernos antapicales. Cíngulo ligeramente ecuatorial	<i>Amphidoma</i>
Endodiniaceae Schiller:	Po, X, 40, 3a, 7", 5c, 4s, 5"" 1""	Son organismos marinos de tamaño pequeño, endosimbiontes de cnidarios	<i>Brandtodinium</i> , <i>Endodinium</i> <i>Scrippsiella velellae</i> <i>Gloeodinium viscum</i>
Familia de <i>Amphidoma caudata</i> Gómez	Po, cp, X, 4', 3a, 6", 6C, 5S, 6"" 2""	Organismos fotoautótrofos marinos, de tamaño pequeño, cloroplasto con peridinina y prasinoxantina Especies productoras de azaspirácidos	<i>Azadinium</i>
Oxytoxaceae Lindemann	Po, 3', 2a, 6", 5c, 4-5s, 5"" 1""	Organismos marinos fotoautótrofos, pequeño, con forma globular o fusiforme, con epiteca muy reducida, termina en una espina apical, cíngulo descendente. La hipoteca a veces es redondeada.	<i>Oxytoxum</i>

Familia de <i>Corythodinium</i>		Organismos fotoautótrofos marinos, pequeños o grandes, biconicos a alargados, teca con escultura, cingulo excavado anterior, medio o proximalmente epiteca reducida	<i>Corythodinium</i>
<i>Incertae sedis</i>		Fotoautótrofos marinos, Son consideradas tentativamente dentro del grupo de los Peridinales ya que su tabulación los ubica dentro del orden Peridinales pero sus relaciones filogenéticas aún son dudosas, ya que no se dispone de las secuencias moleculares de todas las especies de estos géneros (Gómez <i>et al.</i> , 2011a).	<i>Adenoides</i> Balech, <i>Archaeosphaerodiniopsis</i> Rampi, <i>Bysmatrum</i> Faust <i>et Steidinger</i> , <i>Cabra</i> Murray <i>et Patterson</i> , <i>Peridiniella</i> Kofoid <i>et Michener</i> , <i>Planodinium</i> Saunders <i>et Dodge</i> , <i>Pseudothecadinium</i> Hoppenrath <i>et Selina</i> , <i>Rhinodinium</i> Murray, Hoppenrath, Yoshimatsu, Toriumi <i>et Larsen</i> , <i>Sabulodinium</i> Saunders <i>et Dodge</i> , <i>Thecadiniopsis</i> Croome, Hallegraeff <i>et Tyler</i> , <i>Vulcanodinium</i> Nézan <i>et Chomérat</i> y la especie <i>Gloeodinium marinum</i> Bouquaheux),

Referencias Bibliográficas: Hoppenrath *et al.* (2012); Matsuoka y Head (2013); Gómez *et al.* (2011b); Schnepf y Elbrächter (1999); Zhang *et al.* (2011); Hansen (1991); Gaines y Taylor (1984); Sournia (1986); Indelicato y Loeblich III (1986); Hoppenrath *et al.* (2012); Tillmann *et al.* (2009); Tillmann *et al.* (2012); Tillmann *et al.* (2014); Gómez *et al.* (2011a); Dodge y Saunders (1985); Probert *et al.* (2014); Nézan *et al.* (2012); Carbonell-Moore (2004).

Familia Protoperidiniaceae Balech: incluye al género *Protoperidinium*. Con tabulación de la epiteca 4',3a, 7'',3c+t (Fig. 4; Fig. 6f). El género *Protoperidinium* se llegó a subdividir en tres subgéneros por el número de placas intercalares (3a *Protoperidinium*; 2a *Archaeoperidinium* y 1a *Testeria*), sin embargo, tal subdivisión no está apoyada por filogenia molecular. Porque los miembros de Protoperidniaceae que pertenecen a *Protoperidinium* se dividen en dos grandes grupos *Protoperidinium* sensu stricto y *Protoperidinium* sensu lato (Gómez *et al.*, 2011; Gómez, 2012a) (Fig. 8) donde se incluyó dos especies del subgénero *Testeria* (*Protoperidinium concinnus* Faust y *P. novella* Faust). Mientras que el género *Archaeoperidinium* aparece asociado a especies psammófilas y especies de *Protoperidinium* con 2a, cercanos al género *Amphidiniopsis* y por lo tanto a la

familia Amphidiniopsidaceae. Estos organismos son heterótrofos, depredan sobre diatomeas por medio de un velo alimenticio o *pallium* (Gaines y Taylor, 1984; Hansen, 1991).

Familia Diplopsaliaceae Matsuoka, (grupo *Diplopsalis*). Organismos con células globulares o lenticulares, que carecen de cuernos apicales y antapicales. La teca está cubierta por numerosas placas, y cuya fórmula es: (Po), (X), 3-4', 1-2 a, 6-7'', 3c+t, 4 s, 5''', 1-2''''': *Boreadinium*, *Diplopsalis*, *Diplopelta*, *Dissodium*, *Diplopsalopsis*, *Gotoius*, *Lebouria*, *Niea*, *Oblea*, *Preperidinium* y *Qia* (Fig. 9), también incluye especies del género *Protoperidinium* del grupo de *Protoperidinium depressum* (*Protoperidinium claudicans* (Paulsen) Balech, *P. depressum* (Bailey) Balech, *P. latidorsale* (Dangeard) Balech, *P. oblongum* (Aurivillius) Parke et Dodge, *P. rectius* (Graham) Balech y *P. steidingerae* Balech) (Fig. 8). Organismos heterótrofos que depredan diatomeas. En la familia Diplopsaliaceae a raíz de que Bergh (1881) no describió la tabulación del género *Diplopsalis*, numerosos autores propusieron modelos, algunos de los cuales fueron erróneos porque no presentaban todos los rasgos de la teca. Sucesivamente se describieron géneros como *Diplopelta* y *Diplopsalopsis* basándose en las diferencias de la tabulación. Distintos autores adoptaron diferentes criterios para distinguir los géneros el número de placas precingulares Jørgensen (1912) el número de placas intercalares (Lebour, 1922; Matsuoka, 1988) e incluso el número de placas antapicales (Dodge y Hermes, 1981; Dodge y Toriumi, 1993). Liu *et al.* (2015), hicieron un estudio filogenético del grupo de los Diplopsaliaceae estudiando los quistes y la tabulación, y comprobaron que en la familia Diplopsaliaceae es un grupo polifilético, dividido en tres clados, el I: *Diplopsalis*, *Oblea*, *Boreadinium* y

Leboiuraia; el II: *Preperidinium*; y el III: *Niea*, *Diplopelta*, *Gotoius*, *Qia* y *Diplopsalopsis*, donde el I y el II forman un grupo con el grupo Oceanica de *Protoperidinium*. Liu *et al.* (2015) señalaron que la subdivisión de Diplopsaliaceae en sub grupo 1 y 2 por el número de placas antapicales no es válida. Debido a que la hipoteca es un carácter conservativo, es decir, que no ha sufrido cambios tan drásticos, mientras que la epiteca ha evolucionado más rápido, por ello algunos géneros difieren entre sí, porque la tabulación de la epiteca es distinta, o a veces, poseen la misma tabulación, tan solo difieren en la forma de las placas intercalares o de la placa 1'. Liu *et al.* (2015), resaltan que los caracteres más importantes para distinguir las especies a nivel de género son la forma de la primera placa apical, la forma y número de placas intercalares anteriores y las placas antapicales) (Fig. 9).

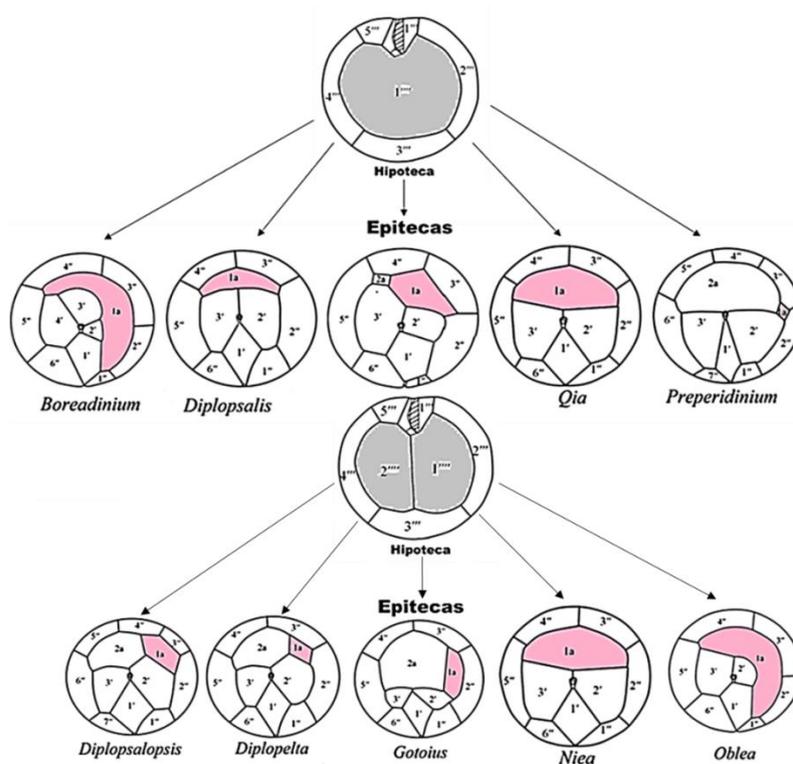


Figura 9. Variación de las placas de la epiteca y de la hipoteca de la familia Diplopsaliaceae. Imagen tomada de Steidinger y Tangen, 1997.

ANTECEDENTES

Diversidad de Peridiniales

Los dinoflagelados del orden Peridiniales representan el 29% de las especies de dinoflagelados registrados a nivel mundial (Fig. 10), es decir, unas 580 especies distribuidas en 52 géneros y 15 familias (Gómez, 2012b). En el Pacífico mexicano la diversidad de Dinoflagelados es de aproximadamente 605 especies, donde los Peridiniales constituyen el 28% de las especies registradas para la región, unas 168 especies, distribuidas en 18 géneros y 10 familias, donde *Protoperidinium* es el género más diverso con 111 especies, seguido de *Oxytoxum* (23) *Heterodinium* (5), *Podolampas* (5) y *Peridiniella* (4), para *Blephrocysta*, *Corythodinium*, *Diplopelta*, *Diplopsalopssis*, *Heterocapsa*, *Enciculifera* y *Gotoius* presentan 2 especies mientras *Boreadinium*, *Diplopsalis*, *Oblea*, *Peridinium* y *Preperidinium* tan solo una especie (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006) (Fig.10).

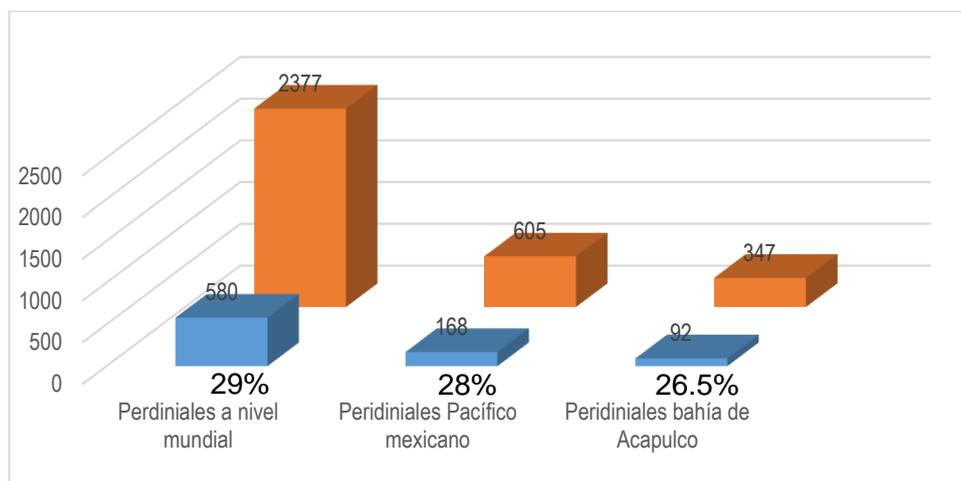


Figura 10: Proporción de Dinoflagealdos Peridiniales

Diversidad de los Peridiniales en la bahía de Acapulco

En el caso particular de la bahía de Acapulco Meave *et al.* (2012) señalan que es un sitio megadiverso y registran una alta diversidad fitoplanctónica (641 taxa),

comparable a la flora del Golfo de Tehuantepec y del Golfo de California, la cual probablemente es producto de la influencia de la corriente de California y la Corriente Costera de Costa Rica (Fig.13). Aunque Dimas *et al.* (2006); Juárez *et al.* (2007); Arellano (2010); Solís (2010), indican que es una zona altamente impactada por las actividades antropogénicas que se llevan a cabo en las zona urbana y conurbada del municipio de Acapulco. Sin embargo, su alta riqueza fitoplanctónica muestra que es una localidad con alta resiliencia a los efectos antropocéntricos (Meave *et al.*, (2012). De acuerdo a Meave *et al.* (2012) los dinoflagelados representan un 54% del fitoplancton, 347 especies, de las cuales 92 pertenecen al orden Peridinales, y están distribuidas en 13 géneros y 7 familias (Fig. 10). A pesar de que *Protoberidinium*, fue el género más diverso (62 especies), 4 taxa, aún no pueden ser confirmadas. Mientras géneros tales como *Heterocapsa*, *Enciculifera*, *Diplopsalopsis* y *Diplopsalis*, presentan una baja diversidad. Géneros como *Boreadinum*, *Diplopelta* y *Gotoius* que se han encontrado en otras zonas del Pacífico mexicano, no están presentes en la bahía (Meave *et al.*, 2012).

En la figura 10, la proporción de los dinoflagelados del orden Peridinales encontrados ya sea a nivel mundial (29%) (Gómez, 2012b), en Pacífico mexicano (28%) (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006), o en la bahía de Acapulco (26.5%) (Meave *et al.*, 2012), mantiene una proporción constante, sugiriendo que los Peridinales desempeñan un papel importante en la comunidad fitoplanctónica, dado que la mayoría son heterótrofos y que las especies de dinoflagelados heterótrofos dominan ligeramente las aguas marinas (Gómez, 2012a). Por ello

estos organismos son una pieza clave para entender la estructura de la comunidad fitoplanctónica de los ambientes marinos (Joeng *et al.*, 2010).

En la bahía de Acapulco son escasos los trabajos de la comunidad fitoplanctónica, tres publicaciones, Rojas *et al.* (2012a; 2012b) estudiaron la comunidad fitoplanctónica de la bahía de Acapulco durante los meses de mayo a diciembre 2009, registraron 12 taxa de dinoflagelados Peridiniales, en contraste con el estudio de Meave *et al.* (2012) quienes durante el ciclo anual 2010-2011 reportan 92 taxa de dinoflagelados Peridiniales. A pesar de esto ningún autor menciona la presencia de los géneros *Gotoius*, *Diplopetta*, *Preperidinium* y *Boreadinium* en la bahía.

Particularidades de la bahía de Acapulco durante el ciclo anual 2010-2011

De acuerdo a Meave *et al.* (2012) durante el año 2010 ocurrió un evento de El Niño, que provocó cambios en la circulación oceánica y en el régimen de precipitación en México y Centroamérica, que propiciaron la ocurrencia de los eventos de FAN de los dinoflagelados tóxicos: *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* que afectó a lo largo de toda la costa del Pacífico mexicano y en las costas del Pacífico centroamericano (Gárate-Lizárraga y González-Armas, 2011); como los de *Polykrikos* sp., *Cochlodinium polykrikoides* y *Gymnodinium catenatum* ocurridos en las costas de Guerrero (Gárate-Lizárraga *et al.*, 2011). En la bahía de Acapulco Meave *et al.* (2012), registraron un aumento en la precipitación pluvial (Fig. 11), que pudo propiciar las condiciones idóneas para la ocurrencia de los eventos de FAN de especies de diatomeas tales como: *Chaetoceros curvisetus*, *C. radicans*, *Leptocylindrus danicus*, *L. minimus*, *Skeletonema* sp., *Thalassionema nitzschioides*, *Pseudo-nitzschia* cf. *pseudodelicatissima*, así como de especies de

dinoflagelados no tóxicos como *Protoperidinium divergens* y otros tóxicos como *Pyrodinium bahamense* var. *compressum*, e igualmente pudo favorecer la presencia de especies raras, que no se habían registrado en la bahía (Meave *et al.*, 2012).

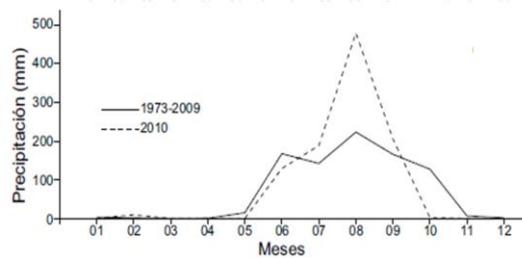


Figura 11. Datos de Precipitación en la Bahía de Acapulco: comparación entre los valores promedio de 36 años, con respecto al año 2009-2010. Tomado de Meave *et al.* (2012).

Aunque Meave *et al.* (2012) mencionan que en la bahía de Acapulco ocurren dos estaciones, una estación lluviosa (de junio a octubre) y una estación seca (de noviembre a mayo) (Fig. 12). Los datos de temperatura y salinidad del agua de Meave (2012) sugieren que podrían ocurrir tres épocas climáticas, debido a que reconocieron cuatro masas de agua, que sugieren que en la columna de agua se pueden detectar diferentes condiciones a lo largo del año. Zamudio *et al.* (2012), mencionan que en la bahía de Acapulco, la época seca puede dividirse en dos períodos, secas cálida y secas fría, observación que fue confirmada por Varona *et al.* (2013), a partir de datos de temperatura, salinidad del agua, oxígeno disuelto, pH, nitratos y clorofila.

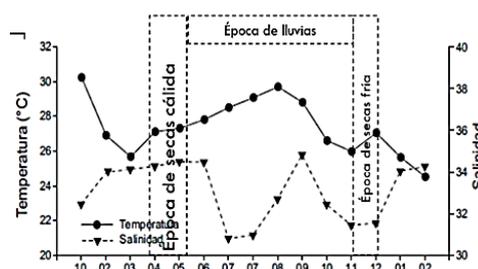


Figura 12. Épocas climáticas en la Bahía de Acapulco, diferenciadas a partir de datos de precipitación, temperatura y salinidad. Tomado de Meave *et al.*, 2012

Trasviña y colaboradores (2004), señalan que frente a las costas de Guerrero y Michoacán se encuentra la alberca de agua cálida 16°N, con temperaturas mayores a 28°C durante todo el año, las albercas de agua cálida son zonas que favorecen el desarrollo de convección profunda y precipitación, que juegan un papel importante en la formación de la zona intertropical de convergencia durante el verano (Magaña *et al.*, 1999). Durante los años de El Niño la alberca 16°N crece, afectando los regímenes de precipitación en zonas como Acapulco (Trasviña *et al.*, 2004; Kessler, 2006). La bahía de Acapulco está situada en la porción central del Pacífico tropical mexicano donde confluyen la corriente costera de Costa Rica (CCCR) y la corriente de California (CC), que al unirse forman corriente Norecuatorial (CNE) (Lara *et al.*, 2010). La corriente de California (CC): Es una corriente fría y salina (Pacheco, 1991), el sector frente a Baja California, es un flujo ecuatorial que normalmente alcanza los 18° N (Guerrero) en los meses de enero-febrero, mientras en la primavera (marzo-junio) desciende hasta alcanzar los 15° N (Chiapas) (De la Lanza-Espino, 2001). Aunque durante un evento de El Niño la CC avanza hacia el sur hasta los 16°N durante los meses de enero-febrero y alcanza los 5°N en primavera (abril-mayo) (Trasviña *et al.*, 2004; Kessler, 2006) (Fig. 13). Gutiérrez y Cabrera (2012) mencionan que en en la zona costera Guerrero ocurre una intromisión de agua, proveniente de la CC que provoca una baja de temperatura desde noviembre hasta mediados de mayo

La corriente Norecuatorial (Sector Oriental) CNE: Es una corriente cálida y salina que fluye hacia el oeste; esta formada por la CC, la CCCR (Lara-Lara *et al.*, 2010) y por la CCNE. La CNE inicia en noviembre, alcanza su desarrollo máximo en enero y termina en mayo. Durante los meses de marzo a julio en la CNE

predomina el abastecimiento por la CC al norte de los 20°N, y alcanza la porción sur del Pacífico mexicano entre los 10°N y los 20°N. En mayo y junio, la CNE esta ausente, mientras en los meses agosto a enero predomina el abastecimiento de la CCNE a través de la CCCR, entre los 10° y 20° N. Según De la Lanza (2001) la CNE reemplaza a la CCCR, llegando hasta el extremo de la península de Baja California (Fig. 13).

La contracorriente Norecuatoria (CCNE): Es una corriente geostrofica, que predomina en el otoño e invierno boreal, esta ampliamente modulada por los vientos asociados con la zona de convergencia intertropical (ZCIT). Cuando ZCIT se encuentra en los 10°N permite el desarrollo de la CCNE, que fluye hacia el este en dirección a la costa de Centroamérica durante los meses de agosto a enero, en noviembre es más intensa, corre alrededor del Domo de Costa Rica en la CCCR entre los 5° y 10°N, 120° O y entre los 10°N y 20° N abastece a la CNE; durante la primavera boreal se debilita entre los 10°N y 110°O, en mayo esta ausente entre los 5-9°N y los 130°-100°O (Kessler, 2006) (Fig. 13).

La corriente costera de Costa Rica (CCCR): Esta corriente procedente del sur del Pacífico, de Panamá (De La Lanza-Espino, 2001); fluye hacia el norte, corriendo a lo largo de la costa de Centroamérica hasta el Golfo de Tehuantepec, de junio a diciembre (Pacheco, 1991; Kessler, 2006), en noviembre la CCNE alimenta a la CCCR, y esta a la CNE, mientras de febrero-abril está ausente. Aunque Pacheco (1991) menciona que la CCCR llega hasta Cabo Corrientes y De la Lanza-Espino (2001) señala que la CCCR transmite las perturbaciones del evento de "El Niño" en el Pacífico Mexicano, Trasviña y Andrade (2002) indican que la CCCR no fue notoria durante la circulación de invierno, ni la de verano del año 2006, un año

donde no ocurrió El Niño. Mientras Kessler (2006), demostró que la CCCR solo llega hasta el Golfo de Tehuantepec, donde su parte superficial retorna hacia el sur debido a un flujo anticiclónico que obliga a la CCCR a salir de la costa y alimentar a la CNE. Kessler (2006) propuso el nombre de corriente del oeste de México COM, para un flujo subsuperficial adyacente a la costa del Pacífico mexicano con dirección al polo norte, que a partir del Golfo de Tehuantepec, transporta agua tropical hacia el Golfo de California de junio a octubre, en julio llega hasta Cabo Corriente (20°N), alcanzando el Golfo de California en octubre. Siendo más evidente durante los eventos de El Niño. La COM corresponde al flujo que Pacheco (1991) indentificó como la CCCR y que De la Lanza-Espino (2001) como la CNE en el Golfo de California. La COM es la corriente que Gutiérrez y Cabrera (2012) consideraron como la CCCR, que en mayo y junio trae aguas de tipo tropical a las costas de Guerrero ocasionando que la temperatura en la zona costera y en la oceánica se igualen (Fig. 13).

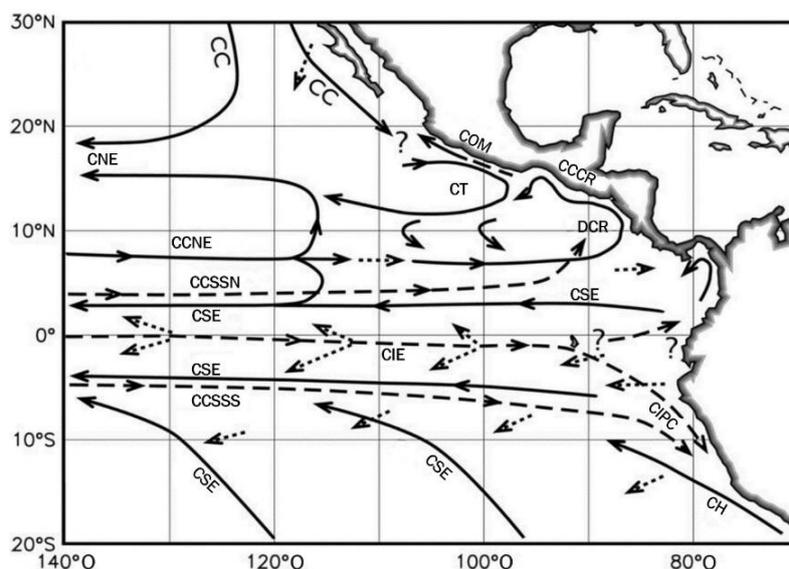


Figura 13: Mapa de las corrientes del Pacífico Tropical Oriental tomado y traducido de Kessler (2006). Corrientes geostroficas: CC= corriente de California; CNE= corriente Nor-Ecuatorial; CCNE= contracorriente Nor-Ecuatorial; CSE= corriente Sur-Ecuatorial; CCCR= corriente costera de Costa Rica; CH= corriente de Humbolt; Corrientes subsuperficiales: CIE=corriente inferior Ecuatorial; CCSSN= contracorriente subsuperficial del Norte; CCSSS= contracorriente subsuperficial del Sur (corriente de chorroTsushiya); COM= corriente del oeste de México; CIPC= corriente inferior Perú-Chile; CT= Cuenca de Tehuantepec; DCR= Domo de Costa Rica.

JUSTIFICACIÓN

La bahía de Acapulco es un ecosistema marino costero con gran afluencia turística, el cual podría ser considerado en términos de calidad del agua y contaminación, como una zona que se encuentra muy afectada por las diversas actividades humanas que se desarrollan en áreas aledañas a la bahía (Arellano, 2010; Solís, 2010; Flores *et al.*, 2011). Pese a esto, los escasos estudios de la comunidad fitoplanctónica de Acapulco (Meave *et al.*, 2012; Rojas-Herrera *et al.*, 2012; 2012b) señalan que corresponde a un sitio megadiverso y equivalente a otros sitios como el Golfo de California o el Mar de Cortés, que tienen una extensión mucho mayor y que han sido exhaustivamente estudiados a lo largo de muchos años.

La bahía de Acapulco es un sitio interesante donde los dinoflagelados son un grupo diverso con 347 especies, donde el 33% son heterótrofos, que en su mayoría pertenecen al orden Peridinales, un grupo predominantemente heterótrofo, con pocas especies fotoautótrofas y mixótrofas (Meave *et al.*, 2012). Dada la gran variedad de papeles que desempeñan los organismos de este orden en la comunidad fitoplanctónica en ambientes marinos, donde algunas especies heterótrofas podrían estar impactando en los eventos de mareas rojas detoxificando el medio o depredando sobre las especies que producen las floraciones algales nocivas, resultó interesante realizar un estudio en la bahía de Acapulco, enfocado a la identificación y enumeración de los taxa de los dinoflagelados del orden Peridinales, con la finalidad de conocer cuántas están presentes, cuándo y dónde. Usando el esquema de clasificación propuesto por Gómez (2012b); haciendo énfasis en las familias Diplopsalidaceae y

Protopteridiniaceae, siguiendo los criterios de Matsuoka (1988), Fensome *et al.* (1993), Steidinger y Tangen (1997) y Liu *et al.* (2015) para delimitar los géneros y las especies. Considerando las épocas climáticas señaladas en la bahía por Meave (2012) y Varona *et al.* (2013), se espera que a lo largo del ciclo anual febrero 2010 a febrero 2011, la composición de especies del orden Peridinales vaya cambiando, dado que en este período se registraron condiciones climáticas inusuales que pudieron propiciar la presencia de especies que no se habían registrado anteriormente en la zona.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuál es la riqueza de especies de Peridinales que existe en la bahía de Acapulco?
2. ¿Cómo cambia la composición y la abundancia relativa de los Peridinales en las distintas épocas climáticas?
3. ¿Cuáles son las especies de Peridinales más frecuentes y cuáles son más abundantes en la comunidad fitoplanctónica la bahía de Acapulco?
4. ¿Algún factor físico-químico está relacionado con el cambio en la composición de especies?

HIPÓTESIS

- **HIPÓTESIS 1:**

Dado que el presente estudio es específico para organismos del orden Peridinales en la bahía de Acapulco, se espera que el mismo, pueda contribuir con el hallazgo de nuevos registros para el sitio de estudio, así como con la corroboración y corrección de algunos taxa.

- **HIPÓTESIS 2:**

Dado que la bahía de Acapulco presenta tres diferentes épocas climáticas, la composición y la abundancia de las Peridinales en la bahía de Acapulco serán diferentes en cada una de las temporadas climáticas.

HIPOTESIS 3:

Dado que algunos sitios estudiados se encuentran en la parte externa y otros dos se encuentran en la parte interna de la bahía de Acapulco, se espera que la composición y la abundancia de las Peridinales sean diferentes.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Estudiar la composición y abundancia. de los Dinoflagelados del orden Peridinales de la bahía de Acapulco, durante un ciclo anual de febrero de 2010 a febrero de 2011.

Objetivos Específicos

- Identificar a las especies de dinoflagelados del orden Peridinales presentes en diferentes tiempos y localidades en la bahía de Acapulco.
- Hacer un estudio profundo de la teca de aquellos taxa que presenten dificultades taxonómicas para realizar la correcta determinación de las especies, haciendo énfasis en los organismos de las familias Protoperidiniaceae y Diplopsaliaceae.
- Estimar la frecuencia y abundancia relativa de las distintas especies de Peridinales, para conocer cuáles son los taxa dominantes y comunes y cuales los esporádicos en la bahía de Acapulco.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio



Figura 14. Ubicación de la Bahía de Acapulco, Gro. México.

La bahía de Acapulco es un sistema marino, costero, ubicado en las costas del estado de Guerrero, México; situado en la región conocida como la porción central del Pacífico tropical mexicano, se localiza entre las siguientes coordenadas geográficas: $99^{\circ} 50' 52''$ y los $99^{\circ} 56' LO$ y entre los $16^{\circ}47'-16^{\circ}51'40'' LN$ (Fig.14). La bahía tiene forma semicircular, con una superficie de $1,882 \text{ Km}^2$, con longitud aproximada de 7 km y 10 km de ancho. Sus profundidades oscilan entre 10 y 30 m, en el interior de la bahía, mientras que, en la boca, se han reportado profundidades de aproximadamente 50 m (Meave *et al.*, 2012). La bahía se encuentra rodeada por un macizo de montañas las cuales presentan una altitud promedio de 500 m, con un bloque montañoso al norte de 920 m, que se extiende en dirección NO-SE, y otro al sur, de 460 m de altitud en el Cerro del Vigía; de

este sistema montañoso surgen arroyos temporales durante la época de lluvias, los cuales drenan en la bahía y constituyen una fuente de transporte de materia orgánica y basura, desde la zona urbana hasta la zona costera, siendo una fuente importante de contaminación, como es el caso del arroyo denominado el Camarón, que descarga entre las playas de Tamarindos y Hornitos, en la parte central de la bahía, frente al Morro el Obispo (Meave *et al.*, 2012).

La bahía de Acapulco se encuentra cerca de la alberca cálida mexicana 16°N y bajo la influencia de la zona de convergencia Intertropical, presenta un clima tipo Aw (tropical lluvioso con lluvias en verano) con una estación lluviosa (junio-octubre) y una seca (febrero-mayo), que puede dividirse en dos períodos, secas cálida (abril-mayo) y secas fría (noviembre a marzo) (Zamudio *et al.*, 2012). Las temperaturas más bajas del agua de mar (24-26°C) ocurren durante la época de secas fría con salinidades de 31-34 ups, en la época de secas cálida, la temperatura promedio es de 27°C y salinidad de 34 ups, mientras en la época de lluvias se registran las temperaturas más altas (28-30°C) que coinciden con los meses más lluviosos del año y la salinidad promedio de 31 ups (Meave 2012; Meave *et al.*, 2012; Varona *et al.* 2013).

La precipitación oscila entre 10 mm (enero a mayo) y los 100 mm (julio a septiembre). La temperatura ambiental oscila entre los 25.8° C (diciembre a febrero) y 29.9°C (mayo y junio) (Meave *et al.*, 2012). Además de mayo a noviembre la región es afectada por depresiones tropicales que pueden convertirse en tormentas tropicales y en ocasiones formar huracanes o ciclones (Domínguez-Parra, 1979). Domínguez-Parra (1979) señala que en la bahía de Acapulco durante el ciclo anual octubre de 1978 a marzo de 1979, las

temperaturas promedio mensuales del agua que oscilaron entre 28.5 – 30.52° C, transparencia 3.82 – 11m, salinidades de 31.97 – 35.98 y concentraciones de oxígeno entre 3.73 a 4.10-4.45 mg/L. Según datos obtenidos por Meave (2012) en la bahía de Acapulco en el ciclo anual julio 2008 a octubre 2009, la clorofila a varió entre 0.05 a 11 mg Clor a/m^3 . Mientras que los valores de Amonio de entre 0.4-46 μM , con valores más altos en el mes de febrero; Nitratos de 0.07-18 μM , Nitritos 0.01-2 μM ; fosfatos de 0.06-12 μM , silicatos de 0.1-2.3 μM , parecen sugerir que la bahía muestra una mayor eutrofización en los últimos años (Meave, 2012).

De acuerdo con Meave *et al.* (2012) no se sabe mucho acerca del patrón de corrientes de la bahía de Acapulco y la zona marina aledaña, sin embargo mencionan que entre la Isla Roqueta y la Costa Oeste, se genera una corriente que produce hundimiento de agua en las proximidades del Bajo de la Hierbabuena, lo que provoca que entre agua marina en la bahía. Las corrientes dentro de la bahía se generan por la acción de los vientos dominantes del oeste junto con la influencia de los macizos rocosos de San Lorenzo (Meave *et al.*, 2012). La bahía de Acapulco al encontrarse en la porción central del Pacífico tropical mexicano, está influenciada por la convergencia de dos sistemas de corrientes, la corriente Costera de Costa Rica (CCCR) y la corriente de California (CC), que al unirse forman parte de la corriente Norecuatorial (CNE), e indirectamente dan origen a la corriente Mexicana del Oeste (Lara *et al.*, 2010).

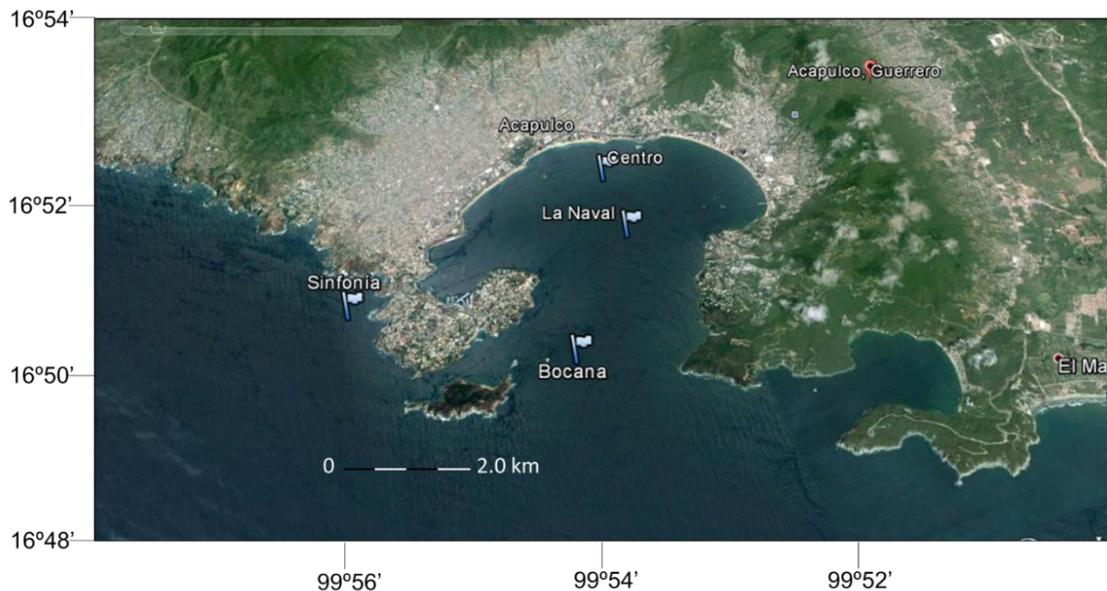


Figura 15. Ubicación de las localidades muestreadas en la bahía de Acapulco durante el ciclo anual 2010-2011 (Meave *et al.*, 2012).

Parte interna de la bahía: Estas localidades se encuentran en la zona costera de la bahía de Acapulco, que durante la época de lluvias presentan influencia de aguas continentales provenientes de arroyos que desembocan en la bahía (Arellano, 2010).

Centro: Esta localidad se encuentra en los 16° 50' 23.81" Latitud norte y los 99° 55' 20.03" Longitud oeste, la porción central de la bahía de Acapulco, ubicada dentro del área costera, rodeada de un área urbana densamente poblada, donde desembocan los arroyos, Papagayo y la Garita, donde se encuentran las playas Papagayo, La Diana y La Condesa (Arellano, 2010; Solís, 2010), (Fig. 15).

Naval: Este sitio se sitúa cerca de la Base Naval de Acapulco, en la porción sur de la bahía. Cerca de esta localidad desembocan el arroyo Costa Azul y las playas Copacabana y Hayatt (Solís, 2010). Pese a estar rodeada de zonas con una alta densidad poblacional, es la única localidad en la zona costera de la bahía de Acapulco donde se han registrado bajos niveles de contaminación (Arellano, 2010;

Dimas *et al.*, 2006). Pese a esto Meave *et al.* (2012), señala que esta localidad tiene el mayor tiempo de resiliencia en la bahía, debido a que sufre un menor intercambio de agua con las corrientes que llegan desde mar abierto, por lo que posiblemente llegue a acumular una concentración de materia orgánica mayor (Fig. 15).

Parte externa de la bahía:

Bocana: es una localidad que se encuentra cerca a la entrada de la bahía, cerca de la Isla la Roqueta, y está expuesta a alta influencia marina (Fig. 15).

Sinfonía: Esta localidad está ubicada fuera de la bahía, en mar abierto, frente a la Quebrada, es una zona muy contaminada posiblemente por un desagüe marino (Bustamante, 2011). Aunque esta localidad se encuentra expuesta a mayor influencia marina, esta rodeada de una zona urbana densamente poblada (Arellano, 2010) (Fig. 15).

Metodología de campo

Recolecta de las muestras:

Se estudiaron 52 muestras recolectadas en 4 localidades: Bocana y Sinfonía (fuera de la bahía) Centro y La Naval (dentro de la bahía) (Fig.15), las mismas corresponden a muestras mensuales colectadas durante el ciclo anual febrero de 2010-febrero de 2011, las cuales fueron obtenidas con lancha de motor, mediante arrastres horizontales, circulares de 5 a 10 minutos, con una red de 54 μm , y fijadas, con formol hasta alcanzar una concentración final del 4%. Las muestras pertenecen al proyecto CONABIO HJ014 (Dinámica de la comunidad

Fitoplanctónica de la bahía de Acapulco, Gro), con financiamiento de proyecto CONABIO que se tienen disponibles en la Colección de muestras líquidas del Laboratorio de Fitoplancton Marino y Salobre de la UAM-I, en las tablas 2 y 3 se especifica el número de muestra (FPM), la localidad, fecha y la época.

Tabla 2: Muestras revisadas en las localidades internas de la bahía de Acapulco.

Centro			La Naval		
Época	Mes	FPM	Fecha de colecta	FPM	Fecha de colecta
Secas Fría	Febrero 2010	3079	13/02/10	3071	13/02/10
Secas Fría	Marzo	2161	6/3/2010	2152	6/3/2010
Secas cálida	Abril	2241	9/4/2010	2249	9/4/2010
Secas cálida	Mayo	2317	15/5/2010	2321	15/05/2010
Lluvias	Junio	2380	4/6/2010	2384	4/6/2010
Lluvias	Julio	2474	10/7/2010	2471	10/7/2010
Lluvias	Agosto	2629	4/8/2010	2626	4/8/2010
Lluvias	Septiembre	2693	10/9/2010	2690	10/9/2010
Lluvias	Octubre	2755	9/10/2010	2752	9/10/2010
Secas Fría	Noviembre	2817	20/11/10	2814	19/11/10
Secas Fría	Diciembre	2889	6/12/2010	2883	5/12/2010
Secas Fría	Enero 2011	2948	14/01/11	2942	14/01/11
Secas Fría	Febrero 2011	3135	26/01/11	3123	25/02/2011

Tabla 3: Muestras revisadas en las localidades externas de la bahía de Acapulco.

Bocana			Sinfonía		
Época	Mes	FPM	Fecha de colecta	FPM	Fecha de colecta
Secas Fría	Febrero 2010	3048	13/02/10	3034	13/02/2010
Secas Fría	Marzo	2126	6/3/2010	2161	6/3/2010
Secas cálida	Abril	2253	9/4/2010	2229	9/4/2010
Secas cálida	Mayo	2333	15/05/2010	2305	15/05/10
Lluvias	Junio	2397	5/6/2010	2392	5/6/2010
Lluvias	Julio	2462	10/7/2010	2454	10/7/2010
Lluvias	Agosto	2617	4/8/2010	2611	4/8/2010
Lluvias	Septiembre	2681	10/9/2010	2675	10/9/2010
Lluvias	Octubre	2743	9/10/2010	2737	9/10/2010
Secas Fría	Noviembre	2805	20/11/10	2799	20/11/10
Secas Fría	Diciembre	2874	5/12/2010	2868	5/12/2010
Secas Fría	Enero 2011	2936	15/01/11	2930	14/01/11
Secas Fría	Febrero 2011	3107	25/02/2011	3126	26/02/2011

Procesamiento de las muestras

Análisis Morfológico:

El material se estudio tanto en el microscopio óptico (MO), como en el microscopio electrónico de Barrido (MEB), para observar los caracteres morfológicos de los organismos: dimensiones, forma de la célula y su tabulación.

1. Microscopía óptica:

El material, se observó en un microscopio óptico Leica DMLB, equipado con campo claro, contraste de fases y cámara digital integrada. Para la observación se emplearon distintas técnicas de tinción (Sournia; 1978):

- Tinción de células con Tripán Blue (Taylor, 1978; Boltoskoy, 1995):
- Tinción con Lugol e hidrato de cloral (Taylor, 1978; Boltoskoy, 1995):

Para observar la tabulación de las tecas se emplearon los siguientes procedimientos:

Disección de placas con Hipoclorito de sodio: los organismos fueron aislados, utilizando una pipeta Pasteur con la punta adelgazada y posteriormente disectados con hipoclorito de sodio al 6%, siguiendo el método de Boltoskoy (1995).

Limpieza de las tecas con peróxido de hidrógeno con 30 volúmenes: Esta técnica se utilizó para observar los organismos de la familia Diplopsaliaceae, debido a que requieren de una clara observación de la tabulación, tanto de la epiteca como de la hipoteca. Para observar las tecas limpias se oxidó el material orgánico con peróxido, dejando a los organismos un período largo con la solución,

se siguió la técnica Prygiel y Coste (2000) la cual fue modificada para la limpieza de las tecas de los Dinoflagelados.

Material fijado sin lavar: La muestra no fue enjuagada por lo tanto aún tenía los fijadores y las sales. En un tubo de ensayo de 15 ml, se colocó 1 ml de la muestra y 10 ml de peróxido de hidrógeno, se dejó que reaccionar por 6 días, luego se calentó por 2 horas en baño maría a 90°C, se dejó enfriar y se le añadió, 4 ml de agua destilada, se dejó sedimentar por 24 horas. Después se procedió a observar el material, que se tiñó con azul de tripán o con hidrato de cloral. Cuando se utilizó el hidrato de cloral, la preparación reaccionaba liberando burbujas y calor, por lo que se procedió a guardar la muestra en un tubo eppendorf, al cual se le añadió 0.5 ml de agua destilada y se dejó reposar por 4 días. Cuando se volvió observar, se le añadió una gota del hidrato de cloral.

Material lavado: La muestra fue enjuagada con agua destilada usando una centrífuga, después se colocó un ml de la muestra enjuagada, libre de fijadores y sales, en un tubo de ensayo de 15 ml, y se le añadió 10 ml de Peróxido de hidrógeno de 30 volúmenes, se dejó que reaccionar el material por 14 días. Después se procedió a teñir el material con azul de tripán o con hidrato de cloral.

2. Microscopía Electrónica de Barrido:

Se empleó el Microscopio Electrónico de Barrido para observar detalles de la pared, como la ornamentación externa de la teca y el patrón de tecas de los especímenes, que por su pequeño tamaño no se podían estudiar con facilidad bajo el microscopio óptico. El material fue aislado previamente, con una pipeta Pasteur, posteriormente se emplearon dos tipos de técnicas:

Secado normal: se utilizó para observar organismos con teca fuerte, como *Protoberidinium* y *Oxytoxum*, el material se enjuagó utilizando una centrifuga y agua destilada, unas 7 veces, para quitar el fijador, luego se montó la muestra en un cubreobjetos redondo, se dejó secar al aire, después se cubrió la muestra con oro, de acuerdo a la metodología descrita por Boltoskoy (1995).

Técnica del secado al punto crítico: se utilizó para observar organismos con teca delicada tales como *Enciculifera*, siguiendo el método descrito en Billard y Chretiennot-Dinet (1995). Las muestras se enjuagaron posteriormente se pasó la muestra por Alcohol etílico diluido en diferentes concentraciones, desde con una concentración inicial del 5% hasta terminar con una concentración del 100%. Las muestras se colocaron en microcápsulas y posteriormente se colocaron en una máquina de secado al punto crítico,

Para la identificación de los géneros de la familia Diplopsalidaceae se confeccionaron tablas a nivel de género y especie (Tabla 4).

Tabla 4: Géneros que conforman la familia Diplopsalidaceae

Familia Diplopsaliaceae		3-4', 1-2a, 6-7'', 3c, 5''', 1-2''', 5s.			
	INTERCALARES	GÉNEROS	FÓRMULA	ESPECIE TIPO	EPITECA
 <p>Grupo 1''''</p>	1a	<i>Diplopsalis</i>	3', 1a, 6'', 3c, 5''', 1''''', 5s	<i>Diplopsalis lenticula</i>	
		<i>Qia</i>	3', 1a, 6'', 3c, 5''', 1''''', 5s	<i>Qia lebourai</i>	
		<i>Preperidinium</i>	3', 2a, 7'', 3c, 5''', 1''''', 5s Matsuoka	<i>Preperidinium meunierii</i>	
	4', 1a, 7'', 3c, 5''', 1''''', 5s Steidinger				
2a	<i>Boreadinium</i>	3', 2a, 7'', 3c, 5''', 1''''', 5s	<i>Boreadinium pisiforme</i>		
Familia Diplopsaliaceae		3-4', 1-2a, 6-7'', 3c, 5''', 1-2''', 5s.			
 <p>Grupo 2''''</p>	1a	<i>Oblea</i>	4', 1a, 6'', 3c, 5''', 2''''', 5s	<i>Oblea baculifera</i>	
		<i>Niea</i>	4', 1a, 6'', 3c, 5''', 2''''', 5s	<i>Niea chinensis</i>	
	2a	<i>Dissodium</i>	3', 2a, 6'', 3c, 5''', 2''''', 5s	<i>Dissodium parvum</i>	
		<i>Lebouraia</i>	3', 2a, 6'', 3c, 5''', 2''', 5s	<i>Lebouraia minuta</i>	
		<i>Diplopelta</i>	3', 2a, 6'', 3c, 5''', 2''''', 5s Matsuoka	<i>Diplopelta bomba</i>	
			4', 1a, 6'', 3c, 5''', 2''''', 5s Steidinger		
		<i>Gotoius</i>	3', 2a, 6'', 3c, 5''', 2''''', 5s Matsuoka	<i>Gotoius abei</i>	
			4', 1a, 6'', 3c, 5''', 2''''', 5s Steidinger		
	<i>Diplopsalopsis</i>	3', 2a, 7'', 3c, 5''', 2''''', 5s Matsuoka	<i>Diplopsalopsis orbicularis</i>		
		4', 1a, 7'', 3c, 5''', 2''''', 5s Steidinger			

Análisis Cuantitativo:

Se estimaron las especies dominantes a través de abundancia relativa, por medio de conteos de células en preparaciones frescas, de muestras de red de arrastre horizontal, usando el microscopio óptico. Las células se contaron a través de transectos horizontales hasta llegar a 400 células. Los valores obtenidos por muestra fueron convertidos a porcentaje para obtener la abundancia relativa, estableciéndose cuatro categorías: raras (< 10%), escasas (10 - < 30%), comunes (30 - < 80%) y abundantes (> 80%) siguiendo el criterio de Meave *et al.* (2012).

La frecuencia de aparición de cada taxa se obtuvo sumando el número de muestras donde cada uno de los taxa estuvo presente y dividiendo dicho valor entre el número total de muestras revisadas (n=52). Se establecieron cuatro categorías de frecuencia: especies de incidencia muy baja (<10%), baja (10-30%), media (30-<80%) y alta (>80%). Se consideraron como especies típicas de la bahía de Acapulco aquellas cuya frecuencia fuera mayor a 50% siguiendo el criterio Meave *et al.* (2012).

Análisis Estadísticos:

Con el objetivo de evaluar si existían diferencias espaciales (sitios y tipos de localidad) y temporales (meses y épocas) en la composición de especies de los dinoflagelados del orden Peridinales, en la bahía de Acapulco, se llevaron a cabo pruebas estadísticas con el programa NCSS.

Para evaluar la posible influencia de los factores ambientales sobre la composición y abundancia de Peridinales, se utilizó un análisis de correlación simple entre las variables ambientales y las abundancias relativas de las especies con el programa NCSS. Así mismo se llevó a cabo un análisis de correspondencia canónica con el programa MVSP, para el cual se llevó a cabo una transformación logarítmica ($\ln(x+1)$) para los datos de abundancia relativa.

Para los análisis de correlación se utilizaron los valores de los parámetros fisicoquímicos: temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y fosfatos que fueron evaluados mensualmente con ayuda de sondas multiparamétricas (YSI-556 MPS, YSI-5505 y Thermo–Oriion StarTM), a continuación en la tabla, se muestran los valores de los parámetros con su número de muestra (FPM).

Tabla 5: Los valores de los parámetros físicos usados para los análisis estadísticos

Muestra	Temp	DO Conc	pH	Salinity	SIO	PO4	NITRI	NITRA	AMON
3048	27.15	5.84	8.79	36.85	0.20	4.35	0.12	1.21	3.24
2126	25.25	5.38	7.94	34.17	8.20	1.52	0.42	2.23	1.49
2253	27.1	7.06	7.92	34.31	0.66	0.74	0.13	3.47	3.01
2333	27.49	6.9	8.01	34.5	0.88	1.02	0.28	0.91	0.28
2397	27.53	6.49	8.09	34.49	1.62	0.02	0.46	3.58	0.77
2462	29.1	8.35	7.5	33	0.88	0.61	0.70	0.41	0.42
2617	30.06	5.62	8.35	32.59	0.48	6.83	0.56	0.83	0.14
2681	28.81	6	8.32	38.31	0.82	1.29	0.50	6.03	0.55
2743	26.9	10.17	8.07	33	0.52	5.92	0.03	5.46	4.74
2805	27.1	5.6		32	0.51	1.16	0.16	2.98	0.35
2874	28.1	4.86	8.07	32	1.12	0.17	0.33	1.58	1.21
2936	25.9	4.55	8.57	34.08	0.38	1.85		0.19	0.15
3107	25.6	6.27	8.3	34.25	1.59	0.64	0.12	0.72	2.06
3079	27.72	6.21	8.97	36.76	1.00	4.76	1.50	0.77	3.18
2161	26.7	7.06	7.99	34.18	0.75	0.31	0.31	0.30	0.52
2241	28.5	7.71	8.06	34.33	0.51	0.69	0.36	0.88	1.26
2317	28.19	7.36	8.05	34.54	0.41	1.81	0.27	0.38	0.72
2380	28.02	6.8	8.09	34.55	1.31	0.30	0.50	1.06	1.59
2474	29.7	10.99	7	30	1.25	1.90	0.35	0.04	0.88
2629	30.44	5.95	8.22	32.46	0.97	9.02	0.20	0.00	0.58
2693	29.88	8.18	7.94	33.58	0.60	0.52	0.37	0.49	3.49
2755	27.7	11.19	8.04	33	0.74	3.95	0.00	2.97	3.94
2817	27.2	4.35		30.5	0.41	1.02	0.22	0.72	0.37
2889	28.1	5.63	8.29	31	0.72	0.88	0.19	0.49	1.09
2948	27.1	4.3	8.59	34.04	0.63	0.64	1.40	0.28	
3135	26	5.96	8.58	34.21	1.19	0.59	0.16	2.56	1.42

Continuación Tabla 5. Los valores de los parámetros físicos usados para los análisis estadísticos

Muestra	Temp	DO Conc	pH	Salinity	SIO	PO4	NITRI	NITRA	AMON
3071	28.08	5.99	8.89	36.81	0.60	4.35	0.37	0.93	2.79
2152	26.53	6.87	8.02	34.15	0.97	1.52	0.36	0.14	1.10
2249	27.8	7.32	8.01	34.33	0.82	0.74	0.31	4.13	1.10
2321	28.16	6.97	8.05	34.5	0.38	1.02	0.42	1.36	0.09
2384	27.3	5.38	8.13	34.67	0.26	0.02	0.51	0.15	
2471	29.6	8.34	6.5	30	0.78	0.61	0.32	0.41	2.11
2626	30.6	5.43	8.26	32.33	2.11	6.83	0.71	0.30	0.26
2690	29.95	10.03	8.01	34.25	1.34	1.29	0.23	0.41	1.78
2752	27.5	10.92	8.11	31	0.97	5.92	0.05	0.00	10.35
2814	26.4	7.5	8.3	30	0.60	1.16	0.21	1.77	0.47
2883	28.2	5.63	8.24	32	0.88	0.17	0.27	0.57	1.59
2942	26.4	4.33	8.52	34.08	0.32	1.85		1.27	1.77
3123	26.2	6.65	8.7	34.25	2.21	0.64	0.14	1.28	1.10
3034	27.01	5.82	8.26	36.86	0.85	3.66	0.37	20.52	2.24
2161	26.43	6.88	7.85	34.07	0.51	0.55	0.42	0.24	12.22
2229	27.24	6.76	7.6	34.28	0.44	2.47	0.44	4.61	2.07
2305	27.25	6.85	7.97	34.49	0.66	0.41	0.46	0.30	1.56
2392	28.5	6.76	7.72	34.49	1.28		0.45	3.21	2.07
2454	29.2	7.09	7	32	0.48	0.80	0.31	2.04	0.39
2611	30.08	5.63	8.18	32.59	1.22	9.97	0.53	2.11	
2675	28.94	6.39	7.98	35.01	0.41	0.52	0.54	3.62	1.44
2737	27.4	9.92	8.02	31	1.00	0.53	0.06	0.19	6.67
2799	26	6.59	7.68	34	0.51	1.98	0.31	7.50	0.30
2868	27.3	4.5	8.06	33	0.44	0.61	0.52	2.75	1.34
2930	26.6	4.62	8.29	34.04	0.63	1.43		0.85	2.43
3126	24.2	5.01	8.46	34.34	0.75	0.13	0.28	4.83	1.71

RESULTADOS:

Composición Específica:

Con el estudio de las muestras colectadas, durante el ciclo anual febrero 2010 a febrero 2011, se identificaron 96 taxa de dinoflagelados del orden Peridinales en la bahía de Acapulco y zona marina aledaña, pertenecientes a 6 familias y 15 géneros, en la tabla 6 se enlistan por orden taxonómico, usando el sistema de clasificación de Gómez (2012b) y por orden de clasificación dentro de cada taxa.

Tabla 6: Listado de clasificación de Dinoflagelados del orden Peridinales encontrados en la Bahía de Acapulco, según el esquema de clasificación de Gómez, 2012b.

División Dinophyta	<i>Ensiculifera angulata</i> Balech
Superclase Dinokaryota Cavalier-Smith	<i>E. mexicana</i> Balech
Clase Dinophyceae (Bütschli) Pascher	* <i>E. cf. loeblichii</i> Cox et Arnott
Orden Peridinales Haeckel	* <i>E. sp.1</i>
Familia Amphidiniopsidaceae Dodge	Familia Oxytoxaceae Lindemann
Género Archaeoperidinium Jørgensen (1)	Género Oxytoxum Stein (1)
* <i>Archaeoperidinium minutum</i> (Kofoid) Jørgensen	<i>Oxytoxym szeptum</i> (Stein) Schröder
Familia Diplopsalidaceae Matsuoka	Familia Podolampaceae Lindemann
Género Boreadinium Dodge et Hermes (1)	Género Blepharocysta Ehrenberg (2)
* <i>Boreadinium pisciformis</i> Dodge et Hermes	* <i>Blepharocysta cf. okamurai</i> Abé
Género Diplopelta Stein ex Jørgensen (5)	<i>B. splendor-maris</i> (Ehrenberg) Ehrenberg
* <i>Diplopelta bomba</i> Stein ex Jørgensen	Género Podolampas Stein (3)
<i>D. globula</i> (Abé) Balech	<i>Podolampas bipes</i> Stein
* <i>D. steinii</i> (Abé) Balech	<i>P. palmipes</i> Stein
* <i>D. sp.1</i>	<i>P. reticulata</i> Kofoid
* <i>D. sp. 2</i>	Familia Proto-peridiniaceae Balech
Diplopsalis Bergh (3)	Género Proto-peridinium Bergh (67)
<i>D. lenticula</i> Bergh	<i>Proto-peridinium abei</i> (Paulsen) Balech
* <i>D. sphaerica</i> Meunier	<i>P. bispinum</i> (Schiller) Balech
* <i>D. sp.1</i>	<i>P. brochi</i> (Kofoid et Swezy) Balech
Diplopsalopsis Meunier (2)	<i>P. capurroi</i> ssp. <i>capurroi</i> (Balech) Balech
* <i>Diplopsalopsis orbicularis</i> (Paulsen) Meunier	* <i>P. capurroi</i> ssp. <i>subpellucidum</i> (Balech) Balech
* <i>D. ovata</i> (Abé) Dodge et Toriumi	<i>P. cassum</i> var. <i>cassum</i> (Balech) Balech
Dissodium Abé (1)	* <i>P. cepa</i> (Balech) Balech
* <i>Dissodium parvum</i> Abé	<i>P. claudicans</i> (Paulsen) Balech
Gotoius Abé ex Matsuoka (1)	<i>P. compressum</i> (Abé) Balech
* <i>Gotoius abei</i> Matsuoka	<i>P. conicum</i> var. <i>conicum</i> (Gran) Balech
Niea Liu, Mertens et Gu (3)	* <i>P. conicum</i> var. <i>convavum</i> Matzenauer
* <i>Niea acanthocysta</i> (Kawami, Iwataki et Matsuoka) Liu , Mertens et Gu	<i>P. crassipes</i> (Kofoid) Balech
* <i>Niea sp. 1</i>	<i>P. cf. cristatum</i> Balech
* <i>Niea torta</i> (Abé) Balech ex Sourmia	* <i>P. curvipes</i> (Ostenfeld) Balech
Preperidinium Mangin (1)	* <i>P. dakariense</i> (Dangard) Balech
* <i>Preperidinium meunierii</i> (Pavillard) Elbrächter	* <i>P. decollatum</i> (Balech) Balech
Qia (Nie) Liu , Mertens et Gu	<i>P. decens</i> (Balech) Balech
* <i>Qia lebouriae</i> (Nie) Liu , Mertens et Gu	<i>P. denticulatum</i> (Gran et Braarud) Balech
Familia de Ensiculifera	<i>P. depressum</i> (Bailey) Balech
Género Ensiculifera Balech (4)	<i>P. divaricatum</i> (Meunier) Parke et Dodge

Continuación Tabla 6

<i>P. divergens</i> (Ehrenberg) Balech	* <i>P. ovatum</i> ssp. <i>asymmetricum</i> (Dangeard) Balech
<i>P. elegans</i> (Cleve) Balech	<i>P. oviforme</i> (Dangeard) Balech
<i>P. excentricum</i> (Paulsen) Balech	<i>P. ovum</i> (Schiller) Balech
* <i>P. fusiforme</i> (Abé) Matsuoka et Kawami	<i>P. parviverter</i> Balech
<i>P. grande</i> (Kofoid) Balech	* <i>P. pellucidum</i> ssp. <i>stellatum</i> Balech
* <i>P. globiferum</i> (Abé) Balech	* <i>P. penitum</i> (Balech) Balech
* <i>P. globulus</i> (Stein) Balech	<i>P. pentagonum</i> (Gran) Balech
* <i>P. inflatum</i> (Okamura) Balech	<i>Protoperidinium punctulatum</i> (Paulsen) Balech
<i>P. joergensenii</i> var. <i>joergensenii</i> (Balech) Balech	<i>P. pyrum</i> (Balech) Balech
<i>P. joergensenii</i> var. <i>luculentum</i> Balech	<i>P. quarnerense</i> (Schröder) Balech
<i>P. latidorsale</i> (Dangeard) Balech	* <i>P. cf. quarnerense</i> (Schröder) Balech
<i>P. latispinum</i> (Mangin) Balech	* <i>P. rectum</i> (Kofoid) Balech
<i>P. latissimum</i> (Kofoid) Balech	* <i>P. cf. saltans</i> (Meunier) Balech
<i>P. leonis</i> (Pavillard) Balech	* <i>P. simulium</i> (Paulsen) Balech
* <i>P. longipes</i> Balech	* <i>P. sphaeroides</i> (Dangeard) Balech
* <i>P. majus</i> (Dangeard) Balech	* <i>P. steidingerae</i> Balech
<i>P. minusculum</i> Pavillard	<i>P. steinii</i> (Jørgensen) Balech
<i>P. mite</i> (Pavillard) Balech	* <i>P. subcrassipes</i> Balech
* <i>P. murrayi</i> (Kofoid) Hernández-Becerril	* <i>P. subinermis</i> (Paulsen) Loeblich
* <i>P. nudum</i> (Meunier) Balech	<i>P. subpyriforme</i> (Dangeard) Balech
<i>P. obtusum</i> (Karsten) Parke et Dodge	<i>P. subsphaericum</i> (Balech) Balech
<i>P. oceanicum</i> (Vanhöffen) Balech	<i>P. thoriolum</i> (Paulsen) Balech
<i>P. ovatum</i> Pouchet	<i>P. venustum</i> (Matzenauer) Balech

*=Nuevos registros para la bahía de Acapulco

Los géneros más diversos fueron *Protoperidinium* Bergh (67), *Diplopelta* Stein ex Jørgensen (5), *Diplopsalis* Bergh (4), *Ensiculifera* Balech (4), *Diplopsalis* Bergh emend Liu, Mertens et Gu (3), *Niea* (Balech) Liu, Mertens et Gu (3), *Podolampas* Stein (3), *Blepharocysta* Ehrenberg (2) y *Diplopsalopsis* Meunier (2). Mientras que, solo se registró una especie para el resto de géneros: *Archaeoperidinium* Jørgensen, *Boreadinium* Dodge et Hermes, *Dissodium* Abé, *Gotoius* Abé ex Matsuoka, *Oxytoxum* Stein, *Preperidinium* (Mangin) Elbrächter y *Qia* Liu, Mertens et Gu (Tabla 6). Como se puede apreciar en la figura 20, el 72% de los taxa corresponden al género *Protoperidinium* siendo el género más diverso, 6% es para *Diplopelta*, mientras que otros géneros como, *Diplopsalis* y *Ensiculifera* alcanzan un porcentaje del 4% cada uno, y géneros como *Niea*, *Podolampas*, el 3%, *Blepharocysta* el 2%, los géneros con menor diversidad alcanzaron un 1%,

Blepharocysta cf. *okamurai*, *Diplopelta steinii*, *D. sp 1*, *D. sp 2*. *Diplopsalis sphaerica*, *D. sp. 1*, *Dissodium parvum*, *Ensiculifera* cf. *loeblichii*, *E. sp. 1*, *Niea acanthocysta*, *N. torta*, *N. sp. 1*, *Protoperidinium capurroi* ssp. *subpellucidum*, *P. conicum* var. *concevum*, *P. fusiforme*, *P. globiferum*, *P. majus*, *P. ovatum* ssp. *asymmetricum*, *P. penitum*, *P.cf. quarnerense*, *P. cf. saltans* y *P. subcrassipes*. Además se confirma la presencia de *Protoperidinium oviforme* que fue registrada previamente en la zona por Okolodkov (2005). También es importante mencionar que no se logró identificar a todas las especies debido a que en varias de ellas sólo se encontró un ejemplar (Tabla 6).

Descripción de los taxa correspondientes a nuevos registros para la bahía de Acapulco:

Familia Amphidiniopsidaceae Dodge

Referencias: Dodge, 1984: p. 37; Gómez, 2012b: p. 105

Descripción: Organismos con forma aplanada, epiteca muy reducida, e hipoteca con numerosas placas (<10). Muchas especies son psammófilas (que viven en la arena) (Yamaguchi *et al.*, 2011).

Género ***Archaeperidinium*** Jørgensen *emend* Yamaguchi, Hoppenrath,

Pospelova, Horiguchi *et* Leander

Referencias: Jørgensen, 1912: p. 6; Lebour, 1925: p. 107; Abé, 1936b: p. 643-646; Yamaguchi *et al.*, 2011: p.110; Gómez, 2012b: p. 105.

Sinónimo: *Protoperidinium* Bergh

Especie tipo: *Archaeperidinium minutum* (Kofoid) Jørgensen.

Descripción: Organismos tecados que carecen de cloroplastos. Epiteca con cuatro placas apicales donde la 1' es tipo meta, dos placas intercalares simétricas. Hipoteca con dos placas antapicales, sin espinas ni cuernos. Cíngulo ecuatorial, sin desplazamiento. Sulco plano, con la aleta flagelar que cubre el área sulcal. La placa sulcal izquierda es larga y curvada, en forma de J, está conectada por la parte anterior con la S.a. Presenta la siguiente fórmula de la teca: 4',2a, 7'', 4c (3+t), 5(6)s, 5''',2''''.

Comentarios taxonómicos: Este género fue erigido por Jørgensen (1912) como un subgénero dentro del género *Protoperidinium* (Jørgensen, 1912), y difiere de este último, porque presenta 2 placas intercalares idénticas dispuestas simétricamente a lo largo del eje dorsoventral, en lugar de presentar 3 placas intercalares anteriores. Yamaguchi *et al.* (2011), señalan que organismos del género *Archaeoperidinium* difieren de otros pertenecientes a las secciones como *Excentrica* y *Avellana* porque presentan un sulco plano, y aleta sulcal cubriendo el sulcus, además de tener el cíngulo ecuatorial.

Archaeoperidinium minutum (Kofoid) Jørgensen

Referencias: Jørgensen, 1912: p. 6; Kofoid, 1907: p. 310, Lám.31, Figs. 42-45; Paulsen, 1908: p. 42, Fig. 49; Meunier, 1919: p. 55-56, Lám. 18, Figs. 33-36; Lebour, 1925: p. 107-108, Lám. 16, Figs. 3a-3h; Schiller, 1937: p.141, Fig. 140(a-c); Hernández-Becerril, 1991: p. 79, p. 86, Lám. 2, Fig. 19; Ribeiro *et al.*, 2010: p. 56, Figs. 21-26;

Basiónimo: *Peridinium minutum* Kofoid.

Sinónimos: *Protoperidinium minutum* (Kofoid) Loeblich; *Archaeoperidinium monospinum* (Paulsen) Jørgensen; *Properidinium aspinum* Meunier.

Descripción: Organismos con forma semiesférica, de talla pequeña a mediana, más altos que anchos. Epiteca cónica e hipoteca esférica (Fig. 17a). Epiteca con poro apical prominente y complejo del poro apical simétrico (Fig. 17e, f), placa 1' de tipo orto, con forma de rombo (Fig. 17e), además presenta dos placas intercalares, subiguales y hexagonales, la 1a tiene forma de rombo, y es más pequeña que la 2a, que es tipo hexa, hexagonal, alargada y ligeramente asimétrica (Fig. 17b, f, d). La serie precingular consta de 7 placas. La hipoteca tiene 5 placas postcingulares, dos antapicales y carece de cuernos antapicales (Fig. 17a, h). El cingulo es ecuatorial, sin desplazamiento y presenta velos delicados, sin espinas (Fig. 17a). Sulco plano, con una aleta sulcal prominente. Teca esta ornamentada con diminutos poros y puntos.

Dimensiones: Altura (largo total): 23-50 μm ; Transdiámetro o ancho máximo: 23-56 μm ; relación LT/TRD: 0.88-1.167. En la Tabla 7 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 7: Datos morfométricos de *Archaeoperidinium minutum* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	37.5-50 μm	40-50 μm	0.88-1.06	Bahía de Acapulco Gro., México
Kofoid, 1907	23-43 μm	23-47 μm	1.05	Puerto de San Pedro, California
Paulsen, 1908	-	48-56 μm	1.05	Mar del Norte
Meunier, 1919	-	-	1.1	Mar de Flandes
Lebour, 1925	-	40-56 μm	1.18	Plymouth
Schiller, 1937	-	40-56 μm	1.07	Islas británicas,
Hernández-Becerril, 1991	43-45 μm	38-39 μm	1.67	Golfo de California, Pacífico mexicano
Al-Kandari et al., 2009	23-43 μm	23-56 μm	1.125	Islas británicas. Inglaterra

Ribeiro <i>et al.</i> , 2010	-	27-37 μm	1.1	Atlántico Sudoccidental
------------------------------	---	---------------------	-----	-------------------------

Comentarios Taxonómicos: *Archaeperidinium minutum* presenta una historia taxonómica muy complicada, la primera descripción de esta especie fue hecha por Kofoid (1907), la cual no fue muy detallada, provocando confusión entre especies diferentes, que se encuentran estrechamente relacionadas, que posteriormente fueron reducidas a sinónimos y en algunos casos fueron redefinidas, tales como: *Protoperidinium monospinum* (Paulsen) Zonneveld *et* Dale, *P. aspidiotum* Balech y *P. constrictum* Abé. *Archaeperidinium minutum* difiere de *P. monospinum* difiere en el tamaño; toda vez que las placas 3c, 5'' y 7'' son más cortas que las de *A. minutum*. *P. monospinum* no presenta una escultura reticulada mientras que *A. minutum* sí.

Distribución: Esta especie es de aguas cálidas a templadas, se ha registrado en aguas costeras y en mar abierto. Se considera como una especie cosmopolita (Steidinger y Tangen, 1997), ampliamente distribuida en el océano Atlántico y en el Pacífico, raramente registrada en el mar Mediterráneo y en las costas de Líbano (Lakkis, 2011). En el Pacífico mexicano Hernández-Becerril (1991) señaló que es común en el Golfo de California, Okolodkov y Gárate-Lizárraga (2006) la han registrado al Oeste de Baja California, en el Golfo de California, en Michoacán (El Faro) y en Jalisco (Cabo Corrientes), mientras Steidinger *et al.* (2010) en el Golfo de México. En el presente estudio se registró en la bahía de Acapulco en todas las localidades. Aunque en la localidad de Centro su abundancia relativa fue mayor (2.2), aunque fue menos frecuente (febrero 2011). Esta especie se encontró en todas localidades en la época de secas fría (noviembre y diciembre de 2010 como en enero y febrero de 2011), aunque en la Naval se encontró tanto en la época de

secas fría (marzo y diciembre de 2010, tanto en febrero de 2011), en secas cálida (abril) y en época de lluvias (mayo), (Tabla 52; Tabla 53).

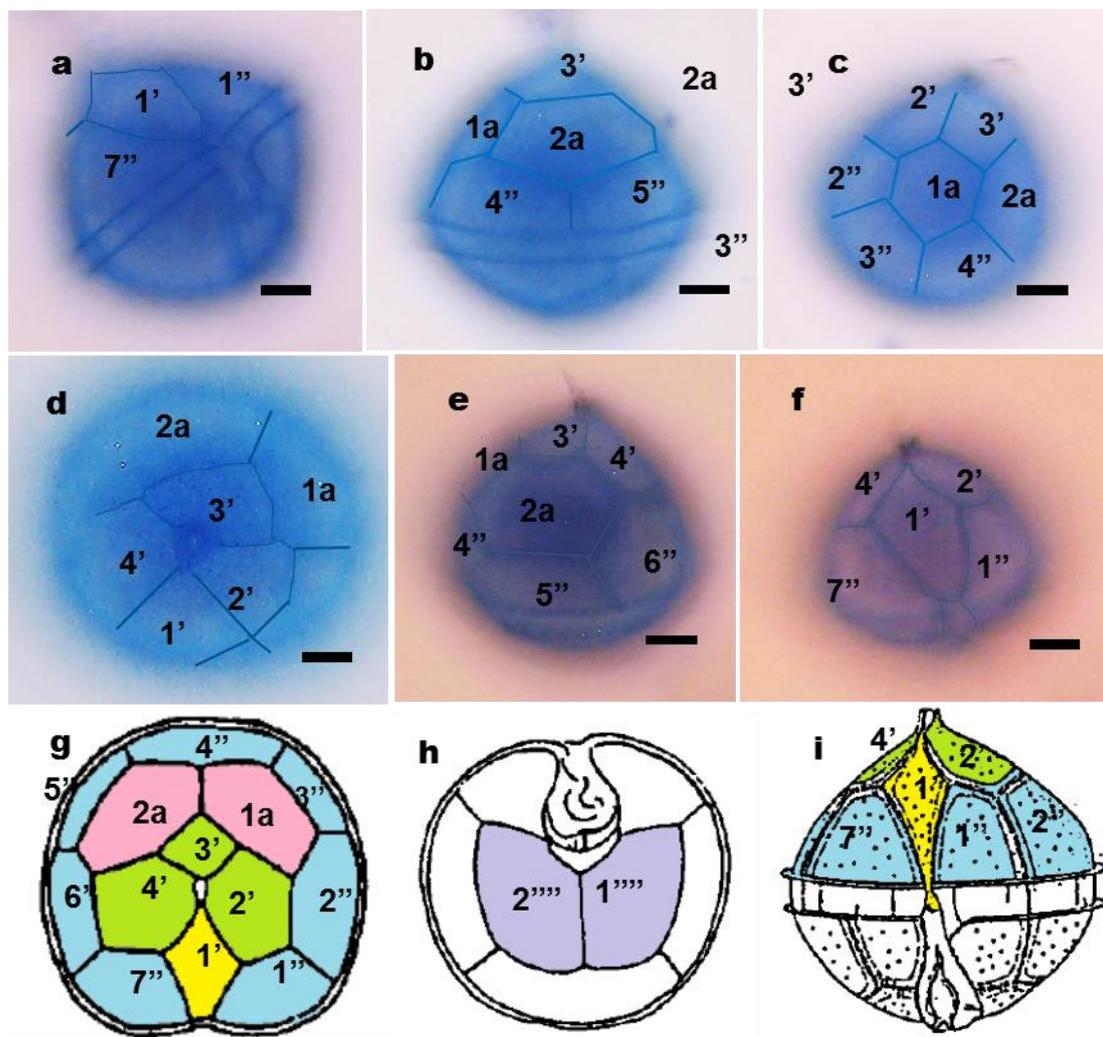


Figura 17. *Archaeoperidinium minutum* (Kofoid) Jørgensen; MO:: a) Especimen encontrado en la localidad de Sinfonía en febrero de 2011: Vista ventral, b) Vista dorsal; c) Vista lateral; d) Vista apical; d) Especimen encontrado en la localidad de centro en febrero de 2011: Vista dorsal detalle 2a; e) Vista ventral detalle de la placa 1'; g-i) Iconotipo modificado de Kofoid, 1907: g) Vista apical; h) Vista antapical; i) Vista ventral. Escala = 10 µm.

Familia Diplopsalidaceae Matsuoka

Referencias: Lebour, 1922: p.1-24; Abé, 1936a: p. 747-752; Abé, 1941: p.121-122; Schiller, 1937: p. 80-81; Taylor, 1976: p. 129; Dodge y Hermes, 1981: p. 15-23; Matsuoka, 1988: p. 98-99; Elbrächter, 1993: 173-174; Dodge y Toriumi, 1993: 137-147; Steidinger y Tangen, 1997: p. 527-528; Liu *et al.*, 2015, p. 227-231.

Descripción: Organismos con forma globular a lenticular, con fórmula de la teca de 3-4', 1-2a, 6-7'', 3c, 4s, 5''', 1-2''''', sin cuernos, con o sin poro apical, velos cingulares y aleta sulcal. La epiteca consta de una placa canal (X) y un poro apical rodeado por dos o tres secciones de un collar apical (excepto *Gotoius*). Las placas apicales varían en forma, número y tamaño; la 1' es grande en forma rombo (orto) el resto de las placas son grandes anchas de forma pentagonal irregular, excepto en *Boreadinium* y *Oblea*, la 1' es meta, en el primero las placas apicales 2 y 3' son semicirculares, y 4' es pentagonal; en *Oblea* solo la 2' es semicircular y la 3' es pentagonal. Las placas intercalares varían en forma, número, posición y tamaño, cuando son 2: la 1a es rómbica a veces pentagonal (*Diplopsalopsis*) y la 2a es grande y ancha hexagonal, rara vez semicircular (*Preperidinium*), cuando hay solamente una placa intercalar, es grande y ancha, hexagonal en posición dorsal excepto en *Oblea* y *Boreadinium* donde es semicircular y alargada y ocupa la porción lateral y dorsal de la epiteca. Las placas precingulares son cuadradas a trapezoidales pueden ser de 6-7 donde la 1'' y 6'' o 1'' y 7'' (tabla 4) tienden a ser las más cortas de la serie. Cíngulo ecuatorial, rara vez desplazado. La superficie de la teca presenta múltiples poros diminutos esparcidos, aunque a veces puede ser lisa. El sulcus no se introduce en la epiteca, tiene 5 placas y presenta una aleta prominente que se extiende a la izquierda. La hipoteca presenta de 1-2'''' y 5'''' donde la 1 y 5'''' son las más pequeñas de la serie y son cuadradas irregulares. El quiste es de dinosporina, generalmente simple, esférico, raramente con muchas espinas y fuertemente pigmentado de un color marrón. El arqueopilo teropílico, formado por la unión entre las suturas de placas predeterminadas, principalmente las placas apicales o intercalares dorsales o combinaciones de ambos

(Apical/intercalar) o toda la epiteca epicistal. Opérculo mono, bi o poliplacoidal, adnato. En su mayoría los organismos de la familia Diplopsaliaceae son heterótrofos, se alimentan de diatomeas u otros dinoflagelados. Incluye 37 especies válidas pertenecientes a 11 géneros, predominantemente marinos: *Boreadinium*, *Diplopsalis*, *Diplopelta*, *Diplopsalopsis*, *Dissodium*, *Gotoius*, *Lebouraia*, *Niea*, *Oblea*, *Preperidinium*, *Qia* (Tabla 4).

Comentarios Taxonómicos: En la familia Diplopsalidaceae los géneros se pueden dividir en dos subgrupos, aquellos que presentan una palca antapical y los que presentan 2''', y dentro de subgrupos, los géneros se separan por el arreglo de las placas en la epiteca (3' y 2a, o 4' y 1a). Así fórmula de la teca 3'-4' y 1-2a, no expresa variabilidad, sino que uno de los siguientes arreglos: (3' y 2a, o 4' y 1a) puede ocurrir en la epiteca, donde las placas climactales, que según Fensome *et al.* (1993), es la suma de las placas apicales + intercalares, siempre es igual a 5 para Diplopsalidaceae. Así en algunos géneros (*Diplopelta*, *Diplopsalopsis*, *Gotoius* y *Preperidinium*) ambos arreglos son posibles, debido a que la placa que algunos autores consideran la 2a, se encuentra muy cerca del poro apical y es muy difícil discernir si se trata de una placa homóloga, es decir una placa apical desplazada (3'), ó una placa intercalar (2a) (Taylor, 1980).

Dentro del grupo de los Peridiniales los miembros de la familia Diplopsalidaceae (3-4', 1-2a, 6-7'', 3c, 4s, 5''', 1-2'''), se diferencian de géneros pertenecientes a la familia Congruentidiaceae como *Protoperidinium* por el número de placas intercalares anteriores (3a) (Fig. 18), y de *Peridinium* (Peridiniaceae) por el número de placas intercalares anteriores (3a) y cingulares (6c+t) (Fig. 6c). De miembros del hoy orden Dinotrichales, como son *Durinskia* (Dinotrichaceae) por el

número de placas cingulares 4c+t (18a), y la presencia una mancha ocular, con cromatóforos dorados. (Carty y Cox, 1986). Y de miembros del orden Thoracosphaerales, que pertenecen a la familia Glenodiniaceae como son *Glenodinium* y *Glenodiniopsis* (Fig.18b), que poseen 8 placas climactales (4 apicales y 4 intercalares anteriores), 7-8'' y 6'''. *Kansodinium* tiene 5 placas precingulares además presenta una mancha ocular de color rojo, mientras de *Peridiniopsis* por el número de placas intercalares anteriores (1a o 0a) y las cingulares (6c). Estos géneros son de agua dulce mientras que los miembros de la familia Diplopsalidaceae son marinos. Resulta interesante mencionar que Matsuoka (1988) incluyó en la familia Diplopsaliaceae a tres géneros de agua dulce, entre ellos *Kansodinium*, *Peridiniopsis*, *Entzia* y *Durinskia*, pero actualmente la biología molecular Gribble y Anderson (2006; 2007) y la tabulación de los quistes los ubican en grupos e incluso familias diferentes (Gomez *et al.*, 2011; Gomez, 2012b).

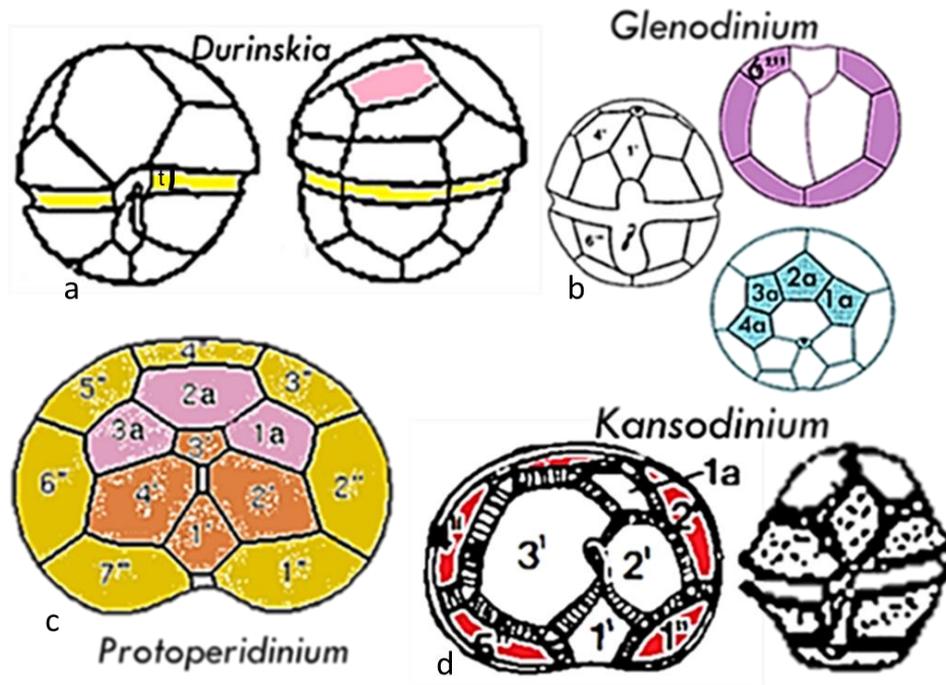


Figura 18. Géneros parecidos morfológicamente a Diplopsalidaceae

Género ***Boreadinium*** Dodge et Hermes

Referencias: Dodge y Hermes, 1981: p. 20, 22; p. 23, Fig. 9-23; Sournia, 1986: p. 89; p. 201, Fig. 318, *Boreadinium*; p. 203, Fig. 324; Steidinger y Tangen, 1997: p. 527; p. 528, Lám. 48, Figs. C, H.

