



BOLETIN

IMARPE

Instituto del Mar del Perú

Vol. 18 / Nos. 1 y 2 / Diciembre 1999

DIVERSIDAD DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS MARINOS DEL PERÚ

Noemí Ochoa L., Olga Gómez C, Sonia Sánchez y Elcira Delgado L.

BIOLOGÍA Y PESQUERÍA DEL LENGUADO *PARALICHTHYS ADSPERSUS*, CON
ESPECIAL REFERENCIA AL ÁREA NORTE DEL LITORAL PERUANO,
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Manuel Samamé y Javier Castañeda

DIVERSIDAD DE PECES MARINOS DEL PERU

Abelardo Vildoso B., Juan Vélez D., Norma Chirichigno F. y Aurora Chirinos de Vildoso

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE ANCHOVETA Y OTRAS ESPECIES PELÁGICAS
ENTRE LOS EVENTOS EL NIÑO 1982-83 Y 1997-98

Mariano Gutiérrez T., Naldi Herrera A. y Dora Marín S.

CALLAO, PERÚ



BOLETIN

IMARPE
Instituto del Mar del Perú

Vol. 18 / Nos. 1 y 2 / Diciembre 1999

- DIVERSIDAD DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS MARINOS DEL PERÚ
Noemí Ochoa L., Olga Gómez C., Sonia Sánchez y Elcira Delgado L. 1
- BIOLOGÍA Y PESQUERÍA DEL LENGUADO *PARALICHTHYS ADSPERSUS*,
CON ESPECIAL REFERENCIA AL ÁREA NORTE DEL LITORAL PERUANO,
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Manuel Samané y Javier Castañeda 15
- DIVERSIDAD DE PECES MARINOS DEL PERU
Abelardo Vildoso B., Juan Vélez D., Norma Chirichigno F. y Aurora Chirinos de Vildoso 49
- DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE ANCHOVETA Y OTRAS ESPECIES PELÁGICAS
ENTRE LOS EVENTOS EL NIÑO 1982-83 Y 1997-98
Mariano Gutiérrez T., Naldi Herrera A. y Dora Marín S. 77

CALLAO, PERÚ

Asesores científicos

*Dra. Norma Chirichigno Fonseca
Dr. Felipe Ancieta Calderón*

Editor científico

Dr. Pedro G. Aguilar Fernández

© 1999, Instituto del Mar del Perú

*Esquina Gamarra y General Valle
Apartado Postal 22*

Callao, PERU

Teléfono 429-7630 / 420-2000

Fax (511) 465-6023

E-mail: imarpe+@imarpe.gob.pe

Hecho el depósito de ley.

*Reservados todos los derechos de reproducción total
o parcial, la fotomecánica y los de traducción.*

ISSN: 0378-7699 (International Center for the Registration of Serials, Paris).

Tiraje: 500 ejemplares. Terminado de imprimir: Marzo 2000.

Impresión: Gráfica Técnica SRL,

Calle Los Talladores 184, Urb. El Artesano - Ate

Teléfono: 436-3140 / 437-5842 / 434-2032 Fax: 437-4085

La información estadística, los mapas, figuras, términos y designaciones empleadas en la presentación de este documento son referenciales, no tienen valor oficial y son de completa responsabilidad de cada autor.

DIVERSIDAD DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS MARINOS DEL PERU

NOEMÍ OCHOA L.¹, OLGA GÓMEZ C.², SONIA SÁNCHEZ³ Y ELCIRA DELGADO L.³

RESUMEN

OCHOA, N., O. GÓMEZ, S. SÁNCHEZ y E. DELGADO. 1999. Diversidad de diatomeas y dinoflagelados marinos del Perú. Bol. Inst. Mar Perú 18 (1-2): 1-14.

Se presenta una relación de las diatomeas y dinoflagelados registrados en el mar peruano, desde 1950 hasta la fecha. El área estudiada se extiende de los 3°30'S a 18°30'S hasta una distancia aproximada de 300 millas náuticas de la costa. En esta área participan cuatro masas de agua de características diferentes que propician una alta diversidad específica. Se identificaron 169 especies de diatomeas y 208 de dinoflagelados que corresponden respectivamente, al 12 % y 14 % del total de especies registradas a nivel mundial. Dos géneros de diatomeas y dos de dinoflagelados contienen casi la totalidad de especies.

PALABRAS CLAVE: fitoplancton, diatomeas, dinoflagelados, biodiversidad, mar peruano.

ABSTRACT

OCHOA, N., O. GÓMEZ, S. SÁNCHEZ and E. DELGADO. 1999. Diversity of marine diatoms and dinoflagellates of Peruvian sea. Bol. Inst. Mar Perú 18 (1-2): 1-14.

A list of diatoms and dinoflagellates registered in Peruvian sea since 1950 up to date, is presented. The studied area is situated from 3°30'S until 18°30'S to an approximate distance of 300 nautic miles off the coast. In this area participate four water masses of different characteristics which propitiate a high specific diversity. A total of 169 diatoms and 208 dinoflagellates species have been identified, which correspond to 12% and 14% of total species registered at world level, respectively. Two genera of diatoms and two of dinoflagellates contain almost the totality of species.

KEY WORDS: Phytoplankton, diatoms, dinoflagellates, biodiversity, Peruvian sea.

INTRODUCCION

A comienzos de este siglo se publicaron dos grandes revisiones mundiales de carácter taxonómico sobre diatomeas y dinoflagelados: HUSTEDT (1927-1966) y SCHILLER (1931-1937). En 1991 SOURNIA presentó un censo de los organismos vivos del fitoplancton marino a nivel mundial, basado en el "Atlas du Phytoplankton Marin" elaborado por SOURNIA (1986), RICARD (1987) y

CTHRÉTIENNOT-DINET (1990). En 1993 CTHRÉTIENNOT-DINET *et al.* publicaron una clasificación del fitoplancton marino del mundo.

En el Perú no existe una publicación sobre la sinopsis de la flora planctónica. Las primeras investigaciones sobre diatomeas y dinoflagelados, principales componentes del fitoplancton, fueron realizadas por LANDA (1953), BARREDA (1957) y ROJAS DE MENDIOLA (1958), en aguas someras y de

1 Ex IMARPE. Dirección actual: Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

2 Ex IMARPE. Dirección actual: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna. Correo Central de Ilo. Moquegua.

3 Instituto del Mar del Perú. Apartado N° 22. Callao.

carácter local. Los estudios periódicos, sobre estos organismos, a nivel nacional en aguas libres afuera de las 5 millas náuticas fueron iniciados por el Instituto de Investigación de Recursos Marinos (IREMAR) en 1960 y continuados hasta la fecha, por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE). Estos estudios incluyen especies de Aguas Costeras Frías (ACF), Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y Aguas Tropicales Superficiales (ATS). A partir de 1980, las universidades iniciaron estudios en áreas puntuales de aguas someras.

