

CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE
EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA

ESTRUCTURA DEL FITOTLANTON EN LA PARTE
CENTRAL Y NORTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA
(JUNIO 1982)

TESIS
MAESTRIA EN CIENCIAS

DAVID URIEL HERNANDEZ BECERRIL

RESUMEN de la tesis de DAVID URIEL HERNANDEZ
BECERRIL, presentada como requisito parcial para la obtención
del grado de MAESTRO EN CIENCIAS en ECOLOGIA MARINA.
Ensenada, Baja California, México. Diciembre de 1983.

'Estructura del fitoplancton en la parte central y norte
del Golfo de California (junio, 1982)'.

Resumen aprobado por:

Dr. Saúl Alvarez Borrego.

Director de Tesis.

Entre el 15 y 30 de junio de 1982 se tomaron muestras en 6
estaciones para investigar la estructura del fitoplancton en
la región norte del Golfo de California. Se presentan además
los resultados de temperatura, salinidad, silicatos,
fosfatos, nitratos y nitritos de los puntos muestreados.

Se lograron identificar 216 taxa (especies, formas,
variedades) y otros 18 no fueron identificados. El grupo de
las diatomeas destacó por su diversidad de taxa (un total de
104), siendo también en varios puntos importantes
numéricamente. Los dinoflagelados no tuvieron tanta
diversidad de formas (75 taxa), ni fueron muy abundantes, con

excepción de pocos puntos. Los cocolitofóridos sobresalieron por su gran densidad, contando con 24 taxa identificados. Una especie de cianoficea fué importante numéricamente. La concentración de clorofila a tuvo valores relativamente altos, con un máximo de $4.0 \mu \text{ g/l}$. Su distribución vertical mostró en algunas estaciones tendencia de formar máximos subsuperficiales. Estos máximos pudieron relacionarse con la mayor abundancia de diatomeas y cocolitofóridos, en ningún caso debido a altas densidades de dinoflagelados. El índice de diversidad de Shannon-Wiener varió entre 0.56 y 1.45. Los valores de este índice pueden caracterizar cierta etapa sucesional del fitoplancton, los cuales para este estudio, corresponden correctamente con la estructura de la columna de agua, los valores de nutrientes, la composición específica y la razón pigmentaria D430/D665 (e.g. diversidad pigmentaria en el fitoplancton). Se definieron 5 grupos de especies asociadas por medio de una prueba de Tablas de contingencia los que responden de manera similar a las condiciones ambientales y tuvieron en común características geográficas. Se muestra como en zonas con altas concentraciones de nutrientes y escasa o ninguna estratificación existe un dominio de especies con rápido crecimiento bien representadas por las diatomeas, mientras que en aguas con mayor estratificación predominaron las formas del nanoplancton, especialmente los cocolitofóridos.

CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y EDUCACION
SUPERIOR DE ENSENADA.

DIVISION DE OCEANOLOGIA.

'Estructura del fitoplancton en la parte central y norte
del Golfo de California (junio, 1982)'.

TESIS.

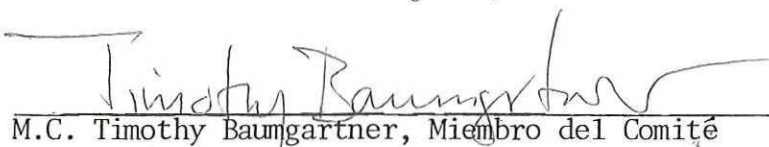
que para cubrir parcialmente los requisitos para
obtener el grado de MAESTRO EN CIENCIAS presenta

David Uriel Hernández Becerril.

Ensenada, B.C., diciembre de 1983.

TESIS APROBADA PARA SU DEFENSA POR:


Dr. Saúl Alvarez Borrego, Director del Comité


M.C. Timothy Baumgartner, Miembro del Comité

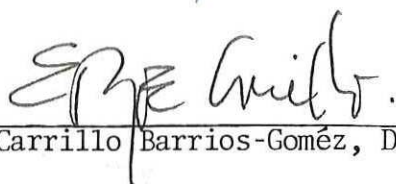

M.C. Blanca Claudia Farfán, Miembro del Comité


Dr. Rubén Lara Lara, Miembro del Comité


Dr. Alejandro Chagoya Guzmán, Miembro del Comité


Dr. Rubén Lara Lara, Jefe del Departamento de Ecología Marina


Dra. María Luisa Argote Espinoza, Directora de la División de Oceanología


Dr. Enrique Carrillo Barrios-Gómez, Director Académico

Tesis presentada en diciembre 12, 1983.

DEDICATORIA.

La presente contribución ha sido el producto de una serie de circunstancias a través de poco mas de dos años en los que estudié en Ensenada y en las que intervinieron un sinnúmero de personas. De tal modo, lo que significa no se puede definir fácilmente.

Dedico muy en especial la presente a mi compañera, que ha tenido en sí la capacidad de animarme, que es mujer en todas las cosas.

A mi pequeñita, que pudo y ha podido encender nuevas emociones y motivaciones en mi vida.

A mis padres, como símbolo de lucha, de amor y de honestidad.

A mis hermanos como señal de fraternidad y cariño.

A mis amigos de todo corazón.

Dedico la presente a todos mis hermanos del mundo, sobre todo a aquellos que conocen de a poco la luz de la verdad y peñan por la vida.

AGRADECIMIENTOS.

Deseo manifestar aquí un reconocimiento eterno a la constante labor de apoyo que me brindó mi querida compañera María Isabel Tapia Peña, quien compartió conmigo momentos muy difíciles a lo largo de mis estudios de maestría.

Manifiesto un sincero agradecimiento al Dr. Saúl Álvarez Borrego, quien dirigió la presente tesis, me orientó y apoyó dentro y fuera de lo puramente académico.

Hago reconocimientos, por su valiosa colaboración, interés y entusiasmo, muy en especial al Ocean. Gilberto Gaxiola Castro, al Dr. Alejandro Chagoya, al Dr. Rubén Lara Lara y al Ocean. Vicente Ferreira. Agradezco la orientación y ayuda del M.C. Timothy Baumgartner y de la M.C. Claudia Farfán. Fue importante también la labor de Elsie Millán y Sila Najera.

Agradezco las críticas siempre sanas y sin prejuicio de Sergio Salazar V., así como las enseñanzas y ayuda de mi amigo Ernesto Reynoso Nuño y a todos mis compañeros de la maestría que no menciono por ser muchos, pero de los cuales estimo su enorme colaboración y amistad.

Al dibujante Sergio Ramos y a otras personas que omito su nombre y que de cualquier manera me ayudaron, me aconsejaron y en fin, contribuyeron a llegar a esta etapa.

Se agradece a CONACYT por su apoyo al permitirnos utilizar 'El Puma' para la realización del cruce 'CONACYT I' y por su apoyo en la última etapa del trabajo a través de la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico mediante el proyecto PCCBCNA 030120.

Se agradece la participación de la tripulación de 'El Puma' y en particular a su capitán Fernando Ramírez.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	4
II. AREA DE ESTUDIO Y ANTECEDENTES	8
III. METODOLOGIAS	13
1. Muestreo	13
2. Análisis de laboratorio	15
a) Análisis químicos	15
b) Análisis cualitativo del fitoplancton	16
c) Análisis cuantitativo del fitoplancton	17
3. Procesamiento de datos	17
a) Diversidad y equitabilidad	17
b) Análisis de asociación	18
c) Relaciones con las variables ambientales	18
4. Consideraciones a los métodos	19
a) Identificación de organismos	19
b) Recuento de organismos	20
c) Índices de diversidad y equitabilidad	22
d) Análisis de asociación	22
IV. RESULTADOS	24
1. Variables ambientales	24
2. Estructura del fitoplancton	29
V. DISCUSION	47
LITERATURA CITADA	56

CONTENIDO (Cont.)

A. General	56
B. Identificación y taxonomía	66
Apéndice 1	76
Apéndice 2	79
Apéndice 3	97
Apéndice 4	111

LISTA DE FIGURAS.