Sinónimos: *Diplopsalis* Bergh, *in partim*

Especie tipo: *Boreadinium pisiforme* Dodge et Hermes.

Descripción: Organismos con forma subesférica a sublenticular, de talla pequeña. Epiteca con un poro apical conspicuo, cuatro placas apicales, donde la 1' es tipo meta, y una placa intercalar anterior (1a) alargada y asimétrica. La hipoteca solamente presenta 1 placa antapical, grande. Cíngulo ecuatorial y circular, sin desplazamiento. Sulco con una prominente aleta sulcal. Fórmula de la teca: Po, X, 4', 1a, 7'', 4(3+t) c, 5s, 5''', y 2'''. La teca presenta poros esparcidos.

Comentarios Taxonómicos: *Boreadinium* difiere de *Diplopsalis* en la forma de la célula, en *Diplopsalis* es lenticular, mientras que *Boreadinium* es redondeada, por otra parte difiere de *Oblea*, en el número de placas antapicales y apicales, en *Oblea* poseen 2^{''''} y 3' mientras que en *Boreadinium* encontramos 1^{''''} y 4'.

Especie tipo: *Boreadinium pisiforme* Dodge et Hermes.

Boreadinium pisiforme Dodge et Hermes

Referencias: Dodge y Hermes, 1981: p. 20, 22; p. 23, Figs. 9-23; Dodge y Toriumi, 1993: p. 142; p. 141, Figs. 13-14; Steidinger y Tangen, 1997: p. 527, 528, Lám. 48, Figs. C, H.

Descripción: Organismos con forma ovalada o redondeada, de tamaño pequeño. Epiteca cónica, con 4 placas apicales donde la 1' es tipo meta, grande, pentagonal e irregular (Fig.19 a). La placa intercalar anterior es alargada, rodea a la célula en la porción lateral izquierda y la porción dorsal de la célula (Fig.19b, i). Está en contacto con todas las placas apicales 1-4' y casi con todas las placas precingulares, excepto la 7'' (Fig.19i). La epiteca presenta poros grandes e irregulares alrededor de las suturas de las placas que la conforman (Fig.19c). La hipoteca solo tiene una placa antapical grande, la cual presenta un conjunto de pequeños poros circulares (Fig.19d, e).Cíngulo ecuatorial, sin desplazamiento, rodeado por una aleta cingular sostenida por radios. Sulco presenta un delicada aleta sulcal.

Dimensiones: Altura: 28-42.86µm; Transdiámetro o ancho máximo: 32-43.57 µm; espesor (profundidad de la célula): 36.67-42.14 µm; relación LT/TRD: 0.89-0.98; relación entre el TRD/ESP: 1.03-1.17. En general los valores reportados

previamente para *Boreadinium pisiforme*, coinciden con los valores observados por otros autores. Aunque se reportó un ejemplar fuera del límite superior en su transdiámetro (43.57 μm) y en su Altura (42.86 μm). En la tabla 8 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 8: Datos morfométricos de *Boreadinium pisiforme* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/ESP	Localidad
Presente estudio	32-42.86 μm	38.8-43.57 μm	36.67-42.14 μm	0.95-0.98	1.03-1.09	Bahía de Acapulco Gro., México
Dodge y Hermes, 1981	28-37 μm -	32-43 μm	-	0.89	1.17	Islas Británicas

Comentarios Taxonómicos: *Boreadinium pisciforme* es similar a *Oblea baculifera*, de la cual difiere en el número de placas apicales y el número de placas antapicales, *B. pisiforme* tiene 4' y 1''', mientras que *O. baculifera* presenta 3' y 2'''. *B. pisciforme* difiere de *B. brevis* (Abé, 1981), en el tamaño, y forma de las placas 4' y 3', *B. pisiforme* es más ancho que alto, con la placa 4' pentagonal, y la 3' semicircular. Por el contrario en *B. brevis* el ancho y la altura son iguales y la placa 4' es asimétrica y 3', es ovalada. Es interesante mencionar que los especímenes de *B. pisiforme* encontrados en la bahía de Acapulco fueron más grandes de lo que se reporta por Dodge y Hermes (1981) y presentan poros grandes e irregulares en las suturas de las placas de la epiteca, carácter que no reporta Dodge y Hermes (1981), pero que si, se observó en los especímenes de Dodge y Toriumi (1993), de igual manera la hipoteca presenta un conjunto de poros grandes y redondos carácter que no ha sido mencionado por ningún autor.

Distribución: Especie costera de aguas templadas frías. Registrada en las Islas británicas (Dodge y Hermes, 1981), en las costas del Pacífico mexicano, en

Sinaloa (Mazatlán) (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006). En la bahía de Acapulco fue encontrado en la localidad de Sinfonía febrero de 2011 durante la época de secas fría (Tabla 53).

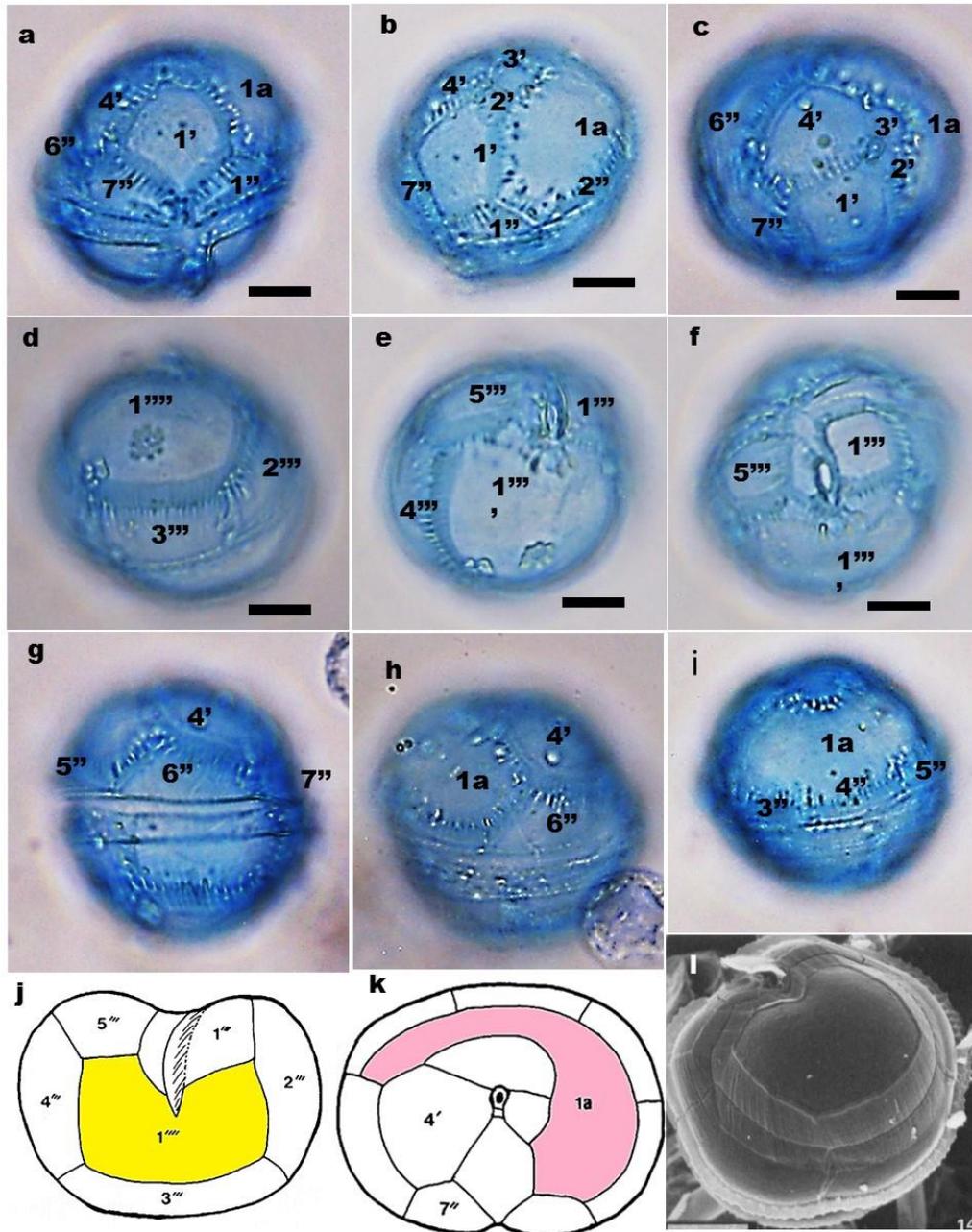


Figura 19. *Boreadinium pisiforme* Dodge et Hermes (Fig. 19 a-l): MO; Especimen encontrado en la localidad de Sinfonía en el mes de Febrero de 2011, el organismo es una forma megacítica (se reconoce por las suturas ente las placas muy anchas): a) Vista ventral; b) Vista lateral izquierda, placa 1a; c) Vista apical; d) Vista antapical; e) Vista antapical detalle del sulcus; f) Vista ventral detalle del sulcus; g) Vista lateral derecha; h) Vista lateral detalle de la placa 1a; i) Vista dorsal; j-l) Iconotipo modificado de Dodge y Hermes, 1981: j) Vista antapical; k) Vista apical; l) MEB, vista antapical. Escala = 10 μ m.

Género *Diplopelta* Stein ex Jørgensen

Referencias: Stein, 1883: p. 12; Jørgensen, 1912: p. 9; Lebour, 1922: p. 789-800; Sournia, 1984: p. 348; Sournia 1986: p. 89; Steidinger y Tangen, 1997: p. 527-529; p. 528, Lám. 48, Figs. E, H.

Sinónimos: *Diplopsalis* Bergh, *in partim*; *Diplopsalopsis* Abé; *Dissodium* Abé; *Peridiniopsis* Lemmerman año, *in partim*.

Especie tipo: *Diplopelta bomba* Stein ex Jørgensen.

Descripción: Organismos con forma lenticular a esférica, de talla mediana a grande. Epiteca con tres placas apicales, 2 intercalares anteriores muy desiguales, la 1a es pequeña, y con forma de diamante o rombo; y la 2a es grande y ancha, casi cuadrangular, seis placas precingulares, hipoteca con 5 postcingulares y 2 antapicales desiguales. Cíngulo ecuatorial, sin desplazamiento. Fórmula de la teca: Po, X, 4', 1a, 6", 4(3+t) c, 5s, 5"', y 2'''. La teca presenta multitud de poros.

Comentarios taxonómicos: Estos organismos se asemejan en morfología a los de los géneros *Diplopsalis* y *Dissodium*. Los *Dissodium* presentan la misma fórmula de la teca pero su 1a es muy grande y ocupa una porción importante en la epiteca. Mientras que los *Diplopsalis* tienen en la hipoteca una sola placa antapical (1'''). Algunos autores (Matsuoka, 1988; Dodge y Toriumi, 1993), no interpretan en forma homóloga el número de placas de la epiteca por ello mencionan que los *Diplopelta* presentan una epiteca con 3' y 2a en lugar de 4' y 1a.

Descripción de las especies del género *Diplopelta* encontradas en la bahía de Acapulco:

Diplopelta bomba Stein ex Jørgensen

Referencias: Stein, 1883: p. 12; Jørgensen, 1912: p. 9, 12; Mangin, 1912: p. 30-32, p. 31, Fig. 19(1-4); Lebour, 1922: p. 798-800; p. 796, Figs. 6-10; Abé, 1941: p. 134-137, p. 135, Figs. 24-27; p. 136, Figs. 28-31; Dodge, 1982: p. 153, Fig. 18(F-G); p. 157; Dodge y Toriumi, 1993: p. 145, 140, Figs. 7-8; p. 144, Fig. 25; Steidinger y Tangen, 1997: p. 527-529.

Synonymous: *Diplopsalis lenticula* (Stein) Pouchet; *Peridiniopsis asymmetrica* Mangin; *Preperidinium asymmetricum* Mangin; *Peridinium asymmetricum* Ostenfeld; *Diplopsalis asymmetricum* Lindemann; *Diplopsalopsis asymmetrica* (Mangin) Abé; *Diplopsalopsis sphaerica* (Mangin) Balech; *Diplopelta asymmetrica* (Mangin) Lebour; *Dissodium asymmetricum* (Mangin) Loeblich; *Diplopsalopsis bomba* (Stein) Dodge et Toriumi.

Descripción: Organismos con forma lenticular o elíptica (Fig.20a, f). En vista lateral cuerpo aplanado, ovoide o elipsoidalmente (Fig. 20b). La epiteca y la hipoteca tienen la misma longitud, y tienen sus bordes convexos. Epiteca con poro apical pequeño, pero notorio, ubicado en la porción central, está conformada por 3' de tamaño similar donde la 1' es tipo orto, grande y rómbica; así como dos placas intercalares desiguales (Fig. 20c), la 1a es pequeña, rómbica, más larga en dirección del eje lateral, que del eje transversal (Fig. 20b), está situada en el extremo lateral izquierdo y alejada del poro apical (Fig. 20d y e), la 2a es grande, hexagonal, irregular y alargada, está en contacto con 6 placas de la epiteca, ocupando casi toda la porción dorsal de la epiteca, separada del poro apical por una distancia corta, lo que evidencia que realmente se trata de la 3' como opinan algunos autores (Steidinger & Tangen, 1997) (Fig.20d). Tiene 6 placas precingulares, en vista ventral se observan la 1 y 6'', la 1'' es más pequeña que la

6". Hipoteca con 5 placas postcingulares, donde la 3^{ra} es más larga de la serie postcingular, y ocupa una porción importante en vista dorsal; y dos placas antapicales subiguales, que cubren la mayor parte de la hipoteca (Fig.20e). Cíngulo ecuatorial sin desplazamiento, velo cingular corto aunque evidente (micras de ancho) y sin radios de sostén (Fig.20a, g). Sulcus con un prominente velo del lado izquierdo, evidenciando al menos las cuatro placas sulcales importantes: la anterior, posterior, izquierda y derecha (Fig.20a). La pared de la teca presenta múltiples poros esparcidos de tamaño pequeño (Fig.20d, e).

Dimensiones: Altura: 32-70 μm ; Transdiámetro o ancho máximo: 40-112.5 μm ; espesor (profundidad de la célula): 62-95 μm ; relación LT/TRD: 0.57-1.79; relación entre el TRD/ESP: 1-1.36. En la tabla 9 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 9: Datos morfométricos *Diplopetta bomba* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/ESP	Localidad
Presente estudio	32-62.5 μm	64-112.5 μm	62.5-95 μm	0.57-1.79	1-1.14	Bahía de Acapulco Gro., México
Mangin, 1912	51-62 μm	64-89 μm	-	-	1.36	Costas de Francia
Abé, 1941	44-54 μm	61-78 μm	70-72 μm	0.73-1.02	1.06-1.09	bahía de Shimoda, Japón
Nie, 1943	32-70 (53.64) μm	40-95 (66.22) μm	-	0.86	1.09	Región haniana, China
Dodge y Hermes, 1981	43.5 μm	67.86 μm	64.29 μm	0.64	1.06	Islas británicas,
Dodge, 1982	32-70 μm	60-95 μm	-	0.89	1.08	Islas británicas. Inglaterra
Balech, 1988	44-57 μm	56-89 μm	-	0.69	1.1	Atlántico Sudoccidental
Dodge y Toriumi, 1993	-	58.3 μm	55 μm	-	1.06	Islas británicas

Comentarios taxonómicos: El primer autor que menciona esta especie es Stein en 1883, señala que encontró un organismo que identifica como *Diplopsalis lenticula* pero que es diferente ya que está presente en aguas cálidas, y la hipoteca tiene

2'''' y la epiteca 2a, y la denomino *Diplopelta bomba*. Mangin en 1912 describe a un organismo semejante *D. bomba* de Stein (1883) y lo nombro *Peridiniopsis asymmetricum*. También en 1912 Jørgensen publicó un artículo donde describe formalmente a los géneros, *Peridiniopsis* y *Diplopelta* y señala sus diferencias: *Diplopelta* presenta 6'', 4 apicales y 1a, y en la hipoteca 2''''', en tanto *Peridiniopsis* difiere en la cantidad de placas intercalares (0-1). Además menciona que son subgéneros de *Peridinium*, que *Diplopelta bomba* y *Peridiniopsis asymmetricum* son sinónimos, donde *D. bomba* tiene la prioridad sobre *P. asymmetricum*. Lebour (1922) hace a *Diplopelta* un subgénero de *Peridiniopsis* pero le da prioridad al organismo descrito por Stein en 1883, que tiene 4', 6'' y 1a. Abé (1941) siguió la tabulación errónea de *Diplopsalopsis* que propuso Meunier e hizo a *Diplopelta* un sinónimo de *Diplopsalopsis*, esto fue seguido por Dodge y Hermes (1981), así como Dodge y Toriumi (1993). Sin embargo Matsuoka (1988) cuando revisó el género *Diplopelta* le dio prioridad a la descripción de Jørgensen por ello la especie *Diplopelta bomba* se distingue porque tiene 6 placas precingulares y 2 intercalares, con la 1a rómbica mientras *Diplopsalopsis orbicularis* tiene 7 precingulares y 2 intercalares, con la 1a pentagonal.

Es interesante que esta especie fue registrada para la bahía de Acapulco por Bustamante-Gil (2011) aunque no muestra ningún ejemplar, de *Diplopsalopsis bomba*. Mientras Meave *et al.* (2012). Identifican a un organismo como *Diplopsalopsis bomba*, el ejemplar presenta 3', 2a y 6'' además de 2'''' el cual presenta una 1a, irregular y alargada, dado que presenta 6'' no puede pertenecer a *Diplopsalopsis* y dado que la 1a no tiene forma de rombo no puede tratarse de *Diplopelta bomba*, estos rasgos sugieren que realmente se puede tratar de la

especie *Diplopelta steinii*, que presenta una 1a, alargada que es asimétrica. Por lo tanto en este trabajo reportamos por primera vez esta especie en la bahía de Acapulco. Los ejemplares encontrados en la bahía, en general coinciden en dimensiones con los valores observados por otros autores. Aunque se reportó un ejemplar fuera del límite superior en su transdiámetro (112 μm). Cabe señalar que los organismos más grandes son de forma más lenticular. En general los organismos son más anchos. En esta especie resulta interesante mencionar que el Transdiámetro coincide con la medida del ancho máximo por eso es posible tomar esta medida en vistas antapical, apical, ventral o dorsal. Aunque cabe señalar que los organismos encontrados en la bahía de Acapulco se asemejan morfológicamente con los observados por Mangin (1912). En este trabajo dado que como *Diplopelta bomba* es el sinónimo heterotípico más antiguo, se le ha dado prioridad al nombre de *Diplopelta bomba*. Autores como Abé (1941) señalan que esta especie se caracteriza porque su epiteca consta 2 placas intercalares y 3 placas apicales mientras que autores como Steidinger y Tangen (1997), sostienen que la segunda placa intercalar corresponde a 3' la cual se separó levemente del poro apical, por ella epiteca estaría conformada de 4' y 1a.

Distribución: Es una especie cosmopolita, de aguas neríticas. Se ha encontrado en costas del Mar del Norte (Stein 1883), en Francia (Mangin, 1912), en las costas de Plymouth en Inglaterra (Lebour, 1922; 1925); en las islas Británicas, así como en el mar Báltico, Océano Atlántico, en el Atlántico Sudoccidental (Balech, 1988), Mar Mediterráneo, Golfo de México y en el Océano Índico (Dodge, 1982); Costas del Pacífico en países como China (Nie, 1943), Japón (Abé, 1941), y el en Pacífico mexicano se ha registrado al oeste de Baja California Sur, en el Golfo de

California en (Baja California), Jalisco, Colima, Michoacán (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006), y en el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010) y en la bahía de Acapulco (Meave *et al.*, 2012). En este trabajo se registro a *D. bomba* en todas las localidades, siendo fue más frecuente en Centro, Naval y Sinfonía (Tablas 52 y 53).

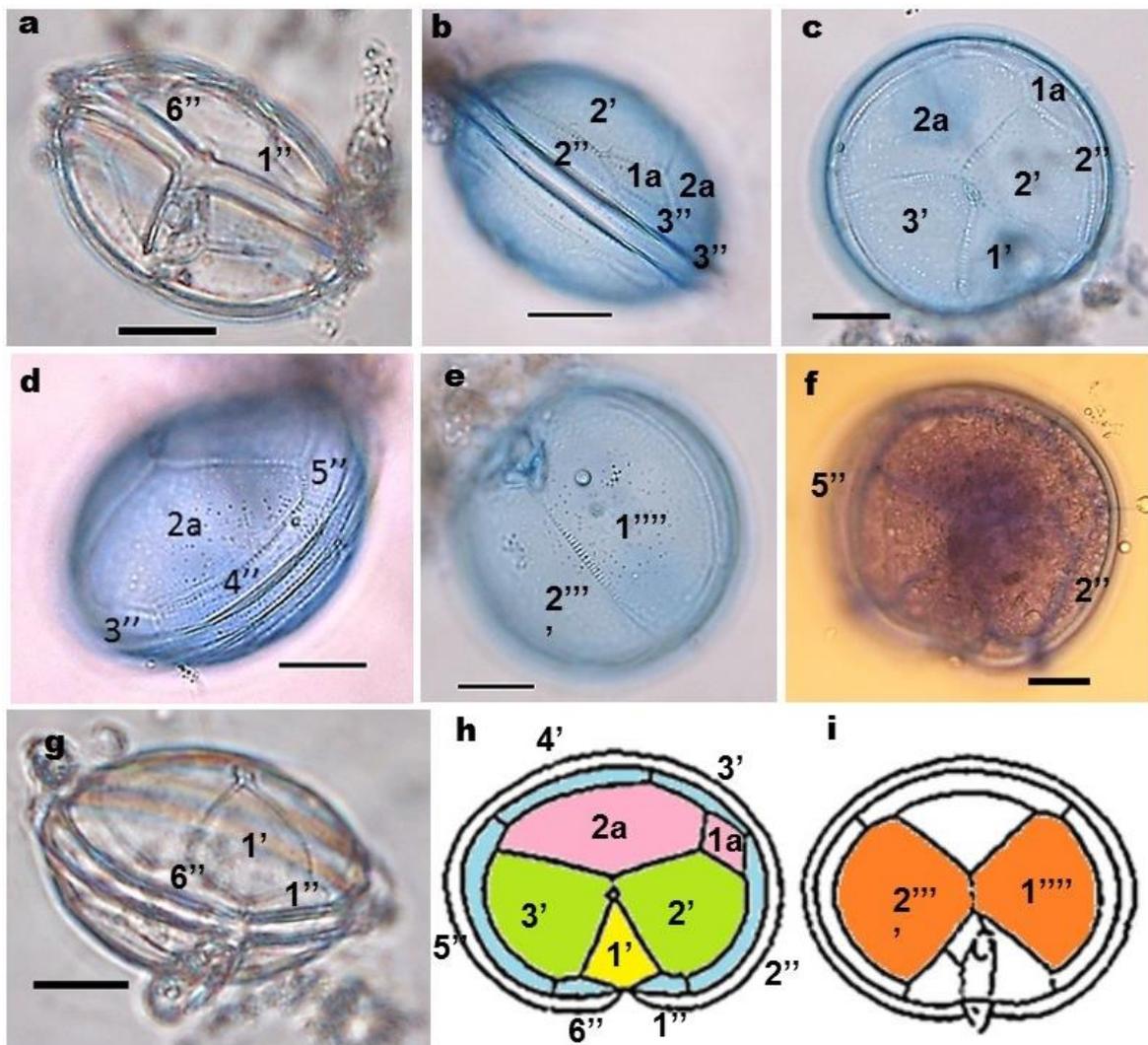


Figura 20. *Diplopelta bomba* Stein ex Jørgensen (Fig. 20 a-i); MO; Espécimen encontrado en la localidad Sinfonía en marzo de 2010: a, g) Vista ventral; Espécimen encontrado en la localidad de Centro en marzo 2010: b) Vista lateral, detalle de la placa 1a; c) Vista apical; d) Vista dorsal; e) Vista antapical; f) Espécimen encontrado en la localidad sinfonía en noviembre de 2010: Vista apical; h-i) Iconotipo modificado de Mangin, 1912: h) Vista apical; i) Vista antapical. Escala = 10 μ m.

Diplopelta globulus (Abé) Balech

Referencias: Abé, 1941: p. 132-134, p. 133, Figs. 20-23; Balech, 1962: p. 144-145, Lám. 19, Figs. 281-283; Balech, 1979: p. 27-28, p. 74, Lám. 7, Figs. 112-116; Balech, 1988: p. 78-79, Lám. 19, Fig. 18; Lám. 20, Figs. 1-2.

Basiónimo: *Diplopsalopsis globula* Abé.

Sinónimos: *Diplopsalis asymmetrica* var. *sphaerica* Mangin; *Diplopsalopsis sphaerica* Balech.

Descripción: Organismos de talla pequeña a mediana, con forma globular, elipsoidal a subesférica, con epiteca e hipoteca similares en forma, hemisférica (Fig.21 a, d, k.). Epiteca con 3 placas apicales donde la 1' es tipo orto, rómbica, con la sutura derecha sigmoidea (Fig. 21a), las 2' restantes son del mismo tamaño, pentagonales e irregulares. Dos placas intercalares desiguales, ubicadas en la parte dorsal de la epiteca, la placa 1a es pequeña, rómbica, y está separada del poro apical por una sutura oblicua. La 2a, es hexagonal irregular, más ancha que alta (Fig. 21a, e, g, k.). Además presentan 6'', donde la 1'' y 2'' son las más pequeñas de la serie, mientras que las restantes son del mismo tamaño. Hipoteca con placas 5''', y dos 2''' subiguales. Cíngulo ecuatorial y ligeramente ascendente, con aletas bien desarrolladas que carecen de radios de sostén. La teca es muy variable en grosor y en la escultura de los poros.

Dimensiones: Altura: 40-62.5 μm , Transdiámetro o ancho máximo: 45-75 μm ; espesor (profundidad de la célula): 45-65 μm ; relación LT/TRD: 0.62-1.02 y relación entre el TRD/ESP: 0.97-1.2. En la tabla 10 se presentan los datos

observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 10: Morfometría de *Diplopelta globulus* en diferentes regiones geográficas.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/ESP	Localidad
Presente estudio	40-65µm	40-75µm	40-75µm	0.62-1.0	1.0-1.2	Bahía de Acapulco Gro., México
Abé, 1941	40-62 µm	54-68 µm	52-65 µm	1.02	0.97	Bahía de Shimoda, Japón
Balech, 1962	46.5 µm	48 µm	-	0.89	1	Costas del Atlántico de Argentina
Balech, 1979	42- 47 µm	45-49.5 µm	-	0.96	1.06	Atlántico Sudoccidental
Balech, 1988	42-53 µm	47-53 µm	-	0.91	1.06	Atlántico Sudoccidental

Comentarios taxonómicos: Abé (1941), señala que *Diplopelta globulus* es similar en el patrón tabulación a *D. bomba*, solo difieren en la forma de la célula y en la posición de la placa 1a. *D. bomba* es lenticular, con la 1a rómbica irregular y asimétrica. Mientras que *D. globulus* es globular, con la 1a rómbica regular y simétrica. También puede ser confundida con *Dissodium parvum*, de la cual difiere en que *D. parvum* es de talla pequeña, la 1a es más grande que la de *D. globulus*. Los especímenes encontrados en la bahía de Acapulco tienen más similitud morfológica en forma y tamaño con los especímenes que reporto Balech (1988).

Distribución: *D. globulus* ha sido registrada en el océano Pacífico en las costas de Japón (Abé, 1941) y en el Pacífico mexicano, en las costas de Oaxaca, Michoacán (El faro), Jalisco (Barra de Navidad), en Chiapas (Paredón) y la bahía de Acapulco (Okolodkov y Gárate Lizárraga, 2006; Meave *et al.*, 2012); En el Atlántico Sudoccidental en las costas de Argentina (Balech, 1988). En la bahía de Acapulco *D. globula* ocurrió en todas las localidades, pero fue más frecuente en Bocana y Sinfonía (Tablas 52 y 53).

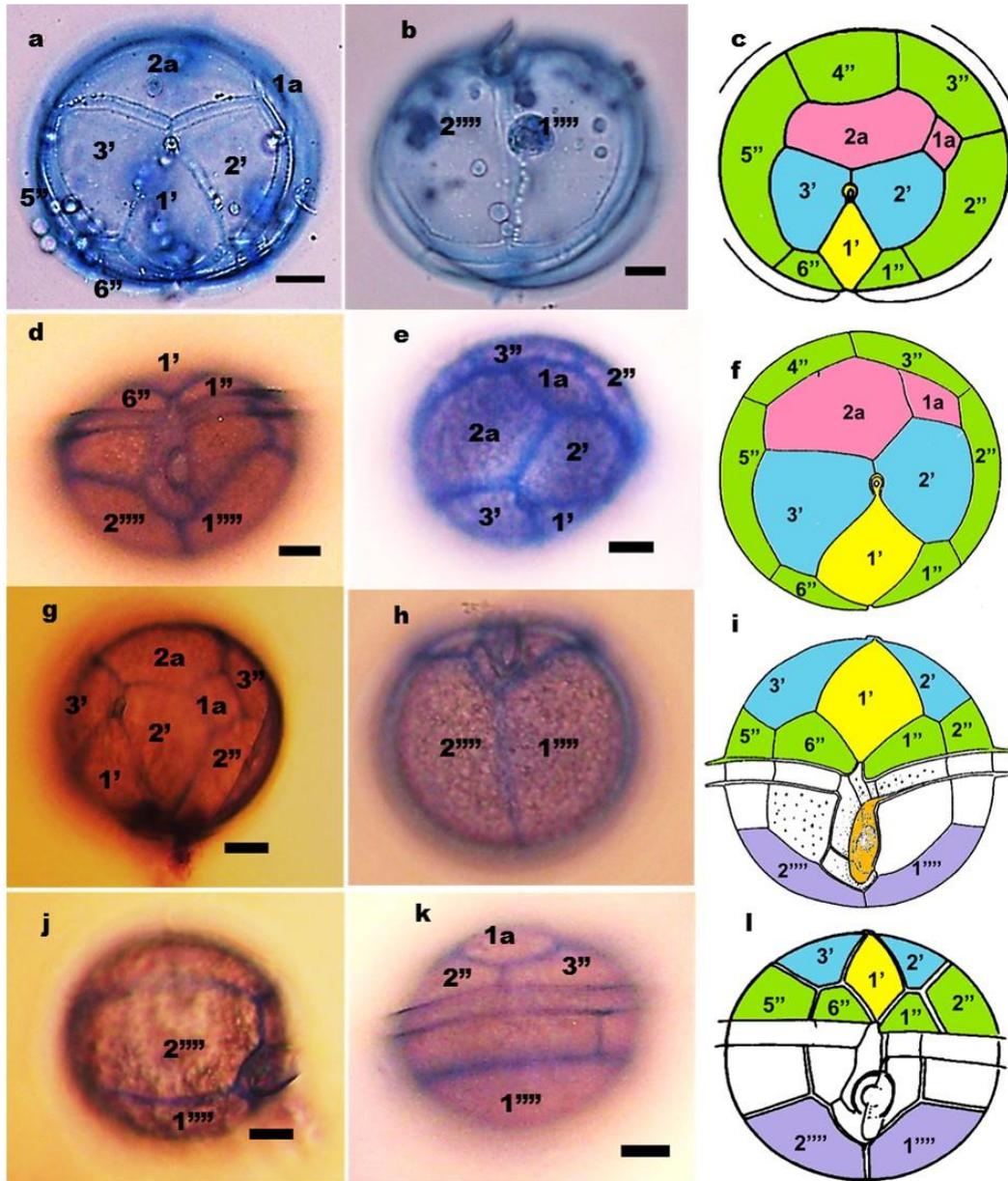


Figura 21. *Diplopelta globula* (Abé) Balech (Fig. 21 a-l): MO; a-b) Especimen encontrado en la localidad de Sinfonía, en febrero de 2011: a) Vista apical; b) Vista antapical; d, h, k) Especimen encontrado en la localidad de Centro en agosto de 2010: d) Vista ventral; h) Vista antapical; k) Vista lateral; e) Especimen encontrado en la localidad de La Naval, noviembre de 2010; g-j): Especimen encontrado en la localidad de la Bocana en mayo de 2010; e, f, i, l) Iconotipos modificados de Abé, 1988 y Abé, 1941: e y f) Vista apical; i-l) Vista ventral. Escala = 10 μ m.

Diplopelta steinii (Abé) Balech

Referencias: Paulsen, 1908: p. 18, Fig. 44; Abé, 1941: p. 137-143; p. 139, Figs. 32-35; p. 140, Figs. 36-37; Balech, 1988: p. 187,188; p. 241, Lám. 19, Figs. 14-17.

Basónimo: *Diplopsalopsis steinii* Abé.

Descripción: Organismos con forma lenticular a sublenticular, de talla mediana a grande, es una de las especies más grandes del género *Diplopelta*, tanto la epiteca como hipoteca tienen el área central convexa (Fig. 22 a, e, j.). La epiteca en vista ventral es cónica con contornos curvos, tiene un poro apical conspicuo, 4 placas apicales donde la 1' es tipo orto, rómbica, grande y simétrica, presenta dos placas intercalares, la 1a tiene cuatro lados, es alargada, trapezoidal e irregular, se encuentra hacia la porción izquierda de la epiteca y se extiende en dirección de la porción dorsal de la célula (Fig. 22 d, e, g, k.). La 2a es grande pentagonal y asimétrica. Además presenta 6 placas precingulares. Hipoteca con 5''', y 2'''' subiguales que ocupan la mayor parte de la hipoteca. Cíngulo ligeramente descendente. Teca presenta ornamentada con diminutos poros dispersos muy cercanos unos de otros.

Dimensiones: Altura: 32-73 μm ; Transdiámetro o ancho máximo: 62.5-91 μm ; Espesor (profundidad de la célula): 50-67 μm ; relación LT/TRD: 0.5-0.8 y la relación entre el TRD/ESP:1.08-1.15. En la tabla 11 se muestran los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 11: Morfometría de *Diplopelta steinii* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/ESP	Localidad
Presente estudio	32-50 μm	62.5-75 μm	50-67 μm	0.5-0.8	1.08-1.14	Bahía de Acapulco Gro., México
Abé, 1941	68-73 μm	90-95 μm	-	0.66	1.15	Bahía de Shimoda
Balech, 1988	57-62 μm	75-91 μm	-	0.75	1.13	Atlántico sudoccidental

Comentarios taxonómicos: *D. steinii* suele ser más grande que *D. bomba* y *D. globulus*, se distingue de estas por la forma de la célula y de la placa 1a. *D. steinii* es sublenticular, con la 1a pentagonal o trapezoide alargada; mientras *D. bomba*

es lenticular y *D. globulus* globular o sublenticular, ambas con la 1a, rómbica. Aunque es similar a *Diplopsalopsis orbicularis*, *Diplopelta steinii* difiere en el número de placas precingulares y en la forma de la 1a, *D. steinii* tiene 6 precingulares y la 1a es rectangular o es trapezoidal y alargada, mientras *Diplopsalopsis orbicularis* tiene 7 precingulares y una 1a, pentagonal. Los especímenes encontrados en la bahía de Acapulco coinciden morfológicamente con la descripción de *D. steinii*, pero son más pequeños que los que se han reportado en la literatura.

Distribución: *Diplopelta steinii* se ha reportado Costas del Pacífico, en Japón (Abé, 1941); En el Atlántico Sudoccidental, en las costas de Argentina y en el sur de Brasil en la bahía de Santos (Balech, 1988). En la bahía de Acapulco ocurrió en todas las localidades pero fue más frecuente en Sinfonía (Tabla 52; Tabla 53).

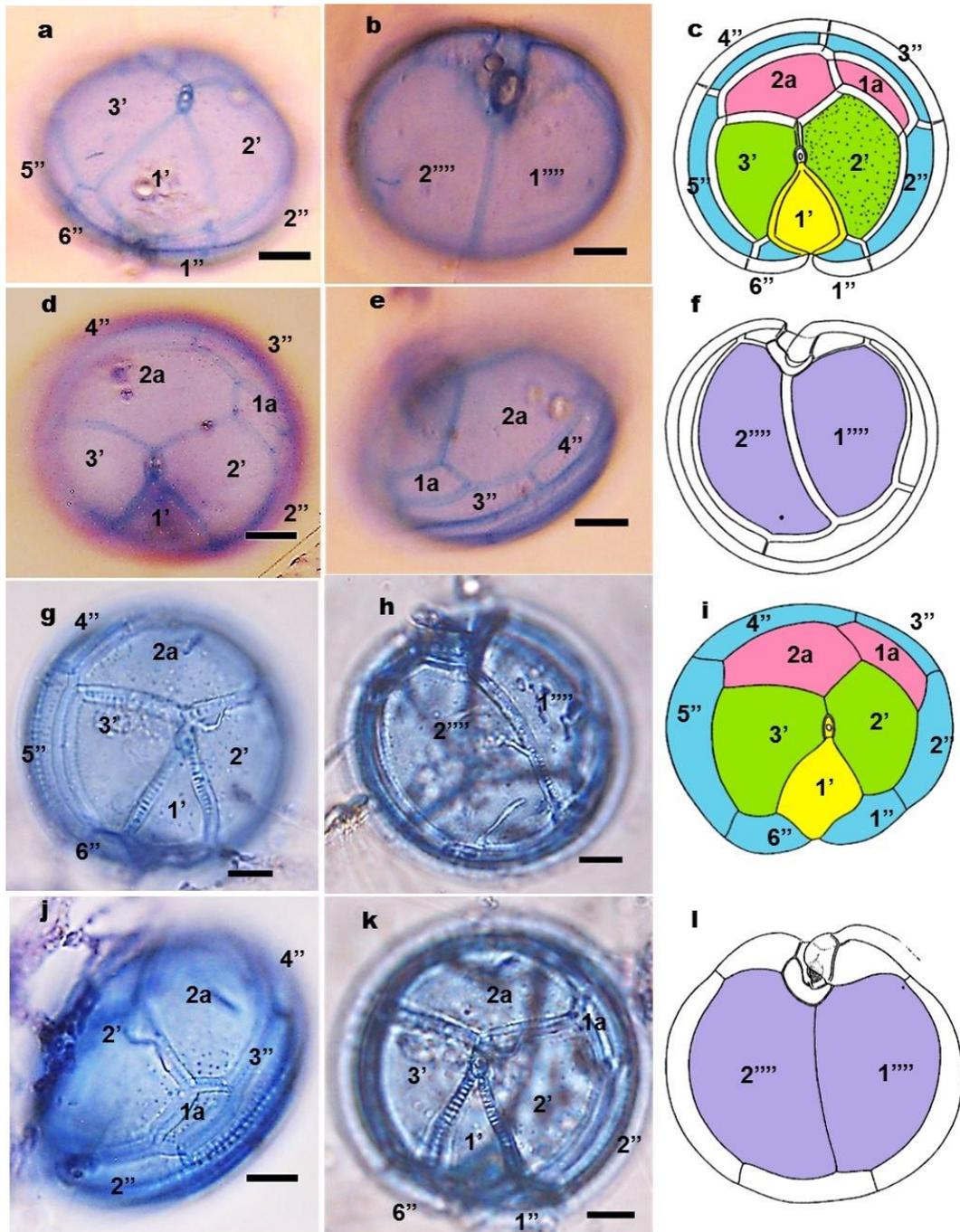


Figura 22. *Diplopelta steinii* (Abé) Balech (Fig 22 a-l); MO; Especímenes observado en la localidad de Naval en noviembre de 2010: a, d) Vista apical; b) Vista antapical; e) Vista dorsal; Especímenes de Sinfonía en Marzo de 2010: g, k) Vista apical; h) Vista antapical; j) Vista lateral; Iconotipo modificado de Abé, 1941: c, i) Vista apical mientras que la evolución; f, l) Vista tropical. Escala = 10 μ m.

Diplopelta sp.1

Descripción: Organismo globular, que presenta en la epiteca, 4 placas apicales, donde la placa 1' es tipo orto, rómbica y ancha, siendo la placa más ancha de la serie apical (Fig. 23d, f.). Presenta una placa 1a, grande y ancha en forma pentagonal, siendo la placa es la más grande de todas las placas que componen la epiteca (Fig. 23f.). Tiene 6 placas precingulares, anchas, que pueden ser cuadradas o rectangulares (Fig. 23a, d). La hipoteca presentó 5 placas postcingulares, y dos placas antapicales anchas y grandes. (Fig. 23b). El cingulo es ecuatorial y presenta 3 placas cingulares más la placa de transición (Fig. 23d.). La superficie de la teca presenta unos poros pequeños.

Dimensiones: Los organismos encontrados en la bahía de Acapulco fueron solamente dos y midieron 47-50µm de Altura; Transdiámetro: 50-77 µm, el espesor: 50-65 µm. Relación LT/TRD: 0.65-0.94, relación TRD/PRF: 1.0-1.18.

Comentarios taxonómicos: La primera referencia de este organismo la hace Dodge y Toriumi (1993), quienes encontraron un organismo que consideraron como una célula de *Diplopelta bomba* en estadio de división de la teca, razón por la cual no describieron al organismo y solo mostraron una foto de la epiteca que al parecer coincide en muchos rasgos con dos especímenes que se han encontrado en la bahía de Acapulco (Fig. 23e). Por otra parte estos organismos son similar en tabulación a *D. symmetrica* Pavillard, sin embargo la forma de la 1a de *D. sp1* es grandes y pentagonal, más parecida a la de Dodge y Toriumi (1981) (Fig. 23e), mientras *D. symmetrica* tiene una 1a con cuatro lados, rectangular y más pequeña (Fig. 23g)

Distribución en la bahía de Acapulco: *Diplopelta* sp.1, se encontró en la localidad de Centro (noviembre 2010) y en la localidad de Sinfonía (diciembre de 2010) (Tabla 52; Tabla 53).

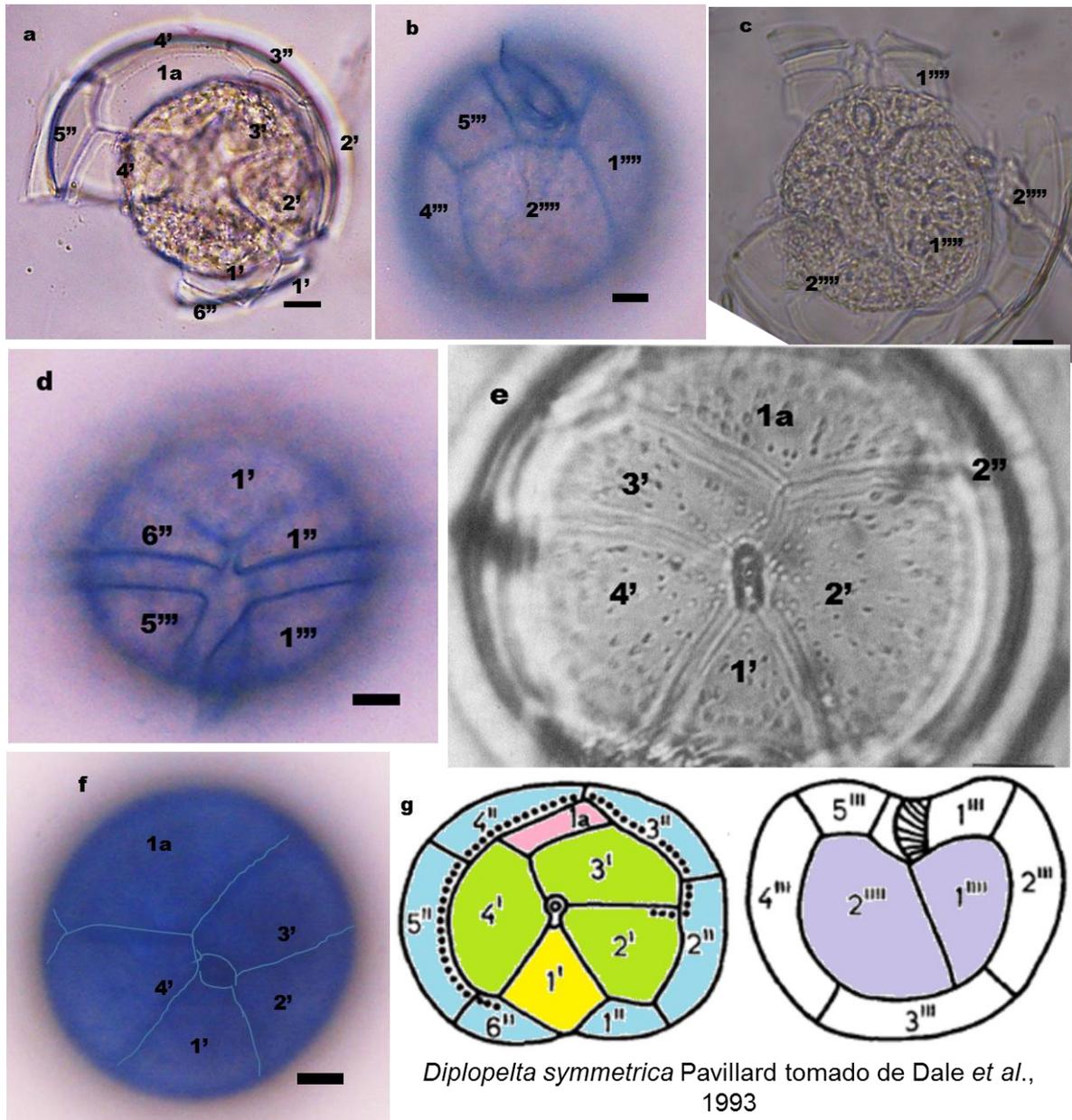


Figura 23. *Diplopelta* sp. 1 (Fig. 23 a-g): MO; Especímenes observados en la localidad de Sinfonía en los meses de septiembre de 2010: a) Vista apical; b) Vista antapical; c) Detalle del sulco; d) Vista ventral; f) Vista apical; e) Foto tomada de Dodge y Toriumi, 1993, Vista apical.; g) *Diplopelta symmetrica* Pavillard, Iconotipo tomado de Dale et al., 1993. Escala = 10 µm.

Diplopelta sp. 2

Descripción: Organismo de talla grande, con forma sublenticular a globular, en vista lateral la célula es ovoide. La epiteca está conformada por 3 placas apicales, donde la 1' es tipo orto, rómbica, ancha y grande, sólo presenta una placa intercalar (1a) que es irregular y alargada, está situada en la parte dorsal, casi a nivel de las placas precingulares (Fig. 24d, e). Aparentemente la serie de placas precingulares consta de 5 placas, de las cuales la 2'' y la 4'' son las más largas, la placa 3'' es la más corta y se encuentra debajo de la placa 1a. La sutura que separa la placa 1a del poro apical es muy larga y en vista apical da la impresión de que las suturas de esta última, y la placas apicales tienen forma de Y (Fig. 24f, i). La hipoteca presenta 5 placas precingulares y 2 antapicales, anchas y grandes (Fig. 24g).

Dimensiones: Altura: 45 μm ; Transdiámetro: 75 μm ; espesor (diámetro dorso-ventral): 75 μm ; relación LT/TRD: 0.6; relación: TRD/ESP: 1.0.

Comentarios taxonómicos: Este organismo se ha identificado dentro del género *Diplopelta*, por la configuración del sulco. Aunque como solo se encontró un espécimen podría tratarse de un organismo ya sea del género *Diplopelta* en estadio de división de la teca (Dodge y Toriumi, 1993).

Distribución en Acapulco: Sólo se encontró un espécimen, en la localidad de Sinfonía en el mes de diciembre de 2010, durante la época de secas fría (Tabla 53).

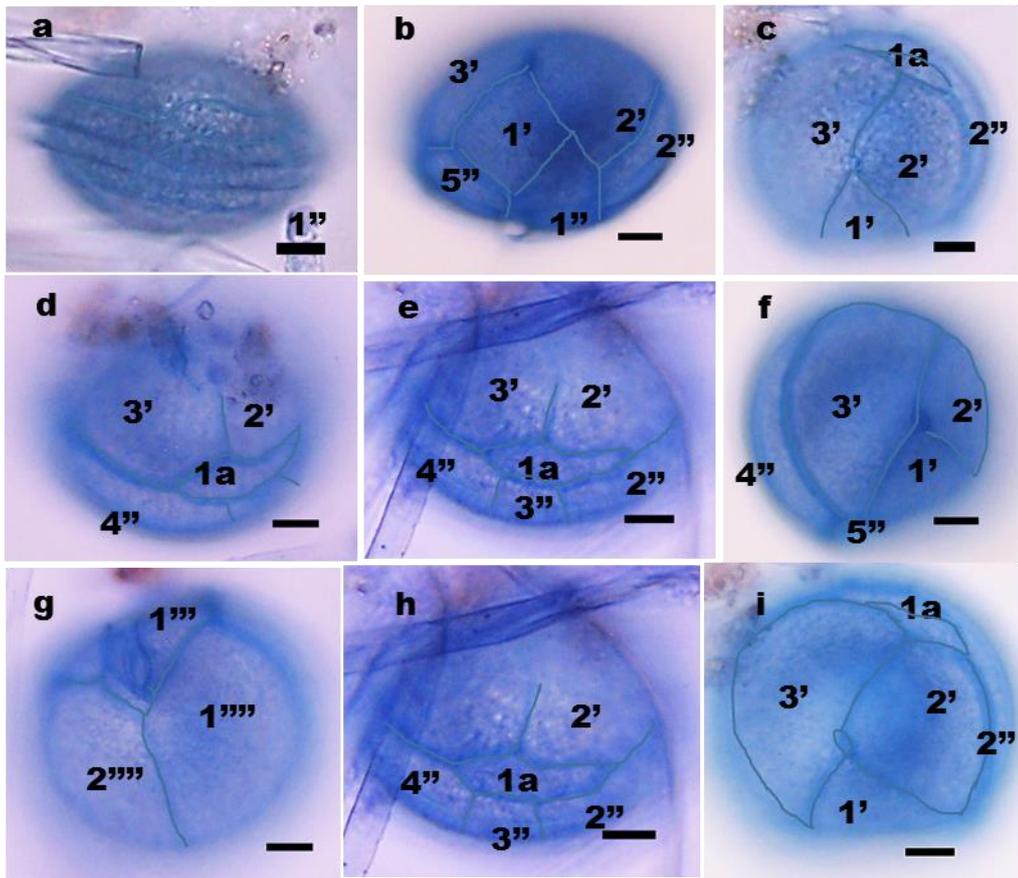


Figura 24. *Diplopelta* sp. 2 (Fig. 24 a-i): MO; Especímenes encontrados en la bahía de Acapulco en la localidad de Sinfonía durante diciembre de 2010; a) Vista lateral; b) Vista ventral; c) Vista apical; d-e) Vista dorsal; f) Vista apical; g) Vista antapical; h) Vista dorsal; i) Vista apical. Escala = 10 μ m.

Género *Diplopsalis* Bergh *emend* Liu, Mertens et Gu

Referencias: Bergh, 1881: p.244; Paulsen, 1908: p. 34-35; Meunier, 1910: p. 46; Meunier, 1919: p. 63; Lebour, 1925: p. 99; Abé, 1981: p. 24-26; Dodge y Hermes, 1981: p.18; Sournia, 1986: p.87, 88; p. 196, Figs. 303-304; p. 200, Fig. 318 (*Diplopsalis*); Matsuoka, 1988: p. 98-99; Dodge y Toriumi, 1993: p. 139. Steidinger y Tangen, 1997: p. 529; Liu *et al.*, 2015: p. 219.

Sinónimos: *Dissodium* Abé, *in partim*; *Glenodinium* Ehrenberg, *in partim*.

Especie tipo: *Diplopsalis lenticula* Bergh.

Descripción: Organismos con forma globular a lenticular (comprimidos antero-posteriormente) o bien subesférica (más largos que altos), de talla pequeña a mediana. Epiteca con tres placas apicales, y una placa intercalar grande rectangular, y alargada, que puede ser simétrica, situada en la zona baja dorsal, de la epiteca. Seis placas precingulares. Hipoteca con 5 placas postcingulares y una antapical. Cíngulo ecuatorial y sin desplazamiento. Fórmula de la teca: Po, X, 3', 1a, 6", 4(3+t) c, 5s, 5"', y 1'''. La teca presenta multitud de diminutos poros.

Comentarios taxonómicos: Estos organismos se asemejan en morfología a los géneros *Dissodium* y *Glenodinium*. Los *Dissodium* presentan en la epiteca dos placas intercalares, 1a en forma de rombo y 2a ancha en forma pentagonal e hipoteca con dos placas antapicales. Mientras que los *Glenodinium* presentan en la epiteca 4 placas intercalares y 5 placas en el cíngulo y 6 placas postcingulares.

Diplopsalis lenticula Bergh

Referencias: Bergh, 1881: p. 244-246. Lám. 16, Figs. 60-62; Stein, 1883: p. 12. Lám. 8, Fig.12; Lám. 9, Fig.2; Paulsen, 1908: p. 35-36, p. 35, Fig. 44; Pavillard, 1912: p.175-177; Pavillard, 1916: p. 26-28; p. 27, Fig. 3(I-III); Meunier, 1910: p. 47, Lám. 2, Figs. 19-22; Meunier, 1919: p. 64-67, Lám. 19, Figs. 1-12; Lám. 20, Figs. 1-4; Nie, 1943: p. 10-11, Figs. 9-13; Dodge y Hermes, 1981: p. 18, p. 21, Figs. 3-5; Dodge, 1982: p.153, Fig. 18(i-k); Matsuoka, 1988: p, 105-108; p. 106, Lám. 3, Figs. a-k, p. 107, Fig. 4(a-c); Dodge y Toriumi, 1993: p. 139-140, Figs. 1-2; Steidinger y Tangen 1997: p, 529, p. 528, Lám. 48, Figs. A y D; Liu *et al*, 2015: p. 219; p. 224, Figs. 65-73.

Descripción: Organismos en forma de lenticular de talla pequeña a mediana. La epiteca y la hipoteca tienen forma hemisférica. La epiteca está conformada por 3 placas apicales, donde la 1' es tipo orto rómbica, y estrecha. Una 1a estrecha y alargada, situada en la parte dorsal de la epiteca (Fig. 25a). Seis placas precingulares, estrechas, donde las placas 3'' y 4'', que se encuentran detrás de la placa 1a, son tan estrechas que a veces no se pueden distinguir claramente de la placa 1a (Fig. 25a, b). La hipoteca presenta 5 placas postcingulares y una placa antapical grande (Fig. 25e). El cingulo es ecuatorial, no está desplazado, pero presenta una aleta cingular sin refuerzos. El sulcus alcanza casi el centro de la hipoteca y presenta una prominente aleta sulcal que se curva hacia la derecha. La teca esta ornamentada por diminutos y finos poros.

Dimensiones: Altura: 23-62 μm ; Transdiámetro o ancho máximo: 40-155 μm ; espesor de la célula: 35.8-40.5 μm ; relación LT/TRD: 0.81-1.3; relación TRD/ESP: 0.97-1.16. En la tabla 12 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 12: Morfometría de *Diplopsalis lenticula* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/ESP	Localidad
Presente estudio	-	48 μm	40 μm	-	1.2	Bahía de Acapulco Gro., México
Bergh, 1881	29-34 μm	40-46 μm	-	0.7	1.11	Mar Báltico
Stein, 1883	-	-	-	0.69	1.16	Costas de
Pavillard, 1912	25.8 μm	40 μm	35.8 μm	0.64	1.11	Costas de Lion
Paulsen, 1908	40 μm	52 μm	35.8 μm	0.73	1.14	Costas de Francia
Lebour, 1922	-	33-56 (40-45) μm	-	0.82	0.97	Plymouth sound,
Abé, 1936a	51 μm	41 μm	-	1.13	1.04	Costas de Japón
Schiller, 1937	29-75 μm	33-155 μm	-	0.82-0.65	0.97-1.11	Costas de Alemania
Subrahmanyam, 1971	29-75 μm	33-155 μm	-	0.82-0.65	0.97-1.11	Costas de la India
Nie, 1943	23-29 (24.7) μm	32-37 (34.4) μm	-	0.75	1.1	Costas de China
Abé, 1981	42-44 μm	43-45 μm	-	0.97	1.03	Costas de Japón
Dodge y Hermes, 1981	35.5 μm	42.5 μm	40.5 μm	0.84	1.07	Islas británicas
Dodge, 1982	23-48 μm	32-68 μm	-	0.85	1.08	Islas británicas
Matsuoka, 1988	-	45-52 μm	-	-	1.0	Costas de Japón
Dodge y Toriumi 1993	-	45-50 μm	-	0.81	1.06	Islas británicas
Liu et al., 2015	35-38 μm	45-50 μm	-	1.33	0.85	Sur del Mar de China

Comentarios taxonómicos: La caracterización de *Diplopsalis lenticula* ha sido muy discutida debido a que la descripción original de la especie carece del patrón de placas. Diferentes autores propusieron diferentes patrones de la epiteca para una misma especie. Stein (1883), describe por primera vez las placas de *D. lenticula* en sus bosquejos representa a *D. lenticula* con la sutura que separa la 1a del poro apical en forma de línea recta, que tiene 3', 1a y 6". Pavillard (1912) no pudo esclarecer si los organismos tenían 5 o 6 placas precingulares, pero representa a *D. lenticula* con una sutura curvada hacia el lado izquierdo de la epiteca y una 1' ancha. Lebour (1922) hizo la primera descripción completa de *Diplopsalis lenticula*, a partir de ejemplares de las costas de Plymouth Sound, define la fórmula de la teca como 3', 1a, 6", 5''' y 1''''', representó la sutura que separa la 1a del poro con una línea recta. Luego Nie (1943), siguiendo a la descripción de *D. lenticula* de Pavillard, identificó como *D. lenticula*, a unos organismos en las costas de China, con 3', 1a, 6", 5''' y 1''''', pero que tenían la sutura que separa la 1a del poro apical, en forma de línea diagonal, y en dirección del lado izquierdo de la epiteca, aunque con dimensiones más pequeñas que las reportadas por Lebour. Abé (1981) describe esta especie con forma globular y la placa 1a es grande y ancha. Matsuoka (1988) hizo una revisión de la familia Diplopsalidaceae basada en la morfología del quiste y mencionó que el espécimen que Abé (1981) identificó como *D. lenticula* corresponde más bien a *Qia lebouriae* de (Nie) Balech. Los ejemplares de *D. lenticula* que muestra Matsuoka tienen la sutura en línea recta. En la bahía de Acapulco hemos encontrado organismos con dos tipos de sutura, los organismos con sutura en línea recta solamente aparecieron en una muestra de arrastre vertical, mientras que en las muestras de arrastre horizontal se

encontraron organismos con la sutura en forma de línea diagonal. A los organismos con forma lenticular y sutura en forma de línea recta se les identificó como *D. lenticula*. Mientras que, aquellos que tuvieran la sutura diagonal se les identifica como *Diplopsalis* sp.1, ya que sus dimensiones y morfología difieren notablemente de *D. lenticula*.

Distribución: *Diplopsalis lenticula* es una especie estuarina, oceánica, cosmopolita, de aguas templadas a aguas tropicales. Ha sido reportada en las costas británicas, predominantemente en primavera y verano (Steidinger y Tangen, 1997). Así como en el Mar Báltico, Mediterráneo, el Mar Rojo, El Golfo de Adén, en el Océano Indico, Caribe, en el océano Antártico y el mar de China (Dodge, 1982). En el Pacífico mexicano se ha reportado al oeste de la península de Baja California, en el Golfo de California (Baja California Sur), en Michoacán y Oaxaca (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006) y el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco *D. lenticula* ocurrió en Centro (noviembre 2010 y en enero de 2011) siendo más abundante en noviembre de 2010 (1.9). En La Naval (noviembre 2010 y enero de 2011). Y en la localidad de Sinfonía en febrero de 2011 (Tabla 52; Tabla 53).

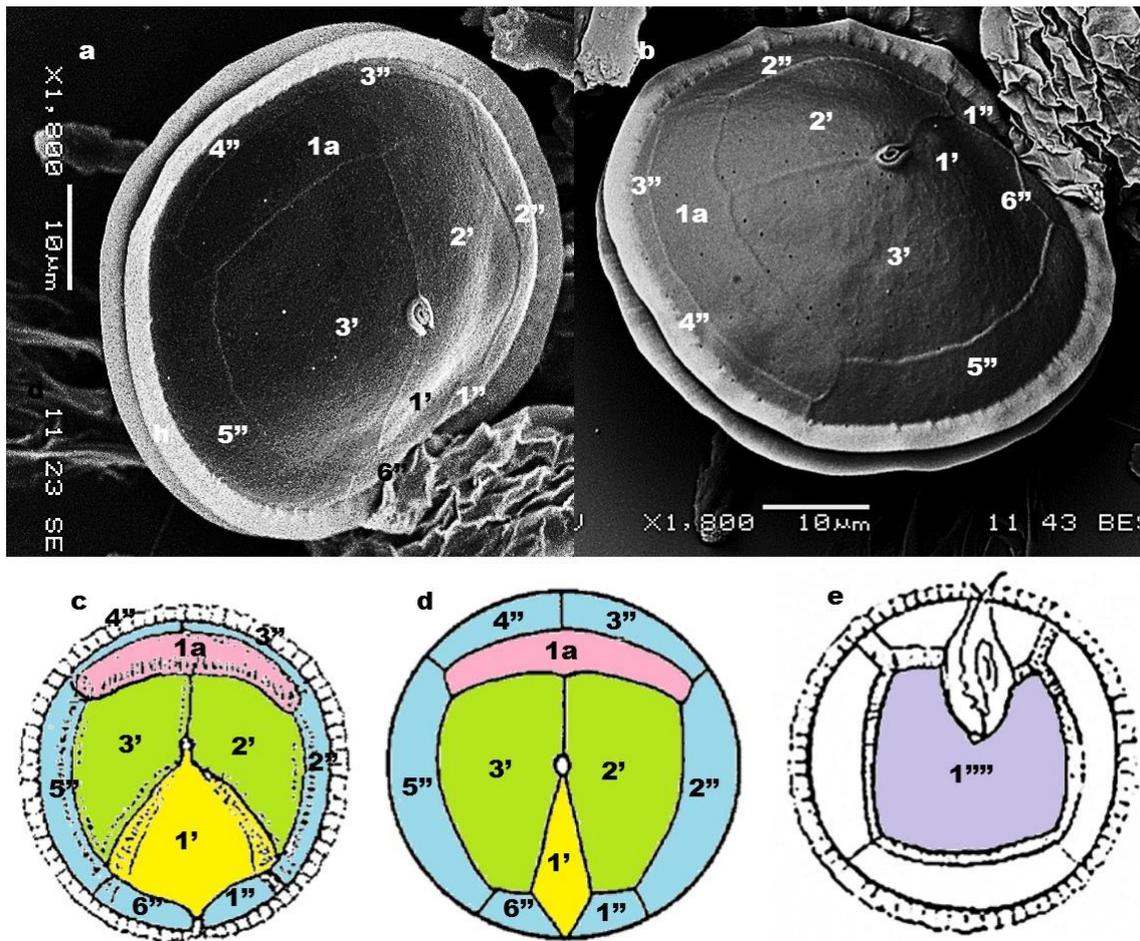


Figura 25. *Diplopsalis lenticula* Bergh (Fig. 25 a-e): MEB: Especímenes observados en las localidades de Sinfonía en los meses de marzo de 2010: a-b) Vista dorsal; c-e) Iconotipo modificado de Matsuoka, 1988; y Lebour, 1925: c-d) Vista apical y e) Vista antapical. Escala = 10 μ m

Diplopsalis sphaerica Meunier

Referencias: Meunier, 1910: p, 47, 48, Lám. 4, Figs. 9-12; Gómez, 2012b: p. 113.

Descripción: Organismo de tamaño pequeño, con forma esférica. La epiteca es más baja que la hipoteca. Epiteca consta de tres placas apicales, donde la 1' es de tipo orto, estrecha y alargada. Así como dos placas intercalares anteriores; la 1a, que es pequeña con forma de rombo, ancha, situada en la porción izquierda de la epiteca, mientras la 2a es grande, está ubicada en la porción dorsal de la célula (Fig. 26a, d, f). Además presenta 6 placas precingulares. Hipoteca consta de 5 placas postcingulares, y una placa antapical grande (Fig. 26g). Cíngulo

ecuatorial, sin desplazamiento, rodeado por aletas cingulares reforzadas con finos radios (Fig. 26a, e). Sulco con una aleta sulcal delicada y pequeña. Las suturas que rodean las placas son gruesas y prominentes. La superficie de la teca está cubierta por numerosos poros (Fig. 26a, g)

Dimensiones: Altura: 25-45 μm ; Transdiámetro: 37.5-50 μm ; Espesor: 37.5-45 μm ; la relación LT/TRD: 0.6-1; y la relación TRD/PRF: 1.0-1.18. En la tabla 13 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 13: Datos morfométricos de *Diplopsalis sphaerica* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/ESP	Localidad
Presente estudio	25-45 μm	37.5-50 μm	37.5-45 μm	0.6-1	1.0-1.18	Bahía de Acapulco Gro., México
Meunier, 1910	-	-	-	1.0	1.0	Mar de Barents y Mar de Kara

Comentarios Taxonómicos: *Diplopsalis sphaerica* únicamente ha sido reportada por Meunier (1910). En la bahía de Acapulco ha sido registrado en diferentes meses a lo largo del año 2010. *D. sphaerica* difiere de *Preperidinium meunierii* en su forma y tamaño, *D. sphaerica* es pequeña, esférica y presenta 6 placas precingulares, mientras *P. meunierii* es más grande y lenticular, y tiene 7".

Distribución: Mar de Barents y Mar de Kara (Meunier, 1910). Por lo que podemos señalar que es una especie de aguas frías. En la bahía de Acapulco esta especie estuvo presente en las localidades de Centro (marzo de 2010 y en enero de 2011). En Bocana (enero y febrero de 2011) y en Sinfonía (marzo de 2010), (Tablas 52 y 53).

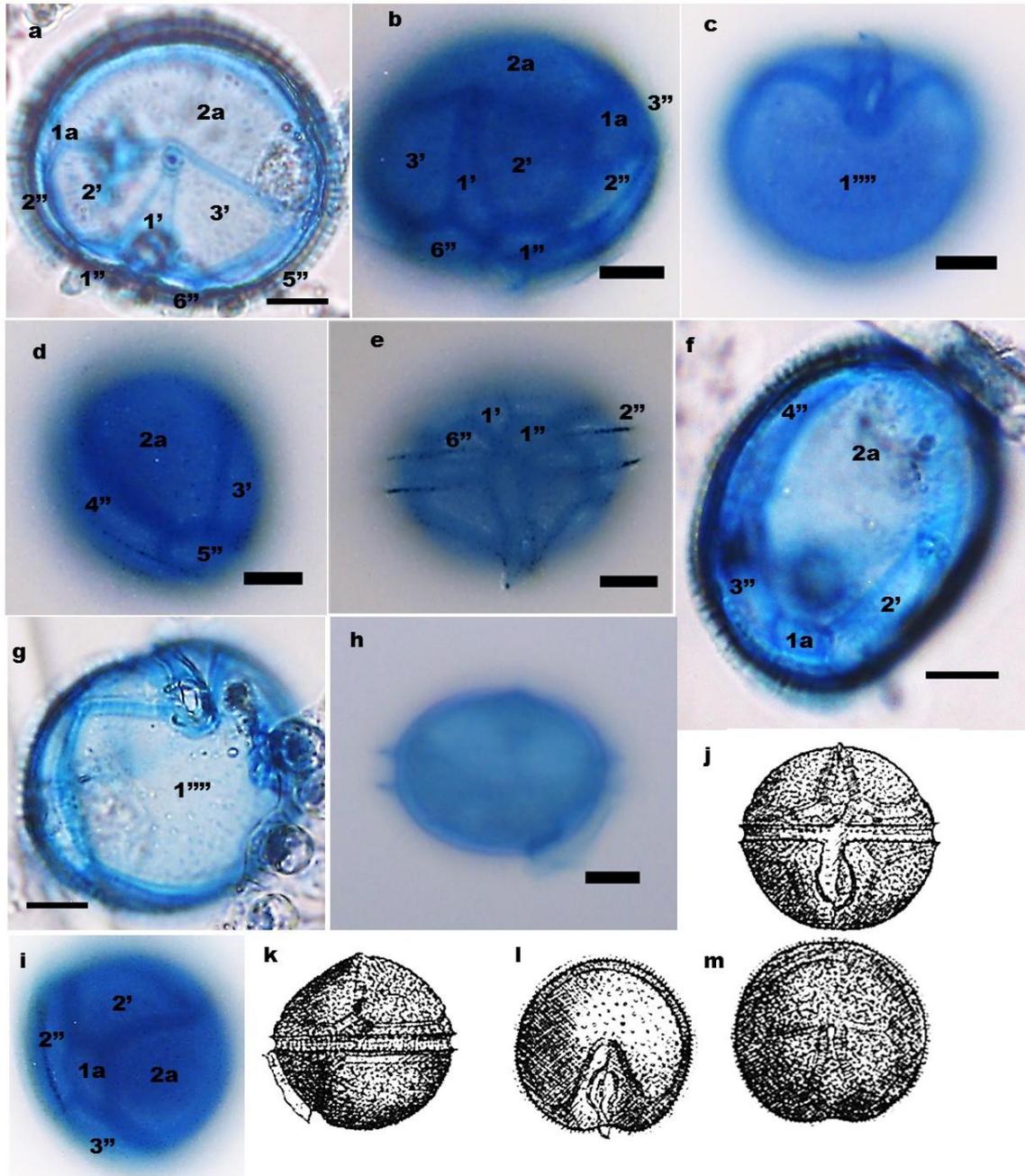


Figura 26. *Diplopsalis sphaerica* Meunier (Fig. 26 a.m): MO; Espécimen encontrado en Marzo, 2010, en la localidad de sinfonía: a-b) Vista apical; c, g) Vista antapical; d, f) Vista dorsal; e) Vista ventral; h-i) Vista lateral; j-m) Iconotipo modificado de Meunier, 1910; j) Vista ventral; k) Vista lateral; l) vista antapical, m) Vista apical. Escala = 10 μ m.

Diplopsalis sp.1

Descripción: Organismos de tamaño pequeño, más largos que altos, con forma lenticular y célula redonda en vista apical. La epiteca presenta 3 placas apicales, donde la 1' es tipo orto rómbica y estrecha, junto con la 3' rodean el ápice y

ocupan la mayor porción de la epiteca. La 3' es la placa más grande de la serie de apical, forma un semicírculo (Fig. 27c, g). La placa intercalar (1a) está separada del poro apical por una sutura larga, está situada entre a las placas 2' y 3', las 3'' y 4'' (Fig.27a, b). La serie de placas precingulares consta de 6 placas estrechas, donde las 3'' y 4'' son las más estrechas esta serie, y en algunas ocasiones no se puede distinguir de la placa 1a, la sutura que separa la placa 1a del ápice es muy larga y tiene forma oblicua, describe una curva hacia la izquierda de la epiteca (Fig.27b). La hipoteca presenta 5 placas postcingulares, y tiene una sola placa antapical (Fig. 27e). El cingulo es ecuatorial y no presenta desplazamiento. La superficie de la teca es lisa. Solo cerca de la región apical se pueden observar unos delicados poros.

Dimensiones: Altura: 23-41.67 μm ; Transdiámetro o ancho máximo: 33-56 μm ; Espesor: 30.67-50 μm ; relación LT/TRD: 0.56-0.078; relación: TRD/ESP: 1.0-1.3. En la tabla 14 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 14: Datos morfométricos de *Diplopsalis* sp. 1, en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/ESP	Localidad
Presente estudio	23.33-41.67 μm	33.33-56.67 μm	30.67-50 μm	0.56-0.78	1.0-1.3	Bahía de Acapulco Gro., México
Nie, 1943	23-29 (24.7) μm	32-37 (34.4) μm	-	0.75	1.1	Costas de China
Al-Kandari <i>et al.</i> , (2009)	34.46 μm	38.29 μm	41.16 μm	0.9	0.93	Costas de Kuwait

Comentarios taxonómicos: Esta especie solo se ha reportado en las costas de China y en el presente estudio se registró en la bahía de Acapulco. Este espécimen difiere de *D. lenticula* en la forma de la sutura que separa la placa 1a del ápice, es muy larga tiene forma diagonal, y describe una curva hacia el lado izquierdo de la epiteca. Es interesante mencionar que los especímenes

encontrados en la bahía de Acapulco coinciden en morfología y tabulación con los especímenes encontrados por Nie (1943) en las costas de China. Aunque las dimensiones de los especímenes de Acapulco fueron mayores a las reportadas por Nie (1943). Al-Kandari *et al.* (2009), encontraron en las costas de Kuwait, unos organismos que fueron identificados como *Diplopsalis lenticula*, los cuales son similares en las dimensiones y en su morfología con los ejemplares de *Diplopsalis* sp. 1 encontrados por Nie (1943) y con los especímenes encontrados en la bahía de Acapulco durante el presente estudio.

Distribución: Esta especie ha sido reportada en las costas de China, y por vez primera en la Bahía de Acapulco *D. sp 1.*, ocurrió en todas las localidades, pero fue más frecuente en la localidad de La Naval donde también fue más abundante (7), (Tabla 52 y tabla 53).

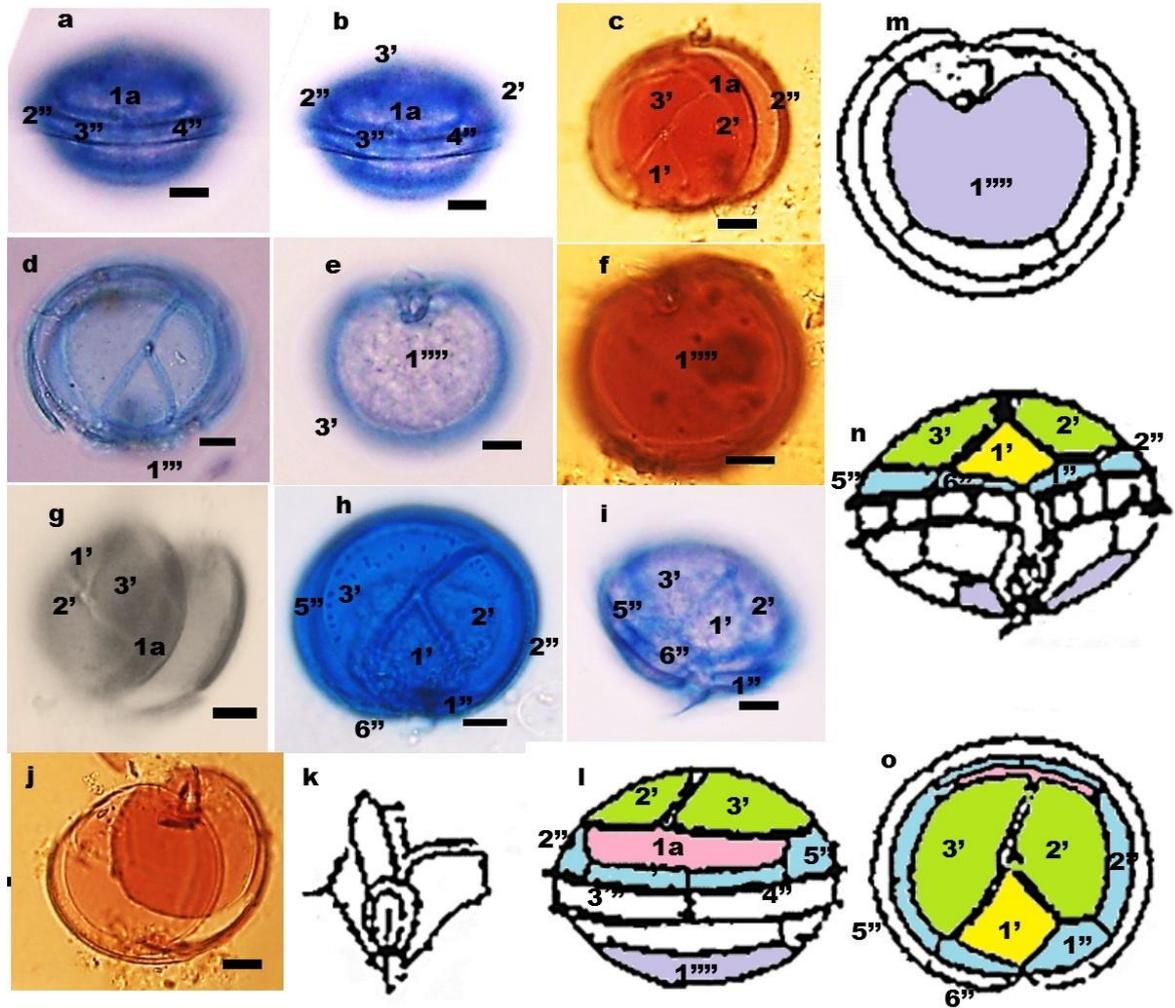


Figura 27. *Diplopsalis* sp.1 (Fig. 27 a-o): MO; Especimen encontrado en octubre de 2010, en la localidad de sinfonía: a-b) Vista dorsal; c, d, g, h) Vista apical; f-j) Vista antapical; l) vista ventral; k-o) Iconotipo modificado de Nie, 1943. k) zona del sulco; l) vista dorsal, m) Vista antapical; n) Vista ventral; o) Vista apical. Escala = 10 μ m

Género *Diplopsalopsis* Meunier

Referencias: Meunier, 1910: p. 46, Lám. 3, Figs. 14-17; Dodge, 1982: p. 155;

Steidinger y Tangen, 1997: p. 529.

Sinónimos: *Diplopsalis* Bergh *in partim*; *Diplopelta* Stein *ex Jørgensen in partim*

Especie tipo: *Diplopsalopsis orbicularis* (Paulsen) Meunier.

Descripción: Organismos con forma esférica a sub-globular, más altos que anchos, de tamaño mediano a grande. Epiteca con 3 placas apicales, 2 intercalares anteriores, desiguales en forma, tamaño y en posición, la 1a es

pequeña, puede ser pentagonal o trapezoidal, ubicada en la parte lateral izquierda de la epiteca, la 2a es grande, ancha y hexagonal, situada en la porción dorsal de la epiteca. Siete placas precingulares. Hipoteca con 5 postcingulares y 2 antapicales. Cíngulo ecuatorial sin desplazamiento, rodeado de una aleta sin refuerzos. Sulcus con 5 placas. Fórmula de la teca es: 3-4', 1-2a, 7'', 3c+t, 5s, 5''', 2'''''. La teca esta ornamentada con diminutos y múltiples poros esparcidos por la superficie.

Comentarios Taxonómicos: *Diplopsalopsis* es morfológicamente similar a *Diplopelta*, *Dissodium*, *Diplopsalis* y *Preperidinium*. De *Diplopelta* y *Dissodium* difiere en el número de placas precingulares y en la forma de la placa 1a, *Diplopelta* y *Dissodium* tienen 6 precingulares y una 1a romboide, mientras *Diplopsalopsis* tiene 7 precingulares y 1a pentagonal. De *Diplopsalis* difiere en el número de placas precingulares, intercalares y antapicales, *Diplopsalis* tiene 6 precingulares, una intercalar y una antapical mientras que *Diplopsalopsis* 7 precingulares, 2 intercalares y 2 antapicales. De *Preperidinium* solo se distingue por el número de placas antapicales y la forma de la 1a, *Diplopsalopsis* presenta dos antapicales y la 1a es pentagonal, mientras *Preperidinium* tan solo una antapical y la 1a es rómbica.

Diplopsalopsis orbicularis (Paulsen) Meunier

Referencias: Meunier, 1910: p. 46, Lám. 3, Figs. 14-17; Paulsen, 1908: p. 42, Figs. a-k; Lebour, 1925: p. 103, Lám. 16, Figs. a-e; Abé, 1981: p. 45-47; p. 46, Fig. 7 (39-43); Dodge, 1982: p. 155-156, p. 153, Fig. 18(L, M); Steidinger y Tangen, 1997: p. 529; p, 528, Lám. 48, Figs. F, H.

Sinónimos: *Peridinium orbiculare* (Paulsen) Paulsen; *Diplopsalis orbicularis* (Paulsen) Paulsen.

Descripción: Organismos de talla grande, con forma globular a sublenticular, más anchos que altos. Con epiteca e hipoteca con lados convexos. La epiteca tiene un poro apical conspicuo, tres placas apicales, la 1' es de tipo orto, rómbica, grande y simétrica; dos placas intercalares desiguales: la 1a que es pequeña, pentagonal, situada en lado izquierdo de la epiteca; y la 2a es grande, hexagonal y ocupa la porción dorsal de la epiteca (Fig. 28a, b, e). La serie de placas precingulares tiene 7 donde las 1'' y 7'' son las placas más pequeñas, mientras las 2'' y 6'' son las más grandes. Hipoteca con 5 placas postcingulares y dos antapicales (Fig. 28c, h). Cíngulo ecuatorial, excavado sin desplazamiento, y rodeado por aletas cingulares sin refuerzos (Fig. 28j). El sulcus presenta una aleta en el lado izquierdo. La superficie de la teca presenta multitud de diminutos poros esparcidos (Fig. 28 g).

Dimensiones: Altura: 32-60 μm ; Transdiámetro: 40-90 μm ; Espesor: 50-75 μm . Relación LT/TRD:0.53-1.0; y relación TRD/ESP: 1.0-1.4. En la tabla 15 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 15: Morfometría de *Diplopsalopsis orbicularis* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/ESP	Localidad
Presente estudio	32-60 μm	60-90 μm	50-75 μm	0.53-0.92	1-1.4	Bahía de Acapulco, Gro., México
Paulsen, 1908	-	40-46 μm	-	1.0	1.0	Costas de Francia
Meunier, 1910	-	-	-	1.0	1.03	Mar de Barrents, Mar de Kara
Lebour, 1925	-	40-46 μm	-	0.8	1.03	Plymouth sound
Abé, 1981	47-50 μm	45-52 μm	-	1.0	1.03	Bahía de Shimoda
Dodge, 1982	44- 53 μm	40-68 μm	-	1.0	1.18	Islas Británicas

Matsuoka, 1988	-	56-59 μ m	-	-	1.05	Bahía de Omura
----------------	---	---------------	---	---	------	----------------

Comentarios taxonómicos: *Diplopsalopsis orbicularis* es semejante en morfología a especies del género *Diplopelta* como *Diplopelta bomba* y *D. steinii*, sin embargo *Diplopsalopsis orbicularis* difiere de estas en la forma de la célula, en el número de placas precingulares y la forma de la 1a. *D. bomba* es lenticular, con 6'' y una 1a romboide, *D. steinii* es lenticular, con 6'' y la 1a trapezoidal mientras *Diplopsalopsis orbicularis* presenta 7'' con una 1a pentagonal. Por otra parte *D. orbicularis* se distingue de *D. ovata* por el tamaño y forma de la 1a, *D. ovata* tiene una 1a tiene cinco lados aunque es alargada y asimétrica. Mientras *D. orbiculares* tiene una 1a pentagonal.

Distribución: Lebour, 1925, señala que *Diplopsalopsis orbicularis*, es una especie nerítica, que se ha registrado en el mar del Norte, en costas Danesas, Islandia, el Canal Inglés y Plymouth. Abé (1981), reportó a *D. orbicularis* en las costas del océano Pacífico en Japón, Steidinger y Tangen (1997) registra en el Océano Pacífico, Mar del Norte, Canal Inglés y Aguas danesas. En las costas del Pacífico mexicano ha sido reportado en el Golfo de California (Sonora) y en Michoacán (Okolodkov y Garate-Lizárraga, 2006) y en el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco esta especie ocurrió en todas las localidades (Tabla 52; Tabla 53).