MATERIAL Y METODOS

Esta sinopsis sobre fitoplancton del mar peruano se ha basado principalmente en dos trabajos: (a) ROJAS DE MENDIOLA (1981), quien hizo una síntesis de los estudios fitoplanctónicos durante 10 años de 1961 a 1970; y (b) OCHOA y GÓMEZ (1997), quienes estudiaron los dinoflagelados presentes en aguas peruanas desde 1982 a 1985. Así mismo se toma en cuenta la información de 34 trabajos sobre fitoplancton realizados en aguas peruanas. Estos son: ANTONIETTI (1989), BARREDA (1957), BALECH y ROJAS DE MENDIOLA (1977), BALECH (1978), BLASCO (1971), CALIENES (1966, 1973, 1992), CHIRINOS DE VILDOSO (1976), DELGADO (1990), HASLE y ROJAS DE MENDIOLA (1967), HENDRIKSON *et al.* (1982), GUILLEN *et al.* (1971), GRAHAM y BRONIKOVSKY (1944), LANDA (1953), OCHOA y GÓMEZ (1981, 1987, 1988), OCHOA *et al.* (1985), PAULY *et al.* (1989), RATKOVA (1981), ROJAS DE MENDIOLA (1958, 1966), ROJAS DE MENDIOLA y OCHOA (1972), ROJAS DE MENDIOLA y ESTRADA (1976), ROJAS DE MENDIOLA *et al.* (1955, 1981), SÁNCHEZ (1989, 1994), SÁNCHEZ *et al.* (1988), SOLÉ (1974), SUKHANOVA *et al.* (1978), STRICKLAND *et al.* (1969) y VILCHEZ *et al.* (1991). Se han incluido también algunas especies registradas por los autores durante El Niño 1997-1998.

Para la identificación de las diatomeas y los dinoflagelados se ha seguido la clasificación de CHRETIENNOT-DINET *et al.* (1993), presentándose los diferentes taxa en orden taxonómico y alfabético. Se han incluido algunos nuevos géneros y especies considerados por HASLE *et al.* (1996) y BALECH (1988). En las listas, las especies propias de aguas cálidas están marcadas con un asterisco.

RESULTADOS Y DISCUSION

Riqueza de especies

Las diatomeas y los dinoflagelados son algas unicelulares componentes principales del fitoplancton marino y pilar fundamental de la extraordinaria producción del mar peruano.

Diatomeas

Se han registrado 169 especies de diatomeas agrupadas en 62 géneros, 20 familias, 2 órdenes.

SOURNIA (1991) presentó una sinopsis del número de géneros y especies registrados a nivel mundial, incluyendo 77 géneros de diatomeas centrales y 87 pennales, dando un total de 164 géneros. Para las diatomeas centrales da un rango de 865 a 999 especies y para las pennales, de 500 a 784 especies. Considerando el número menor, como el número de taxa realmente confiables, las especies encontradas en el Perú representarían el 12 % del total de diatomeas en el mundo.

Según WILLIS (1922 en SOURNIA 1991) una idea general de la diversidad biológica puede ser dada por la distribución del número de especies por género, determinando una curva de distribución hiperbólica, es decir, que un número relativamente alto de géneros comprende

pocas o una sola especie. *SOURNIA* extendió este hallazgo al fitoplancton marino, encontrando que más de la tercera parte de la flora total (38,4-38,7%) eran monotípicos y que muy pocos géneros

tenían más de 50 especies. Similares resultados se encontraron en este estudio, 39 géneros (63%) son monoespecíficos y un sólo género incluye 41 especies (Fig. 1).

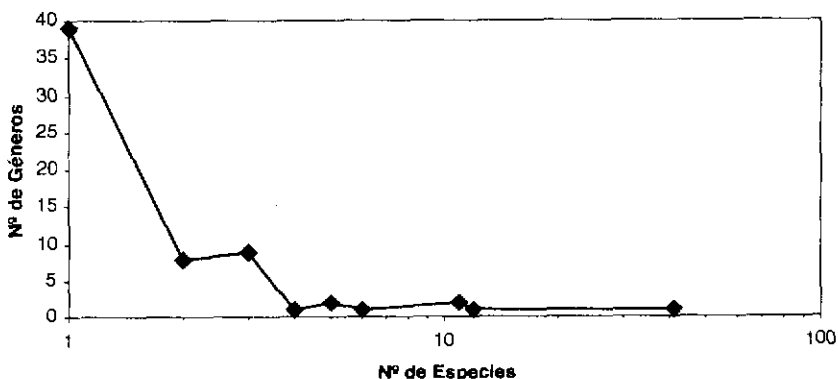


FIGURA 1. Distribución del número de especies por género de Diatomeas.

Las diatomeas registradas en el mar peruano se presentan en la siguiente tabla:

DIATOMEAS (DIVISION: BACILLARIOPHYTA)