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
1	Localización de los puntos de muestreo en el Golfo de California.	14
2	Distribución vertical de la temperatura y la salinidad.	26
3	Distribución vertical de los nutrientes: silicatos, fosfatos, nitratos y nitritos.	28
4	Perfiles verticales de la densidad celular y la clorofila <u>a</u> .	31
5	Perfiles verticales de los índices de diversidad y equitabilidad y del número de especies dividido en tres grandes grupos.	40
6	Diagrama que muestra las relaciones entre las especies. Notación como 1ª Tabla V.	42

LISTA DE TABLAS.

<u>Tabla</u>		<u>Página</u>
I	Posición geográfica de los puntos de muestreo.	13
II	Fecha, hora y datos relacionados con la intensidad luminosa. k=coeficiente de extinción promedio.	24
III	Densidad (célis/l) y contribución (%) a ésta por grandes grupos de fitoplancton para cada estación y nivel.	33
IV	Especies dominantes y subdominantes para cada estación y profundidad.	36
V	Grupos de especies asociadas en el Golfo de California.	43
VIa	Matriz de correlaciones entre las variables ambientales y datos de la estructura del fitoplancton. Se utilizó el coeficiente de Pearson. * y ** indican 95 y 99 % de nivel de confianza respectivamente.	46
VIb	Tabla de correlaciones usando el coeficiente de Spearman.	46

'ESTRUCTURA DEL FITOPLANCTON EN LA PARTE CENTRAL Y NORTE
DEL GOLFO DE CALIFORNIA (JUNIO, 1982)'

I. INTRODUCCION

El estudio del plancton proporciona elementos para evaluar la productividad del sistema, sobre todo la productividad potencial. El plancton se ve influenciado por las condiciones ambientales, algunas de las cuales llegan a ser limitantes para su crecimiento. La mayoría de los autores coinciden en señalar como factores importantes, la luz, la temperatura, la salinidad, los gases disueltos, los nutrientes y factores de tipo biológico como el pastoreo, la predación, la interacción entre especies (competencia, parasitismo, simbiosis, etc.) y factores poblacionales (Margalef, 1972; Zeitzschel, 1978; Raymont, 1980).

La estructura básica de las comunidades proporciona conocimientos sobre la organización propia y sobre su

respuesta a las variables ambientales. La estructura debe ser investigada en base a la composición de especies en la comunidad, las especies predominantes, los modos de crecimiento, la biomasa, la productividad y la diversidad. Los índices de diversidad se usan como indicadores de la estructura y organización de las comunidades, así como de su etapa de sucesión (Margalef, 1968; Travers, 1971).

En áreas tan productivas biológicamente como el Golfo de California es importante conocer la estructura de las comunidades, sobre todo del fitoplancton por su papel de productores primarios. En el área del Golfo de California, a pesar de haber estudios de fitoplancton, éstos se han dedicado a grupos taxonómicos concretos. Las diatomeas constituyen la fracción más abundante en casi todo el Golfo y durante gran parte del año (Round, 1967); otros trabajos han analizado la componente de dinoflagelados (Klement, 1964).

Por otra parte sería interesante analizar que tienen en común las especies asociadas en un momento dado (tiempo y espacio), bajo un conjunto de condiciones determinado. La distribución espacial, pero sobre todo la vertical no se ha analizado con profundidad. Esta última es importante en el conocimiento de los procesos de sedimentación de frústulas de diatomeas, las que alcanzan proporciones considerables y constituyen un aporte muy importante del sedimento (Osorio

Tafall, 1943; Calvert, 1966; Round, 1967).

Durante el crucero 'CONACYT I' a bordo de 'El Puma' entre el 15 y el 30 de junio de 1982, se seleccionaron 6 estaciones de muestreo para estudios de fitoplancton, tratando de representar diferentes ambientes: con estratificación termal y con zona eufótica mezclada. Las muestras destinadas a este fin se tomaron a las profundidades correspondientes a 100, 50, 25, 10 y 1 % de intensidad luminosa radiante en la superficie. El presente trabajo pretende determinar la estructura del fitoplancton de la parte norte del Golfo a fines de primavera y principios de verano, mediante el conocimiento de: (a) la composición de especies; (b) la densidad del fitoplancton (cels/l); (c) las especies dominantes y subdominantes y las asociaciones entre especies; (d) la biomasa del fitoplancton; (e) los índices de diversidad y de equitabilidad; (f) la distribución vertical y (g) las relaciones del fitoplancton con algunas variables ambientales tales como la temperatura, salinidad y nutrientes.

Se proponen las siguientes hipótesis: (a) la fracción de diatomeas es la más importante numéricamente, la parte de organismos del nanoplancton son también numerosos pero debido a su talla no representan mucha biomasa, en tanto que dinoflagelados no contribuyen significativamente en número y

(b) la estructura del fitoplancton se relaciona con la temperatura, salinidad y nutrientes.

II. AREA DE ESTUDIO Y ANTECEDENTES

El Golfo de California se localiza entre los 23° y 32° N. y los 107° y 115° W., en el Pacífico oriental. Es la cuenca de evaporación más importante en el Pacífico, entre la árida península de Baja California y los no menos áridos estados de Sonora y Sinaloa (Osorio Tafall, 1943; Alvarez Dorrego, 1983). Su longitud es de aproximadamente 1100 km y su anchura promedio de 135 km (Roden y Emilsson, No publ.). El clima es más continental que oceánico, existiendo grandes variaciones diurnas y anuales de temperatura; la influencia de agua dulce por lluvias o ríos es muy pobre y se definen bien dos épocas: seca y lluviosa, aunque existe una variabilidad considerable de lugar a lugar, pues tanto la evaporación como la precipitación no son de ningún modo semejantes a lo largo y ancho del Golfo de California, sin embargo la evaporación promedio se estima en aproximadamente 1.3 m/año y la precipitación se considera asimétrica, debido a que se presenta a lo largo del Golfo en diferentes épocas del año (Osorio Tafall, 1943; Roden y Emilsson, No publ.).

Hidrográficamente el Golfo se ha dividido en cuatro partes: superior, entre la boca del río Colorado e Isla Tiburón, que es somera y con fuertes corrientes de marca; el Canal de Ballenas y Cuenca Salsipuedes, entre Baja California y las islas Angel de la Guarda y San Lorenzo, con fuerte

mezcla por marea; la parte inferior, entre Isla Tiburón y una línea entre Cabo San Lucas y Mazatlán, con salinidades superficiales altas; y por último la entrada del Golfo, como un área triangular entre Cabo San Lucas, Mazatlán y Cabo Corrientes, conocida por una estructura termohalina complicada (Roden y Emilsson, No publ.).

La circulación superficial en el Golfo se caracteriza en general por un flujo hacia el sur en invierno a través de todo el Golfo y un flujo hacia el norte en verano, con circulación turbulenta en la parte superior del Canal de Ballenas; en primavera el flujo es en muchas direcciones (Alvarez Borrego, 1983). En la costa este en invierno ocurren surgencias con vientos del noroeste y en la costa oeste durante verano, cuando soplan vientos del sureste (Alvarez Borrego, 1983). Otra peculiaridad son las mareas, que en la porción terminal norte tienen rangos hasta de 10 m y tienen componentes diurnas y semidiurnas (Roden y Emilsson, No publ.; Alvarez Borrego, 1983).

El conocimiento de las componentes biológicas en el Golfo de California se ha incrementado en los últimos años. Los trabajos de Moser et al (1974), Sokolov (1974), Wong (1974) y Berdegú (1976) revelan gran riqueza pesquera, donde las pesquerías del camarón (tres especies principales: Penaeus vannamei, P. stilirostris y P. californiensis) y las pesquerías

de la sardina del Golfo (Sardinops caerulea) y de anchoveta (Engraulis mordax) son las más importantes.