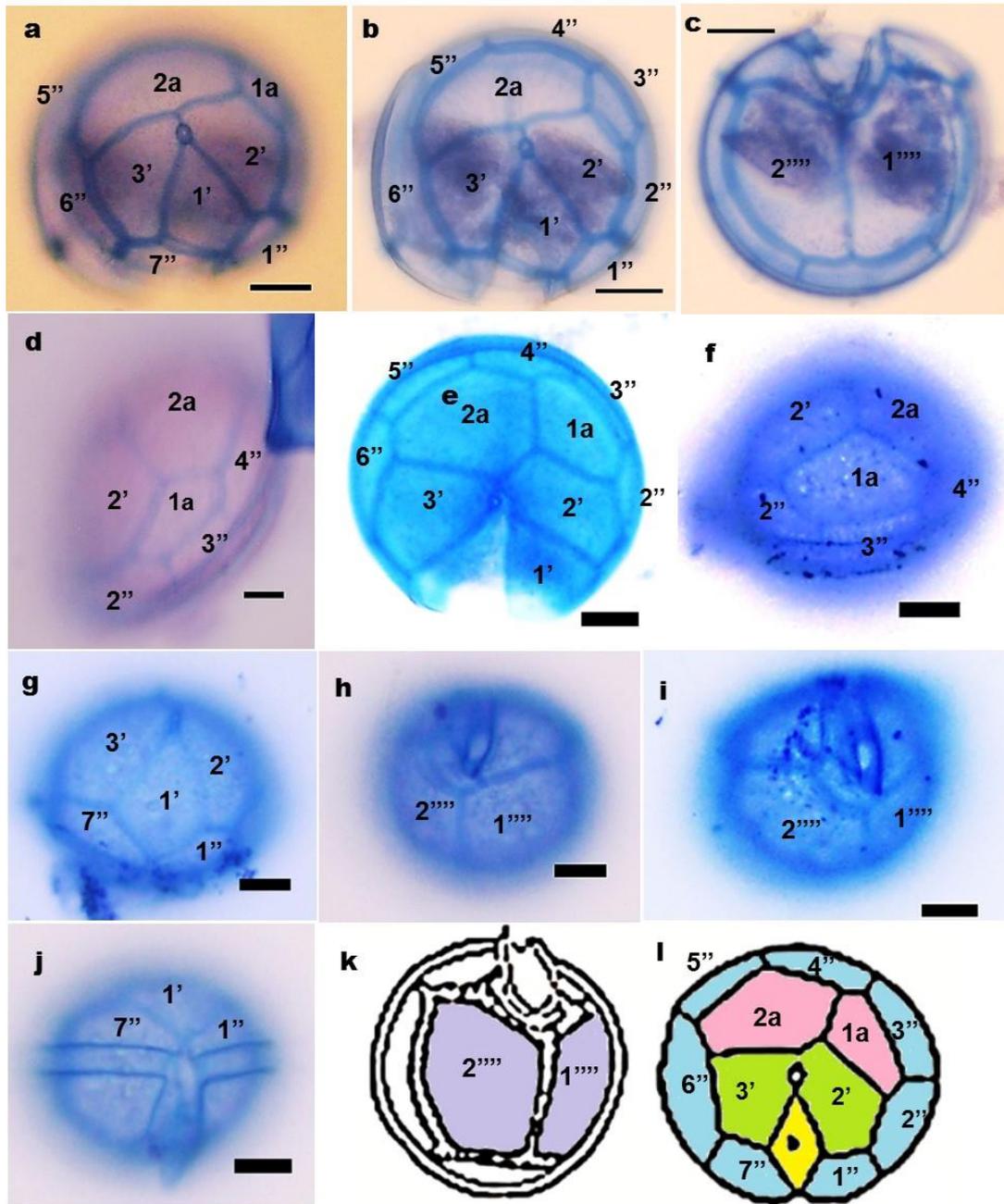


Figura 28. *Diplopsalopsis orbicularis* (Paulsen) Meunier (Fig. 28 a-l); MO; a-c) Espécimen encontrado el mes de marzo de 2010 en la localidad de Centro: a-b) Vista apical; c) Vista antapical; d) Vista lateral detalle de la placa 1a; e-j) Espécimen encontrado en el mes de febrero de 2011, en la localidad de Sinfonía: e) Vista apical; f) Vista lateral detalle de la placa 1a; g) Vista ventral de la epiteca; h-i) Vista antapical; j) Vista ventral; k-l) Iconotipo modificado de Paulsen, 1908: k) Vista antapical; l) Vista apical. Escala = 10 μ m.

Diplopsalopsis ovata (Abé) Dodge et Toriumi

Referencias: Abé, 1941: p. 143, 144, Figs. 44-45; Abé, 1981: p. 47-48, p. 46, Fig. 7 (44-46). Dodge y Toriumi: 1993, p. 142-143.

Sinónimo: *Diplopsalopsis orbicularis* (Paulsen) var. *ovata* Abé.

Descripción: Organismos de talla mediana a grande, de forma ovoide, cuerpo con forma aplanada en vista lateral, y globular en vista ventral. Epiteca con poro apical conspicuo, tres placas apicales, la 1' es tipo orto, rómbica y simétrica, las 2' y 3' son pentagonales. Dos placas intercalares, la 1a es, grande, pentagonal y alargada, ubicada en el lado izquierdo de epiteca, muy separada del poro apical (Fig.29 a, b), mientras la 2a es hexagonal e irregular, grande y ancha, ocupa la porción dorsal de la epiteca (Fig.29c, d); La serie de placas precingulares tiene 7 donde las 1'', 5'' y 7'' son las más pequeñas, y el resto son grandes, alargadas y pentagonales. Hipoteca con 5 placas postcingulares y dos antapicales subiguales (Fig.29e). Cíngulo ecuatorial, sin desplazamiento y rodeado de una aleta sin refuerzos (Fig. 29g). La pared de la teca es porosa (Fig.29a, c).

Dimensiones: Altura: 34-55µm; Transdiámetro: 35-100µm; Espesor: 38-87.5 µm; relación ALT/TRD: 0.61-0.84; y relación TRD/PRF:1.04-1.25. En la tabla 16 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 16: Datos morfométricos para *Diplopsalopsis ovata* en distintas regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	ALT/TRD	TRD/PRF	Localidad
Presente estudio	37.5-55µm	62.5-100µm	50-87.5 µm	0.5-0.8-	1.0-1.28-	Bahía de Acapulco, Gro., México
Abé, 1941	34-37 µm	40-53 µm	38-40 µm	0.84	1.04	Bahía de Mutsu
Abé, 1981	-	40 µm	-	-	1.04	Bahía de Shimoda
Dodge y Toriumi 1993	-	35-40 µm	-	-	-	Islas británicas

Comentarios taxonómicos: Abé (1941) describió esta especie primero como una variedad de *D. orbicularis*, basándose en observaciones de Lebour (1922) acerca de la existencia de una posible variedad de *D. orbicularis*, pese a esto Abé (1941) mencionó que *D. ovata* se parece a la variedad de Lebour sólo en la forma del cuerpo. *D. ovata* se parece a *Diplopelta steinii*, pero difieren en número de placas

precingulares y en la forma de la 1a, *D. ovata* tiene 7 precingulares y una 1a pentagonal, grande y ancha mientras *Diplopelta steinii* tiene 6 precingulares y 1a con cuatro lados y trapezoidal. Por otra parte los ejemplares de *D. ovata* encontrados en la bahía de Acapulco coinciden con la descripción dada por Abé (1941) pero las dimensiones son mayores a la reportadas por él.

Distribución: *D. ovata* se ha reportad para las costas del Pacífico de Japón (Abé, 1941; 1981) y en el Pacífico mexicano: en Michoacán (El faro) (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006), y en el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco se ha registrado en todas las localidades, fue más frecuente en la época de secas fría y secas cálida. Aunque fue más abundante en la época de secas fría en el mes de enero 2011 (0.3) (Tabla 52).

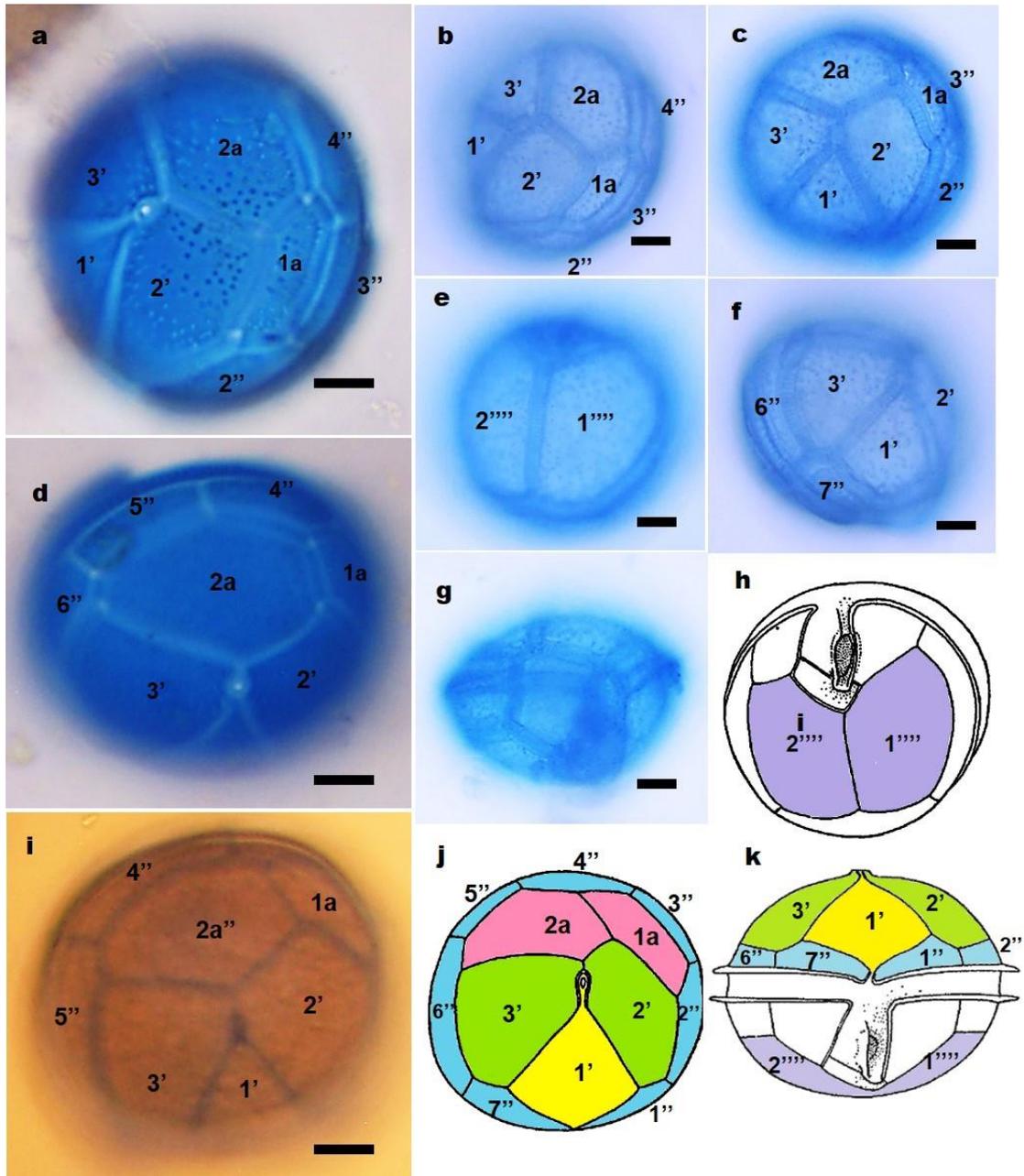


Figura 29. *Diplopsalopsis ovata* (Abé) Dodge et Toriumi (Fig. 29 a-k): MO; Especímenes encontrados en septiembre de 2010, en la localidad de Naval: a) Vista lateral; d, j) Vista dorsal; b, c, e-g) Especímenes de octubre de 2010 en la localidad de sinfonia: b) Vista lateral; c) Vista apical; e) Vista antapical; f) Vista lateral; g) Vista ventral; h, j, k) Iconotipo modificado de Abé, 1941; h) Vista antapical; j) Vista apical; k) Vista ventral. Escala = 10 μ m

Género *Dissodium* Abé

Referencias: Abé, 1941: p. 129; Abé, 1981: p. 24, p. 32; Dodge, 1982: p.156;

Dodge y Toriumi, 1993: p. 142; Gómez, 2012: p. 114.

Sinónimos: *Diplopsalis* Bergh, *in partim*, *Diplopelta* Stein ex Jørgensen, *in partim*

Especie tipo: *Dissodium parvum* Abé

Descripción: Género monoespecífico de organismos de tamaño mediano, con cuerpo esférico, Epiteca e hipoteca tienen forma esférica. La epiteca tiene tres placas apicales, dos intercalares, situadas en la porción dorsal de la célula, y que difieren en forma, la 1a, es rómbica, simétrica y grande 2a, hexagonal, asimétrica ancha y grande. Presenta 6 placas precingulares. Hipoteca con 5 postcingulares y dos antapicales Cíngulo ecuatorial, ligeramente ascendente. Poseen una placa sulcal posterior pequeña y confinada en la parte posterior del área ventral. La fórmula de la teca es 3', 2a, 6'', 4c(3+t) 5s 5''', 2''''.

Comentarios taxonómicos: *Dissodium* se asemeja morfológicamente con los géneros *Diplopelta* *Diplopsalis* y *Diplopsalopsis* y *Preperidinium*. De *Diplopelta* se distingue solo por la forma, *Dissodium* es esférico, mientras *Diplopelta* son lenticulares a globulares. De *Diplopsalis* difiere en el número de placas intercalares y antapicales, *Diplopsalis* tiene una 1a y una antapical, *Dissodium* tiene 2 intercalares y 2 antapicales. De *Diplopsalopsis* tan solo difiere en la forma de la placa 1a y el número de precingulares, *Diplopsalopsis* tiene 1a pentagonal y 7 precingulares, mientras *Dissodium* 6 precingulares y una 1a romboide. De *Preperidinium* difiere en el número de placas precingulares y antapicales *Preperidinium* tiene 7 precingulares y una antapical y *Dissodium* 6 precingulares y dos antapicales.

Dissodium parvum Abé

Referencias: Abé, 1941: p. 129-132, p. 130, Figs. 14-19; Abé, 1981: p. 16, Fig. 1; p. 25; p. 26; Matsuoka, 1988: p. 100-101, p. 100, Fig. 2(a-b); Dodge y Toriumi, 1993: p. 142, p. 141, Figs. 15-16.

Sinónimos: *Diplopelta parva* (Abé) Matsuoka

Descripción: Organismos de forma esférica a globular, de tamaño mediano. Epiteca e hipoteca con forma esférica y del mismo tamaño. Epiteca con poro apical evidente, en el centro; tres placas apicales con la 1' rómbica, simétrica, ancha y grande; dos placas intercalares, ambas situadas en la parte dorsal de la epiteca, la 1a es romboide, simétrica y grande, al mismo nivel que la 2a. La 2a es hexagonal, irregular y grande, ocupa la porción dorsal de la epiteca; 6 placas precingulares 6 (Fig.30d, e). Hipoteca con 5 placas postcingulares, y dos antapicales subiguales (Fig.30f). Cíngulo ecuatorial, sin desplazamiento, rodeado de aletas cingulares desprovistas de refuerzos (Fig.30a, c). Sulco con aleta sulcal prominente izquierda casi en el centro de la hipoteca.

Dimensiones: Altura: 39-75 μm , Transdiámetro: 38-60 μm ; Espesor: 45-60 μm . Relación LT/TRD: 0.79-1.5 y relación TRD/PRF: 1.0. En la tabla 17 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 17: Datos morfométricos de *Dissodium parvum* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/PRF	Localidad
Presente estudio	39-75 μm	40-60 μm	45-60 μm	0.79-1.5	1.0	Bahía de Acapulco, Gro, Méx.
Abé, 1941	39-40 μm	38-41 μm	-	1.0	1.0	Costas de Japón
Matsuoka, 1988	41.3 μm	43.8 μm	-	0.94	1.0	Costas de Japón

Comentarios Taxonómicos: *Dissodium parvum* es similar en forma y tabulación a *Diplopelta globula*, difieren solo en la forma y tamaño de la 1a, en *D. parvum* 1a es rómbica, grande y simétrica, situada en la porción dorsal de la epiteca, al mismo nivel de la 2a, a corta distancia del poro apical, en cambio *Diplopelta globula* tiene 1a rómbica pequeña, más ancha que alta, ubicada hacia el extremo izquierdo de la epiteca.

Distribución: *Dissodium parvum* se ha registrado en las costas de Japón (bahía de Asamushi; Abé, 1941) y (bahía de Omura; Matsuoka, 1988). En la bahía de Acapulco *D. parvum* ocurrió en: Centro (enero y febrero 2011), en Naval (marzo, mayo, junio, noviembre de 2010, enero y febrero de 2011), en Bocana (febrero y mayo de 2010, y enero y febrero de 2011), siendo más abundante en mayo (1.43). En Sinfonía (febrero, mayo y junio de 2010; enero y febrero de 2011), (Tabla 52 y 53).

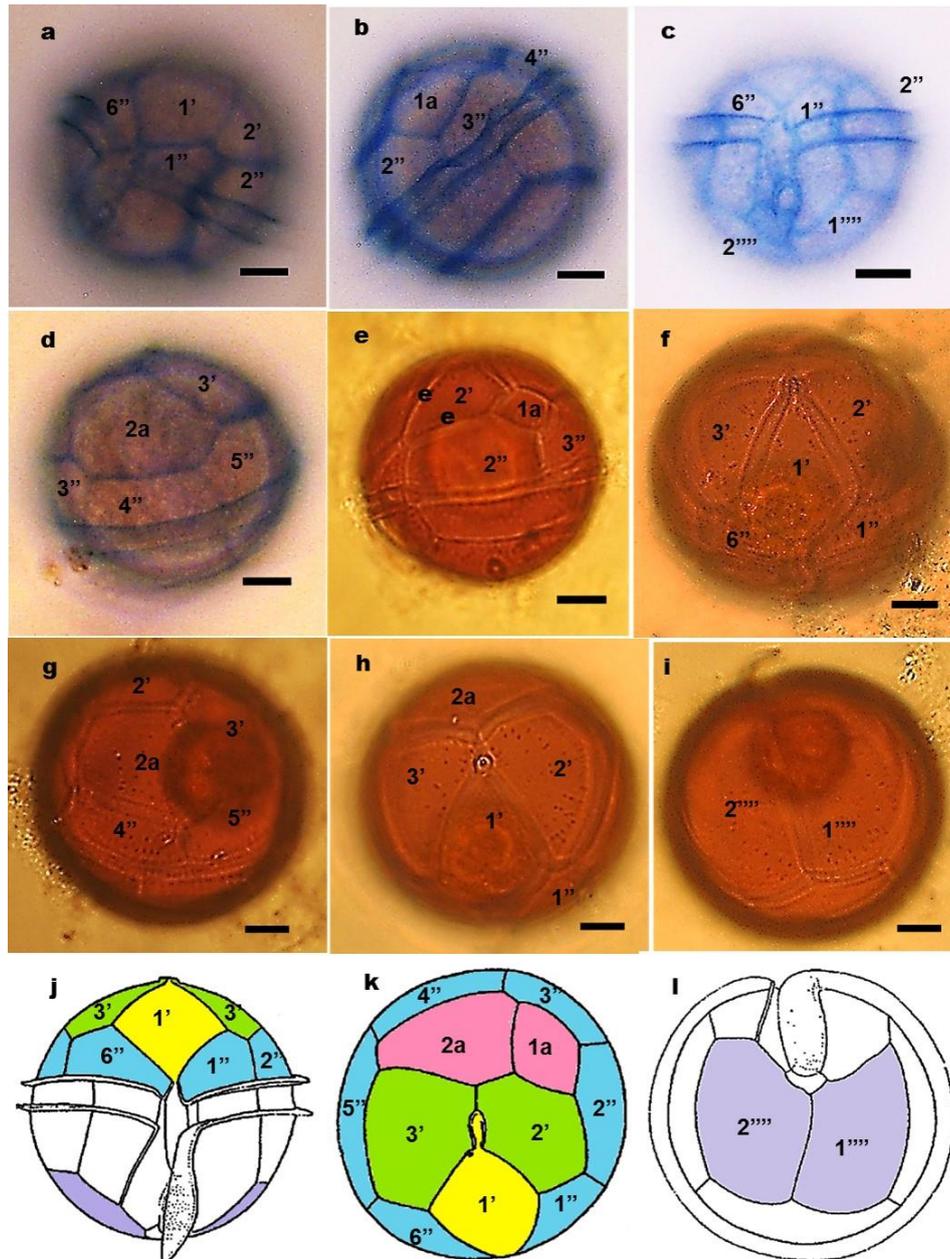


Figura 30. *Dissodium parvum* Abé (Fig. 30 a-l): MO; a-d) Especímenes encontrados en mayo de 2010 en la localidad de Centro: a) Vista ventral; b) Vista lateral; c) Vista ventral; d) Vista dorsal; e-i) Especímenes encontrados en septiembre de 2010 en la localidad de Sinfonía: e.) Vista lateral; f) Vista ventral; g) Vista dorsal; h) Vista apical; i) Vista antapical; j-l) Iconotipos modificados de Abé, 1941; j) Vista ventral; k) Vista apical; l) Vista antapical. Escala = 10 µm

Género *Gotoius* Abe ex Matsuoka

Referencias: Abé, 1981: p. 32-33; Matsuoka, 1988: p. 109, p. 110-113, 115; Dodge y Toriumi, 1993: p. 142, p. 145.

Sinónimos: *Diplopsalis* Bergh, *in partim*; *Dissodium* Abé, *In partim*

Especie tipo: *Gotoius mutsuensis* Abé ex Matsuoka

Descripción: Organismos con forma lenticular a subesférica, de talla mediana a grande, con un cíngulo ecuatorial, que carecen de aletas. Placas de la epiteca dispuestas asimétricamente. Poro apical y placa del canal ausentes. Con tres placas apicales, 2 intercalares anteriores, la 1a tiene cuatro lados, es asimétrica y alargada. La 2a es semicircular ancha y muy grande, ocupa la porción dorsal de la epiteca. Tiene 6 placas precingulares. Hipoteca con 5 placas postcingulares y dos antapicales. Cinglo ecuatorial sin desplazamiento ni aletas. Sulco con una aleta sulcal pequeña, no cubre completamente el sulco. La teca es 3', 2a, 6", 3c, 5"', 2"', 5s

Comentarios taxonómicos: *Gotoius* es similar morfológicamente a los organismos de *Diplopelta*, *Diplopsalis* y a *Dissodium*, *Gotoius* difiere en la presencia de poro apical, la placa del canal, y en la forma de las placas intercalares, *Diplopelta* tiene el poro apical y la placa X, las 1a rómbica y pequeña, la 2a grande, que ocupa parte de la porción dorsal de la epiteca, por el contrario *Gotoius* carece del poro apical y de placa X, la 1a es pequeña y asimétrica y la 2a es muy grande, ocupa toda la parte media dorsal de la epiteca. Se diferencia de *Diplopsalis* en el número de placas intercalares anteriores y antapicales, *Diplopsalis* tiene una 1a y una 1"', *Gotoius* tiene dos placas intercalares y dos antapicales. En el caso de *Dissodium*, *Gotoius* difiere en el arreglo asimétrico de las placas de la epiteca, en la forma y posición de las placas intercalares anteriores, *Gotoius*, tiene la 1a pequeña y asimétrica a nivel de las precingulares y la 2a es semicircular y asimétrica, es grande y ocupa más de la mitad la epiteca. En *Dissodium* la 1a, es rómbica,

grande situada al nivel de la 2a, que es ancha y pentagonal, y ocupa la porción dorsal de la epiteca.

Gotoius abei Matsuoka

Referencias: Matsuoka, 1988: p.110-113,115; p. 111, Fig.6(a-d); p.112, Lám. 5, Figs. A-L; p.113, Fig. 7(a-b).

Descripción: Organismo subesférico. La epiteca y la hipoteca son similares en forma y tamaño. Epiteca sin de poro apical y placa del anal. Con tres placas apicales, la 1' es tipo orto, es grande, y ancha la 2' es pentagonal e irregular, la 3' es hexagonal e irregular (Fig.31a), con dos placas intercalares anteriores, la 1a tiene cuatro lados, es mediana, alargada situada a nivel de las precingulares; la 2a es grande y tiene forma pentagonal, ocupa completamente la porción media dorsal de la epiteca (Fig.31c, e). La serie precingular presenta 6 placas. Hipoteca con 5 placas postcingulares, y 2 placas antapicales (Fig. 31d).Cíngulo es dextrógiro, y su extremo está desplazado cerca de la mitad de su ancho (Fig. 31b). Sulco con aleta pequeña.

Dimensiones: Altura: 37.5-60 µm; Transdiámetro: 55-52.5 µm; Espesor: 50 µm; relación LT/TRD: 0.68-0.89; y relación TRD/PRF:1.0-1.1. En la tabla 18 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 18: Datos morfométricos de *Gotoius abei* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/PRF	Localidad
Presente estudio	37.5 µm	55 µm	50 µm	0.68	1.1	Bahía de Acapulco, Gro, Méx.
Matsuoka, 1988	60 µm	52.5 µm	-	0.89	1.0	Mar de Yatsuhiro

Comentarios taxonómicos: *Gotoius abei*, difiere de *G. excentrica* en el tamaño de las placas apicales y en la forma de la célula, *G. excéntrica* es lenticular, con las placas apicales pequeñas mientras *G abei* es lenticular con placas apicales grandes (Matsuoka, 1988).

Distribución: *G. abei* se ha reportado en las costas del Mar de Yatsuhiro, Japón (Matsuoka, 1988), en el Pacífico mexicano en las costas de Jalisco y Colima (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006). En la bahía de Acapulco solo ocurrió en enero de 2011, en la localidad de Centro su abundancia promedio fue 0.1 (Tabla 52).

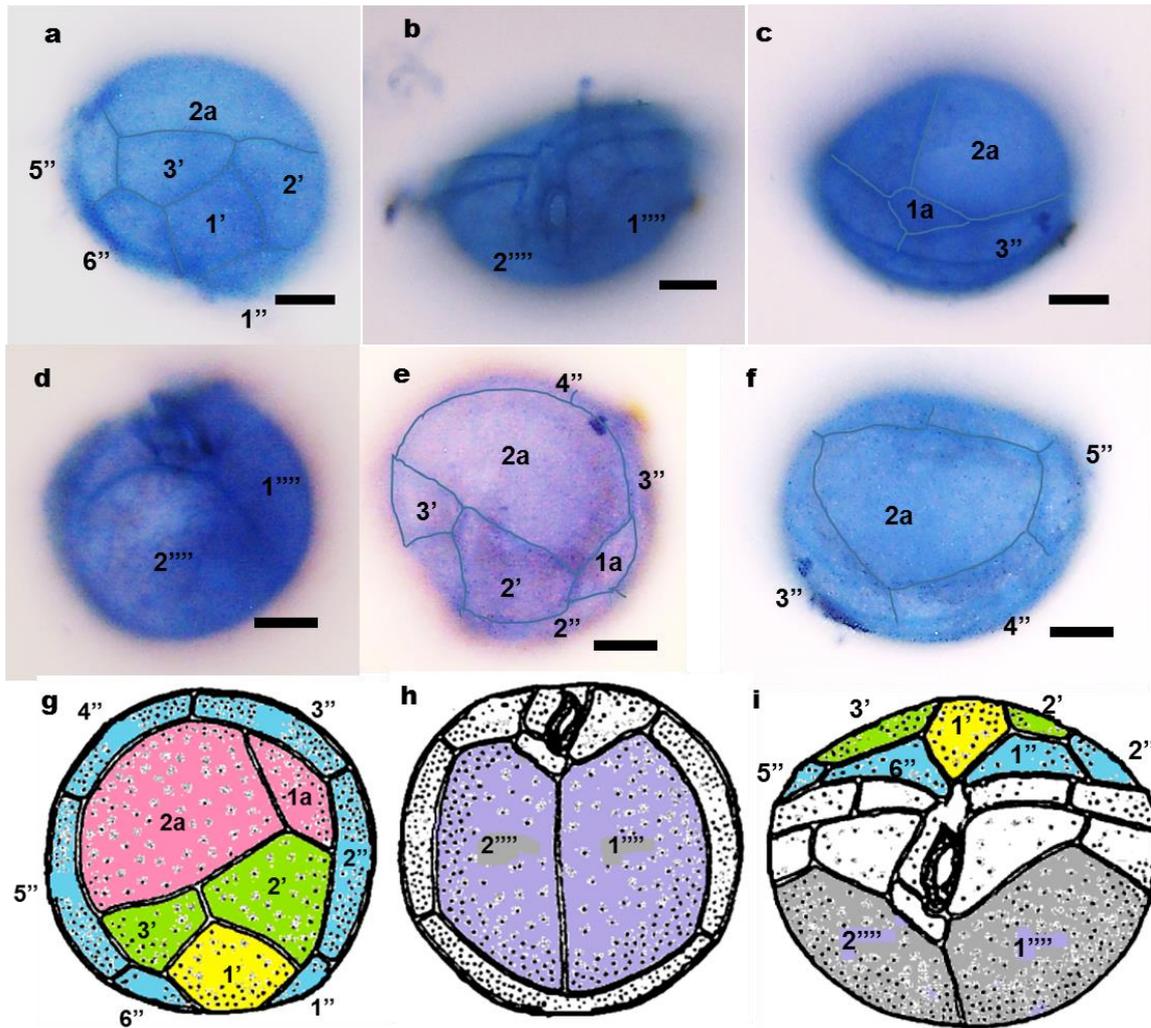


Figura 31. *Gotoiulus abei* Matsuoka (Fig. 31 a-i): MO. Especimen encontrado en la localidad de Centro, en enero de 2011; a) Vista apical; b) Vista ventral; c) Vista lateral; d) Vista antapical; e) Vista apical; f) Vista dorsal; g-i) Iconotipo modificado de Matsuoka, 1988; g) Vista apical; h) Vista antapical; i) Vista ventral. Escala = 10 μ m

Género *Niea* Liu, Mertens *et Gu*.

Referencias: Kawami *et al.*, 2010: 183–190, Figs. 1, 2; Liu *et al.*, 2015: p. 215-217, Figs. 20-25

Sinónimos: *Diplopsalis* Bergh, *in partim*; *Oblea* *in partim*

Especie tipo: *Niea chinensis* Liu, Mertens *et Gu*

Descripción: organismos de forma lenticular a globular, más anchos que altos, de talla pequeña a mediana. La epiteca con 1' de tipo orto, con forma de rombo, grande y ancha, con una placa 1a grande y hexagonal ubicada en la

porción dorsal de la epiteca, tiene 6 placas precingulares. Hipoteca con 5'' postcingulares y 2'' antapicales asimétricas. Cíngulo ecuatorial, sin desplazamiento, o ligeramente ascendente, con aletas provistas de refuerzos. Sulcus con aleta sulcal prominente en el lado izquierdo. Fórmula de la teca: Po, X, 3', 1a, 6'', 3c+t, 6s, 5''' y 2'''''. La superficie de la teca puede presentar diminutos poros, esparcidos sobre la superficie o a puede ser lisa.

Comentarios taxonómicos: Los organismos del género *Niea* se parecen morfológicamente a los géneros *Diplopsalis*, *Oblea* y *Peridiniopsis*. Difiere de *Diplopsalis* en el número de placas antapicales y la forma de la 1a, en *Niea* la 1' es rómbica, grande tipo orto, la 1a es grande ancha y hexagonal, y tiene dos antapicales. En *Diplopsalis* la 1a tiene seis lados es rectangular y alargada, la 1' es orto y tiene una placa antapical. *Niea* difiere de *Peridiniopsis* en la cantidad de placas intercalares y cingulares, *Peridiniopsis* tiene de (1a-0) y 6 cingulares mientras *Niea* tiene una 1a y 4 cingulares. *Oblea* tiene 1' tipo meta, pentagonal y asimétrica, la 1a es alargada en forma de coma y tiene dos placas antapicales.

Niea acanthocysta (Kawami, Iwataki et Matsuoka) Liu, Mertens et Gu

Referencias: Kawami *et al.*, 2010: p. 185-189; p. 185, Fig. 1(a-g); p. 186, Fig. 2(a-d); p. 187, Fig. 3(A1-A4-2). Liu *et al.*, 2015: p. 215- 217, Figs. 20-25.

Sinónimo: *Diplopelta parva* (Abé) Matsuoka; *Oblea acanthocysta* Kawami, Iwataki et Matsuoka

Descripción: Organismos de forma subesférica, célula es acromática. Epiteca e hipoteca de igual tamaño (Fig.32a, d). Epiteca con poro apical rodeado por un collar (Fig.32c), con la placa 1' tipo orto, rómbica, grande y ancha. Placa intercalar anterior, hexagonal, situada en la porción dorsal de la epiteca, haciendo contacto

con 2',3', 2'',3',4'' y 5'' (Fig.32c, f). Hipoteca con 5 placas postcingulares y dos antapicales subiguales (Fig. 32e). La superficie de la teca presenta poros de tricocistos esparcidos por la superficie. Cíngulo e ecuatorial, ascendente, ligeramente desplazado (1/3 del ancho) hacia el lado derecho del organismo.

Dimensiones: Altura: 25-38 μm ; Transdiámetro: 30-40 μm ; Espesor: 33.3 μm ; relación ALT/TRD:0.96-1.0; y relación TRD/PRF:0.96-1.07. En la tabla 19 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 19: Datos morfométricos de *Niea acanthocysta*

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	ALT/TRD	TRD/PRF	Localidad
Presente estudio	25-33.6 μm	30-32 μm	33.6-37.5 μm	0.83-1.05	0.8-0.95	Bahía de Acapulco Gro., México
Kawami et al., 2010	25-38 μm	30-40 μm	-	1.0	0.96	Costas de Japón
Liu et al., 20135	32-42 μm	35-45 μm	-	0.93	1.06	Costas de China

Comentarios taxonómicos: *Niea acanthocysta* se parece morfológicamente a *N. torta* y a *Qia lebouriae*, de *N. torta* se distingue por el tamaño y en la forma de la placa intercalar, *N. torta* es más grande que *N. acanthocysta*, en *N. acanthocysta* la 1a esta menos desviada que en *N. torta* además difieren en la forma de la placa 1', en *N. acanthocysta* es más ancha con bordes rectos y en *N. torta* 1' es más estrecha y asimétrica. *N. acanthocysta* y *Qia lebouriae* tienen una tabulación similar en la epiteca, pero difieren en la tabulación de la hipoteca, *Q. lebouriae* presenta una 1'''' y *N. acanthocysta* presenta 2''''.

Distribución: Solamente ha sido registrada en la bahía de Omura, Oeste de Japón (Kawami et al., 2010). En la bahía de Acapulco esta especie estuvo presente en la localidad de centro, en julio, en naval durante julio agosto de 2010 y enero de

2011, en Bocana en junio, agosto septiembre y octubre de 2010, y en Sinfonía ocurrió en agosto cuando fue más abundante (0.8) y en el mes noviembre (Tabla 52 y 53).

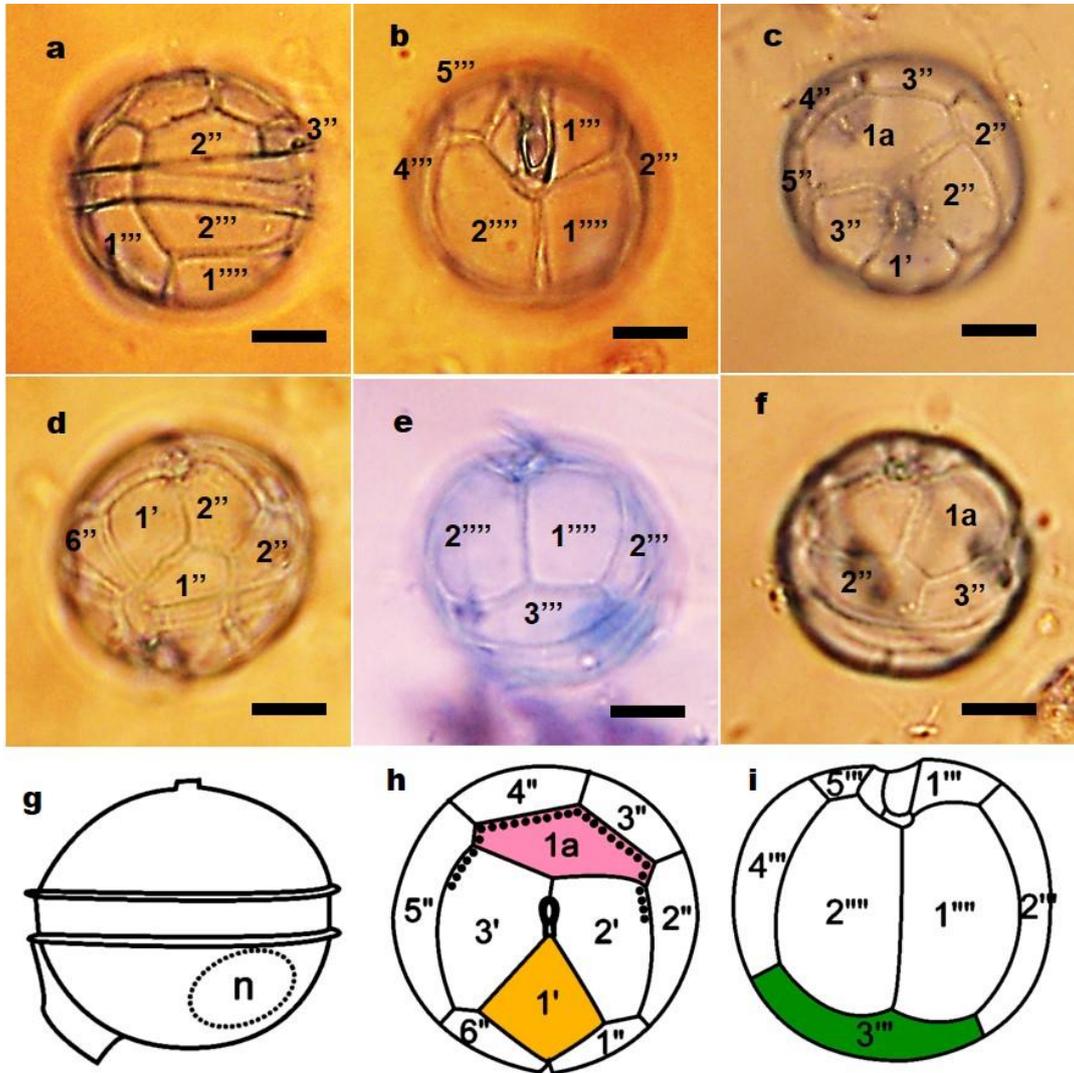


Figura 32. *Niewia acanthocysta* (Kawami, Iwataki et Matsuo) Liu, Mertens et Gu (Fig. 32 a-i). MO. Espécimen encontrado en julio de 2010 en la localidad de Centro: a) Vista lateral; b) Vista antapical; c) Vista apical; d) Vista ventral; e) Vista antapical; f) Vista lateral; g-i) Modificado de Kawami *et al.*, 2010: g) Vista lateral; h) Vista apical; i) Vista antapical. Escala = 10 μ m

Niewia torta (Abé) Liu, Mertens et Gu

Referencias: Abé, 1941: p. 122-125; p. 123, Figs. 1-6; Kawami *et al.*, 2010; Liu *et al.*, 2015: p. 216-218; p. 26-34.

Basiónimo: *Diplopsalis torta* Abé

Sinónimos *Peridiniopsis hainanensis* (Nie) Taylor; *Oblea torta* (Abé) Balech ex Sournia; *Dissodium tortum* (Abé) Dodge et Hermes 1981

Descripción: Organismos de forma lenticular, talla grande. Epiteca con tabulación asimétrica, en vista apical, la disposición de las placas parecen un remolino, debido a que la sutura que separa la 1a del poro apical es sigmoidea, dando la apariencia de que las placas forman un remolino (Fig.33g). Epiteca con tres placas apicales, la 1' es tipo orto, estrecha, con bordes curvados y cóncavos, es la más pequeña de las placas apicales, la placa 1a es hexagonal, grande (Fig.33 a), situada en la parte dorsal de la epiteca, cubriendo por completo las placas 3'' y 4'', las placas más estrechas de las placas precingulares (Fig.33b). 6 placas precingulares. Hipoteca con 5 placas postcingulares y dos antapicales (Fig.33f). El cingulo estrecho y ligeramente ascendente. El sulco presenta una aleta prominente.

Dimensiones: Longitud total: 30-56 μm ; Transdiámetro: 40-70 μm ; 37.5-66 μm ; relación ATL/TRD fue de 0.5-1.0y la razón entre TRD/PRF fue de 0.8-1.3. En la tabla 20 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 20: Dimensiones reportadas para *Niea torta* por distintos autores

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/PRF	Localidad
Presente estudio	30-50 μm	40-70 μm	37.5-62.5 μm	0.5-1.0	0.8-1.3	Bahía de Acapulco, Gro, Méx.
Abé, 1941	56 μm	70 μm	66 μm	0.8	1.0	Costas de Japón
Kawami <i>et al.</i> , 2010	48.6 μm	57.4 μm	-	-	-	Costas de Japón
Liu <i>et al.</i> , 2015	50-60 μm	50-75 μm	-			Costas de China

Comentarios taxonómicos: *Niea torta* es una especie que se puede confundir con *Diplopsalis lenticula* y *Qia lebouriae*, de las cuales difiere en la epiteca en el arreglo asimétrico de las placas en forma de remolino y en el número de placas antapicales que son 2'''' en lugar de 1'''' (*D. lenticula* y *Q. lebouriae*). Esta especie estuvo presente en la época de lluvia, en la época de secas fría y secas cálida.

Distribución: *Niea torta* se ha registrado en las costas de Japón (Abé, 1941; Kawami *et al.* (2010). En la bahía de Acapulco ocurrió en todas las localidades: centro (febrero, marzo, mayo, octubre, noviembre y diciembre de 2010, y enero y febrero de 2011) siendo más abundante en enero de 2011. En Naval (febrero, mayo, agosto, septiembre, octubre de 2010, y en enero y febrero de 2011). En Bocana (febrero, mayo, agosto, diciembre de 2010, y enero y febrero de 2011). En Sinfonía solamente en septiembre y octubre de 2010 (Tabla 52; Tabla 53).

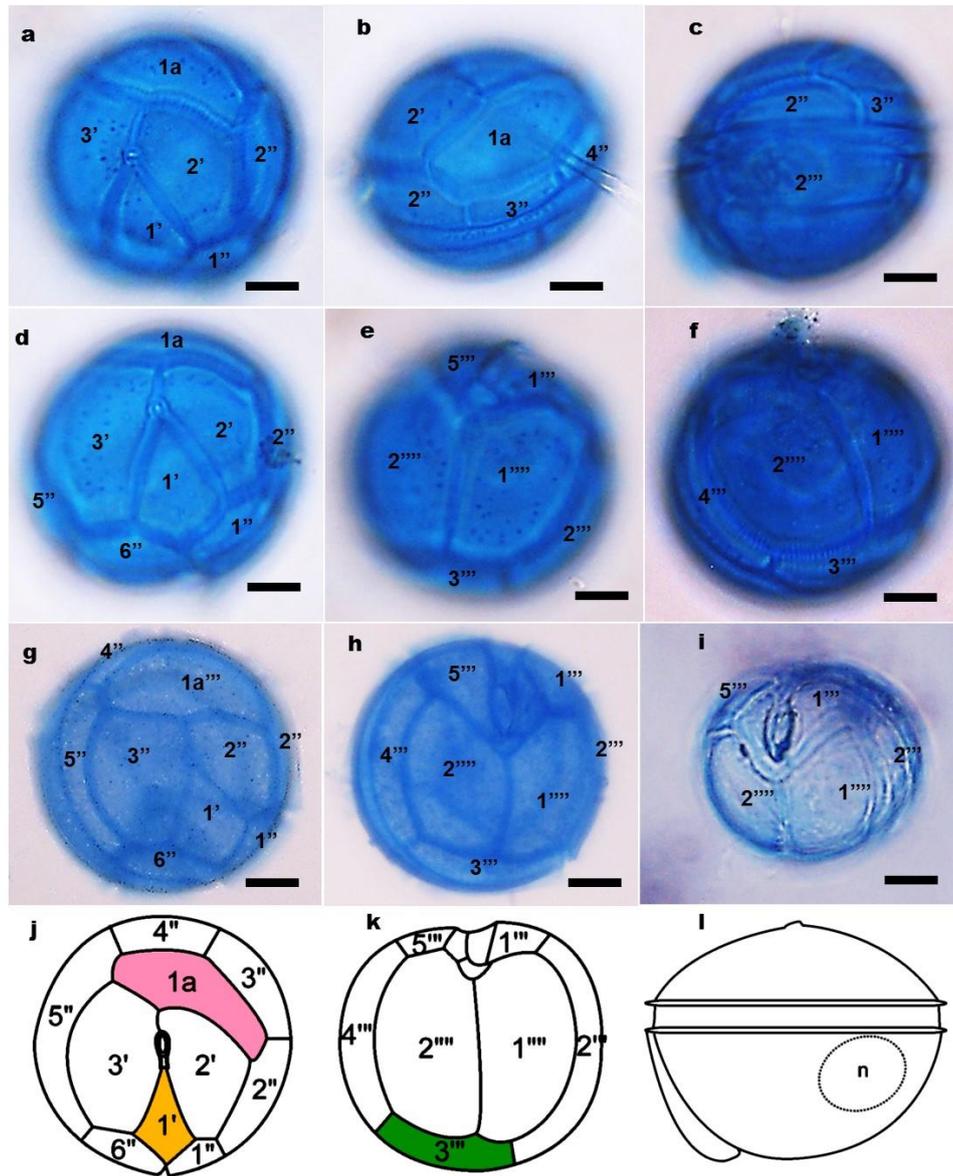


Figura 33. *Niea torta* (Abé) Liu, Mertens *et* Gu (Fig. 33 a-l). MO; a-f) Especímenes encontrados en la localidad de Sinfonía en el mes de agosto de 2010: a) Vista apical; b) Vista dorsal; c) Vista lateral; d) Vista apical; e-f) Vista antapical; g-h) Especímenes encontrados en la localidad de Sinfonía en el mes de febrero de 2011: g) Vista apical; h.) Vista antapical; j-l) Iconotipo modificado de Iwataki *et al.*, 2010: j) Vista apical; k) Vista ventral; i) Vista lateral. Escala = 10 μ m.

Niea sp.1

Descripción: Organismo de forma esférica a elíptica, y subesférica a subelípticos en vista apical, de tamaño pequeño a mediano. Epiteca con 3' placas apicales, la placa 1' es rómbica, tipo orto, estrecha y simétrica, las 2' y 3' rodean completamente el ápice separando por completo 1' de la 1a (Fig.34c), (Fig.34b), la 1a, tiene seis lados, es estrecha y alargada ocupa la porción dorsal de la epiteca,

muy junto de la placas 3 y 4''(Fig.34h), y la serie de placas precingulares presenta 6'', todas rectangulares, done la 3'' y 4'' son las más estrechas, y la 1 y 6'' son más pequeñas. Hipoteca con 5''' y dos antapicales (Fig.34d, e). Cíngulo ligeramente desplazado describiendo una espiral ascendente, su desplazamiento es de 0.3 a 0.5 veces la de su ancho. Hipoteca con 5 postcingulares y dos antapicales

Dimensiones: Longitud total: 36-72 µm; Transdiámetro: 39-78 µm; Profundidad: 45-62.5; relación LT/TRD: 61-1.2; y relación TRD/PRF: 1.0-1.5. En la tabla 21 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 21: Datos morfométricos de *Niea* sp.1 en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/PRF	Localidades
Presente estudio	37.5-60 µm	45-72.5 µm	45-62.5 µm	0.61-1.2	1.0-1.5	Bahía de Acapulco, Gro, Méx.
Nie, 1943	51(36-72) µm	59.5(39-78) µm	-	1.06	1.08	Costas de China
<i>Niea. torta</i> Abé, 1941	56 µm	70 µm	66 µm	0.83	1.05-	Costas de Japón

Comentarios taxonómicos: *Niea* sp. 1, es una especie de tamaño pequeño a mediano que puede ser confundida con *Diplopsalis* sp.1. Ya que presenta la misma tabulación de la epiteca, pero difiere en la cantidad de placas antapicales, *Diplopsalis* sp.1 presenta 1'''' y *Niea* sp.1, 2'''''. *Niea* sp. 1 se parece morfológicamente a la especie descrita por Nie (1943) *Diplopsalis hainanensis* que tiene la tabulación 3',1a, 4c, 5s, 6'', 5''' y 2''''',.por lo que en este estudio se hace la recomendación de hacer una nueva combinación y nombrar a las especie *Niea hainanensis*. Debido a que nuestro organismo coincide en dimensiones y tabulación con el organismo de Nie (1943). La especie de Nie (1943), realmente pertenece al género *Niea*, pero Balech, la consideró como un sinónimo de *Niea*

torta, pero la forma de la sutura que separa la placa 1a del poro apical en *Diplopsalis hainanensis* tiene forma diagonal, y la curvatura en dirección del lado izquierdo de la epiteca, mientras *Niea torta* presenta una sutura con forma sigmoidea en dirección del lado derecho de la epiteca, por otra parte *Niea torta* tiene dimensiones más pequeñas que *D. hainanensis*, por esta razón la hemos considerado esta especie como *Niea hainanensis*, como una entidad diferente a *Niea torta*.

Distribución: Esta especie se registró por primera vez en las costas de China (Nie, 1943), y en la bahía de Acapulco, ocurrió en todas las localidades: en Centro (junio y julio de 2010), en Naval en julio de 2010 fue más abundante. En Bocana fue más frecuente (junio, septiembre, octubre y noviembre de 2010). En Sinfonía ocurrió en agosto y en noviembre de 2010 (Tabla 52; Tabla 53).

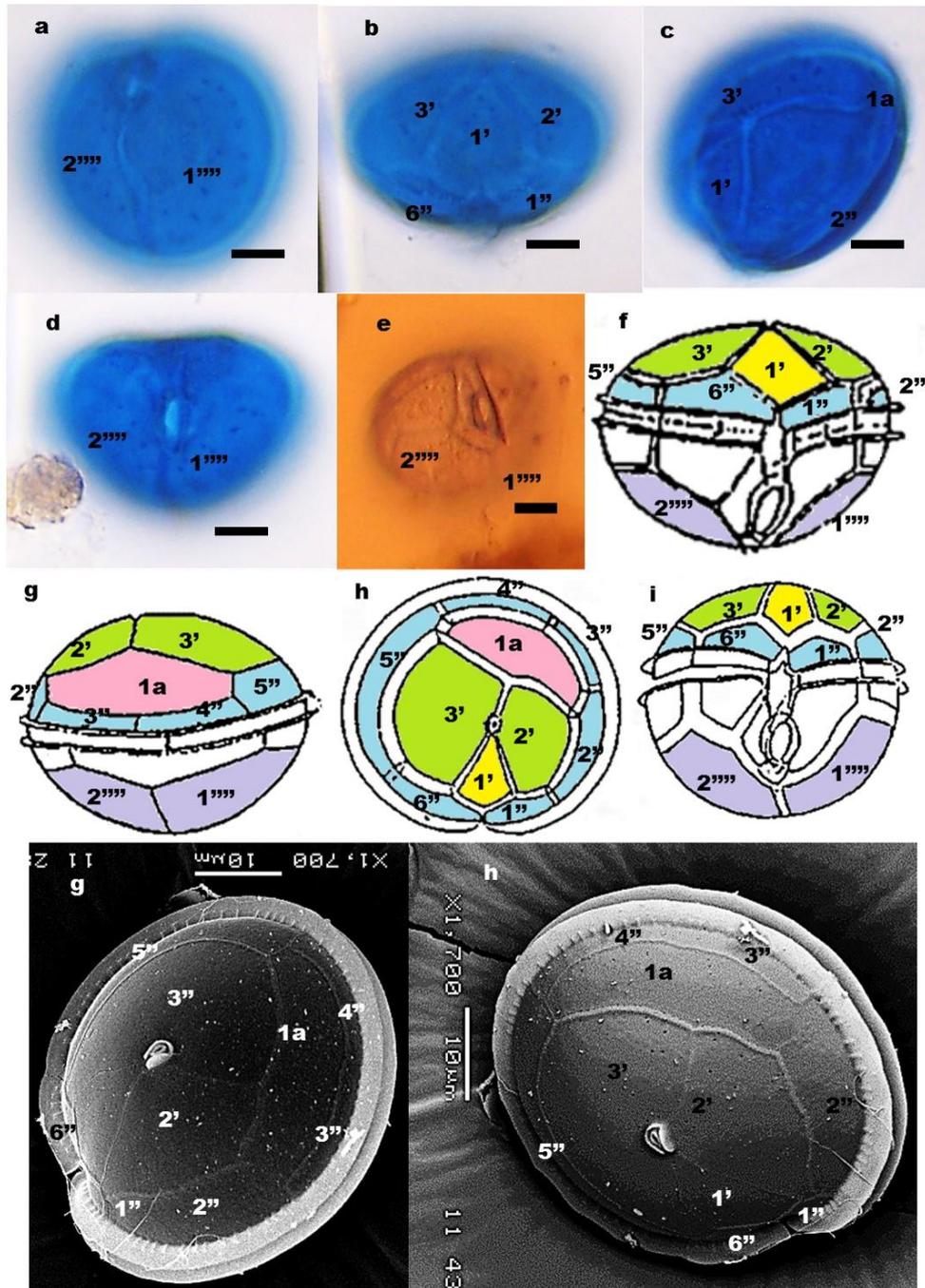


Figura 34. *Niewiarskiella* sp.1 (Fig. 34 a-h): MO; a-e) Especímenes encontrados, en la localidad de sinfonía, durante el mes de septiembre de 2010: a) Vista antapical; b) Vista ventral de la placa 1'; c) Vista lateral; d-e) Vista ventral de la hipoteca, detalle del sulcus: f-l) Iconotipos modificados de Nie, 1943; MEB: g-h) Vista lateral de la epiteca. Escala = 10 µm.

Género *Preperidinium* Mangin

Referencias: Elbrächter, 1993: p.174-177; Mangin, 1913; Lebour, 1925: p. 102, Lám. 15, Figs. 2a-2e; Balech, 1958: p. 83-84; Subramayan, 1971: p. 8; Taylor, 1976: p. 169; Steidinger y Tangen, 1997: p. 530; Gómez, 2005: p. 194; Gómez, 2012b: p. 114.

Sinónimos: *Diplopeltopsis* Pavillard; *Zygabikodinium* Loeblich et Loeblich.

Especie tipo: *Preperidinium meunierii* (Pavillard) Elbrächter.

Descripción: Organismos de tamaño pequeño a mediano, con forma lenticular a globular. Epiteca con poro apical conspicuo y tres placas apicales, la 1' es tipo orto, rómbica, puede ser estrecha o ancha. Poseen dos placas intercalares anteriores, la 1a es pequeña, rómbica, situada en el extremo lateral izquierdo de la epiteca, casi a nivel de la placas precingulares; la 2a es grande semicircular y ocupa toda la porción dorsal de la epiteca. Presentan 7 placas precingulares. Hipoteca con 5 postcingulares y una antapical. Cíngulo ecuatorial, con velos cingulares sostenidos por numerosos refuerzos. El sulcus no irrumpe en la epiteca y presenta una prominente aleta sulcal en el lado izquierdo. La fórmula de la teca: 3' 2a, 7'', 3c+t, 5s, 5''', 1'''''. Superficie con poros dispersos.

Comentarios taxonómicos: *Preperidinium* se parece morfológicamente a *Diplopelta*, *Diplopsalopsis* y *Dissodium*, pero *Preperidinium* difieren en la forma y posición de las placas intercalares anteriores y número de las antapicales. *Diplopelta* y *Dissodium* presentan una 1a rómbica, mediana y una 2a grande y pentagonal situadas al mismo nivel, en la parte dorsal de la epiteca, y con dos placas antapicales, mientras *Preperidinium* la 1a es rómbica y pequeña se

encuentra a nivel de las placas precingulares y la 2a (semicircular) está en la parte dorsal de la epiteca, y presenta una placa antapical. Por otra parte, *Preperidinium* difiere de *Diplopsalopsis* en la forma de las placas intercalares y el número de las antapicales, en *Diplopsalis* la 1a es pentagonal, y la 2a es hexagonal, y tiene 2 placas antapicales. Mientras *Preperidinium* tiene 1a rómbica, una 2a hexagonal y una placa antapical

Preperidinium meunierii (Pavillard) Elbrächter

Referencias: Paulsen, 1908: p. 36, Fig. 45(a-g); Mangin, 1913: p. 224- 230, p. 226, Fig. 12(i-v); Lebour, 1922: p. 801-804, p. 786, Figs. 11-15; Lebour, 1925: p.102, p. 203, Lám. 15, 2a-2e; Schiller, 1937: p. 105, Fig.96 (a-e); Balech, 1958: p. 83-84, p. Lám. 2, Figs. 26-31; Subramayan, 1971: p. 8, p. 156, Lám. 1, Figs. 4, 5, 12, 13, 14; p. 159, Lám. 2, Figs. 5, 7, 9, 11; p. 161, Lám. 3, Figs. 6-7; Taylor, 1976: 169, Lám. 28, Figs. 295, 297, 300; Matsuoka, 1988: p. 115-117, p.114, Lám. 4, Figs. j-k; p. 115, Fig. 8 (b-c); Elbrächter, 1993: p. 176-177; Steidinger y Tangen, 1997: p. 530, p. 528, Lam, 48 B y D.

Sinónimos: *Diplopsalis lenticula* Bergh. f. *minor* Paulsen; *Diplopsalis sphaerica* Meunier; *Peridinium paulseni* Mangin; *Peridinium lenticulatum*, Mangin; *Diplopeltopsis minor* (Paulsen) Pavillard; *Zygabikodinium lenticulatum* (Paulsen) Loeblich et Loeblich.

Descripción: Organismos con forma lenticular, de tamaño pequeño a mediano. Epiteca e hipoteca son similares en forma y tamaño (Fig. 34e). La epiteca presenta 3 placas apicales, la 1' es tipo orto, rómbica y estrecha. Presenta dos placas intercalares anteriores (Fig. 35a-c), la 1a es romboide, pequeña, situada en

la porción lateral de la célula casi a nivel de las placas precingulares (Fig. 35f, g), la placa 2a es grande, con forma de media luna y ocupa toda la porción dorsal de la epiteca (Fig. 354h, i). Además presenta 7 placas precingulares, de las cuales 2-6” son rectangulares y estrechas mientras que la 1” y 7” son pequeñas y cuadradas. Hipoteca con 5 placas postcingulares, y una antapical (Fig. 35d). Cíngulo ecuatorial, sin desplazamiento, con una aleta cingular sostenida por numerosos refuerzos (Fig. 35j). Superficie con una serie de poros muy finos, dando una apariencia granular (Fig. 35a-b). Las suturas en los límites de las placas son amplias y presentan estrías bien desarrolladas. Las aletas sulcales están bien desarrolladas y posicionadas a la derecha de la placa 1” El poro flagelar es grande y elíptico (Fig.35g).

Dimensiones: Altura: 25-65µm; Transdiámetro: 28-87.5µm; Espesor: 37.5-75µm; relación ALT/TRD: 0.6-0.92; y relación TRD/PRF: 1.0-1.17. En la tabla 22 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 22: Datos morfométricos de *Preperidinium meunierii*

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	ALT/TRD	TRD/PRF	Localidad
Presente estudio	35-65 µm	52.5-87.5µm	45-75 µm	0.58-1.08	1.04-1.27	Bahía de Acapulco, Gro, Méx.
Paulsen, 1908	40 µm	52 -56µm	-	0.72-0.77	1.06	Costas del norte de Europa
Mangin, 1912	-	35-49 µm	-	-	-	Costas de Lion
Mangin, 1913	36 µm	43.3-45>50 µm	35 µm	0.83	1.2	Costas de Lion
Lebour, 1922	-	28-45 (40) µm	-	0.7	1.06	Plymouth
Lebour, 1925	-	28-56 (>40) µm	-	0.7	1.06	Plymouth
Schiller, 1937	-	-	-	0.72	1.0	Costas de Alemania
Balech, 1958	-	60 µm aproximadamente	-	0.6	1.1	Campaña Antártica de Argentina
Subramayan, 1971	-	28-56 (>40) µm	-	0.7	1.06	Costas de la India
Taylor, 1976	-	Frío:28-66 µm Cálida: 40-55 µm	-	-		Indo-Pacífico
Abé, 1981	33-60µm	36-78 µm	-	0.78-	1.06	Bahía de Asamushi
Dodge, 1982	-	28-56 µm	-	0.92	1.12	Islas Británicas

Matsuoka, 1988	57.5-63.8 μm	63.8-71.4 μm	-	-	1.10	Costas de Japón
Balech, 1988	26-39 μm	42-77 μm	-	0.68-0.81	1.17	Islas británicas

Comentarios taxonómicos: Lebour (1922), menciona que *Preperidinium meunierii* es similar a *Diplopsalis lenticula*, pero difiere de esta, en el número de placas intercalares anteriores y precingulares *P. meunierii* tiene dos intercalares, la 1a es pequeña, en forma de rombo y la 2a es ancha y semicircular y 7 placas precingulares, mientras *D. lenticula* presenta 1a y 6 precingulares, además difieren en la forma y tamaño de la aleta sulcal izquierda en *P. meunierii* es estrecha y menos conspicua, tiene contorno liso y no cubre el poro flagelar, mientras que en *D. lenticula* es muy prominente. En cuanto a la forma de la célula. *P. meunierii* presenta un contorno más circular. Es interesante que Lebour interpretó la tabulación de *P. meunierii* como si la epiteca presentara 4', 1a y 7'' mientras que Matsuoka (1988), interpretó la epiteca de esta especie como 3', 2a y 7''. Resulta interesante mencionar que los ejemplares de *P. meunierii* encontrados en la bahía de Acapulco presentaron tallas mayores a las reportadas en otras partes del mundo, los especímenes de *P. meunierii* con mayor tamaño ocurrieron en la época de secas fría.

Distribución: Es una especie costera y estuarina, cosmopolita, de aguas templadas a tropicales e incluso en aguas subantárticas; (Steidinger y Tangen, 1997). En el Pacífico mexicano se registró al oeste de Baja California Sur, en el Golfo de California (Baja California), Jalisco, Colima, Michoacán. En la bahía de Acapulco estuvo presente en todas las localidades pero fue más frecuente y abundante en la localidad de Centro, en el mes de febrero de 2011 (0.9), (Tabla 52; Tabla 53).

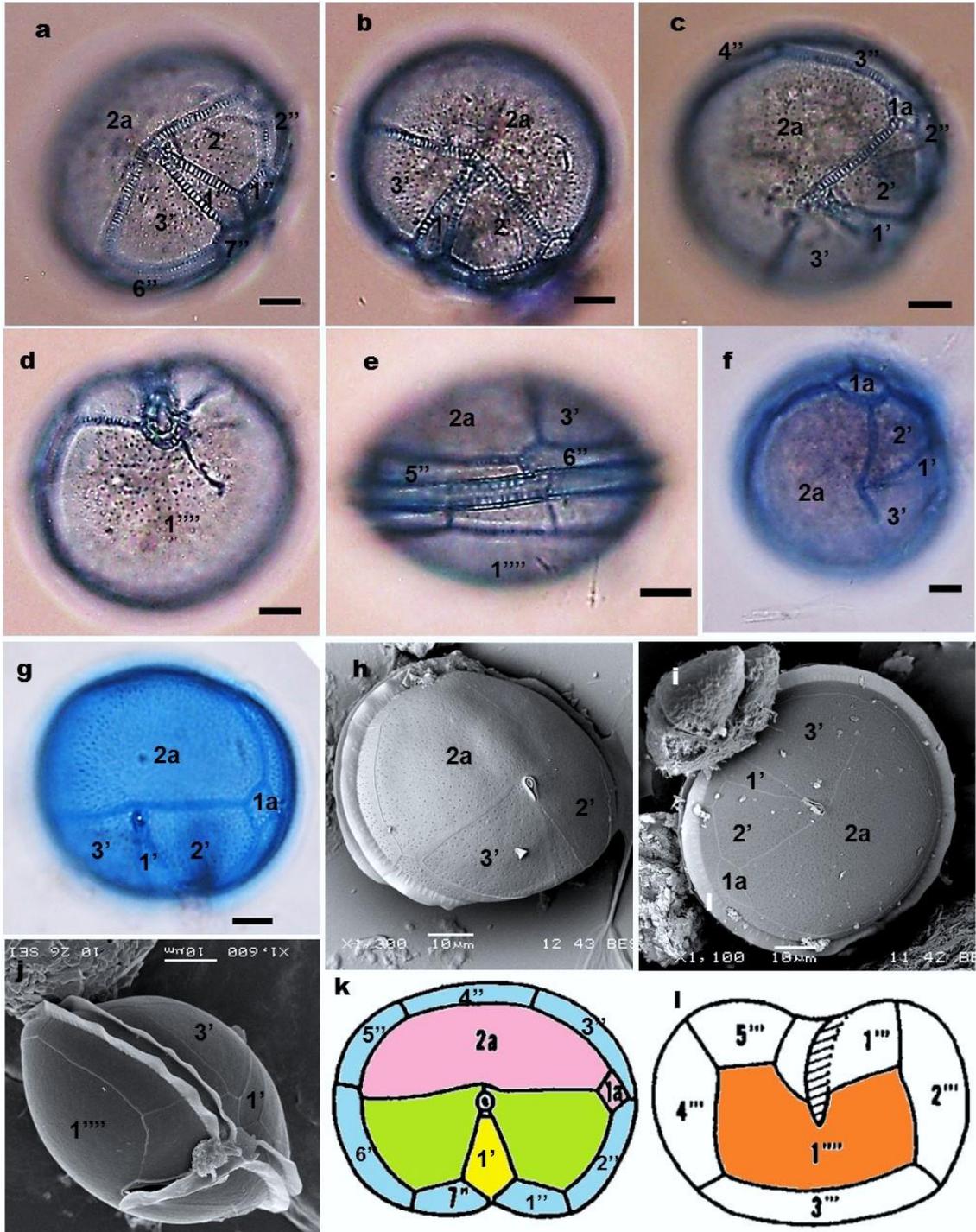


Figura 35. *Preperidinium meunierii* (Pavillard) Elbrächter MO (Fig. 35 a-g): Especímenes encontrados en las localidades de centro y naval, durante el mes de marzo de 2010; a-c) Vista apical; d) Vista antapical; e) Vista lateral del lado derecho; f) Vista lateral del lado izquierdo detalle de la placa 1a; g) Vista apical detalle de las placas 1a y 2a de la epiteca; MEB: h-i) Vista apical de la epiteca; j) Vista ventral; k-l) Iconotipo modificado de Steidinger & Tangen, 1997: k) Vista apical; l) Vista antapical. Escala = 10 μ m.

Género *Qia* (Nie) Liu, Mertens et Gu

Referencias: Nie, 1943; Balech, 1967; Abé, 1981; Matsuoka, 1988; Liu *et al.*, 2015.

Sinónimo: *Diplopsalis* Bergh.

Descripción: Organismos de talla median de forma esférica. Epiteca con tres placas apicales, la 1' es rómbica, tipo orto. La placa intercalar anterior (1a) hexagonal, situada en medio de la porción dorsal de la epiteca, y 6 placas precingulares. La hipoteca presenta 5 placas postcingulares y 1 antapical. Cíngulo ecuatorial o en algunos casos ligeramente desplazado, con aletas, delgadas, sin refuerzos. Sulco con una pequeña placa sp cuadrada. Formula de la teca: Po, X, 3', 1a, 6'', 3C+t, ?4S, 5''', 1'''''. Teca cubierta por numerosos poros grandes.

Comentarios taxonómicos: El género *Qia* se distingue de *Diplopsalis* por el tamaño y la forma de la 1a. y de la 3'' y 4'', La 1a es hexagonal más ancha que alta en *Qia*, la 3'' es más corta que la 4'', ambas son rectangulares y anchas. En *Diplopsalis* 1a tiene seis lados pero es rectangular, alargada y estrecha, está ubicada en la parte baja de la porción dorsal de la epiteca, cubriendo las 3'' y 4'' ambas del mismo tamaño, estrechas y alargadas.

Qia lebouriae (Nie) Liu, Mertens et Gu

Referencias: Nie, 1943: p, 11-13, p. 11, Figs. 14-19. Balech, 1967: p. 102, Lám. 4, Figs. 70-77; Abé, 1981: p. 26- 28, p. 27, Fig. 3(4-6); Matsuoka, 1988: p. 101-105, p. 101, Fig. 3(A, B), p. 104, Lám. 2, Figs. A-L.; Liu *et al.*, 2015: p.217, 219; p. 220, Figs. 35-46.

Basiónimo: *Diplopsalis lenticula* var. *lebourii* Nie

Sinónimo: *Diplopsalis lebouriae* (Nie) Balech

Descripción: Especie de tamaño mediano, más larga que ancha, de forma esférica a subesférica, un poco redondeada (Fig.36d, g). Epiteca e hipoteca hemisféricas. (Fig.36d). La epiteca es más corta que la hipoteca, con tres placas apicales, la 1' rómbica, y ancha (tipo orto), las 2 y 3' son pentagonales. La placa intercalar anterior hexagonal, situada en la mitad de la porción dorsal de la epiteca, entre las placas 2' y 3' y las 2'', 3'' y 4'' (Fig.36e). 6 placas precingulares, donde la 2'' y 5'' son pentagonales y las restantes tienen cuatro lados. Hipoteca con 5 postcingulares, y una placa antapical grande y pentagonal (Fig.36b). El cíngulo esta desplazado, ligeramente ascendente al menos 0.5 veces su ancho (Fig.35 d, c), posee una aleta estrecha sin refuerzos. Sulcus con una aleta en la porción izquierda y placa sulcal posterior pequeña, de cuatro lados.

Dimensiones: Altura: 40-62 μm ; Transdiámetro o ancho máximo: 45-60 μm ; Espesor: 45-56 μm . Relación LT/TRD fue de 0.85-1.027; y relación TRD/ESP fue de 1.0-1.14. En la tabla 23 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 23: Datos morfométricos de *Qia lebouriae* en diferentes regiones

Autor	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/ESP	Localidad
Presente estudio	42.5-55.8 μm	50-56 μm	46.4-56 μm	0.94-0.99	1.0-1.14	Bahía de Acapulco, Gro. México
Nie, 1943	57-62 μm	56-60 μm	-	1.045	1.0	Shin-Tsuen-Kong China
Balech, 1967	56 μm	53 μm	-	1.03	1.0	Golfo de México y Caribe
Abé, 1981	40 μm	47 μm	-	0.85	1.0	Costas de Japón
Matsuoka, 1988	-	43-45 μm	-	1.027	1.0	Bahía de Omura
Liu <i>et al.</i> , 2015	47-52 μm	50-60 μm	-	1.0	1.0	Costas de China.

Comentarios taxonómicos: según Balech (1967) y Matsuoka (1988) *Qia lebouriae* se distingue de *Diplopsalis lenticula*, en la forma y tamaño de la célula, y en la formad de la placa 1a, en *Q. lebouriae* es hexagonal más ancha que alta. Con las placas 3'' y 4'' ambas cuadradas, y alargadas pero la 3'' es más corta que la 3''. *Q.*

lebouriae es más grande que *D. lenticula*, y es globular, mientras que *D. lenticula* es lenticular, tiene la 1a, con 6 lados, pero parece rectangular estrecha y alargada, y las 3" y 4" tienen la misma longitud, son muy estrechas y están cubiertas por completo por la 1a.

Distribución: *Qia lebouriae* ha sido reportada para las costas del océano Pacífico, en la región Haniana en China (Nie, 1943), Sur del mar de China (Liu *et al.*, 2015), en las costas de Japón en la bahía de Omura (Matsuoka, 1988). En las costas del Golfo de México y el Caribe (Balech, 1967; Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco ocurrió en la localidad de Centro (octubre 2010) y en La Naval (octubre de 2010 y enero, 2011) (Tabla 52).

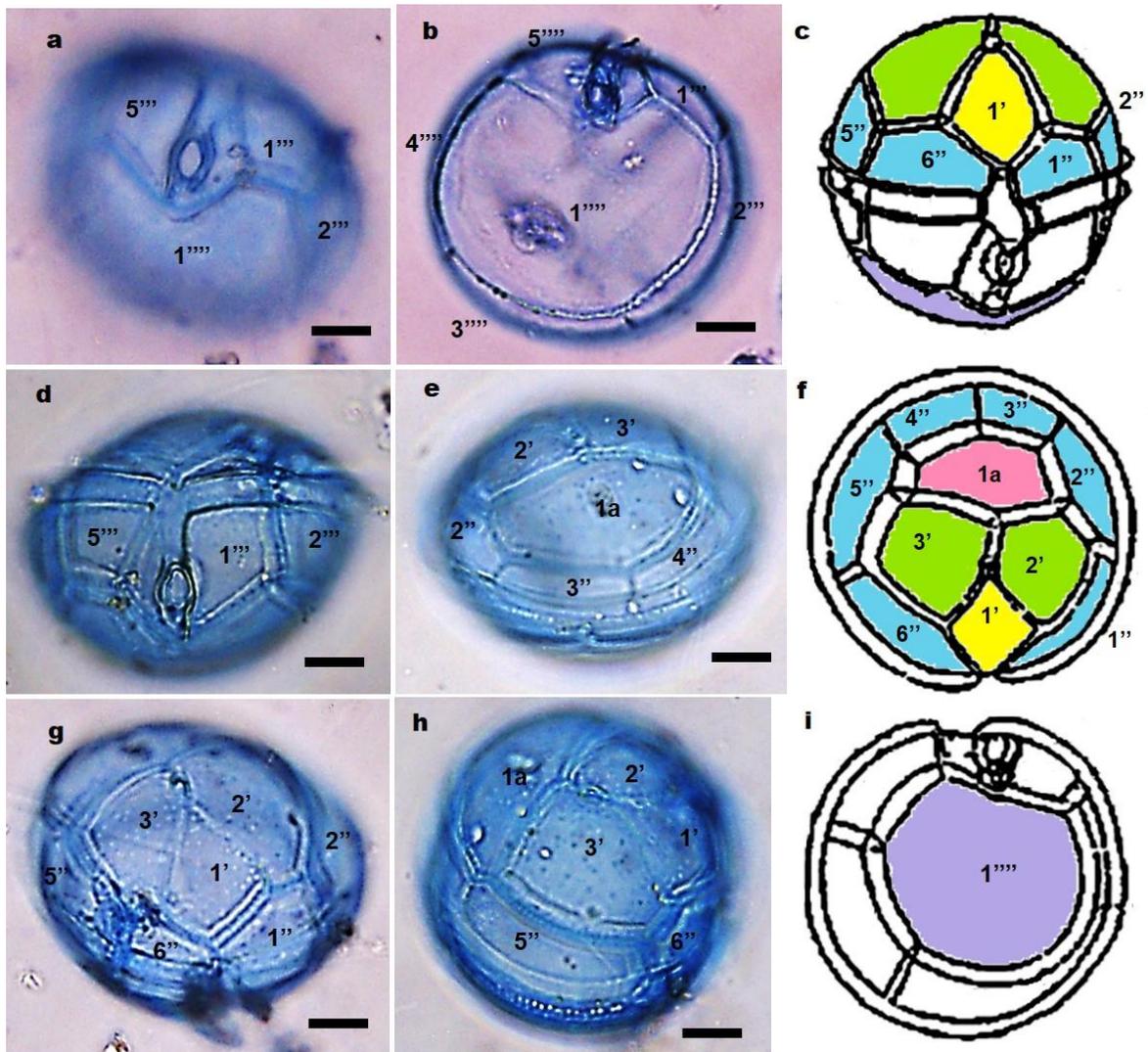


Figura 36. *Qia lebouriae* (Nie) Liu, Mertens et Gu (Fig. 36 a-i) MO; Espécimen encontrado en la localidad de la Naval en enero de 2011; a) Vista ventral, detalle del sulco; b) Vista antapical; d) Vista ventral; e) Vista dorsal; g) Vista ventral; h) Vista lateral; c, f, i) Iconotipo modificado de Nie, 1943: c) Vista ventral; f) Vista apical; i) Vista antapical. Escala = 10 μ m.

Familia de Enciculifera

Referencias: Gómez, 2012b: p.115.

En esta familia se encuentran organismos de tamaño pequeño, con cuerpo piriforme. Epiteca cónica, ornamentada con finos poros, con la placa 1' simétrica, en forma de rombo, 4 placas apicales, 3 intercalares anteriores, y 7 precingulares. Hipoteca esférica. La teca presenta una escultura con numerosos poros. Organismos marinos, autótrofos que producen quistes calcáreos.

Género *Ensiculifera* Balech

Referencias: Balech, 1967: p. 122; Dale, 1977: p. 248; Indelicati y Loeblich III, 1986: p. 159; Steidinger y Tangen, 1997: p. 524.

Sinónimos: *Diplopeltopsis* Pavillard; *Zygabikodinium* Loeblich et Loeblich.

Especie tipo: *Ensiculifera mexicana* Balech.

Descripción: Organismos piriformes y de tamaño pequeño. Presentan un proceso apical conspicuo. Se caracterizan por que presentan 5 placas cingulares, la placa 1c o placa t presenta una espina larga y lanceolada llamada ensiculus. Sulco con cinco placas, la sp no esta en contacto con el cingulo. Organismos fotosinteticos, que producen quistes esfericos y calcareos.

La formula de la teca: Po, X, 4', 3a, 7'', 5c(4c+t), 5s, 5''', 2''''.

Comentarios taxonómicos: *Ensiculifera* es similar en morfología a *Scrippsiella*, pero difiere en la cantidad de placas cingulares, *Scrippsiella* tiene 4 placas singulares, mientras *Ensiculifera* tiene 5c. Además se distingue de *Penthapharsodinium* en el número de placas sulcales *Penthapharsodinium* presenta 4 placas sulcales y *Ensiculifera* tiene 5s.

Especie tipo: *Ensiculifera mexicana* Balech

Ensiculifera cf. *loeblichii* Cox et Arnott

Referencias: Dale, 1977: p. 248, p. 246, Figs. 12, 20, 22, 26; Indelicato y Loeblich III, 1986: p. 159; Assadi et al., 2007: p. 18-20; p. 19, Fig. *Ensiculifera loeblichii* Cox et Arnott.

Sinónimos: *Peridinium loeblichii* Cox et Arnott; *Pentapharsodinium trachodinium* Indelicato et Loeblich III.

Descripción: Organismos piriformes, de tamaño pequeño. Epiteca cónica e hipoteca con forma esférica. Epiteca con cuatro placas apicales, con la 1' tipo orto (Fig. 37a, c, k; 38a). Presenta 3 placas anteriores intercalares, la 1a, es pentagonal, la 2a, y 3a son hexagonales (Fig. 37i, p; 38a, b, e,f). Siete placas precingulares. Hipoteca circular, presentan 7 placas postcingulares y dos placas antapiclaes (Fig. 37 j; 38c).Cíngulo es ligeramente descendente formado por cinco placas (Fig. 37c, g, k) donde la placa t, presenta un ensiculus (Fig.37g, m), la c1 es cuadrada, con el extremo convexo (Fig. 38g, n). Sulco pronunciado y placa sp alargada, con el extremo lanceolado (Fig.37c, e, n). La superficie de las placas esta ornamentada con pequeños granúlos (Fig. 38b, c).

Dimensiones: Altura: 21.7-30µm; Transdiámetro: 20-30.5µm; relación ALT/TRD: 0.87-1.25. El ensiculus midió 9-10 µm de largo. En la tabla 24 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 24: Datos morfométricos de *Ensiculifera cf. loeblichii* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT /TRD	Localidad
Presente estudio	22.5-30µm	20-30 µm	1.0-1.25	Bahía de Acapulco, Gro, Méx
Assadi et al., 2007	21.7 - 24.8 µm	20.6-21.7 µm	0.87	Costas del Mediterráneo

Comentarios taxonomicos: *E. loeblichii* fue descrita por primera vez en 1964 por Cox y Arnott, como una especie dentro del género *Peridinium*, *Peridinium loeblichii* (Dale, 1977), posteriormente Dale (1977) hizo un estudio donde explicó las diferencias entre los géneros *Peridinium*, *Ensiculifera* y *Scrippsiella*, y consideró

que *Peridinium loeblichii* realmente pertenecía al género *Ensiculifera* transfiriendo la especie a *Ensiculifera* como *Ensiculifera loeblichii*. Luego Indelicato & Loeblich III (1986) retomando las observaciones de Dale (1977) señalaron que *E. loeblichii*, tiene la placa sp, alargada, con el extremo lanceolado y 7 placas postcingulares. *E. loeblichii* es similar a especies del género *Scrippsiella*, como *Scrippsiella irregularis* Attaran-Fariman et Bolch, *Scrippsiella trochoidea* (Stein) Balech ex Loeblich III y *Scrippsiella trochoidea* var. *aciculifera* Montresor. Sin embargo *E. loeblichii*, es piriforme, con la 2a grande, hexagonal y alargada, situada en la porción dorsal de la célula, al mismo nivel de las placas 1a y 3a, mientras *S. irregularis* es ovoide, con la 2a pequeña, situada debajo de las 1a y 3a (Attaran-Fariman y Bolch, 2007). *Scrippsiella trochoidea*, tiene la epiteca cónica, con un cuerno apical conspicuo (Attaran-Fariman y Bolch, 2012), la 1', es estrecha y ligeramente asimétrica, la placa t no presenta ensiculus y la hipoteca presenta 5 placas postcingulares (Montresor et al., 2003) a diferencia de *E. loeblichii* que tiene epiteca cónica pero carece de cuerno apical, 1' rombica y ancha, placa t con ensiculus e hipoteca con 7 postcingulares. *Scrippsiella trochoidea* var. *aciculifera* difiere de *E. loeblichii* porque la placa sa tiene una espina curvada hacia la izquierda, que mide 4-6 μm de largo, y la placa t carece de ensiculus (Montresor et al., 2003; D'Onofrio et al., 1999), por el contrario *E. loeblichii* presenta el ensiculus en la placa t, pero la sa carece de espina (Indelicato & Loeblich III, 1986).

Distribución: Esta especie solamente se ha reportado en las costas de California, (Dale, 1977) y en las costas del Mediterraneo Occidental (Assadi et al., 2007). En la bahía de Acapulco ocurrió solamente en la época de secas fría en marzo de 2010 (0.1) en la localidad de La Naval Tabla 52).