CLASE: DIATOMOPHYCEAE Rabenhorst 1864

ORDEN: CENTRALES Schütt 1896

FAMILIA: ASTEROLAMPRACEAE H. L. Smith 1872

Género: *Asterolampra* Ehrenberg 1844

Género: *Asteromphalus* Ehrenberg 1844

Especie: *A. brookei* Grunow

A. flavellanus (Brébisson) Greville

A. heptactis (Brébisson) Ralfs

FAMILIA: BIDDULPHIACEAE Kützting 1844

Género: *Biddulphia* S. F. Gray 1821

Especie: *B. alternans* (Bayley) Van Heurck

Género: *Cerataulina* H. Peragallo ex Schütt 1896

Especie: *C. pelagica* (Cleve) Hendey

Género: *Climacodium* Grunow 1868

Especie: *C. frauenfeldianum* Grunow*

Género: *Eucampia* Ehrenberg 1839

Especie: *E. cornuta* Ehrenberg*

E. zoodiacus Ehrenberg

Género: *Hemiaulus* Ehrenberg 1844

Especie: *H. hauckii* Grunow

H. membranaceus Cleve*

H. sinensis Graville

FAMILIA: CHAETOCERACEAE H. L. Smith 1872

Género: *Bacteriastrum* Shadbolt 1854

Especie: *B. comosum* Pavillard

B. delicatulum Cleve

B. elongatum Cleve

B. furcatum Shadbolt

B. hyalinum Lauder

Género: *Chaetoceros* Ehrenberg 1844

Especie: *C. affinis* Lauder

C. anastomosans Grunow

C. armatum West

C. atlanticum Cleve*

C. brevis Schütt*

C. coarctatus Lauder*

C. costatum Pavillard*

C. compressus Lauder

C. concaicornis Mangin*

C. constrictus Gran

C. convolutus Castracanei*

C. diadema (Ehrenberg) Gran

C. danicus Cleve

C. daduyi Pavillard*

C. debilis Cleve

C. decipiens Cleve

- C. didymus* Ehrenberg
C. dictaeta Ehrenberg
C. diversus Cleve*
C. eibenii Grunow
C. gracilis Schütt
C. holsaticus Schütt
C. lacinosus Schütt
C. laevis I. Leuduger - Fortmorel*
C. lauderi Ralfs
C. lorenzianus Grunow
C. messanensis Castracane*
C. peruvianus Brightwell*
C. pelagicus Cleve
C. perpusillus Cleve
C. pseudocurvisetus Mangin
C. radicans Schütt*
C. seycellarum Karsten
C. similis Cleve
C. socialis Lauderer
C. subtilis Cleve
C. teres Cleve
C. tetrastichon Cleve*
C. tortissimus Gran
C. vanbeurcbii Gran
C. vistulae Apstein
- FAMILIA: COSCINODISCEAE Kützing 1844
 Género: *Azpeitia* M. Peragallo en Tempère & Peragallo 1912
 Especie: *A. nodulifera* (A. Schmidt) G. Fryxell & P.A. Sims en Fryxell *et al.*, 1986
- Género: *Coscinodiscus* Ehrenberg emend. Rattray 1890
 Especie: *C. asteromphalus* Ehrenberg
C. centralis Ehrenberg
C. conctrinus W. Smiths
C. curvatus Grunow
C. granii Gough
C. lineatus Ehrenberg
C. marginatus Ehrenberg
C. oculus iridis Ehrenberg
C. perforatus Ehrenberg
C. radiatus Ehrenberg
C. wailestii Gran & Angst
- FAMILIA: CYMATOCIRACEAE Hasle, von Stosch & Syvertsen 1983
 Género: *Plagiogrammopsis* Hasle, von Stosch & Syvertsen 1983
- FAMILIA: EUPODISCEAE Kützing 1849
 Género: *Odontella* C. Agardh 1832
 Especie: *O. aurita* (Lyngbye) C. A. Agardh
O. longicirris Greville
O. mobilienses (Bayley) Grunow
O. rhombus (Ehrenberg) Kützing
O. sinensis (Greville) Grunow
- FAMILIA: HELIOPELTACEAE H. L. Smith 1872
 Género: *Actinoptychus* Ehrenberg 1839
- Especie: *A. senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg
A. splendens (Shadbolt) Ralfs
- FAMILIA: HEMIDISCEAE Henvey emend. Simonsen 1975
 Género: *Actinocyclus* Ehrenberg 1837
 Especie: *A. curvatus* Janisch
A. octonarius Ralf
A. octonarius var. *crasus* (W. Smith) Henvey
A. octonarius var. *tenella* (de Brebisson) Henvey
- Género: *Hemidiscus* Wallich 1860
 Especie: *H. cuneiformis* Wallich
- Género: *Roperia* Grunow 1881
 Especie: *R. tessellata* (Roper) Grunow
- FAMILIA: LEPTOCYLINDRACEAE Lebour 1930
 Género: *Corethron* Castracane 1886
 Especie: *C. hystrix* Hensen
 Género: *Leptocylindrus* Cleve 1889
 Especie: *L. danicus* Cleve
L. mediterraneus (H. Peragallo) Hasle
L. minimus Gran
- FAMILIA: LITHODESMIACEAE H. Peragallo et M. Peragallo 1897-1908
 Género: *Ditylum* J. W. Bailey 1861
 Especie: *D. brightwellii* (West) Grunow
- Género: *Helicotheca* Ricard 1987
 Especie: *H. tamesis* Ricard 1987
- Género: *Lithodesmium* Ehrenberg 1840
 Especie: *L. undulatum* Ehrenberg
- FAMILIA: MELOSIRACEAE Kützing 1844
 Género: *Melosira* C. Agardh 1824
 Especie: *M. moniliformis* O.F. Müller
- Género: *Paralia* Heiberg 1863
 Especie: *P. sulcata* (Ehrenberg) Cleve
- Género: *Stephanopyxis* Ehrenberg 1844
 Especie: *S. palmeriana* (Greville) Grunow
S. turris (Greville and Arnott) Ralfs
- FAMILIA: RHIZOSOLENIACEAE Petit 1888
 Género: *Dactyliosolen* Castracane 1886
 Especie: *D. fragillissimus* (Bergon) Hasle
- Género: *Guinardia* H. Peragallo 1892
 Especie: *G. delicatula* (Cleve) Hasle
G. flaccida (Castracanei) H. Peragallo
G. striata (Stolterfoth) Hasle
- Género: *Proboscia* Sundstrom 1986
 Especie: *P. alata* (Brightwell) Sundstrom
- Género: *Pseudosolenia* Sundstrom 1986
 Especie: *P. calcar avis* Sundstrom*

- Género: *Rhizosolenia* Ehrenberg emend. Brightwell 1858
 Especie: *R. acuminata* (H. Peragallo) H. Peragallo*
R. bergonii H. Peragallo*
R. castracanei H. Peragallo*
R. chunii Karsten
R. hebetata Bailey
R. hebetata f. *semispina* (Hensen) Gran
R. hyalina Ostenfeld
R. imbricata Brightwell
R. robusta Norman
R. styliformis Brightwell
R. styliformis var. *latissima* Brightwell*
R. temperei H. Peragallo*
- FAMILIA: STICTODISCACEAE Schütt 1896
 Género: *Eibmodiscus* Castracane 1886
 Especie: *E. gazellae* (Janisch) Hustedt*
- FAMILIA: THALASSIOSIRACEAE Lebour emend. Hasle 1973
 Género: *Bacterosira* Gran 1900
 Especie: *B. bathyomphala* (Cleve) Syvertsen & Hasle
- Género: *Cyclotella* Kützing (Brébisson) 1838
 Especie: *C. litoralis* Lange & Syvertsen
- Género: *Detonula* Schütt 1893
 Especie: *D. pumila* (Castracane) Gran
D. confervacea (Cleve) Gran
- Género: *Lauderia* Cleve 1873
 Especie: *L. annulata* Cleve
- Género: *Planktoniella* Schütt 1893
 Especie: *P. sol* (Wallich) Schütt*
- Género: *Porosira* Jörgensen 1905
 Especie: *P. glacialis* (Grunow) Jörgensen
- Género: *Skeletonema* Greville 1865
 Especie: *S. costatum* (Greville) Cleve
S. tropicum Cleve
- Género: *Thalassiosira* Cleve 1873
 Especie: *T. angulata* (Gregory) Hasle
T. angustelineata (A. Schmidt) G. A. Fryxell & Hasle
T. aestivalis Gran & Angst
T. eccentrica (Ehrenbergii) Cleve
T. gravida Cleve
T. mendiolana Hasle & Heimdal
T. nordenskiöldii Cleve
T. minima Gaarder
T. partheneia Schröder*
T. rotula Meunier
T. subtilis Gran
- ORDEN: PENNALES Schütt 1896
- FAMILIA: ACHNANTHACEAE Kützing 1844
 Género: *Achnanthes* Bory 1822
- Especie: *A. brevipes* C. Agardh
A. longipes C. Agardh
- Género: *Cocconeis* Ehrenberg 1838
- FAMILIA: AURICULACEAE Hendey 1964
 Género: *Surirella* Burpin 1828
 Especie: *S. fastuosa* (A. Schmidt) Cleve
- FAMILIA: CYMBELLACEAE Kützing 1844
 Género: *Amphora* Ehrenberg 1840
 Especie: *A. hyalina* Karsten
- FAMILIA: FRAGILIARIACEAE Dumortier 1823
 Género: *Asterionellopsis* F. Round 1990
 Especie: *A. glacialis* (Castracane) Round
- Género: *Climacosphenia* Ehrenberg 1841
 Especie: *C. moniligera* Ehrenberg
- Género: *Fragilaria* Lyngbye 1819
- Género: *Grammatophora* Ehrenberg 1840
 Especie: *G. angulosa* Ehrenberg
G. marina (Lyngye) Kützing
G. oceánica (Ehrenberg) Grunow
- Género: *Licmophora* C. Agardh 1827
 Especie: *L. abbreviata* Agardh
- Género: *Lioloma* Hasle 1995
 Especie: *L. delicatulum* Hasle 1995
L. pacificum Hasle 1995
- Género: *Striatella* C. Agardh 1832
 Especie: *S. unipunctata* (Lyngbye) C. A. Agardh
- Género: *Thalassionema* Grunow in van Heurck 1881
 Especie: *T. bacillare* (Heiden) Kolbe
T. frauenfeldii (Grunow) Hallegraeff
T. nitzschoides (Grunow) Mereschkowsky 1902
- Género: *Thalassiothrix* Cleve et Grunow 1880
 Especie: *T. longissima* Cleve & Grunow*
- Género: *Toxarium* Bailey & Smiths
 Especie: *T. undulatum* Bailey
- Género: *Trichotaxon* Reid et Round 1988
 Especie: *T. reimboldii* (Van Heurck) Reid et Round
- FAMILIA: NAVICULACEAE Kützing 1844
 Género: *Navicula* J. B. M. Bory emend. Cox 1979
 Especie: *N. membranacea* Cleve
- Género: *Gyrosigma* Hassall 1845
- Género: *Pleurosigma* W. M. Smith 1852
 Especie: *P. directum* Grunow