El zooplancton ha sido analizado con detalle solo en algunos grupos, especialmente los quetognatos, sifonóforos y medusas (Alvarado, 1963 y 1969), mientras otros grupos importantes como los copépodos se han estudiado muy localmente (Manrique, 1977). Manrique (1977) reportó que la distribución de especies del zooplancton en la región de Guaymas está estrechamente relacionada con los cambios de temperatura, cuya fluctuación anual es muy amplia. Gómez Aguirre (1982) reportó algunas observaciones sobre organismos eufáusidos en el Golfo de California, estudiando su biomasa relativa, el comportamiento migratorio, su relación trófica y reportó consideraciones sobre la magnitud de los parches y su estrecha correlación con otros recursos biológico pesqueros.

Las diatomeas planctónicas se comenzaron a estudiar desde 1921 (Allen, 1923, citado por Osorio Tafall, 1943). Allen (1937) dividió el Golfo en tres regiones con fines comparativos: norte, arriba de 27° N.; media, entre los 25° y 27° N. y sur, de los 25° N. hacia el sur. La región norte fue la más productiva en cuanto a abundancias de diatomeas, llegándose a encontrar hasta más de 5 millones de células por litro (Cupp y Allen, 1938). En esta misma región se presentó una dominancia casi absoluta de la especie

Chaetoceros radicans y también fueron importantes Ch. socialis y Ch. compressus. En la región media destacaron las especies: Heterosira setigera, Ch. curvisetus, Skeletonema costatum y Eucampia zoodiacus, registrándose alta productividad alrededor de isla Angel de la Guarda. Por último la región sur o parte baja fué pobremente productiva y dominada por las especies Ch. compressus y Thalassionema nitzschioides. En los diferentes trabajos se han registrado 50, 67 y 111 especies de diatomeas (Allen, 1937; Cupp y Allen, 1938; Osorio Tafall, 1943, respectivamente) Tafall, 1943). Los dinoflagelados no fueron abundantes con excepción de algunas épocas del año y en la porción baja del Golfo (Round, 1967). Las especies más conspicuas fueron: Dinophysis caudata, Peridinium oceanicum y Ceratium furca, destacándose también Gonyaulax polygramma y Noctiluca miliaris (Gilbert y Allen, 1943; Osorio Tafall, 1943; Round, 1967). Barreiro Guemes (1967) reportó la distribución de dos géneros de dinoflagelados: Ceratium y Peridinium, así como la lista de 18 y 15 especies respectivamente encontradas en el Golfo de California, mostrando su zonificación en las diversas áreas del Golfo. Klement (1964) investigó la fracción de los dinoflagelados con teca (armados), reportando especies nuevas para la región.

La productividad del fitoplancton en el Golfo de California ha mostrado valores altos (entre 0.002 y 0.952 gC/m²/d) de magnitud similar a algunas áreas de intensas

surgencias costeras, como la de la corriente de Benguela (Zeitzschel, 1969). Gómez Aguirre (1981) midió la productividad primaria con la técnica del carbono catorce obteniendo valores altos también, sobre todo en la parte norte, variando entre 0.412 y 3.468 mg C/m/hr. La concentración de clorofila a y el contenido de carbono celular han sido utilizados como índices de biomasa del fitoplancton (Zeitzschel, 1970). Gendrop et al. (1978) midieron la concentración de clorofila a en el norte del Golfo y reportaron una distribución en forma de manchas. Al hacer un estudio de fraccionamiento por tamaños, Berman (1975) consideró que la fracción del nanoplancton fue significativa en la productividad primaria, asimilando entre el 13 y el 38 % del carbono catorce del experimento.

Licea (1974) investigó la fracción de las diatomeas en la Laguna de Agiabampo, Son./Sin., observando una comunidad mezclada de diatomeas planctónicas y bénticas. Gilmartin y Revelante (1978) analizaron el fitoplancton de 17 lagunas costeras, encontrando diferencias significativas en su composición respecto de las aguas abiertas del Golfo. Nienhuis (1979) cubrió un ciclo anual en la Ensenada de Aripes, en la Bahía de La Paz, B.C.S. y discutió la gran importancia de los dinoflagelados en la sucesión estacional, sobre todo las formas de aguas tropicales.

III. METODOLOGIAS

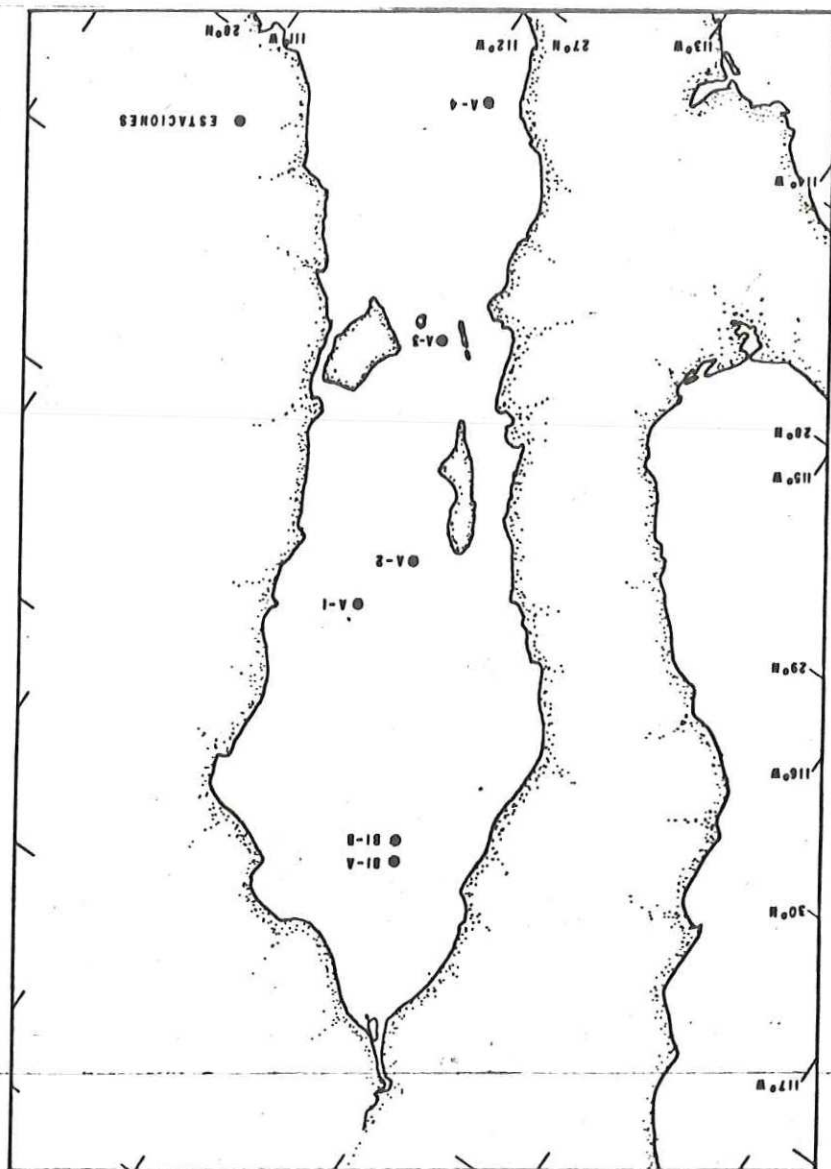
1. Muestreo

En la parte central y norte del Golfo de California se establecieron 6 estaciones (Tabla I, Fig. 1) con 5 profundidades cada una.

Tabla I. Posición geográfica de los puntos de muestreo.

Estación	Latitud N.	Longitud W.
A-1	30° 09.5'	113° 17.0'
A-2	29° 26.0'	113° 10.1'
A-3	28° 38.1'	112° 41.8'
A-4	27° 12.2'	111° 49.6'
B1-A	30° 43.7'	114° 06.5'
B1-B	30° 42.7'	114° 06.5'

Fig. 1. Localización de los puntos de muestreo en el Golfo de California.