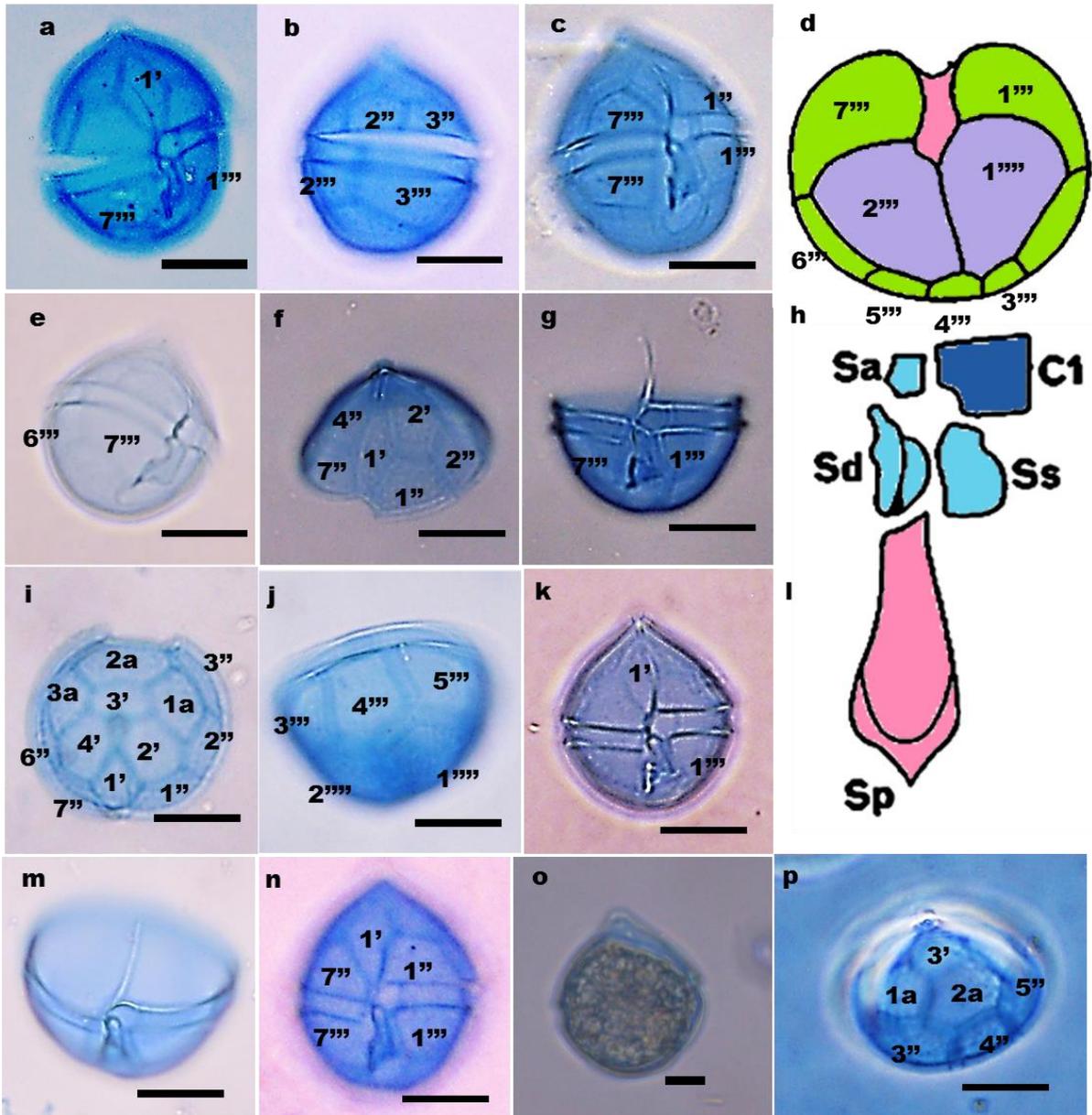


Figura 37. *Enciculifera cf. loeblichii* Cox et Arnott (Fig. 37 a-p): MO; Especímenes encontrados en las localidades de Sinfonía, centro y naval, durante el mes de marzo de 2010; a) Vista ventral; b) Vista lateral; c) Vista ventral detalle del sulcus y las placas sulcales; e) Vista lateral de la hipoteca; f) Vista ventral de la epiteca; g) Vista ventral de la hipoteca con el enciculus; i) vista apical; j) Vista dorsal de la hipoteca; k) Vista de ventral; m) Detalle del enciculus; n) Vista ventral; o) Vista lateral de una célula con contenido celular; p) vista dorsal de la epiteca; d, h, l) Iconotipo (modificado de Dale, 1977): d) Vista antapical; h) placas sulcales; l) placa sulcal posterior. Escala = 10 μ m.

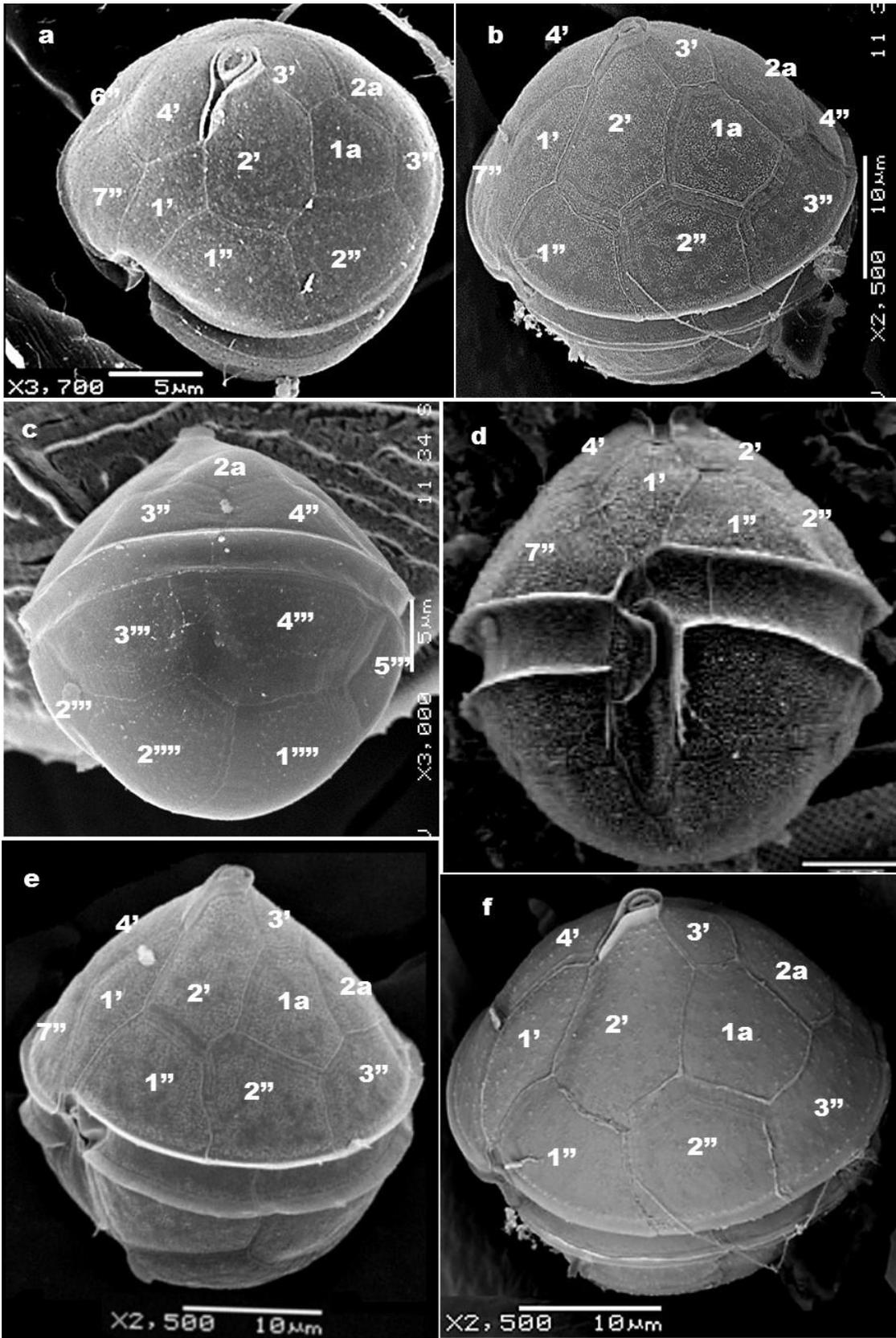


Figura 38. *Ensiculifera* cf. *loeblichii* Cox et Arnott (Fig. 38 a-f): MEB: Especímenes encontrados en las localidades de sinfonía, centro y naval, durante el mes de marzo de 2010; a-b) Vista apical; c) Vista dorsal de la epiteca d) Imagen tomada de Assadi *et al.*, 2007; e-f) Vista lateral de la epiteca. Escala = 10 μ m.

Ensiculifera sp.1

Descripción: Organismo con forma ovalada y alargada, más alto que ancho, de talla pequeña: La epiteca es más larga que la hipoteca (Fig. 39 a), presenta 5 placas apicales, la placa 1' es tipo orto, es romboidal, estrecha y alargada, mientras el resto de las placas apicales son, cuadradas y anchas (Fig. 39b, d). En este organismo no se encontraron placas intercalares anteriores, mientras que la serie de placas precingulares presentó 6 placas, donde la placa 1'' y 6'' se observan únicamente en vista ventral, son anchas y alargadas, el resto de las placas son cuadradas y pequeñas (Fig. 39e, f, g). Hipoteca conica en vista lateral y ventral. consta de 5 placas postcingulares y dos antapicales, sin cuernos o espinas antapicales (Fig. 39 h, i k). Cingulo ecuatorial, sin desplazamiento, placa t con con espina o ensiculus (Fig. 39d, e). Sulco excavado.

Dimensiones: Altura: 40µm; Transdiámetro: 32; ALT/TRD:1.25. En la tabla 25 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 25: Datos morfométricos de *Ensiculifera* sp.1 en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT /TRD	Localidad
Presente estudio	40µm	32µm	1.25	Bahía de Acapulco, Gro, México

Comentarios Taxonómicos: Este organismo es interesante solamente aparecio en una muestra de arrastre vertical, tomada en marzo de 2010, en la localidad de Sinfonía. Solamente se encontro un solo espécimen. Por las características del organismo podría tratarse de una célula en un estadio de división de la teca.

Distribución en la bahía de Acapulco: esta especie ocurrio unicamente en el mes de marzo de 2010, en epoca secas fría, su abundancia fue de 0.05 (Tabla 53).

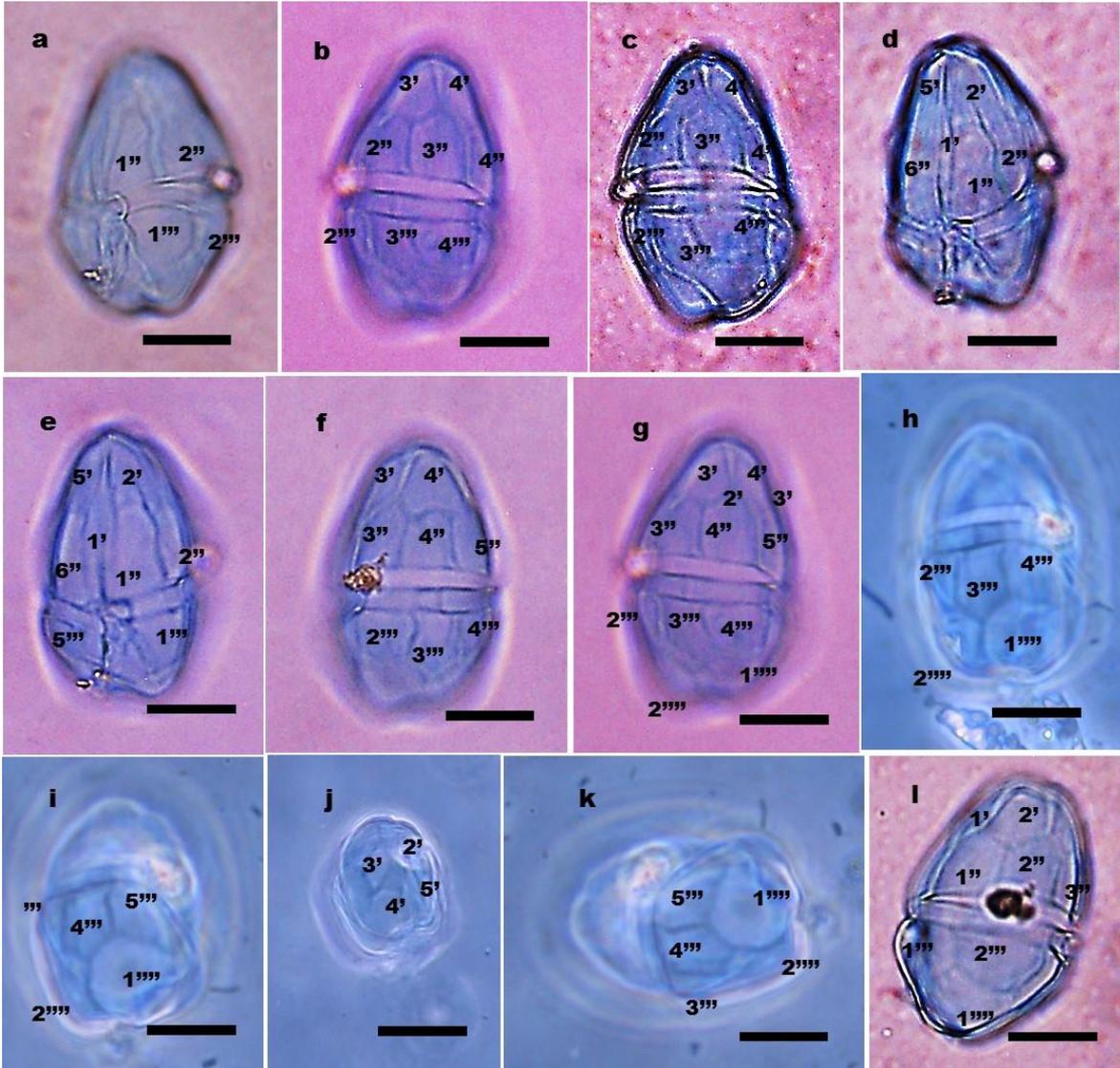


Figura 39. *Ensiculifera* sp.1 (Fig.39 a-l): MO. Espécimen encontrado en la localidad de la Naval durante el mes de marzo de 2010: a) Vista ventral; b-c) Vista dorsal; d-e) Vista ventral; f-g) Vista dorsal; h-i) Vista dorsal de la hipoteca; j) vista apical; k) Vista antapical; l) Vista lateral. Escala = 10 μ m.

Familia Podolampaceae Lindemann

Referencias: Abé, 1966: p. 139-141; Sournia, 1986: p. 70.

Descripción: Organismos variables en forma, de esférica, redonda a piriforme, elipsoidal o estirada. De talla mediana a grande. Epiteca e hipoteca sin cuernos o espinas. Epiteca con tres placas apicales muy reducidas, la 1' filiforme y llega hasta el cingulo y una placa intercalar pequeña. Estructura cingular no diferenciada. Sulco poco excavado, con una placa sulcal derecha grande y muy

conspicua. La hipoteca está formada por la imbricación de las placas postcingulares (poco desarrolladas) Presentan aletas semicirculares situadas a lo largo de la mitad posterior del área ventral. La fórmula de la teca: P 3', 1a, 5'', 3c, 4-6s, 3''' (2'''), 3 '''''. La teca tiene una apariencia porosa, presenta numerosos poros, o estrías. Organismos exclusivamente marinos, considerados como tropicales, aunque tienen muchos representantes en la zona templada e incluso una especie antártica.

Género *Blepharocysta* Ehrenberg

Referencias: Abé, 1966: p. 139-141; Sournia, 1986: p. 71; Steidinger y Tangen, 1997: p. 533.

Especie tipo: *Blepharocysta splendor-maris*. (Ehrenberg) Ehrenberg.

Descripción: Organismos con forma esférica o subesférica a ovoide, de talla mediana a grande sin atenuación apical. Epiteca con tres placas apicales pequeñas, la 1' es larga y estrecha, y hace contacto con el sulco, tiene 1a, cuadrada, además presenta 5 placas precingulares grandes. Hipoteca con 5 postcingulares imbricadas. Área cingular homóloga, no excavada. Fórmula de la teca: Po, cp, X, 3', 1a, 5'', 3c (5c), 4 o 5''', 1'''''. Los patrones de poros en las placas pueden ayudar a diferenciar las diferentes especies. Al menos se han descrito unas cuatro especies. Las cuales se distinguen por la forma y posición de las aletas sulcales en vista lateral. Algunas especies presentan cloroplastos y otras son heterótrofas, utilizan para alimentarse un tubo por el cual se conecta a sus víctimas, que luego ingiere.

Blepharocysta cf. okamurai Abé

Referencias: Abé, 1966: p. 144, p. 143, Figs. 33-38; Gómez, 2012b: p. 104.

Descripción: Organismos de forma redondeada, y tamaño mediano a grande. Epiteca con tres placas apicales, la 1' es alargada y muy estrecha, y no sobrepasa el cíngulo (Fig. 40g); y una intercalar pequeña y cuadrada, además presenta 5 placas precingulares grandes (Fig. 40d, c). Hipoteca redondeada, con tres placas postcingulares donde la placa 3'' es la placa más pequeña de la serie y la placa 1'' es la más grande. Además presenta unas aletas sulcales grandes. También presenta tres intercalares posteriores, grandes (Fig. 40e). Presentan una sutura ecuatorial que carece de desplazamiento (Fig.40g). La teca presenta muchos poros de gran tamaño (Fig. 40c, d, f). El sulco es estrecho, con una placa sulcal estrecha y larga que está en contacto con la placa 1' y llega hasta la epiteca.

Dimensiones: Altura: 56-63µm; Transdiámetro: 53-60µm; relación ALT/TRD: 1.05-1.06. En la tabla 26 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 26: Datos morfométricos de *Blepharocysta cf. okamurai* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	56-63µm	53-60 µm	1.06	Bahía de Acapulco, Gro, México
Assadi et al., 2007	61.82 µm	59.09 µm	1.05	Costas del Mediterráneo

Comentarios taxonómicos: *B. okamurai* se distingue de otras especies del género *Blepharocysta* tales como, *B. paulsenii* y *B. splendor-maris*, que tienen una sutura circular con dislocamiento hacia la parte anterior del organismo, mientras *B. okamurai* tiene una sutura circular, sin dislocamiento. Además difieren, en el tamaño de las placas precingulares en *B. okamurai* son más pequeñas, porque las placas intercalares posteriores son grandes, y en *B. splendor-maris* son más

grandes especialmente la paca 3''' (figs. 40e, 41h). Abé en 1966 describe por primera vez a *B. okamurai*, y menciona que Okamura en 1912 describe a un organismo semejante a *B. splendor-maris*, que difería en la forma de las placas antapicales y sulcales así como en la ornamentación de la teca.

Distribución: Esta especie se ha registrado en las costas de Japón (Abé, 1966). En la bahía de Acapulco se encontró solamente en mayo de 2010, en la localidad de Centro (Tabla 53).

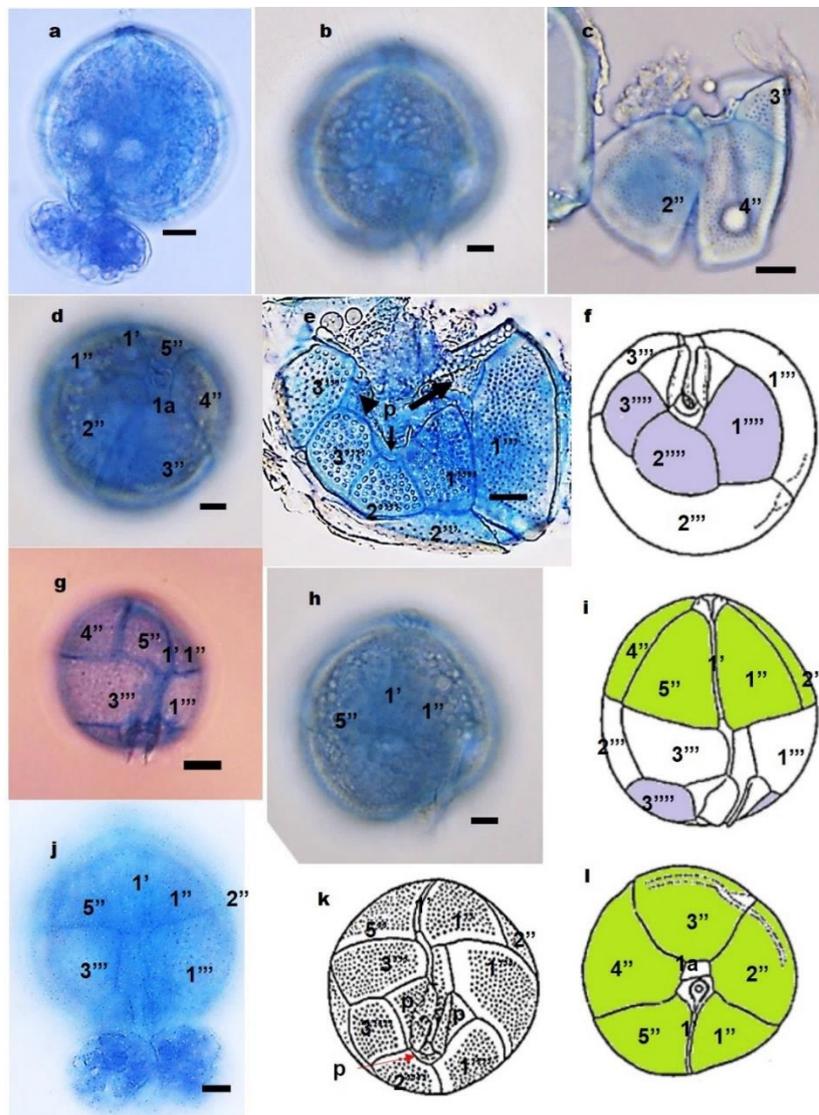


Figura 40. *Blepharocysta* cf. *okamurai* Abé. MO. Especimen encontrado en la localidad de Centro, en el mes de mayo: a-b) Vista ventral; c) Placas precingulares; d) Vista apical; e) Placas antapicales y postcingulares; g, h, i) Vista ventral; f, i, k, l) Iconotipo modificado de Abé, 1966: f) Vista antapical; j) Vista ventral; k) Vista del sulcus; l) Vista apical. Escala = 10 µm.

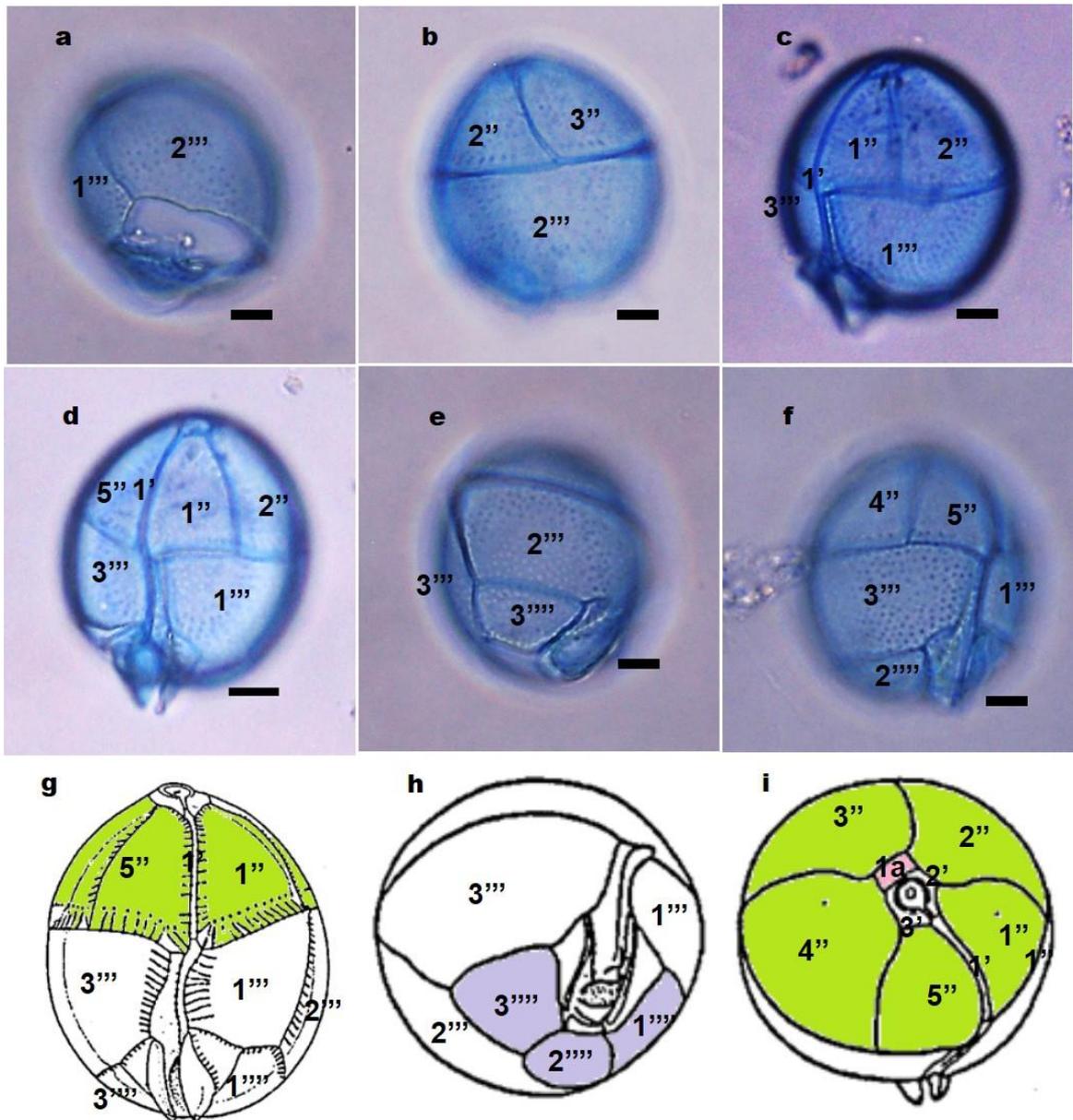


Figura 41. *Blepharocysta splendor-maris* (Ehrenberg) Ehrenberg. MO. Especie encontrada en la localidad de Sinfonía durante el mes de septiembre de 2010; a) Vista de las placas antapicales; b) Vista dorsal; c-d) Vista ventral; e) Vista lateral de la hipoteca; f) Vista lateral; Iconotipo modificado de Abé, 1966: g) Vista ventral; h) Vista antapical; i) Vista apical. Escala = 10 μ m.

Familia Protoperidiniaceae Balech

Referencias: Balech, 1988: p. 81; Gómez, 2005: p. 192; Gómez, 2012b: p. 106.

Descripción: Organismos con forma y tamaños variables, desde formas globulares, elípticas, lenticulares a formas irregulares. De talla pequeña a grande.

Presentan cuernos apicales o/y antapicales, y espinas, cíngulo puede ser

ecuatorial o ascendente, con velos provistos de refuerzos, radios o pseudoradios. Epiteca con cuatro placas apicales donde la 1' puede ser "meta", o "para", excepcionalmente "orto"; con tres placas intercalares donde la 2a que puede ser hexa o penta, excepcionalmente cuadra. Hipoteca con 5 placas postcingulares y 2 antapicales. Sulcus con una aleta sulcal en el lado derecho, y una aleta más o menos curvada en la parte posterior izquierda. La teca: Po, X, 4', 2-3a, 7", 3c+t, 6s, 5" y 2"". La teca puede presentar números poros, o una ornamentación reticulada.

Comentarios taxonómicos: Género cosmopolita con aproximadamente 280 especies descritas. Los organismos de Protoperidiniaceae difieren de los miembros de la familia Diplopsalidaceae, en el número de serie de placas intercalares, y la presencia de cuernos y/o espinas apicales o antapicales. Protoperidiniaceae presenta de 1-3a con cuernos y/o espinas apicales o antapicales mientras los Diplopsalidaceae tienen de 1-2a, y carecen de cuernos y/o espinas apicales o antapicales. También difiere de Peridiniaceae, en el número de placas cingulares, Peridiniaceae tiene en lugar de 6c y Protoperidiniaceae (3c+t).

Género ***Protoperidinium*** Bergh

Referencias: Bergh, 1881: p. 227-234; Lebour, 1925: p. 105-107; Abé, 1927: p. 419-420; Abé, 1981: p. 164. Balech, 1988: p. 81-121. Larsen y Sournia, 1991: p. 328. *Protoperidinium* Bergh emend. Balech; Steidinger y Tangen, 1997: p. 536; Gómez, 2005: p. 194, Tabla. 1.4. M.

Sinónimos: *Properidinium* Meunier; *Minuscula*, Lebour; *Congruentidium* Abé

Especie tipo: *Protoverdinium pellucidum* Bergh ex Loeblich et Loeblich III.

Descripción: Organismos de forma variada, de tamaño variable, de pequeño a grande. Epiteca con cuernos apicales, hipoteca con espinas o cuernos antapicales. Epiteca con 4 placas apicales, 1-3a intercalares y 7 precingulares. Hipoteca con 5 postcingulares y 2 antapicales. Cíngulo usualmente ecuatorial, o puede ser presentar algún desplazamiento, descendente o ascendente. La superficie de la de la teca varía puede presentar espinas o areolas. Muchas especies carecen de cloroplastos y son heterótrofos. Los principales caracteres para diferenciar las especies son el tamaño y forma de la célula, la forma del cuerpo, la forma de la placa 1' y la placa 2a, la forma y posición de las placas, el desplazamiento de cíngulo, la presencia de cuernos o espinas el tipo de complejo del poro apical. La fórmula de la teca consiste en Po, X, 4' 2-3a, 7''' (3+t) c, 6s, 5''' y 2'''. La escultura de la superficie de la teca.

Comentarios taxonómicos: *Protoverdinium* es un género cosmopolita, exclusivamente marino, con cerca de 280 especies descritas (Gómez, 2012b). *Protoverdinium* difiere de *Diplopsalopsis* en el número de placas precingulares e intercalares y en la presencia de cuernos apicales y antapicales, y/o espinas antapicales, *Diplopsalopsis* tiene 6'', 2a y carece de espinas y cuernos mientras *Protoverdinium* tiene 7'' de 1-3a y presenta un cuerno apical y/o espinas antapicales. Difiere de *Archaeverdinium* en el número de placas intercalares, *Protoverdinium* presenta 2-3a y *Archaeverdinium* tiene 2a. La pequeña placa sulcal posterior esta regularmente interrumpida en una placa postcingular. Las especies que presentan espinas antapicales pueden presentar un complejo de velos sulcales.

Protoperidinium capurroi ssp. *subpellucidum* (Balech) Balech

Referencias: Balech, 1971b: 155, Lám. 33, Figs. 64-69; Balech, 1974: p. 66; Balech, 1988: p. 118-19, Lám. 50, Figs. 1-5.

Sinónimos: *Protoperidinium capurroi* (Balech) Balech.

Descripción: Organismos con forma piriforme y cuerpo redondo, más anchos que altos, de talla pequeña. Epiteca con placa 1' de tipo para, hexagonal y ancha (Fig. 42a), y la 2a es tipo hexa, hexagonal con bordes redondeados, situada en la porción dorsal de la epiteca (Fig. 42b, f). Hipoteca redondeada, con 2 placas antapicales y 5 postcingulares, puede presentar espinas antapicales poco desarrolladas, aleta sulcal izquierda más desarrollada que la derecha (Fig. 42g). Cíngulo, ascendente 0.25-0.50 (Fig. 42g). Por lo general la membrana de la sulcal posterior, forma una aleta curvada que puede llegar a ocultar por completa la espina izquierda.

Dimensiones: Altura: 34-40µm; Transdiámetro: 30-34µm; relación ALT/TRD: 0.87-0.92; y relación TRD/PRF: 0.87-1.25. En la tabla 27 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 27: Datos morfométricos de *Protoperidinium capurroi* ssp. *subpellucidum* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	40 µm	32 µm	1.25	Bahía de Acapulco, Gro, Méx
Balech 1988	34-39 µm	30-34 µm	0.87	Costas del Atlántico Sudoccidental de Argentina

Comentarios taxonómicos: Esta especie se distingue de la variedad *capurroi* porque la hipoteca es más redondeada y baja que en la variedad *capurroi* demás difieren en forma de la placa 2a que en la variedad *subpellucidum* tiene forma

hexagonal con bordes rectos, en la parte que tiene contacto con la 4". Además la variedad *subpellucidum* resultó ser más pequeña (LT=34-40 µm; TRD=30-34 µm), que la variedad *capurroi* (LT=38-51 µm; TRD=31-45 µm).

Distribución: En las costas del Atlántico sudoccidental tanto en aguas neríticas como oceánicas, más frecuenten en aguas oceánicas (Balech, 1988). Esta especie se reportó en las costas del Atlántico Sudoccidental (Balech, 1988). En la bahía de Acapulco, esta especie ocurrió en todas las localidades (Tablas 52 y Tabla 53).

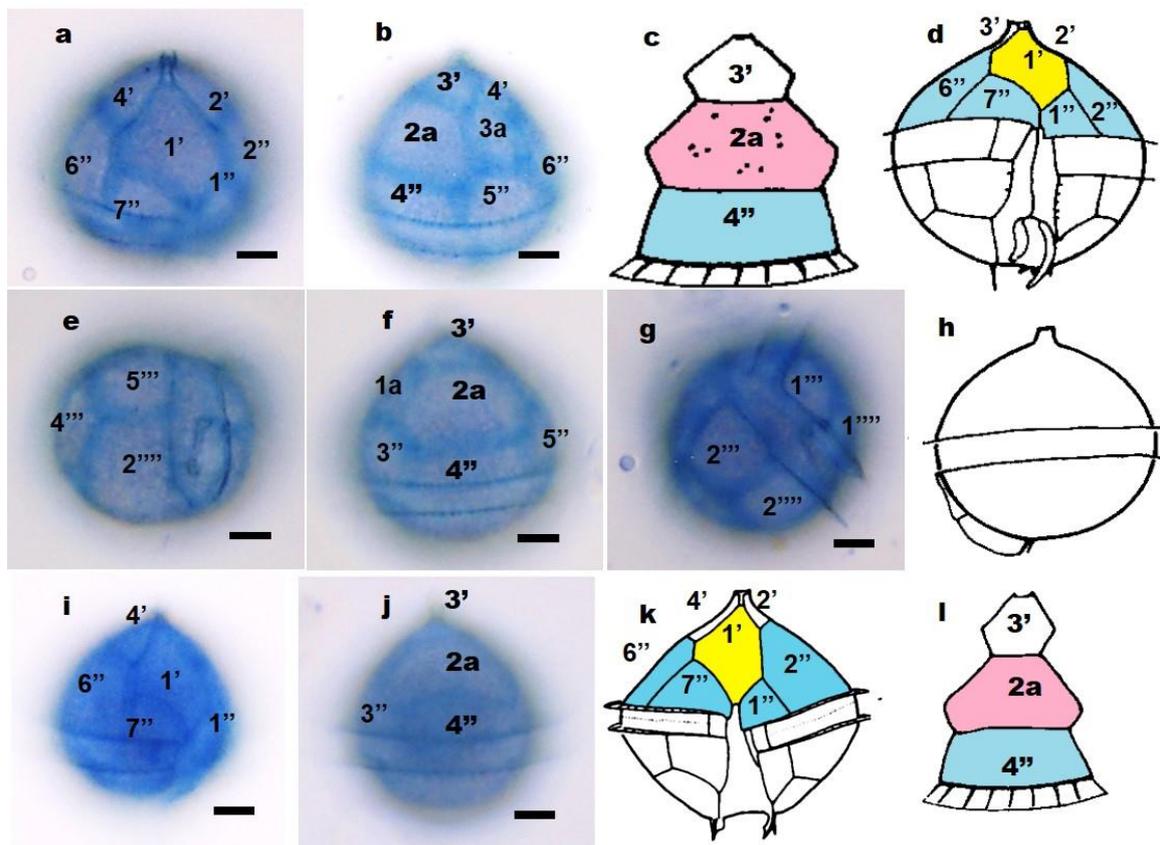


Figura 42. *Protoperidinium capurroi* ssp. *subpellucidum* (Balech) Balech. MO. Espécimen encontrado en Marzo en la localidad de sinfonía: a) Vista ventral; b) Vista lateral; c-d, h) Iconotipo tomado de Balech, 1988, c) Placas dorsales de la epiteca; d) Vista ventral; h) Vista lateral; e-g) Mismo espécimen: e) vista antapical, detalle del sulco; f) Vista dorsal; g) Vista ventral detalle del sulco; i-j) *P. capurroi* ssp. *capurroi*: i) vista ventral; j) Vista dorsal; k-l) Iconotipo modificado de Balech, 1988: k) Vista ventral; l) Placas dorsales de la epiteca. Escala = 10 µm.

Protoperidinium cf. cepa (Balech) Balech

Referencias: Balech, 1971b: p. 114-116, Lám. 20, Figs. 384-386; Lám. 21, Figs. 387-391; Balech, 1988: p. 100-101; p. 258, Lám. 36, Figs. 19-21; p. 259, Lám. 37, Figs. 1,2.

Descripción: Organismo de forma globular a lenticular, más ancho que alto. Con epiteca cónica y poro apical evidente, provisto de un cuello de altura media, presenta placa 1' tipo meta, con forma pentagonal (Fig. 43b), y la 2a es tipo penta, con forma pentagonal (Fig. 43a). Hipoteca con espinas antapicales largas y aletas angostas. Cíngulo ascendente, rodeado de aletas cingulares provistas de refuerzos (Fig. 43c). La teca con reticulado tenue.

Dimensiones: Altura: 36-50µm; Transdiámetro: 32-62.5µm; relación ALT/TRD: 0.8 y relación TRD/PRF: 0.8-0.9. En la tabla 28 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 28: Datos morfométricos de *Protoperidinium cf. cepa* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	50 µm	62.5 µm	0.8	Bahía de Acapulco, Gro, Méx.
Balech, 1971b	36-44.5 µm	32.5-47.5 µm	0.8	Costas del Atlántico de Argentina
Balech 1988	36-45 µm	32-48µm	0.9	Costas del Atlántico Sudoccidental

Comentarios taxonómicos: *Protoperidinium cepa* es similar a *P. quarnerense* y a *P. simulum*, se distingue de la primera por la forma de la placa 2a, en *P. quarnerense*, la 2a es cuadrada, en *P. simulum* es rectangular y alargada, mientras en *P. cepa* la 2a, es pentagonal y alargada. A diferencia de *P. simulum*, *P. cepa* tiene dos espinas antapicales. También se parece a *P. ovatum* var. *ovatum* y *P. ovatum* var. *asymmetricum*. Es interesante mencionar que el espécimen de *P. cepa* observado en la bahía de Acapulco presentó dimensiones

mayores a las reportadas por Balech en las costas del Atlántico de Argentina e incluso a los especímenes que encontró en el Atlántico Sudoccidental.

Distribución: *Protoperidinium cepa* ha sido registrado en las costas del Atlántico de Argentina, y en el Atlántico Sudoccidental (Balech, 1988; Balech, 1971b). Okolodkov y Gárate-Lizárraga (2006) la registraron en el Pacífico mexicano, en el Golfo de California (Baja California Sur). En la bahía de Acapulco *P. cepa* ocurrió en la localidad de La Naval (mayo de 2010), en la época de secas cálida. En Bocana (febrero de 2010), en época de secas fría y en Sinfonía (noviembre de 2010 y febrero de 2011) en la época de secas fría (febrero de 2011), (Tabla 52; Tabla 53).

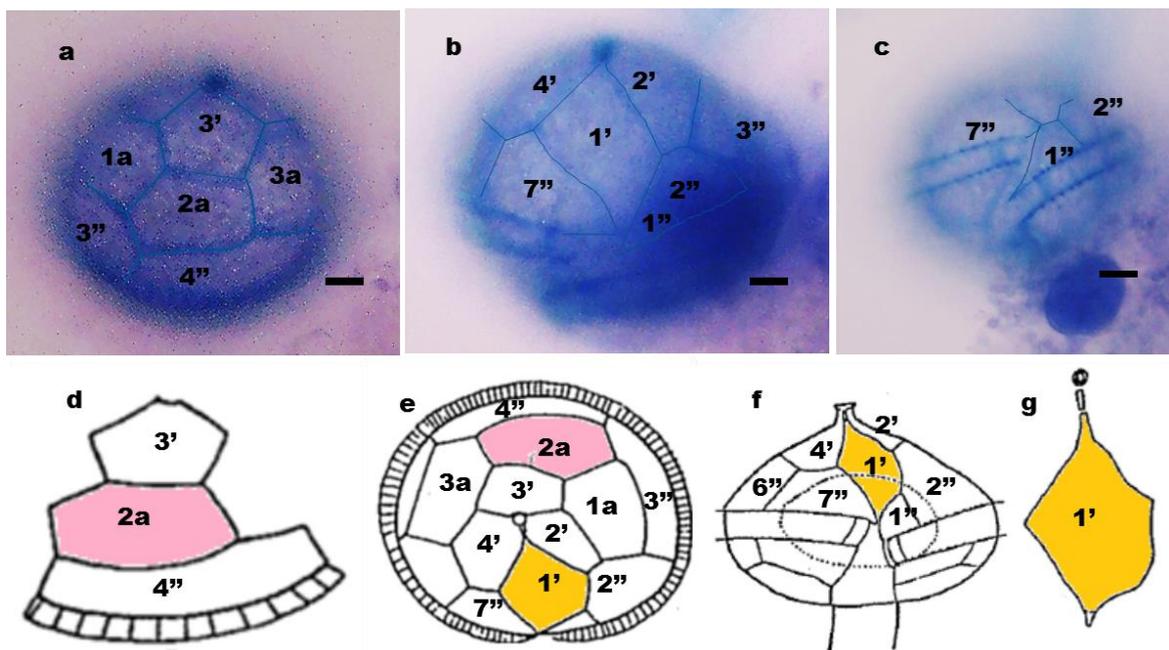


Figura 43. *Protoperidinium cf. cepa* (Balech) Balech. MO. Especimen encontrado en la localidad de la Naval en febrero de 2011; a) Vista dorsal; b) Vista ventral; c) Vista ventral detalle del cíngulo; d-g) Iconotipos modificado de Balech, 1971a; 1988: d) Placas dorsales; e) Vista apical; f) Vista ventral; g) Placa 1'. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium conicum var. *concavum* Matzenauer

Referencias: Matzenauer, 1933: 455-456, Fig. 28d; Schiller, 1937: p. 234, Fig. 232; Taylor, 1976: p. 139-140, Lám. 33, Fig. 362; Balech, 1988: p. 88, Lám. 26, Figs.5-6.

Sinónimos: *Peridinium conicum* var. *concava* Matzenauer.

Descripción: Organismos de talla mediana a grande de forma cónica, más anchos que altos. Con epiteca cónica, con la placa 1' tipo cuadra, en forma de rombo, grande y ancha (Fig.44e, h), y la 2a tipo cuadra, pequeña y cuadrada (Fig.44f, g). Hipoteca ancha, con bordes cóncavos, y dos cuernos antapicales que terminan en unas pequeñas espinas (Fig. 44b). El cíngulo es ecuatorial y no presenta desplazamiento (Fig.44a).

Dimensiones: Altura: 65.71-89µm; Transdiámetro: 68.57-87µm; relación ALT/TRD: 0.58-0,98; y relación TRD/PRF: 1.0-1.17. En la tabla 29 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

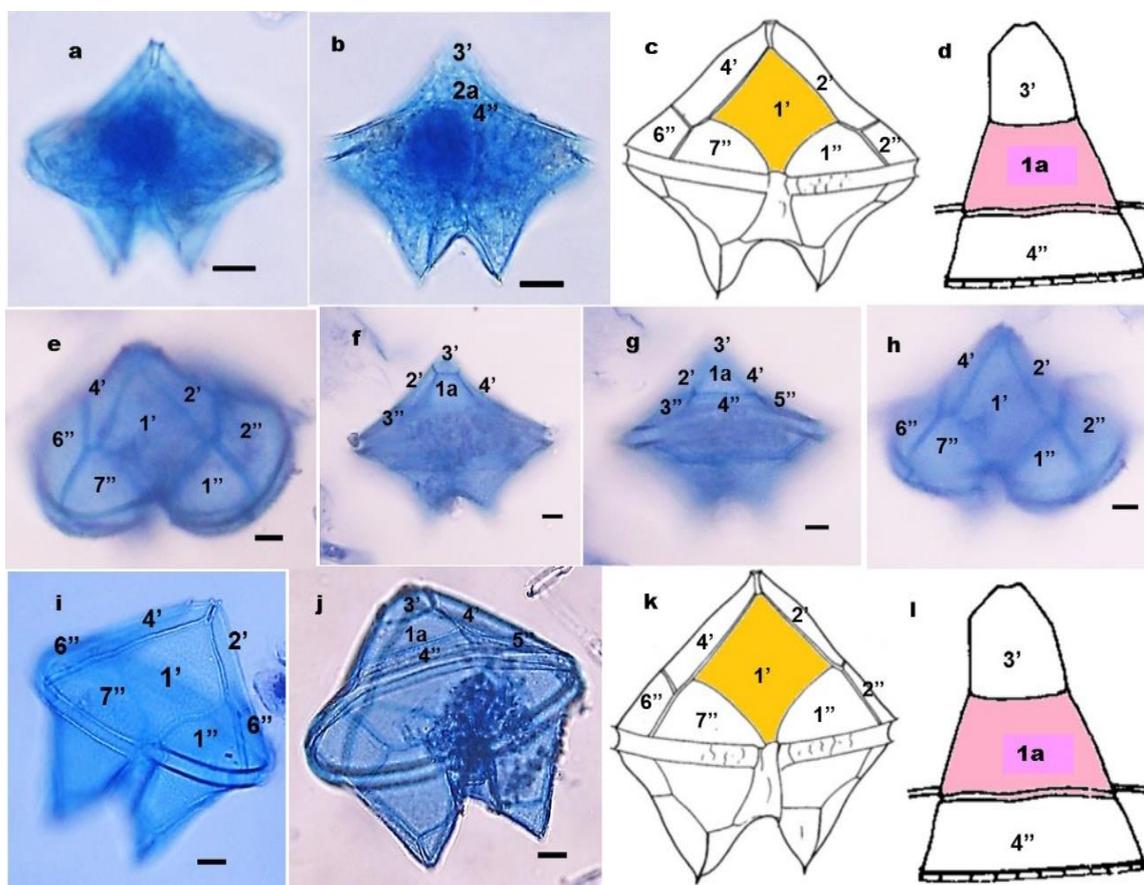
Tabla 29: Datos morfométricos de *Protoperidinium conicum* var. *concavum* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT /TRD	Localidad
Presente estudio	65.71-75 µm	68.57-77.5 µm	0.58-0.97	Bahía de Acapulco, Gro, México
Balech 1988	77-89 µm	75-87 µm	0.98	Costas del Atlántico Sudoccidental

Comentarios: *Protoperidinium conicum* var. *concavum* fue descrita por primera vez por Matzenauer (1933) aunque es similar a *Protoperidinium conicum*, difiere de esta última en su forma, que es más ancha y los bordes de la hipoteca son cóncavos. Los especímenes encontrados en la bahía de Acapulco resultaron ser

más pequeños que los que se han reportado en las costas del Atlántico sud-occidental.

Distribución: *Protoperidinium conicum* var. *concovum* es una especie de aguas tropicales (Halim, 1967). Ha sido registrada en el océano Índico y en el Mar Adriático (Schiller, 1937), en el Atlántico Sudoccidental, (Balech, 1988). En la bahía de Acapulco esta especie ocurrió en todas las localidades: Siendo más



abundante en la localidad de Centro (noviembre de 2010: 0.5), (Tabla 52; Tabla 53).

Figura 44. *Protoperidinium conicum* var. *concovum* Matzenauer (Fig. 44 a-i): MO; a-b) Especímenes encontrados en la localidad de la Naval durante el mes de marzo de 2010; a) Vista ventral; b) Vista dorsal; e) Vista ventral de la epiteca; f-g) Vista dorsal; h) Vista ventral; c-d) Iconotipos tomado de Balech, 1988; c) Vista ventral; d) Vista de las placas dorsales; i-j) Especímenes de *Protoperidinium conicum* var. *conicum*; i) Vista ventral; j) Vista dorsal; k-l) Iconotipos de Balech, 1988: k) Vista ventral; l) Vista de las placas dorsales de la epiteca. Escala = 10 µm.

Protoperidinium curvipes (Ostenfeld) Balech

Referencias: Schiller, 1937: p. 201-203; Balech, 1974: p. 65; Balech, 1988: p. 117, Lám. 48, Figs. 9-15.

Sinónimos: *Peridinium curvipes* Ostenfeld.

Descripción: Organismos con forma de pera (piriformes), de tamaño pequeño. Con epiteca cónica con bordes convexos o un poco sinuosos, y tiene un cuello cilíndrico y corto. Epiteca con una placa 1' tipo meta, pentagonal, estrecha y esta alargada (Fig 45a, c), la 1a es pentagonal, la 2a es tipo cuadra y tiene forma cuadrada, la 3a es cuadrada e irregular (Fig.45f). Hipoteca hemisférica casi tan alta como la epiteca, presenta una espina antapical en el extremo sulcal posterior derecho, carece de espina izquierda (Fig. 45i). Cíngulo ecuatorial, ascendente ligeramente desplazado (Fig.45a, g). La teca presenta un reticulado con poros.

Dimensiones: Altura: 44-56 μm ; Transdiámetro: 35-46 μm ; relación ALT/TRD: 0.85-1.67. En la tabla 30 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores

Tabla 30: Datos morfométricos de *Protoperidinium curvipes* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	50 μm	35 μm	1.67	Bahía de Acapulco, Gro, México
Schiller, 1937	44-52 μm	44-46 μm	0.92	Costas de Alemania
Balech, 1988	47-56 (37-49) μm	35-43 μm	1.04	Costas del Atlántico Sudoccidental

Comentarios taxonómicos: Balech (1988) señala que la descripción original de la especie fue muy pobre, la tabulación no se delimitó, confusiones en futuros trabajos de Ostenfeld, Lebour y Paulsen existieran muchas confusiones en la forma y en la tabulación de esta especie.

Distribución: Especie de aguas frías y neríticas (Balech 1988), se ha encontrado desde Groenlandia hasta en aguas tropicales del Atlántico, en el mar mediterráneo, mar Báltico (Schiller, 1937), en el Atlántico Sudoccidental (Balech, 1988). En el Pacífico mexicano se ha reportado en el Golfo de California (Baja California Sur) (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006). En el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco *P. curvipes* ocurrió en las localidades de Centro (julio de 2010). En Bocana (noviembre de 2010) y en Sinfonía (febrero de 2011) (Tabla 52; Tabla 53).

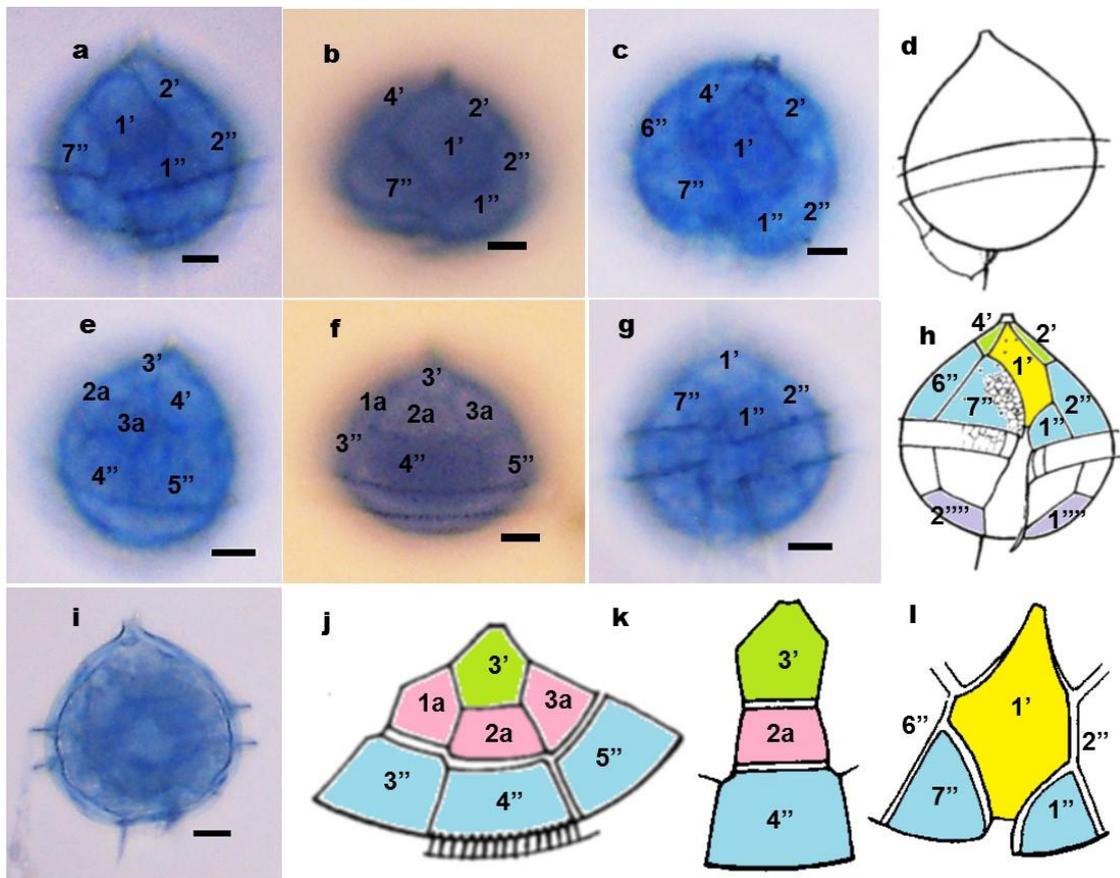


Figura 45. *Protoperidinium curvipes* (Ostenfeld) Balech (Fig. 45 a-l): MO; Especímenes encontrados en la localidad de la Naval, en el mes de marzo 2010; a-c) Vista ventral; e) Vista lateral; f) Vista dorsal; g) Vista ventral; i) Vista lateral; d, h, j-l) Iconotipos tomado de Balech, 1988: d) Vista lateral, h) Vista ventral; j) Vista dorsal; k) Placas dorsales de la epiteca; l) Placa 1'. Escala = 10 µm.

Protoperidinium dakariense (Dangeard) Balech

Referencias: Schiller, 1937: p. 181-182, Fig. 184 (a-b); Balech, 1974: p. 62; Balech, 1988: p. 93, p. 253. Lám. 31, Figs. 11-15; Gómez, 2012b: p. 108.

Sinónimos: *Peridinium dakariense* Dangeard; *Protoperidinium gibbosum* (Matzenauer) Balech.

Descripción: Organismos de forma ovoide, más largos que anchos, de tamaño mediano a grande. Con epiteca esférica, y con una placa 1' es tipo meta, ancha y pentagonal (Fig.46a, b). La 2a es tipo meta, aunque a veces puede ser penta (Fig. 46e). Hipoteca presenta dos espinas cubiertas por una membrana. Cíngulo ligeramente ascendente, con aletas cingulares muy angostas (Fig. 46d). Sulcus con una S.p, relativamente angosta que se extienda hasta la epiteca La teca presenta un reticulado poco marcado y pequeño.

Dimensiones: Altura: 40-65 μm ; Transdiámetro: 37-57 μm ; Espesor: 37.5-75 μm ; relación ALT/TRD: 1.2-1.33. En la tabla 31 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 31: Datos morfométricos de *Protoperidinium dakariense* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	53 μm	40 μm	1.33	Bahía de Acapulco, Gro, México
Schiller (1937)	60 (65) μm	57 μm	1.33	Costas de África
Balech (1988)	40-53 (42-57) μm	37-49 μm	1.2	Costas de Argentina

Comentarios taxonómicos: *Protoperidinium dakariense* es semejante morfológicamente a *P. parvispinum*, *P. joubinii* y a *P. pyriforme*. *P. dakariense* difiere de *P. parvispinum* en que la tabulación de la epiteca (1' es quadra y 2a es Meta) mientras *P. dakariense* es Penta Meta, y por la distancia de las espinas

antapicales en *P. parvispinum* es de 15 μm y *P. dakariense* es menor a 10 μm . *P. dakariense* se distingue de *P. pyriforme* la forma de la 1' y de las espinas antapicales en *P. pyriforme* la 1' es estrecha y las espinas son cortas, en *P. dakariense* la 1' es ancha y las espinas largas.

Distribución: Especie reportada en aguas tropicales y subantárticas, en Dakar, en la costa oeste de África, en el Océano Índico (Schiller, 1937), en las costas de Argentina, en el Atlántico Sudoccidental (Balech, 1988). En el Golfo de California (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006). En la bahía de Acapulco ocurrió en la localidad de Sinfonía, en marzo de 2010 (0.05) (Tabla 52).

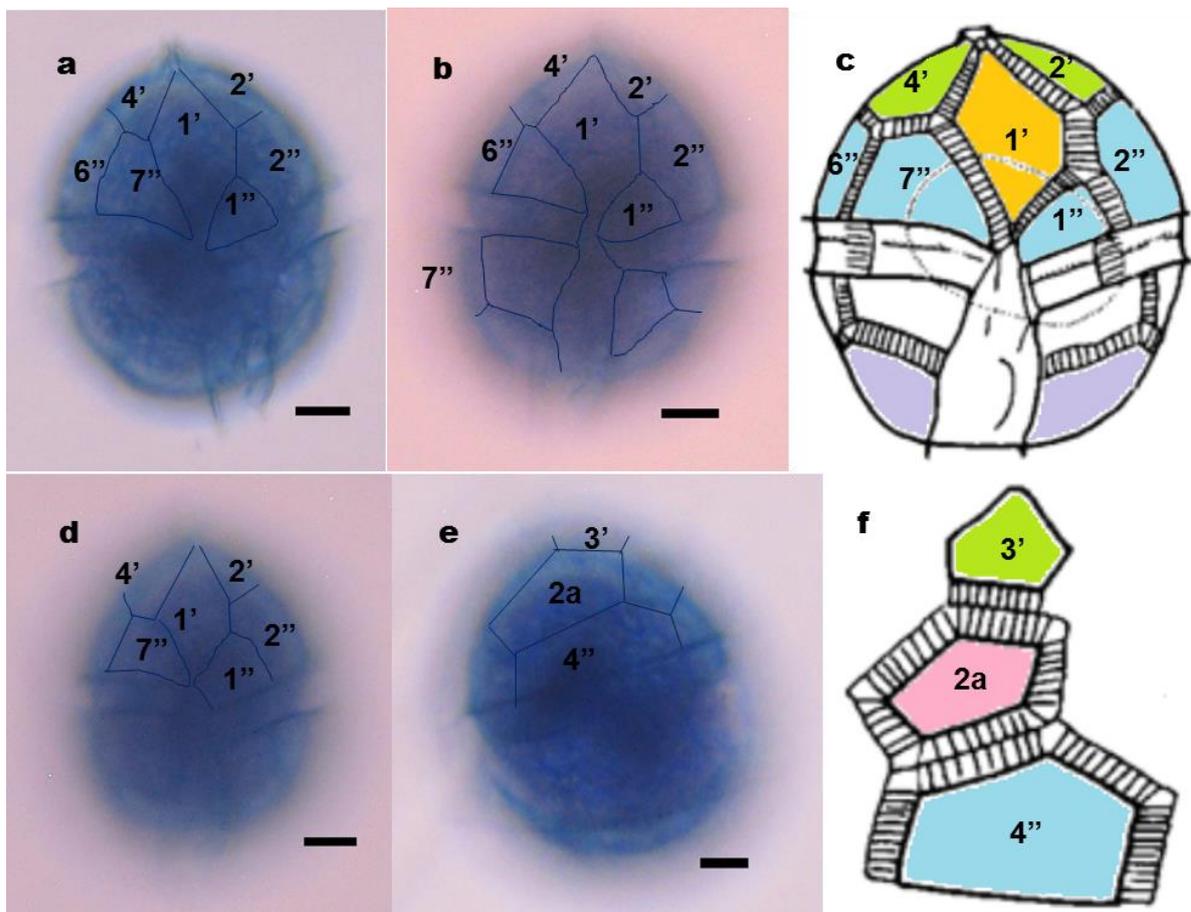


Figura 46. *Protoperidinium dakariense* (Dangeard) Balech (Fig. 46 a-e). MO. Especímenes encontrados en el mes de septiembre en la localidad de Sinfonía; a-b, d) Vista a ventral; e) Vista dorsal; c, f) Iconotipos modificados de Schiller, 1937; c) Vista ventral; f) Placas dorsales de la epiteca. Escala = 10 μm .

Protoperidinium decollatum (Balech) Balech

Referencias: Balech, 1971b: p. 85-86, Lám. 15, Figs. 240-248; Balech, 1974: p. 58; Balech, 1988: p. 89, Lám. 29, Figs. 10-13.

Sinónimo: *Peridinium decollatum* (Balech) Balech

Descripción: Organismo de tamaño mediano, con cuerpo comprimido dorsoventralmente, en vista ventral tiene forma pentagonal y en vista lateral biónica, (Fig. 47a, b). La epiteca es cónica con los lados rectos ligeramente convexos, y carece de cuernos, presenta una placa 1' tipo orto (Fig. 47a, b) y una placa 2a, tipo hexa, hexagonal, ancha, es más grande que la 1a y 3a. Hipoteca con dos cuernos antapicales cónicos, que terminan en espinas pequeñas. El cingulo es ligeramente descendente.

Dimensiones: Altura: 53-62 µm; Transdiámetro: 41-47 µm; Espesor: 37.5-75µm; relación ALT/TRD: 1.2-1.33. En la tabla 32 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 32: Datos morfométricos de *Protoperidinium decollatum* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	ALT/TRD	TRD/ESP	Localidad
Presente estudio	60µm	45 µm	25µm	1.33	1.8	Bahía de Acapulco, Gro, México
Balech, 1971b	53.5-65 µm	41-47 µm	35-38.5 µm	1.36	1.17	Costas de Japón
Balech, 1988	53-62 µm	41-47 µm	-	1.27	1.32	Costas de Japón

Comentarios taxonómicos: Esta especie es muy similar en forma y tamaño a otras especies de *Protoperidinium*: *P. divaricatum* y *P. subinermis*, de *P. divaricatum* difiere en la forma de la célula y de la placa 2a, *P. divaricatum* tiene espinas divergentes y la 2a, es hexagonal y muy asimétrica, mientras en *P. decollatum* las espinas no son divergentes, la placa 2a, es hexagonal pero es asimétrica. De *P.*

subinerme tiene cuerpo con forma bicónica del cuerpo, y carece de cuernos antapicales, mientras que en *P. decollatum* el cuerpo no es bicónico, y en la hipoteca se presentan dos cuernos antapicales que terminan en dos finas espinas.

Distribución: *Protoperidinium decollatum* es una especie de aguas frías y templadas, ha sido registrada en Puerto Quequén, en las costas de Buenos Aires, Argentina (Balech, 1971b) y en las costas del Atlántico Sudoccidental (Balech, 1988). En la bahía de Acapulco esta especie ocurrió en La Naval en el mes de agosto de 2010 (0.1), (Tabla 52).

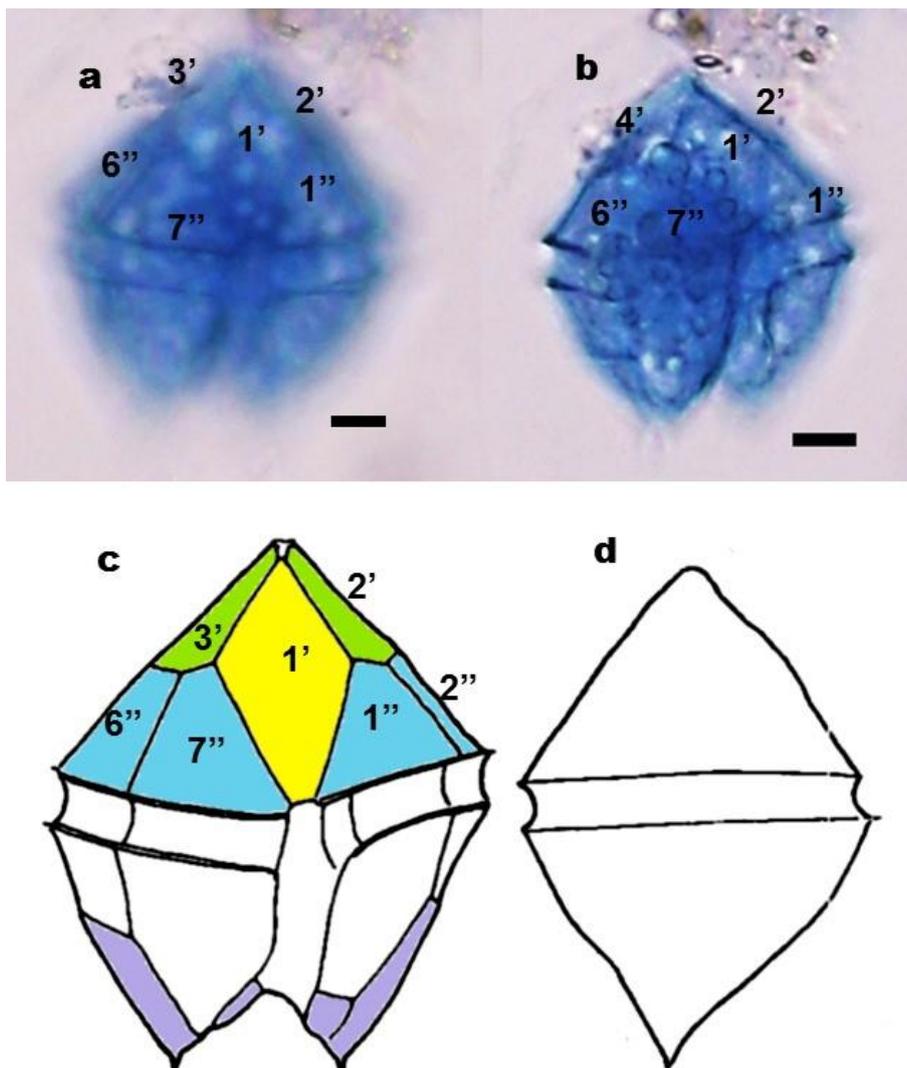


Figura 47. *Protoperidinium decollatum* (Balech) Balech (Fig. 47 a-d): MO. Especímenes encontrados en la localidad de la Naval, durante el mes de agosto; a-b) Vista ventral; c-d) Iconotipo modificado de Balech, 1988, c) Vista ventral; d) Vista lateral. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium fusiforme (Abé) Matsuoka et Kawami

Referencias: Abé, 1981: p. 305-306, Fig. 41(a-g); Matsuoka y Kawami, 2013: p. 282.

Sinónimo: *Peridinium fusiformis*, Abé.

Descripción: Organismos con forma semi-ovoide o que asemeja a un balón de rugby, con ambos extremos en forma de punta, más largos que anchos, de talla pequeña, que carecen de cuernos y espinas (Fig. 48c, h). Epiteca con placa 1'

rómbica y dos placas intercalares anteriores iguales en forma y tamaño (hexagonales y alargadas), situadas en la porción dorsal de la epiteca, yuxtapuestas y rodeando la placa 3' y la placa 4'' (Fig. 48a, b). Presenta 7 placas precingulares, donde la placa la 1'' y la 7'' son cuadradas y son las placas más pequeñas de la serie mientras las placas 2'' y 6'' son pentagonales y medianas y las 3, 4 y 5'' son rectangulares y alargadas (Fig.48c, d, f). Hipoteca más larga que la epiteca, extremo terminando en forma de punta redondeada, con 5 placas postcingulares y dos placas antapicales. Cíngulo ecuatorial, sin velos ni aletas, con 6 precingulares. Mientras que el sulco presenta tres placas las cuales son alargadas, cuyo borde se curva hacia el lado izquierdo de la hipoteca (Fig.48f).

Dimensiones: Altura: 32 μm ; Transdiámetro: 29 μm y 21.43-23 μm ; Espesor; relación ALT/TRD:1.10-1.35 y la relación TRD/PRF: 1.23-1.35. En la tabla 33 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 33: Datos morfométricos de *Protoperidinium fusiforme* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	ALT/TRD	TRD/ESP	Localidad
Presente estudio	32 μm	29 μm	21.43 μm	1.10	1.35	Bahía de Acapulco, Gro, México
Abé, 1981	32 μm	29 μm	23 μm	1.10	1.23	Costas de Japón

Comentarios taxonómicos: El único reporte de esta especie lo hizo Abé (1981), quien mencionó que *P. fusiforme* está relacionada con *Protoperidinium asymmetricum*, pero que difieren en la forma de cuerpo, y las placas precingulares dorsales y la falta de una cresta apical diagonal. También está relacionada con *P. mutsuensis* de la cual difiere por la tabulación. En cuanto al único ejemplar

encontrado en la bahía de Acapulco concordó con las dimensiones reportadas por Abé (1981); excepto en el espesor, que fue menor al que reportó Abé (1981).

Distribución: Abé (1981), reportó esta especie en Asamushi, Japón, donde se reportó como una especie rara en el plancton de verano de Asamushi. En la bahía de Acapulco, esta especie se registró únicamente en la localidad de Sinfonía en el mes de marzo de 2010 (0.5), (Tabla 53).

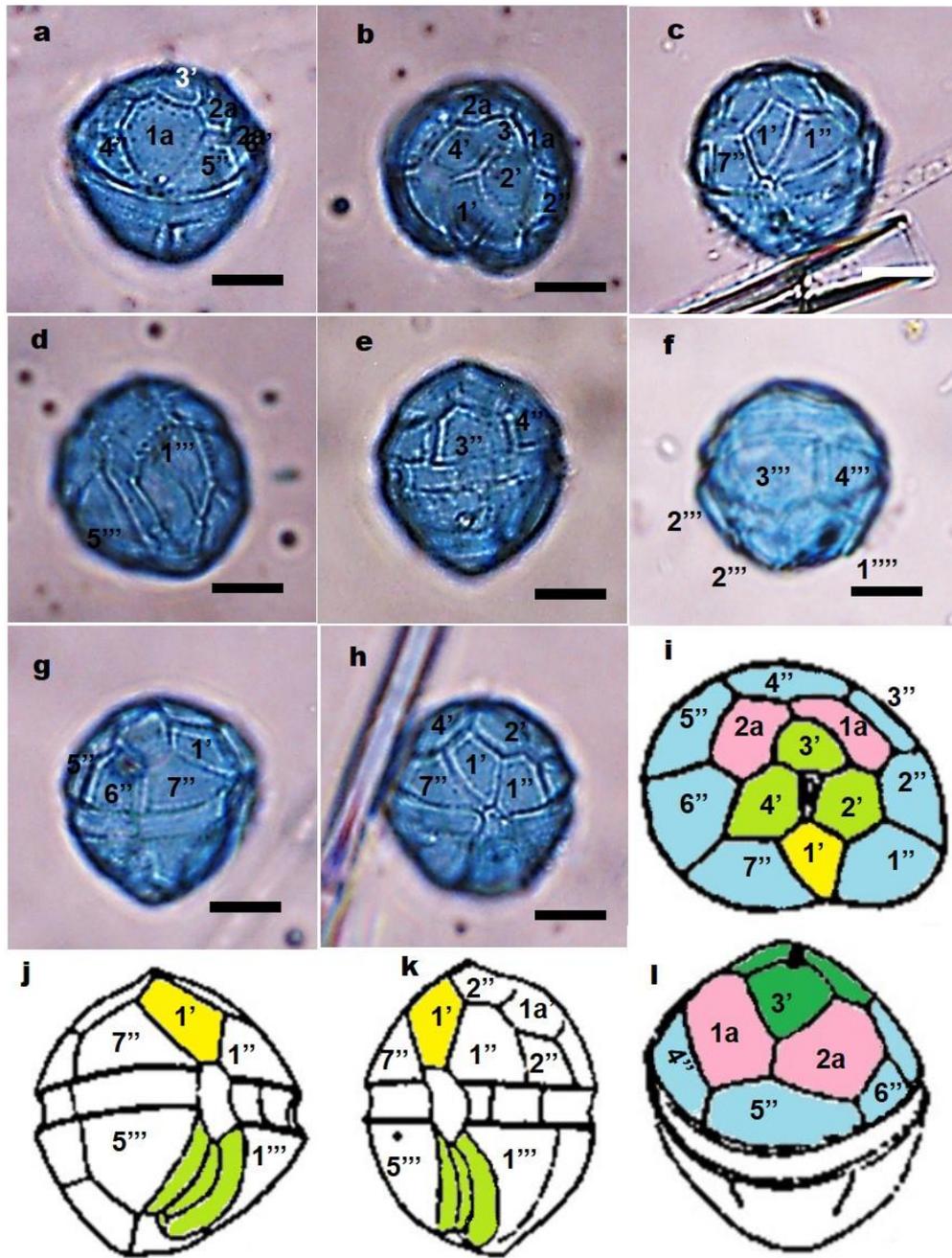


Figura 48. *Protoperidinium fusiforme* (Abé) Matsuoka et Kawami (Fig. 48 a-l). MO. Especímenes encontrados en la localidad de la Naval, durante el mes de Marzo de 2010; a-b) Vista dorsal; b) Vista apical; c) Vista ventral; d) Vista ventral de la hipoteca; e) Vista lateral; f) Vista dorsal de la hipoteca; g) Vista lateral; h) Vista ventral; i-l) Iconotipo modificado de Abé, 1981, i) Vista apical; j) Vista ventral; k) Vista lateral; l) Vista dorsal de la epitheca. Escala = 10 μ m

Protoperidinium globiferum (Abé) Balech

Referencias: Lebour, 1925: p. 129, Fig. 40; Abé, 1940: p. 29-30, p. 29, Figs. 2-3.

Abé, 1981: p. 195, p.193, Fig. 13a (72-77); Balech, 1988: p.189, p.259, Lám. 37,

Fig. 18; p. 260, Lám. 38, Fig. 1.

Sinónimos: *Protopteridinium globifera*.

Descripción: Organismo de talla mediana a grande con cuerpo globular, más ancho que alto. Epiteca con placa 1' es tipo penta, pentagonal, larga y muy estrecha con contornos rectos (Fig.49d, e). Tres placas intercalares anchas, la placa 2a es pentagonal y asimétrica (Fig.49a, e). Hipoteca sin espinas o cuernos. Cíngulo ecuatorial, profundamente o sobresalido, y el área ventral esta variablemente doblado (Fig. 49b, g). Tanto las dos placas ventrales como la hilera de placas pre y postcingulares más largas que altas. (Fig. 49b, g).

Dimensiones: Altura: 50-83 μm ; Transdiámetro: 50-80 μm ; Espesor: 62.5 μm ; relación ALT/TRD: 0.78-1.08; la relación TRD/PRF: 1.06-1.12. En la tabla 34 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 34: Datos morfométricos de *Protopteridinium globiferum* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/PRF	Localidad
Presente estudio	70 μm	70 μm	62.5 μm	1.0	1.12	Bahía de Acapulco, Gro, México
Lebour, 1925	50-78 μm	50-78 μm	-	0.78	1.06	Plymouth Sound
Abé 1940	65-83 μm	67-80 μm	-	1.08	—	Costas de Japón
Abé, 1981	70 μm	70 μm	-	1.08	—	Costas de Japón
Balech, 1988	63-81 μm	63-81 μm	-	1.08	—	Costas sud brasileñas

Comentarios Taxonómicos: Abé (1940) señala que *Protopteridinium globulus* se distingue de *Protopteridinium globiferum* en la forma y tamaño de la 3' y la 2a, en *P. globulus* la 3' es pentagonal y pequeña, y la 2a es grande circular e irregular, en cambio *P. globiferum* la 3' grande y pentagonal, y la 2a es grande y pentagonal. Se diferencia de *P. sphaeroides* por que *P. globiferum* no presenta espinas antapicales.

Distribución: Abé (1981) reporta esta especie en la localidad de Asamushi y Shimoda, en Japón. En la bahía de Acapulco ocurrió en las localidades de: Centro (marzo de 2010 y en febrero de 2011). En La Naval (mayo de 2010 y en febrero de 2011). En Bocana (abril de 2010). En Sinfonía (abril 2010), (Tabla 52; Tabla 53).

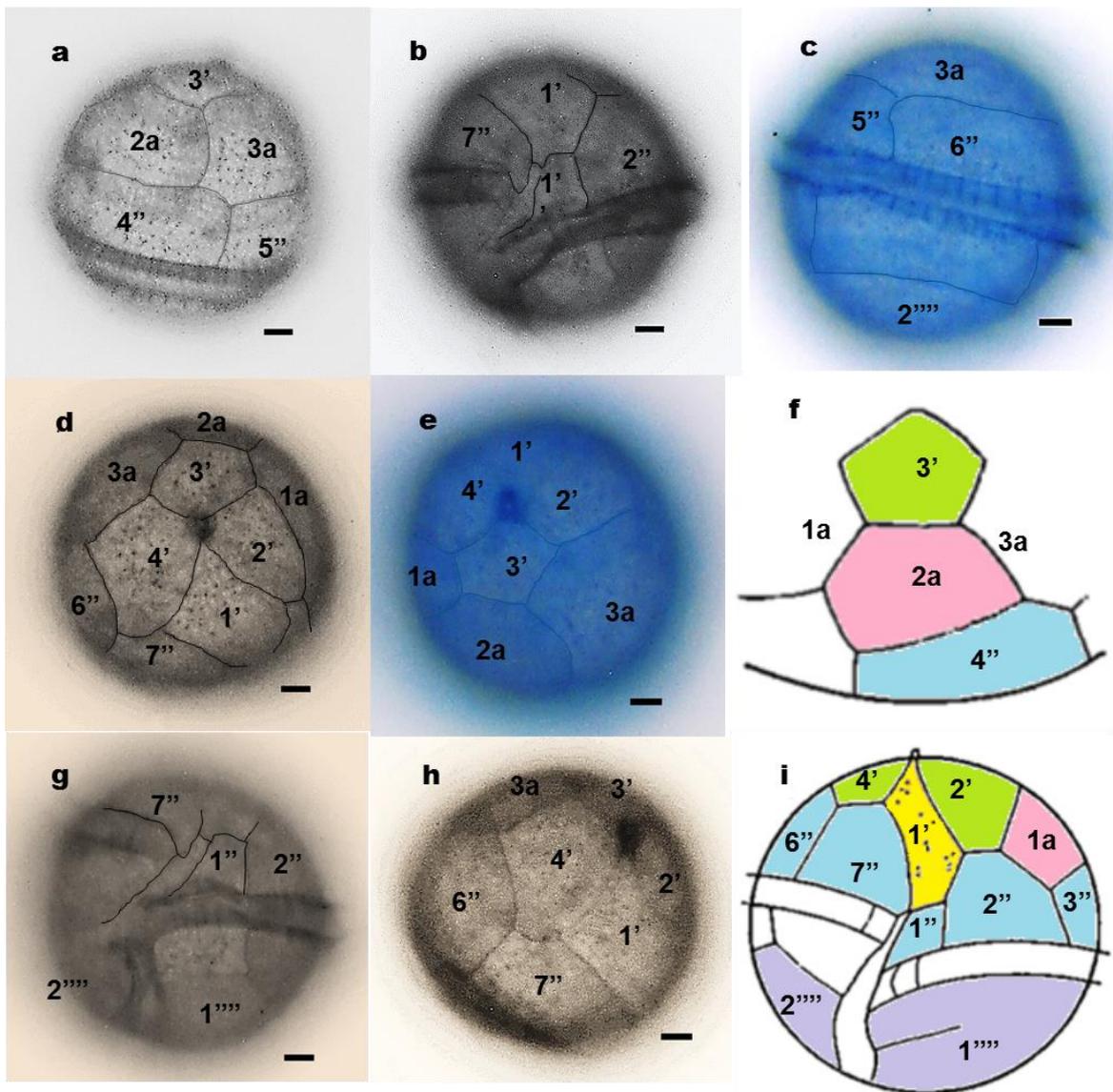


Figura 49. *Protoperidinium globiferum* (Abé) Balech (Fig. 49 a-i). MO. Especímenes encontrados en la localidad Naval, durante el mes de Febrero de 2011; a) Vista lateral; b) Vista ventral; c) Vista lateral; d-e) Vista apical; g) Vista ventral del sulco; h) Vista lateral de la epitheca; f, i) Iconotipo modificado de Balech, 1988, f) Placas dorsales de la epitheca; i) Vista ventral. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium globulus (Stein) Balech

Referencias: Stein, 1883: Lám. 9, Figs. 5-7; Abé: 1940, p. 28, Fig.1; Abé, 1981: p. 192, p. 193, Fig. 13a (70-71); p. 94, Fig. 13b (a-c).

Descripción: Organismos de talla grande, con forma esférica a globular. Epiteca esférica, con una placa 1' tipo penta, pentagonal, angosta y alargada (Fig.50a, f,), y una 2a semicircular o redondeada de tipo hexa (Fig. 50b). Hipoteca esférica sin cuernos ni espinas antapicales. Cíngulo ascendente con un fuerte desplazamiento y entrecruzamiento moderado (Fig. 50d). El sulcus está un poco excavado, y un poco curvado, e irrumpe en la epiteca, donde la placa sulcal anterior entra hace contacto con las 1', 1'' y 7''. La teca presenta poros distribuidos de forma irregular por la superficie de la teca (Fig. 50d).

Dimensiones: Altura: 69-72 μm ; Transdiámetro: 69-72 μm ; relación ALT/TRD: 1.0; la relación TRD/PRF. En la tabla 35 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 35: Datos morfométricos de *Protoperidinium globulus* en diferentes regiones.

Trabajos	Altur	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente esstudio	72 μm	72 μm	1.0	Bahía de Acapulco, Gro, México
Abé, 1940	69 μm	69 μm	1.0	Costas de Japón
Abé,1981	72 μm	72 μm	1.0	Costas sud brasileñas

Comentarios taxonómicos: *Protoperidinium globulus* es parecida a *P. sphaeroides* y a *P. globiferum*; se distingue de *P. globiferum* por la forma del sulcus y en la forma del cíngulo en *P. globiferum* el entrecruzamiento del cíngulo es más marcado, el sulcus está muy curvado, en *P. globulus*, el cíngulo no presenta un entrecruzamiento de sus extremos. Difiere de *P. sphaeroides* en la forma de la placa 2a, y en la presencia de espinas, en *P. sphaeroides* la 2a puede ser

hexagonal o heptagonal y presenta dos espinas antapicales. Mientras en *P. globulus* la 2a es hexagonal y carece de espinas antapicales.

Distribución: *Protoperidinium globulus* se ha encontrado en las costas de Japón (Abé, 1940), en las costas sud-brasileñas (Balech, 1988). En el Pacífico mexicano se ha reportado al oeste de la península de Baja California, en las costas del Golfo de California (Sinaloa y Sonora) y en Michoacán. En el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco ocurrió en la localidad de Centro (marzo de 2010 y en febrero de 2011), en La Naval (mayo de 2010 y febrero de 2011). En Bocana (febrero, junio de 2010) y en Sinfonía (marzo de 2010), (Tabla 52; tabla 53).

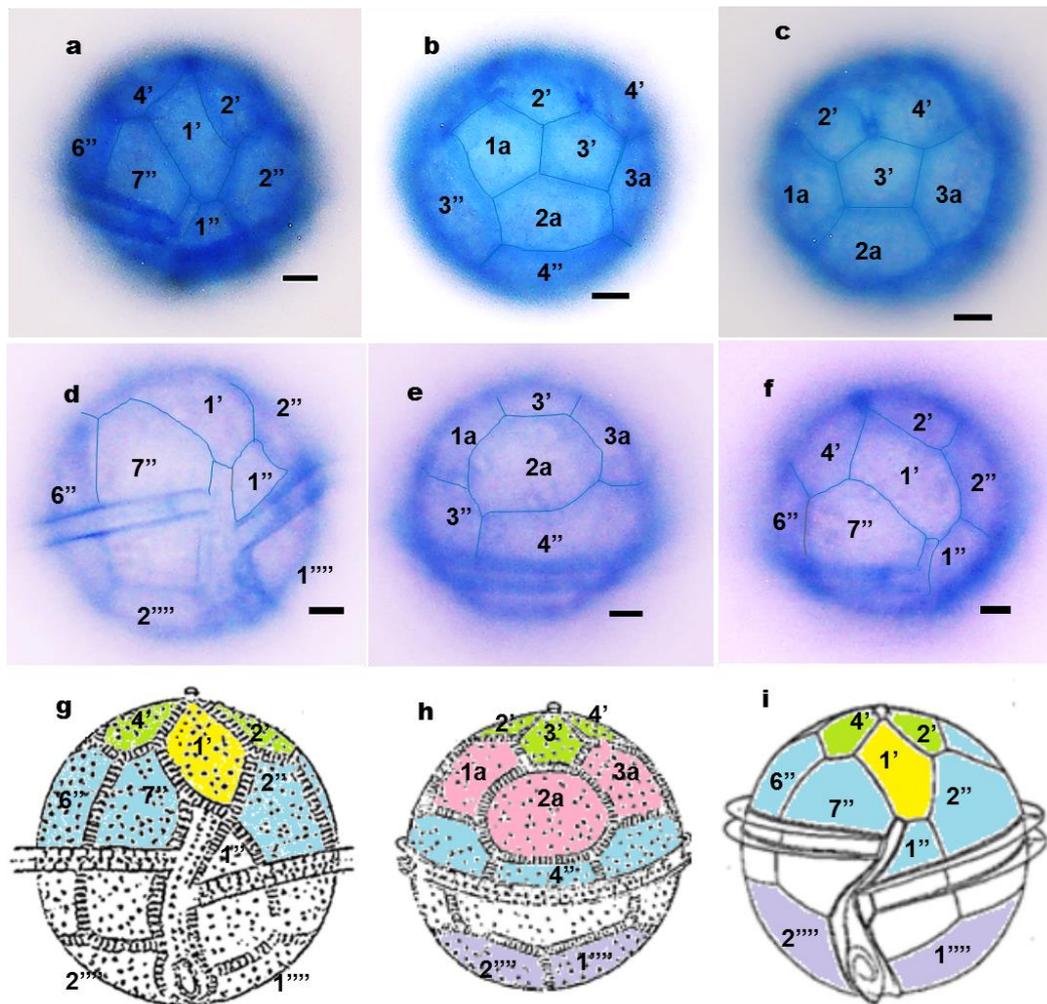


Figura 50. *Protoperidinium globulus* (Stein) Balech (Fig. 50 a-i): MO. Especímenes encontrados en la localidad Centro, durante el mes de febrero de 2011; a) Vista ventral de la epiteca; b-c) Vista dorsal; d) Vista ventral; e) Vista dorsal; f) Vista ventral de la epiteca; g-i) Iconotipo modificado de Stein (1883): g) Vista ventral; h) Vista dorsal; i) Vista ventral. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium inflatum (Okamura) Balech

Referencias: Schiller, 1937: p. 222, Fig. 219(a-f); Taylor, 1976: p. 151, Lám. 31, Figs. 328, 330; Balech, 1988: p. 109, p. 263, Lám. 41, Figs. 8-10.