P. nicobaricum Grunow
P. normanii Ralf

FAMILIA: NITZSCHIACEAE Grunow 1860
Género: *Bacillaria* J. F. Grmelin 1788
Especie: *B. paxillifer* (O.F.Muler) Hendey

Género: *Cylindrotheca* Rabenhorst emend. Reimann et Lewin 1964
Especie: *C. closterium* (Ehrenberg) Reimann & Lewin 1964

Género: *Fragilariopsis* (Husted) Hasle 1993
Especie: *F. doliohus* (Wällich) Medlin & Sims

Género: *Nitzschia* Hassall 1845
Especie: *N. bicapitata* Cleve
N. longissima (Brebison) Ralfs

Género: *Pseudonitzschia* H. Peragallo 1897
Especie: *P. americana* (Hasle) G. A. Fryxell
P. delicatissima (Cleve) Heiden
P. pacifica (Cupp) Hasle
P. pungens (Grunow) Hasle
P. prolongatoides Hasle
P. seriata (Cleve) H. G. M. Peragallo

Dinoflagelados

Se han registrado 208 especies incluidas en 39 géneros, 21 familias y 8 órdenes.

A nivel mundial SOURNIA (1991) menciona de 115 a 131 géneros y de 1424 a 1772 especies, igual que en las diatomeas el número menor corresponde a los taxa confiables. En referencia a este número, las especies de dinoflagelados encontrados en el Perú representan el 14% del total registrado en el mundo.

Del total tenemos que 29 géneros (74%) son monoespecíficos y más de 11 especies se registran en un solo género (Fig. 2).

A continuación se da una lista de los dinoflagelados del mar peruano:

DINOFLAGELADOS (DIVISIÓN: PYRROPHYTA PASCHER)

CLASE: DINOPIHYCEAE G.S. West et Fritsch 1927
ORDEN: BRACHYDINIALES A. R. Loeblich III ex Sournia 1984

FAMILIA: BRACHYDINIACEAE Sournia 1972
Género: *Brachydinium* F. J. R. Taylor 1963

ORDEN: DINOPHYSALES Lindemann 1928

FAMILIA: DINOPHYSAEAE Stein 1883

Género: *Amphisolenia* Stein 1883

Especie: *A. bidentata* Schröder*
A. bispinosa Kofoid*
A. complanata Kofoid*
A. globifera Stein*
A. lemmermanni Kofoid*
A. palaeotheroides Kofoid*
A. palmata Stein*
A. rectangularata Kofoid*
A. schauinslandi Lemmermann*
A. trinax Schütt*

Género: *Dinophysis* Ehrenberg 1839

Especie: *D. acuminata* Claparede & Lachmann
D. acuta Ehrenberg
D. apicata (Kofoid & Skogsberg) Abé
D. argus (Stein) Abé & Balech
D. caudata Seville Kent
D. cumeus (Schütt) Abé & Balech*
D. diegensis Kofoid
D. doryphora (Stein) Abé & Balech*
D. favius (Kofoid & Michener) Abé & Balech*
D. hastata Stein*
D. lens (Kofoid & Skogsberg) Balech
D. mira (Schütt) Abé & Balech
D. ovum Schütt
D. porodyctium (Stein) Abé
D. rapa (Stein) Balech*
D. rotundata Claparede & Lachmann
D. schüttii Murray & Whitting*
D. tripos Gourret
D. uracantha Stein*

Género: *Ornithocercus* Stein 1883

Especie: *O. magnificus* Stein*
O. quadratus Schütt*
O. splendidus Schütt*
O. steinii Schütt*
O. thumii Sournia*

FAMILIA: OXYPHYSAEAE Sournia 1984

Género: *Oxyphysis* Kofoid 1926

Especie: *O. oxytoxoides* Kofoidi 1926

ORDEN: GYMNODIALES Lemmermann 1910

FAMILIA: GYMNODINIACEAE Lankester 1885

Género: *Amphidinium* Claparede & Lachman 1859

Especie: *A. acutissimum* Schiller

Género: *Cochlodinium* Schütt 1896

Género: *Gymnodinium* Stein 1878

Especie: *G. sanguineum* Hirasaka

Género: *Gyrodinium* Kofoid & Swezy 1921

Especie: *G. fusiforme* Kofoid & Swezy
G. spirale (Bergh) Kofoid & Swezy

Género: *Torodinium* Kofoid & Swezi 1921
 Especie: *T. robustum* Kofoid & Swezy

FAMILIA: POLYKRKACEAE Kofoid & Swezy 1921
 Género: *Polykrkos* Bütschli 1873
 Especie: *P. schuartzii* Bütschli

FAMILIA: PSYCHODISCACEAE Lemmermann 1899
 Género: *Psychodiscus* Stein 1883
 Especie: *P. noctiluca* Stein

ORDEN: NOCTILUCALES Haeckel 1894
 FAMILIA: KOFOIDINIACEAE Taylor 1976
 Género: *Kofoidinium* Pavillard 1928
 Especie: *K. velleoides* Pavillard

FAMILIA: NOCTILUCACEAE Kent 1881
 Género: *Noctiluca* Surinay ex Lamarck 1816
 Especie: *N. scintillans* (Macartney) Kofoid & Swezy

FAMILIA: PROTODINIFRACEAE Kofoid & Swezy 1921
 Género: *Pronoctiluca* Fabre - Domergue 1889
 Especie: *P. pelágica* Fabre - Domergue

ORDEN: OXYRRHINALES Sournia 1984
 FAMILIA: OXYRRHINACEAE Sournia 1984
 Género: *Oxyrrhis* Dujardin 1841
 Especie: *O. marina* Dujardin 1841