Se tomaron muestras de agua para investigar el fitoplancton con botellas Niskin con termómetros de inversión acoplados. La intensidad de luz se midió con un fotómetro submarino Kahlsico 268WA310, considerando que la constante de extinción no variaba con la profundidad. Se obtuvieron 30 muestras para el presente trabajo, cada una con 250-300 ml de agua muestreada y fijada con formol al 4 % neutralizado con borato de sodio. Para el análisis del contenido de clorofila a se filtró para cada muestra por lo menos un litro de agua, conservando los filtros congelados hasta su procesamiento en el laboratorio en Ensenada. Las muestras para estudios de salinidad y nutrientes se obtuvieron de las mismas botellas Niskin; la primera se midió a bordo del barco con un salinómetro de inducción Kahlsico 118WA200 y las muestras para nutrientes se congelaron hasta su procesamiento en el laboratorio de Ensenada.

2. Análisis de laboratorio

a) Análisis químicos

Los pigmentos del fitoplancton, contenidos en filtros congelados, se extrajeron siguiendo la metodología recomendada por Strickland y Parsons (1972) y Jaques (1978), utilizando un espectrofotómetro Spectronic 210 UV. Para determinar feopigmentos, el extracto se acidificó con 1 gota de HCl 1N y

se leyó a las mismas longitudes de onda que para la clorofila a (Lorenzen, 1967b). Para estimar concentraciones de clorofila a y sus feopigmentos se emplearon las ecuaciones de Lorenzen (1967b).

El análisis de fosfato, silicato, nitrato y nitrito de las muestras congeladas se realizó por medio de un autoanalizador Scientific Instruments, siguiendo la metodología Scientific Instruments modificada (Sadney Alvarez, en prep.).

b) Análisis cualitativo del fitoplancton

Identificación de organismos.-Para cerciorarse de la correcta identificación de algunos taxa se usó un microscopio compuesto Karl Zeiss modelo M1 (objetivos 40X y 100X), una vez elaboradas preparaciones frescas y/o permanentes. En el caso de las diatomeas algunas preparaciones se hicieron con material libre de materia orgánica celular al tratarse con agua oxigenada (H_2O_2) al 6 y 10 %, montándose en hyrax según Hasle y Fryxell (1970) y Licea (1974). Se pudieron realizar algunas identificaciones en el microscopio invertido American Optical modelo 1810.

c) Análisis cuantitativo del fitoplancton.

La densidad de células se determinó utilizando un microscopio invertido y cámaras de sedimentación de 50 ml (Lund et al., 1958; Hasle, 1959 y 1978), revisando la composición y distribución general en toda la cámara con el objetivo 10X y haciéndose conteos de todos los individuos por especie dentro del área de 30 campos visuales a 100 aumentos y otros 30 a 400 aumentos (Legendre y Watt, 1972; Venrick, 1978), los que cubrieron 27.8 % y 1.81 % del área total de la cámara respectivamente. Con el objetivo 40X se contaron los organismos menores de 20 μ .

3. Procesamiento de datos

a) Diversidad y equitabilidad

Para conocer los parámetros de la diversidad se emplearon: El índice de la diversidad general de Shannon-Wiener (Margalef, 1963)

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i \quad (1)$$

donde $p_i = N_i/N$, N_i es el número de individuos de la especie i y N es el número total de individuos.

El índice de equitabilidad de Pielou (Pielou, 1977)

$$E = H' / H'_{\max} \quad (2)$$

donde $H'_{\max}$ (ó diversidad máxima de Shannon) = $\log_2 S$ y S es el número de especies.

Se calculó la razón D430/D665, es decir la relación entre la lectura en espectrofotómetro (del extracto para clorofilas) a 430 nm y 665nm de longitud de onda, la cual proporciona una medida de la diversidad pigmentaria y de la estructura del fitoplancton (Margalef, 1965 y 1968).

b) Análisis de asociación

El análisis de especies se realizó siguiendo un análisis de Tablas de contingencia (Briand, 1976; Pielou, 1977; Legendre y Legendre, 1978). El análisis se basa en Tablas de contingencia 2 X 2, para cada par de especies incluidas en la prueba y tomando en cuenta solamente presencia-ausencia.

c) Relaciones con las variables ambientales

Se calcularon los coeficientes de correlación lineal de Pearson y de Spearman (no paramétrico) (Siegel, 1980) para relacionar la densidad y biomasa (clorofila a) del fitoplancton, así como la razón pigmentaria (D430/D665) y los

índices de diversidad y equitabilidad con las variables ambientales medidas: temperatura, salinidad y nutrientes.

4. Consideraciones a los métodos

a) Identificación de organismos

En términos generales la identificación de los taxa reportados aquí no ha representado gran problema en los organismos de talla grande, pero en organismos pequeños del nanoplancton se han presentado algunas dificultades. Los organismos en cuestión son extremadamente frágiles y muy pequeños, lo que ocasiona que los medios para fijar y preservar las muestras de fitoplancton los dañen y deformen y por sus características solo pueden observarse en todo detalle a través del microscopio electrónico, el cual ha adquirido gran importancia dado que los componentes del nanoplancton son, en muchas ocasiones, los dominantes numéricos. Por lo anterior solo algunas especies de la fracción del nanoplancton han sido correctamente identificadas y otra porción han sido identificadas dudosamente o bien no se pudieron identificar. La lista de taxa de los grupos Haptophyceae (cocolitofóridos y otros), Cryptophyceae, Crysoophyceae y Prasinophyceae debe considerarse muy preliminar, salvo algunos casos.

b) Recuento de organismos

El recuento de organismos en 30 campos es suficiente cuando hay al menos 3 células por campo (Venrick, 1978). Legendre y Watt (1972) recomiendan un número de 30 campos (o submuestras) para su método de conteo. En algunos casos de muestras con densidades muy bajas no se cumple el requisito de encontrar al menos 3 células por campo, en cuyo caso se hizo el recuento de toda la cámara. En las muestras de las estaciones A-4 y B1-B se contaron los organismos de toda la cámara, lo que equivale a 10 muestras. Lund et al. (1958) consideran que 100 células contadas dan una estimación de 95 % de nivel de confianza, asumiendo un tipo de distribución Poisson (al azar) o binomial negativa (agregada).

Sin embargo puede abandonarse la idea de asumir cierto tipo de distribución y probar alguno de ellos. Aquí se utilizó la prueba propuesta por Lund et al. (1958) para aleatoriedad. Esto implica el recuento de al menos 5 réplicas, pero debido a límites de volumen de muestra se determinaron 3 réplicas de 50 ml. Esta prueba solo se realizó para algunas muestras, siguiendo:

$$\chi^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{\bar{x}} \quad (3)$$

bajo hipótesis nula de aleatoriedad ($\bar{x} = s^2$) (Poisson) e

hipótesis alternativa de agregación ($\bar{X} < S^2$) (Dinomial negativa). Se hizo el ajuste a la distribución Poisson, basándose en recuento de 30 y 50 campos aleatorios al microscopio, comprobando su buena adaptación a ésta (Apéndice 1).

Cuando el tipo de distribución es Poisson, un recuento simple tiene límites de confianza sumamente sencillos de determinar (Lund et al., 1958), mediante la fórmula siguiente (a 95 % de nivel de confianza):

$$\text{Límite superior} = x + 2.42 + 1.960 \sqrt{(x+1.5)} \quad (4)$$

$$\text{Límite inferior} = x + 1.42 - 1.960 \sqrt{(x+0.5)} \quad (5)$$

donde x es un recuento de una muestra. Un análisis de varianza simple ofrece una estimación global del error tanto en recuento de células como en los cálculos de índices de diversidad, observándose que el mayor porcentaje de variación (más del 95 %) se debió a recuentos entre muestras, siendo pequeña la variación dentro de éstas, es decir las réplicas de una muestra (Apéndice 1).