Sinónimos: *Peridinium inflatum* Okamura; *Peridinium crassum* Dangeard; *Peridinium brochi* f. *inflatum* Schiller.

Descripción: Organismos de tamaño pequeño a mediano, con forma pentagonal en vista ventral y dorsal, con flancos globosos y regulares. Epiteca cónica, con una placa 1' tipo meta, pentagonal y estrecha (Fig.51a, d), y una 2a, de tipo

cuadra, cuadrada y simétrica (Fig.51c, e). Hipoteca con dos cuernos antapical bien diferenciados, y que terminan en espinas (Fig. 51a, f). Cíngulo ecuatorial, ligeramente ascendente, con aletas medianas provistas con pseudoradios (Fig.51d, f). La superficie de la teca presenta muchos poros grandes, y las suturas entre las placas de la teca son gruesas y prominentes (Fig. 51c).

Dimensiones: Altura: 70-107 μm ; Transdiámetro: 60-80 μm , la relación del LT/TRD:1.2-1.64. En la tabla 36 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 36: Datos morfométricos de *Protoperidinium inflatum* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	103 μm	63 μm	1.64	Bahía de Acapulco, Gro, México
Schiller, 1937	70-107 μm	60-88 μm	1.31	Costas de Alemania
Balech, 1988	74-87 μm	62-65 μm	1.22	Costas del Atlántico sudoccidental

Comentarios taxonómicos: En la bahía de Acapulco se encontró un solo espécimen de esta especie, el cual coincidió con las dimensiones registradas por Schiller (1937). *P. inflatum* es similar a *P. brochi* por ello Schiller (1937) consideró a *P. inflatum* como una variedad de *P. brochi*. Pero Taylor (1976) señaló que esta especie tiene la hipoteca más grande que *P. brochi*, por eso las consideró como especies distintas, e igual forma Balech (1988), las consideró como especies diferentes, y mencionó que *P. inflatum* y *P. brochi* son similares, la diferencia en la tabulación es mínima por ello son especies conespecíficas, donde *inflatum* tiene la prioridad.

Distribución: Schiller (1937) menciona que esta especie se ha reportado en el océano Índico, en aguas tranquilas, y en aguas cálidas en el Atlántico. Balech registra esta especie de ocurrencia rara en el atlántico sudoccidental en 1988, y menciona que ha sido encontrada en aguas templadas y cálidas. En las costas del

Pacífico mexicano se ha reportado en el Golfo de California (Baja California Sur) (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006) y en el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco se registró únicamente en la localidad de Centro en junio de 2010 (Tabla 52).

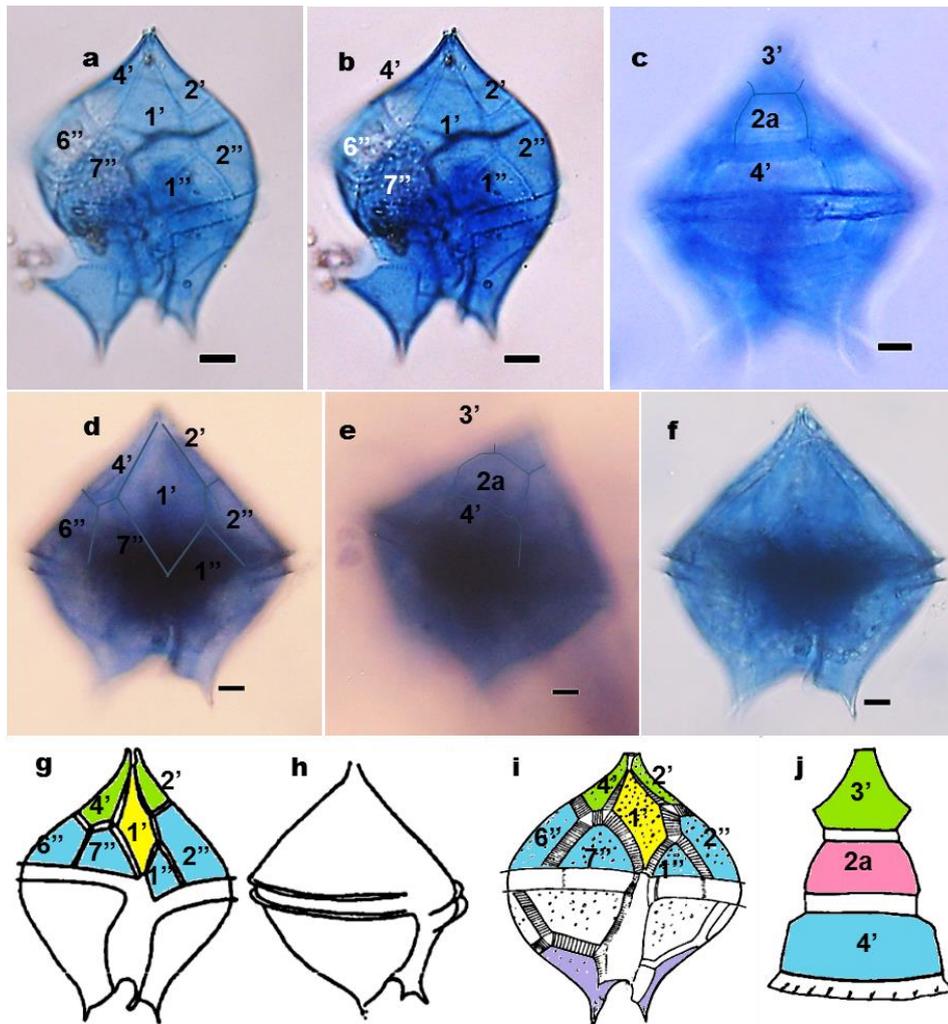


Figura 51. *Protoperidinium inflatum* (Okamura) Balech (Fig. 51 a-j): MO. Especímenes encontrados en la localidad Centro, durante el mes de marzo de 2010; a-b) Vista ventral; b) Vista dorsal; d) Vista ventral; a) Vista dorsal; f.) Vista ventral; g-j) Iconotipo modificado de Schiller, 1937 y Balech, 1988; g) Vista dorsal; h) Vista lateral; i) Vista ventral. j) Placas dorsales de la ética. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium joergensenii var. *luculentum* (Balech) Balech

Referencias: Balech, 1988: p. 95; p. 254, Lám. 32, Figs. 13-17.

Descripción: Células piriformes anchas, la epiteca tiene un cuello apical largo y cónico, bordes redondeados. La epiteca presenta una placa 1' meta, con forma

pentagonal e irregular, es angosta y alargada en dirección del eje longitudinal del organismo (Fig.52c, f). Y la placa 2a es, penta, en forma pentagonal ligeramente (Fig.52d, e). El cíngulo es ascendente y presenta aletas cingulares bien desarrolladas (Fig.52b). La escultura de las tecas es reticulada y se encuentra bien marcada (Fig.52d).

Dimensiones: Altura: 57-63 μm ; Transdiámetro: 33-37.5 μm ; relación LT/TRD:1.48-1.55. En la tabla 37 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 37: Datos morfométricos del *Protoperidinium joergensenii* var. *luculentum* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	62 μm	40 μm	1.55	Bahía de Acapulco, Gro, Méx.
Balech, 1988	57-63 μm	33-37.5 μm	1.48	Costas del atlántico sudoccidental

Comentarios: *Protoperidinium joergensenii* var. *luculentum* difiere de *P. joergensenii* var. *joergensenii* en el tamaño de la célula, los organismos son más pequeños, y tienen el cuerno apical más pequeño que en la variedad *joergensenii*. Los especímenes encontrados en la bahía de Acapulco coinciden con las medidas de altura que reportó Balech (1988), excepto en las medidas del transdiámetro, los especímenes encontrados en Acapulco suelen ser más anchos. Cabe mencionar que Okolodkov *et al.* (2003) en un trabajo presentado en un congreso, mencionan por primera vez se reportó a *P. joergensenii* var. *luculentum* en la bahía de Acapulco, mientras Bustamente-Gil (2011) menciona que encontró un organismo semejante a *P. joergensenii* var. *luculentum*, pero no da detalles de la tabulación. En este estudio se confirmó la presencia de *P. joergensenii* var. *luculentum*, mediante la tabulación.

Distribución: Es una especie de aguas frías, reportada en el Atlántico Sudoccidental Balech (1988). En el Pacífico mexicano se ha registrado en Guerrero (Acapulco), Oaxaca (Chacahua), Chiapas (Paredón) (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006; Okolodkov, 2005). En la bahía de Acapulco, se encontró en todas las localidades, siendo más abundante en Bocana (noviembre de 2010), (Tabla 52; Tabla 53).

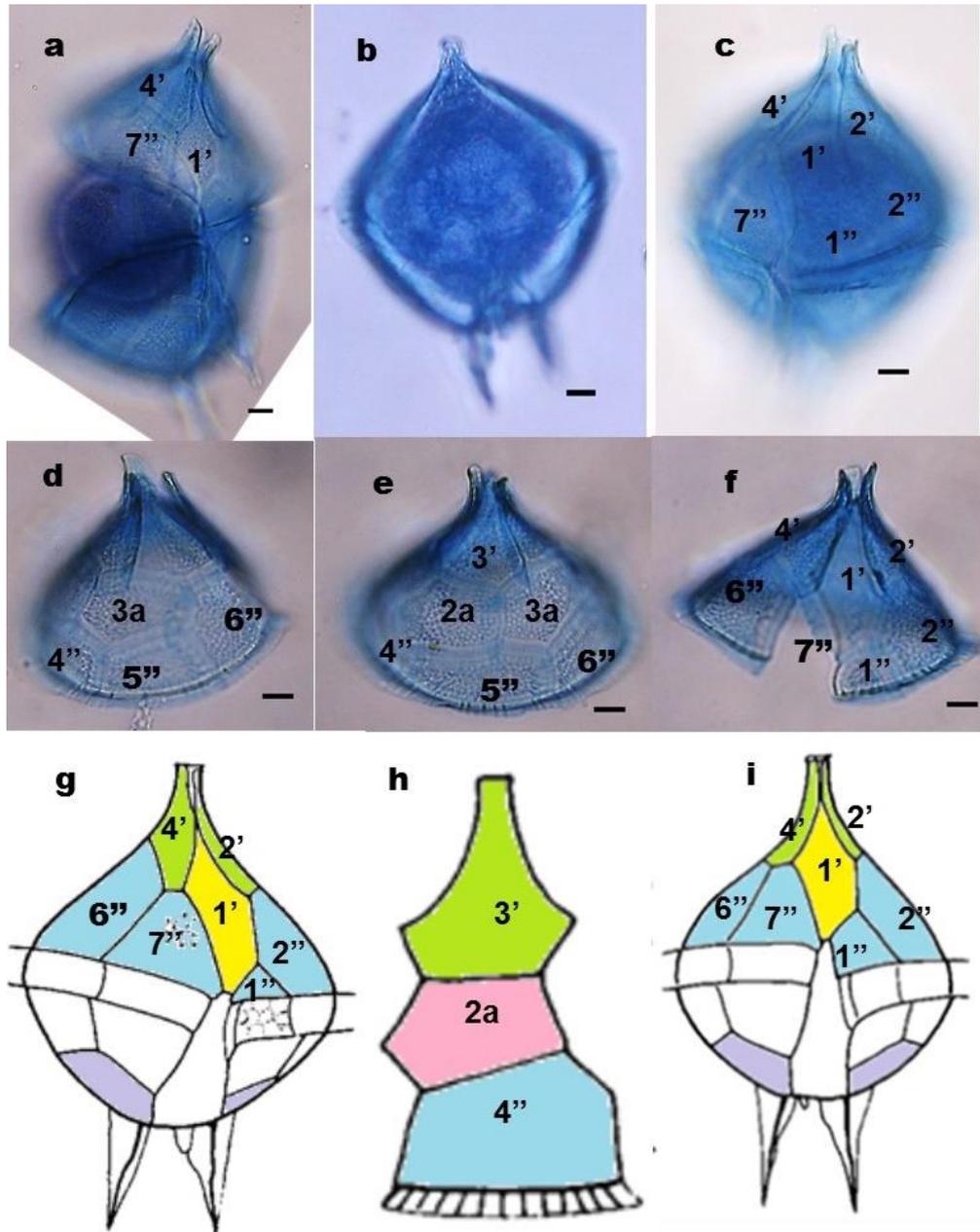


Figura 52. *Protoperidinium joergensenii* var. *luculentum* (Balech) Balech (Fig. 52 a-i): MO. Especímenes encontrados en la localidad Centro, durante el mes de marzo de 2010; a) Vista lateral; b-c) Vista ventral; d) Vista lateral de la epiteca; e) Vista dorsal de la epiteca; f) Vista ventral de la epiteca; g-i) Iconotipo modificado de Balech, 1988; g) Vista ventral; h) Placas dorsales de la epiteca; i) Vista ventral. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium longipes (Karsten) Balech

Referencias: Karsten, 1907: p. 418, Lám. 53, Figs. 6-7; Schiller, 1937: p. 204-205, p. 204, Fig. 1; Balech, 1974: p. 67; Taylor, 1976: p. 163, Lám. 32, Fig. 354; Balech, 1988: p.121, Lám. 51, Figs. 5-8; Hernández-Becerril, 1991: p. 81-82; p. 86, Lám. 2, Fig.15; p. 91, Lám. 4, Fig. 41.

Sinónimos: *Peridinium (divergens) longipes* Karsten; *Peridinium diabolus* var. *longipes* (Karsten) Taylor.

Descripción: Organismo de tamaño grande, con cuerpo en forma pentagonal, aplanado dorsoventralmente y con bordes convexos. Epiteca cónica con cuerno apical largo y conspicuo, con la placa 1' tipo para, hexagonal e irregular y alargada (Fig.53b.), con la 2a es tipo hexa, pequeña y simétrica (Fig.53a). Hipoteca con dos espinas muy largas y divergentes, con una concavidad hacia dentro, y presentan aletas (Fig. 53c, d). El cíngulo es ascendente (1), rodeado por una aleta cingular con espinas (Fig.53d). El sulco presenta una prominente aleta sulcal.

Dimensiones: Altura: 115-200 μm ; Transdiámetro: 60-80 μm , relación LT/TRD:1.2-1.64. En la tabla 38 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 38: Datos morfométricos de *Protoperidinium longipes* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	142 μm	56 μm	2.54	Bahía de Acapulco, Gro, México
Karsten, 1907	-	-	-	Pacifico Tropical Oriental
Taylor, 1976	200 μm	70.97 μm	2.82	Oceáno Indico
Balech, 1988	115-160 μm	47-62 μm	1.48	Costas del Atlántico Sudoccidental
Hernández-Becerril, 1991	120-123 μm	47-59 μm	2.32	Golfo de California

Comentarios taxonómicos: Esta especie es semejante en su morfología a *P. diabolus*, a *P. murrayi* y a *P. oceanicum*. Se distingue de la primera en las dimensiones y en la forma, mientras *P. diabolus* es más ovoide, y no presenta espinas antapicales tan desarrolladas.

Distribución: *Protoperidinium longipes* es una especie termófila y nerítica (Balech, 1988). Se ha registrado en el Pacífico Oriental Tropical (Murray y Whitting, 1899). En el Pacífico mexicano se ha reportado al oeste de Baja California Sur, en el

Golfo de California (Baja California Sur) y en Michoacán (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006). En el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco esta especie se registró en el mes de marzo de 2010, en la localidad de Sinfonía (Tabla 53).

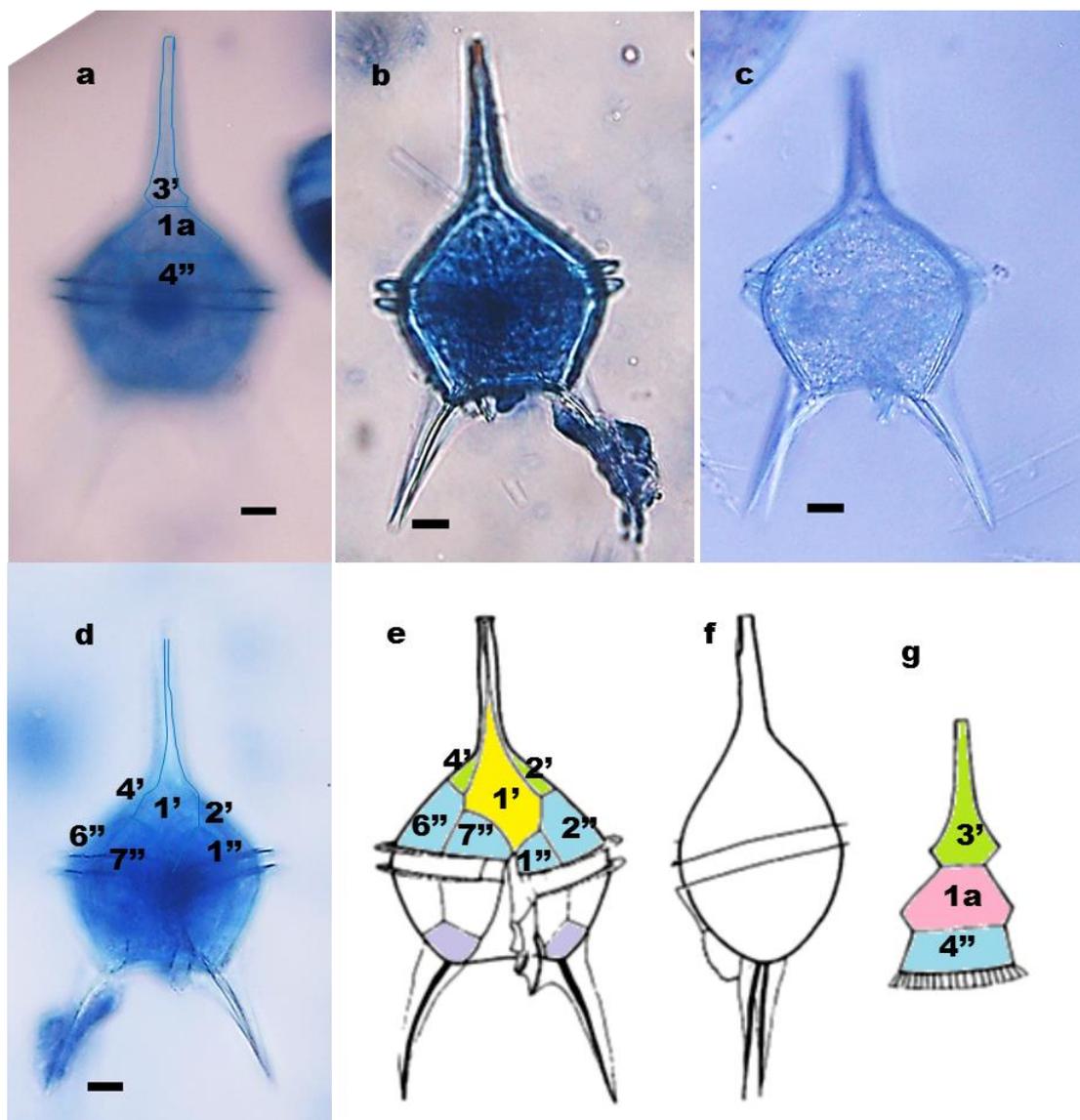


Figura 53. *Protoperidinium longipes* (Karsten) Balech (Fig. 53 a-g): MO. Especímenes observados en la localidad de Sinfonía, durante el mes de marzo de 2010; a-c) Vista dorsal. d) Vista ventral; e-g) Iconotipo modificado de Balech, 1988: e) Vista ventral; f) Vista lateral; g) Placas dorsales de la epiteca. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium majus (Dangeard) Balech

Referencias: Abé, 1940: p. 37-38, p. 36, Figs. 14-16; p. 37, Figs.18-19; p. 38, Figs. 20-23; Balech, 1974: p. 62; Abé, 1981: p.196, p. 199; 198, Fig.15(85-94).

Sinónimos: *Peridinium ovatum* var. *majus* (Dangeard); *Peridinium majus* (Dangeard) Balech.

Descripción: Organismos de talla grande, forma lenticular en vista apical y forma ovalada en vista lateral y ventral. Epiteca ancha, con cuatro placas apicales grandes, la 1', es tipo orto, asimétrica, es la más grande de la serie apical (Fig.54d, e); mientras la serie de placas intercalares anteriores tiene 3 placas grandes y asimétricas, donde la 2a es tipo penta, pentagonal, grande, irregular y alargada (Fig.54a, b, c). Hipoteca con 2 placas antapicales subiguales, sin de cuernos antapicales (Fig.54f). Cíngulo ascendente, con desplazamiento pronunciado (3 veces el ancho del cíngulo), rodeado por una aleta provista de radios que se encuentran equidistantes unos de otros a lo largo de toda la aleta.

Dimensiones: Altura: 70-90µm; Transdiámetro: 56-110µm; Espesor: 66-93µm; relación LT/TRD:0.81-0.88; relación TRD/TPRF:1.09-1.22. En la tabla 39 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 39: Datos morfométricos de *Protoperidinium majus* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	ALT/TRD	TDR/PRF	Localidad
Presente estudio	84-90µm	100-110µm	86-90µm	0.81-0.84	1.11-1.22	Bahía de Acapulco, Guerrero
Abé, 1940	70 (57-61) µm	105-110(75-80) µm	90-93 (66-70) µm	0.84	1.13	Costas de Japón
Abé, 1981	70 (57-61) µm	105-110(75-80) µm	90-93 (66-70) µm	0.88	1.09	Costas del atlántico sudoccidental

Comentarios taxonómicos: *Protoperidinium majus* puede ser confundida con otras especies del género *Protoperidinium* como: *P. simulum* y *P. quarnerense*. *P. majus* se distingue de *P. simulum* en la forma de la placa 2a, en *P. simulum* la 2a

es rectangular simétrica y alargada, en cambio en *P. majus* es, pentagonal, irregular, alargada hacia el lado izquierdo. Mientras *P. majus* difiere de *P. quarnerense*, por la presencia de dos cuernos antapicales, y por la forma de la 2a, *P. majus* tiene la 2a pentagonal asimétrica y alargada, y carece de cuernos antapicales por el contrario *P. quarnerense* tiene la 2a pentagonal y simétrica, pero tiene dos cuernos antapicales.

Distribución: Esta especie ha sido encontrada en la costas de Japón, en la bahía de Asamushi, y en Shimoda (Abé, 1941). En la bahía de Acapulco, estuvo presente en todas las localidades. Pero fue más frecuente en la localidad de La Naval donde fue más abundante en el mes de octubre de 2010 (Tabla 52; Tabla 53).

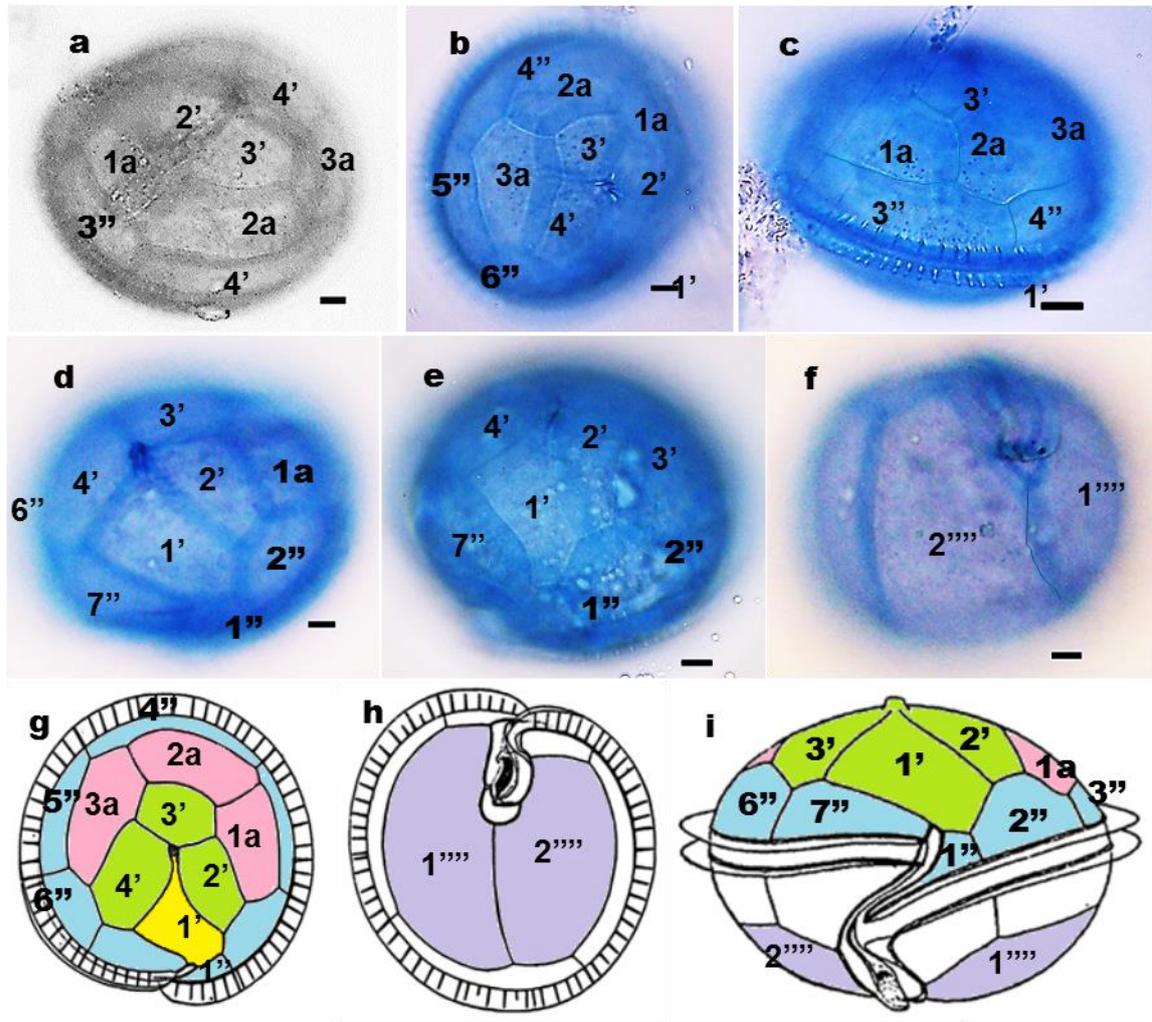


Figura 54. *Protoperidinium majus* (Dangeard) Balech (Fig. 54.a-i); MO. Especímenes observados en la localidad de Naval durante el mes de marzo de 2010; a-b) Vista dorsal; c) Vista lateral; d-e) Vista ventral de la epiteca; f) Vista antapical; g-i) Iconotipo modificado de Balech, 1988: g) Vista apical h) Vista antapical; i) Vista ventral. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium murrayi (Kofoid) Hernández-Becerril.

Referencias: Murray y Whitting, 1899: p. 326, Lám. 29, Fig. 4 a, b; Kofoid, 1907: p. 176, Lám. 5, Fig. 29; Schiller, 1937: p. 259-260, Fig. 256(a-e); Taylor, 1976: p. 161-162, Lám. 34, Figs. 379, 380; Lám. 45, Figs. 522(a-b), 523; Balech, 1988: p. 85; Hernández-Becerril, 1991: p. 79, p. 85, Lám. 1, Fig.6; p. 90, Lám. 3, Fig.27.

Sinónimos: *Peridinium divergens* Murray et Whitting; *Peridinium murrayi* var. *oceanica*

Descripción: Organismo de talla grande, cuerpo piriforme, aplastado dorsoventralmente. Epiteca con cuerno apical largo y estrecho, y contornos cóncavos, una placa la 1' tipo orto, romboide estrecha y alargada (Fig. 55d), y la 1a tipo hexa, hexagonal, grande y ancha. Hipoteca con dos cuernos antapicales gruesos y divergentes (Fig.55a, b).Cíngulo descendente, rodeado por una membrana cingular con numerosos radios (Fig.55b). Teca presenta una escultura reticulada.

Dimensiones: Longitud total: 152-208µm; Transdiámetro: 84.55-135µm; relación LT/TRD:1.92-2.29 En la tabla 40 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 40: Datos morfométricos de *Protoperidinium murrayi* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	191.67 µm	100 µm	1.92	Bahía de Acapulco, Gro, Méx.
Kofoid, 1907	250 µm	135 µm	2.01	Pacífico Oriental Tropical
Schiller, 1937	152-193 µm	-	2.14	Costas de Alemania
Taylor, 1976	193.64 µm	84.55 - 95.45 µm	2.03-2.29	Océano Índico
Balech, 1988	-	-	-	Costas del atlántico sudoccidental
Hernández-Becerril, 1991	190-208 µm	118-125 µm	2.26	Golfo de California

Comentarios Taxonómicos: *Protoperidinium murrayi* se distingue de *P. oceanicum* en rasgos tales como la forma y el tamaño de la epiteca, en *P. murrayi* la epiteca es alta y los contornos son cóncavos, y los cuernos antapicales largos, prominentes y divergentes; en *P. oceanicum* la epiteca es alta con bordes convexos y el cuerno apical es corto, mientras los cuernos antapicales son levemente divergentes. *P. murrayi* es diferente a *P. oblongum* en el número de placas intercalares anteriores, *P. oblongum* tiene tres placas antapicales y *P. murrayi* tiene solo una placa.

Distribución: *Protoperidinium murrayi* es una especie de aguas cálidas y oceánicas, se ha reportado en las costas de Alemania (Schiller, 1937). En el Pacífico Oriental Tropical (Kofoid, 1907). En el Pacífico mexicano, en las costas del Golfo de California (Hernández-Becerril, 1981), en Baja California Sur, Sonora y Oaxaca (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006). En el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco se encontró en la localidad de Centro en febrero de 2011 (Tabla 52).

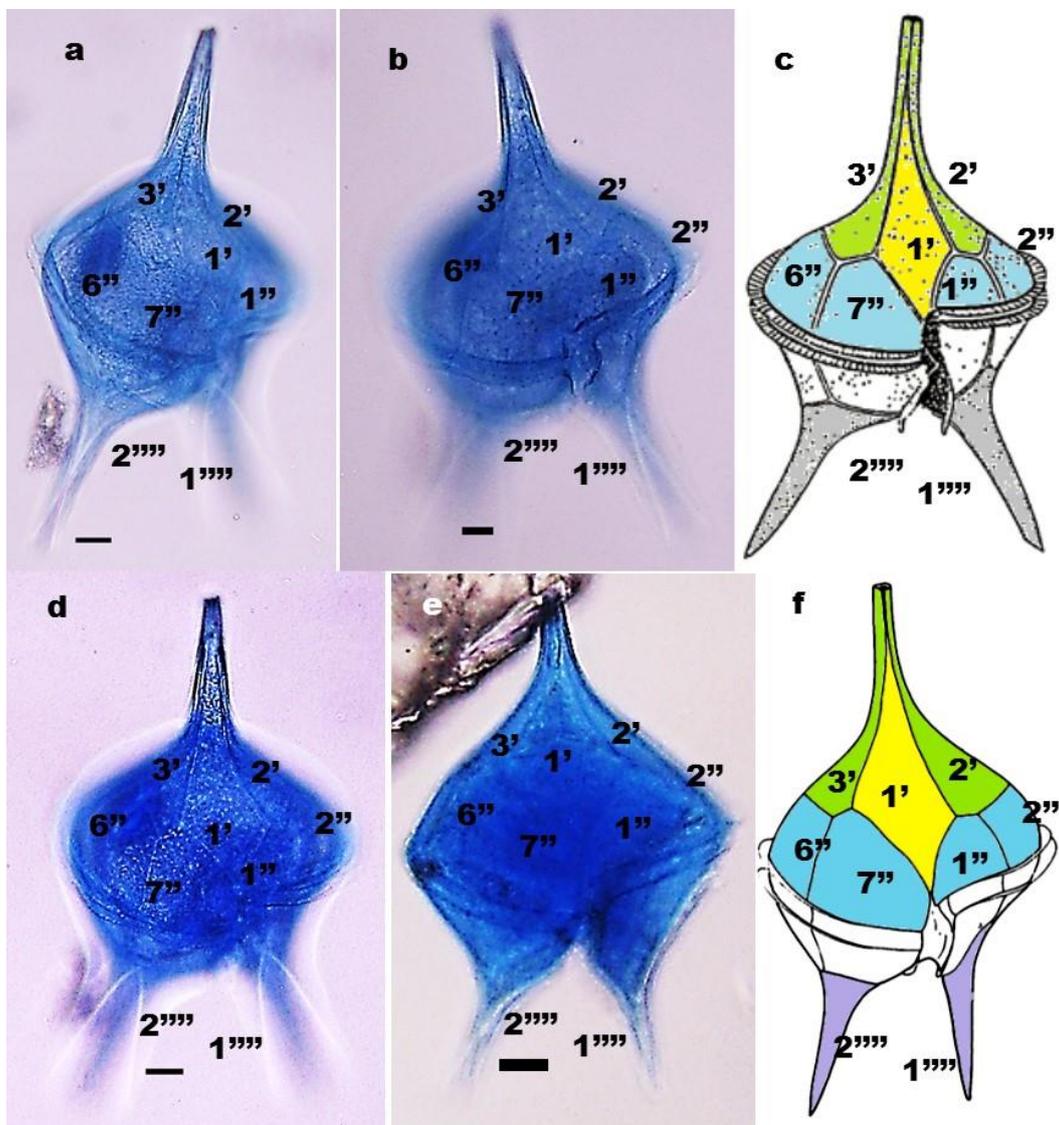


Figura 55. *Protoperidinium murrayi* (Kofoid) Hernández-Becerril (Fig. 55 a-f): MO. Especímenes observados en la localidad de Centro, durante el mes de febrero de 2011; a) Vista lateral; b, d) Vista ventral; c) Iconotipo modificado de Kofoid, 1907: vista ventral; e) *Protoperidinium oceanicum*, Vista ventral; f) Iconotipo modificado de Balech, 1988: vista ventral. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium cf. nudum (Meunier) Balech

Referencias: Meunier, 1919: 46-47, Lám. 17, Figs.1-5; Balech, 1974: p.59; Balech, 1978: p. 169-170; p. Lám. 4, Figs. 124-130; Balech, 1988: p. 90; p. Lám. 28, Figs. 7-9.

Sinónimos: *Peridinium nudum* Meunier

Descripción: Organismos de tamaño pequeño, con cuerpo simétricos y forma pentagonal, que carecen de cuernos y espinas apicales y antapicales (Fig. 56a, d). Epiteca cónica, con bordes convexos, con la 1' de tipo orto, rómbica y estrecha, y la 2a tipo hexa, hexagonal y asimétrica (Fig.56a). Hipoteca redonda carece de cuernos o espinas antapicales (Fig. 56b).El cingulo ecuatorial, excavado y carece aletas.

Dimensiones: Altura: 28-41 μm ; Transdiámetro: 23-35.5 μm ; relación LT/TRD:1.15-1.18. En la tabla 41 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 41: Datos morfométricos de *Protoperidinium cf. nudum* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	40 μm	34 μm	1.18	Bahía de Acapulco, Gro, México
Balech, 1978	28.5-35 μm	23-35.5 μm	1.15	Costas de Argentina
Balech 1988	28-41 μm	23-35.5 μm	1.15	Atlántico Sudoccidental

Comentarios taxonómicos: En la bahía de Acapulco solamente se pudo observar un espécimen que tenía la teca disgregada, tanto la epiteca como la hipoteca del organismo estaban separadas. Por ello solo fue posible observar el patrón de las placas de la epiteca y la hipoteca donde pudo apreciar que el patrón de las placas coincidió perfectamente con el patrón en Balech (1978) y Balech (1988).

Distribución: Meunier (1919) observó *Protopteridinium nudum* por primera vez en el mar de Flandes, mientras Balech, (1978) la reporto en las costas de Argentina, posteriormente Balech (1988) la reportó en las costas del Atlántico Sudoccidental. En el Pacífico mexicano Okolodkov y Gárate-Lizárraga (2006) la reportaron al oeste el Golfo de Baja California. En la bahía de Acapulco *P. nudum* ocurrió en el mes de marzo, en la localidad de la Naval en febrero de 2011, en Sinfonía (Tabla 52; Tabla 53).

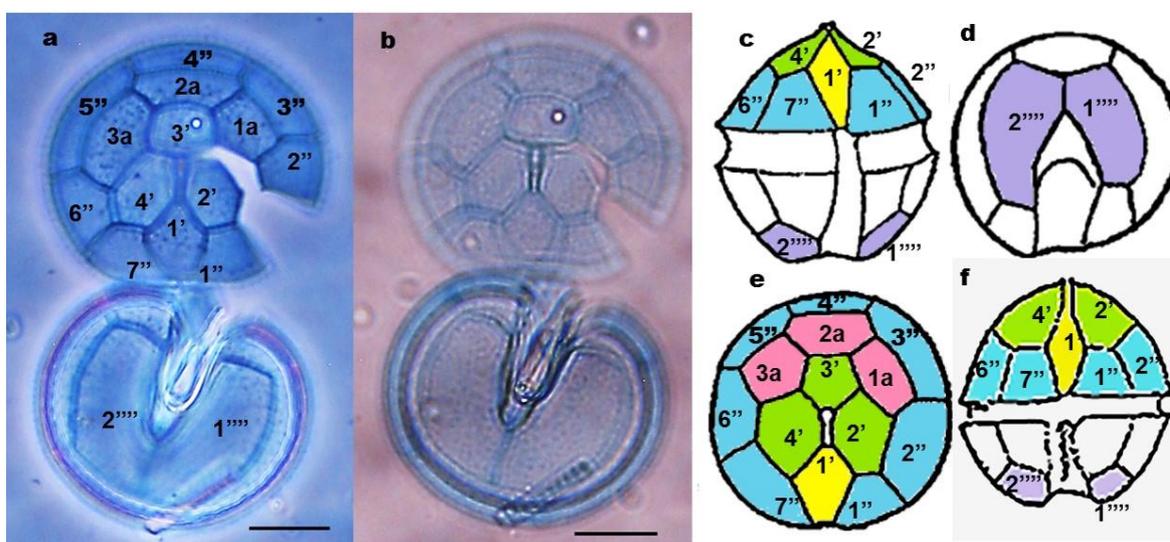


Figura 56. *Protopteridinium cf. nudum* (Meunier) Balech (Fig. 56 a-d): MO. Especímenes observados en la localidad de Naval, durante el mes de marzo, 2010; a-b) Detalle de las placas que forman la epiteca y la hipoteca; c, e) Iconotipo modificado de Balech, 1988: c) Vista ventral; e) Vista apical; d) Iconotipo tomado de Meunier, 1919: vista antapical; f) Vista ventral. Escala = 10 µm

Protopteridinium ovatum ssp. *asymmetricum* (Dangeard) Balech

Referencias: Balech, 1988: p.100, Lám. 36, Figs. 14-18.

Descripción: Organismos de tamaño pequeño a mediano, con forma elíptica, más anchos que altos. La epiteca con placa 1' de tipo meta, con forma pentagonal y ancha (Fig. 57f); tres intercalares, la 1a, pentagonal y asimétrica, la 2a es tipo penta, pentagonal, ancha y asimétrica, con un extremo izquierdo redondeado, y la 3a es heptagonal e irregular (Fig. 57a, d, e). Hipoteca presenta espinas cortas

(Fig. 57b). Cíngulo ligeramente ascendente, con aleta provista de radios (Fig. 57b).

Dimensiones: Altura: 35-48 μm ; Transdiámetro: 41-53 μm . La relación entre el LT/TRD: 0.82-1.0. En la tabla 42 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 42: Datos morfométricos de *Protoperidinium ovatum* ssp. *asymmetricum* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	38 μm	46 μm	0.82	Bahía de Acapulco, Gro, México
Balech 1988	35-48 (38-54) μm	41.5-53 μm	1.0	Atlántico Sudoccidental

Comentarios taxonómicos: *Protoperidinium ovatum* ssp. *asymmetricum* difiere de *P. ovatum* ssp. *ovatum* en la forma de la placa 2a, en *P. ovatum asymmetricum* la 2a es pentagonal y asimétrica, mientras en *P. ovatum* ssp. *ovatum* la 2a es cuadrada. *P. ovatum asymmetricum* se distingue de *P. simulum* y *P. majus* porque *P. ovatum asymmetricum* tiene dos espinas antapicales mientras *P. simulum* y *P. majus* carecen de espinas antapicales. Los especímenes encontrados en la bahía de Acapulco fueron más pequeños que reportados por Balech (1988).

Distribución: Balech (1988) señala que *P. ovatum asymmetricum* probablemente es una especie de aguas frías, la reportó en el Atlántico Sudoccidental. En la bahía de Acapulco ocurrió en las localidades de Centro (febrero de 2010), en La Naval (febrero, marzo y mayo de 2010) y en Sinfonía (febrero, marzo y mayo de 2010) (Tabla 52; Tabla 53).

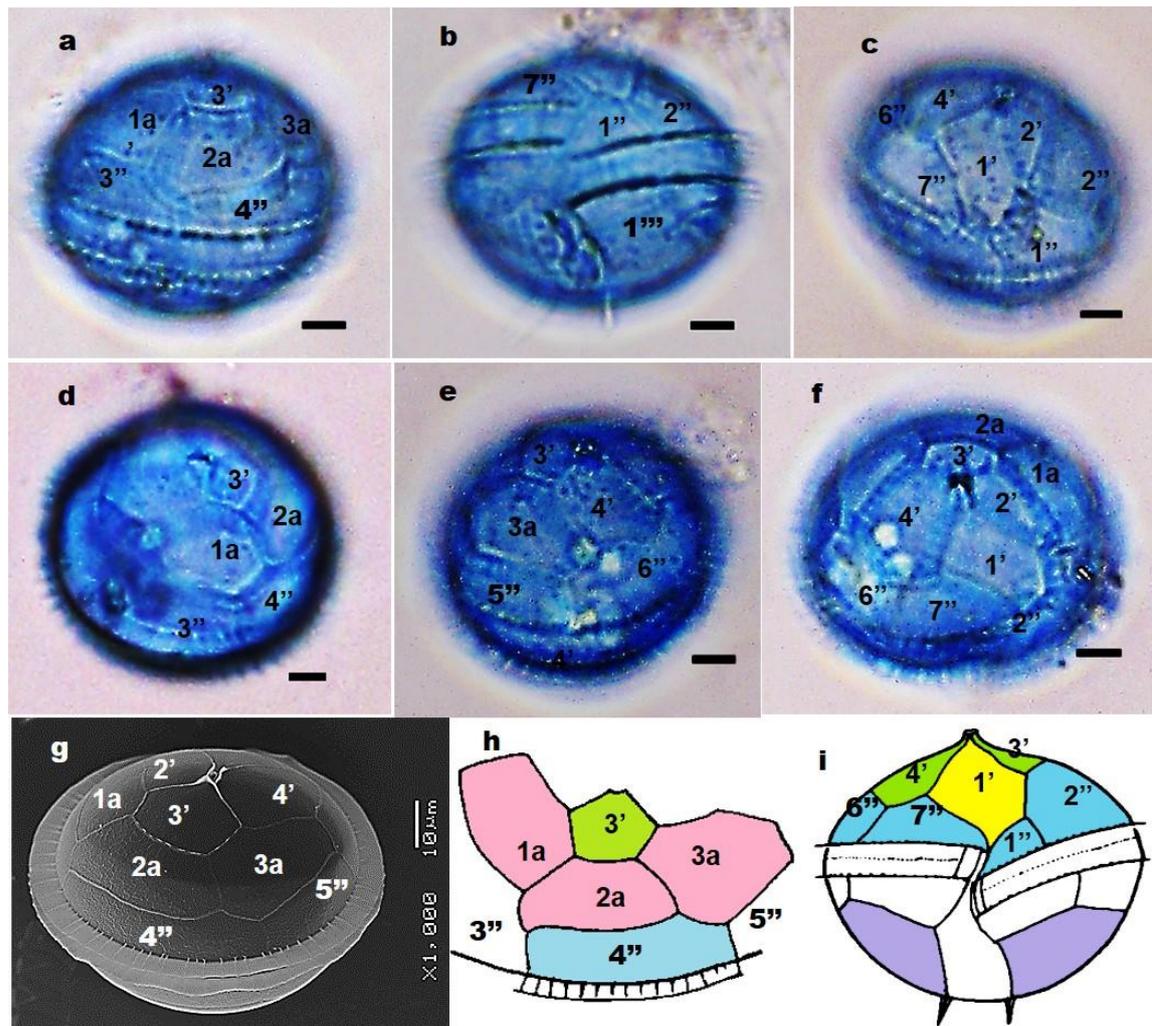


Figura 57. *Protopteridinium ovatum* ssp. *asymmetricum* (Dangeard) Balech (Fig. 57 a-i): MO. Especímenes observados en la localidad de Naval, durante el mes de marzo, 2010; a) Vista dorsal; b) Vista ventral; c) Vista ventral detalle de la placa 1'; d-e) Vista lateral; f) Vista ventral de la epiteca; g) Vista dorsal de la epiteca; h-i) Iconotipo modificado de Balech, 1988: h) Placas dorsales de la epiteca; i) Vista ventral. Escala = 10 μ m

Protopteridinium oviforme (Dangeard) Balech

Referencias: Balech, 1974: p. 63; Balech, 1988: p. 96; p. Lám. 33, Figs. 5-8; Okolodkov, 2005: p. 293; p. 291, Fig. 30.

Descripción: Organismos de tamaño mediano, forma ovoide. Epiteca con un cuello corto, y placa 1' tipo meta, pentagonal, estrecha y alargada (Fig. 58c), y la 2a de tipo penta, pentagonal (Fig.58a e.). Hipoteca con espinas antapicales largas y con aletas, ligeramente divergentes (Fig.58b).Cíngulo ascendente con aletas angostas

provistas de refuerzos (Fig.58d). La superficie de la teca presenta un reticulado tenue, con numerosos poros pequeños.

Dimensiones: Altura: 64-91 μm ; Transdiámetro: 32-47 μm ; relación LT/TRD: 1.7-1.83. En la tabla 43 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 43: Datos morfométricos de *Protoperidinium oviforme* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/PRF	Localidad
Presente estudio	66-90 μm	35-46 μm	35-46 μm	1.7-2.04	1.0-1.14	Bahía de Acapulco, Gro, México
Okolodkov, 2005	57-84 μm	39-49 μm	37-46 μm	1.52	-	Costas del Pacífico mexicano
Balech 1988	65-91 μm	32-47 μm	-	1.76-1.83	1.06	Costas del Atlántico Sudoccidental

Comentarios Taxonómicos: *Protoperidinium oviforme* se distingue de *P. decens* en el tamaño y forma del cuerpo, *P. decens* tiene el cuerpo más corto y más redondo. Difiere de *P. steinii* en la forma de la epiteca, en *P. oviforme* la epiteca es alargada y ovalada, mientras *P. steinii* tiene la epiteca cónica. Se distingue de *P. latispinium* porque, *P. oviforme* es más pequeño y las espinas antapicales son más cortas que las de *P. latispinium*. Los especímenes encontrados en la bahía de Acapulco coinciden con los especímenes reportados por Balech (1988) en las dimensiones, la tabulación y en la forma de la célula, siendo más largos que anchos, con forma ovalada y alargada. Mientras los especímenes encontrados por Okolodkov (2005), fueron más redondos, las dimensiones reportadas para el transdiámetro fueron mayores que las reportadas por Balech (1988) e incluso mayores que las dimensiones del transdiámetro de los ejemplares encontrados en el presente estudio. Además Okolodkov (2005), no mostró la tabulación del espécimen que observó.

Distribución: Balech (1988) señala que *Protoperidinium oviforme* es nerítica, termófila, de 17-20 C°. Se ha reportado en las aguas del Atlántico Sudoccidental, en la corriente de Brasil, en la región de Quequén y Mar del Plata, siendo más frecuente y abundante al norte de las costas de Brasil. En el Pacífico mexicano se ha reportado en el Golfo de California, Jalisco. (Barra de Navidad), Colima (Manzanillo), Michoacán (El Faro, Caleta de Campos), Guerrero. (Zihuatanejo, Acapulco, Punta Maldonado (Okolodkov, 2005), Oaxaca. (Puerto Escondido) (Okolodkov y Garate-Lizárraga, 2006). En el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En el presente estudio *P. oviforme* ocurrió en todas las localidades de la bahía, siendo más abundante en Bocana (febrero de 2010: 0.3), (Tabla 52; Tabla 53).

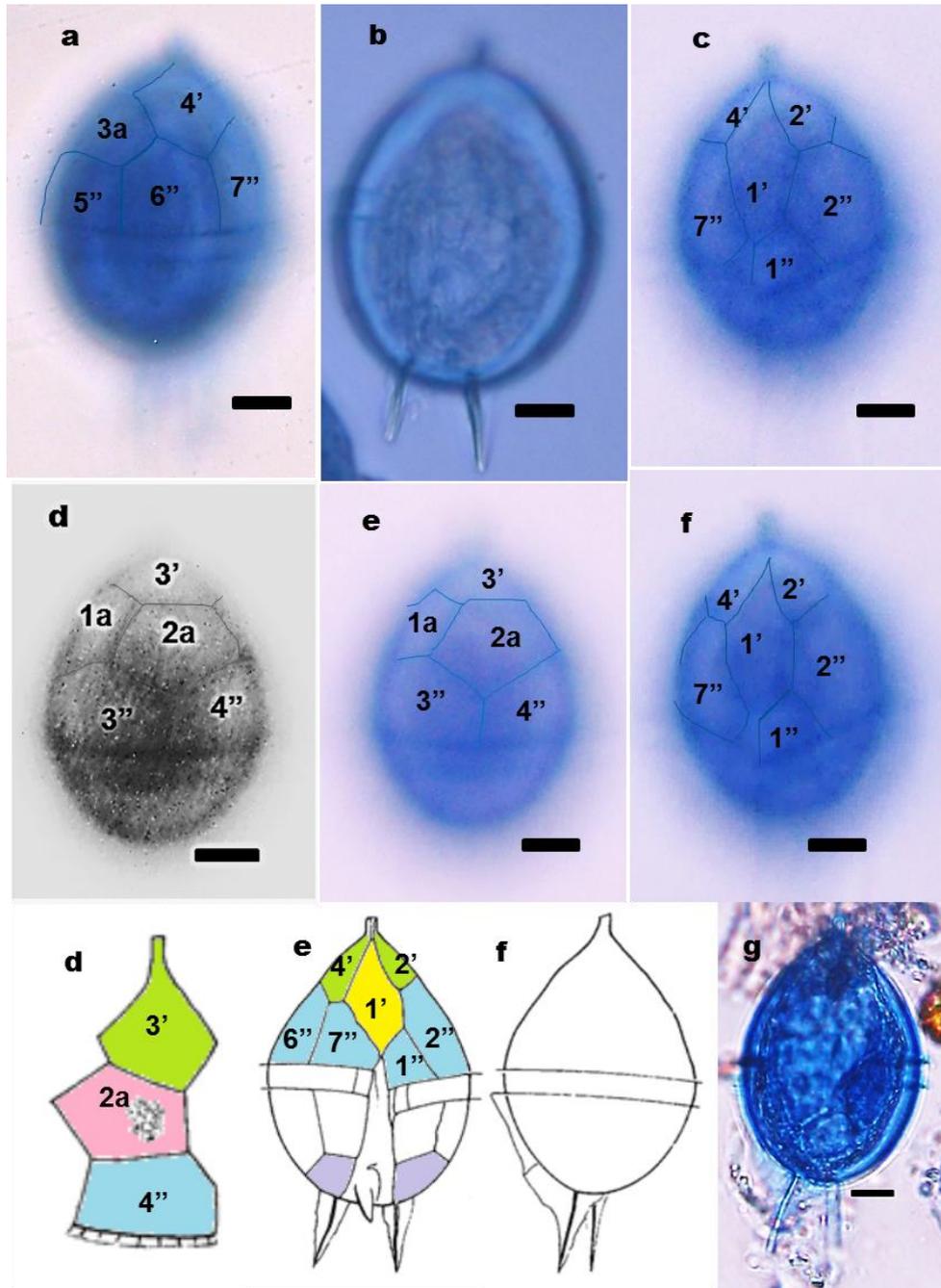


Figura 58. *Proto-peridinium oviforme* (Dangeard) Balech (Fig. 58 a-g): MO; Especímenes observados en la localidad de Naval, en marzo de 2010; a) Vista dorsal; b) Vista ventral; c) Vista ventral detalle de la placa 1'; d-e) Iconotipo modificado de Balech, 1988: d.) Vista dorsal de la epiteca; e) Vista ventral; f) Vista lateral; g) Organismo observado en mayo de 2010 en naval, en vista lateral. Escala = 10 μm

Proto-peridinium pellucidum ssp. *stellatum* Balech

Referencias: Balech, 1978: p. 188, Lám. 9 Figs. 277-241; Balech, 1988: p. 119, p.271, Lám.49, Figs. 8-14.

Descripción: Organismos tamaño pequeño piriformes (con forma de pera). Epiteca cónica, con un cuerno apical corto, una placa 1' tipo para, hexagonal, asimétrica, y ancha (Fig.59a, b); con la 2a, tipo hexa, hexagonal (Fig.59c, d). Hipoteca redonda, en la placa 1''', tiene un pequeño poro, además tiene dos espinas antapicales largas y divergentes, con velos (Fig.59e, f). Cíngulo ascendente (0.25-0.7), rodeado de una membrana prominente, y las placas ventrales angostas.

Dimensiones: Altura: 42-55 μm ; 29-50 μm ; La relación LT/TRD: 1.1-1.37. En la tabla 44 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 44: Datos morfométricos de *Protoperidinium pellucidum* ssp. *stellatum* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	50-55 μm	37.5- 50 μm	1.1-1.33	Bahía de Acapulco, Gro, México
Balech 1988	42-53 μm	29-42 μm	1.37	Costas del Atlántico Sudoccidental

Comentarios taxonómicos: El carácter distintivo de *Protoperidinium pellucidum* ssp. *stellatum* es la presencia de un poro en la placa 1'''. *P. pellucidum* ssp. *stellatum* Se distingue de *P. pellucidum* por la forma de la placa 1', en *P. pellucidum* ssp. *stellatum* la 1' es pentagonal y *P. pellucidum* ssp. *stellatum* es hexagonal. Se distingue de *P. capurroi* por la forma de la epiteca, en *P. capurroi* es ancha y con bordes rectos mientras en *P. pellucidum* ssp. *stellatum* la epiteca tiene bordes cóncavos además tiene un poro en la placa 1'''.

Distribución: Especie nerítica y oceánica, de aguas frías. Solamente ha sido registrada en el Atlántico Sudoccidental (Balech, 1988) y en el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco se encontró en todas las

localidades y fue más abundante en la localidad de la Naval (enero de 2010:2.8), (Tabla 52; Tabla 53).

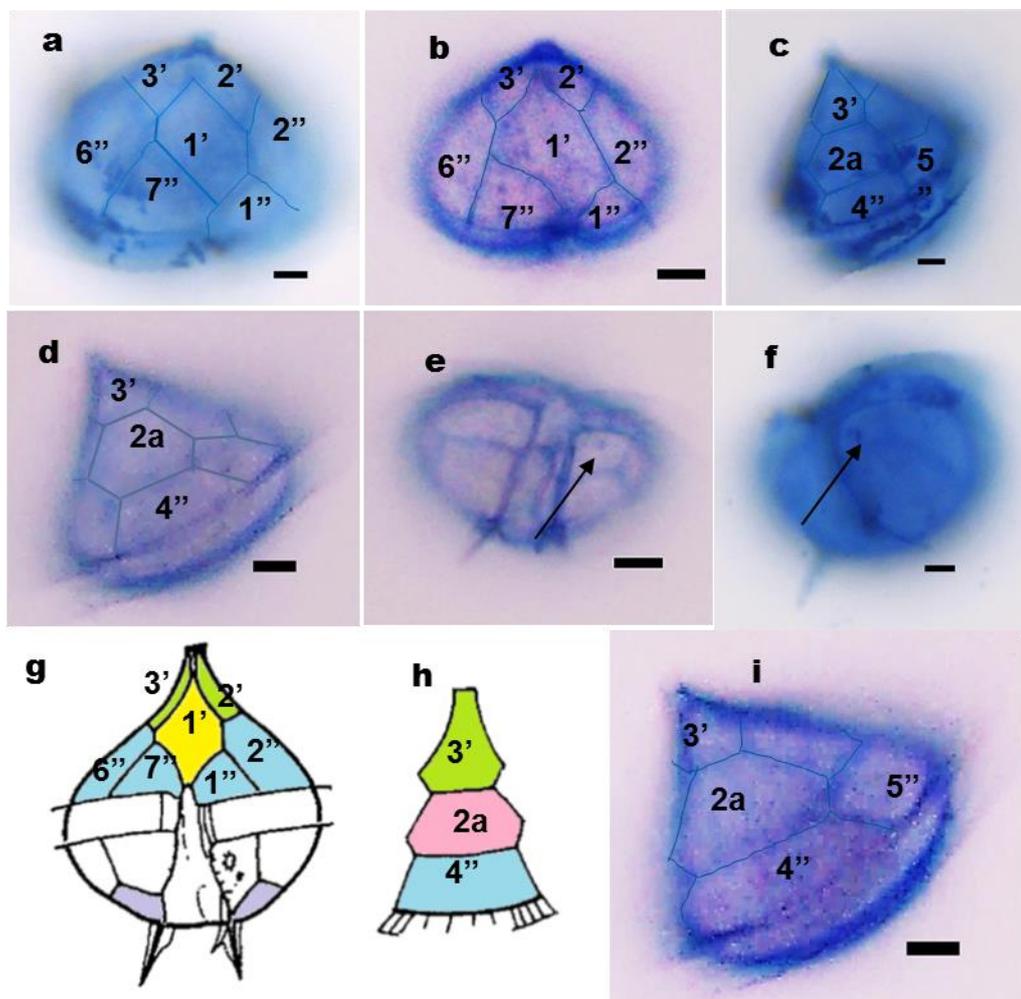


Figura 59. *Protoperidinium pellucidum* ssp. *stellatum* Balech (Fig. 59 a-i): MO. Especímenes observados en la localidad de Sinfonía, durante el mes de marzo, 2010; a-b) Vista ventral de la epiteca; c) Vista lateral; d) Vista dorsal; e) Vista ventral de la epiteca, detalle del poro en la placa 1'''; g-h) Iconotipo modificado de Balech, 1988; i) Placas dorsales de la epiteca; Escala = 10 μ m

Protoperidinium penitum (Balech) Balech

Referencias: Balech, 1971b: 119-121, Lám. 22, Figs. 400-406; Balech, 1974: 61: Balech, 1988: p. 101; Lám. 37, Figs. 3-6.

Descripción: Organismos de tamaño pequeño, con cuerpo elíptico, y con un ligero aplastamiento dorsoventral. Epiteca con un cuerno apical o cuello corto y cónico. La placa 1' tipo meta, con cinco lados, alargada y grande (Fig. 60d), la serie de

placas intercalares anteriores está integrada por tres placas, donde la placa 2a, es tipo cuadra, con forma trapezoidal (Fig.60a, c). Hipoteca con ligero aplastamiento y dos espinas antapicales divergentes con velos (Fig.60f). Cíngulo ascendente (aproximadamente 1.3), rodeado por alteas con radios densos. Escultura de la teca con poros irregulares y poroides (Fig. 60a, d, e).

Dimensiones: Altura: 37-47.5 μm ; Transdiámetro: 39.5-50 μm ; la relación LT/ TRD: 0.86-0.90. En la tabla 45 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 45: Datos morfométricos de *Protoperidinium penitum* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	37.5-45 μm	50-55 μm	0.68-0.90	Bahía de Acapulco, Gro, México
Balech 1971b	37-47.5 μm	39.5-50 μm	0.86	Costas del Atlántico en Argentina
Balech 1988	37-47 μm	40-56 μm	0.86	Costas del Atlántico Sudoccidental

Comentarios taxonómicos: Esta especie es parecida a *P. ovatum* pero se distingue por su aleta curvada junto a la espina antapical izquierda, y porque el desplazamiento del cíngulo es mayor en *P. penitum*. Los especímenes encontrados en la bahía de Acapulco presentaron una teca cubierta por abundantes poros, y sus dimensiones coinciden con las reportadas por Balech (1971a), aunque ligeramente más pequeños que los especímenes reportados previamente en las costas del Atlántico Sudoccidental por Balech (1988).

Distribución: Especie de aguas frías propia del sur de Chile, Argentina y de la Antártida (Balech, 1988). En la bahía de Acapulco *P. penitum* estuvo presente en la localidad de La Naval (julio de 2010: 0.1). En Bocana (febrero de 2010: 0.1). Y en Sinfonía (enero de 2010: 0.1), (Tabla 52; Tabla 53).

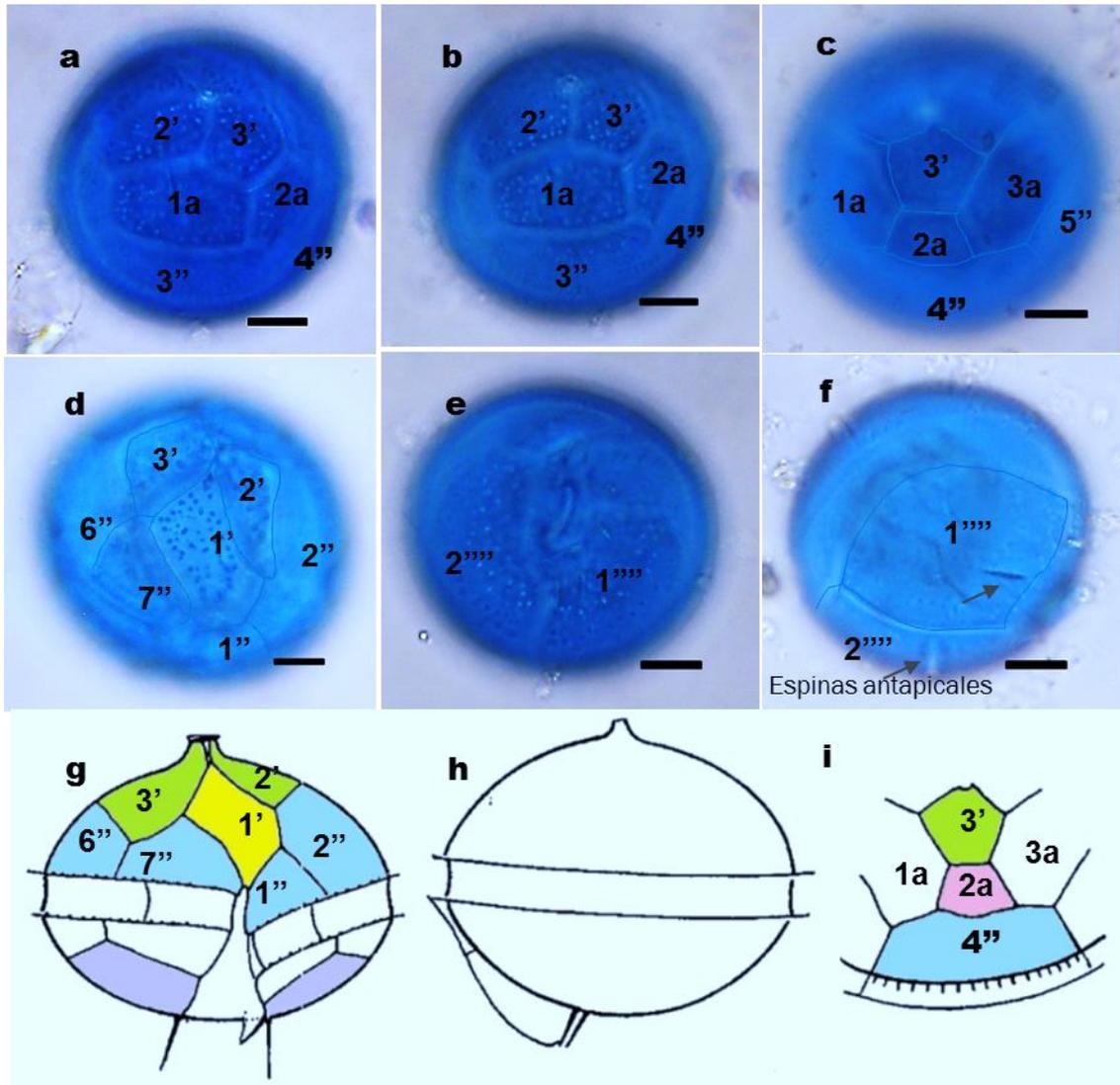


Figura 60. *Protoperidinium penitum* (Balech) Balech (Fig. 60 a-i): MO. Especímenes observados en la localidad de Naval, durante el mes de julio, 2010; a-b) Vista lateral; c) Vista dorsal; d) Vista ventral detalle de la placa 1'; e, f) Vista antapical; g-i) Iconotipo modificado de Balech, 1988: g) Vista ventral; h) Vista lateral; i) Placas dorsales de la epiteca. Escala = 10 μ m

Protoperidinium cf. quarnerense (Schröder) Balech

Descripción: Organismo de forma ovalada, en vista apical, y de forma circular a ovalada en vista ventral, con la epiteca redondeada, más ancha que alta. Presenta una placa 1' meta, con cinco lados (Fig.61a, b) pero cerca de la placa 1' tiene una pequeña placa asimétrica y alargada, situada sobre la placa 2', es difícil discernir si esta pequeña placa es intercalar o es una placa precingular (Fig. 61b, d). Por lo

que puede tener 4', o ya sea 3a o 4a. La 2a es tipo quadra con cuatro lados (Fig.61c). Hipoteca con dos espinas antapicales. Cíngulo desplazado.

Dimensiones: Longitud total: 57.5 μm y el transdiámetro: 65 μm ; profundidad: 61.6 μm ; la relación LT/TRD: 0.88; y la relación: TRD/PRF: 1.06.

Comentarios taxonómicos: Se ha denominado a este organismos como *Protoperidinium cf. quarnerense* porque presenta una morfología similar a la de *P. quarnerense*. Solamente difiere en que presenta una pequeña placa encima de la placa 1'' y la placa 1'. Al igual que *P. quarnerense* los organismos que observamos presenta una 1' es tipo orto, rómbica, irregular y alargada, y la 2a, quadra, cuadrangular. En cuanto a las dimensiones. Balech (1988) señala que *P. quarnerense* tiene las siguiente dimensiones: Longitud total: 49-75 μm y el Transdiámetro: 49-71. Por lo que los ejemplares obserados en la bahía de Acapulco, coinciden con las dimensiones de Balech (1988).

Distribución: En la bahía de Acapulco solo se encontraron dos individuos durante el mes de junio en la localidad de la Naval (Tabla 52).

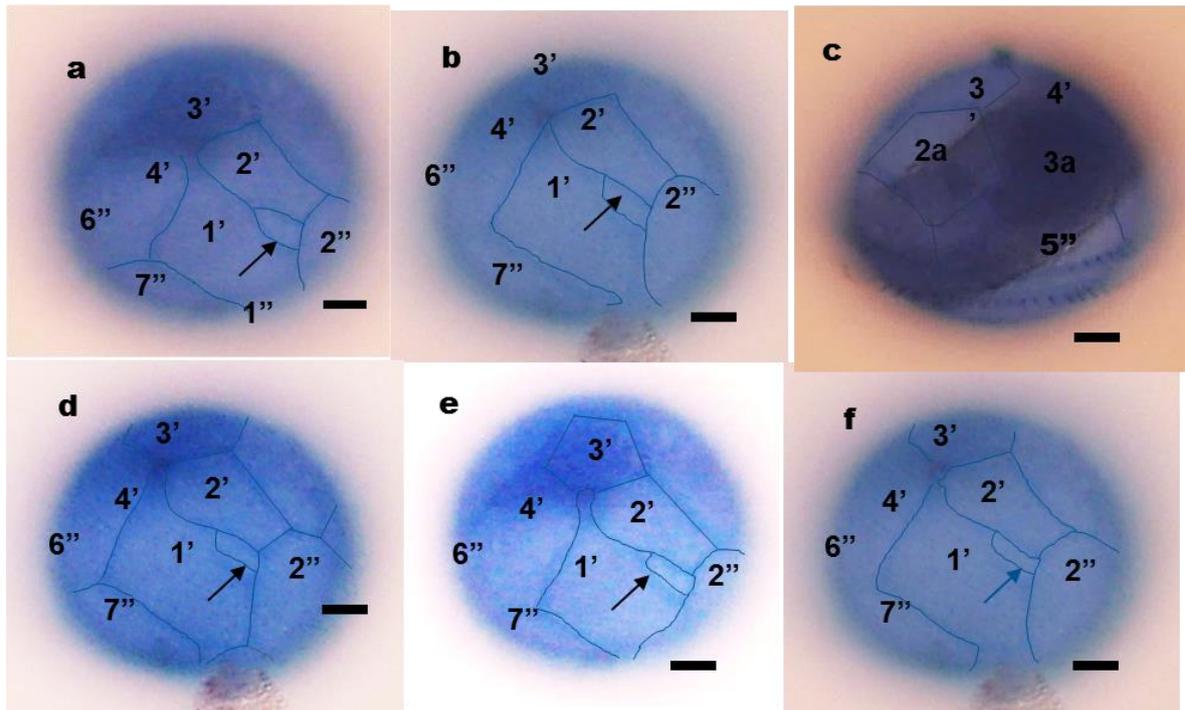


Figura 61. *Protoperidinium* cf. *quamerense* (Schröder) Balech (Fig. 61 a-f): MO. Especímenes observados en la localidad de Naval, durante el mes de marzo, 2010; a-b) Vista ventral detalle de la placa 1'; c) Vista lateral; d- f) Vista ventral de la epiteca. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium rectum (Kofoid) Balech

Referencias: Kofoid, 1907: p. 311, Lám. 32, Fig. 48; Abé, 1981: p. 203-204; Balech, 1974: p. 63; Balech, 1988: p. 95, Lám. 33, Fig. 1-4. Gómez 2012b: p.111.

Sinónimos: *Peridinium rectum* Kofoid; *Peridinium sphaericum* Okamura;

Descripción: Organismo de tamaño pequeño a mediano, con cuerpo elipsoidal, alargado y ovalado. Epiteca cónica y bordes convexos, más larga que la hipoteca; presenta un cuerno apical alto, con una sutura donde se unen las placas 1', 2' y 4' (Fig.62c); la 1' es meta, con cinco lados, alargada y ancha; la 2a es penta, pentagonal, ancha y grande (Fig.62b, e). Hipoteca con dos espinas antapicales, largas, finas y subiguales, rodeada de una aleta angosta (Fig.62a). Cíngulo horizontal, ligeramente ascendente (0.3-0.9 el ancho del cíngulo) (Fig.62f). Sulco

no pronunciado, rodeado por una aleta hialina. La teca presenta un fino reticulado. Plasma rosado.

Dimensiones: Altura: 52-72 μm ; Transdiámetro: 42-50 μm ; La relación entre LT/TRD: 1.7-1.83. En la tabla 44 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 46: Datos morfométricos de *Protoperidinium rectum* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	72 μm	40 μm	1.7-1.83	Bahía de Acapulco, Gro, Méx.
Kofoid, 1907	52 μm	43 μm	1.7-1.83	Costas de San Diego, USA
Abé, 1981	70 μm	50 μm	1.7-1.83	Costas Japón
Balech 1988	65-62 μm	42-45 μm	1.83	Costas del Atlántico Sudoccidental

Comentarios taxonómicos: *Protoperidinium rectum* fue descrita por primera vez por Kofoid (1907), pero no detalló la tabulación, solo mencionó que *P. rectum* es similar a *P. pedunculatum* Schütt, aunque *P. rectum* es elipsoidal y *P. pedunculatum* es ovoide. Abé (1981) señaló que sus ejemplares tenían la 1ª y la 2ª pentagonales que coincide con la tabulación de los ejemplares hallados en Acapulco.

Distribución: Es una especie oceánica, de aguas cálidas, termófila (Balech, 1988) se ha reportado frente a San Diego, en verano, Kofoid (1907); en la bahía de Shimoda, en Japón (Abé, 1981). En el Atlántico Sudoccidental (Balech, 1988). En el Pacífico mexicano se ha reportado en el Golfo de California (Baja California Sur), Baja California y en Oaxaca (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006). En el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco *P. rectum* ocurrió de en la localidad de Centro (marzo, mayo y agosto de 2010, y en febrero de 2011) y en La Naval (agosto de 2010) (Tabla 52).

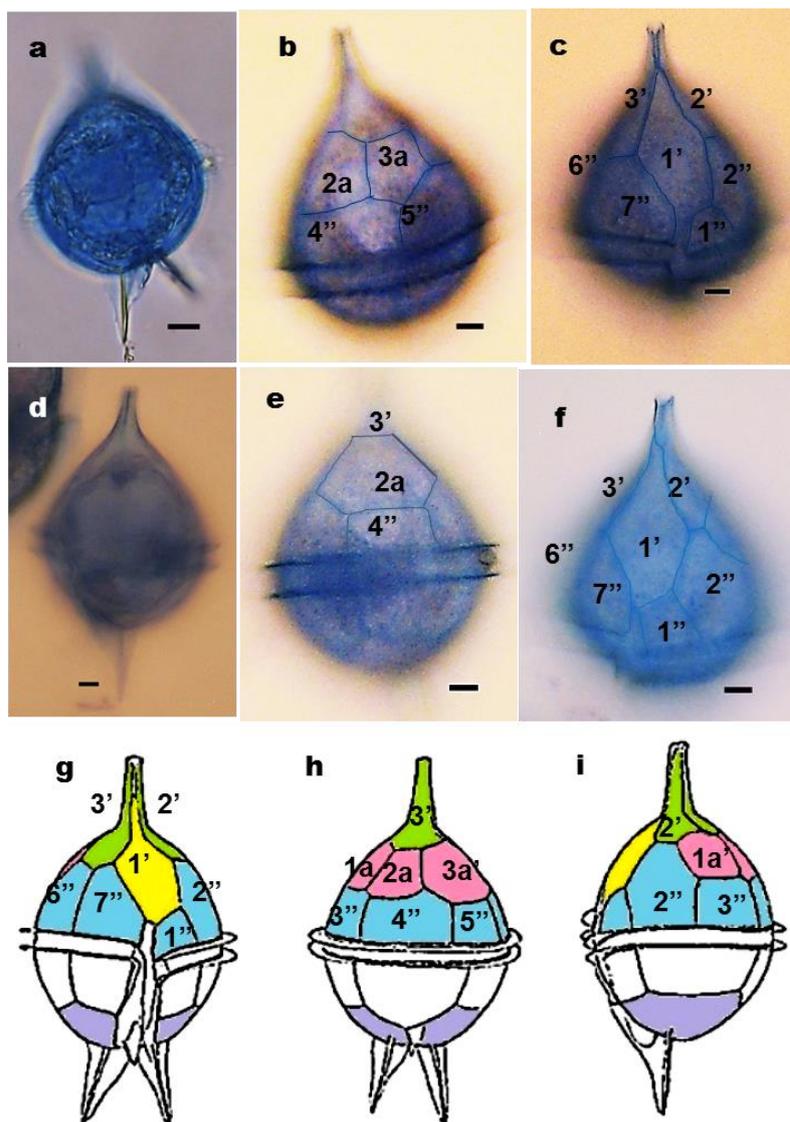


Figura 62. *Protoperidinium rectum* (Kofoid) Balech. MO. Especímenes observados en la localidad de Naval, durante el mes de marzo, 2010; a-b) Vista dorsal; c) Vista ventral de la epiteca; d) Vista lateral; e) Vista dorsal; f) Vista ventral de la epiteca; g-i) Iconotipo modificado de Abé, 1981: g) Vista ventral; h) Vista dorsal; i) Vista lateral. Escala = 10 μ m

Protoperidinium saltans (Meunier) Balech

Referencias: Meunier, 1910: p. 26, Lám. 1bis, Figs. 9-14; Lebour, 1925: p. 120, Fig. 36(a); Schiller, 1937: p. 263, Fig. 259(a-d); Balech, 1973: p. 19-21; p. 50-51, Lám. 4, Figs. 77-78; p. 52-53, Lám. 5, Figs. 79-98; Dodge, 1982: p. 181-182; p. 179, Fig. 20 (f).

Sinónimos: *Peridinium saltans* Meunier; *Protoperidinium* var. *saltans*.

Descripción: Organismo con cuerpo piriforme, dorsoventralmente comprimidos, con un cuerno apical y dos cuernos antapicales. La epiteca es convexa, presenta una placa 1' tipo orto, rómbica (Fig.63d), y una 2a tipo quadra, ancha y asimétrica (Fig.63a). Hipoteca irregular, con cuernos antapicales divergentes, con el ápice, es agudo, el cuerno antapical derecho es más largo que el izquierdo, (Fig.63c). Cíngulo es planozono, con aletas cingulares lisas con pseudoradios (Fig.63d). El sulcus penetra en a epiteca formando una muesca amplia y cuadrangular.

Dimensiones: Altura: 97-127 μm ; Transdiámetro: 66-92 μm ; la relación LT/TRD: 1.34-1.56. En la tabla 47 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 47: Datos morfométricos de *Protoperidinium saltans* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	100 μm	66 μm	1.52	Bahía de Acapulco, Gro, México.
Meunier, 1910	-	-	1.53-1.56	Mar de Barents.
Lebour, 1925	-	-	1.48-	Costa oeste de Nueva Zembla
Schiller, 1937	-	-	1.51-1.54	Costas de Alemania
Balech 1973	97-127 μm	66-92 μm	1.56-1.2	Costas del Atlántico Sudoccidental
Dodge, 1982	97-127 μm	66-92 μm	1.34	Costas del Atlántico Sudoccidental

Comentarios taxonómicos: Schiller (1937) mencionó que *P. saltans* es similar a *P. oceanicum* y *P. depressum*. *P. saltans* difiere de *P. oceanicum* y *P. depressum* por la forma de los cuernos antapicales. *P. saltans* tiene cuernos antapicales largos y divergentes, que terminan en punta mientras *P. depressum* presenta unos cuernos antapicales gruesos que no termina en punta. *P. oceanicum* tiene cuernos antapicales delgados. Meunier (1910) describe por primera vez a *P. saltans*, en sus iconotipos se puede observar que los organismos presentan una tabulación orto y cuadra (Fig.63g, h), y que los cuernos antapicales son largos y muy divergentes. Pero Balech (1973) menciona que *P. saltans* presenta tabulación orto

hexa, en sus iconotipos (Fig.63e, f) los especímenes de *P. saltans* encontrados en la bahía de Acapulco son similares en morfología y tabulación con los especímenes registrados por Balech (1973), aunque los cuernos antapicales son más gruesos que los que describe Meunier (1910).

Distribución: Meunier (1910), registra a *P. saltans* para el Mar de Barents, Atlántico; Mar del Norte, mientras que Balech (1973) reporta esta especie en las costas del Atlántico Sudoccidental, en Chile. En la bahía de Acapulco, *P. saltans* se registró en la localidad de Bocana, en el mes de octubre de 2010, a inicios de la época de secas fría (Tabla 53).

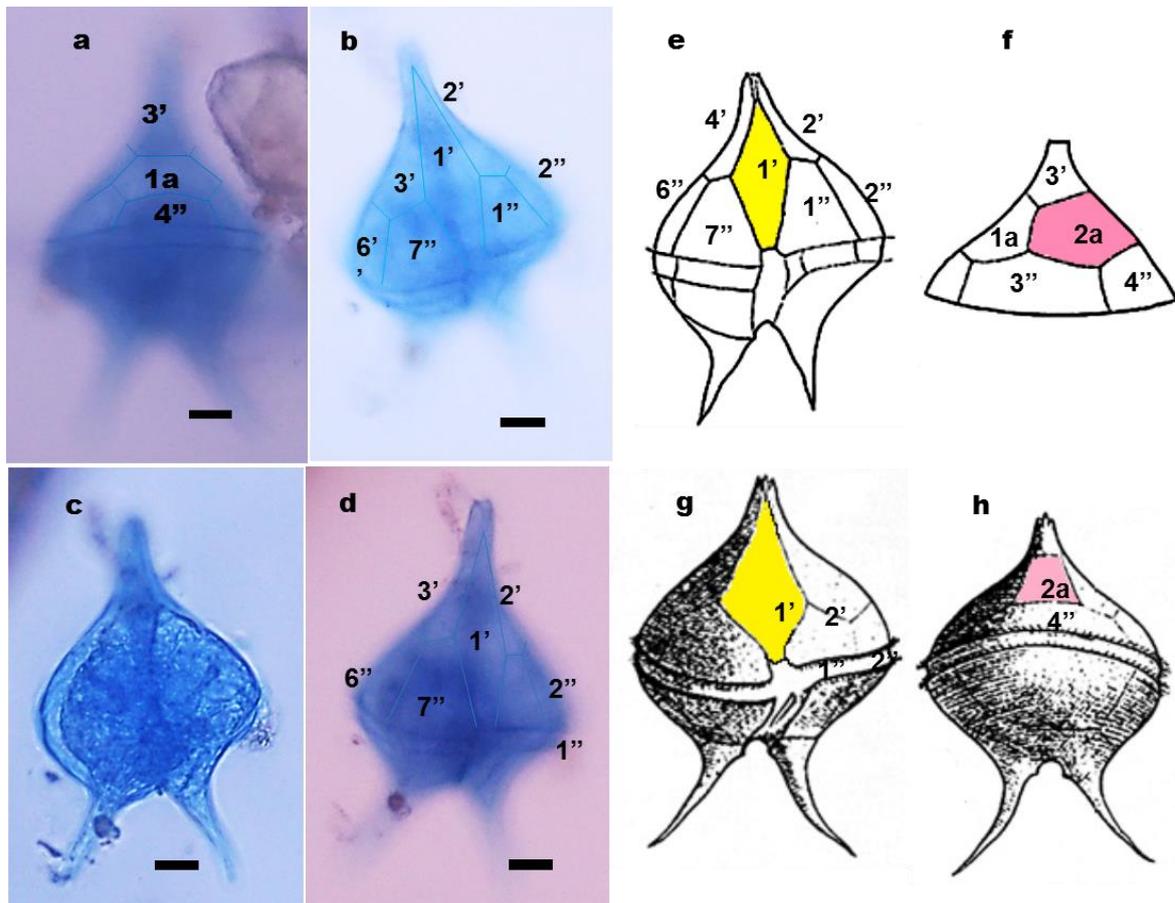


Figura 63. *Protoperidinium saltans* (Meunier) Balech (Fig. 63 a-h): MO. Especímenes observados en la localidad de Bocana, durante el mes de octubre, 2010; a-b) Vista dorsal; c-d) Vista ventral; e-f) Iconotipo modificado de Balech, 1973: e) Vista ventral f) Placas dorsales de la epiteca; g-h) Iconotipo modificado de Meunier, 1910: g) Vista ventral; h) Vista dorsal. Escala = 10 μ m

Protoperidinium simulum (Paulsen) Balech

Referencias: Taylor, 1976: p. 158, Lám. 28, Fig. 304; Balech, 1988: p. 112-113, Lám. 45, Figs. 2-5.