ORDEN: PERIDINIALES Haeckel 1894
 FAMILIA: CERITACEAE Kofoid 1907
 Género: *Ceratium* Schrank 1793
 Especie: *C. arietinum* Cleve*
C. axiale Kofoid*

C. azoricum Cleve
C. belone Cleve*
C. bigelowii Kofoid*
C. breve var. *parallelum* (Schmidt) Jörgensen*
C. breve var. *schmidtii* (Jorgensen) Sournia*
C. buceros Zacharias
C. buceros f. *claviger* (Kofoid) Schiller
C. buceros f. *molle* (Kofoid) Schiller
C. buceros f. *tenuis* (Ostenfeld & Schmidt) Schiller
C. candelabrum (Ehrenberg) Stein
C. candelabrum var. *candelabrum* López
C. candelabrum var. *depressum* (Pouchet) Jörgensen
C. carnegiei Graham & Bronikovsky*
C. carriense Gourret*
C. carriense var. *volans* (Cleve) Jörgensen*
C. compressus Gran
C. concilians Jörgensen*
C. contortum var. *contortum* (Gourret) Cleve*
C. contortum var. *karstenii* (Pavillard) Sournia*
C. contrarium (Gourret) Pavillard*
C. declinatum (Karsten) Jörgensen
C. digitatum Peters*
C. euarquatum Jörgensen*
C. extensum (Gourret) Cleve*
C. falciforme Jörgensen*
C. falcatum (Kofoid) Jörgensen*
C. furca (Ehrenberg) Claparede & Lachmann
C. furca var. *eugrammum* (Ehrenberg) Schiller
C. fusus var. *fuscus* (Ehrenberg) Dujardin
C. fusus var. *seta* (Ehrenberg) Sournia
C. geniculatum (Lemmermann) Cleve*
C. gibberum var. *dispar* (Pouchet) Sournia*
C. gibberum var. *subaequale* Jörgensen*
C. gravidum Gourret*
C. gravidum var. *elongatum* Wood*
C. hexacanthum var. *spirale* (Kofoid) Schiller*

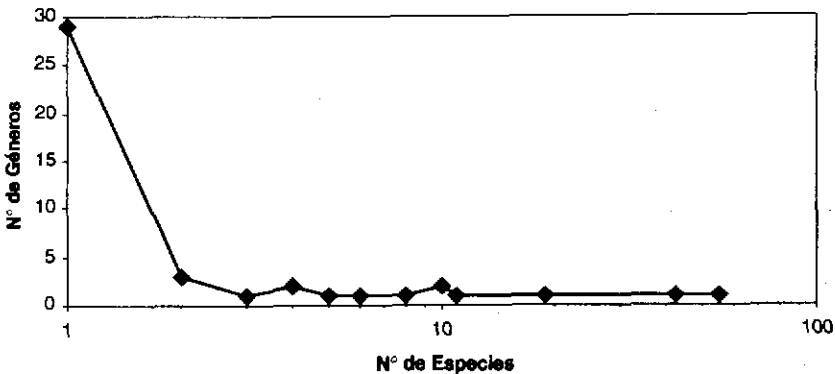


FIGURA 2. Distribución del número de especies por género de Dinoflagelados.

- C. hexacanthum* var. *contortum* Lemmermann*
C. horridum (Cleve) Gran
C. humile Jörgensen
C. incisum (Karsten) Jörgensen*
C. inflatum (Kofoid) Jörgensen*
C. kofoidii Jörgensen
C. limulus Gourret*
C. lineatum (Ehrenberg) Cleve
C. longipes (Bailey) Gran
C. longirostrum (Gourret)*
C. lunula (Schimper ex Karsten) Jörgensen*
C. macroceros (Gourret) Karsten*
C. macroceros var. *gallicum* (Kofoid) Sournia*
C. macroceros var. *macroceros* (Ehrenberg) Vanhöffer*
C. macroceros var. *macroceroides* (Karsten) Jörgensen
C. massiliense var. *armatum* (Karsten) Jörgensen*
C. massiliense var. *massiliense* (Gourret) Jörgensen*
C. minutum Jörgensen
C. paradoxoides Cleve*
C. pentagonum Gourret
C. pentagonum f. *pentagonum* López
C. pentagonum f. *turgidum* (Jörgensen) Jörgensen*
C. petersii St. Niels
C. platycorne Daday*
C. praelongum (Lemmermann) Kofoid ex Jörgensen*
C. pulchellum Schröder
C. porrectum (Karsten) Jörgensen
C. raripe Cleve*
C. setaceum Jörgensen
C. schroeteri (Schröder)*
C. strictum Kofoid*
C. symmetricum Pavillard*
C. teres Kofoid*
C. trichoceros (Ehrenberg) Kofoid*
C. trichoceros var. *claviceps* Wood*
C. tripos (O.F. Müller) Nitzsch
C. tripos var. *atlanticum* (Ostenfeld) Paulsen
C. vultur Cleve*
C. vultur f. *vultur* Cleve*
C. vultur f. *japonicum* (Schröder) Wood*
C. vultur f. *sumatranum* (Karsten) Sournia*
- FAMILIA: CERATOCORYTHIACEAE Lindemann 1928
Género: *Ceratocorys* Stein
Especie: *C. armata* (Schütt) Kofoid*
C. bipes (Klebe) Kofoid*
C. horrida Stein*
C. reticulata Graham*
- FAMILIA: GONIODOMATACEAE Lindemann 1928
Género: *Goniodoma* Stein 1883
Especie: *G. polyedricum* Pouchet*
- Género: *Pyrodinium* Plate 1906
Especie: *P. schilleri* (Matzenauer) Schiller*
- FAMILIA: GONYAULACEAE Lindemann 1928
Género: *Alexandrium* Halim emend. Balech 1989
Especie: *A. monilatum* (Howell) Balech
A. peruvianum (Balech & Rojas de Mendiola) Balech
- Género: *Gonyaulax* Diesing
Especie: *G. birostris* Stein*
G. diegensis Kofoid
G. digitale (Pouchet) Kofoid
G. fragilis (Schütt) Kofoid*
G. fusiformes Graham
G. inflata (Kofoid) Kofoid
G. minima Matzenauer
G. monacantha Pavillard
G. pacifica Kofoid*
G. polygramma Stein
G. spinifera (Claparede ex Lachmann) Diesing Diesing
- Género: *Lingulodinium* Wall 1967
Especie: *L. polyedra* Stein*
- Género: *Protoceratium* Bergh 1881
Especie: *P. spinulosum* (Murray & Whitting) Schiller
- FAMILIA: HETERODINIACEAE Lindemann 1928
Género: *Heterodinium* Kofoid 1906
Especie: *H. blackmanii* (Murray & Whitting) Kofoid*
H. varicator Kofoid & Adamson*
- FAMILIA: OXYTOXACEAE Lindemann 1928
Género: *Centrodinium* Kofoid 1907
Especie: *C. intermedium* Pavillard*
- Género: *Oxytoxum* Stein 1883
Especie: *O. caudatum* Schiller
O. cristatum Kofoid*
O. curvatum Kofoid
O. elegans Pavillard
O. latum Gaarder
O. longipes Schiller
O. reticulatum (Stein) Schütt
O. tessellatum (Stein) Schütt*
O. variabile Schiller
O. scolopax Stein*
- Género: *Schuetiella* (Schütt) Balech 1988
Especie: *S. mitra* (Schütt) Balech*
- FAMILIA: PERIDINIACEAE Ehrenberg 1828
Género: *Diplopetta* Stein ex Jörgensen 1912
Especie: *D. asymmetrica* (Mangin) Lebour
D. steinii (Abé) Balech
- Género: *Diplopsalis* Bergh 1881
Especie: *D. lenticula* Bergh
- Género: *Preperidinium* Manguin 1913