Una fuente de error es el recuento de células o colonias, dado que muchas especies forman cadenas, colonias o filamentos y su transformación a células simples causaría inexactitud en los recuentos (Lund et al., 1958). No obstante en este trabajo se han considerado solamente células aisladas, haciendo en los casos de las colonias la

transformación multiplicando por el número promedio de células en la colonia. El número de colonias contadas para determinar el número medio de células fue variable.

c) Índices de diversidad y equitabilidad

Para calcular los índices se utilizaron los datos provenientes de las enumeraciones en el microscopio, sin transformación ninguna, incluyendo todos los organismos identificados a nivel específico. En los reportes de densidad (cel/l) se emplearon los recuentos de células simples, transformando las colonias a organismos simples. Travers (1971) prefirió el uso de unidades fisiológicas (células) a las unidades morfológicas (colonias) dando resultados de más valor estadístico, pues las células aisladas se reparten independientemente unas de otras.

d) Análisis de asociación

Aunque pudiera parecer que la información procedente de un análisis basado en datos de presencia-ausencia es muy limitada, debe considerarse que la elección de especies participantes incluye cierto grado de cuantificación. Lo anterior ocurre porque en el presente caso se tomaron en cuenta tres requisitos importantes: Las especies incluidas en el análisis debieron ser correctamente identificadas. Se

excluyeron aquellas especies con una frecuencia menor al 10 % (esto es, que aparecieron en menos de tres muestras). Se incluyeron las especies más importantes en la comunidad, ya sea por su abundancia numérica o aquellas que, cumpliendo los requisitos anteriores, fuesen indicadoras de aguas tropicales, frías, etc. Se consideraron grupos o asociaciones discretas las constituidas por especies con alto valor de asociación a 95 % de nivel de confianza.

IV. RESULTADOS

1. Variables ambientales

En general el coeficiente de extinción de la intensidad luminosa (k) mostró variación (Tabla II). En la estación A-4 el valor de k se presentó muy bajo y por lo tanto el 1 % de intensidad luminosa se localizó hasta los 82 m. En la estación B1-A, básicamente con la misma posición geográfica que la estación B1-B, la k fue mayor que en la última debido a la presencia de nieve de mar.

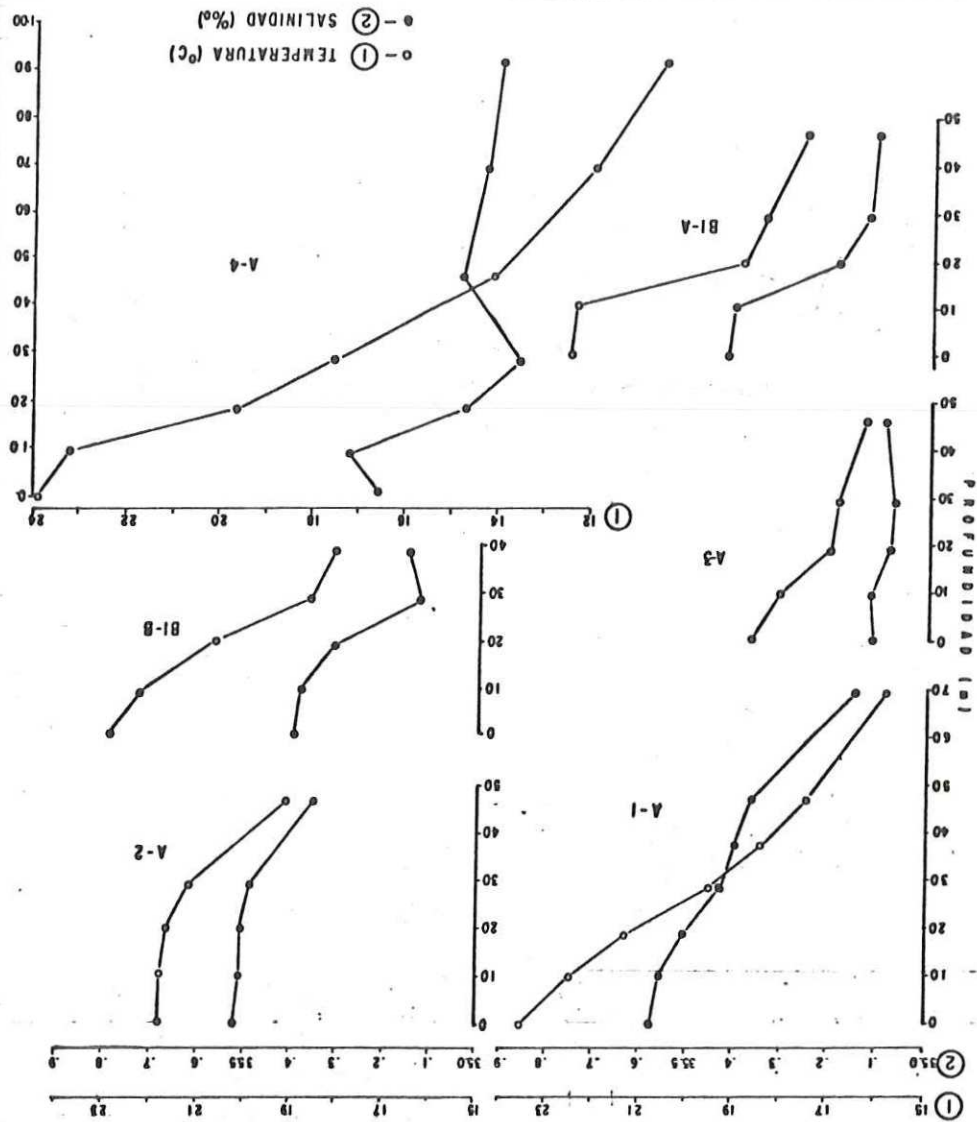
Tabla II. Fecha, hora y datos relacionados
con la intensidad luminosa.

k =coeficiente de extinción promedio.

Fecha	Estación	Hora	k (m^{-1})	% de intensidad de luz				
				100	50	25	10	1
19-VI-82	A-1	10:00	0.088	0	8	16	26	52
25-VI-82	A-2	10:00	0.154	0	5	9	15	30
27-VI-82	A-3	9:15	0.130	0	5	11	18	35
29-VI-82	A-4	10:22	0.056	0	12	25	41	82
23-VI-82	B1-A	7:07	0.173	0	4	8	13	26
23-VI-82	B1-B	13:00	0.114	0	6	12	20	40

Los perfiles de temperatura ($T^{\circ}\text{C}$) y salinidad mostraron en cada estación un patrón diferente (Fig.2). En las estaciones A-1 y A-3 la temperatura disminuye progresivamente con la profundidad, en tanto la salinidad fué mayor en superficie que en aguas más profundas; en la estación A-3 la salinidad varió poco con la profundidad. En las estaciones A-1, B1-A y A-4 se nota la presencia de una termoclina bien establecida. En la A-2 los primeros 30 m estuvieron bien mezclados, pues la $T^{\circ}\text{C}$ fué casi constante, para luego cambiar abruptamente. En la B1-A la termoclina se localizó entre los 10 y 13 m. En la estación A-4 la salinidad fué variable y aquí se encontró un valor más alto de temperatura (28.5°C), en la superficie.

Fig. 2. Distribución vertical de la temperatura y la salinidad.



Las concentraciones de cada uno de los nutrientes considerados: silicato, fosfato, nitrato y nitrito fueron en general muy elevadas (Fig. 3), pero comparables con estudios precedentes en el Golfo de California (Alvarez Borrego et al., 1978). Para silicatos los valores van de un mínimo de 5.0 μM (estación A-4, 25 m) a un máximo de 32.1 μM (estación A-3, 35 m). Los fosfatos variaron de 1.15 μM (estación A-4, 25 m) a 4.4 μM (estación A-4, 32 m). Los nitratos tuvieron concentraciones de 0.1 μM (B1-A, 4 m) a 17.1 μM (A-4, 32 m) y los nitritos variaron en un rango muy estrecho: de 0.2 μM (en varios puntos) a 0.5 μM (A-3, 11 m). La estación A-3, cercana al Canal de Ballenas, destacó por ser la que presentó los valores de nutrientes más altos en este estudio (Fig. 3). El comportamiento de los nutrientes respecto a su distribución vertical no es semejante en todas las estaciones muestreadas, aunque en términos generales existió una tendencia de aumentar con la profundidad los silicatos y nitratos son los casos más claros (Fig. 3). El fosfato tuvo particularidades interesantes, pues en muestras superficiales de las estaciones A-4 y B1-A presentó concentraciones hasta de 4.23 μM (Fig. 3).