Descripción: Organismos de talla mediana a grande, de forma lenticular, con aplastamiento anteroposterior, más anchos que largos. Epiteca cónica, con la placa 1' tipo penta, pentagonal, ancha y alargada (Fig. 64a); la 2a, de tipo quadra, rectangular y alargada (Fig.64b). Hipoteca redondeada, sin espinas ni cuernos antapicales. Cíngulo, ascendente con un fuerte entrecruzamiento entre sus extremos, con velos provistos de radios y pseudoradios (Fig.64d).

Dimensiones: Altura: 58-72 μm ; Transdiámetro: 72-102 μm ; y la relación LT/TRD= 0.64-0.94. En la tabla 48 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 48: Datos morfométricos para *Protoperidinium simulum* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	62.5-65 μm	70-76 μm	0.86-0.94	Bahía de Acapulco, Gro, Méx.
Balech 1988	58-72 μm	72-102 μm	0.64-0.72	Costas del Atlántico Sudoccidental

Comentarios Taxonómicos: Taylor (1976) hace la mención que *P. simulum* difiere de *P. globulus* en sus dimensiones y la forma del cíngulo, *P. simulum* tiene su cíngulo con desplazamiento pronunciado con el sulcus estrecho. *P. globulus* es más pequeña y el cíngulo carece de desplazamiento. *P. ovatum* tiene el cíngulo poco desplazado. *P. simulum* difiere de *P. cepa* en que *P. simulum* tiene la 2a grande y cuatro lados, mientras *P. cepa* tiene 2a pentagonal.

Distribución: Balech (1988) señala que *P. simulum* es una especie que se encontró de aguas frías donde frecuente y abundante en el Atlántico

Sudoccidental, y sugiere que es una especie muy tolerante, que parece ser originaria de aguas cálidas. Y la reporta en las costas de Argentina, en puerto Quequén. En el Pacífico mexicano se ha reportado al Oeste de Baja California Sur, en el Golfo de California, Baja California Sur (La Paz), en Jalisco (Barra de Navidad), en Colima (Manzanillo), Michoacán (Caleta de Campos) y en Guerrero (Zihuatanejo) (Okolodkov y Garate-Lizárraga, 2006) y en el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco *P. simulum* ocurrió en todas las localidades siendo muy frecuente a lo largo de todo el ciclo anual febrero de 2010 a febrero de 2011, fue más abundante en la localidad de Bocana (febrero 2010: 1.6) (Tabla 52; Tabla 53).

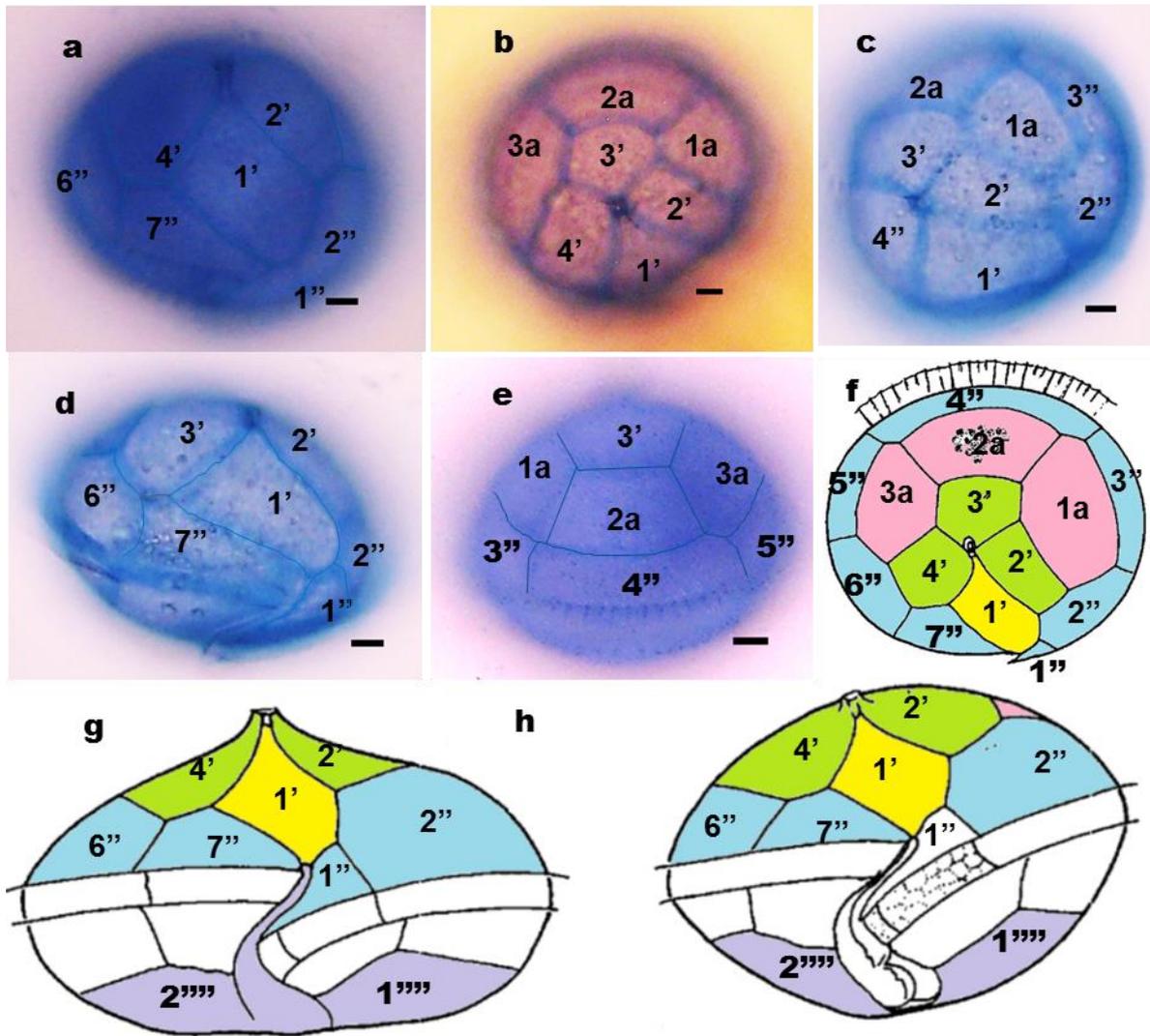


Figura 64. *Protoperidinium simulum* (Paulsen) Balech (Fig. 64 a-h): MO. Especímenes observados en la localidad de Naval, durante el mes de marzo, 2010; a) Vista ventral de la epiteca; b) Vista apical; c) Vista lateral; d) Vista ventral; e) Vista dorsal; f-h) Iconotipo modificado de Abé, 1981: f) Vista apical; g) Vista ventral; h) Vista ventral. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium sphaeroides (Dangeard) Balech

Referencias: Abé, 1940: p. 32-34; p. 32, Figs. 8-9; p. 33, Figs. 10-13; Abé, 1981: p. 195-196; p. 194, Fig. 13b (a-c); Gómez, 2012b: p. 112.

Descripción: Organismos de forma globular, sin compresión antero-posterior o muy ligeramente alargado. Epiteca con poro apical pequeño ubicado en el centro. Tiene la 1' con 5 lados, alargada y estrecha, la 3' es pentagonal y reducida (Fig.65a, e). La 1a es rómbica y grande, la 2a es heptagonal y la 3a es pentagonal

y asimétrica (Fig.65f, a). Hipoteca con dos placas antapicales y aletas hialinas (Fig.65h). Cíngulo ascendente (Fig.65g).

Dimensiones: Altura: 37.5-87 μm ; Transdiámetro: 50-88 μm ; espesor: 52.5- 86 μm ; la relación LT/TRD: 0.7-1.05; y la relación TRD/PRF fue de 0.9-1.02. En la tabla 49 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 49: Datos morfométricos de *Protoperidinium sphaeroides* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	Espesor	LT/TRD	TRD/PRF	Localidad
Presente estudio	37.5-52.8 μm	50-52.8 μm	52.5-54 μm	0.7-1.05	0.95-1.0	Bahía de Acapulco, Gro, Méx.
Abé 1940	65 - 87 μm	63-88 μm	61-86 μm	1.02	1.02	Costas de Japón
Abé, 1981	65-87 μm	63-88 μm	60-86 μm	-	-	Costas de Japón

Comentarios taxonómicos: Esta especie se diferencia de *P. globulus* por la presencia de dos aletas antapicales las cuales son muy hialinas y difíciles de definir. Es interesante señalar que los especímenes encontrados en la bahía de Acapulco fueron escasos y su tamaño fue más pequeño que el espécimen registrado por Abé, en las costas de la bahía de Shimoda (Abé, 1940).

Distribución: Abé (1940) señala que Dangeard (1927) registra esta especie por primera vez. Abé (1940; 1981) registró esta especie en las costas de Japón en la bahía de Shimoda y en Asamushi. En el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco *P. sphaeroides* ocurrió en: La Naval (mayo de 2010). En Bocana (abril de 2010 y en febrero de 2011). En Sinfonía (febrero y abril de 2010, y en febrero de 2011), (Tabla 52; Tabla 53).

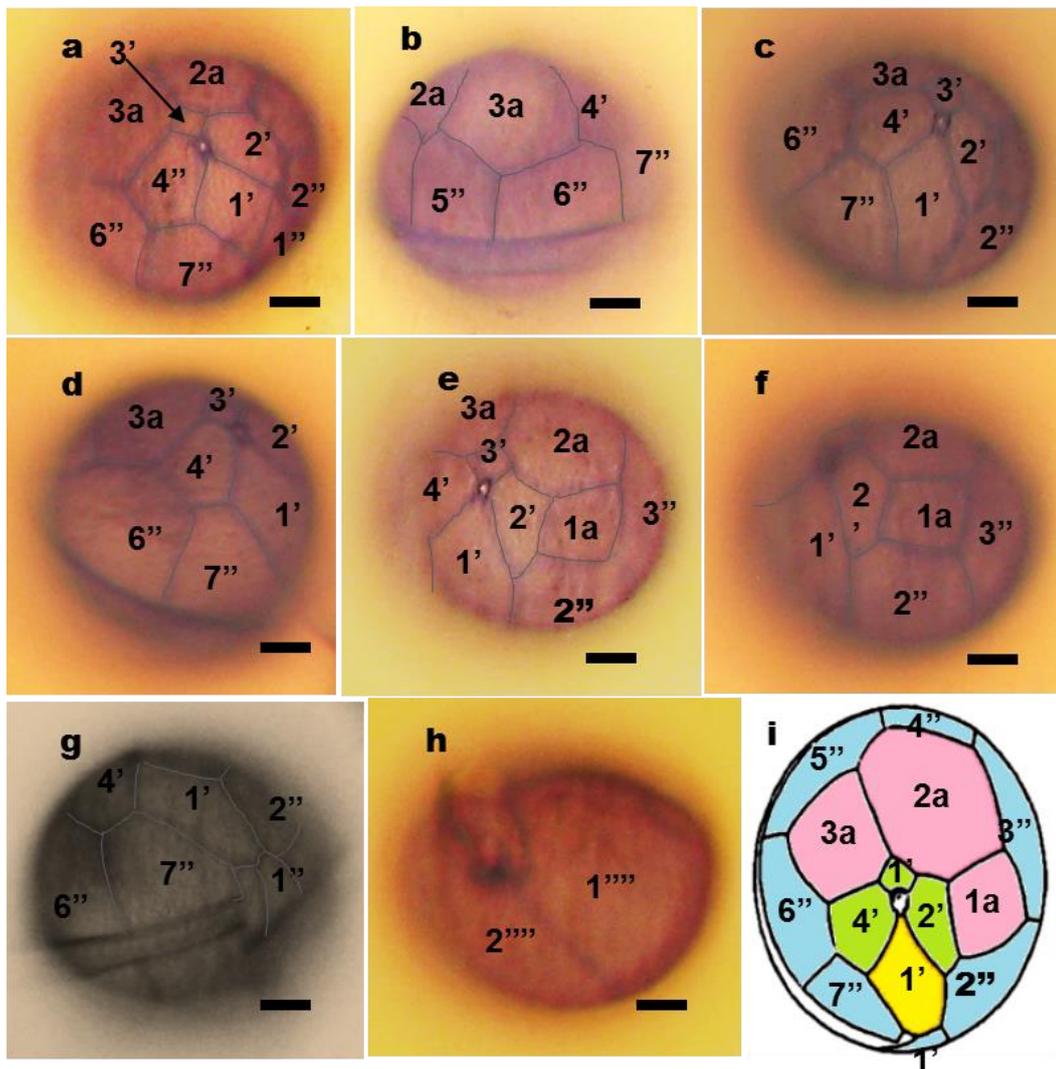


Figura 65. *Protoperidinium sphaeroides* (Dangeard) Balech (Fig. 65 a-i): MO. Especímenes observados en la localidad de Bocana, durante el mes de abril, 2010; a) Vista apical; b) Vista lateral; c) Vista ventral de la epitheca; d) Vista lateral; e) Vista dorsal ventral del lado izquierdo; f) Vista lateral; g) Vista ventral del lado derecho; h) Vista antapical; i) Iconotipo modificado de Abé, 1941: i) Vista apical. Escala = 10 μ m

Protoperidinium subcrassipes Balech

Referencias: Taylor, 1976: p. 145, Fig. 41, Lám. 31, Fig.326; Balech, 1988: p. 110-111, Lám. 43, Figs. 8-11.

Descripción: Organismos de tamaño mediano, con forma pentagonal. Epithecá con cuerno apical, la 1' es tipo meta, pentagonal, estrecha y alargada (Fig.66a). La serie de placas intercalares anteriores consta de tres placas, la 1a es pentagonal y

alargada, la 2a es de tipo cuadra, cuadrada y simétrica, y la 3a pentagonal y alargada (Fig.66f). Hipoteca con dos cuernos antapicales cortos que terminan en unas diminutas espinas (Fig.66c). Cíngulo descendente (Fig.66a)

Dimensiones: Altura: 67.2-112 μm , Transdiámetro: 67-101 μm y la relación entre LT/TRD fue de 1.0-1.125. En la tabla 50 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 50: Datos morfométricos de *Protoperidinium subcrassipes* en diferentes regiones.

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	67.2 μm	67.2 μm	1.0	Bahía de Acapulco, Gro, México
Balech, 1988	80-112 μm	67-101 μm	1.125	Costas del Atlántico Sudoccidental

Comentarios taxonómicos: *P. subcrassipes* difiere de *P. crassipes*, en el tamaño y en la forma de las espinas y cuernos antapicales, *P. subcrassipes* es más grande que *P. crassipes* y tiene el cuerno antapical derecho más grande que el izquierdo. Se distingue de *P. divergens* y *P. inflatum* en la forma de la placa 2a, en *P. divergens* es cuadrada pero estrecha, mientras que *P. subcrassipes* la 2a es cuadrada y ancha. *P. subcrassipes* difiere de *P. inflatum* en la forma de los contornos, *P. inflatum* es más convexo y redondeado, y *P. crassipes* es más recto y cóncavo.

Distribución: Balech (1988) encontró a *P. subcrassipes* en el Atlántico sudoccidental en temperaturas superiores a los 14°C y salinidades de 35-36. Siendo más abundante en la parte norte y en mares cálidos (California y en el Pacífico). En la bahía de Acapulco estuvo presente en todas las localidades pero fue más abundante en la localidad de Bocana (abril de 2010: 2.6), (Tabla 52; Tabla 53).

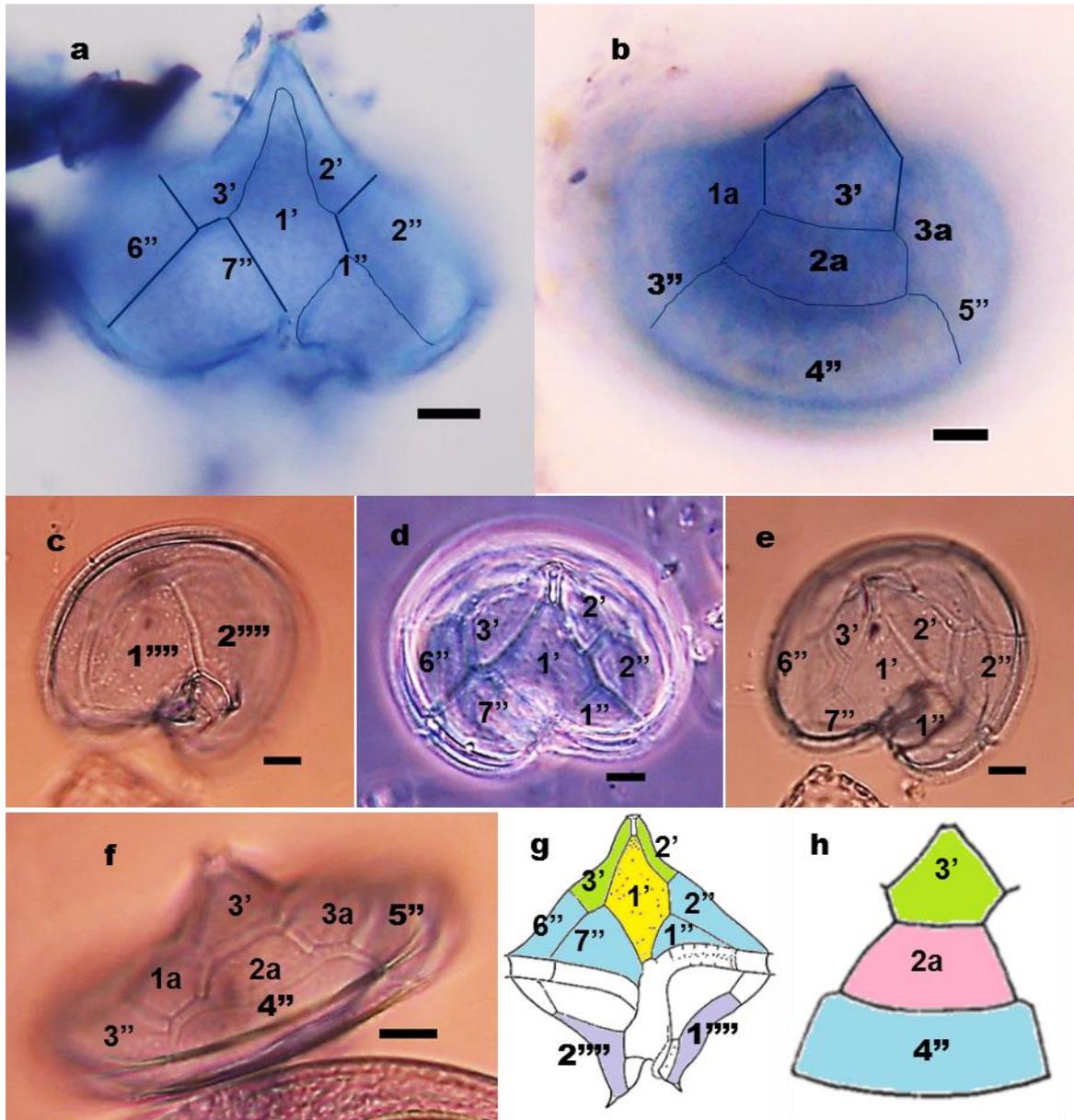


Figura 66. *Protoperidinium subcrassipes* Balech (Fig. 66 a-h): MO. Especímenes observados en la localidad de Centro, durante el mes de abril, 2010; a) Vista ventral de la epiteca; b) Vista dorsal; c) Vista antapical; d-e) Vista ventral de la epiteca; f) Vista dorsal; g-i) Iconotipo modificado de Abé, 1981: g) Vista ventral; h) Vista dorsal. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium subinermis (Paulsen) Loeblich III

Referencias: Paulsen, 1908: p. 60-61, p. 61, Fig. 78(a-f); Meunier, 1910: p. 40, Lám. 2, Fig. 43-44; Schiller, 1937: p. 243-245; p. 244, Fig. 244(a-o); Steidinger y Tangen 1997: p. 545; p. 537, Lám. 51, Fig. *Protoperidinium subinermis* y quiste.

Sinónimos: *Peridinium subinermis* Paulsen.

Descripción: Organismos de talla mediana, con forma pentagonal, más altos que anchos, cuerpo bicónicos en vista ventral y cuadrado en vista lateral. Epiteca cónica y contornos rectos o cóncavos, más alta que la hipoteca, con la 1' tipo orto, rómbica, simétrica (Fig. 67c), la 2a es tipo hexa, hexagonal y alargada (Fig.67a, b). Hipoteca con 5 placas postcingulares y dos espinas antapicales. Cíngulo ecuatorial con aletas angostas (Fig.67e). La ornamentación de la teca con un fino reticulado.

Dimensiones: Altura: 48-75 μm ; Transdiámetro: 48-60 μm ; y la relación entre LT/TRD = 1.0-1.2. En la tabla 51 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 51: Datos morfométricos de *Protoperidinium subinerme* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	48-75 μm	48-62.5 μm	1.0-1.2	Bahía de Acapulco, Gro, México
Paulsen, 1908	56-68 μm	-	1.0	Costas de Noruega
Schiller, 1937	50-75 μm	58-60 μm	1.03	Costas de Alemania

Comentarios taxonómicos: *Protoperidinium subinerme* se puede confundir con *P. punctulatum*, que fue considerado como una variedad de *P. subinerme* (Schiller, 1937), se diferencian porque *P. punctulatum* es tiene la superficie de la teca cubierta por papilas o por espinas; el área ventral es más excavada; y la 2a es penta puede ser hexa; y el sulcus se extiende a el antápice sin expansión posterior mientras *P. subinerme* tiene la 2a es hexagonal, y el sulco se extiende a la hipoteca y se expande posteriormente.

Distribución: Paulsen (1908) y Schiller (1937), señalan que *P. subinerme* es una especie que se encuentra probablemente en todos los mares, y que es tanto nerítica como oceánica, euriterma y eurihalina. En el Pacífico mexicano se ha

reportado al Oeste de Baja California Sur, Sonora, Michoacán y Oaxaca (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006). En el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco esta especie se encontró en todas las localidades (Tabla 52; Tabla 53).

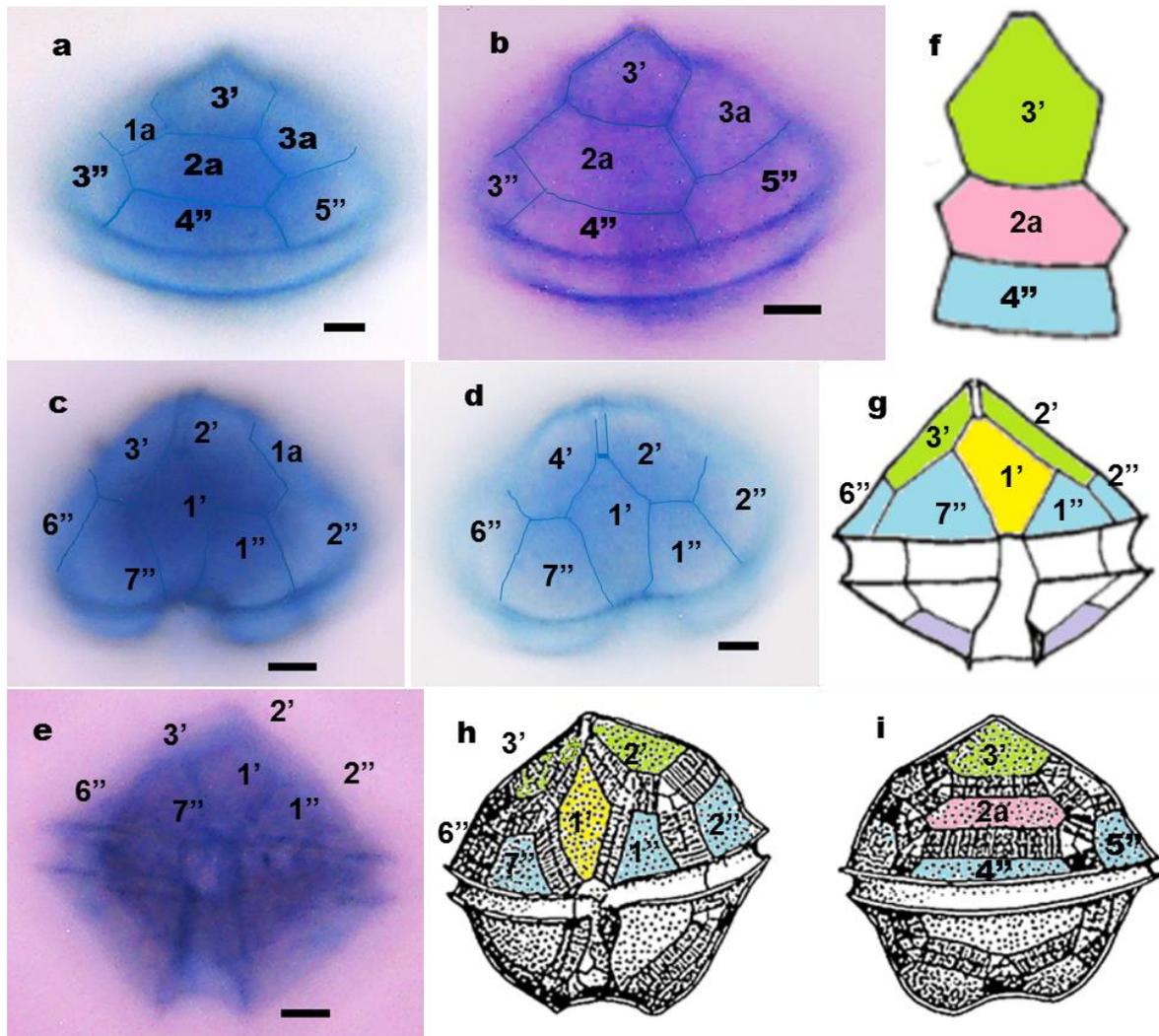


Figura 67. *Protoperidinium subinermis* (Paulsen) Loeblich III Balech (Fig. 76 a-i): MO. Especímenes observados en la localidad de Naval, durante el mes de marzo, 2010; a-b) Vista dorsal; c-d) Vista ventral de la epiteca; e) Vista ventral; f-g) Iconotipo modificado de Balech, 1988, f) Placas dorsales de la epiteca; g) Vista ventral; h-i) Iconotipo modificado de Taylor, 1976: h) Vista ventral; i) Vista dorsal. Escala = 10 μ m.

Protoperidinium cf. steidingerae Balech

Referencias: Balech, 1988: p. 188, Lám. 85, Figs. 1-7; Gribble *et al.*, 2009: p. 91, Figs. 1-3.

Descripción: Organismos con cuerpo piriforme y un pronunciado aplastamiento dorsoventral, en vista lateral son bicónicos. Epiteca con cuerno apical conspicuo y alargado, placa 1' tipo orto, en forma de rombo y simétrica (Fig. 68b, d), con la 1a tipo hexa, hexagonal y asimétrica (Fig.68c, f, h). Hipoteca con dos cuernos antapicales gruesos que terminan en punta (Fig. 68c, d). Cíngulo es descendente y presenta un desplazamiento (1 vez el ancho del cíngulo) (Fig.68g).

Dimensiones: La Altura: 87.5-182 μm ; Transdiámetro: 63-88 μm . La relación entre LT/TRD = 1.03-1.72. En la tabla 52 se presentan los datos observados en los ejemplares de Acapulco, comparados con los encontrados por otros autores.

Tabla 52: Datos morfométricos de *Protoperidinium steidingerae* en diferentes regiones

Trabajos	Altura	Transdiámetro	LT/TRD	Localidad
Presente estudio	87.5-108.33 μm	65-86.67 μm	1.26-1.4	Bahía de Acapulco, Gro, Méx.
Balech, 1988	117-182 μm	64-88 μm	1.72	Costas de Noruega
Gribble <i>et al.</i> , 2009	100 μm	63 μm	1.03	Costas de Alemania

Comentarios taxonómicos: Este organismos se puede confundir con especies como *Protoperidinium concinnus* y *P. venustum*. Se distingue de *P. venustum* y *P. concinnus* por el número de placas intercalares anteriores, *P. venustum* y *P. concinnus* presentan 3 intercalares mientras *P. steidingerae* presenta solo una intercalar hexagonal e irregular. La primera descripción de *P. steidingerae* la hace Balech (1988), los iconotipos muestran unas células con cuernos antapicales semejantes a los de *P. venustum* (Fig. 71k, l), a diferencia de Gribble *et al.* (2009) que mostraron organismos con una morfología semejante a la de los especímenes encontrados en la bahía de Acapulco (Fig.71i, j).

Distribución: Especie nerítica, que ha sido reportada en las costas del Golfo de México, las costas de Brasil, Colombia, y en el Atlántico Sudoccidental, en las costas del Argentina (Balech, 1988). Gribble *et al.* (2009) la reportan en las costas de Estados Unidos, en el Golfo de México (Steidinger *et al.*, 2010). En la bahía de Acapulco esta especie se encontró de forma rara en todas las localidades pero fue más abundante en Centro (febrero de 2010: 0.4) (Tabla 52; Tabla 53).

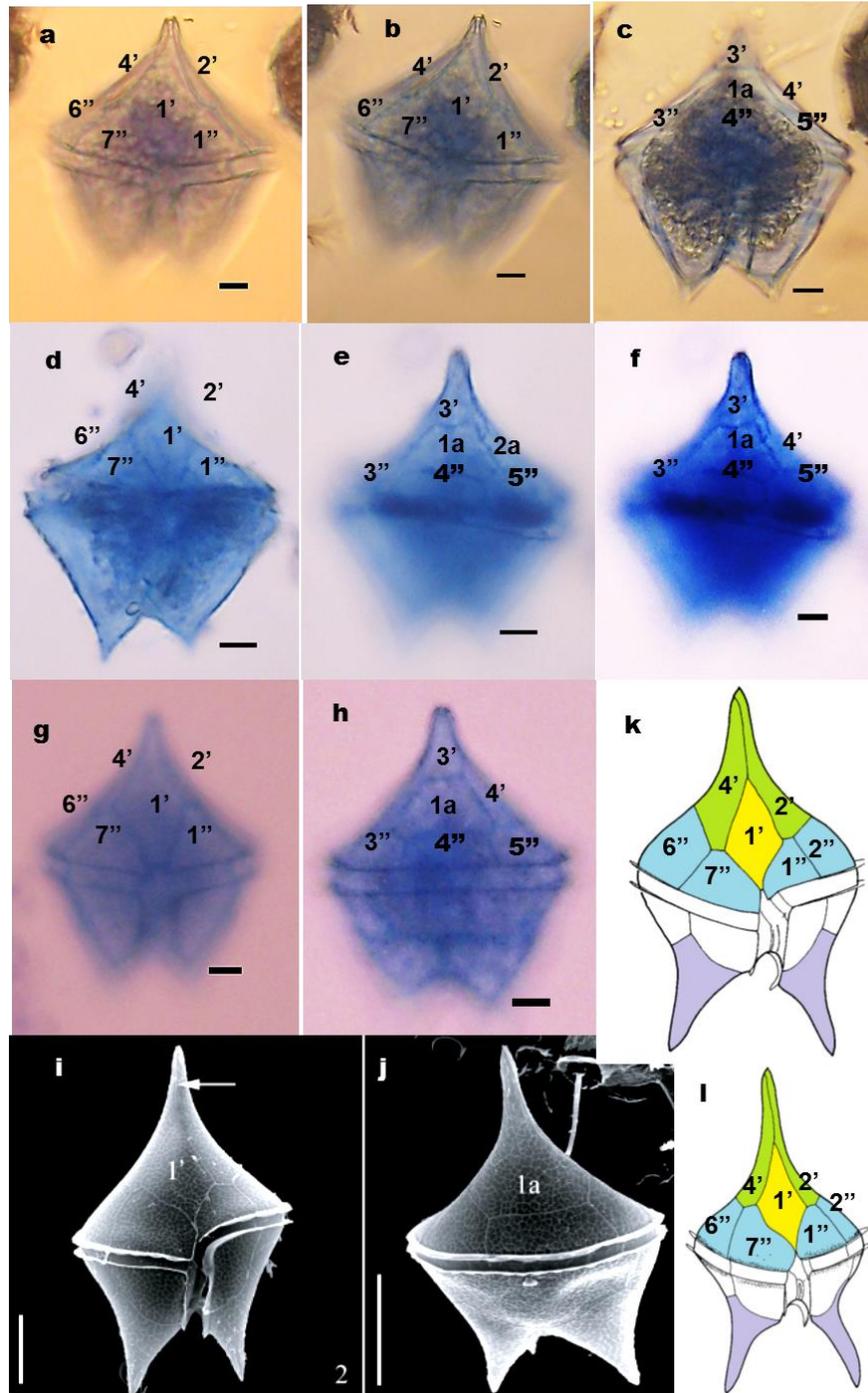


Figura 68. *Protoperidinium cf. steidingerae* Balech (Fig. 68 a-l): MO. Especímenes observados en la localidad de Sinfonia, durante el mes de marzo, 2010; a-b) Vista ventral; c) Vista dorsal; d) Vista ventral; e-f) Vista dorsal; g) Vista ventral; h) Vista dorsal; i-j) Fotografía MEB tomada de Gribble *et al.* 2009, k-l) Iconotipo modificado de Balech, 1988: g) Vista ventral; h) Vista dorsal; i) Vista lateral. Escala = 10 μ m.

Especies previamente reportadas en la bahía de Acapulco

En el presente estudio, durante el ciclo anual febrero 2010-febrero 2011, se registraron 50 especies que pertenecen al orden Peridinales: *Diplopelta bomba*,

Diplopsalis lenticula, *Ensiculifera agulata*, *E. mexicana*, *Oxytoxum szeptum*, *Blepharocysta splendor-maris*, *Podolampas bipes*, *P. palmipes*, *P. reticulata*, *Protoperidinium abei*, *P. bispinum*, *P. brochi*, *P. capurroi* ssp. *capurroi*, *P. cassum* var. *cassum* (Fig. 69), *P. claudicans*, *P. compressum*, *P. conicum* var. *conicum*, *P. crassipes*, *P. cf. cristatum*, *P. decens*, *P. dentculatum*, *P. depressum*, *P. divaricatum*, *P. divergens* (Fig. 70), *P. elegans*, *P. excentricum*, *P. grande*, *P. joergensenii* var. *joergensenii*, *P. latidorsale*, *P. latispinum*, *P. latissimum*, *P. leonis* (Fig. 71), *P. minusculum*, *P. mite*, *P. obtusum*, *P. oceanicum*, *P. ovatum*, *P. ovum*, *P. parvicollum*, *P. parviverter*, *P. penitum*, *P. pentagonum*, *P. punctulatum* (Fig. 72), *P. pyrum*, *P. quarnerense*, *P. steinii*, *P. subpyriforme*, *P. subsphaericum*, *P. thorianum* y *P. venustum* (Fig. 73), (Tabla 6), las cuales ya habían sido reportadas previamente en la bahía de Acapulco, de estas 50 especies, destacan *Ensiculifera mexicana* (23%), *Protoperidinium venustum* (16.26%) y *P. mite* (11.93) porque presentaron los valores de abundancia relativa más altos (Tabla 56), mientras *Protoperidinium divergens* (96.15), *P. venustum* (90.38), *P. claudicans* (88.48) y *Diplopelta bomba* fueron las especies más frecuentes en la bahía (84.84) Tabla (56).

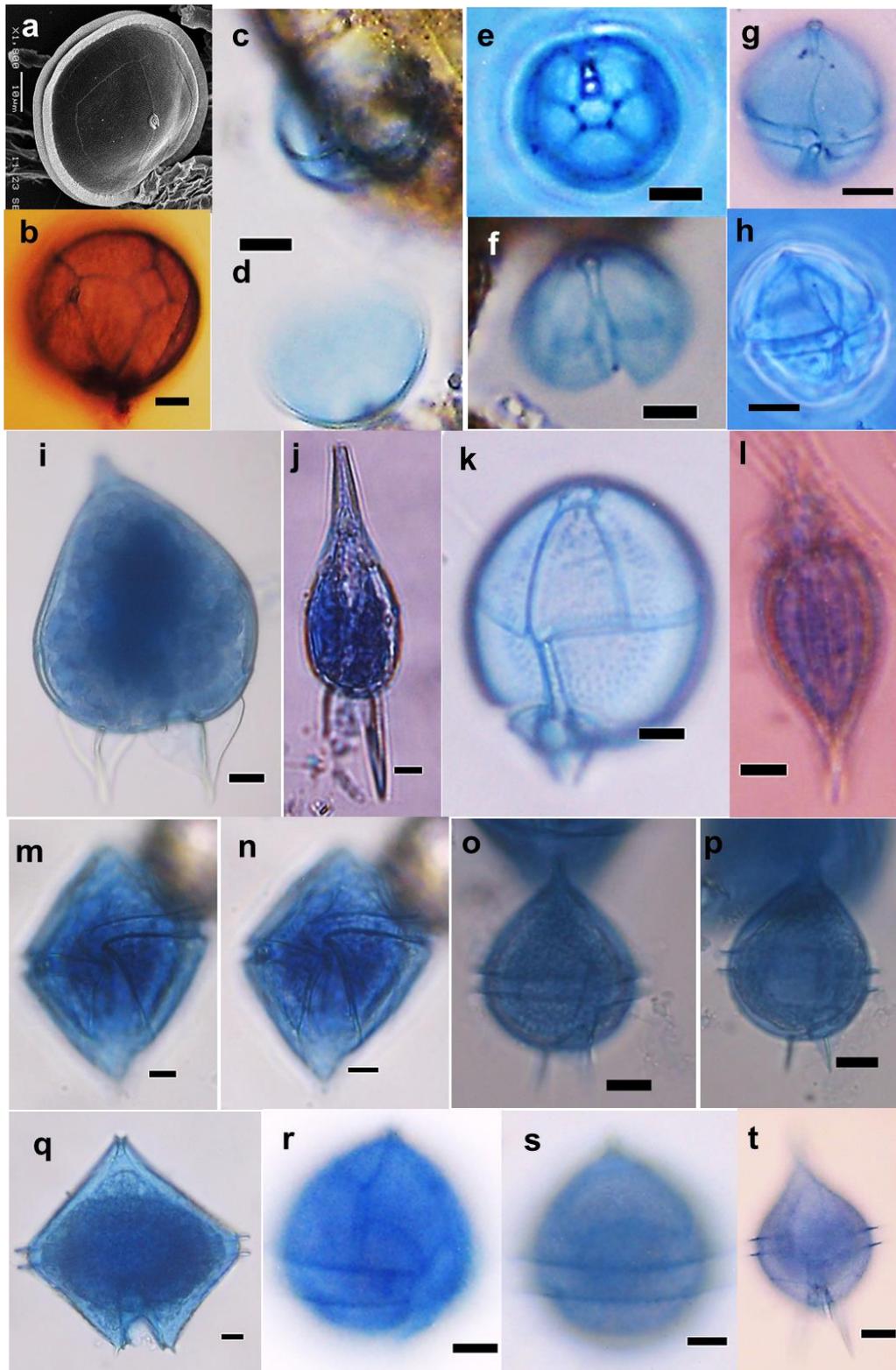


Figura 69. Especies previamente reportadas en la Bahía de Acapulco (Fig. 69 a-t): a) *Diplopsalis lenticula*; b) *Diplopelta globula*; c-f) *Enciculifera angulata*; g-h) *E. mexicana*; i) *Podolampas bipes*; j) *P. palmipes*; k) *Blepharocysta splendor-maris*; l) *Oxytoxum sseptum*; m-n) *Protoperidinium abei*; o-p) *P. bispinum*; q) *P. brochi*; r-s) *P. capurroi* ssp *capurroi*; t) *P. cassum* var. *cassum*. . Escala = 10 μ m

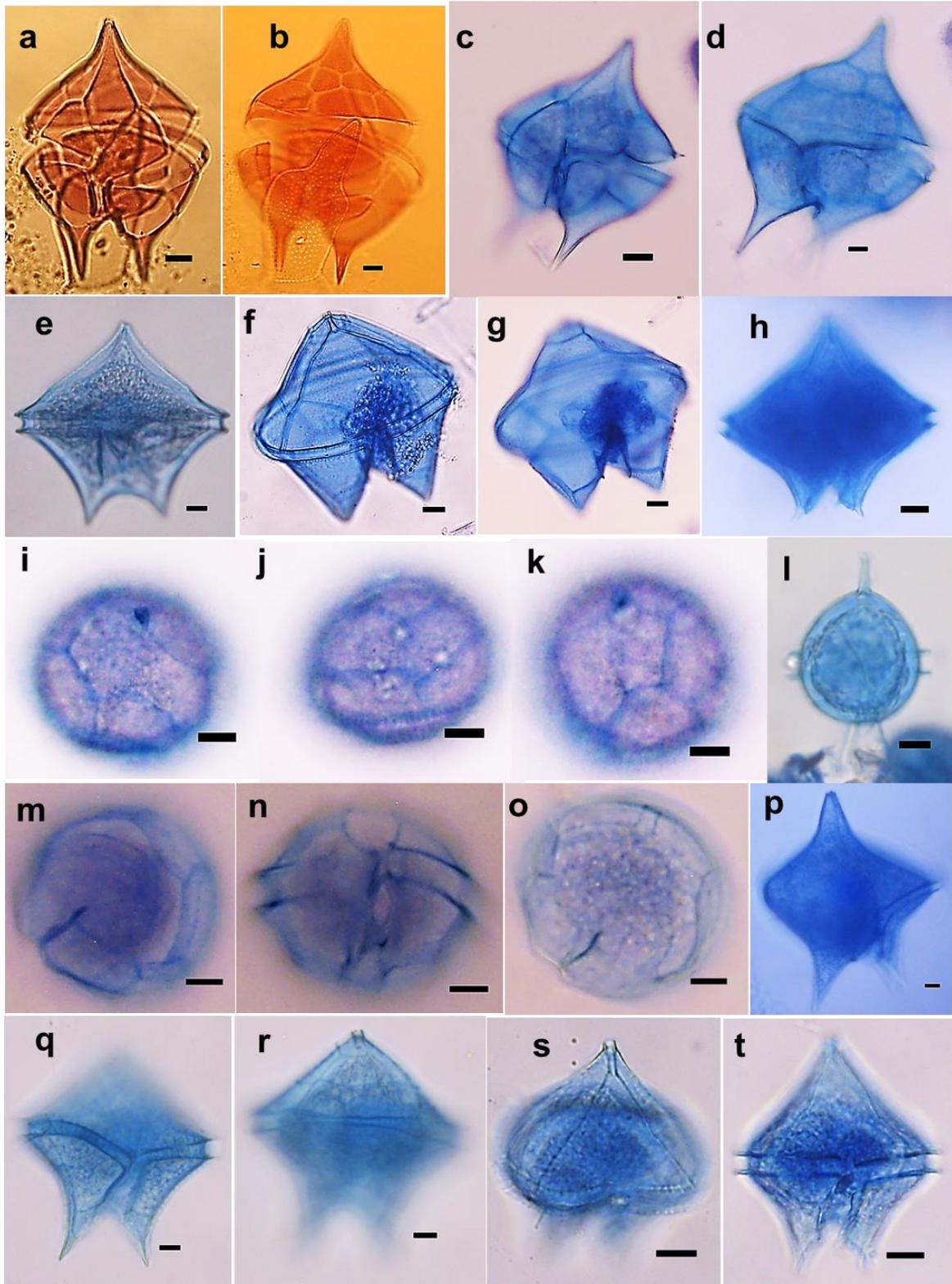


Figura 70. Especies previamente reportadas en la Bahía de Acapulco (Fig. 70 a-t): a-d) *Protoperidinium claudicans*; e) *P. compressum*; f-g) *P. conicum* var. *conicum*; h) *P. crassipes*; i-k) *P. cristatum*; l) *P. decens*; m-o) *P. denticulatum*; p) *P. depressum*; q-r) *P. divaricatum*; s-t) *P. divergens*. . Escala = 10 μ m

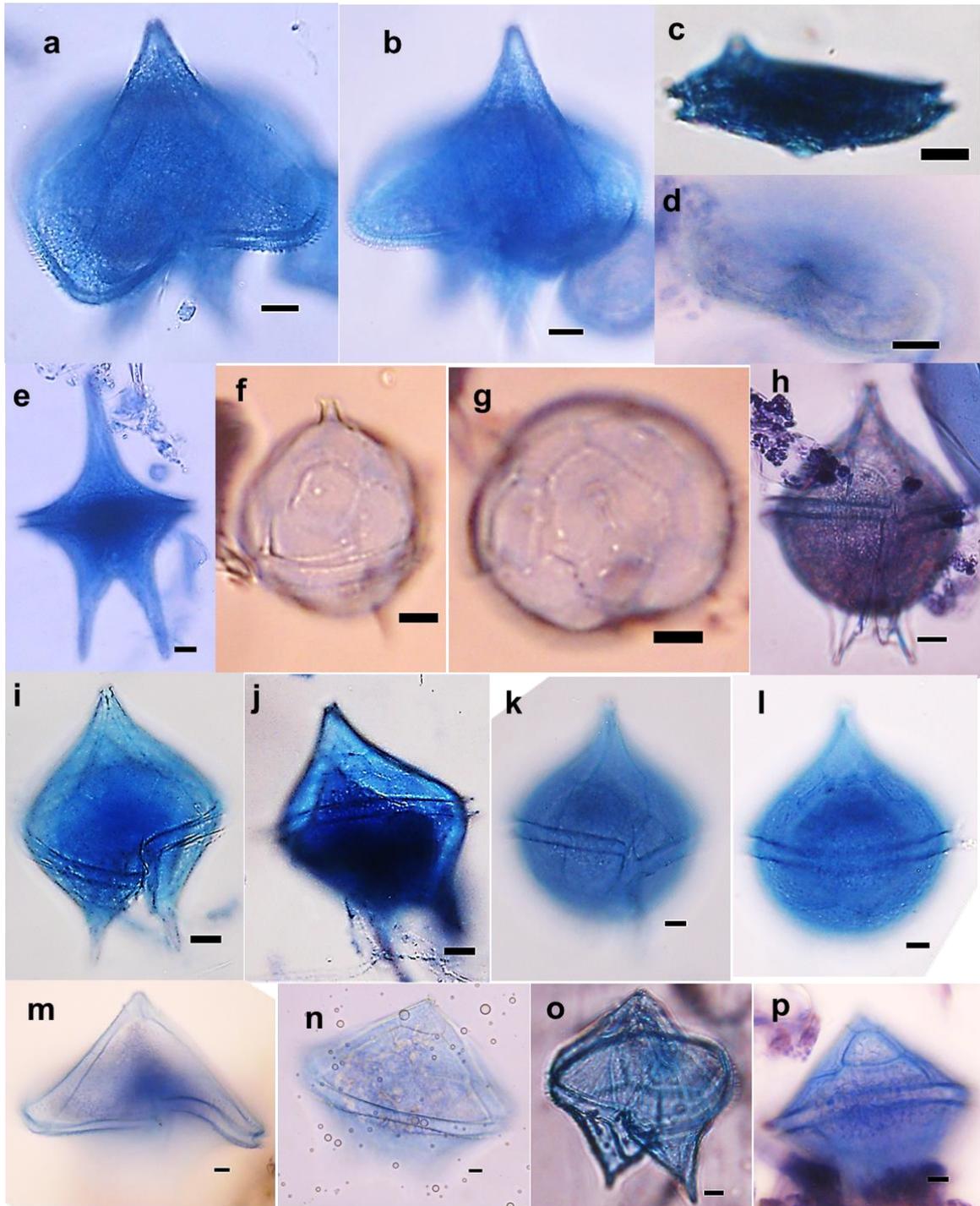


Figura 71. Especies previamente reportadas en la Bahía de Acapulco (Fig. 71 a-p): a-) *Protoperidinium depressum*; c-d) *P. denticulatum*; e) *P. grande*; f-g) *P. mite*; h) *P. joergensenii* var. *joergensenii*; i-j) *P. latidorsale*; k-l) *P. latispinum*; m-n) *P. latissimum*; o-p) *P. leonis*. . Escala = 10 μ m

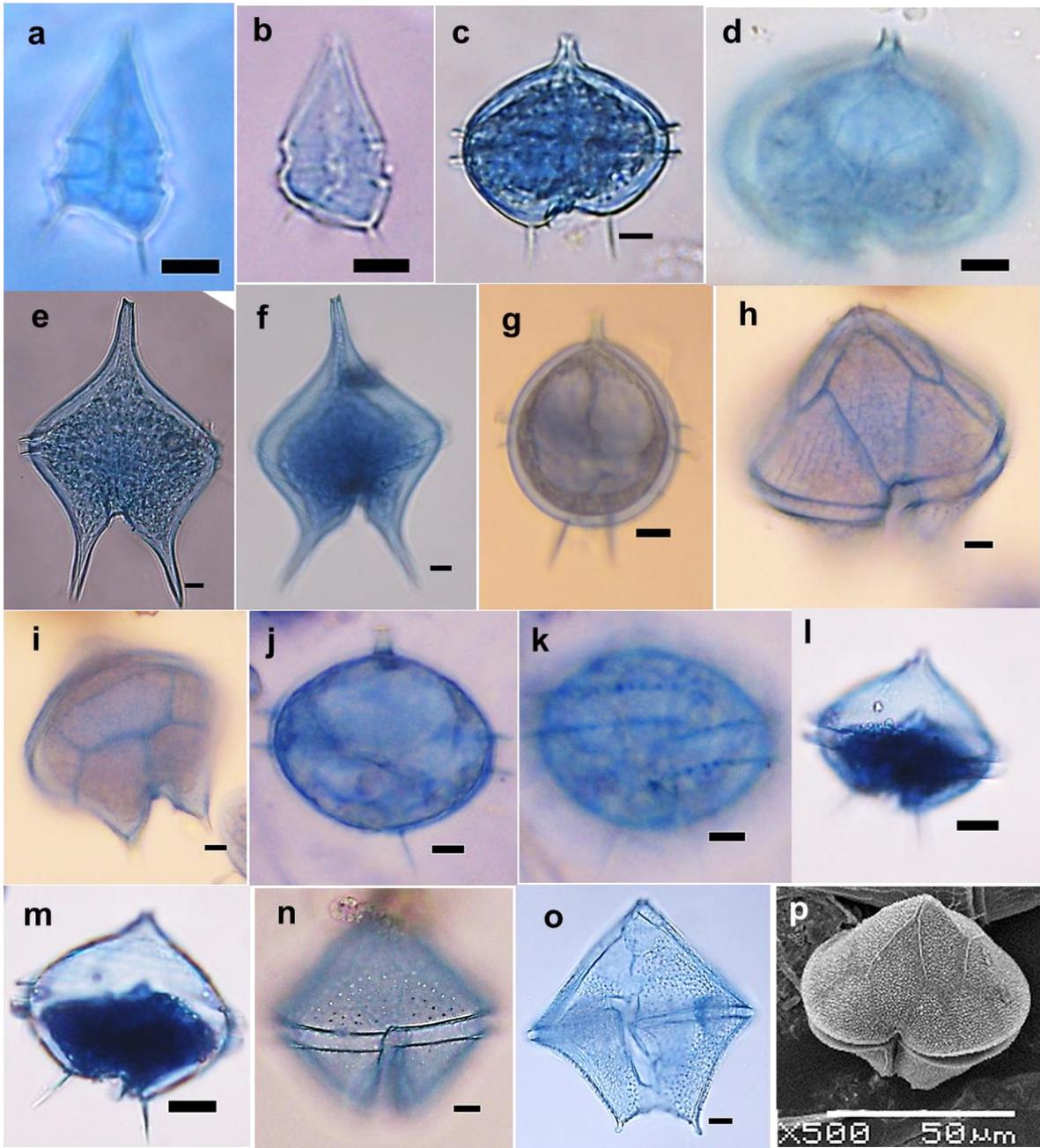


Figura 72. Especies previamente reportadas en la Bahía de Acapulco (Fig. 72 a-l): a-b) *Protoperidinium minusculum*; c-d) *P. mite*; e-f) *P. oceanicum*; g) *P. ovum*; h-i) *P. obtusum*; j-k) *P. ovatum*; l-m) *P. parviverter*; n) *P. parvicollum*; o) *P. pentagonum*; p) *P. punctulatum*. . Escala = 10 μ m

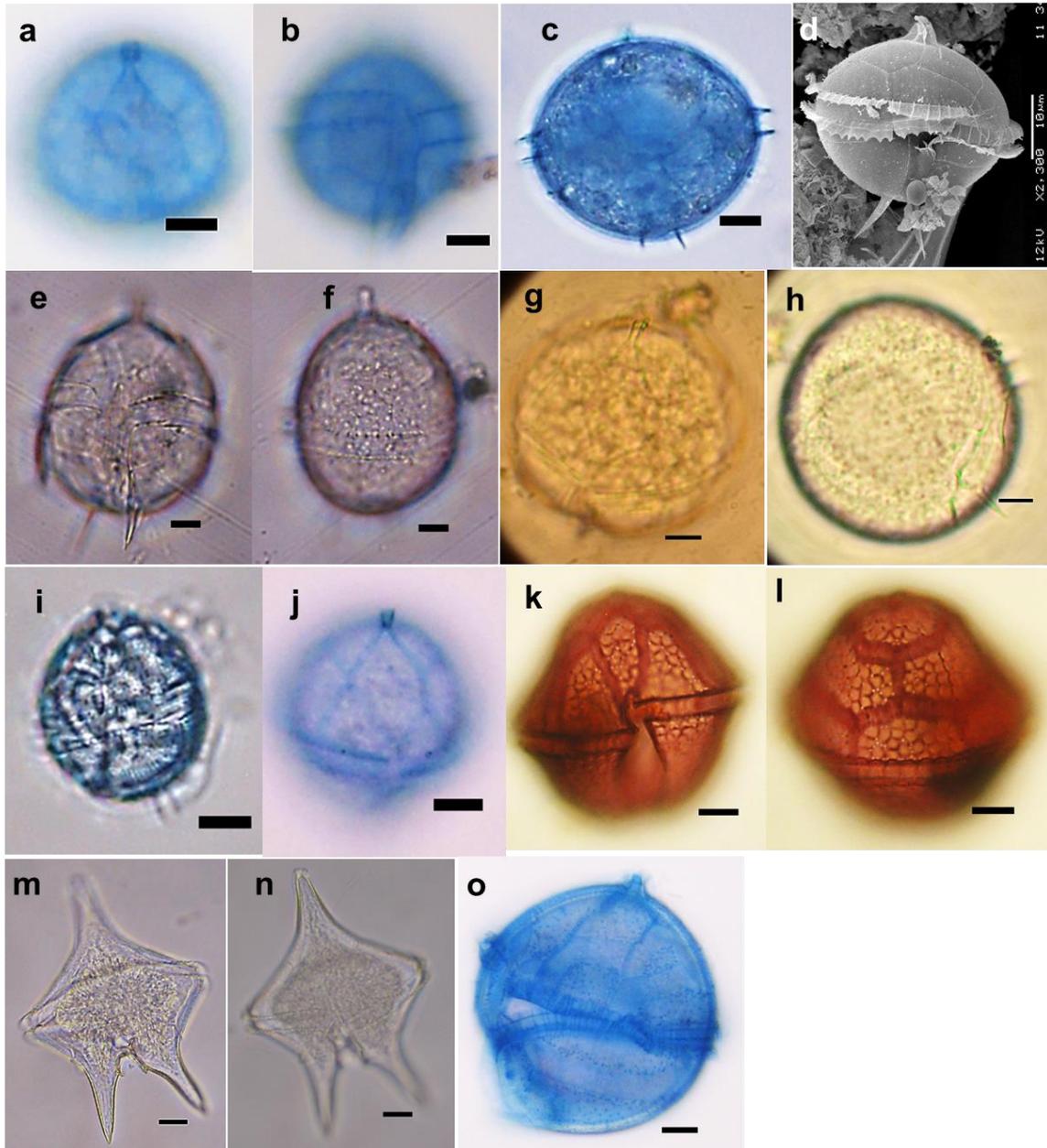


Figura 73. Especies previamente reportadas en la Bahía de Acapulco (Fig. 73 a-o): a-b) *Protoperidinium pyrum*; c-d) *P. quarnerense*; e-f) *P. steinii*; g-h) *P. subpyiforme*; i-j) *P. subsphaericum*; k-l) *P. thorianum*; m-n) *P. venustum*; o) *P. cf. cristatum*. Escala = 10 μ m

En las Tablas 53 y 54, se muestran la distribución temporal y dato de abundancia relative de las especies de dinoflagelados Peridinales observados en la bahía de Acapulco, durante el ciclo anual febrero 2010- febrero 2011, por muestra, por mes y por época.

Tabla 53: Abundancia relativa y distribución de las especies de Dinoflagelados del Orden Peridinales de la bahía de Acapulco durante el Ciclo Anual (Febrero 2010-Febrero2011)

Especies	Centro													Naval												
	Secas Fria		Secas Cálida		Lluvias				Secas Fria					Secas Fria		Secas Cálida		Lluvias				Secas Fria				
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb
<i>*Archaeperidinium minutum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.2	0	0.1	0.06	0.06	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0.1
<i>*Blepharocysta cf. okamurai</i>	0	0	0	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>B. splendor-maris</i>	0.1	0.1	0.07	0	0	0	0	0	0	0.1	1	0.2	0.1	0	0	0	0.06	0	0.1	0	0	0.1	0	0.3	0	0
<i>*Boreadinium pisciformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*Diplopelta bomba</i>	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.3	4.1	0.1	1.3	0.28	2.2	0.6	0	0	0	0.1	0.1	0.6	0.5	1.5
<i>D. globula</i>	1.9	0.8	0	1.74	0	0	0.3	0.2	0.2	0	0.3	0.6	0.8	0	2.6	0.52	1.99	0.5	0	1.1	0.1	0.1	0	0.1	0.4	0.5
<i>*D. steinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.7	0.4	0	0	0.08	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0.2	0.1
<i>*D sp.1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*D sp. 2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>D. lenticula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.4	0
<i>*D. sphaerica</i>	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*D. sp.1</i>	1.3	0.1	0.26	0.35	0	0	0.3	1.3	0.9	0.2	1.8	0.5	0	7	0	1.18	0.42	0.9	0.1	1.3	0.3	0.2	0.8	1.3	0.9	0.1
<i>*Diplopsalopsis orbicularis</i>	0.1	0.1	0	0.34	0	0	0	0	0	0.3	0.7	2.3	0.4	0	0	0	0.89	0.3	0	0	0	0.2	0.1	0.6	1.7	0.1
<i>*D ovata</i>	0	0	0	0.07	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0.1	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0.3	0
<i>*Dissodium parvum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	0	0.1	0	0.18	0.2	0	0	0	0	0.1	0	0.2	0.1
<i>Ensiculifera angulata</i>	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*E. cf. loeblichii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. mexicana</i>	23	0.6	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0	0.1	0.8	0.4	0.1	0.1	0.1	0.13	0	0.2	0.1	0.1	0.2	0	0	6.1	0.3
<i>*E. sp.1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*Gotoius abei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*Niea acanthocysta</i>	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	0
<i>*N. torta (Abé)</i>	0.5	0.4	0	0.2	0	0	0	0	0.3	0.1	0.2	0.7	0.1	0.4	0	0	0.13	0	0	0.1	0.1	0.4	0	0	0.5	0.1
<i>*N.sp.1</i>	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0

0 = ausencia de la especie

Continuación tabla 53

Especies	Centro													Naval												
	Secas Fria		Secas Cálida		Lluvias				Secas Fria				Secas Fria		Secas Cálida		Lluvias				Secas Fria					
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb
<i>Oxytoxym szeptum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Podolampas bipes</i>	0.1	0.1	0	0.21	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.32	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0
<i>P. palmipes</i>	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. reticulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>Preperidinium meurerii</i>	0.4	0.5	0	0.06	0	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.9	0	0.3	0.12	0.47	0.1	0	0.3	0.1	0	0	0	0.1	0.1
<i>Protoperidinium abei</i>	0.1	0.1	0	0	0	0.2	0.5	0.2	0.3	0	0	0.5	0	0	0.1	1.06	0	0.1	0.2	0.5	0.1	0.1	0	0	2.1	0.1
<i>P. bispinum</i>	0	0	0.11	0.06	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.2	0	0	0	0	0	0
<i>P. brochi</i>	0	0.1	0	0	0.8	0	0	0	0.1	0.5	0.2	0	0.1	0	0.1	0	0.17	0.5	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0
<i>P. capurroi ssp. capurroi</i>	0	0	0	0.13	0.1	0	0	0	0	0	0	0.8	0.1	0	0	0.08	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0.1
* <i>P. capurroi ssp. subpellucidum</i>	0.2	0.1	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0.1	0.3	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
<i>P.cassum var. cassun</i>	0.4	0.3	0	0.08	0.5	0.1	0.1	0	0.1	0	0.1	0.9	0.1	0	0	0.12	0	0.3	0	0.2	0	0.1	0.1	0	0	0.1
* <i>P.cepa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
<i>P.claudicans</i>	1.6	1.1	0	0.75	0	0.3	0.2	0.3	0.1	1.2	0.2	0.6	0.3	0	1.9	0.07	0.15	0.3	0.1	0.5	0.5	0.2	0.5	0.1	1	1.2
<i>P.compresum</i>	0	0.5	0.12	0	0.1	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0.3	0	0	0.4	0.04	0	0.1	0	0	0.1	0.2	0	0	0.1	0
<i>P. conicum var. conicum</i>	0	1.7	0.06	0.72	0	0.1	0.6	0.3	0.8	0.8	0	0.6	0.4	0.1	0.7	0.2	1.32	0.1	0.1	1.8	0.5	0.8	2	0.1	3.7	0.2
* <i>P. conicum var. convavum</i>	0	0.2	0.07	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.1	0.2	0
<i>P. crassipes</i>	0	0	0.44	0.08	0	0	0	0	0.1	0.2	0.1	0	0	0	0	1.97	0	0	0	0	0	0	0.1	0.3	0.2	0.2
<i>P. cf. cristatum</i>	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>P. curvipes</i>	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>P. dakariense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. decens</i>	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0
* <i>P. decollatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0
<i>P. denticulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. depressum</i>	0.1	0.2	0.06	0.81	0	0	0.2	0.1	0	0.2	0.1	0.5	9.1	0.7	1.3	0.12	1.19	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.9	0.3	0.1	0.2

0 = ausencia de la especie

Continuación tabla 53

Especies	Centro													Naval												
	Secas Fría		Secas Cálida		Lluvias					Secas Fría				Secas Fría		Secas Cálida		Lluvias					Secas Fría			
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb
<i>P. divaricatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. divergens</i>	1.4	0.7	0.21	3.02	0.9	0.2	0.2	0.1	0.3	1	1.4	0.8	0.2	1.4	1.6	1.07	4.96	3.7	0.2	1.9	0.1	0.4	0.5	0.6	0.3	0.9
<i>P. elegans</i>	0.8	0	0.17	0.07	0.1	0.2	0.1	0	0	0.3	0.3	0.1	0.7	0.4	0.1	0.12	0.17	0.5	0.2	0.1	0	0	0.3	0.9	0.1	0.3
<i>P. excentricum</i>	0	0	0	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>P. fusiforme</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>P. globiferum</i>	0	0	0	0.06	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
* <i>P. globulus</i>	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
<i>P. grande</i>	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>P. inflatum</i>	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. joergensii</i> var. <i>joergensii</i>	0	0	0	0.62	0	0	0	0	0.1	0.6	0.1	0	0	0.1	0.1	0.13	0.13	1	0	0	0	0	0.3	0	0.3	0.6
* <i>P. joergensii</i> var. <i>luculentum</i>	0	0	0	0.21	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0.24	0.12	0.8	0	0	0	0	0.5	0.1	0	0.1
<i>P. latidorsale</i>	0.3	1.4	0	0.56	1.3	0.1	0	0	0	0.8	0.1	1.1	0	0.3	0.7	0.12	0.33	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	0
<i>P. latispinum</i>	0	0	0	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. latissimum</i>	0	0.1	0	0.06	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0.1	0.2	0	0.1	0	0.17	0.4	0	0	0	0.2	0.2	0	0.1	0.1
<i>P. leonis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0.1	0	0.2	0	0.07	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0.2	0
* <i>P. longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>P. majus</i>	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0.06	0.1	0	0	0	0.5	0	0	0	0.1
<i>P. minusculum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. mite</i>	0.2	0	0	0	0	0.1	0	0.2	0	0.2	0.1	0.4	7.7	0.5	0.1	0	0	0.1	0	1.1	0.7	0.1	0.1	0	0	4.2
* <i>P. murrayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>P. nudum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. obtusum</i>	5.8	2.7	0.07	0.36	0	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	1	0.5	4.1	2.3	0.24	0.39	0.1	0	0	0.5	0.4	0.1	0.3	2.4	0.1
<i>P. oceanicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.7	0.1	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.8	0
<i>P. ovatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0 = ausencia de la especie

Continuación tabla 53

Especies	Centro													Naval												
	Secas Fria		Secas Calida		Lluvias					Secas Fria				Secas Fria		Secas Calida		Lluvias					Secas Fria			
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb
<i>*P. ovatum ssp. asymmetricum</i>	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*P. oviforme</i>	0.2	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.04	0.15	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1
<i>P. ovum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0.2
<i>P. parvicollum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0
<i>P. parviverter</i>	0.3	0	0.06	0	0.5	0	0	0.3	0.1	0.1	0	0.4	0	0.1	0.1	0.78	0.06	0.1	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0
<i>*P. pellucidum ssp. stellatum</i>	0.1	0.1	0	0	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0	0	1	1.3	0.1	0	0.55	0	0	0.7	2.2	0	0.7	0	0.1	2.8	0.6
<i>*P. penitum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. pentagonum</i>	0	0.1	0	0.91	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0.3	0	0.6	0	0.06	0.8	0.3	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0.1
<i>P. punctulatum</i>	0.4	0.1	0.2	0.08	0.1	0.2	0.1	0.2	0	0.4	0.3	0.3	0.9	0.3	0.3	0.12	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0
<i>P. pyrum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0
<i>P. quamerense</i>	0.5	0.5	0.07	2.8	0.2	0	0.4	0.1	0.2	0	0.1	0.3	0.1	0.8	0.1	0.25	1.21	2.7	0.1	0.2	0	0.1	0	0.3	0.1	0.1
<i>*Protoperidinium cf. quamerense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*P. rectum</i>	0	0.1	0	0.08	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0
<i>*P. cf. saltans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*P. simulum</i>	2.4	0.6	0.06	2.37	0.2	0.3	0	0.1	0	1	0.6	0.1	0.6	1.1	0.8	0.45	0.72	1.2	0.1	0	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.7
<i>*P. sphaeroides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0
<i>*P. steidingerae</i>	0.4	0.3	0	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.2	0
<i>P. steinii</i>	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*P. subcrassipes</i>	0	0.3	0.62	0.27	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0.5	0.1	0.2	2.6	1.64	0.4	0	0.1	0	0	0	0	0.6	0.8
<i>*P. subinermis</i>	0.1	0.1	0	0.13	0	0	0	0.1	0	0	0.3	0	0	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1
<i>P. subpyriforme</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1
<i>P. subsphaericum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0
<i>P. thorianum</i>	0	0.2	0.5	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0.2	0	0	0.4	0.1	0.56	0	0	0	0.5	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0
<i>P. venustum</i>	2.6	0.2	0.39	0	3.7	0.1	0.3	0.1	0.1	0.7	0.9	0.6	0.4	0.6	1.8	3.12	0.35	16	0.1	0.1	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4
<i>*Qia lebourie</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0

0 = ausencia de la especie

Tabla 54: Abundancia relativa y distribución de las especies de Dinoflagelados del Orden Peridinales de la bahía de Acapulco durante el Ciclo Anual (Febrero 2010-Febrero 2011). Localidades ubicadas en la parte externa de la bahía.

Especies	Bocana												Sinfonia													
	Secas Fria		Secas Cálida		Lluvias				Secas Fria				Secas Fria		Secas Cálida		Lluvias				Secas Fria					
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb
<i>*Archaeperidinium minutum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.5	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.7
<i>*Blepharocysta. okamurai</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>B. splendor-maris</i>	0.2	0	0	0.14	0.04	0	0	0	0	0.24	1.1	0.1	0.1	0.3	0	0	0	0.13	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0	0.1
<i>*Boreadinium pisciformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4
<i>*Diplopelta bomba</i>	0.2	1.4	0.18	1.65	1.14	0	0	0.1	0.1	0.2	1.1	0.4	0.7	2.7	0.19	1.02	7.9	0.94	0	0.1	0	0.2	0.5	0.4	0.5	0.6
<i>D. globula</i>	0.2	0.9	0.06	3.14	0.18	0.1	0.3	0.7	0.6	0.04	0.6	0.1	0.3	1.8	0.65	0.95	8.5	0.81	0.6	0.3	0.3	0.1	0	0.7	0.4	0.8
<i>*D. steinii</i>	0	0	0	0.07	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0.33	0.1	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.2
<i>*D. sp.1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0
<i>*D. sp. 2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0
<i>D. lenticula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
<i>*D. sphaerica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.7	0	0.14	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0
<i>*D. sp.1</i>	0.1	0	0.37	0.07	0.13	0	0.7	1.6	0.3	1	3.3	0	0.1	0.1	0	0.34	0	0	0	1.4	0.2	1.6	1	1.2	0.3	0.2
<i>*Diplopsalopsis orbicularis</i>	0.1	0	0.12	1.39	0.13	0	0	0	0	0.17	0.8	0.7	0.1	0.1	0.43	0.34	3.4	0	0	0	0	0	0.1	0.4	0.9	0.2
<i>*D. ovata</i>	0	0	0.23	0	0	0	0	0	0	0.11	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0.1
<i>*Dissodium parvum</i>	0.6	0	0	1.36	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.2	0.2	0.07	0	0.5	0.39	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1
<i>Enciculifera angulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*E. cf. loeblichii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. mexicana</i>	0.2	0	0.12	0	0.04	0	0	0.4	0.1	0.11	0	0.5	0.1	0	0.12	0	0.2	0	0.1	0	0.2	0.2	0	0	0	0.1
<i>*E. sp.1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*Gotoius abei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*Niea acanthocysta</i>	0	0	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0
<i>*N. torta (Abé)</i>	0.2	0	0	0.34	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0
<i>*N. sp.1</i>	0	0	0	0	0.04	0	0	0.1	0.1	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0	0	0.1	0	0	0

0 = ausencia de la especie

Continuación tabla 54

Especies	Bocana													Sinfonia												
	Secas Fria		Secas Calida		Lluvias				Secas Fria				Secas Fria		Secas Calida		Lluvias				Secas Fria					
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb
<i>Oxytoxym szeptum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Podolampas bipes</i>	0.9	0	0.06	0.14	0.04	0	0	0	0.1	0	0.5	0.1	0	0.3	0.1	0	0.1	0.53	0	0	0	0	0.1	0.4	0	0.1
<i>P. palmipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. reticulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>Preperidinium meurerii</i>	0.1	0	0.07	0.47	0	0	0.1	0.1	0.1	0.06	0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.14	0.5	0	0.1	0.1	0	0	0.1	0	0	0.1
<i>Protoperidinium abei</i>	0.1	0	0.58	0.07	0	0	0.1	0.2	0.1	0	0	1.1	0.2	0	0	0.89	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0.3	0
<i>P. bispinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1
<i>P. brochi</i>	0	0.2	0	0.08	0.09	0	0	0	0	0.04	0.2	0	0.2	0.3	0	0.4	0	0.08	0	0	0	0	0.5	0	0.1	0.1
<i>P. capurroi ssp. capurroi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.06	0	0.2	0.3	0	0	0.07	0	0	0	0	0	0.1	0	0.2	0.1	0.1
* <i>P. capurroi ssp. subpellucidum</i>	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.3	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0
<i>P. cassum var. cassum</i>	0.2	0	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0.06	0.1	0.1	0.7	0.1	0	0.14	0.3	0.24	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
* <i>P. cepa</i>	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1
<i>P. claudicans</i>	2.1	2.9	0.12	0.31	0.23	0	0.1	0.5	0.1	2.33	0.1	0.4	1.9	3	1.31	0.63	0.3	0.07	0	1.2	0.6	0.2	0.7	0	0.7	1.3
<i>P. compresum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0	0	0.2	0.1	0	0.31	0.07	0	0	0	0	0.8	0.3	0	0	0.3	0
<i>P. conicum var. conicum</i>	0.3	0.4	0.06	0.51	0	0	0.1	0.7	0.4	3.87	0.1	0.6	0.4	0.1	0.83	0.07	0.4	0.07	0	0.3	0.2	1.1	0.7	0	0.2	0.1
* <i>P. conicum var. convavum</i>	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0.14	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0.2	0
<i>P. crassipes</i>	0	0.1	0	0	0.27	0	0	0	0.1	0.09	0	0	0	0.1	0	0	0	0.07	0.1	0.1	0	0	0.1	0.1	0	0
<i>P. cf. cristatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>P. curvipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6
* <i>P. dakariense</i>	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>P. decens</i>	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0
<i>P. decollatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. denticulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0
<i>P. depressum</i>	0.2	0.3	0.29	2.17	0.57	0	0.1	0.2	0	0.36	0.3	0	0.1	0.2	0.07	0.87	2.3	0.08	0	0.4	0	0	0.8	0.1	0.1	8

0 = ausencia de la especie

Continuación tabla 54

Especies	Bocana													Sinfonia												
	Secas Fria		Secas Calida		Lluvias					Secas Fria				Secas Fria		Secas Calida		Lluvias					Secas Fria			
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb
<i>P. divaricatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0	0	0.1	0	0.2	0.1	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0
<i>P. divergens</i>	1.2	0.1	0.29	1.63	0.65	0	0.7	0.2	0.5	1.35	2.3	0.1	1.4	2.8	0.48	0.56	1.5	2.02	0.7	2.3	0.1	0.8	4.8	0.1	0	0.3
<i>P. elegans</i>	0.3	0.4	0.32	0.41	0.43	0	0.1	0	0.1	0.39	2.5	0.1	0.2	0.9	0.14	0	0	2.96	0.2	2.1	0	0.2	0.3	0.3	0.1	0.3
<i>P. excentricum</i>	0	0	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0.2
* <i>P. fusiforme</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>P. globiferum</i>	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0
* <i>P. globulus</i>	0.1	0	0	0	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. grande</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0
* <i>P. inflatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. joergensenii</i> var. <i>joergensenii</i>	0.1	0.1	0.12	0.34	0.18	0	0	0	0	1.47	0.1	0.1	0.1	0	0.07	0.13	0.5	0.2	0	0	0	0.1	0.2	0.1	0	0.1
<i>P. joergensenii</i> var. <i>luculentum</i>	0	0	0	0.27	0	0	0	0	0	1.44	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0	0	0	0	0.6	0	0	0
<i>P. latidorsale</i>	0.2	1	0	0.4	0.04	0.1	0.1	0.1	0.1	0.29	0.5	0.1	0.4	0	0.34	0.28	0	0.07	0.2	0	0.4	0.3	0.5	0.3	0	2.2
<i>P. latispinum</i>	0	0	0	0.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0
<i>P. latissimum</i>	0.2	0.8	0.06	0.21	0.04	0	0	0.1	0.1	0.28	0.1	0	0.1	0	0.1	0.27	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0
<i>P. leonis</i>	0.2	0.1	0.06	0	0.08	0	0	0.1	0	0.14	0.2	0.2	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0
* <i>P. longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>P. majus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.05	0	0.1	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0
<i>P. minusculum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. mite</i>	0	0	0.12	0	0	0	0	0.3	0.6	0	0	0.9	8.8	0.1	0.07	0.2	0	0	0.1	0	0.5	0.1	0.1	0	0.4	12
* <i>P. murrayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* <i>P. nudum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.7	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. obtusum</i>	3.6	2.9	0.12	0.07	0.09	0	0	0.4	0.2	0.4	0.7	0.7	0.3	3.3	1.73	0.47	0	0.08	0	0	0	0.1	0.1	0.7	0.5	0.3
<i>P. oceanicum</i>	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0	0	0.2	0	0	0	0.1	0	0.1	0.2	0.1	0	0.1
<i>P. ovatum</i>	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0 = ausencia de la especie

Continuación tabla 54

Especies	Bocana													Sinfonia												
	Secas Fria		Secas Cálida		Lluvias					Secas Fria				Secas Fria		Secas Cálida		Lluvias					Secas Fria			
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	2-Feb
<i>*P. ovatum ssp. asymmetricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.14	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. oviforme</i>	0.3	0	0	0.08	0.04	0	0	0	0.1	0.04	0	0	0	0.1	0.1	0	0.3	0	0.1	0.1	0.2	0	0.1	0	0.1	0
<i>P. ovum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0
<i>P. parvicollum</i>	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0
<i>P. parviventor</i>	0.1	0	0.23	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0.14	0	0.07	0	0	0.3	0.2	0	0	0	0
<i>*P. pellucidum ssp. stellatum</i>	0	0	0.07	0.07	0	0	0	0.5	0.5	0.09	0	0.4	1.5	0.2	0	0.07	0	0	0.7	0.1	0.8	1.9	0.3	0	0.1	3
<i>*P. penitum</i>	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0
<i>P. pentagonum</i>	0	0.2	0	1.57	0.22	0	0.1	0.2	0.2	0.16	0	0	0.5	0.1	0.33	0.07	0.1	0.08	0.1	0.3	0.2	0	0.1	0	0.1	0.7
<i>P. punctulatum</i>	0	0.1	0.88	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.4	0.2	0.4	0.1	0.05	0.27	0	0	0	0	0.3	0.1	0.3	0.4	0.1	0.5
<i>P. pyrum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. quarnerense</i>	1.2	0.2	0	0.81	0.73	0.2	0.1	0	0.1	0.14	0.1	0	0.8	0.8	0.26	0.07	1.2	0.81	0.1	0.3	0	0.1	0.2	0.1	0	0
<i>*P. cf. quarnerense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*P. rectum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*P. cf. saltans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>*P. simulum</i>	1.6	0.4	0.46	1.58	0.7	0.2	0.1	0	0.1	0.81	0.9	0.2	1.4	1.1	0.26	1.2	0.6	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.5	0.2	0	0.4
<i>*P. sphaeroides</i>	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
<i>*P. steidingerae</i>	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0
<i>P. steinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0.1	0
<i>*P. subcrassipes</i>	0	0	0.44	0	0.32	0	0.1	0	0	0	0.3	0	0.7	0	0.14	0.07	0.2	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0	0.3
<i>*P. subinermis</i>	0	0	0	0	0.08	0	0.1	0	0.1	0	0	0.4	0	0.1	0	0.07	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0.1	0.8
<i>P. subpyriforme</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. subsphaericum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. thorianum</i>	0	0.2	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0.67	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0.1
<i>P. venustum</i>	1.3	1.1	1.11	0.42	1.35	0	0	0.3	0.1	0.52	0.4	0.5	0.7	1.8	0.31	0.4	0.1	2	0	0.3	0.1	0.2	1	0.1	1.2	0.2
<i>*Qia lebourie</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0 = ausencia de la especie

Riqueza de especies:

La riqueza de especies de los Dinoflagelados del orden Peridiniales en la bahía de Acapulco a lo largo del ciclo anual de febrero 2010-febrero 2011, varió de 5-43 taxa (Tabla 55).

Tabla 55: Riqueza de especies de los Dinoflagelados del orden Peridiniales en la bahía de Acapulco durante el ciclo anual febrero 2010-febrero2011

Épocas	Meses	Bocana	Centro	Naval	Sinfonía
Secas fría	10-Feb	34	30	26	33
	MAR	23	38	36	43
Secas cálida	ABR	29	18	35	37
	MAY	29	32	38	23
Lluvias	JUN	29	18	35	23
	JUL	5	23	17	22
	AGO	17	18	28	25
	SEP	23	23	18	25
	OCT	34	25	30	29
Secas fría	NOV	35	29	26	36
	DIC	28	35	26	26
	ENE	37	40	42	32
	11-Feb	39	37	39	40
	Promedio	27.846	28.15	30.46	30.308

Riqueza de especies por localidades:

Localidades ubicadas en el interior de la bahía: Solo 12 taxa ocurrieron únicamente en la parte interna de la bahía: *Blepharocysta* cf. *okamurai*, *Qia lebourie*, *Ensiculifera angulata*, *E.* cf. *loeblichii*, *Gotoius abei*, *Podolampas palmipes*, *Protoperidinium decens*, *P. inflatum*, *P. murrayi*, *P.* cf. *quarnerense*, *P. rectum* y *P. saltans* (Tabla 53).

Centro: En este sitio se observaron en total 78 taxa distintos, de los cuales 7 fueron exclusivos de esta localidad: *Blepharocysta* cf. *okamurai*, *Ensiculifera*

angulata, *Gotoius abei*, *Podolampas palmipes*, *Protoferidinium inflatum*, *P. murrayi* y *P. saltans*, (Tabla 53), a lo largo del ciclo anual estudiado. En este sitio la riqueza de especies por mes varió de 18 a 40 taxa, el valor más alto (40 taxa) ocurrió en febrero de 2011 y el más bajo (18 taxa) en abril, junio y agosto de 2010. Durante la época de secas fría la riqueza de especies varió de 29-38 taxa; en la época de secas cálida (18-32), y en la época de lluvias (18-25) taxa (Tabla 55).

Naval: En esta localidad se encontraron 73 taxa distintos, durante el ciclo anual estudiado, la riqueza varió de 17-42. El valor más alto (42 taxa) ocurrió en febrero de 2011, y el más bajo (17 taxa) en junio de 2010. La riqueza varió de 26-42 en la época de secas fría, en la de secas cálida, osciló de 35-38 y en la de lluvias la riqueza de 17-35 taxa (Tabla 55).

Localidades de ubicadas en la parte externa de la bahía: Solo 13 taxa se encontraron únicamente en la parte externa de la bahía: *Boreadinium pisciforme*, *Diplopelta* sp. 1, *D.* sp 2, *Ensiculifera* sp. 1, *Oxytoxum szeptum*, *Protoferidinium curvipes*, *P. dakariense*, *P. denticulatum*, *P. fusiforme*, *P. longipes*, *P. nudum*, *P. penitum* y *P. rectum* (Tabla 54).

Bocana: en esta localidad se encontraron 69 taxa distintos, de los cuales *Ensiculifera* cf. *loeblichii* se encontró únicamente en esta localidad (Tabla 54). Durante el ciclo anual, la riqueza de especies varió de 5-39. El valor más alto (39 taxa) se registró en febrero de 2011, y el más bajo (5 taxa) en julio de 2010. En la época de secas fría, la riqueza varió de 23-34, en la de secas cálida se mantuvo 29 y en la época de lluvias, varió de 5-29 (Tabla 55).

Sinfonía: en esta localidad se presentó el valor más alto de riqueza de especies de Peridinales 89 taxa, 9 de los cuales únicamente se encontraron en esta localidad: *Boreadinium pisciforme*, *Diplopelta* sp. 2, *Ensiculifera* sp. 1, *Oxytoxum szeptum*, *Protoperidinium dakariense*, *P. denticulatum*, *P. fusiforme*, *P. longipes* y *P. nudum* (Tabla 54). Durante el ciclo anual estudiado, la riqueza de especies varió de 22-43 taxa, el valor más alto (43 taxa) ocurrió en el mes de marzo de 2010 y el valor más bajo (22 taxa) en julio de 2010. En la época de secas fría la riqueza varió de 26-43, en la época de secas cálida (37-23) y en la época de lluvias de (23-29) (Tabla 55).