Especie: *P. meunieri* (Pavillard) Elbrächter

Género: *Protoperidinium* Bergh 1881

Especie: *P. abei* Paulsen & Balech
P. brochii (Kofoid & Swezy) Balech
P. claudicans (Paulsen) Balech
P. conicoides (Paulsen) Balech
P. conicum (Gran) Balech
P. crassipes (Kofoid) Balech
P. curtipes (Jørgensen) Balech
P. curvipes (Kofoid) Balech
P. depressum (Bailey) Balech
P. diabolus (Cleve) Balech
P. divergens (Ehrenberg) Balech
P. elegans (Cleve) Balech*
P. excentricus (Paulsen) Balech
P. fatulipes (Kofoid) Balech*
P. grande (Kofoid) Balech*
P. granii (Ostenfeld) Balech
P. globulus (Stein) Balech*
P. leonis (Pavillard) Balech
P. longipes (Karsten) Balech
P. longispinum (Kofoid) Balech
P. mendiolae Balech
P. minutum (Kofoid) Loeblich II
P. murrayi (Kofoid) Balech
P. oblongum (Aurivillius) Parque & Dodge
P. oceanicum (Vanhoffen) Balech
P. obtusum (Karsten) Parque & Dodge
P. ovum (Schiller) Balech
P. pallidum (Ostenfeld) Balech
P. parapyriforme (Hermosilla) Balech
P. pedunculatum Schütt
P. pellucidum (Bergh) Balech
P. peruvianum (Balech) Balech
P. punctillatum (Paulsen) Balech
P. pentagonum (Gran) Balech
P. subpyriforme (Danglard) Balech
P. pyriforme (Balech) Balech
P. quarnerense (Schröder) Balech*
P. subinermis (Paulsen) Loeblich III
P. steinii (Jørgensen) Balech
P. tenuissimum (Kofoid) Balech
P. tristylum (Stein) Balech
P. truncatum (Abé) Balech*

Género: *Scrippsiella* Balech ex A. R. Loeblich III 1965

Especie: *S. rochodea* (Stein) Loeblich III

FAMILIA: *PODOLAMPADACEAE* Lindemann 1928

Género: *Podolampas* Stein 1883

Especie: *P. bipes* Stein*
P. palmipes Stein
P. reticulata Kofoid*
P. spinifera (Okamura)

FAMILIA: *PYROPHACACEAE* Lindemann 1928

Género: *Pyrophacus* Stein 1883

Especie: *P. horologicum* Stein

P. steinii (Schiller) Wall & Dale
P. uamcampoeae (Rossignol) Wall & Dale

ORDEN: PERIDINIALES INCERTAE SEDIS

Género: *Spiraulax* Kofoid

Especie: *S. jolliffei* Kofoid*

ORDEN: PROROCENTRALES Lemmermann 1910

FAMILIA: *PROROCENTRACEAE* Stein 1883

Género: *Mesoporos* Lillick 1937

Especie: *M. perforatus* (Gran) Lillick

Género: *Prorocentrum* Ehrenberg 1834

Especie: *P. arcuatum* Issel
P. balticum (Lohmann) Loeblich
P. compressum (Bailey) Abé ex Drage
P. gracile Schütt
P. lima (Ehrenberg) Dodge
P. micans Ehrenberg
P. rostratum Stein
P. scutellum Schröder

ORDEN: PYROCYSTALES Apstein 1909

FAMILIA: *PYROCYSTACEAE* (Schütt) Lemmerman 1899

Género: *Pyrocystis* Murray ex Haeckel

Especie: *P. elegans* Pavillard*

P. fusiforme f. *fusiforme* Wyville-Thomson ex Blackmann*
P. fusiforme f. *biconica* Kofoid*
P. fusiforme f. *lanceolata* (Schröder) Taylor*
P. gerbaultii Pavillard*
P. hamulus Cleve*
P. lunula (Schütt) Schütt*
P. noctiluca Murray ex Schütt

Distribución

El área investigada se extiende de los 3°30'S a los 18°30'S, con una extensión aproximada de 300 millas náuticas afuera de la costa.

Según ZUTA y GUILLÉN (1970), en esta área participan las siguientes masas de agua (Fig. 3):

- a) En el norte se encuentran las masas de Aguas Tropicales Superficiales (ATS) que excepcionalmente pueden llegar hasta los 4° S, son de salinidad menor de 33,8 ups y de temperaturas mayores de 25° C, y las Aguas Ecuatoriales