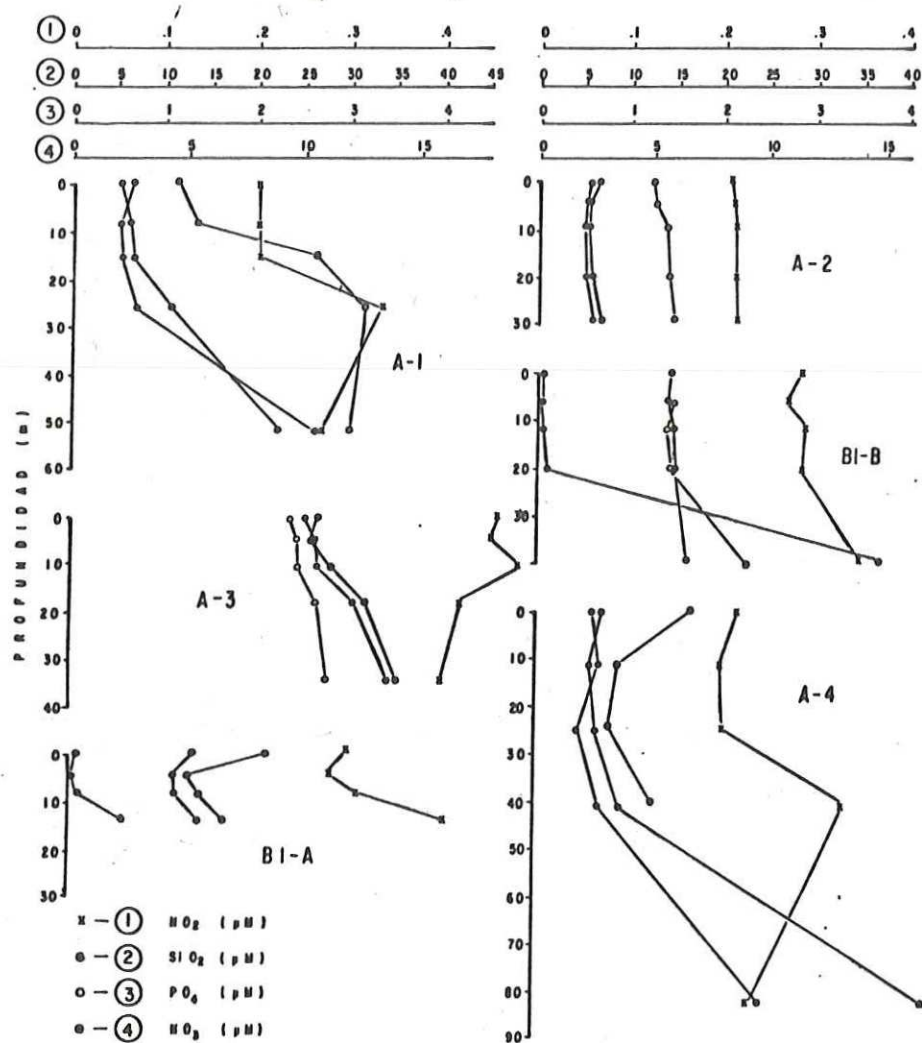


Fig.3. Distribución vertical de los nutrientes: silicatos, fosfatos, nitratos y nitritos.

2. Estructura del fitoplancton

La comunidad del fitoplancton se constituyó por 234 taxa (especies, formas, variedades y no identificados), los cuales se dividen en: 104 taxa de diatomeas, 75 taxa de dinoflagelados, 24 taxa de cocolitofibridos y 31 taxa de otros grupos menores: 3 criptoficeas, 3 euglenoficeas, 1 cianoficea, 3 silicoflagelados, 3 cloroficeas y 18 no identificados (Apéndice 2).

De los taxa identificados sobresalen las diatomeas por su riqueza de especies y a su vez dentro de este grupo, los géneros más diversos fueron: Chaetoceros con 15 especies y variedades, Rhizosolenia con 12 especies, formas y variedades y Nitzschia con 9 especies y variedades. Entre los dinoflagelados los géneros más diversos fueron: Ceratium con 16 especies y variedades, Protoperidinium con 12 especies y Gymnodinium con 6 especies. En los grupos minoritarios no se encuentra tal diversificación de un solo género (como los anteriores) sino que hay mas diversidad de géneros (Apéndice 2).

Por estaciones el número de taxa identificados fueron: A-1, 66 taxa, 31 diatomeas, 22 dinoflagelados, 10 cocolitofibridos y 3 de otros grupos; A-2, 123 taxa, 52 diatomeas, 42 dinoflagelados, 16 cocolitofibridos y 13 de otros grupos;

A-3, 145 taxa, 78 diatomeas, 42 dinoflagelados, 13 cocolitofbridos y 12 de otros grupos; A-4, 62 taxa, 31 diatomeas, 20 dinoflagelados, 6 cocolitofbridos y 5 de otros grupos; B1-A, 64 taxa, 18 diatomeas, 24 dinoflagelados, 8 cocolitofbridos y 14 de otros grupos y B1-B, 61 taxa, 24 diatomeas, 13 dinoflagelados, 16 cocolitofbridos y 8 de otros grupos (Apéndice 3).

La densidad del fitoplancton (cels/l) fue elevada, con excepción de la estación A-4, donde se registraron las densidades más bajas ($8\ 100 \pm 179$ cels/l, a los 82 m). El máximo valor se encontró en la estación B1-B en superficie ($496\ 000 \pm 1\ 333$ cels/l). Los perfiles de la densidad de fitoplancton mostraron básicamente dos patrones: una disminución progresiva con la profundidad (estaciones B1-B y A-3) y un máximo subsuperficial (estaciones A-1, A-2, A-4 y B1-A). Estos perfiles son muy similares con los de la concentración de clorofila a (Fig. 4).

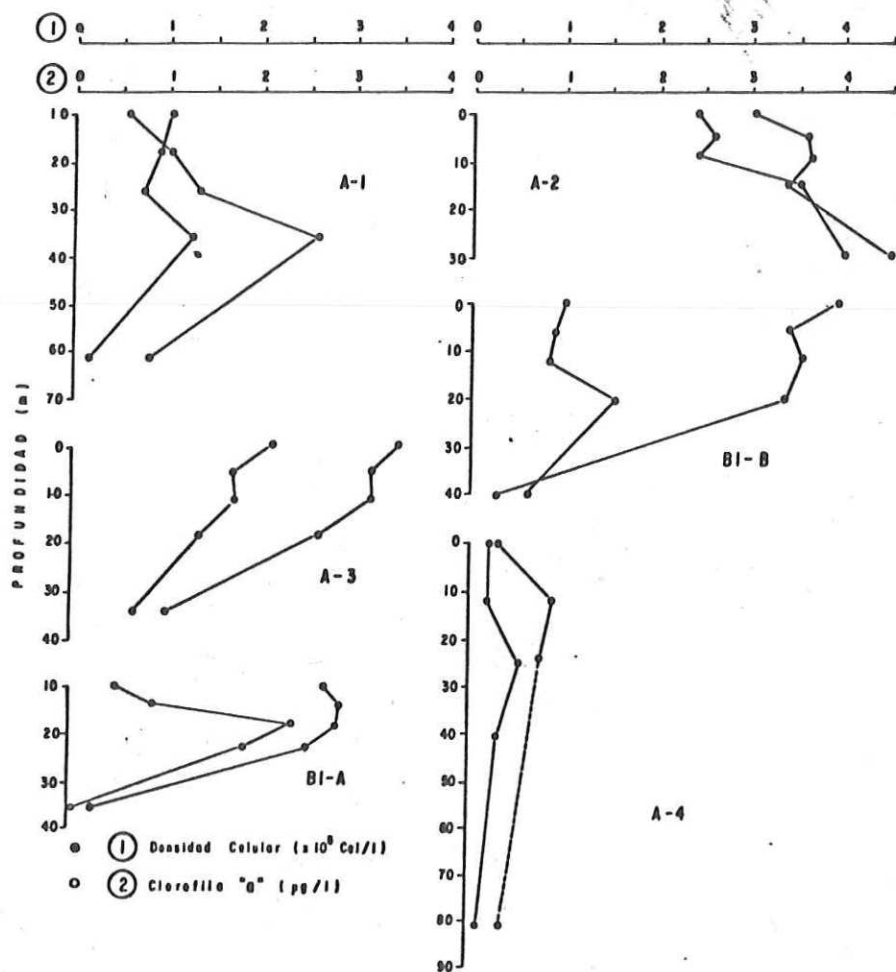


Fig.4. Perfiles verticales de la densidad celular y la clorofila *a*.