Anova (localidad vs número de especies):

La riqueza total de especies por localidad se muestra en la Fig.74. Los análisis estadísticos no mostraron diferencias espaciales (sitios y tipos de localidades) significativas entre sitios ($F= 0.38$; g.l = 3/48; $p<0. 7649$) (Fig. 74), ni entre el número de especies de Peridinales y la ubicación de la localidad (dentro/afuera) ($F= 0.01$; g.l = 1/50; $p<0.9174$), (Fig. 75).

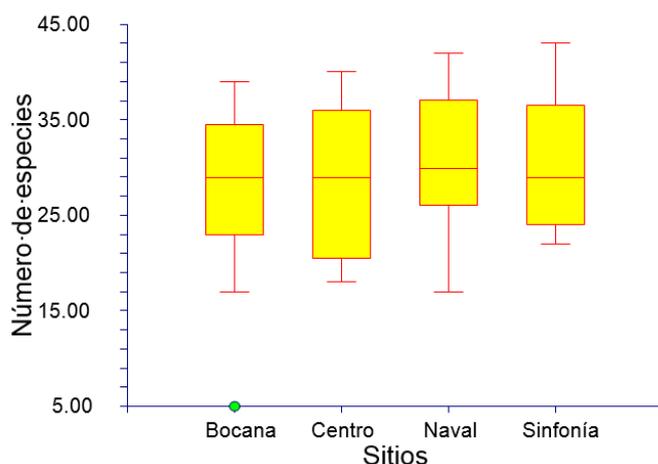


Figura 74: Gráfico de caja y bigote del ANOVA número de especies de Peridinales vs Sitio;

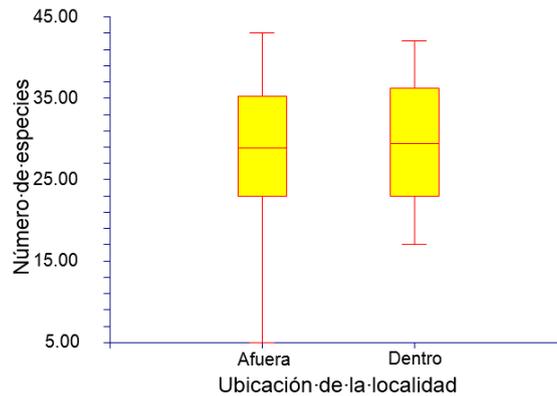


Figura 75: Gráfico de caja y bigote resultante del ANOVA: Riqueza de especies de Peridiniales vs ubicación de la localidad;

Análisis de Discriminantes (Localidades vs Peridiniales):

Con el objetivo de encontrar si existían diferencias espaciales (por sitio y tipo de localidad) en la composición de especies de Peridiniales de la bahía de Acapulco, se llevó a cabo un análisis de Discriminantes con las abundancias relativas de 96 taxa, el cual se repitió, pero excluyendo las especies incidentales, cuya presencia podría ser azarosa. El análisis estadístico con las 96 taxa no mostró diferencias significativas entre la composición de especies de Dinoflagelados del orden Peridiniales y los sitios, ($\lambda's < 0.5513$; $p's < 0.1049$) con un 22% de los casos correctamente clasificados (Fig. 76). Ni mostró diferencias significativas excluyendo las especies incidentales entre los sitios ($\lambda's < 0.1653$; $p's < 0.1495$) con un 62.4% de los casos correctamente clasificados (Fig. 77).

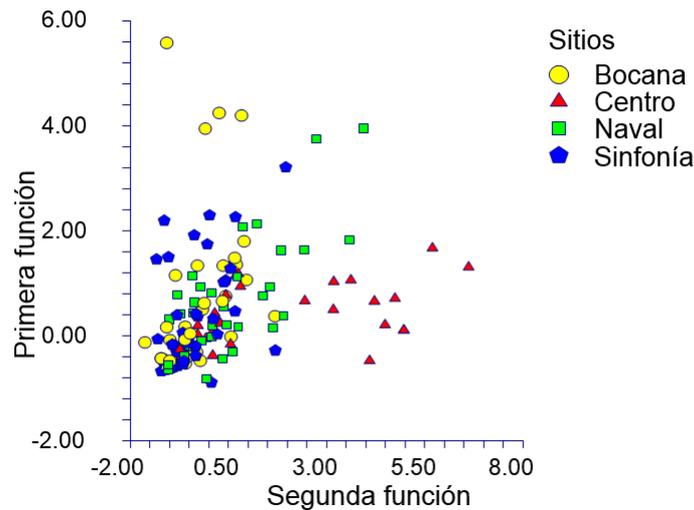


Figura 76. Gráfico resultante del Análisis de Discriminantes de las Abundancias relativas de los Peridinales vs los sitios.

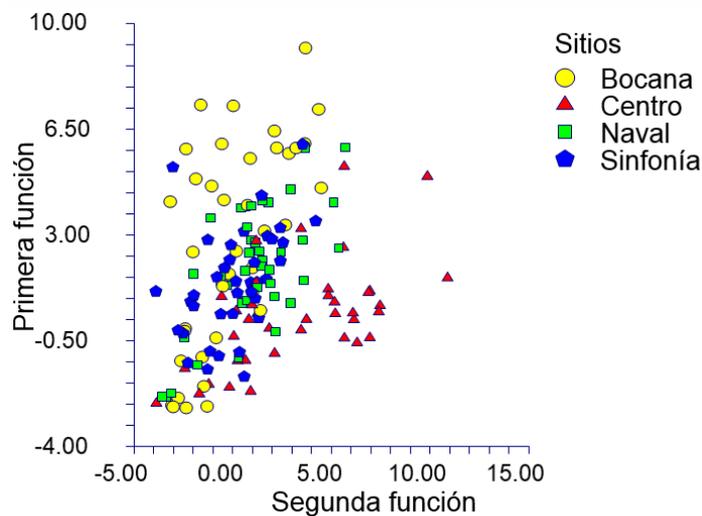


Figura 77 Gráfico resultante del Análisis de Discriminantes de las Abundancias relativas de los Dinoflagelados del orden Peridinales vs los sitios. Excluyendo taxa incidentales.

Por otra parte el análisis de discriminantes entre las abundancias relativas de los dinoflagelados del orden Peridinales y el tipo de localidad (afuera/ dentro), si mostró diferencias significativas al evaluar todos los taxa, (λ 's<0.7662; p 's<0.0264) con un 29.5% de los casos correctamente clasificados (Fig. 78). Sin embargo, cuando se excluyen las especies incidentales, no se encontraron diferencias significativas (λ 's<0.5548; p 's<0.2791), con un 64.1% de casos correctamente clasificados (Fig. 79).

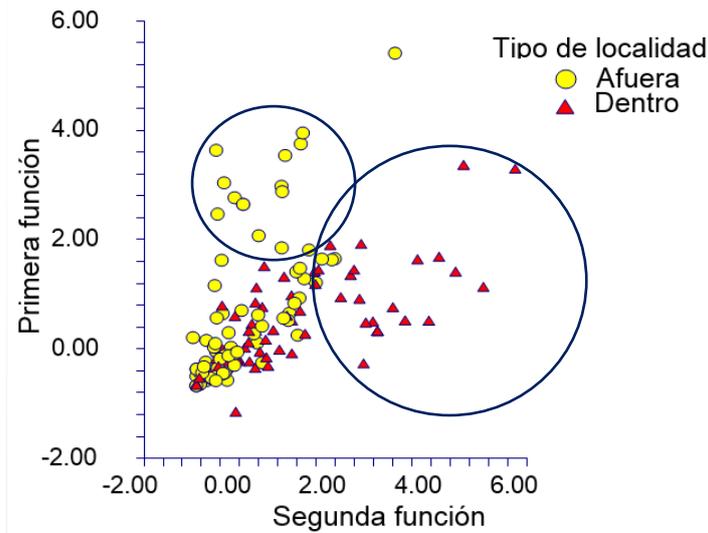


Figura 78. Gráfico resultante del Análisis de Discriminantes de las Abundancias relativas de los Peridinales vs tipo de localidad.

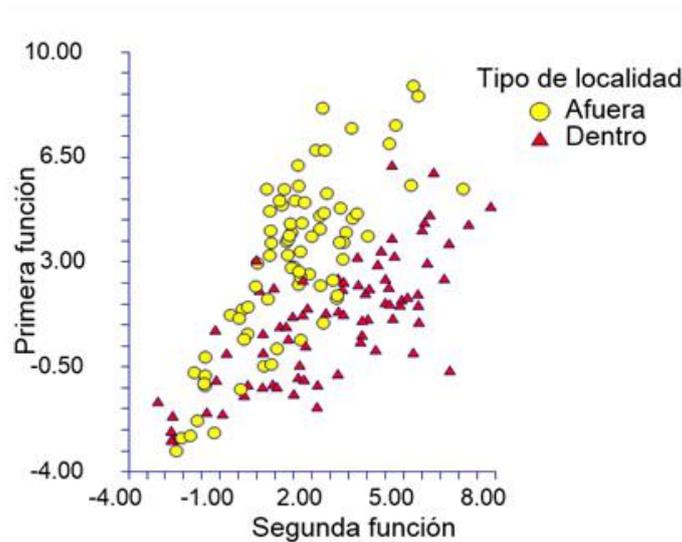


Figura 79: Gráfico resultante del Análisis de Discriminantes de las Abundancias relativas de los Peridinales vs tipo de localidad.

Análisis de la distribución de las especies valorando los meses de colecta

La riqueza de especies de los dinoflagelados del orden Peridinales varió de 5-43 taxa, el valor más alto se registró en el mes de marzo (43 taxa), y el más bajo en julio de 2010 (5 taxa) (Tabla 55), la variación mensual de la riqueza durante el ciclo anual estudiado fue: en febrero de 2010 (26-34), marzo (23-43), abril (18-37), mayo (23-38), junio (18-35), julio (5-24), agosto (17-28), septiembre (18-25), octubre (25-34), noviembre (26-36) y en diciembre 2010

(26-35), mientras que en enero (37-42) y febrero de 2011 fue de (37-40) (Tabla 55).

Análisis de Discriminantes (Meses vs. Peridinales):

Para comprobar si existen diferencias temporales (meses) en la composición de las especies de Dinoflagelados del orden Peridinales, se llevó a cabo un Análisis de Discriminantes entre las taxa de Peridinales y los meses, dicho análisis mostró que si existían diferencias significativas en la composición de Peridinales en los meses (λ 's<0.1318; p 's<0.0013) con un 38.2% de los casos correctamente clasificados. Los resultados mostraron diferencias significativas hasta la 4 función Discriminante, separando claramente tres grupos correspondientes a los meses de febrero y mayo de 2010 y parcialmente marzo 2010, se pudo observar también un grupo donde hubo una mezcla de los meses de abril, junio, julio, agosto, septiembre, octubre noviembre y diciembre de 2010, y enero y febrero de 2011 (Fig.80).

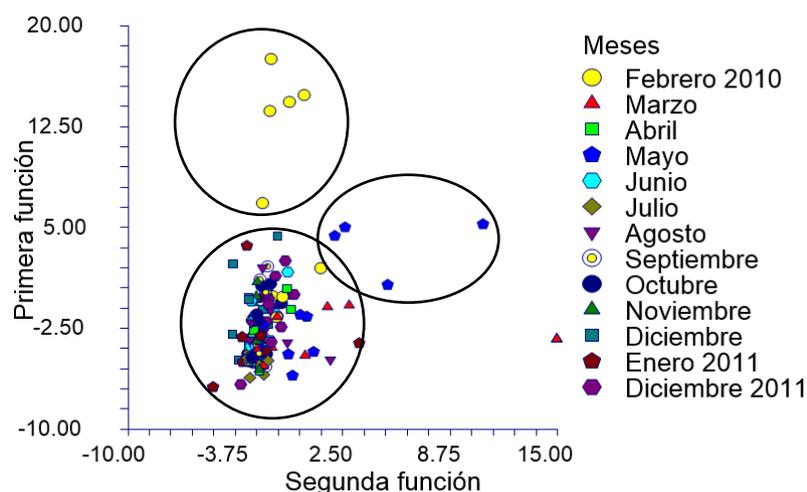


Figura 80: Gráfico resultado del Análisis de Discriminantes de las Abundancias relativas de los Peridinales vs los meses

La repetición de este análisis excluyendo las especies incidentales mostró que si había diferencias significativas en la composición de especies de Peridinales

de la bahía de Acapulco en los distintos meses estudiados (λ 's<0.0212; p 's<0.0007), con un 87.5% de los casos correctamente clasificados, siendo significativo hasta la séptima función discriminante, separando a los meses de febrero, marzo, y parte de mayo de 2010, además los meses de enero y febrero de 2011, y un grupo donde hay una mezcla de meses: abril, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre (Fig. 81).

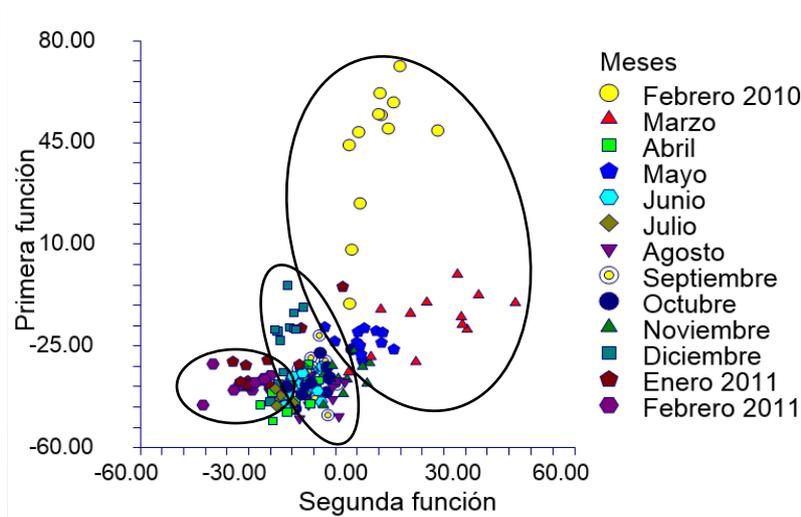


Figura 81. Gráfico resultado del Análisis de Discriminantes de las Abundancias relativas de los Peridinales vs los meses excluyendo los taxa incidentales.

Anova riqueza de especies vs meses

El análisis demostró que si existían diferencias temporales (meses) en la riqueza de especies de los dinoflagelados del orden Peridinales de la bahía de Acapulco ($F= 8.01$; $gl =12/143$; p 's < 0.0000). Siendo la flora más diversa en los meses de enero y febrero de 2011, y menos diversa en el mes de julio de 2010 (Fig. 82).

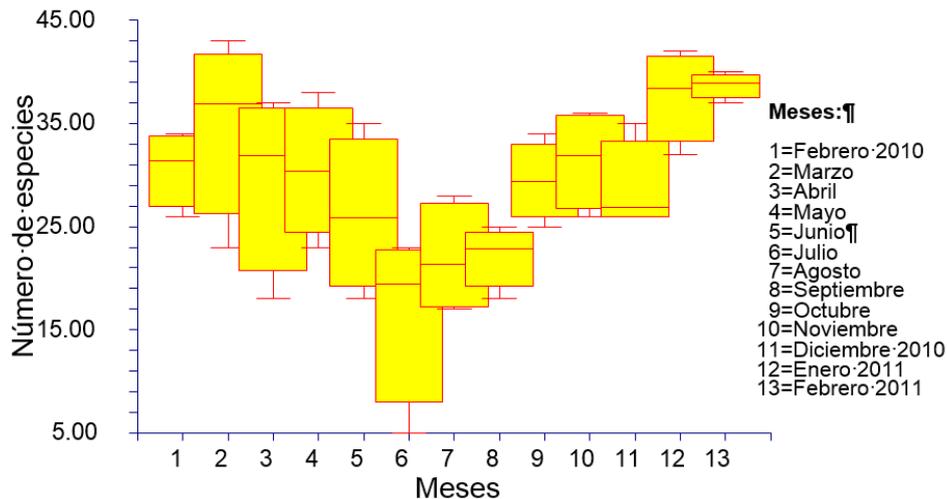


Figura 82: Gráfico de caja y bigote resultante del ANOVA riqueza de especies de Peridinales vs meses.

Riquezas de especies por épocas:

Los dinoflagelados del orden Peridinales fueron más diversos en la época de secas fría (23-43 taxa), en comparación con la época de secas cálida (18-38), y la época de lluvias (5-35,) (Tabla 55).

De las 96 taxa de dinoflagelados del orden Peridinales, solamente *Blepharocysta cf. okamurai* ocurrió durante la época de secas cálida. Mientras que 20 taxa ocurrieron exclusivamente en la época de secas fría: *Boreadinium pisciformis*, *Diplopelta sp.1*, *D. sp. 2*, *Diplopsalis lenticula*, *D. sphaerica*, *Enciculifera angulata*, *E. cf. loeblichii*, *E. sp.2*, *Gotoius abei*, *Oxytoxym sseptum*, *Podolampas palmipes*, *Protoperidinium reticulata*, *P.cf. cristatum*, *P. dakariense*, *P. fusiforme*, *P. longipes*, *P. minusculum*, *P. murrayi*, *P. nudum* y *P. cf. saltans*. 7 taxa se registraron solamente en la época de lluvias: *Archaeoperidinium minutum*, *Protoperidinium curvipes*, *P. decollatum*, *P. denticulatum*, *P. inflatum*, *Protoperidinium cf. quarnerense* y *P. subsphaericum* (Fig. 83; Tablas 53 y 54)

Las siguientes 48 fueron registradas en todas las épocas climáticas: *Blepharocysta splendor-maris*, *Diplopelta bomba*, *D. globula*, *D. steinii*, *Diplopsalis* sp.1, *Diplopsalopsis orbicularis*, *D. ovata*, *Dissodium parvum*, *Ensiculifera mexicana*, *Nie torta*, *Podolampas bipes*, *Preperidinium meurerii*, *Protoperidinium abei*, *P. brochi*, *P. capurroi* ssp. *capurroi*, *P. cassum* var. *cassum*, *P. claudicans*, *P. compressum*, *P. conicum* var. *conicum*, *P. conicum* var. *convavum*, *P. crassipes*, *P. depressum*, *P. divergens*, *P. elegans*, *P. excentricum*, *P. globiferum*, *P. globulus*, *P. joergensenii* var. *joergensenii*, *P. joergensenii* var. *luculentum*, *P. latidorsale*, *P. latissimum*, *P. majus*, *P. mite*, *P. obtusum*, *P. ovatum*, *P. oviforme*, *P. parvicollum*, *P. parviventor*, *P. pellucidum* ssp. *stellatum*, *P. pentagonum*, *P. punctulatum*, *P. quarnerense*, *P. rectum*, *P. simulum*, *P. subcrassipes*, *P. subinermis*, *P. thoriannun*, *P. venustum* (Fig. 83; Tablas 53 y 54).

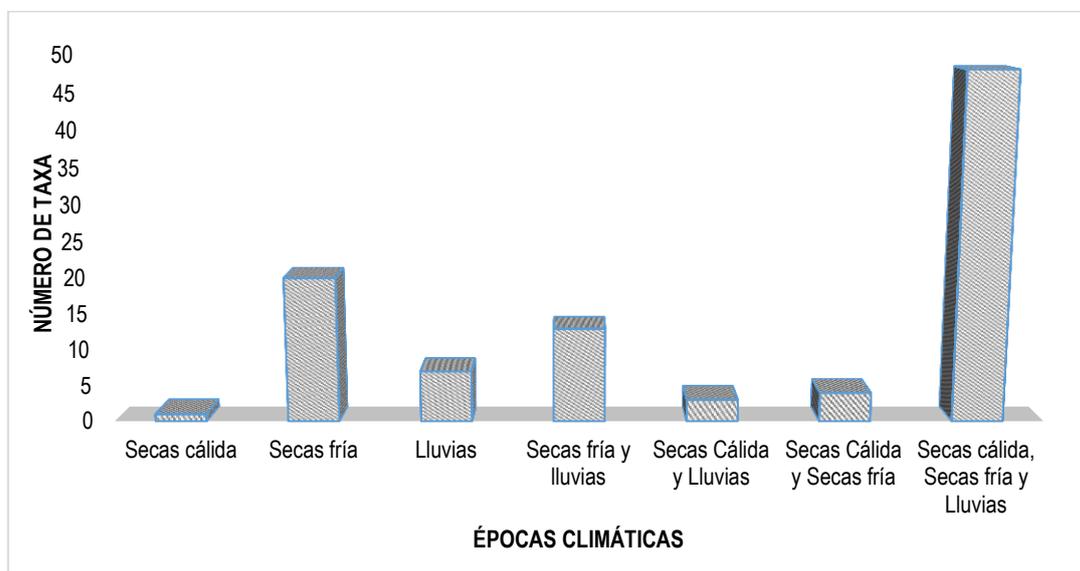


Figura 83: Riquezas de especies por épocas climáticas.

Resulta interesante señalar que 3 taxa se encontraron tanto en la época de secas cálidas como en la épocas de lluvias: *Protoperidinium bispinum*, *P. divaricatum* y *P. leonis*. 4 taxa se encontraron tanto en la época de secas

cálidas como en la época de secas fría: *Protoperidinium cepa*, *P. latispinum*, *P. ovatum* ssp. *asymmetricum* y *P. sphaeroides*. Mientras que 13 taxa se encontraron tanto época de secas fría como en la época de lluvias: *Diplopsalis lebourie*, *Niea acanthocysta*, *N.sp.1*, *Protoperidinium capurroi* spp. *subpellucidum*, *P. decens*, *P. grande*, *P. oceanicum*, *P. ovum*, *P. penitum*, *P. pyrum*, *P. steidingerae*, *P. steinii* y *P. subpyriforme* (Fig. 83; Tablas 53 y 54).

Análisis de Discriminantes Riqueza de especies vs. Épocas climáticas:

En el caso de las épocas climáticas, el análisis de discriminantes sí mostró diferencias significativas en la composición de las especies de Dinoflagelados del Orden Peridinales y las épocas climáticas ($\lambda's < 0.5550$; $p's < 0.0147$), con un 38.5% de los casos correctamente clasificados, siendo significativa hasta la segunda función discriminante. Separando principalmente a la época de secas fría, y una pequeña porción de la época de secas cálida (Fig.84).

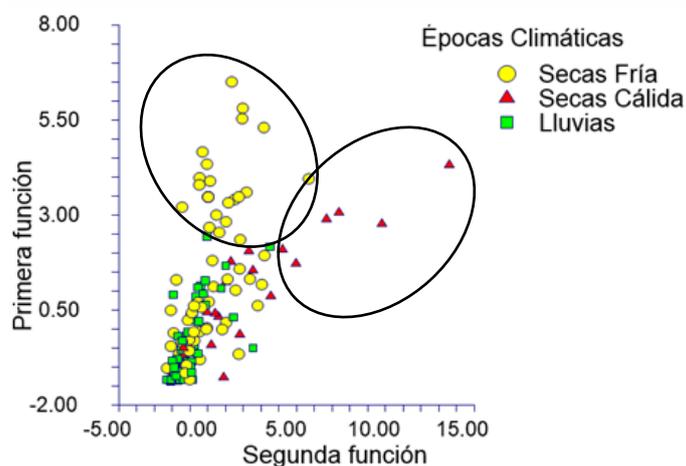


Figura 84: Gráfico resultado del Análisis de Discriminantes de las Abundancias relativas de los Peridinales vs las épocas.

La repetición de este análisis excluyendo a las especies incidentales si mostró diferencias significativas entre épocas ($\lambda's < 0.2790$; $p's < 0.0000$), con un 90.4% de los casos correctamente clasificados, siendo significativo hasta la segunda función discriminante, separando claramente las tres épocas, principalmente a

la época de secas fría y a la época de secas cálida de la época de lluvias (Fig.85).

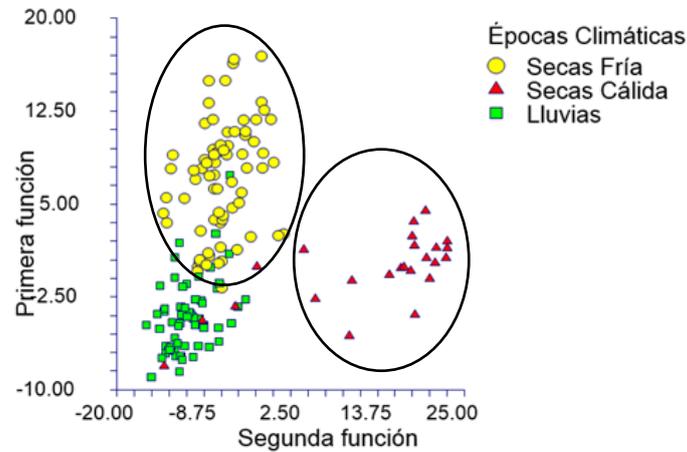


Figura 85. Gráfico resultado del Análisis de Discriminantes de las Abundancias relativas de los Peridinales vs las épocas, excluyendo los taxa incidentales

ANOVA: Riqueza de especies vs épocas climáticas

El análisis mostró que si existían variaciones significativas en la riqueza de especies del orden Peridinales de la bahía de Acapulco, a través de las diferentes épocas climáticas ($F= 30.20$; $gl =1/153$; $p's < 0.0000$) siendo la flora más diversa en la época de secas fría y menos diversa en la época de lluvias (Fig.86).

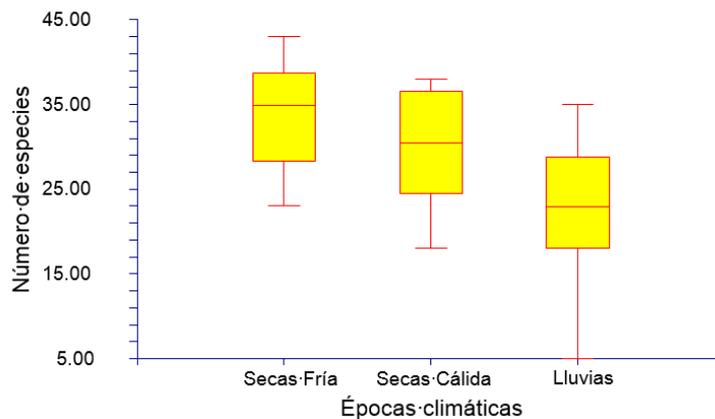


Figura 86: Gráfico de caja y bigote resultante del ANOVA de la riqueza especies de Peridinales vs épocas climáticas

Tabla 56: Datos de frecuencia y abundancia relativa de las especies de Dinoflagelados del Orden Peridinales de la bahía de Acapulco durante el Ciclo Anual (Febrero 2010-Febrero 2011), incluyendo datos de su tipo de alimentación, distribución en distintas regiones del planeta y hábitat.

	Especies	Frecuencia (%)	Abundancias relativas (%)			Nutrición	Distribución global				Hábitat		
			Mín.	Máx.	Prom.		Tr	Sbtr	T	F	N	O	N/O
1	<i>Archaeoperidinium minutum</i>	25.00	0.06	2.2	0.092	H			+	+			+
2	<i>B. cf. Okamurai</i>	1.92	0.08	0.08	0.002	H		+	+				+
3	<i>Blepharocysta splendor-maris</i>	51.92	0.04	1.054	0.108	H	+		+				+
4	<i>Boreadinium pisciformis</i>	1.92	0.44	0.442	0.008	H			+	+	+		
5	<i>Diplopelta bomba</i>	71.15	0.05	7.874	0.669	H	+		+				+
6	<i>D. globula</i>	84.62	0.04	8.453	0.724	H	+		+				+
7	<i>D. steinii</i>	30.77	0.06	0.743	0.055	H	+		+			+	
8	<i>D. sp.1</i>	3.85	0.06	0.07	0.003	H	+					+	
9	<i>D. sp. 2</i>	1.92	0.07	0.07	0.001	H	+					+	
10	<i>D. lenticula</i>	9.62	0.07	1.946	0.056	H	+		+				+
11	<i>D. sphaerica</i>	11.54	0.05	0.653	0.023	H				+	+		
12	<i>D. sp.1</i>	80.77	0.06	7.031	0.684	H	+		+		+		
13	<i>Diplopsalopsis orbiculariss</i>	57.69	0.05	3.368	0.332	H			+	+			+
14	<i>D. ovata</i>	26.92	0.05	0.283	0.035	H			+				+
15	<i>Dissodium parvum</i>	34.62	0.06	1.362	0.103	H			+		+		
16	<i>Enciculifera angulata</i>	1.92	0.41	0.414	0.008	A	+						+
17	<i>E. cf. loeblichii</i>	1.92	0.07	0.073	0.001	A		+	+			+	
18	<i>E. mexicana</i>	59.62	0.04	23	0.671	A	+		+				+
19	<i>Enciculifera sp.1</i>	1.92	0.05	0.048	0.001	A	+		+			+	
20	<i>Gotoius abei</i>	1.92	0.08	0.076	0.001	H		+				+	
21	<i>Niea acanthocysta</i>	11.54	0.04	0.129	0.008	H		+				+	
22	<i>N. torta</i>	44.23	0.06	0.734	0.098	H		+		+	+		
23	<i>N. sp. 1</i>	13.46	0.04	0.731	0.030	H		+	+			+	
24	<i>Oxytoxym sceptum</i>	1.92	0.05	0.048	0.001	A	+		+			+	
25	<i>Podolampas bipes</i>	42.31	0.04	0.911	0.089	A	+					+	
26	<i>P. palmipes</i>	1.92	0.08	0.076	0.001	A	+	+					+
27	<i>P. reticulata</i>	3.85	0.07	0.07	0.003	A	+		+			+	
28	<i>Preperidinium meunerii</i>	67.31	0.05	1.083	0.141	H	+		+			+	
20	<i>Protoperidinium abei</i>	51.92	0.06	2.068	0.191	H	+		+				+
30	<i>P. bispinum</i>	15.38	0.05	0.5	0.025	H			+			+	
31	<i>P. brochi</i>	44.23	0.04	0.766	0.095	H			+				+
32	<i>P. capurroi ssp. capurroi</i>	30.77	0.05	0.777	0.052	H	+					+	
33	<i>P. capurroi ssp. subpellucidum</i>	28.85	0.06	0.411	0.042	H				+			+
34	<i>P. cassum cassun</i>	67.31	0.06	0.871	0.130	H			+				+
35	<i>P. cepa</i>	9.62	0.07	0.206	0.11	H				+	+		
36	<i>P. claudicans</i>	88.46	0.06	2.985	0.655	H	+		+				+

Nuevos registros=*; Nutrición: A= Autótrofo, H= Heterótrofos; Distribución: Tr= Distribución tropical; Sbtr= Distribución subtropical; T= Distribución templada; F= Distribución en regiones frías; Hábitat: N= Nerítico; O= Oceánico; N/O= Nerítico y Oceánico; Abundancias relativas: Min= mínimo, Máx= máximo, Prom= Promedio

Continuación de la tabla 56

	Especies	Frecuencia (%)	Abundancias relativas (%)			Nutrición	Distribución global				Hábitat		
			Min.	Máx.	Prom.		Tr	Sbtr	T	F	N	O	N/O
36	<i>P. claudicans</i>	88.46	0.06	2.985	0.655	H	+		+				+
37	<i>P. compressum</i>	42.31	0.04	0.79	0.092	H	+		+				+
38	<i>P. conicum</i> var. <i>conicum</i>	86.54	0.06	3.869	0.565	H	+		+				+
39	<i>P. conicum</i> var. <i>convavum</i>	30.77	0.05	0.48	0.045	H	+		+			+	
40	<i>P. crassipes</i>	38.46	0.05	1.965	0.091	H	+		+			+	
41	<i>P. cf. cristatum</i>	5.77	0.05	0.074	0.003	H	+					+	
42	<i>P. curvipes</i>	5.77	0.06	0.586	0.015	H			+				+
43	<i>P. dakariense</i>	3.85	0.05	0.079	0.002	H	+		+				+
44	<i>P. decollatum</i>	1.92	0.07	0.919	0.030	H			+	+	+		
45	<i>P. decens</i>	13.46	0.06	0.06	0.001	H	+		+				+
46	<i>P. denticulatum</i>	1.92	0.08	0.077	0.001	H	+		+				+
47	<i>P. depresum</i>	80.77	0.06	9.057	0.649	H	+		+				+
48	<i>P. divaricatum</i>	19.23	0.04	0.219	0.019	H			+				+
49	<i>P. divergens</i>	96.15	0.06	4.959	1.054	H	+		+		+		
50	<i>P. elegans</i>	80.77	0.05	2.96	0.355	H	+						+
51	<i>P. excentricum</i>	11.54	0.04	0.221	0.010	H	+		+				+
52	<i>P. fusiforme</i>	1.92	0.05	0.048	0.001	H		+	+		+		
53	<i>P. globiferum</i>	15.38	0.06	0.388	0.021	H		+	+			+	
54	<i>P. globulus</i>	13.46	0.05	0.162	0.010	H		+	+			+	
55	<i>P. grande</i>	11.54	0.06	0.148	0.009	H	+		+			+	
56	<i>P. inflatum</i>	1.92	0.05	0.051	0.001	H	+						+
57	<i>P. joergensenii</i> var. <i>joergensenii</i>	55.77	0.06	1.468	0.155	H	+						+
58	<i>P. joergensenii</i> var. <i>luculentum</i>	23.08	0.07	1.441	0.097	H				+			+
59	<i>P. latidorsale</i>	76.92	0.04	2.22	0.311	H			+				+
60	<i>P. latispinum</i>	13.46	0.05	0.248	0.020	H	+		+				+
61	<i>P. latissimum</i>	51.92	0.04	0.81	0.084	H	+				+		
62	<i>P. leonis</i>	32.69	0.05	0.395	0.044	H	+		+				+
63	* <i>P. longipes</i>	1.92	0.07	0.071	0.001	H	-		+				+
64	* <i>P. majus</i>	25.00	0.05	0.519	0.041	H		+	+		+		
65	<i>P. minusculum</i>	3.85	0.06	0.073	0.002	H	+				+		
66	<i>P. mite</i>	55.77	0.06	11.93	0.768	H	+		+			+	
67	<i>P. murrayi</i>	1.92	0.2	0.203	0.004	H	+						+
68	<i>P. nudum</i>	3.85	0.05	2.683	0.053	H			+	+	+		
69	<i>P. obtusum</i>	80.77	0.06	5.839	0.747	H	+		+				+
70	<i>P. oceanicum</i>	34.62	0.06	0.767	0.070	H	+		+				+
71	<i>P. ovatum</i>	7.69	0.07	0.083	0.006	H			+				+
72	* <i>P. ovatum</i> ssp. <i>asymmetricum</i>	15.38	0.05	0.739	0.035	H			+				+
73	<i>P. oviforme</i>	38.46	0.04	0.25	0.043	H	+						+
74	<i>P. ovum</i>	15.38	0.06	0.176	0.015	H			+				+

Nuevos registros=*; Nutrición: A= Autótrofo, H= Heterótrofos; Distribución: Tr= Distribución tropical; Sbtr= Distribución subtropical; T= Distribución templada; F= Distribución en regiones frías; Hábitat: N= Nerítico; O= Oceánico; N/O= Nerítico y Oceánico; Abundancias relativas: Min= mínimo, Máx= máximo, Prom= Promedio

Continuación de la tabla 56

	Especies	Frecuencia (%)	Abundancias relativas (%)			Nutrición	Distribución global				Hábitat		
			Min.	Máx.	Prom.		Tr	Sbtr	T	F	N	O	N/O
75	<i>P. parvicollum</i>	9.62	0.05	0.077	0.006	H			+	+	+		
76	<i>P. parviverter</i>	44.23	0.06	0.78	0.805	H	+		+			+	
77	<i>P. pellucidum</i> ssp. <i>stellatum</i>	63.46	0.06	3.033	0.409	H	+		+		+		
78	<i>P. penitum</i>	5.77	0.06	0.083	0.004	H				+	+		
79	<i>P. pentagonum</i>	63.46	0.06	1.567	0.176	H	+		+				+
80	<i>P. punctulatum</i>	71.15	0.05	0.876	0.183	H			+				+
81	<i>P. pyrum</i>	7.69	0.07	0.184	0.007	H	+		+		+		
82	<i>P. quarnerense</i>	80.77	0.05	2.8	0.367	H	+		+				+
83	<i>P. cf. quarnerense</i>	1.92	0.20	0.205	0.004	H	+				+		
84	<i>P. rectum</i>	9.62	0.06	0.163	0.009	H		+	+		+		
85	<i>P. cf. saltans</i>	1.92	0.41	0.406	0.008	H			+				+
86	<i>P. simulum</i>	88.46	0.06	2.442	0.529	H			+				+
87	<i>P. sphaeroides</i>	13.46	0.06	0.146	0.014	H	+		+			+	
88	<i>P. steidingerae</i>	25.00	0.06	0.382	0.032	H	+		+		+		
89	<i>P. steinii</i>	7.69	0.07	0.154	0.009	H	+		+				+
90	<i>P. subcrassipes</i>	50.00	0.07	2.602	0.218	H	+						+
91	<i>P. subinermis</i>	34.62	0.06	0.808	0.060	H	+		+				+
92	<i>P. subpyriforme</i>	5.77	0.06	0.29	0.012	H			+				+
93	<i>P. subsphaericum</i>	9.62	0.06	0.111	0.005	H			+				+
94	<i>P. thoriangun</i>	42.31	0.06	0.667	0.092	H			+				+
95	<i>P. venustum</i>	90.38	0.06	16.25	0.944	H			+			+	
96	<i>Qia lebourie</i>	5.77	0.06	0.139	0.005	H	+		+		+		

Nuevos registros=*; Nutrición: A= Autótrofo, H= Heterótrofos; Distribución: Tr= Distribución tropical; Sbtr= Distribución subtropical; T= Distribución templada; F= Distribución en regiones frías; Hábitat: N= Nerítico; O= Oceánico; N/O= Nerítico y Oceánico; Abundancias relativas: Min= mínimo, Máx= máximo, Prom= Promedio

Abundancia relativa:

El 97% de las especies de Dinoflagelados del orden Peridiniales observados en la bahía de Acapulco quedaron clasificadas en la categoría raras y sólo el 3% de las especies clasificadas como escasas (Fig. 87). Las especies más abundantes fueron: *Ensiculifera mexicana* (máximo: 23, promedio: 7.15 y mínimo: 0.06), *P. venustum* (máx: 16, prom: 1.06 y mín: 0.06), *Protoperidinium mite* (máx:12, prom:1.36, y mín: 0.06), *P. depressum* (máx: 9.06, prom: 0.649 y mín: 0.056), *D. globula* (máx: 8.45, prom: 0.72 y mín: 0.044), *Diplopelta bomba* (máx: 7.87, prom: 0.7 y mín: 0.05), *Diplopsalis* sp.1 (máx: 7.03, prom: 0.684 y

mín: 0.061) y *Protoperidinium obtusum* (máx:5.8, prom:0.747 y mín:0.057) (Tabla 56).

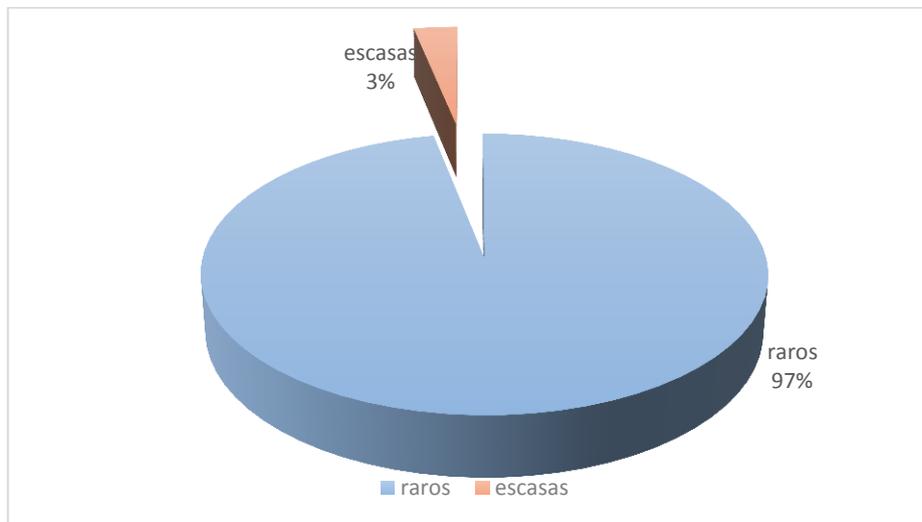


Figura 87: Caracterización de las especies de acuerdo al promedio de la abundancia relativa a lo largo del año

En la bahía de Acapulco se observó que los dinoflagelados del orden Peridiniales fueron escasos a lo largo del ciclo anual (febrero 2010-febrero 2011), sólo fueron raros en julio y octubre de 2010. Fueron comunes en febrero de 2010 y febrero de 2011, el valor máximo de abundancia relativa fue de 45 y el mínimo de 0.51 (Tabla 57).

Tabla 57: Abundancias relativas de los Peridiniales de la bahía de Acapulco durante el ciclo anual de febrero 2010-febrero 2011, por localidad y época de muestras.

Épocas	Meses	Centro	Naval	Bocana	Sinfonía	Promedio
Secas fría	10-Feb	45.45	19.04	16.63	24.04	26.29
	MAR	15.30	18.80	13.77	9.93	14.45
Secas cálida	ABR	3.53	16.73	6.74	12.22	9.805
	MAY	17.52	21.66	20.08	29.13	22.0975
Lluvias	JUN	9.65	32.97	8.13	12.26	15.7525
	JUL	2.80	2.66	0.52	4.47	2.6125
	AGO	3.91	13.11	2.94	11.23	7.7975
	SEP	4.54	3.45	7.38	6.16	5.3825
	OCT	4.73	6.27	6.14	8.90	6.51
Secas fría	NOV	11.72	9.53	16.10	14.16	12.88
	DIC	11.00	7.71	16.88	6.91	10.63
	ENE	19.25	28.79	10.39	7.67	16.53
	11-Feb	34.27	14.94	24.98	35.84	27.508
	Promedio	14.12	15.05	11.59	14.07	

Abundancia relativa por localidades:

Según la tabla 57 los dinoflagelados del orden Peridiniales fueron más abundantes en el interior de la bahía (Centro y Naval) con respecto al exterior (Bocana y Sinfonía).

Centro: De acuerdo a los valores de abundancia relativa, en el Centro de la bahía, los dinoflagelados Peridiniales se clasificaron como especies raras a comunes (2.80-45.45). El valor más alto se registró en febrero de 2010 y el más bajo en julio de 2010. Las distintas especies de Peridiniales fueron clasificados como raras en: abril (3.53), junio (9.65), julio (2.80), agosto (3.91), septiembre (4.54), octubre (4.73), mientras que se clasificaron como especies escasas en marzo (15.30), mayo (17.52), noviembre (11.72), diciembre (11.0), y en enero 2011 (19.25), y clasificadas como especies comunes en febrero de 2010 (45.45) y en febrero 2011 (34.27) (Tabla 57).

En la figura 88 se muestra que los Peridinales fueron comunes en febrero de 2010, cuando las diatomeas y los Peridinales dominaron la comunidad mientras las Haptophyta, Cyanophyta y otros dinoflagelados fueron escasos. Fueron raros en abril, julio y agosto cuando las diatomeas dominaron la comunidad, excepto en julio cuando otros dinoflagelados dominaron la comunidad (Fig. 88). Las especies más abundantes en la localidad Centro fueron: *Enciculifera mexicana* (23), *Protoperidinium depressum* (9.1), *P. mite*: 7.7, *P. obtusum*: 5.8 y *Diplopelta bomba*: 4.1 (Tablas 53; 56).

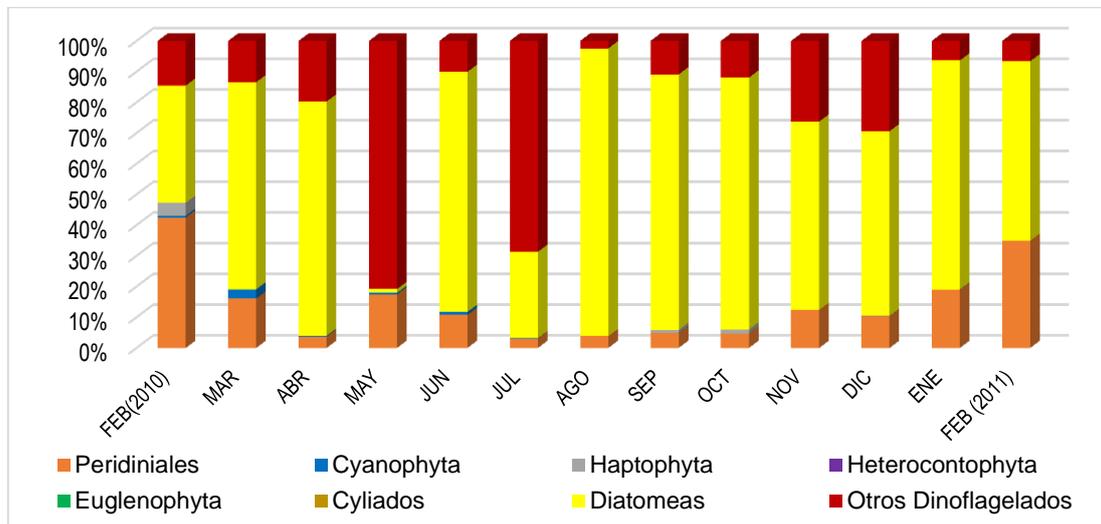


Figura 88: Abundancia relativa de los Peridinales en relación a otros grupos, en la bahía de Acapulco durante el ciclo Anual Feb2010-Feb2011 en la localidad de Centro

Naval: Durante el ciclo anual estudiado la abundancia relativa varió de rara a común (2.66-32.97). El valor más alto ocurrió en junio, y el más bajo en julio. Este fue el único sitio donde los Peridinales fueron comunes en la época de lluvias en junio (32.97). Fueron raros en: julio (2.66), septiembre (3.45), octubre (6.27), noviembre (9.53) y diciembre (7.71). Escasos en: febrero 19.04, marzo 18.80, abril 16.73, mayo 21.66, agosto: 13.11, enero (2011): 28.79 y febrero de 2011: 14.94 (Fig. 90; Tabla 57). Las especies más abundantes en la localidad

de la Naval fueron: *Protoperidinium venustum*: 16, *Diplopsalis* sp. 1: 7.0, *Protoperidinium divergens*: 4.96, *P. mite*: 4.2, *P. obtusum*: 4.1 (Tabla 53).

En la figura 89 se muestra que en la localidad de La Naval, los Peridiniales, fueron comunes en junio de 2010, cuando los dinoflagelados de otros grupos dominaron la comunidad, en presencia de un bajo porcentaje de Haptophyta y Cyanophyta. Mientras en julio los Peridiniales fueron raros cuando los dinoflagelados de otros grupos dominaron la comunidad.

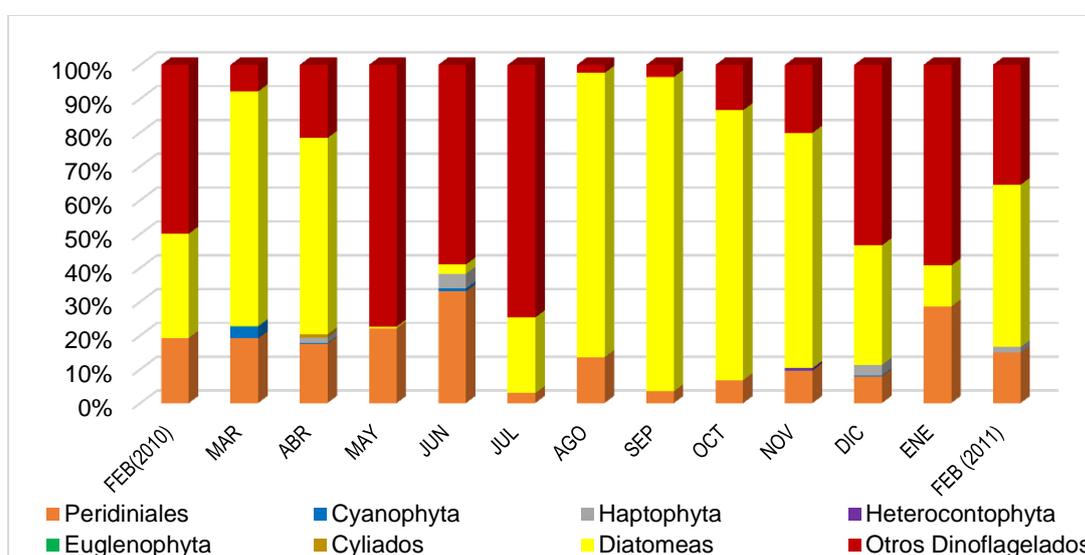


Figura 89: Abundancia relativa de los Peridiniales en relación a otros grupos en la bahía de Acapulco durante el ciclo Anual Feb. 2010. Feb. 2011 en la localidad de la Naval.

Bocana: en este sitio la abundancia de los Peridiniales varió de rara a escasa (0.52-24.98), el valor más alto 24.98 ocurrió en febrero de 2011, y el más bajo en julio de 2010 (0.52). Los Peridiniales fueron clasificadas como raras en abril (6.74), junio (8.13), julio (0.52), agosto (2.94), septiembre (7.38), y en octubre 6.14. Como escasas: en febrero (16.63), marzo (13.77), mayo (20.08), noviembre (16.10), diciembre (16.88) de 2010, y en enero (10.39) y febrero de 2011 (24.98) (Tabla 57).

Las especies más abundantes en la localidad de Bocana fueron: *Protoperidinium mite*: 8.8, *P. conicum* var. *conicum*: 3.9, *P. obtusum*: 3.6, *Diplopsalis* sp.1: 3.3 y *Diplopelta globula*: 3.14 (Tabla 54).

En la figura 90 se puede observar que en febrero de 2011 los Peridinales fueron escasos cuando la comunidad fue dominada por las diatomeas, en presencia de un pequeño porcentaje Haptophyta y otros dinoflagelados. En julio de 2010 fueron raros, cuando las diatomeas dominaron la comunidad con un bajo porcentaje de Haptophyta y de otros dinoflagelados.

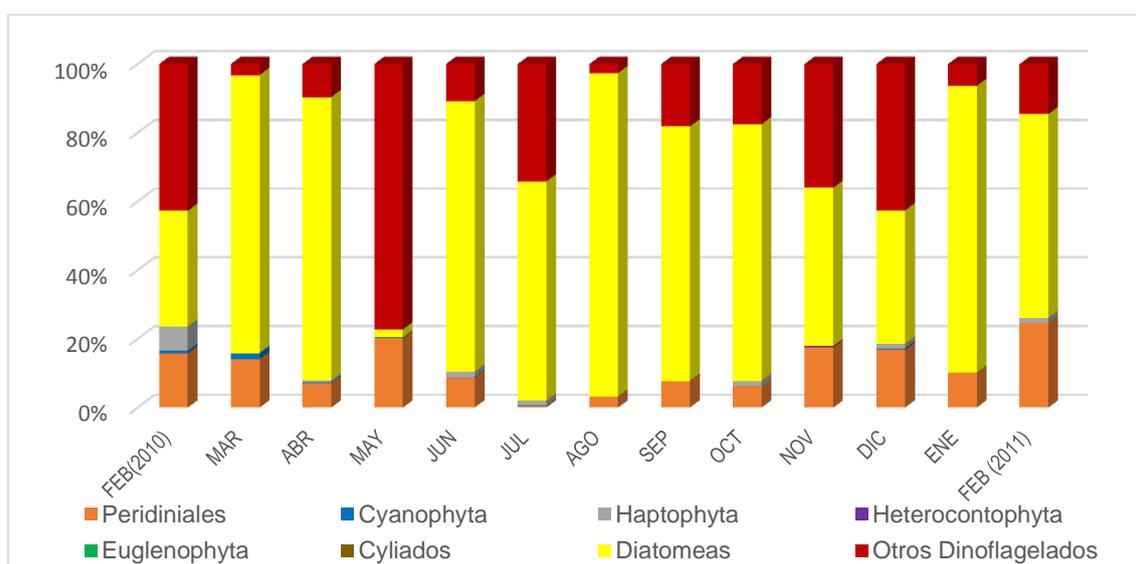


Figura 90: Abundancia relativa de los Peridinales en la bahía de Acapulco durante el ciclo Anual Feb2010-Feb2011 en la localidad de la Bocana.

Sinfonía: En esta localidad Peridinales fueron clasificados como raros a comunes (4.47-35.84), el valor más alto se registró en febrero de 2011 (35.84), y el más bajo en julio de 2010 (4.47). Los Peridinales fueron raros en: marzo (9.93), julio (4.47), septiembre (6.16), octubre (8.90) y diciembre de 2010 (6.91) y en enero de 2011 (7.67). Escasos en: febrero (24.04), abril (12.22), mayo (29.13), junio (12.26), agosto (11.23) y noviembre de 2010 (14.16). Y comunes en febrero de 2011: 35.84 (Tabla 57).

En la localidad de Sinfonía los Peridinales fueron comunes en febrero (2011) cuando las diatomeas y los dinoflagelados de otros grupos dominaron la comunidad en presencia de un bajo porcentaje de Haptophyta, y fueron raros cuando los dinoflagelados dominaron la comunidad en julio, y en agosto, septiembre y octubre, cuando las diatomeas dominaron la comunidad (Fig. 91). Las especies más abundantes en la localidad de Sinfonía fueron: *Protoperidinium*, mite: 12, *Diplopelta globula*: 8.5, *D. bomba*: 7.9 y *Protoperidinium divergens*: 4.8 (Tabla 54).

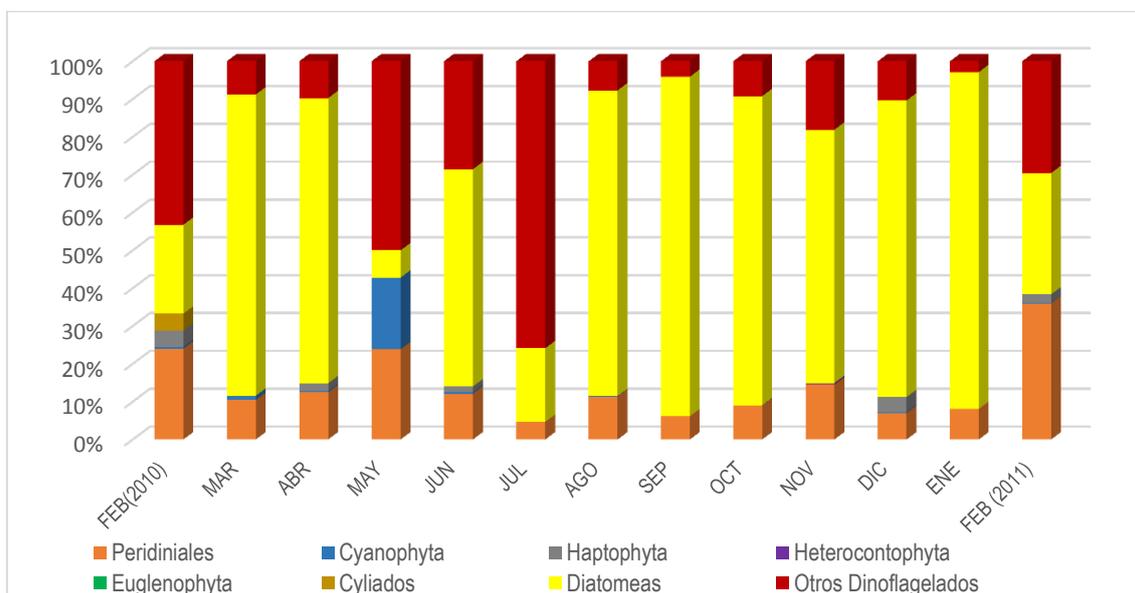


Figura 91: Abundancia relativa de los Peridinales en la bahía de Acapulco durante el ciclo Anual Feb2010-Feb2011. Sinfonía.

ANOVA (Abundancia relativa vs localidad):

El análisis de varianza de una vía no mostró diferencias espaciales (entre las localidades) significativas en las abundancias relativas del conjunto de especies de Dinoflagelados del orden Peridinales de la bahía de Acapulco ($F=0.77$; $g.l = 3/152$; $p<0.5116$) (Fig. 92) ni por la ubicación de las localidades (interior/exterior de la bahía) ($F= 1.10$; $g.l = 1/154$; $p<0.2967$), (Fig.93).

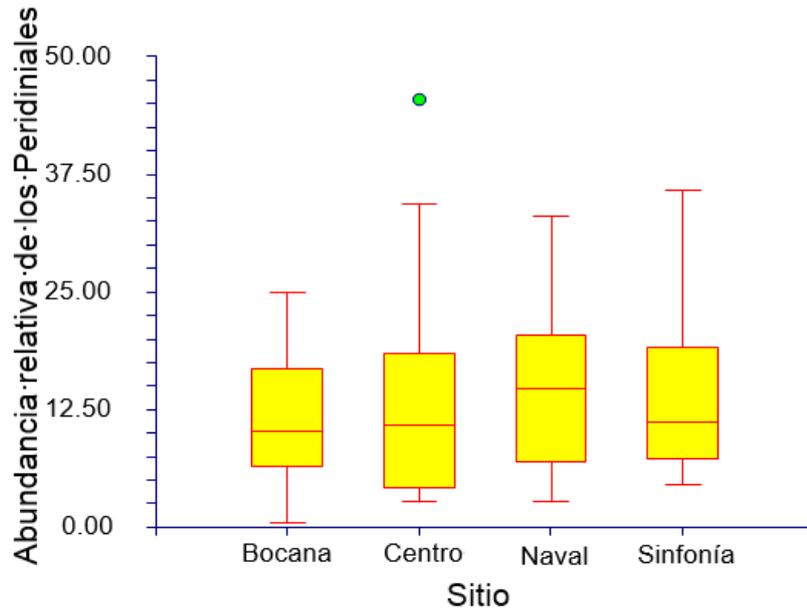


Figura 92: Gráfico resultante del ANOVA abundancia relativa de Peridinales vs sitios.

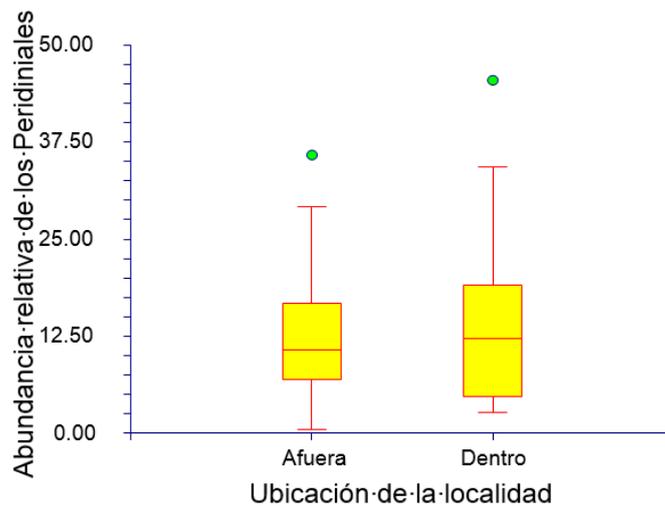


Figura 93 Gráfico resultante del ANOVA abundancia relativa de Peridinales vs tipo de localidad.

Abundancias relativas por meses:

De acuerdo a sus valores de abundancia relativa, durante el ciclo anual (febrero 2010-febrero 2011), los dinoflagelados del orden Peridinales fueron clasificados como raras a comunes (0.52-45.45). El valor más alto ocurrió en febrero de 2010 y el más bajo en julio. En febrero de 2010 las Peridinales fueron escasas, en Bocana (16.63), Naval (19.04) y Sinfonía (24.04), y comunes (45.45), en el Centro. En marzo fueron escasos en Bocana (13.77),

Centro (15.33) y Naval (18.80), y en Sinfonía fueron raros (9.93). En abril fueron raros en Bocana (6.74) y el Centro (3.53), y escasos: en La Naval (16.73) y en Sinfonía (12.22). En mayo fueron escasos en todas las localidades (17.52-29.13). En junio fueron raros en Bocana (8.13) y el (Centro 9.65), comunes en La Naval (32.97) y escasos en Sinfonía (12.26). Solo fueron raras en todas las localidades en julio (0.52-4.47), septiembre (3.45-7.38), octubre (4.73-8.90). En agosto fueron raros en Bocana (2.94) y el Centro (3.91), y escasos en La Naval (13.11) y Sinfonía (11.23). En noviembre fueron escasos en Bocana (16.10), Centro (11.72) y Sinfonía (14.16), y en Naval fueron raros (9.53). En diciembre fueron escasos en Bocana (16.88) y Centro (11.00), y fueron raros en Naval (7.71) y Sinfonía (6.91). En enero de 2011 fueron escasos en Bocana (10.39), Centro (19.25) y Naval (28.79), y sólo en Sinfonía raros (7.67). En febrero de 2011 fueron comunes en Bocana (24.98), Centro (34.27) y en Sinfonía (35.84), y en La Naval escasos (14.94) (Tabla 57).

Anova (Abundancia relativa vs meses):

El Análisis de Varianza de una vía mostró que sí existió variación en las abundancias relativas de los dinoflagelados del orden Peridinales considerando los distintos meses del año ($F= 12.37$; $gl= 12/143$; $p's < 0.0000$). Los Peridinales fueron más abundantes durante los meses de febrero de 2010 y febrero de 2011, mientras que en los meses de julio, agosto y septiembre los Peridinales tuvieron los valores más bajos de abundancia (Fig. 94).

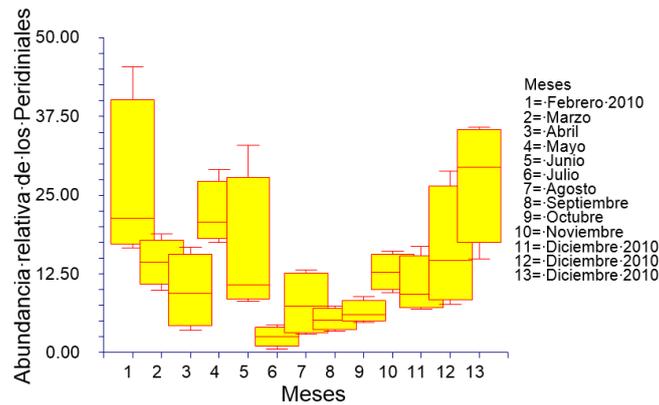


Figura 94: Gráfico de caja y bigote resultante del ANOVA abundancia relativa de Peridinales vs meses.

Abundancias relativas considerando las Épocas:

En la bahía de Acapulco los dinoflagelados del orden Peridinales fueron raros a comunes (6.91-45.45). En la época de secas fría, fueron comunes en febrero 2010 en Centro (45.45), y en febrero de 2011 en Centro (34.27) y Sinfonía (35.84). Fueron raros en marzo (Sinfonía 9.93), en noviembre (Naval: 9.5), en diciembre en naval (7.71) y Sinfonía (6.91), y en enero de 2011 en Sinfonía (7.67).

Mientras que en la época de secas cálida la abundancia relativa de los Peridinales varió de rara a escasa 3.72-29.13, siendo escasos casi todo el ciclo anual, excepto en abril, cuando fueron raros en Bocana (6.74) y el Centro (3.53).

En la época de lluvias los dinoflagelados del orden Peridinales fueron raros a comunes (0.51-32.97). Es interesante mencionar que en esta época se observó el valor más bajo de abundancia relativa (0.52), y a pesar de que la mayor parte de la época de lluvias los Peridinales fueron raros, en el mes de junio fueron comunes en La Naval 32.97, y escasos en Sinfonía (12.26) (Tabla 57).

En la época de Secas fría las especies más abundantes fueron: *Ensiculifera mexicana* (23), *Protoperidinium mite* (12); *P. depressum* (9.1), *Diplopsalis* sp. (1: 7.0), *Protoperidinium obtusum* (5.8) (Tabla 52; Tabla 53). En la época de Secas cálida las especies más abundantes fueron: *Diplopelta globula* (8.5), *D. bomba* (7.9), *Protoperidinium divergens* (4.96) (Tabla 53; Tabla 54). En la época de lluvias las especie más abundante fue: *Protoperidinium venustum*: 16.

Anova (Abundancias relativas vs Épocas):

El Análisis de varianza de una vía si mostró que si existe variación en las abundancias relativas de los Dinoflagelados del Orden Peridinales entre las épocas (F= 20.85; gl= 2/153; p's< 0.0000), siendo más abundantes en época de secas fría y menos abundantes en la época de lluvias (Fig. 95).

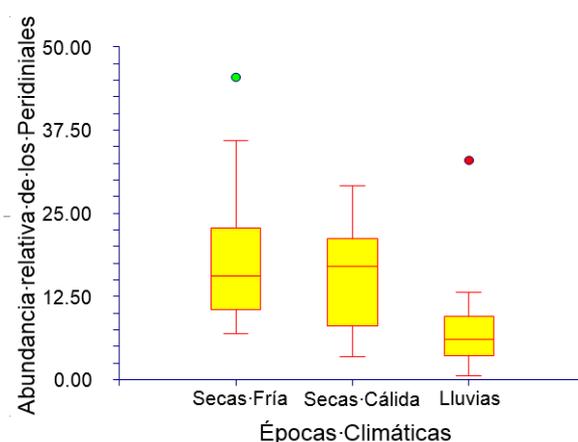


Figura 95: Gráfico resultante del ANOVA abundancia relativa de Peridinales vs épocas climáticas.

Frecuencia:

Con base en el siguiente criterio, para clasificar a las especies por su frecuencia: especies de incidencia muy baja (<10%), baja (10-30%), media (30-<80%) y alta (>80%). Las especies de dinoflagelados del orden Peridinales de la bahía de Acapulco tuvieron en su mayoría una frecuencia muy baja (37%), el (31%) media, el (21%) baja y tan sólo el 11% alta (Fig.96). Las especies típicas

de la bahía de Acapulco fueron: *Protoperidinium divergens*, *P. venustum*, *P. claudicans*, *P. simulum*, *P. conicum* var. *conicum*, *Diplopelta globula*, *Diplopsalis* sp. 1, *Protoperidinium depressum*, *P. elegans*, *P. obtusum* y *P. quarnerense* (Tabla 56).

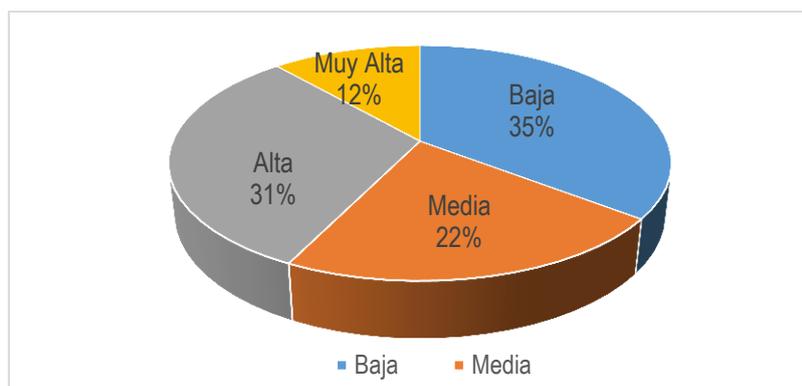


Figura 96: Caracterización de las especies de Dinoflagelados del Orden Peridinales de acuerdo a la frecuencia.

Caracterización de las especies de la bahía de Acapulco:

Hábitat: En la bahía de Acapulco, se observó que la mayoría de las especies fueron especies que se encuentran tanto en hábitats neríticos como oceánicos (52%), un 34% solo ocurren en hábitats neríticos, mientras que un 14% se reporta que ocurre en hábitats oceánicos (Fig.97 Tabla 56).

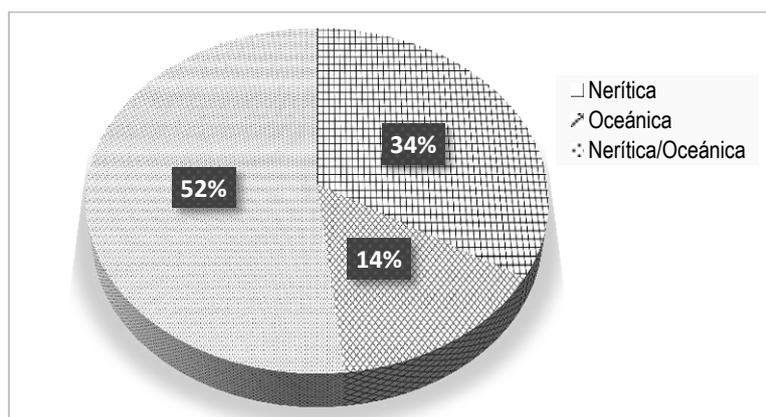


Figura 97: Caracterización de las especies de Dinoflagelados del orden Peridinales de la Bahía de Acapulco por la preferencia del hábitat.

Distribución global: El 39% de las especies de dinoflagelados Peridinales observados en la Bahía de Acapulco, ocurren tanto en aguas templadas como

tropicales, un 20% en aguas templadas, el 16% sólo en aguas tropicales, las especies de aguas subtropicales y templadas el 10%, las especies de aguas frías el 6%, las de aguas frías/templadas el 5%, las especies de aguas tropicales/subtropicales el 3% y subtropical/frías tan sólo el 1% (Fig.98, Tabla 56).

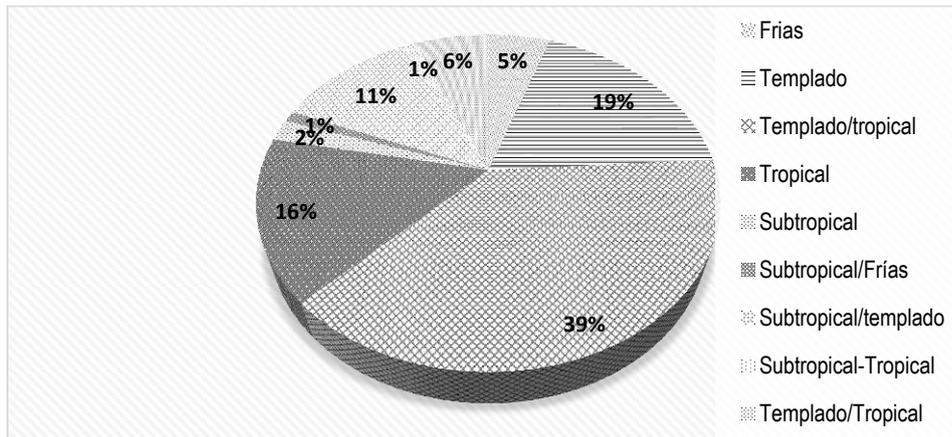


Figura 98: Caracterización de las especies de Dinoflagelados del Orden Peridinales de acuerdo a su distribución global.

Nutrición: La mayoría de los dinoflagelados Peridinales que se encontraron en la bahía de Acapulco, fueron heterótrofos (92 %), mientras el 8% fueron autótrofas correspondiente a 8 especies (Fig. 99).

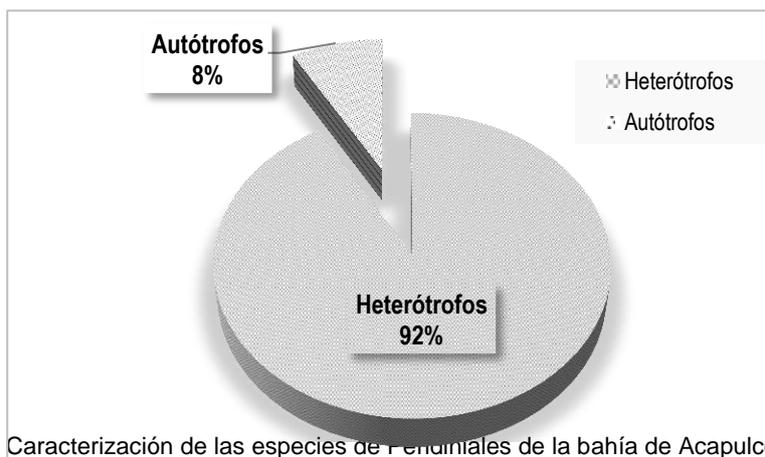


Figura 99: Caracterización de las especies de Peridinales de la bahía de Acapulco de acuerdo al tipo de nutrición.

Datos Ambientales vs Composición de especies de los Peridinales:

Análisis de Correlación: Con el objetivo de encontrar relaciones entre la composición de especies de Peridinales y las variables ambientales, se llevó a cabo un análisis de correlación simple, la abundancia relativa vs los factores físico-químicos: temperatura, el pH y la salinidad. La correlación de Pearson mostró que la Abundancia relativa de los Peridinales sólo presentó relación con la salinidad (alta y positiva; -0.63; p. <0.001) (Tabla 58).

Tabla 58: Matriz de Correlación de Pearson para el conjunto de especies de Peridinales y los parámetros físico-químicos

Abundancia Relativa de los Peridinales	Temperatura	pH	Salinidad
	-0.320961	0.401062	0.631835
	0.020342	0.003896	0.000001
	52	50	52

Regresión Múltiple: Para poder estimar un modelo para una predicción de la abundancia de los Peridinales se llevó a cabo una regresión lineal el **Modelo estimado:**

$$-315.098065719221 - 1.34178619433592 * \text{CHA} + 49.8993211343511 * \text{pH}.$$

Independent Variable	Regresión b(i)	Standard Coefficient Sb(i)	T-Value Error H0:B(i)=0	to test Level	Reject Prob 5%?	Power H0 at 5%	of Test
Intercept	-315.0981	84.2518	-3.740	0.0005	Yes	0.9557	
CHA	-1.3418	0.2471	-5.430	0.0000	Yes	0.9996	
pH	49.8993	10.3874	4.804	0.0000	Yes	0.9970	

Correlación de Pearson entre Peridinales, Diatomeas y factores físico-químicos

Tabla 59: Matriz de Correlación entre el conjunto de Peridinales vs. Especies de diatomeas y factores físico-químicos

Abundancia Relativa de los Peridinales	Chaetoceros	Leptocylindrus	Melosira	Temperatura	pH	DO ₂	Salinidad
	-0.445652	0.485105	0.490599	-0.505115	0.521216	-0.418703	0.363029
	0.00093	0.000268	0.000222	0.000134	0.000104	0.002007	0.008166
	52	52	52	52	50	52	52

factores físico-químicos

El análisis considerando factores ambientales y las diatomeas mostró que la abundancia relativa de los Peridiniales presentó una relación moderada y negativa (-0.46; p.= <0.0006) con las diatomeas del género *Chaetoceros*, con *Leptocylindrus* y *Melosira*, siendo positiva y moderada (-0.48; p. = <0.001) y (-0.49; p. <0.001) respectivamente; mientras que la relación con la temperatura fue negativa y moderada (-0.51; p. <0.001) mientras que para el pH, positiva y moderada (-0.52; p. <0.001) (Tabla 59).

Correlación de Pearson entre especies de Diplopsaliaceae vs. Especies Diatomeas

En este análisis solamente 5 especies de Diplopsaliaceae presentaron correlaciones significativas de moderadas a fuertes, con especies de diatomeas, entre las especies de Diplopsaliaceae están: *Diplopelta steinii*, quien presentó una correlación significativa con *Melosira* sp. (0.61; p. <0.001) y *Pleurosigma* spp. (0.52; p. <0.001); *Diplopelta* sp. 1, tuvo una correlación significativa con *Proboscía* (0.61; p. <0.001); Mientras que *Diplopsalis sphaerica* se relacionó de forma significativa con *Leptocylindrus* (0.63; p. <0.001) y *Melosira* (0.58; p. <0.001); *Niea* sp., presentó una correlación significativa con *Pleurosigmata* la cual fue fuerte y positiva (-0.61; p. <0.001); mientras que *Niea torta* se correlacionó de manera significativa con *Cyclotella* sp. (-0.49; p. <0.001). El resto de las especies de la familia Diplopsaliaceae no presentó una relación con las especies de diatomeas (Tabla 60).

Tabla 60: Matriz de Correlación de Pearson: Especies de Diplopsaliaceae vs especies de Diatomeas

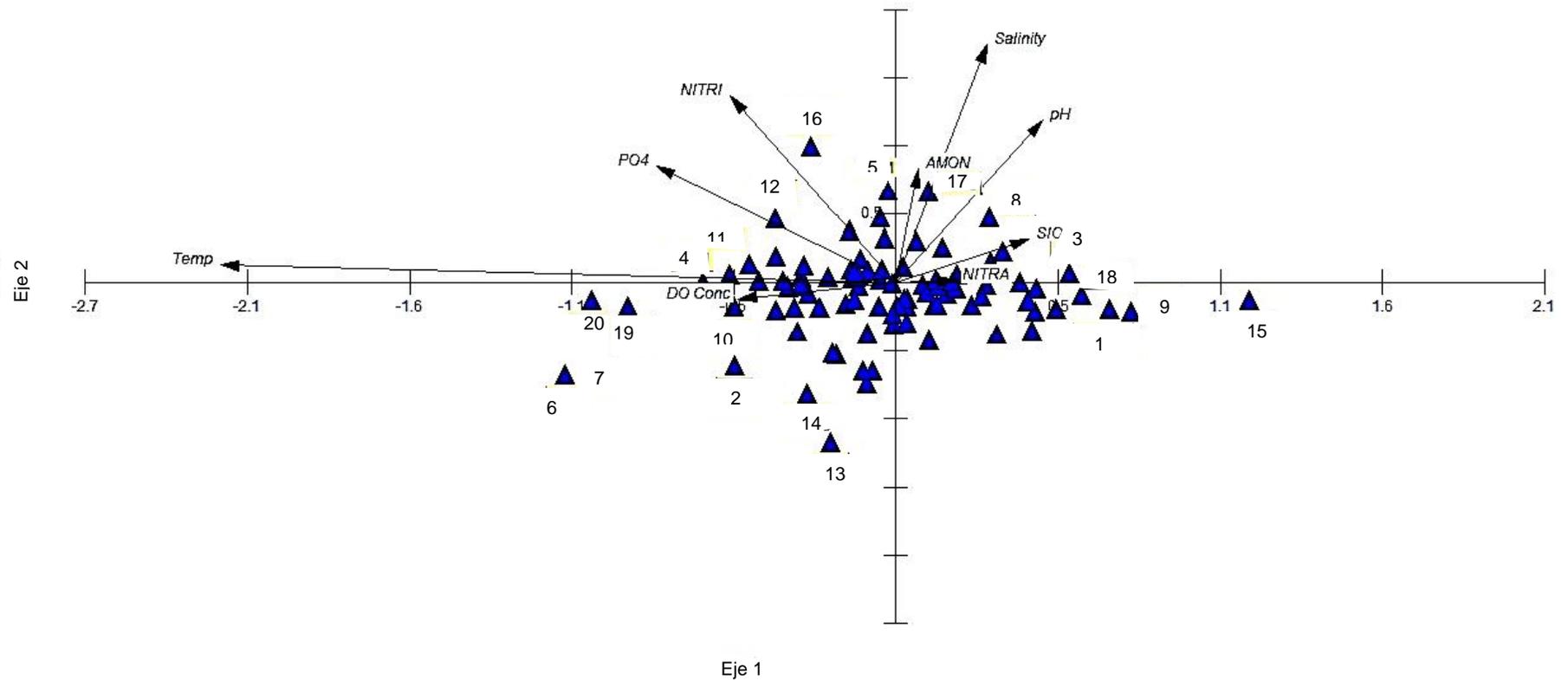
	<i>Cyclotella</i>	<i>Pleurosigmatal</i>	<i>Has lea</i>	<i>Leptocylindrus</i>	<i>Melosira</i>	<i>Pleurosigma</i>	<i>Proboscia</i>	<i>Pseudo-nitzschia</i>
DEB	-0.080488	-0.079863	-0.087739	0.131496	0.261461	0.151689	-0.016352	-0.415089
	0.607896	0.610695	0.575841	0.400612	0.090342	0.33154	0.91711	0.005644
	43	43	43	43	43	43	43	43
DES	-0.07059	-0.07059	0.025044	0.541669	0.607937	0.529961	-0.00249	-0.246935
	0.652846	0.652846	0.873346	0.000176	0.000015	0.000257	0.987355	0.110404
	43	43	43	43	43	43	43	43
DESP1	-0.02381	-0.02381	-0.032669	-0.002085	-0.053453	-0.099365	0.606706	-0.028987
	0.879542	0.879542	0.835256	0.989411	0.733531	0.526112	0.000016	0.853605
	43	43	43	43	43	43	43	43
QILB	0.410006	-0.032002	-0.043909	-0.062266	0.025348	0.308108	-0.082551	-0.151796
	0.006323	0.838574	0.7798	0.691618	0.871821	0.044425	0.598699	0.331195
	43	43	43	43	43	43	43	43
DSPH	-0.035467	-0.035467	0.428991	0.625762	0.575562	0.115877	0.070951	-0.073836
	0.821366	0.821366	0.004099	0.000007	0.000054	0.459324	0.651183	0.637963
	43	43	43	43	43	43	43	43
DOO	-0.022319	-0.081854	-0.100618	-0.072736	-0.044205	-0.048172	0.179935	-0.415772
	0.88703	0.601801	0.520881	0.642989	0.77835	0.759032	0.248256	0.005557
	43	43	43	43	43	43	43	43
Nie sp	-0.052669	0.605746	-0.072266	-0.112579	-0.065896	-0.101252	-0.102365	0.176099
	0.7373	0.000017	0.645142	0.472286	0.674607	0.518245	0.513634	0.25865
	43	43	43	43	43	43	43	43
NT	0.486815	-0.103641	-0.011406	-0.053105	0.031797	0.267555	-0.005886	-0.233608
	0.000932	0.50837	0.942132	0.735203	0.839594	0.082819	0.970117	0.131637
	43	43	43	43	43	43	43	43
PPM	-0.107647	-0.061183	-0.026167	0.170906	0.401859	0.357913	-0.096073	-0.17239
	0.492026	0.696725	0.867715	0.27318	0.007559	0.018449	0.539978	0.268975

Análisis de Correspondencia Canónica:

Con el objetivo de encontrar relaciones entre las especies de Peridiniales y las variables ambientales se llevó a cabo un análisis de Correspondencia canónica así como, un segundo análisis se llevó a cabo, entre las Especies de Peridiniales y las Diatomeas. Para el primer Análisis de correspondencia Canónica (variables ambientales y especies de Peridiniales), para este análisis se obtuvieron valores propios del 27.92% para el eje 1, 45.73% para el eje 2, 60.38% para el eje 3. En la figura 100 se observa que la variable con mayor importancia en la es la temperatura, una segunda variable importante es la Salinidad. Mientras que los Nitritos, los fosfatos y el pH podrían ser las

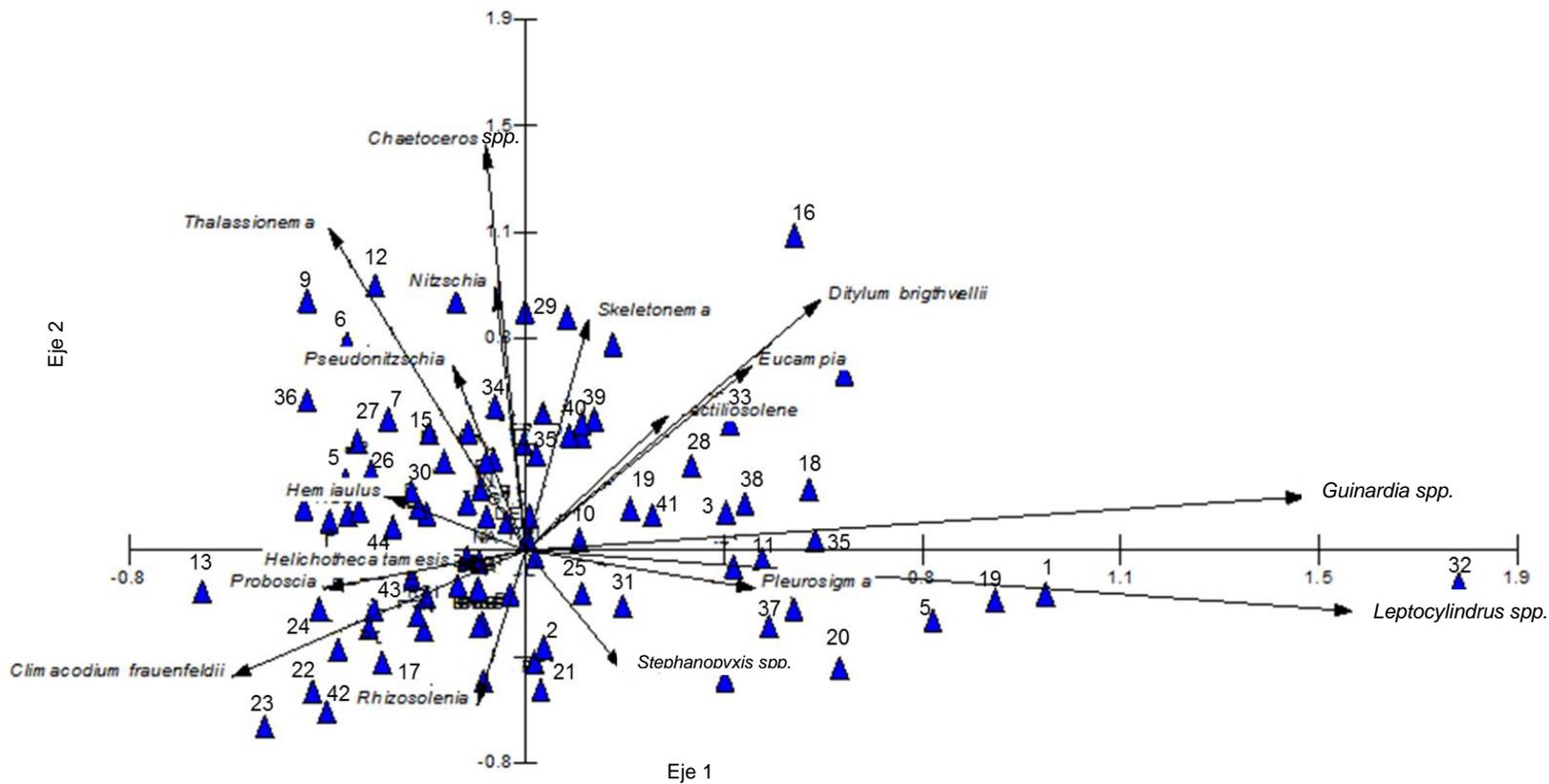
variables con importancia secundaria. Las especies *Blepharocysta splendormaris*, *Niea acanthocysta*, *Protoperidinium bispinum*, *P. joergensenii* var. *luculentum*, *P. minusculum*, *P. parvicillum* y *P. venustum* están relacionadas directamente con las bajas temperaturas. Mientras que especies *Diplopsalis sphaerica* y *Archaeperidinium minutum*, están relacionados inversamente con la temperatura, y que *Protoperidinium depressum*, estuvo directamente relacionado con los nitritos. El resto de las especies de Peridinales no pareció mostrar ninguna relación con el resto de los parámetros ambientales.