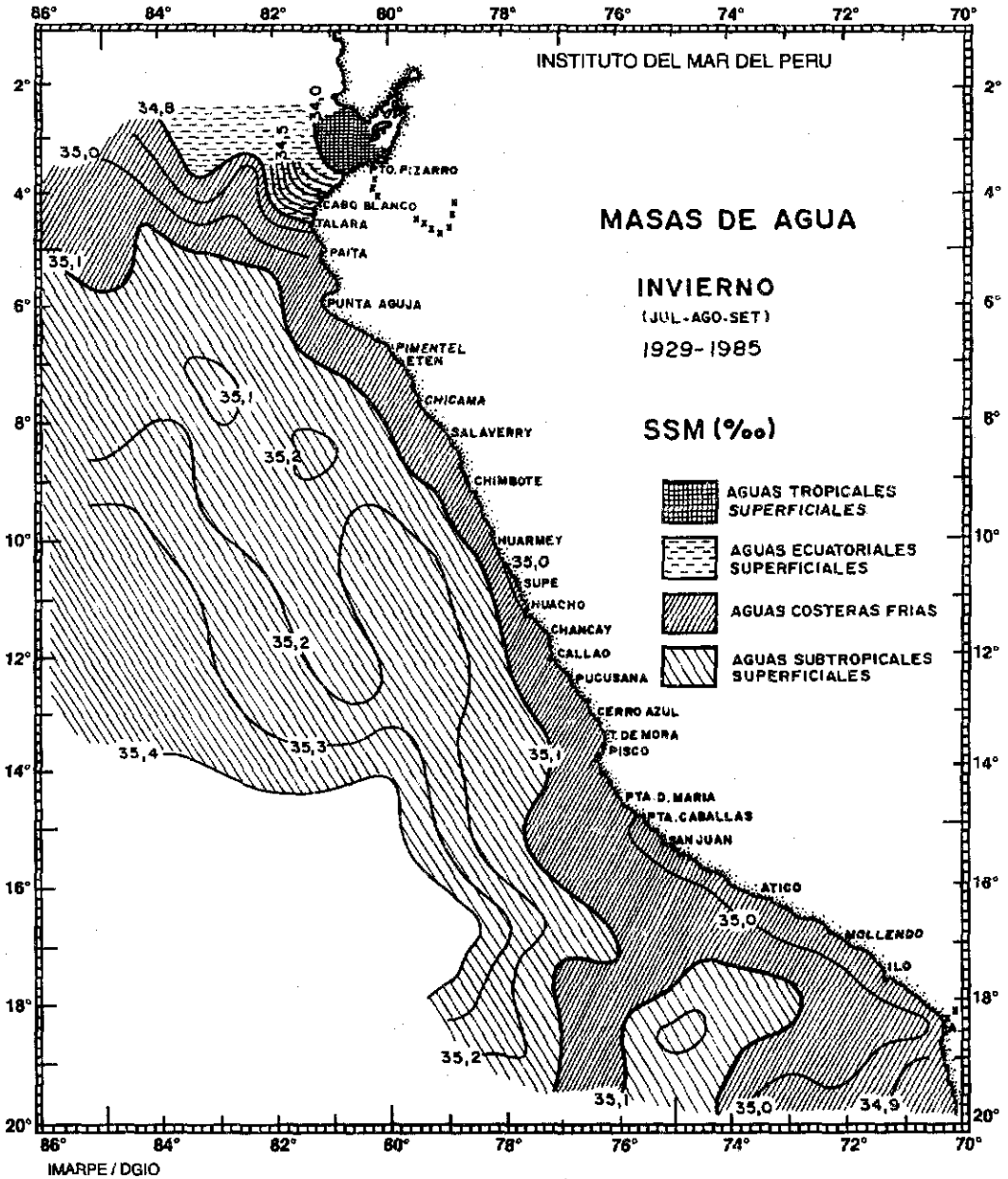


FIGURA 3. Distribución de las masas de agua frente a la costa peruana para invierno (Morón y Escudero 1987).

Superficiales (AES) que pueden llegar hasta los 6° S con temperatura mayor de 22° C y salinidad menor de 34,8 ups, ambas son pobres en nutrientes.

- b) Las Aguas Costeras Frías (ACF) se ubican a lo largo del litoral en la provincia nerítica, son excepcionalmente ricas en nutrientes por el afloramiento continuo típico de esta área. Son de baja temperatura entre 13 °C y 17 °C en invierno y de 17 °C a 23 °C en verano y salinidad menor de 35,1 ups.
- c) Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), son cálidas y salinas, con temperatura mayor de 19 °C y salinidad mayor de 35,1 ups, pobres en nutrientes, se ubican en la provincia oceánica al oeste de las ACF.

Un gran porcentaje de especies de diatomeas y dinoflagelados son cosmopolitas, pero otras son propias de determinada masa de agua, entre estas tenemos: *Protoperdinium obtusum*, que es un indicador de ACF; *Ceratium breve*, *Ornithocercus steinii*, *O. thumii* y *Amphisolenia thrinax* son indicadoras de AES; *Ceratium belone*, *C. bigelowii*, *C. praelongum*, *C. incisum* y *Gonyaulax pacifica* son indicadoras de ASS.

En general, las Aguas de la Corriente Peruana (ACF) se caracterizan por la abundancia de un gran número de diatomeas de pequeño tamaño y de alta tasa de reproducción (*Skeletonema costatum*, *Lithodesmium undulatum*, *Actinocyclus octonarius*, *Asteromphalus heptactis*, muchas especies de *Chaetoceros*, *Thalassiosira* y *Rhizosolenia*); y unas pocas especies de dinoflagelados de forma sencilla (*Protoperdinium obtusum*, *P. conicum*, *P. excentricum*, *P. depressum*, *P. mendiolae*, *Dinophysis caudata*, *Ceratium fusus* var. *fuscus* y *C. furca*).

Las aguas oceánicas se caracterizan por un gran número de especies de dinoflagelados de formas complicadas (*Ceratocorys borrida*, *Ceratium trichoceros*, *C. hexacanthum* f. *spirale*, *C. gravidum*, *C. gibberum* f. *dispar*.) y pocas especies de diatomeas grandes (*Chaetoceros coarctatus*, *C. radicans*, *Rhizosolenia temperei*, *Planktoniella* sol).

Esta distribución típica de las especies propias de cada masa de agua varía cuando se presenta un evento El Niño, encontrándose las especies de aguas cálidas mucho más al sur y más cerca a la costa que en condiciones normales.

En áreas litorales hay un mayor número de especies pennesales que en mar abierto.

REFERENCIAS

- ANTONIETTI, E. 1989. El fitoplancton en dos bahías del litoral peruano en abril de 1987. Rev. Com. Permanente Pacífico Sur. N° especial: 127-133.
- ANTONIETTI, E., P. VILLANUEVA, E. DELGADO y F. CHANG. 1993. dinoflagelados indicadores de El Niño 1991-1992. Bol. ERFEN, N° 32-33: 20-24.
- BALECH, E. y B. ROJAS DE MENDIOLA. 1977. Un nuevo *Gonyaulax* productor de hemotomiasis en Perú. Neotropica 23(69):49-54
- BALECH, E. 1978. *Protoperdinium* (*Archaeperdinium*) *mendiolae* n. sp. Neotropica 24 (71): 3-7.
- BALECH, E. 1988. Los Dinoflagelados del Atlántico Occidental. Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. (1).
- BARREDA, M. 1957. El plancton de la bahía de Pisco. Bol. Comp. Adm. del Guano 33(9):7-24.
- BLASCO, D. 1971. Composición y distribución del fitoplancton en la región del afloramiento de las costas peruanas. Inv. Pesq. 35 (1): 61-112.
- CALIENES, R. 1966. Fluctuaciones del fitoplancton en relación con los fosfatos, temperatura y el desove de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en el área de Callao en los años 1961-1962. Mem. Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental. Univ. Nac. Mayor de San Marcos. Lima, Perú: 70-72.
- CALIENES, R. 1973. Diversidad y asociación del fitoplancton en Callao 1961-1962. Tesis de Bachiller. Univ. Nac. San Agustín de Arequipa. Perú.