Por grupos algales, la distribución con la profundidad indicó en la diatomeas un descenso de la densidad celular en las estaciones A-1, A-3 y B1-A, en tanto que en la estación A-2 hubo un aumento sensible con la profundidad hasta el punto de 15 de intensidad luminosa, a los 30 m (Tabla III). En las estaciones A-4 y B1-B se presentó un máximo de densidad de diatomeas a 41 y 12 m, respectivamente. Para dinoflagelados hubo un máximo cerca de la superficie en las estaciones A-1, A-2 y B1-A, mientras que en las A-3 y B1-B presentaron máximos en subsuperficie (a 11 y 20 m, respectivamente). En la A-4 se presentó un aumento gradual de dinoflagelados hasta los 41 m, para después desaparecer (Tabla III). Los microflagelados y otros grupos se manifestaron importantes en el máximo de clorofila a de la estación A-1, donde predominaron ampliamente los cocolitofóridos (Tabla III). Las especies dominantes y subdominantes se muestran en la Tabla IV.

Tabla III. Densidad (cels/l) y contribución (%) a ésta por grandes grupos de fitoplancton para cada estación y nivel.

Estación y Profundidad (m)	Grupos de fitoplancton		
	DIATOMEAS	DINOFLAGELADOS	OTROS
A-1-1 0	65 600 (63 %)	1 600 (2 %)	37 400 (35 %)
Lim. sup.	69 116	1 681	37 781
Lim. inf.	68 088	1 523	37 022
A-1-2 8	42 900 (47 %)	2 100 (2 %)	45 000 (51 %)
Lim. sup.	43 308	2 192	45 418
Lim. inf.	42 495	2 012	44 586
A-1-3 16	18 800 (25 %)	800 (1 %)	54 100 (74 %)
Lim. sup.	19 079	858	54 558
Lim. inf.	18 533	746	53 646
A-1-4 26	2 900 (2 %)		127 200 (98 %)
Lim. sup.	3 008		127 901
Lim. inf.	2 796		126 502
A-1-5 52	2 700 (21 %)	70 (1 %)	10 500 (78 %)
Lim. sup.	2 804	89	10 703
Lim. inf.	2 600	55	10 301
A-2-1 0	43 000 (14 %)	3 100 (2 %)	259 400 (84 %)
Lim. sup.	43 319	3 212	260 401
Lim. inf.	42 502	2 992	258 403
A-2-2 5	57 300 (16 %)	4 400 (1 %)	302 400 (83 %)
Lim. sup.	57 772	4 532	303 480
Lim. inf.	56 832	4 271	301 324
A-2-3 9	51 500 (14 %)	3 100 (1 %)	312 400 (85 %)
Lim. sup.	51 947	3 212	313 498
Lim. inf.	51 057	2 992	311 306
A-2-4 15	57 400 (17 %)	3 200 (1 %)	279 900 (82 %)
Lim. sup.	57 872	3 313	280 939
Lim. inf.	56 932	3 091	278 864
A-2-5 30	81 400 (18 %)	1 800 (1 %)	365 000 (81 %)
Lim. sup.	81 962	1 886	366 187
Lim. inf.	80 842	1 718	363 817
A-3-1 0	139 100 (65 %)	9 200 (4 %)	65 000 (31 %)
Lim. sup.	139 833	9 390	65 502
Lim. inf.	138 370	9 013	64 502

Tabla III. (Cont.)

A-3-2	5	112 400 (65 %)	2 000 (1 %)	59 400 (34 %)
Lim. sup.		113 060	2 090	59 880
Lim. inf.		111 744	1 914	58 924
A-3-3	11	109 300 (62 %)	9 600 (5 %)	58 900 (33 %)
Lim. sup.		109 950	9 794	59 378
Lim. inf.		108 653	9 409	58 426
A-3-4	18	39 700 (28 %)	5 800 (4 %)	94 200 (68 %)
Lim. sup.		40 093	5 952	94 804
Lim. inf.		39 311	5 652	93 600
A-3-5	35	17 000 (32 %)	700 (1 %)	34 600 (67 %)
Lim. sup.		17 258	754	34 967
Lim. inf.		16 746	650	34 234
A-4-1	0	300 (1 %)	200 (1 %)	29 200 (98 %)
Lim. sup.		336	230	29 537
Lim. inf.		267	174	28 866
A-4-2	12	500 (2 %)	500 (2 %)	22 900 (96 %)
Lim. sup.		546	546	23 199
Lim. inf.		458	458	22 605
A-4-3	25	400 (1 %)	1 000 (2 %)	59 300 (97 %)
Lim. sup.		442	1 064	59 780
Lim. inf.		362	939	58 824
A-4-4	41	4 100 (13 %)	4 900 (15 %)	23 200 (72 %)
Lim. sup.		4 228	5 040	23 501
Lim. inf.		3 976	4 764	22 903
A-4-5	82	1 400 (17 %)		6 700 (83 %)
Lim. sup.		1 476		6 863
Lim. inf.		1 328		6 541
B1-A-1	0	2 400 (2 %)	400 (1 %)	493 800 (97 %)
Lim. sup.		2 498	442	495 180
Lim. inf.		2 305	362	492 424
B1-A-2	4	1 800 (2 %)	700 (1 %)	337 600 (97 %)
Lim. sup.		1 836	754	338 741
Lim. inf.		1 718	650	336 463
B1-A-3	8	2 100 (2 %)	500 (1 %)	349 900 (97 %)
Lim. sup.		2 192	546	350 561
Lim. inf.		2 012	458	348 243

Tabla III. (Cont.)

B1-A-4 13	1 900 (2 %)	500 (1 %)	335 400 (97 %)
Lim.sup.	1 988	546	336 537
Lim.inf.	1 816	458	334 266
B1-A-5 26	800 (3 %)	80 (1 %)	24 100 (96 %)
Lim.sup.	858	100	24 407
Lim.inf.	746	64	23 797
B1-B-1 0	5 900 (2 %)	2 000 (1 %)	260 800 (97 %)
Lim.sup.	6 053	2 090	261 803
Lim.inf.	5 751	1 914	259 800
B1-B-2 6	3 900 (1 %)	4 000 (1 %)	283 200 (98 %)
Lim.sup.	4 025	4 126	284 245
Lim.inf.	3 779	3 877	282 158
B1-B-3 12	9 900 (3 %)	4 000 (2 %)	271 300 (95 %)
Lim.sup.	10 097	4 126	272 323
Lim.inf.	9 706	3 878	270 280
B1-B-4 20	2 900 (1 %)	10 000 (4 %)	244 800 (95 %)
Lim.sup.	3 008	10 198	245 772
Lim.inf.	2 796	9 805	243 832
B1-B-5 40	1 400 (7 %)	400 (2 %)	177 600 (92 %)
Lim.sup.	1 476	442	178 428
Lim.inf.	1 328	362	176 775

Tabla IV. Especies dominantes y subdominantes
para cada estación y profundidad.