Por otra parte el segundo análisis de Correspondencia Canónica arrojó resultados de la relación de los Diatomeas y los Peridinales. Así podemos observar en la figura 101 que las variables con mayor importancia fueron las diatomeas *Climacodium frauenfeldii*, *Thalassionema*, *Chaetoceros*, *Ditylum brightwellii*, *Dactyliosolen*, *Eucampia*, *Guinardia*, y *Leptocylindrus*. Se puede observar que especies como *Archaeperidinium minutum*, *Diplopsalis sphaerica*, *Protoperidinium depressum* se relacionaron con *Leptocylindrus* mientras que *Protoperidinium mite* lo estuvo con *Leptocylindrus* y *Guinardia*, *Protoperidinium conicum* var. *concauum* con *Guinardia*, *Diplopsalis* sp., *Rhizosolenia* spp., y dinoflagelados *Protoperidinium latispinium*, *P. obtusum* y *P. ovatum* ssp. *asymmetricum* estuvieron relacionadas con *Climacodium frauenfeldii*, mientras que *Protoperidinium ovum* pareció estar relacionado con *Dactyliosolen* sp., *Eucampia* spp., *Protoperidinium pellucidum* var. *stellatum* con *Ditylum brightwellii*; mientras *Diplopsalopsis ovata*, *Niea acanthocysta*, *Protoperidinium venustum*, *P. parviventor* parecen estar relacionados con *Thalassionema* spp., mientras que *Protoperidinium majus* con *Skeletonema* spp., además *P. subyriforme* y *P. compressum* se relacionaron con *Chaetoceros*.



Especies: 1: *Archeoperidinium minutum*; 2: *Blepharocysta splendor-maris*; 3: *Diplopsalis sphaerica*; 4: *Diplopsalis* sp. 1; 5: *Enciculifera mexicana*; 6: *Niea acanthocysta*; 7: *Protooperidinium bispinum*; 8: *Protooperidinium dakariense*; 9: *Protooperidinium depressum*; 10: *Protooperidinium elegans*; 11: *Protooperidinium globiferum*; 12: *Protooperidinium grande*; 13: *Protooperidinium joergensenii* var. *luculentum*; 14: *Protooperidinium minusculum*; 15: *Protooperidinium mite*; 16: *Protooperidinium ovatum* var. *assymmetricum*; 17: *Protooperidinium obtusum*; 18: *Protooperidinium sphaeroides*; 19: *Protooperidiniu parviventer*; 20: *Protooperidinium venustum*.

Figura 100: Análisis de Correspondencia Canónica: Peridinales vs Factores Ambientales



- 1) *Archaeoperidinium minutum*; 2) *Diplopelta bomba*; 3) *Diplopelta stenii*; 4) *Diplopelta* sp. 1; 5) *Diplopsalis sphaerica*; 6) *Diplopsalis* sp. 1; 7) *Diplopsalopsis ovata*; 8) *Ensiculifera angulata*; 9) *Niea acanthocysta*; 10) *Preperidinium meunierii*; 11) *Boreadinium pisiforme*; 12) *Protoperidinium venustum*; 13) *Podolampas bipes*; 14) *Protoperidinium parvicollum*; 15) *Protoperidinium bispinum*; 16) *Protoperidinium ovum*; 17) *Protoperidinium dakariense*; 18) *Protoperidinium subinermis*; 19) *Protoperidinium depressum*; 20) *Protoperidinium sphaeroides*; 21) *Protoperidinium globulus*; 22) *Protoperidinium obtusum*; 23) *Protoperidinium ovatum asymmetricum*; 24) *Protoperidinium quarmerense*; 25) *Protoperidinium grande*; 26) *Protoperidinium divergens*; 27) *Protoperidinium claudicans*; 28) *Protoperidinium rectum*; 29) *Protoperidinium compressum*; 30) *Protoperidinium thoriannum*; 31) *Protoperidinium subcrassipes*; 32) *Protoperidinium mite*; 33) *Protoperidinium casum*; 34) *Protoperidinium conicum concavum*; 35) *Protoperidinium conicum conicum*; 36) *Blepharocysta splendor-maris*; 37) *Protoperidinium cepa*; 38) *Protoperidinium oceanicum*; 39) *Qia lebouriae*; 40) *Protoperidinium denticulatum*; 41) *Protoperidinium subsphaericum*; 42) *Protoperidinium latispinum*; 43) *Diplopelta globiferum*; 44) *Protoperidinium steidingerae*; 45) *Protoperidinium curvipes*

Figura 101: Análisis de Correspondencia Canónica entre las Abundancias relativas de Peridinales vs las Abundancias relativas de las Diatomeas

DISCUSIÓN

En la bahía de Acapulco durante el ciclo anual estudiado (Febrero de 2010-Febrero de 2011) ocurrió un evento de El Niño moderado, desde mediados del 2009 hasta mediados del 2010, mientras que en la parte final del 2010, ocurrió un evento de La Niña (NOA, 2015, Zamudio y Meave, 2013), la combinación de ambos eventos posiblemente afectó los patrones de circulación oceánica y el régimen de precipitación pluvial en el Pacífico Tropical mexicano, siendo el 2010 un año particularmente lluvioso (Meave *et al.*, 2010). Tales condiciones *sui generis* pudieron influir en la composición y estructura de las comunidades fitoplanctónicas a lo largo del Pacífico mexicano y favorecer la presencia de especies que usualmente no habían sido encontradas en la zona (Meave *et al.*, 2012).

Sobre la composición de taxa de Peridinales en la Bahía de Acapulco

Durante el ciclo anual estudiado fueron registrados 96 taxa de dinoflagelados del orden Peridinales, pertenecientes a 14 géneros, distribuidos en 6 familias, los cuales se enlistan a continuación, según su riqueza: *Protoperidinium* (64 taxa), *Diplopelta* Stein ex Jørgensen (5), *Ensiculifera* (Balech) Indelicato *et* Loeblich III, (4), *Diplopsalis* Bergh (3), *Niea* (Balech) Liu, Mertens *et* Gu (3), *Podolampas* (3), *Diplopsalopsis* Meunier (2), *Blepharocysta* Ehrenberg (2), mientras que para los *Archaeoperidinium* Jørgensen (1), *Boreadinium* Dodge *et* Hermes (1), *Dissodium* Abé (1), *Gotoius* Abé ex Matsuoka, *Oxytoxum* Stein, *Preperidinium* (Pavillard) Elbrächter y *Qia* Liu, Mertens *et* Gu se reportó un taxa. Este último género fue erigido recientemente (Liu *et al.*, 2015) haciendo una nueva combinación de *Diplopsalis lebourae* con base en un estudio

filogenético, usando secuencias moleculares de 11 taxa de Diplopsaliaceae, y validandolo morfológicamente por la conformación de las placas intercalar anterior y primera apical.

En este trabajo se registró por vez primera en Acapulco la presencia de los géneros: *Archaeoperidinium*, *Boreadinium*, *Diplopsalopsis*, *Gotoius*, *Preperidinium*, de igual manera *Dissodium*, *Niea* y *Qia* se registraron por primera vez para Pacífico mexicano. Es importante mencionar que el género *Diplopelta* no estaba registrado de manera formal para la bahía de Acapulco, a pesar de que Meave *et al.* (2012) en la figura 131 muestran un organismo, nombrado como *Diplopsaopsis bomba* cuyas características coinciden con *Diplopelta steinii* y por presentar 6 placas precingulares no podría pertenecer al género a *Diplopsalopsis* que presenta 7. Por ello en este estudio se hizo una descripción detallada de las especies del género *Diplopelta* que fueron observadas en la bahía: *Diplopelta steinii*, *D. globulus*, y *Diplopelta bomba*. Por otra parte nos llamó la atención que Meave *et al.* (2012) citan 10 especies para el género *Oxytoxum*, 6 para *Corythodinium*, 2 para *Heterodinium* y una para *Heterocapsa*, mientras en el presente estudio sólo se encontró una especie para *Oxytoxum*, y no se observaron representantes de los géneros *Corythodinium*, *Heterocapsa* y *Heterodinium*. Las diferencias encontradas podrían deberse a que los taxa del género *Oxytoxum* son organismos muy pequeños, y resulta difícil encontrarlos en muestras de red de 54 µm (Taş *et al.*, 2006). Mientras que, en el caso de *Corythodinium* y de *Heterodinium* podría deberse a que estas especies son más frecuentes en aguas profundas de mares cálidos, templados y tropicales (Polat y Koray, 2003), mientras que las localidades estudiadas en Acapulco están en zonas aguas neríticas, por otra

parte las bajas temperaturas registradas durante enero-marzo 2010 (24-25) y al aumento de la precipitación pluvial en agosto producto de la influencia de La Niña que ocasionó un enfriamiento durante los meses de octubre y noviembre de 2010 pudo haber influido en la distribución tanto de *Heterodinium* como de *Heterocapsa* en la bahía.

Nuevos registros para la bahía de Acapulco:

De las 96 taxa observados, 44 corresponden a nuevos registros para la bahía de Acapulco: *Archaeoperidinium minutum* (Kofoid) Jørgensen, *Blepharocysta* cf. *okamurai* Abé, *Diplopelta bomba* Stein ex Jørgensen, *Diplopelta steinii* (Abé) Balech, *D. sp.1*, *D. sp. 2*, *Diplopsalis sphaerica* Meunier, *D. sp.1*, *Diplopsalopsis orbicularis* (Paulsen) Meunier, *D. ovata* (Abé) Dodge et Toriumi, *Dissodium parvum* Abé, *Enciculifera* cf. *loeblichii* Cox et Arnott, *E. sp.1*, *Gotoius abei* Abé ex Matsuoka, *Niea acanthocysta* (Kawami, Iwataki et Matsuoka) Liu, Mertens et Gu, *N. torta* (Abé) Liu, Mertens et Gu, *N. sp.1*, *Preperidinium meunierii* (Pavillard) Elbrächter, *P. cepa* (Balech) Balech, *P. curvipes* (Ostenfeld) Balech, *P. dakariense* (Dangeard) Balech, *Protoperidinium capurroi* var. *subpellucidum* (Balech) Balech, *P. conicum* var. *concauum* (Matzenauer) Balech, *P. decollatum* (Balech) Balech, *P. fusiforme* (Abé) Matsuoka et Kawami, *P. globiferum* (Abé) Balech, *P. globulus* (Stein) Balech, *P. longipes* Balech, *P. murrayi*, (Kofoid) Hernández-Becerril, *P. majus* (Dangeard) Balech, *P. nudum* (Meunier) Balech, *P. ovatum* (Dangeard) var. *asymmetricum* Balech, *P. pellucidum* ssp. *stellatum* Balech, *P. penitum* (Balech) Balech, *P. cf. quarnerense*, *P. rectum* (Kofoid) Balech, *P. sphaeroides* (Dangeard) Balech, *P. subinermis* Balech, *P. steidingeriae* Balech, *P. cf. saltans* (Meunier) Balech, *P.*

simulum (Paulsen) Balech, *P. subcrassipes* Balech y *Qia lebouriae* (Nie) Balech. De estos 25 son nuevos registros para el Pacífico mexicano: *Blepharocysta* cf. *okamurai*, *Diplopelta steinii*, *D. sp.1*, *D. sp. 2*, *Dissodium parvum*, *Q. lebouriae*, *D. sphaerica* Meunier, *D. sp.1*, *Ensiculifera* cf. *loeblichii*, *E. sp.1* *Niea acanthocysta*, *N. torta*, *N. sp.1*, *Protoperidinium capurroi* var. *subpellucidum*, *P. conicum* var. *concovum*, *P. decollatum*, *P. fusiforme*, *P. globiferum*, *P. majus*, *P. ovatum* var. *asymmetricum*, *P. pellucidum* ssp. *stellatum*, *P. sphaeroides*, *P. steidingerae*, *P. cf. saltans* y *P. subcrassipes*. Las siguientes 22 se registran por primera vez para las costas de México: *B. cf. okamurai*, *Diplopelta steinii*, *D. sp 1*, *D. sp 2*. *Diplopsalis sphaerica*, *D. sp. 1*, *Dissodium parvum*, *Ensiculifera* cf. *loeblichii*, *E. sp. 1*, *Niea acanthocysta*, *N. torta*, *N. sp. 1*, *Protoperidinium capurroi* ssp. *subpellucidum*, *P. conicum* var. *concovum*, *P. fusiforme*, *P. globiferum*, *P. majus*, *P. ovatum* ssp. *asymmetricum*, *P. penitum*, *P.cf. quarnerense*, *P. cf. saltans* y *P. subcrassipes*. Las siguientes 18 especies: *Archaeperidinium minutum*, *Diplopelta bomba*, *D. globulus*, *Diplopsalopsis orbicularis*, *D. ovata*, *Protoperidinium curvipes*, *P. globulus*, *P. inflatum*, *P. longipes*, *P. murrayi*, *P. oviforme*, *P. pellucidum* ssp. *stellatum*, *P. rectum*, *P. simulum*, *P. sphaeroides*, *P. steidingerae*, *P. subinermis* y *Qia lebouriae*, se han registrado en el Pacífico mexicano y en el Golfo de México (Okolodkov y Gárate-Lizárraga, 2006; Steidinger *et al.*, 2010). En este trabajo se registró por primera vez en la bahía de Acapulco a *Diplopsalopsis orbicularis* (Golfo de California, Sonora, Michoacán, y Golfo de México), *D. ovata* (El Faro, Michoacán), *Gotoius abei* (Jalisco y Colima) y *Boreadinium pisciforme* (Mazatlán, Sinaloa), estas especies tienen afinidad por aguas templadas frías, en la bahía de Acapulco estuvieron presentes tanto en la

época de secas fría (febrero y marzo 2010) como en la de secas cálida (abril), mientras en la época de lluvias estuvieron ausente, la presencia de estas especies durante los meses de enero y febrero podría estar relacionadas con la llegada de la Corriente de California que durante los eventos de el Niño alcanza los 16°N en los meses de enero y febrero, y los 5°N, de mayo a junio (Kessler, 2006). Por otra parte las especies *Blepharocysta* cf. *okamurai*, *Diplopelta steinii*, *Dissodium parvum*, *Gotoius abei*, *Niea acanthocysta*, *N. torta*, *N. sp.1*, *Protoperidinium fusiforme*, *P. globulus*, *P. majus*, *P. rectum* y *P. sphaeroides* que en este trabajo se reportan por primera vez para Acapulco; sólo se han encontrado en las costas de China y Japón, su presencia podría sugerir la posibilidad de que podría existir un endemismo a nivel regional, en el Indo-Pacífico como lo sugieren Taylor y Pollinger (1987) al mencionar que existe una situación similar con la especie *Oxyphysis oxytoides* en el Golfo de México. Mientras que la presencia de especies reportadas por Balech (1975) como antárticas, en la bahía de Acapulco como *Protoperidinium* cf. *saltans* y *Preperidinium meunierii*, estas se podrían considerar como especies que pueden estar en ambos polos. Resulta interesante mencionar que los ejemplares de *Qia lebouriae* encontrados de la bahía de Acapulco fueron más pequeños, que aquellos encontrados en el Golfo de México (Balech, 1979). Mientras que los ejemplares de *Diplopelta bomba*, *Diplopsalopsis ovata*, *Protoperidinium cepa* y *P. majus*, presentaron dimensiones mayores a las reportadas por autores como Balech (1988), Abé (1941) y Matsuoka (1988). Mientras algunas especies que no pudieron ser determinadas a nivel de especie, *Diplopelta* sp. 1, *Diplopelta* sp.2, *Diplopsalis* sp. 1, *Niea* sp. 1, porque para su determinación, podrían requerir de un estudio a nivel molecular o bien

el ensayo de cultivos, para poder distinguir si los organismos encontrados son realmente especies diferentes o más bien un estadio en división de algunas de las especies *Diplopelta bomba*, *Diplopsalis lenticula* o de *Niea torta* y que las alteraciones en la teca podrían deberse a la salinidad o la temperatura (Dodge, 1982; Chomérat *et al.*, 2004). Por ejemplo *Oblea rotunda*, que a medida que crece en un medio hipertrófico las placas en la epiteca se fragmentan como pasa con la placa 2' que se divide en dos placas. Mientras *Diplopsalis lenticula* en las costas de China, Japón y del Golfo de México. Dado que *Niea torta* se ha reportado anteriormente en las costas de Japón (Abé 1941; 1981). Al parecer la flora de la bahía de Acapulco comparte muchas especies con Japón, principalmente de la familia Diplopsalidaceae.

Riqueza y abundancia relativa de los Dinoflagelados del orden Peridiniales en la bahía de Acapulco durante el Ciclo Anual febrero 2010-febrero 2011:

Durante el ciclo anual estudiado la riqueza de las especies varió de 68-89 especies. En la parte interna ocurrieron 87 taxa, de las cuales 12 ocurrieron únicamente en la parte interna: *Blepharocysta* cf. *okamurai*, *Qia lebouriae*, *Enciculifera angulata*, *E.* cf. *loeblichii*, *Gotoius abei*, *Podolampas palmipes*, *Protoperidinium decens*, *P. inflatum*, *P. murrayi*, *P.* cf. *quarnerense*, *P. rectum* y *P. saltans*. Siendo la localidad del Centro el sitio más diverso de la parte interna (78 taxa). Mientras en la parte externa ocurrieron 86 taxa, de estas 14 ocurrieron únicamente en esta parte externa: *Boreadinium pisciforme*, *Diplopelta* sp. 1, *D.* sp 2, *Enciculifera* sp. 1, *Oxytoxum szeptum*, *Protoperidinium curvipes*, *P. dakariense*, *P. denticulatum*, *P. fusiforme*, *P. longipes*, *P. nudum*, *P. penitum* y *P. rectum*. Con Sinfonía como el sitio más

diverso (89 taxa). Pese a esto los análisis no mostraron diferencias espaciales significativas entre la riqueza de especies ya sea considerando los sitios ni la ubicación de las localidades.

Mensualmente la riqueza de especies de Peridinales varió de 5-43 especies, el mes más diverso fue marzo de 2010 (23-43) y el menos diverso fue julio (5-24). Siendo la época de secas fría la diversidad de mayor diversidad entre 23 a 43 especies: 20 especies ocurrieron solo en esta época: *Boreadinium pisciformis*, *Diplopelta* sp.1, *D.* sp. 2, *Diplopsalis lenticula*, *D. sphaerica*, *Ensiculifera angulata*, *E.* cf. *loeblichii*, *E.* sp.2, *Gotoius abei*, *Oxytoxym szeptum*, *Podolampas palmipes*, *Protoperidinium reticulata*, *P.*cf. *cristatum*, *P. dakariense*, *P. fusiforme*, *P. longipes*, *P. minusculum*, *P. murrayi*, *P. nudum* y *P.* cf. *saltans*. En la época de secas cálidas la riqueza fue de 23-43 especies, con un taxa exclusivo *Blepharocysta* cf. *okamurai*. En la época de lluvias fue de 5-24, con 7 taxa exclusivos de esta época: *Archaeoperidinium minutum*, *Protoperidinium curvipes*, *P. decollatum*, *P. denticulatum*, *P. inflatum*, *Protoperidinium* cf. *quarnerense* y *P. subsphaericum* fueron en las secas cálida de 18-38 y en la época de lluvias 5-35. Los análisis de varianza de una vía y de Discriminantes, mostraron que si existen diferencias significativas en la riqueza de especies de los Peridinales cuando se consideraron los meses, demostrando que los meses con mayor riqueza de especies fueron febrero, marzo y mayo de 2010 y enero y febrero de 2011, que coinciden con la época de secas fría y en este caso mayo de 2010 es el único mes de la época de secas cálida mientras que los meses de julio, agosto y septiembre fueron los meses con menor riqueza de especies. De igual forma tanto el análisis de varianza de una vía como el Análisis Discriminantes demostraron que si existen

diferencias significativas en la riqueza de especies al considerar las diferentes épocas. Separando claramente la época de secas fría, donde los Peridiniales resultaron ser más diversos.

De acuerdo a sus valores de abundancias relativas el 97% de las especies de los dinoflagelados del orden Peridiniales fueron clasificadas como especies raras, y solo 3 % fueron escasas, con *Ensiculifera mexicana*, *P. venustum*, *Protoperidinium mite*, *P. depressum*, *Diplopelta bomba*, *D. globula*, *Diplopsalis* sp.1 y *Protoperidinium obtusum* fueron las más abundantes. Los dinoflagelados del orden Peridiniales fueron considerados como las especies más abundantes en el interior de la bahía (Centro y Naval) con respecto al exterior (Bocana y Sinfonía), considerando los sitios los Peridiniales fueron raros a comunes en los sitios: en El Centro (2.80-45.45); en La Naval (2.66-32.97). En el caso de Sinfonía (4.47-35.84). Como se puede apreciar en las Figuras 92-96 los Peridiniales tiendieron a ser comunes cuando las diatomeas eran escasas o raras. En la Bocana la abundancia de los Peridiniales varió de rara a escasa (0.52-24.98), en este sitio las diatomeas dominaron esta comunidad durante casi todo el año, por lo que los Peridiniales fueron escasos. A pesar de lo anterior, el análisis de varianza de una vía señaló que no existe una variación significativa de la abundancia relativa considerando el sitio ni la ubicación de la localidad.

De acuerdo a los valores de abundancia relativa los Dinoflagelados del orden Peridiniales fueron clasificados como raros-comunes. El valor más alto ocurrió en febrero de 2010 y el más bajo en julio de 2010. En la época de secas fría, fueron comunes en febrero 2010 en Centro (45.45), y en febrero de 2011 en

Centro (34.27) y Sinfonía (35.84). Fueron raros en marzo (Sinfonía 9.93), en noviembre (Naval: 9.5), en diciembre en naval (7.71) y Sinfonía (6.91), y en enero de 2011 en Sinfonía (7.67). En la época de secas cálida la abundancia relativa de los Peridiniales varió de rara a escasa 3.72-29.13, siendo escasos casi todo el ciclo anual, excepto en abril, cuando fueron raros en Bocana (6.74) y el Centro (3.53).

En la época de lluvias los dinoflagelados del orden Peridiniales fueron raros a comunes (0.51-32.97). Es interesante mencionar que en esta época se observó el valor más bajo de abundancia relativa (0.52), y a pesar de que la mayor parte de la época de lluvias los Peridiniales fueron raros, en el mes de junio fueron comunes en La Naval (32.97) y escasos en Sinfonía (12.26). El análisis de varianza de una vía mostró que si existen diferencias significativas en la abundancia relativa cuando se consideran los meses, y las épocas. Siendo más abundantes en los meses de febrero de 2010 y febrero de 2011, mientras que de acuerdo a las épocas, los dinoflagelados del orden Peridiniales fueron más abundantes en la época de secas fría, y menos abundantes en la época de lluvias. Mientras que la abundancia relativa si presentó una relación con las diatomeas de los géneros *Chaetoceros* y *Leptocylindrus*. *Leptocylindrus* es un género que presenta una especie nociva, *Leptocylindrus danicus*, que puede producir anoxia cuando se presenta en como FAN (floreCIMIENTO algal nocivo). Las especies de dinoflagelados de la familia Diplopsalidaceae *Diplopelta steinii* y *Diplopsalis sphaerica* están relacionadas de manera positiva con las diatomeas de los géneros *Leptocylindrus* y *Pleurosigma*, mientras *Niea* sp. 1, estuvo relacionada con *Pleurosigma* y *Niea torta* con *Chaetoceros*. Las diatomeas del género *Leptocylindrus* presentaron una correlación positiva con

Diplopelta steinii, *Diplopsalis sphaerica* y *Archaeoperidinium minutum*, estos organismos son heterótrofos, los dinoflagelados de la familia Diplopsaliaceae al igual que los *Protoperidinium* depredan sobre las diatomeas (Gaines y Taylor, 1984). Esto podría explicar porque presentaron una correlación positiva, así como podría sugerir que los Diplopsaliaceae podrían estar regulando las poblaciones de *Leptocylindrus* (Hansen, 1984; Jeong *et al.*, 2010). Por otra parte es interesante mencionar que todas las localidades mostraron que el mes de julio fue donde se registró menos riqueza de especies y los Peridinales fueron raros, esto podría deberse a que en este mes se encontraron en todas las estaciones a la especie *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* pudo haber proliferado y causado anoxia lo que pudo ocasionar la disminución drástica de organismos en Acapulco, razón por la cual pudo haber disminuido la abundancia y diversidad de Peridinales en julio y parte agosto de 2010. En agosto, septiembre y octubre se encontró a resulta interesante mencionar que durante los meses de septiembre y octubre las diatomeas del género *Chaetoceros* fueron abundantes (septiembre = 39-61%; octubre 41-62%) dentro del género *Chaetoceros* se pueden encontrar algunas especies nocivas que pueden causar colonias gelatinosas (Fig. 102a, b), cuando producen florecimientos que causan taponamiento de branquias y anoxia en peces de cultivo y en organismos bentónicos (Smayda, 2006), la correlación negativa de los Peridinales con las diatomeas del género *Chaetoceros* podría indicar que estas especies podrían promover condiciones que no son adecuadas para los Peridinales, mientras que en los meses de octubre de 2010 hasta enero de 2011 las abundancias de *Chaetoceros* disminuyen mientras las abundancias de los Peridinales aumentan esto podría indicar que los Peridinales podrían

estar aumentando debido a que están depredando sobre las diatomeas del género *Chaetoceros*.

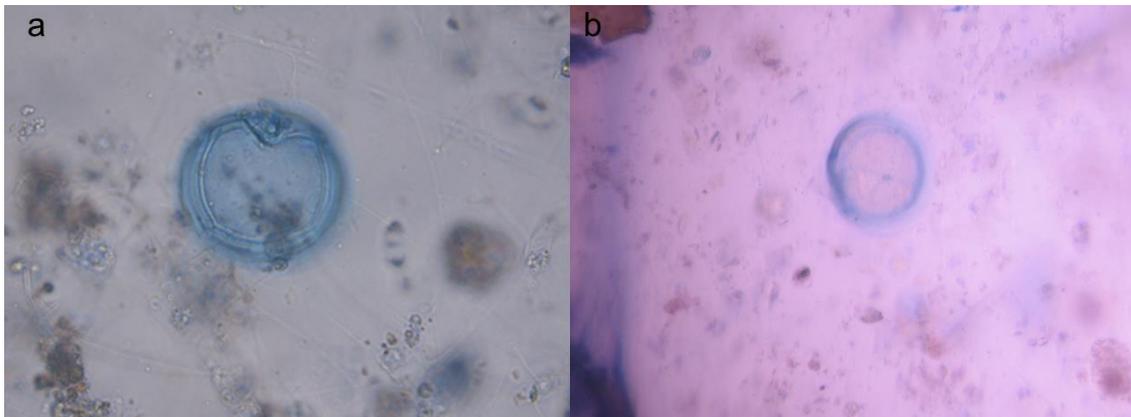


Figura 102. Se muestra una hipoteca rodeada de las quetas de *Chaetoceros*, de igual forma se muestra una epiteca de unos organismos pertenecientes a la familia Diplopsaliaceae rodeado de quetas de *Chaetoceros*. Estas fotos se tomaron en los meses de septiembre y octubre.

Durante el ciclo 2010-2011 se observó que los Peridiniales fueron abundantes y más diversos en los meses de la época de secas fría. Estos resultados son interesantes porque parecen contradecir la observación de Taylor (1987) de que los dinoflagelados abundan en la época de verano, en este estudio, los dinoflagelados del orden Peridiniales fueron más abundantes y frecuentes en la época de secas fría, esto podría deberse a que en los meses, mayo la comunidad fitoplanctónica las especies del género *Tripos* como *Tripos balechii* que alcanzó abundancias relativas de entre 18-44%, estas especies son mixotróficas y pudieron haber competido con las especies de dinoflagelados Peridiniales por sus presas durante el mes de mayo (Jeong *et al.*, 2010) mientras que en junio y julio de 2010 la especie *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* causó un florecimiento algal nocivo en la bahía de Acapulco (Meave *et al.*, 2012; Zamudio y Meave, 2013) y dominó la comunidad durante esos meses, por otra parte los florecimientos algales nocivos pudieron causar

la disminución de la abundancia y riqueza de las especies de los dinoflagelados del orden Peridinales en la época de lluvias.

CONCLUSIONES

En la bahía de Acapulco, se observaron un total de 96 taxa de Peridniales, 45 fueron nuevos registros, para la zona. Donde descata mencionar que por primera vez se registraron en Acapulco los géneros, *Boreadinium*, *Diplopsalopsis*, *Niea*, *Dissodium*, *Gotoius*, *Qia*, y *Preperidinium*, mientras que para las costas Mexicanas las especies se reporta por primera vez las especies *Niea acanthocysta*, *Niea torta* así como *Qia lebouriae*, y *Protoperidinium fusiforme*, que sólo se habían reportado ya fuera en Japón o en China. La flora de Acapulco presentó muchos elementos que están presentes en las costas de Japón y China, por lo que podríamos pensar que algunas especies de Acapulco y de China son endémicas del Indo-Pacífico ya que solo están restringidas a esas zonas. Por otra parte las especies que no pudieron ser determinadas *Diplopelta* sp.1, *D.* sp. 2, *Niea* sp. 1, y *Diplopsalis* sp.1, que requieren de un estudio tanto a nivel morfológico como a nivel molecular, para descartar si se trata de entidades particulares o corresponden a etapas de vida o variaciones morfológicas de la teca de otras especies de Diplopsaliacea encontradas en la bahía de Acapulco.

En la bahía de Acapulco predominaron las especies con afinidad de aguas templadas a tropicales, aunque especies *Diplopsalopsis orbicularis*, *Diplopsalopsis ovata*, *Boreadinium pisciforme*, *Gotoius abei*, que tienen afinidad por aguas frías, tuvieron una frecuencia media en la bahía de Acapulco, presentándose durante la época de secas fría, durante los meses de enero-marzo de 2010. La presencia de tales especies en un sitio tropical pudo deberse a que en el año 2010 el evento de El Niño ocasionó que la corriente de California llegará entre enero y febrero a Acapulco, a los 16°N y, mientras que

la presencia de algunas de estas especies durante octubre de 2010, podría deberse al efecto de la fase fría del evento del Niño, La Niña, la cual produjo un enfriamiento y pudo propiciar la presencia de especies con afinidad por aguas frías en la bahía.

En términos de abundancia relativa y frecuencia en general los dinoflagelados del orden Peridinales fueron un grupo de especies raras, donde solo el 11% alcanzó una abundancia relativa escasa y su frecuencia fue muy baja, a alta. A pesar de que la mayoría está compuesta por especies heterótrofas, solo el 8% fueron autótrofas. Sin embargo la especie que tuvo la abundancia relativa más alta fue *Ensiculifera mexicana* un organismos fotoautótrofo, cuya abundancia máxima ocurrió en febrero de 2010.

Los valores más altos de abundancia relativa y de riqueza de especies ocurrieron en la época de secas fría, cuando fueron comunes, mientras que en la época de lluvias fueron raros y menos diversos. La variación de la riqueza de especies y la abundancia de los Dinoflagelados del orden Peridinales fue con respecto al tiempo (meses y épocas climáticas); lo cual podría indicar que en Acapulco, los cambios estacionales son pronunciados, porque la bahía presenta una fuerte influencia de corrientes externas; por ello los cambios estacionales en la circulación marina y la influencia de corrientes antagónicas, afecta las condiciones fisicoquímicas en la que estas especies y sus presas se desarrollan.

La distribución temporal los Peridinales en la bahía parece estar influenciada más por factores como la disposición de presa, (la presencia de Diatomeas: *Leptocylindrus*, *Melosira* y *Chaetoceros*) así como por factores físico químicos

como la temperatura, el pH y la salinidad, por otra parte especies que son mixótrofas del género *Tripos* podrían competir con los Peridiniales Aunque los Peridiniales fueron más diversos y abundantes en la época de secas fría (noviembre-marzo), la mayoría de las especies ocurrieron indistintamente en las tres épocas climáticas en la columna de agua. Dado que el 2010 fue un año *suigeneris*, con la primera mitad del año “Niño” y la segunda “Niña”, los resultados del presente estudio muy probablemente reflejan tales variaciones. Por esa razón para entender mejor la dinámica de la distribución y abundancia de los Peridiniales en la bahía de Acapulco, habrá que continuar el estudio por un periodo de tiempo mayor (cuando el Pacífico mexicano no este influenciado por tales eventos), haciendo siempre énfasis en la relación dinoflagelados-diatomeas.

Referencias Bibliográficas

1. Adl, S. M., A. G. B. Simpson, M. A. Forner, R. A. Andersen, O. R. Anderson, J. R. Barra, S. S. Browser, G. Bruguera, R. A. Fensome, S. Frederick, T. Y. James, S. Carpo, P. Krgrens, J. Krub, C. E. Lane, L. A. Lewis, J. Lodge, D. H. Lynn, D. G. Mann, R. M. Mcourt, L. Mendoza, Ø. Moestrup, S. E. Mozley-Standridge, T. A. Nerad, C. A. Shearer, A. V. Smirnov, F. W. Spiegel & M. F. J. R. Taylor. 2005. The new higher level classification of eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 52:399–451.
2. Adl, S. M., A. G. B. Simpson, C. E. Lane, J. Likes, D. Bass, S. S. Bowser, M. W. Brown, F. Burki, M. Dunthorn, V. Hampl, A. Heiss, M. Hoppenrath, E. Lara, L. L. Gall, D. H. Lynn, H. Macmanus, E. A. D. Mitchell, S. E. Mozley-Stanridge, L. W. Parfrey, J. Pawlowski, S. Rueckert, L. Shadwick, C. L. Schoch, A. Smirnov & F. W. Spiegel. 2012. The revised classification of eukaryotes *Journal of Eukaryotic Microbiology* 59(5): 429–493.
3. Abé, T.H., 1927. Report of the biological survey of Mutsu Bay. 3. Notes on the protozoan fauna of Mutsu Bay. I. Peridinales. *Science Reports of the Tohoku Imperial University*, Series 4 2(4): 383-438.
4. Abé, T.H., 1936a. *Diplopsalis* and its allied species. *Zoological Magazine (Japan)* 48(8-10): 747-752.
5. Abé, T. H. 1936b. Report of the biological survey of Mutsu Bay. 29. Notes on the protozoan fauna of Mutsu Bay. II. Genus *Peridinium*; Subgenus *Archaeperidinium*. *Science Reports of the Tohoku Imperial University*, Series 4 10(4): 639-686.
6. Abé, T. H. 1940. The protozoan fauna of Shimoda Bay, Genus *Peridinium*: Group Globula. *Science Reports of the Tokio, Bunrika Daigaku*. Section B (5): 81-83.
7. Abé, T. H. 1941. Studies on protozoan fauna of Shimoda Bay. The *Diplopsalis* group. *Records of Oceanography Works in Japan* 12: 121–144.
8. Abé, T. H. 1966. The armoured Dinoflagellata: I. Podolampidae. *Publications of the Seto Marine Biology Laboratory* 14:129-154.
9. Abé, T. H. 1981. Studies on the family Peridinidae. An unfinished monograph of the armored dinoflagellata. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory Special Publication Series* 6: 1–409.
10. Al-Kandari, M., F. Y. Al-Yamani & K. Al-Rifaie. 2009. *Marine phytoplankton atlas of Kuwait's waters*. Kuwait Institute of Scientific Research. Lucky Printing Press, Kuwait. 351 p.

11. Arellano F., H. E. 2010. Evaluación del Impacto de la contaminación puntual y difusa en la Bahía de Acapulco, Guerrero. Tesis de Maestría en Ciencias y Tecnología del Agua (Sistemas Ambientales), Programa de Posgrado, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México, 173 pp.
12. Assadi, C., J. C. Lino, V. Tasso y M. García-Carrascosa. 2007. Representación de la subfamilia calciodinelloideae (Clase Dinophyceae) en el Puerto de Valencia (Mediterráneo Occidental). *Algas. Boletín de la Sociedad Española de Ficología* 37:18-20.
13. Attaran-Fariman, G. & C. J. H. Bolch, 2007. *Scrippsiella irregularis* sp. nov. (Dinophyceae), a new dinoflagellate from the southeast coast of Iran. *Phycologia* 46 (5): 572–582.
14. Attaran-Fariman, G. & C. J. S. Bolch. 2012. Morphology and Phylogeny of *Scrippsiella trochoidea* (Dinophyceae) a potentially harmful bloom forming species isolated from the sediments of Iran's south coast. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 11(2): 252-270.
15. Bachvaroff, T. R., 2003. The Origin of the Dinoflagellate Plastid. Dissertation for degree of Doctor of Philosophy. Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park. 173 pp.
16. Balech, E. 1958. Dinoflagellés et tintinnides de la Terre Adélie (Secteur Français Antarctique). Récoltes du Dr. Sapin-Jaloustre (1950), du Dr. Cendron (1951) et de M. Prévot (1952) (Missions polaires françaises de P.E. Víctor). *Vie et Milieu* 8 (4) (1957): 382-408.
17. Balech, E. 1962. Tintinnoinea y Dinoflagellata del Pacífico según material de las expediciones Norpac y Downwind del Instituto Scripps de Oceanografía. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales, Ciencias Zoológicas* 7 (1): 1-253.
18. Balech, E. 1964a. El plancton de mar del Plata durante el período 1961–62 (Buenos Aires, Argentina). *Boletín del Instituto de Biología Marina, Mar del Plata República de Argentina* 4: 1-59.
19. Balech, E. 1964b. Tercera contribución al conocimiento del género *Peridinium*. *Revista del Museo Argentino de ciencias naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto nacional de investigación de las ciencias naturales, Hidrobiología* 1(6):179-330.

20. Balech, E. 1967. Dinoflagelados Nuevos o Interesantes del Golfo de México y Caribe. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales. "Bernardino Rivadavia" e Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales, Hidrobiología* 2(3): 78-125.
21. Balech, E. 1971a. Microplancton del Atlántico Ecuatorial Oeste (Equalant I). República Argentina Secretaria de Marina Servicio de Hidrografía Naval, *Hidrobiología* 654: 1-103.
22. Balech, E. 1971b. Microplancton de la campaña oceanográfica Productividad III. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales, Hidrobiología* 3(1): 1-282.
23. Balech, E. 1973. Segunda contribución al conocimiento del micro plancton del mar de Bellingshausen. Dirección Nacional del Antártico. Instituto Antártico Argentino 107: 1-53.
24. Balech, E. 1974. El género *Protoperidinium* Bergh, 1881 (*Peridinium* Ehrenberg, 1831, partim). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales, Hidrobiología* 4(1): 1-79.
25. Balech, E. 1978. Microplancton de la campaña Productividad IV. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales, Hidrobiología* 5(7): 177-201.
26. Balech, E. 1979. Dinoflagelados: Campaña oceanográfica Argentina: Islas Orcadas 06/75. Armada Argentina, Servicio de Hidrografía Naval, H. 655: 82 p.
27. Balech, E. 1988. *Los Dinoflagelados Del Atlántico Sudoccidental*. Publicación Especial del Instituto Español de Oceanografía, Madrid 1:1-299.
28. Balech, E. y R. Akselman. 1988. Un nuevo diplopsallinae (dinoflagellatae) de Patagonia, Argentina. *Physis Secciones A* 46(110):27-30.
29. Balech, E. y B. Borgese. 1990. *Diplopsalopsis latipeltata*, una nueva especie de Dinoflagellata. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 42: 251–255.
30. Bergh, R. S. 1881. Der Organismus der Cilioflagellaten. Eine phylogenetische studie. *Morphologisches Jahrbuch* 7: 177–288.

31. Billard, Ch. & M. J. Chretiennot-Dinet. 1995. Métodos para el estudio de los Fitoflagelados. *In: Alveal, K., M.E. Ferrario, E.C. Oliveira & E. Sar (Eds.). Manual de Métodos Ficológicos*. Editorial Aníbal Pinto S. A., Universidad de Concepción, Chile, pp. 26-54.
32. Boltoskoy, A. 1995. Taxonomía y morfología de los dinoflagelados: Métodos de trabajo. *In: Alveal, K., M.E. Ferrario, E.C. Oliveira & E. Sar (Eds.). Manual de Métodos Ficológicos*. Editorial Aníbal Pinto S. A., Universidad de Concepción, Chile, pp. 55-82.
33. Bustamante G, C. 2011. Variación espacial y temporal de los dinoflagelados Marinos (Dinophyta) en la Bahía de Acapulco en diferentes épocas del Año. Tesis de Maestría en Ciencias (Biología), Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Universidad Autónoma de Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México. 99 pp.
34. Bütschli, O. 1885. Erster Band. Protozoa. 3. Unterabtheilung (Ordnung) Dinoflagellata. *In: Dr. H.G. Bronn's (Ed.) Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs*, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Leipzig und Heidelberg, C.F. Winter'sche Verlagshandlung, 2(3): pp. 865-1088.
35. Carbonell-Moore, M.C. 2004. On the taxonomical position of *Lessardia Saldarriaga et Taylor* within the family Podolampadaceae Lindemann (Dinophyceae). *Phycological Research* 52: 340-345.
36. Carty, S. & E.R. Cox. 1986. *Kansodinium* gen. nov. and *Durinskia* gen. nov.: two genera of freshwater dinoflagellates (Pyrrophyta). *Phycologia* 25: 197-204.
37. Chomérat, N., A. Couté, S. Fayolle, G. Mascarell & A. Cazaubon. 2004. Morphology and ecology of *Oblea rotunda* (Diplopsalidaceae, Dinophyceae) from a new habitat: a brackish and hypertrophic ecosystem, The Étang de Bolmon (South France). *European Journal of Phycology*, 39: 3, 317-326.
38. Dale, B. 1977. New observations on *Peridinium faeroense* Paulsen (1905), and classification of small orthoperidinioid dinoflagellates. *British Phycological Journal*, 12(3): 241-253.
39. Dale, B., M. Montresor, A. Zingone & K. Zonneveld. 1993. The cyst-motile stage relationships of the dinoflagellates *Diplopelta symmetrica* and *Diplopsalopsis latipeltata*. *European Journal of Phycology* 28(2): 129-137.
40. De la Lanza Espino, G. 1991. *Oceanografía de mares mexicanos*. AGT EDITOR, S.A. México, D.F. 569 p.

41. De la Lanza Espino, G. 2001. *Características físicas y químicas de los mares de México*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México y Plaza-Valdez México, D.F. 149 p.
42. D'Onofrio, G., D. Marino, L. Bianco, E. Busico & M. Montresor. 1999. Toward and assessment on the taxonomy of dinoflagellates that produce calcareous cysts (Calciodinelloideae, Dinophyceae): A morphological and molecular approach. *Journal of Phycology* 35: 1063-1078.
43. Dimas, J.J. J.L. Rosas-Acevedo, R. Wences-Reza y L. Sampedro-Rosas. 2006. Aspectos Microbiológicos de las micro-cuencas pluviales Aguas Blancas, Río del Camarón y Base Naval de la Bahía de Acapulco. *En: Sánchez-Salinas, E., M. L. Ortiz-Hernández, B. Macedo-Abarca & M. L. Castrejon-Godínez. Memorias del V Congreso Internacional y el XI Congreso Nacional de Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Academia Nacional de Ciencias Ambientales 1-6 p.*
44. Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. London: Her Majesty's Stationery Office. 303 p.
45. Dodge, J. D. 1984. Chapter 2: Dinoflagellates Taxonomy. *In: Spector D. L. (Ed.) Dinoflagellates*. Academic Press, INC. Orlando, Florida pp. 17-42.
46. Dodge, J. D. & H. Hermes. 1981. A revision of the *Diplopsalis* group of dinoflagellates (Dinophyceae) based on material from the British Isles. *Botanical Journal of the Linnean Society* 83: 15–26.
47. Dodge, J. D. & R. D. Saunders. 1985. A Partial Revision of the Genus *Oxytoxum* (Dinophyceae) with the Aid of Scanning Electron Microscopy. *Botanica Marina* 28(3): 99-122.
48. Dodge, J. D. & S. Toriumi. 1993. A taxonomic revision of the *Diplopsalis* group (Dinophyceae). *Botanica Marina* 36: 137–147.
49. Domínguez-Parra, S. 1979. Estudio de la calidad reglamentaria y ecológica de las aguas costeras en la Bahía de Acapulco, Gro. y proximidades, realizado de noviembre de 1978 a marzo de 1979. Tesis de maestría en ciencias. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., México. 153pp.
50. Elbrächter, M. 1975. Taxonomical notes on North Sea dinoflagellates I. - *Kieler Meeresforschungen. Institut für Meereskunde an der Universität Kiel* 31(1): 58-64.

51. Elbrächter, M. 1993. *Kolkwitzziella* Lindemann 1919 and *Preperidinium* Mangin 1913: correct genera names in the *Diplopsalis*-group (Dinophyceae) *Nova Hedwigia* 56(1-2): 173-178.
52. Falkowski, P. G., M. E. Katz, A. H. Knoll, A. Quigg, J. A. Raven, O. Schofield & F. J. R. Taylor. 2004. The evolution of modern eukaryotic phytoplankton. *Science* 305: 354-360.
53. Faust, M. A. 2006. Creation of the subgenus *Testeria* Faust subgen. nov. *Protoperidinium* Bergh form de SW Atlantic Ocean: *Protoperidinium novella* sp. nov. and *Protoperidinium concinna* sp. nov. Dinophyceae. *Phycologia* 45(1): 1-9.
54. Fensome, R. A, Saldarriaga, J. F. & Max. F. J. Taylor. 1999. Dinoflagellate phylogeny revised: reconciling morphological and molecular based phylogenies, *Grana* 38:2-3, 66-80.
55. Fensome, R.A., F.J.R Taylor, G. Norris, W.A.S. Sarjeant, D.I. Wharton & G.L. Williams. 1993. *Classification of living and fossil dinoflagellates. Micropaleontology, Special Publisher Number 7*". Sheridan Press. Hanover, Pennsylvania. 351 p.
56. Flores Mejía, M. A., M. Flores Hernández y M. L. Ríos Miranda. 2011. Calidad bacteriológica de las principales playas de la bahía de Acapulco, Guerrero. *ContactoS* 80: 5–11.
57. Fritz, L. & R. E. Triemer. 1985. A rapid simple technique utilizing Calcoflour White M2R for the visualization of dinoflagellate thecal plates. *Journal of Phycology* 21:662–664.
58. Gaines, G. & M. Elbrächter. 1987. Chapter 6: Heterotrophic nutrition. *In: Taylor, F.J.R. (Ed.). The biology of dinoflagellates*. Blackwell, Oxford, pp. 224-269.
59. Gaines, G & F. J. R. Taylor. 1984. Extracellular digestion in marine dinoflagellates. *Journal of Plankton Research* 6(6): 1057-1061.
60. Gao, X. & J. D., Dodge. 1991: The taxonomy and ultrastructure of a marine dinoflagellate, *Scrippsiella minima* sp. nov. *British Phycological Journal*, 26: 21-31.
61. Gárate-Lizárraga, I. & R. González-Armas. 2011. Occurrence of *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* along the southern coast of the Baja California Peninsula. *Marine Pollution Bulletin* 62:626–630.

62. Gárate-Lizárraga, I., J. A. Díaz-Ortiz, B. Pérez-Cruz, M. A. Alarcón-Romero, L. A. Chávez-Almazán, J. L. García-Barbosa & S. López-Silva. 2011. Multi-species dinoflagellate bloom and shellfish toxicity in Costa Grande, Guerrero, Mexico (december, 2010). *Oceánides* 26(1): 67-71.
63. Gómez, F. 2005. A list of free-living dinoflagellates species in the world's oceans. *Acta Botanica Croatica* 64 (1): 129–212.
64. Gómez, F. 2012a. A quantitative review of the lifestyle, habitat and trophic diversity of dinoflagellates (Dinoflagellata, Alveolata). *Systematics and Biodiversity* 10(3): 267-275.
65. Gómez, F. 2012b. A checklist and classification of living dinoflagellates (Dinoflagellata, Alveolata). *Oceánides* 27(1): 65-140.
66. Gómez, F. 2013. Morphology and distribution of *Pronoctiluca* (Dinoflagellata, incertae sedis) in the Pacific Ocean. *Acta Oceanologica Sinica* 32(4): 71–76.
67. Gómez F., D. Moreira y P. López-García. 2011a. Avances en el estudio de los dinoflagelados (Dinophyceae) con la filogenia molecular. *Hidrobiológica* 21(3): 343-364.
68. Gómez F. P. López-García & D. Moreira. 2011b. Molecular phylogeny of the Sand-dwelling Dinoflagellates *Amphidiniopsis hirsuta* and *A. swemarkii* (Peridiniales, Dinophyceae). *Acta Protozoologica* 50: 255-262.
69. Gottschling, M., R. Knop, J. Plötner, M. Kirsch, H. Willems, & H. Keupp. 2005: A molecular phylogeny of *Scrippsiella* sensu lato (Calciodinellaceae, Dinophyta) with interpretations on morphology and distribution. *European Journal of Phycology* 40(2): 207-220.
70. Graham, E. L. & L. W. Wilcox. 2000. Chapter 11: Dinoflagellates. In: Graham, E. L. & L. W. Wilcox (Eds.). *Algae*. Prentice Hall, Upper Saddle River, United States of America, pp. 198 – 231.
71. Green, B. R. 2011. The plant genome: An evolutionary view on structure and function. Chloroplast genomes of photosynthetic eukaryotes. *The Plant Journal* 66: 34-44.
72. Gribble, K. E. & D. M. Anderson. 2006. Molecular phylogeny of the heterotrophic dinoflagellates, *Protoperdinium*, *Diplopsalis* and *Preperidinium* (dinophyceae), inferred from large subunit rDNA1. *Journal of Phycology* 42: 1081–1095.

73. Gribble, K. E. & D. M. Anderson. 2007. High intraindividual, intraspecific, and interspecific variability in largesubunit ribosomal DNA in the heterotrophic dinoflagellates *Protoperidinium*, *Diplopsalis*, and *Preperidinium* (Dinophyceae) *Phycologia* 46 (3): 315–324.
74. Gribble, K. E., D. M. Anderson & D. Wayne Coats. 2009. Sexual and asexual processes in *Protoperidinium steidingerae* Balech (Dinophyceae) with observations on life history stages of *Protoperidinium depressum* (Bailey) Balech (Dinophyceae). *Journal of Eukaryotic and Microbiology* 56(1):88-103.
75. Gribble, K. E., G. Nolan & D. M. Anderson. 2007. Biodiversity, biogeography and potential trophic impact of *Protoperidinium* spp. (Dinophyceae) off the southwestern coast of Ireland. *Journal of plankton research* 29(11): 931–947.
76. Gu, H., Z. Lou, T. Liu & D. Lan. 2013. Morphology and phylogeny of *Scrippsiella enormis* sp. nov. and *S. cf. spinifera* (Peridinales, Dinophyceae) from the China Sea. *Phycologia* 52(2): 182–190.
77. Gutierrez Zavala, R. M. y E. Cabrera Mancilla. 2012. Aspectos Generales del Litoral de Guerrero. *In: Gutierrez Zavala, R. M. y E. Cabrera Mancilla* (Eds.), *La pesca ribereña de Guerrero*. 1ra ed. Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). México, D. F., México, pp. 17-23.
78. Hackett, J. D., D. M. Anderson, D. L. Erdner & D. Bhattacharya. 2004. Dinoflagellates: A remarkable evolutionary experiment. *American Journal of Botany* 91(10): 1523-1534.
79. Halim, Y. 1967. Dinoflagellates of the south-east Caribbean sea. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 52(5): 701-755.
80. Hansen, P. J. 1991. Quantitative importance and trophic role of heterotrophic dinoflagellates in a coastal pelagial food web. *Marine Ecology Progress Series* 73:253-261.
81. Hernández-Becerril, D. U. 1987. A checklist of planktonic diatoms and dinoflagellates from the Gulf of California. *Nova Hedwigia* 45 (1-2): 237-261.
82. Hernández-Becerril, D. U. 1991. *Protoperidinium* (Dinophyceae) species in the Gulf of California and off the coast of Baja California. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*. Universidad Nacional Autónoma de México 18(1):77-88.
83. Hernández-Becerril, D. U. 2003. Diversidad de fitoplancton marino de México. Un acercamiento actual, Cap. 1. *In: Barreiro-Güemes M.T., M.E.*

Meave Del Castillo, M. Signoret-Poillon y M.G. Figueroa-Torres (Eds.), *Planctología Mexicana*, Sociedad Mexicana de Planctología-ECOSUR-UAM-U. VERACRUZANA p.p. 1-18.

84. Hoppenrath, M. & B. S. Leander. 2010. Dinoflagellate Phylogeny as Inferred from Heat Shock Protein 90 and Ribosomal Gene Sequences. *Plos One* 5(10): 1-12 e13220.

85. Hoppenrath, M. & J. F. Saldarriaga. 2012. *Dinoflagellates. Version 15 December 2012* (under construction). <http://tolweb.org/Dinoflagellates/2445/2012.12.15> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org>.

86. Hoppenrath, M., M. Selina, A. Yamaguchi & B. Leander. 2012. Morphology and molecular phylogeny of *Amphidiniopsis rotundata* sp. nov. (Peridinales, Dinophyceae), a benthic marine dinoflagellate. *Phycologia* 51(2): 157-167.

87. Horiguchi, T. 1995. A new marine dinoflagellates causing mass mortality of bivalves in Japan. *Phycological Research* 43: 129-136.

88. Horiguchi, T. & M. Chihara. 1983. *Scrippsiella hexapraecingula* sp. nov. (Dinophyceae), a Tide Pool Dinoflagellate from the Northwest Pacific. *The Botanical Magazine*, Tokyo 96: 351-358.

89. Indelicato, S.R. & A.R. Loeblich III. 1986. A revision of the marine peridinioid genera (Pyrrhophyta) utilizing hypothecal-cingular plate relationships as a taxonomic guideline. *Japanese Journal of Phycology* 34(3): 153-162.

90. Jeong, H. J., Y. D. Yoo, J. S. Kim, K. A. Seong, N. S. Kang & T. H. Kim. 2010. Growth, Feeding and Ecological Roles of the Mixotrophic and Heterotrophic Dinoflagellates in Marine Planktonic Food Webs. *Ocean Science Journal*, 45(2):65-91.

91. Jørgensen, E. 1912. Bericht fiber die von der schwedischen Hydrographisch-Biologischen Kommission in dem schwedischen Gewassern in den Jahren 1909-10 eingesammelten Planktonproben. *Svenska Hydrogr. Biol. Komm. Skr.* 4: pp. 1-20.

92. Juárez, A. L, L. Sampedro-Rosas y S. Gil. 2007. Caracterización y procesos que afectan a las microcuencas fluviales de la zona urbana y conurbada del municipio de Acapulco. Capítulo 5: Desarrollo endógeno y regional sustentable. *En: Bustamente Lemus, C., C. Hernández Cortés, S. Rodríguez y Rodríguez y M. L. Sánchez Gómez (coordinadores) Reconstruir el*

desarrollo regional de México ante la recomposición del mundo, *México: AMECIDER*, ISBN: 978-32-4783-7. 17pp.

93. Karsten, G. 1907. Das Indische phytoplankton nach dem material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898-1899. *Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer 'Valdivia' 1898-1899 II 2*: 221-548.

94. Kawami, H., M. Iwataki & K. Matsuoka, 2006. A new diplosalid species *Oblea acanthocysta* sp. nov. (Peridinales, Dinophyceae). *Plankton Benthos Research* 1(4):183-190.

95. Keeling, P. J. 2004. Diversity and evolutionary history of plastids and their hosts. *American Journal of Botany* 91(10): 1481-1493.

96. Keeling, P. J., J. M. Archibald, N. M. Fast & J. D. Palmer. 2004. The evolution of modern eukaryotic phytoplankton. *Science*, 306, 2191b.

97. Kessler, W. S. 2006. The circulation of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography* 69: 181–217.

98. Kisselev, L. A. 1950. *Pantzyrnye zhgutikonostsy (Dinoflagellata) morey i presnovodnykh vod SSSR*. [*Dinoflagelados de los mares y aguas dulces de la URSS*]. Opredelitel po faune SSSR 33. Akad. Nauk SSSR, Moscú-Leningrado.

99. Kofoid, C. H. 1907. *Dinoflagellata of the San Diego Region, III. Descriptions of new species*. Contributions from the Laboratory of the Marine Biological Association of the United Kingdom XVII. University of California Publications. Zoology. 3(13):299–340.

100. Kremp, A. & D. M. Anderson. 2004. Lectin binding patterns of *Scrippsiella lachrymosa* (Dinophyceae) in relation to cyst formation and nutrient conditions. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 307: 165– 181.

101. Krock, B., U. Tillmann, U. John & A. D. Cembella 2009. Characterization of azaspiracids in plankton size-fractions and isolation of an azaspiracid-producing dinoflagellate from the North Sea. *Harmful Algae* 8: 254-263.

102. Lakkis, S. 2011. *Le phytoplankton marin du Liban (Méditerranée orientale): géologie, biodiversité, biogéographie*. Aracne. Roma. 293 p.

103. Landsberg, J. H., 2002. The effects of harmful Algal blooms on Aquatic Organisms. *Reviews in Fisheries Science* 10(2): 113-390.

104. Larsen, J., & A. Sournia. 1991. 21: The diversity of heterotrophic dinoflagellates. *In: Patterson, D. J. & J. Larsen (Eds.). The Biology of Free-Living Heterotrophic Flagellates*, Clarendon Press, Oxford N° 45, pp. 313-332.
105. Lebour, M.V. 1917. The peridinales of Plymouth Sound from the region beyond the breakwater. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 11: 183-200.
106. Lebour, M. V. 1922. Plymouth Peridinians I. *Diplopsalis lenticula* and its relatives. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 12: 795-818.
107. Lebour, M. V. 1925. *The Dinoflagellates of Northern Seas*. Mayflower Press, Plymouth, UK. 254 p.
108. Lee, R. E., 2008. *Phycology*. Cambridge, University Press, Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, Sao Paulo. 561p.
109. Liu, T., K. N. Mertens & H. Gu. 2015. Cyst–theca relationship and phylogenetic positions of the diplopsalioideans (Peridinales, Dinophyceae), with description of *Niea* and *Qia* gen. nov. *Phycologia* 54 (2): 210–232.
110. Liu, T., H. Gu, K. N. Mertens & D. Lan. 2013. New dinoflagellate species *Protoperidinium haizhouense* sp. nov. (Peridinales, Dinophyceae), its cyst-theca relationship and phylogenetic position within the Monovela group. *Phycological Research* 62: 109-124.
111. Lowe, C. D., P. J. Keeling, L. E. Martin, C. H. Slamovits, P. C. Watts & D. J. S. Montagnes. 2011. Who is *Oxyrrhis marina*? Morphological and phylogenetic studies on an unusual dinoflagellate. *Journal of Plankton Research* 33(4): 555–567.
112. Lynn, R. J. & J. J. Simpson. 1987. The California Current System: The Seasonal Variability of its Physical Characteristics. *Journal of Geophysical Research* 92(12): 12,947-12,966.
113. Mangin, L. 1912. Phytoplancton de la croisiere du Rene dans l'Atlantique, (Septembre 1908). *In: Joubin, M. Dr. L. (Ed.). Annales de l'Institut Océanographique (fondation Albert I^{er}, Prince de Monaco*, Paris, 4(1): pp. 1-63.
114. Mangin, L. A. 1913. Sur la flore planctonique de la rade de Saint-Vaast-La Hougue 1908-1912. - *Nouvelles Archives Muséum D' Histoire Naturelle de Paris* 5 (5): 147-241.

115. Matsuoka, K. 1988. Cyst-theca relationships in the *Diplopsalid* group (Peridinales, Dinophyceae). *Review of Palaeobotany and Palynology* 56: 95-122.
116. Matsuoka, K. & H. Kawami. 2013. Phylogenetic subdivision of *Protoperidinium*. In: Lewis, J. M., F. Marret, & L. R. Bradley (Eds.). *Biological and Geological Perspectives of Dinoflagellates*. The Micropalaeontological Society, Special Publications. Geological Society, London, pp. 275–284.
117. Matsuoka, K. & M. J. Head. 2013. Clarifying cyst-motile stage relationships in dinoflagellates. In: Lewis, J. M., F. Marret, & L. R. Bradley (Eds.). *Biological and Geological Perspectives of Dinoflagellates*. The Micropalaeontological Society, Special Publications. Geological Society, London, pp. 325-350.
118. Matzenauer, L. 1933. Die Dinoflagellaten des Indisches Ozeans. *Botanisches Archiv* 35: 437-510.
119. Meave del Castillo, M. E. 2011. Informe Final de Proyecto de Investigación “Diversidad y Dinámica del Fitoplancton marino de la Bahía de Acapulco, GRO”. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. HJ014. México. D.F. 106 pp.
120. Meave del Castillo, M. E. A. 2012. Diversidad y dinámica del fitoplancton marino en la bahía de Acapulco, Guerrero. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. HJ014. México D. F. 109 pp.
121. Meave del Castillo, M. E. A., M. E. Zamudio-Resendiz y M. Castillo Rivera. 2012. Riqueza fitoplanctónica de la Bahía de Acapulco, Guerrero, México. *Acta Botanica Mexicana* 100:405-487.
122. Meave del Castillo, M. E. A., M. E. Zamudio–Resendiz, Y. B. Okolodkov y I. H. Salgado Ugarte. 2003. *Ceratium balechii* sp. nov. (Dinophyceae: Gonyaulacales) del Pacífico Mexicano. *Hidrobiológica* 13 (1): 75-91.
123. Medlin, L. K. & R. A. Fensome. 2013. Dinoflagellates Macroevolution: some considerations based on an integration of morphological, molecular and fossile evidence. In: Lewis, J. M., F. Marret & L. R. Bradley (Eds.). *Biological and Geological Perspectives of Dinoflagellates*. The Micropalaeontological Society, Special Publications. Geological Society, London, pp. 263–274.
124. Meunier, A. 1910. Microplankton des Mers de Barents et de Kara. *Duc d'Orleans Campagne Arctique de 1907 (Bruxelles, Bulens)* pp.1- 355.

125. Meunier, A. 1919. Microplankton de la mer Flamande. Part III. Les Peridiniens. In: Zayez, M. (Ed.). *Mémoires du Musée royal d'Histoire Naturelle de Belgique (Verhandelingen van het Koninklijk Natuurhistorisch Museum van België)* 8(1): 1-116.
126. Minge, M. A. 2005. Chromoalveolate evolution: chloroplast replacements in dinoflagellates and the deep phylogeny of *Telonema*. Tesis de doctorado en Ciencias Naturales (Biología), Faculty of Mathematics and Natural Sciences Department of Molecular Biosciences. University of Oslo, Noruega, pp. 107.
127. Moestrup, Ø. 2010. *Heterocapsa circularisquama* Horiguchi, 1995. Accessed through: Moestrup, Ø., Akselman, R., Cronberg, G., Elbrächter, M., Fraga, S., Halim, Y., Hansen, G., Hoppenrath, M., Larsen, J., Lundholm, N., Nguyen, L. N. & Zingone, A. (Eds) (2010) IOC-UNESCO Taxonomic Reference List of Harmful Micro Algae at <http://www.marinespecies.org/hab/aphia.php?p=taxdetails&id=233610> on 2012-05-03.
128. Moestrup, Ø & N. Daugbjerg. 2007. Chapter 12: On dinoflagellate phylogeny and classification. In: Brodie, J. & J. Lewis (Eds.). *Unravelling the algae: the past, present, and futures of algal systematics*. The Systematics Association Special Volume Series 75. CRC Press: Boca Raton, pp. 215-230.
129. Montresor, M., S. Sgroso, G. Procaccini & E. H. C. F. Kooistra. 2003. Intraspecific diversity in *Scrippsiella trochoidea* (Dinophyceae): evidence for cryptic species. *Phycologia* 42(1): 56-70.
130. Murray, G. & F. Whitting. 1899. New Peridiniaceae from the Atlantic. *Transactions of the Linnean Society of London, Botany, Series 2*, 5: 321-342.
131. Nie, D., 1943. Dinoflagellata of the Hainan region, VI. On the genus *Diplopsalis*. *Sinensia* 14(16): 1-21.
132. Okolodkov, Y.B. 2005. *Protoperidinium* Bergh (Dinoflagellata) in the southeastern Mexican Pacific Ocean: part I. *Botanica Marina* 48: 284–296.
133. Okolodkov, Y. B. & I. Gárate-Lizárraga. 2006. An annotated checklist of dinoflagellates (Dinophyceae) from the Mexican Pacific. *Acta Botanica Mexicana* 74: 1-154.
134. Okolodkov Y.B., M.E. Meave del Castillo y M.E. Zamudio-Reséndiz. 2003. Diversidad de dinoflagelados planctónicos en el Pacífico mexicano. In: *Resúmenes de los Trabajos Presentados en el IV Congreso Mexicano de Ficología, Mérida, Yucatán, México, 7–11 April, 2003*. Mérida, Yucatán, (abstract no. 136). p. 79.

135. Ostenfeld, C.H. 1903. Phytoplankton from the sea around the Faerïies. *Botany of the Faerïies*, Copenhagen 2: pp.558-612.
136. Ostenfeld, C. H. 1908. The phytoplankton of the Aral Sea and its affluents, with an enumeration of the algae observed. *Wiss. Ergebn. Aralsee Exp.*, 8, pp.123-225.
137. Ostenfeld, C. H. 1915. A list of the phytoplankton from the Boston Strait Celebes. *Dansk Botanisk Arkiv* H. Hagerup's Boghandel 2 (4), 1-18.
138. Pacheco Sandoval, P. 1991. Pacífico Tropical Mexicano: Cabo Corrientes a la frontera con Guatemala. *Oceanografía física: Corrientes y circulación. En: De la Lanza-Espino, G. (Ed.). Oceanografía de mares Mexicanos. AGT EDITOR, S.A. México, D.F, pp. 162-169.*
139. Patron, N. J., M. B. Rogers & P. Keeling. 2004. Gene Replacement of fructose-1, 6-biphosphate aldolase supports the hypothesis of a single photosynthetic ancestor of chromalveolates. *Eukaryotic Cell* 3(5): 1159-1175.
140. Paulsen, O., 1904: *Plankton-investigations in the waters around Iceland in 1903*. Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie Plankton 1(1):1-40 p.
141. Paulsen, O. 1907. *The Peridinales of the Danish waters*. Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser. Serie: Plankton 1(5): 26 p.
142. Paulsen, O. 1908. XVII: The Peridinales. *In: Brandt, K. & C. Apstein (Eds.). Nordisches Plankton. Botanischer Teil*, Lipsius & Tischer, Kiel y Leipzig. 1-124.
143. Paulsen, O. 1910. XI: Marine plankton from the East-Greenland Sea (W. of 6° W. long. and N. of 73°30' N. lat.) collected during the Danmark Expedition 1906-1908. III: Peridinales *In: Mylius-Erichesen, L. (Ed.). Danmark-Ekspeditionen til Gronlands Nordostkyst 1906-1908*. 3, pp.161-320.
144. Pavillard, J. 1909. Sur les Périдиниens du Golfe du Lion. *Bulletin de la Société Botanique de France* 56:277-284.
145. Pavillard, M. J. 1912. *A propos du Diplopsalis lenticula Bergh. Comptes Rendus Hebdomadaires des séances de L' Academie des sciencies. Paris Mémoires et communications des membres et des correspondants de l' academie*. pp. 175- 177.

146. Pavillard, J. 1913. *Le genre Diplopsalis Bergh et les genres voisins*. pp. 1-12. Montpellier: The author.
147. Pavillard, M. J. 1916. Recherches sur les peridiniens du Golfe du Lion. Travail de l'Institut de botanique de l'Université de Montpellier et de la Station zoologique de Cette., Série mixte. Mémoire N°. 4, pp. 9-70.
148. Polat, S. & T. Koray. 2003. New Records for the Genus *Heterodinium* Kofoid (Dinophyceae) from Turkish Coastal Waters (northeastern Mediterranean). *Turkish Journal of Botany* 27: 427-430.
149. Poupin, J., Cussatlegras, A. S. & J. Geistdoerfer. 1999. Plancton Marin Bioluminescent inventaire documenté des espèces et bilan des formes les plus communes de la mer d'Iroise. Rapport Scientifique Du Loen. *Laboratoire d'Océanographie de l'École Navale, LOEN Lanvéoc-Poulmic, 29 240 Brest Naval, France*. 83 p.
150. Pozdnyakov, I. & Skarlato, S. 2012. Dinoflagellate amphiesma at different stages of the life cycle. *Protistology* 7 (2): 108–115.
151. Probert, I., R. Siano, C. Poirier, J. Decelle, T. Biard, A. Tuji, N. Suzuki & F. Not. 2014. *Brandtodinium* gen. nov. and *B. nutricula* comb. nov. (dinophyceae), a dinoflagellate commonly found in symbiosis with polycystine radiolarians. *Journal of Phycology* 50, 388–399.
152. Prygiel, J. & M. Coste. 2000. 3: Misa en oeuvre de l'IBD. 8: Préparation du matériel diatomique. In: Prygiel, J. & M. Coste. (Eds.). *Guide méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées NT T* 90-354. Agences de l'Eau – Cemagref, pp. 36-37.
153. Rae, P.M.M. & R. E. Steele. 1978. Modified bases in the DNAs of unicellular eukaryotes: an examination of distributions and possible roles, with emphasis on hydroxymethyluracil in dinoflagellates. *BioSystems*, 10:37-53.
154. Reynolds, C. S. 2006. *Ecology of phytoplankton*. Cambridge University Press, New York 551 p.
155. Ribeiro, S., Lundholm, N., Amorim, A. & M. Ellegaard. 2010. *Protoperidinium minutum* (Dinophyceae) from Portugal: cyst-theca relationship and phylogenetic position on the basis of single-cell SSU and LSU rDNA sequencing. *Phycologia* 49: 48–63.
156. Rojas-Herrera, A. A., J. Violante-González, S. García-Ibáñez, V. M. G. Sevilla-torres, J. S. Gil-Guerrero & P. Flores-Rodríguez. 2012. Temporal

variation in the phytoplankton community of Acapulco Bay, Mexico. *Microbiology Research* 3(e4): 13-19.

157. Rojas-Herrera, A. A. J. Violante-González, V. M. G. Sevilla-Torres, J. S. Gil-Guerrero, P. Flores-Rodríguez & J. A. Rendón-Dircio. Species composition and abundance of phytoplankton communities in Acapulco Bay, Mexico. *International Research Journal of Microbiology* 3(9): 307-316.

158. Russell, J. S., S. A. Murray, A. Stüken, L. Rhodes & K. S. Jakobsen. 2012. When naked became armored: An eight-gene phylogeny reveals monophyletic origin of theca in dinoflagellates. *Plos ONE* 7(11): 1-13 e50004.

159. Saldarriaga, J. F., F. J. R. Taylor, T. Cavalier-Smith, S. Medden-Duer & P. J. Keeling. 2004. Molecular data and the evolutionary history of dinoflagellates. *European Journal of Protistology* 40: 85-111.

160. Saldarriaga, J. F., F. J. R. Taylor, P. J. Keeling & T. Cavalier-Smith. 2001. Dinoflagellate nuclear SSU rRNA phylogeny suggests multiple plastid losses and replacements. *Journal of Molecular Evolution* 53: 2004-2013.

161. Schiller, J., 1937. Dinoflagellatae (Peridineae). In: 1, Rabenhorst (Editor), Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz, 10 (Flagellatae) Abteilung, 3(2) Fasc., 4. Verlagsgesellschaft M.B.H., Leipzig, pp.481-590.

162. Schnepf, E. & M. Elbrächter. 1999. Dinophyte chloroplast and phylogeny - A review. *Grana* 38:2-3, 81-97.

163. Scott, F. & S. Brandt. 2011. *Protoperdinium crassipes* (Kofoid, 1907) Balech, 1974. Accessed through: Moestrup, Ø., Akselman, R., Cronberg, G., Elbrächter, M., Fraga, S., Halim, Y., Hansen, G., Hoppenrath, M., Larsen, J., Lundholm, N., Nguyen, L. N. & Zingone, A. (Eds) (2011) IOC-UNESCO Taxonomic Reference List of Harmful Micro Algae at <http://www.marinespecies.org/hab/aphia.php?p=taxdetails&id=110214> on 2012-05-03.

164. South, G. R. & A. Whittick, 1987. *Introduction to Phycology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford London Edinburgh, Boston Palo Alto Melbourne.

165. Selina, M. S., G. V. Konovalova, A. A. Begun & T. V. Morozova. 2008. *Diplopsalopsis kisselevii* sp. nov. (Dinophyceae) from the northwestern Sea of Japan. *Botanica Marina* 51: 151-155.

166. Smayda, T. J. 2006. *Harmful algal bloom communities in Scottish coastal waters: Relationship to fish farming and regional comparisons - A Review*.

167. Solis S., L. G. 2010. Riesgos y conflictos ambientales en Acapulco motivados por el desarrollo turístico. Diagnóstico para una propuesta sustentable. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales, Programa Multidisciplinario de posgrado en Ciencias Ambientales, Facultades de Ciencias Químicas, Ingeniería y Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. 131 pp.

168. Sournia, A. 1978. *Phytoplankton manual*. Muséum national d' Histoire Naturelle, Paris, pp. 143-148.

169. Sournia, A. 1984. Classification et nomenclature de divers dinoflagellés marins (Dinophyceae). *Phycologia* 23(3): 345-355.

170. Sournia, A. 1986. *Atlas du Phytoplancton Marin. Vol. I: Introduction, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées et Raphidophycées*. Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, France, Paris 219 p.

171. Sournia, A., M. J. Chretiennot-Dinet & M. Ricard. 1991. Marine phytoplankton: how many species in the world ocean? *Journal of Plankton Research* 13(5): 1093-1099.

172. Steidinger, K. A. & K. Tangen, 1997. Chapter 3: Dinoflagellates. In: Thomas, C. (Ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.

173. Steidinger, K. A., M. A. Faust & D. U. Hernández-Becerril. 2010. Chapter 7: Dinoflagellates (Dinoflagellata) of the Gulf of Mexico. In: Felder, D. L. & D. K. Camp (Eds.). *Gulf of Mexico Origin, Waters, and Biota*, Volume 1, Biodiversity. Texas A & M University Press. College Station, pp.131-154.

174. Stein, F.R., 1883. Der Organismus der arthrodelen Flagellaten. II. Hälfte (Die Naturgeschichte der arthrodelen Flagellaten). Der Organismus der Infusionsthiere nach eigenen Forschungen In: Wilhelm Engelmann (Ed.). *Systematischer reihenfolge bearbeitet* 3, Leipzig, pp. 30.

175. Strom, S. L. & E. J. Buskey. 1993. Feeding, growth, and behavior of the thecate heterotrophic dinoflagellates *Oblea rotunda*. *Limnology and Oceanography* 38(5): 965-977.

176. Subrahmanyam, R. 1971. "The Dinophyceae of the Indian Seas. Part 2. Family Peridiniaceae Schütt emend. Lindemann". Marine Biological Association of India, Memoir II 345 p.

177. Taş, S., E. Okuş & T. Koray. 2006. New Record of a Dinoflagellate Species *Corythodinium tessellatum* (Stein) Loeblich Jr. & Loeblich III from Turkish Coastal Waters of the North-eastern Mediterranean Sea. *Turkish Journal of Botany* 30: 55-57.
178. Taylor, D. L. 1971. Ultrastructure of the 'Zooxanthella' *Endodinium Chattonii* in Situ. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 51 (1):227-234.
179. Taylor, F. J. R. 1980. On Dinoflagellate evolution. *BioSystems* 13: 65-108.
180. Taylor, F.J.R., 1976. Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition. A report on material collected by the R.V. "Anton Bruun" 1963 1964. *Bibliotheca Botanica*, 132: 1-234.
181. Taylor, F.J.R. 1978. Chapter 6: Identification problems. 6.3.2 Dinoflagellates *In*: Sournia A. (Ed.). *Phytoplankton manual*. Muséum national d' Histoire Naturelle, Paris, pp. 125-163.
182. Taylor, F. J. R. 1987. A: General and Marine Ecosystems. *In*: Taylor, F.J.R. (Ed.). *The biology of dinoflagellates*. Blackwell, Oxford, pp.399-478.
183. Trasviña, A. y C. A. Andrade. 2002. Circulación costera del Pacífico Tropical Oriental, con énfasis en la Alberca Cálida Mexicana (ACM). *In*: Corcas (Eds.). *Circulación oceánica y climatología tropical en México y Colombia*. Diálogo entre Pares 1, Consejo Nacional de Acreditación, Ministerio de Educación, Bogotá, Colombia, pp. 9-37.
184. Trasviña, A., D. Lluch C., A. Filonov y A. Gallegos. 2004. Capítulo 3: Oceanografía y El Niño. *En*: Magaña R., V. (Ed.). *Los impactos del niño en México*. Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de Gobernación. México, pp. 69-101.
185. Tett, P. & E. D. Barton. 1995. Why are there about 5000 species of phytoplankton in the sea? *Journal of Plankton Research* 17(8): 1693-1704.
186. Tillmann, U., M. Elbrächter, B. Krock, J. Uwe & A. Cembella. 2009. *Azadinium spinosum* gen. et sp. nov. (Dinophyceae) identified as a primary producer of azaspiracid toxins. *European Journal of Phycology* 44(1): 63-79.
187. Tillmann, U., M. Elbrächter, M. Gottschling, H. Gu, H. J. Jeong, B. Krock, E. Nézan, E. Potvin, R. Salas & S. Soehner. 2012. The dinophycean genus

Azadinium and related species – morphological and molecular characterization, biogeography, and toxins. In: Kim, H. G., B. Reguera, G. M. Hallegraeff, C. K. Lee, M. S. Han & J. K. Choi. (Eds). *Harmful Algae 2012, Proceedings of the 15th International Conference on Harmful Algae*. October 29-November 2, 2012, CECO, Changwon, Gyeongnam, Korea. International Society for the Study of Harmful Algae 2014, pp. 149-152.

188. Tillmann, U., B. Krock & B. B. Taylor. 2014. *Azadinium caudatum* var. *margalefii*, a poorly known member of the toxic genus *Azadinium* (Dinophyceae). *Marine Biology Research* 10(10): 941-956.

189. Van den Hoek, C., D.G. Mann & H.M. Jahns. 1995. Chapter 16: Dinophyta. In: Van den Hoek, C., D.G. Mann & H.M. Jahns. (Eds.). *Algae: An introduction to Phycology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 244-281.

190. Varona C., F., M. E. Zamudio-Reséndiz, I. R. Herrera Moro Chao., F., Gutiérrez-Mendieta y M. E. A. Meave del Castillo. 2013. Estado trófico de la Bahía de Acapulco basado en la calidad de agua y fitoplancton. En: Martínez, M. L., R. A. Florido Araujo, G. Vázquez, L. J. Rangel Ruiz & J. G. García-Franco (Eds.) Resúmenes. Presentaciones Orales. IV Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología. Villahermosa, Tabasco del 18 al 22 de marzo de 2013, pp. 156.

191. Yamaguchi, A, M. Hoppenrath, V. Pospelova, T. Horiguchi & B. S. Leander. 2011. Molecular phylogeny of the marine sand-dwelling dinoflagellate *Herdmania litoralis* and an emended description of the closely related planktonic genus *Archaeoperidinium* Jörgensen', *European Journal of Phycology* 46(2): 98-112.

192. Yoon, S. H., J. D. Hackett & D. Bhattacharya. 2002. A single origin of the Peridinin-and Fucoxanthin-Containing Plastids in Dinoflagellates through tertiary Endosymbiosis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99(18):11724-11729.

193. Zamudio R., M. E. y M. E. Meave del Castillo. 2013. Coocurrencia de los dinoflagelados tóxicos *Gymnodinium catenatum* y *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* en la Bahía de Acapulco, Gro., México. Presentación en IV Congreso Mexicano de Ecología, Villa Hermosa, Tabasco, México del 18-22 de marzo de 2013.

194. Zamudio R., M. E., D. Gonzáles-Rivas & M. E. Meave del Castillo. 2012. Evaluation of *Pseudo-nitzschia* spp. In a tropical bay of the Mexican Pacific. In: Kim H. G., B. Reguera, G. M. Hallegraeff, Ch.K. Lee, M. S.Han & J. K. Choi (Eds.). *Harmful Algae 2012. Proceedings of the 15th International Conference on Harmful Algae*. October 29-November 2, 2012, CECO, Changwon,

Gyeongnam, Korea. International Society for the study of harmful algae 2014, pp. 33-36.

195. Zhang, H., Bhattacharya, D. & Lin, S. 2007. A three dinoflagellates phylogeny suggests monophyly of Prorocentrales and a basal position for *Amphidinium* and *Heterocapsa*. *Journal of Molecular Evolution* 65: 463-474.

196. Zhang, Q., G. X. Liu & Z. G. Hu. 2011. Morphological differences and molecular phylogeny of freshwater blooming species, *Peridiniopsis* spp. (Dinophyceae) from China. *European Journal of Protistology* 43(3): 149-160.

197. Zeitzschel, B. 1978. Why study phytoplankton? *In*: Sournia, A. (Ed.). *Phytoplankton Manual*. Muséum National d' Histoire Naturelle, Paris, pp. 1-5.