- CALienes, R. 1992. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas. *Inf. Inst. Mar Perú* 102.
- CHIRINOS DE VILDOSO, A. 1976. Aspectos biológicos del fenómeno El Niño 1972-73. Parte I. Distribución de la fauna. FAO. Informe de Pesca N° 185: 62-79.
- CHRÉTIENNOT-DINET, M. J.; A. SOURNIA, M. RICARD y C. BILLARD. 1993. A classification of the marine phytoplankton of the world from class to genus. *Phycologia* 32(3): 159-179.
- DELGADO, E. 1990. Variación estacional de los dinoflagelados en el área del Callao durante el año 1987. Tesis. Universidad Ricardo Palma. Lima. Perú.
- HASLE, G. R. y B. ROJAS DE MENDIOLA. 1967. The fine structure of some *Thalassionema* and *Thalassiothrix* species. *Phycologia*, 6(2 and 3): 107-125.
- HASLE, G. R., E. SYVERTSEN, K. STEIDINGER y K. TANGEN. 1996. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. (C. R. Tomas, ed.) Academic Press, Inc. San Diego, California. 598 p.
- HENDRIKSON, P., K. G. SELLNER, B. ROJAS DE MENDIOLA, N. OCHOA y R. ZIMMERMANN. 1982. The composition of particulate organic matter and biomass in the Peruvian upwelling region during ICANE 1977 (Nov. 14 - Dec. 2). *Journal of Plankton Research*, 4(1): 163-186.
- HUSTEDT, F. 1927-1966. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. En: L. RABENHORST'S, Kriptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. vol. 7: Teil 1(1-5) 1927-1930; Teil 2(1-6) 1931-1959; Teil 3(1-4) 1961-1966. Akad. Verlag. Leipzig .
- GUILLÉN, O., B. ROJAS DE MENDIOLA y R. IZAGUIRRE DE RONDAN. Primary productivity and phytoplankton in the coastal Peruvian waters. 1971. Duke University Marine Laboratory. Braufort, North Caroline. In: *Fertility of the sea*, 1: 157-185.
- GRAHAM, H. y N. BRONIKOVSKY. 1944. The genus *Ceratium* in the Pacific and North Atlantic Oceans. *Carnegie Inst. Wash. Publ.* 565.
- LANDA, M. 1953. Análisis de muestras diarias de fitoplancton superficial en Chimbote, julio 1951 a junio 1952. *Bol. Cient. Comp. Adm. Guano I*: 63-75.
- OCHOA, N. y O. GÓMEZ. 1981. Variaciones del fitoplancton en el área de Chimbote durante 1977. *Bol. Inst. del Mar del Perú. Vol. Extraordinario ICANE*: 119-128.
- OCHOA, N., B. ROJAS DE MENDIOLA y O. GÓMEZ. 1985. Identificación del Fenómeno El Niño a través de los organismos fitoplanctónicos. En: *El Niño y su impacto en la fauna marina*. *Bol. Inst. del Mar del Perú. Vol. Extraordinario*. 23-31.
- OCHOA, N. y O. GÓMEZ. 1987. Dinoflagellates as indicators of water masses during El Niño, 1982-1983. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 92, N° C13, 14,355-14,367 pp.
- OCHOA, N. y O. GÓMEZ. 1988. Variación espacio - temporal del fitoplancton frente a Callao, Perú. Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano. *Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraordinario*: 51-57.
- OCHOA, N. y O. GÓMEZ. 1997. Dinoflagelados del mar peruano como indicadores de masas de agua durante los años 1982 a 1985. *Bol. Inst. Mar Perú* 16(2): 1-60.
- MENDIOLA y A. ALAMO. 1989. On the quantity and types of food ingested by Peruvian anchoveta 1953-1982. ICLARM Contribution N° 505. En: *The Peruvian Upwelling Ecosystem: Dynamic and Interactions*. D. PAULY, P. MUCK, J. MENDO e I. TSUKAYAMA. (Eds.) IMARPE-GTZ-ICLARM: 109-124.
- RATKOVA, T. N. 1981. Size distribution in phytoplankton in the Perú current region in march 1978. *Oceanology*, 21(6): 748-753.
- ROJAS DE MENDIOLA, B. 1958. Breve estudio sobre la variación cualitativa anual del plancton superficial de la bahía de Chimbote. *Bol. Comp. del Guano* 34 (12): 7-16.
- ROJAS DE MENDIOLA, B. 1966. Estimación de la producción fitoplanctónica en el área de Chimbote durante agosto de 1961. 1er Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacifico Oriental. UNMSM.; 50 - 56.
- ROJAS DE MENDIOLA, B. y N. OCHOA. 1972. Observations on the food and feeding habits of the anchovy *Engraulis ringens* Jenyns made during Cruise 6908-09. *Inst. Mar. Perú. En: Oceanography of the South Pacific 1972*, UNESCO, 458-461.
- ROJAS DE MENDIOLA, B. y M. ESTRADA. 1976. El fitoplancton en el área de Pimentel. Verano de 1972. *Inv. Pesq.* 40(2):463-490.
- ROJAS DE MENDIOLA, B. 1981. Seasonal phytoplankton distribution along the Peruvian Coast. En: *Coastal Upwelling*. F. A. Richards, (ed.), American Geophysical Union. Washington D. C., 348-356.
- ROJAS DE MENDIOLA, B., N. OCHOA y O. GÓMEZ. 1981. Los dinoflagelados como indicadores biológicos de masas de agua. Fenómeno El Niño 1972. *Memorias del Seminario sobre Indicadores Biológicos del Plancton*, UNESCO, Montevideo: 54-73.
- ROJAS DE MENDIOLA, B., O. GÓMEZ y N. OCHOA. 1985. Efectos del Fenómeno "El Niño" 1982-1983 sobre el fitoplancton de la costa peruana. *Simp. Int. Afl. fr., Inst. Inv. Pesq. Barcelona. I*: 417-433.
- SÁNCHEZ, S., J. TARAZONA, R. FLORES, M. MALDONADO, G. CARBAJAL. 1988. Características del fitoplancton de invierno en Bahía Independencia, Perú. En: *Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano*, H. SALZWEDEL A. LANDA. (Eds.) *Bol. Inst. Mar del Perú, Vol. Extraordinario*: 59-66.

- SÁNCHEZ, S. 1989. Composición y distribución del fitoplancton en áreas neríticas del litoral peruano (Pimentel-Ilo). Tesis Universidad Ricardo Palma.
- SÁNCHEZ, R. S. 1994. Fitopláncton e condiciones oceanográficas en áreas de resurgencia do Perú. (Invierno de 1987 e 1988). Tesis de Maestría en Ciencias - Oceanografía Biológica. Universidad de Río Grande, Brasil.
- SOLE, M. 1974. Dinoflagelados de la Caleta de Pucusana. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú. *Rev. Per. Biol.* 1: 5-16.
- SUKHANOVA, I. N., G. V. KONOVALOVA and T. N. RATKOVA. 1978. Phytoplankton numbers and species structure in the Peruvian upwelling region. *Oceanology*, 18(1): 72-76.
- SCHILLER, J. 1931-1937. Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung. En: RABENHORST'S, Kryptogamen-flora von Deutschland. Österreich und der Schweiz, Vol. 10(3): Teil 1(1-3)1931-1933; Teil 2(1-4) 1935-1937. Akad. Verlag. Leipzig.
- STRICKLAND, J. D. H., R. W. EPPLEY y B. ROJAS DE MENDIOLA. 1969. Poblaciones de fitoplancton, nutrientes y fotosíntesis en aguas costeras peruanas. *Bol. Inst. Mar Perú*, 2(1): 1-45.
- VILCHEZ, R., J. ZUZUNAGA, N. PEÑA, R. CALIENES, G. CÁRDENAS, M. NIQUEN, E. ANTONIETTI, S. CARRASCO y G. SÁNCHEZ. 1991. Evaluación de los principales recursos pelágicos de la costa peruana. *Inf. Inst. Mar Perú*. 101. 71 pp.
- ZUTA, S. y O. GUILLÉN. 1970. Oceanografía de las aguas costeras del Perú. *Bol. Inst. Mar Perú, Callao*, 2(5):157-324.