A-1-1	0 m
Diatomeas:	<u>Nitzschia 'seriata'</u> y <u>Rhizosolenia alata</u> .
Dinoflagelados:	<u>Ceratium furca</u> y <u>Prorocentrum compressum</u> .
Otros:	No identificado 1.
A-1-2	5 m
Diatomeas:	<u>Nitzschia 'seriata'</u> y <u>Thalassionema nitzschioides</u> .
Dinoflagelados:	<u>Prorocentrum compressum</u> .
Otros:	cf. <u>Emiliana huxleyi</u> y No identificado 1.
A-1-3	16 m
Diatomeas:	<u>Nitzschia 'seriata'</u> y <u>Thalassiosira pacifica</u> .
Dinoflagelados:	<u>Ceratium furca</u> .
Otros:	cf. <u>Emiliana huxleyi</u> y cf. <u>Cyclcoccolithus fragilis</u> .
A-1-4	23 m
Diatomeas:	<u>Nitzschia 'seriata'</u> .
Otros:	cf. <u>Umbilicosphaera hulburtiana</u> y cf. <u>Emiliana huxleyi</u> .
A-1-5	52 m
Diatomeas:	<u>Nitzschia 'seriata'</u> y <u>Thalassionema nitzschioides</u> .
Dinoflagelados:	<u>Ceratium macroceros</u> .
Otros:	cf. <u>Emiliana huxleyi</u> .
A-2-1	0 m
Diatomeas:	<u>Asterionella glacialis</u> y <u>Thalassionema nitzschioides</u> .
Dinoflagelados:	cf. <u>Glenodinium gymnodinium</u> .
Otros:	cf. <u>Emiliana huxleyi</u> y cf. <u>Cyclcoccolithus fragilis</u> .
A-2-2	5 m
Diatomeas:	<u>Asterionella glacialis</u> .
Dinoflagelados:	<u>Protoperidinium trochoideum</u> .
Otros:	cf. <u>Emiliana huxleyi</u> .
A-2-3	9 m
Diatomeas:	<u>Thalassionema nitzschioides</u> y <u>Thalassiosira condensata</u> .
Dinoflagelados:	<u>Protoperidinium trochoideum</u> .
Otros:	cf. <u>Emiliana huxleyi</u> y cf. <u>Cyclcoccolithus fragilis</u> .
A-2-4	15 m
Diatomeas:	<u>Thalassionema nitzschioides</u> y <u>Asterionella glacialis</u> .
Dinoflagelados:	<u>Oxytoxum variabile</u> .
Otros:	cf. <u>Emiliana huxleyi</u> y cf. <u>Cyclcoccolithus fragilis</u> .
A-2-5	30 m
Diatomeas:	<u>Asterionella glacialis</u> y <u>Thalassionema nitzschioides</u> .
Dinoflagelados:	<u>Gymnodinium splendens</u> .
Otros:	cf. <u>Emiliana huxleyi</u> y <u>Acanthoica aculeata</u> .

Tabla IV. (Cont.).

A-3-1 0 m

Diatomeas: Nitzschia 'seriata' y Skeletonema costatum.Dinoflagelados: Gonyaulax polygramma.Otros: cf. Emiliana huxleyi y Acanthoica aculeata.

A-3-2 5 m

Diatomeas: Skeletonema costatum y Asterionella glacialis.Dinoflagelados: Gonyaulax polygramma.Otros: cf. Emiliana huxleyi y Acanthoica aculeata.

A-3-3 11 m

Diatomeas: Nitzschia 'seriata' y Skeletonema costatum.Dinoflagelados: Prorocentrum micans y Prorocentrum gracile.Otros: cf. Emiliana huxleyi y cf. Umbilicosphaera hulburtiana.

A-3-4 18 m

Diatomeas: Nitzschia 'seriata' y Thalassiosira pacifica.Dinoflagelados: Gonyaulax polygramma.Otros: cf. Emiliana huxleyi y No identificado 4.

A-3-5 35 m

Diatomeas: Thalassiothrix frauenfeldii y Thalassiosira pacifica.Dinoflagelados: Gonyaulax polygramma.Otros: cf. Emiliana huxleyi y cf. Cyclcoccolithus fragilis.

A-4-1 0 m

Diatomeas: Nitzschia sicula y Nitzschia bicapitata.Dinoflagelados: Prorocentrum micans.Otros: Acanthoica aculeata y Agmenellum quadruplicatum.

A-4-2 12 m

Diatomeas: Nitzschia bicapitata.Dinoflagelados: cf. Oxytoxum sphaeroideum.Otros: cf. Gephyrocapsa oceanica y Agmenellum quadruplicatum.

A-4-3 25 m

Diatomeas: Thalassionema nitzschioides.Dinoflagelados: Gymnodinium simplex.Otros: Agmenellum quadruplicatum y cf. Emiliana huxleyi.

A-4-4 41 m

Diatomeas: Thalassiosira eccentrica.Dinoflagelados: Gymnodinium simplex.Otros: cf. Emiliana huxleyi.

A-4-5 82 m

Diatomeas: Thalassiothrix frauenfeldii y Nitzschia sicula.Otros: Dictyocha fibula.

Tabla IV. (Cont.).

B1-A-1	0 m
Diatomeas:	<u>cf. Granatophora oceanica.</u>
Dinoflagelados:	<u>Oxytoxum variabile.</u>
Otros:	<u>Agmenellum cuadruplicatum</u> y <u>cf. Emiliana huxleyi.</u>
B1-A-2	4 m
Diatomeas:	<u>cf. Granatophora oceanica.</u>
Dinoflagelados:	<u>Gymnodinium simplex.</u>
Otros:	<u>Agmenellum cuadruplicatum</u> y <u>cf. Emiliana huxleyi.</u>
B1-A-3	8 m
Diatomeas:	<u>cf. Granatophora oceanica.</u>
Dinoflagelados:	<u>Gymnodinium simplex.</u>
Otros:	<u>Agmenellum cuadruplicatum</u> y <u>cf. Emiliana huxleyi.</u>
B1-A-4	13 m
Diatomeas:	<u>cf. Granatophora oceanica.</u>
Dinoflagelados:	<u>Gymnodinium simplex.</u>
Otros:	<u>Agmenellum cudruplicatum</u> y <u>cf. Emiliana huxleyi.</u>
B1-A-5	26 m
Diatomeas:	<u>Thalassiosira decipiens.</u>
Dinoflagelados:	<u>cf. Amphidinium sphenoides.</u>
Otros:	<u>Agmenellum cuadruplicatum.</u>
B1-B-1	0 m
Diatomeas:	<u>cf. Granatophora oceanica.</u>
Dinoflagelados:	<u>Oxytoxum variabile.</u>
Otros:	<u>Agmenellum cuadruplicatum</u> y <u>cf. Emiliana huxleyi.</u>
B1-B-2	6 m
Diatomeas:	<u>cf. Granatophora oceanica.</u>
Dinoflagelados:	<u>Oxytoxum variabile.</u>
Otros:	<u>Agmenellum cuadruplicatum</u> y <u>cf. Emiliana huxleyi.</u>
B1-B-3	12 m
Diatomeas:	<u>cf. Granatophora oceanica.</u>
Dinoflagelados:	<u>Oxytoxum variabile.</u>
Otros:	<u>Agmenellum cuadruplicatum</u> y <u>cf. Emiliana huxleyi.</u>
B1-B-4	20 m
Diatomeas:	<u>cf. Granatophora oceanica.</u>
Dinoflagelados:	<u>Oxytoxum variabile.</u>
Otros:	<u>cf. Emiliana huxleyi</u> y <u>Agmenellum cuadruplicatum.</u>
B1-B-5	40 m
Diatomeas:	<u>Thalassiosira decipiens.</u>
Dinoflagelados:	No hubo predominio.
Otros:	<u>cf. Gephyrocapsa oceanica</u> y <u>cf. Emiliana huxleyi.</u>

Los valores de clorofila a fueron en general altos, con gran variación, fluctuando de no detectable (estación B1-A, 25 m) a 4.0 $\mu\text{g}/\text{l}$ (estación A-2, 30 m). Los feopigmentos (no se ilustran), con valores siempre menores que los de la clorofila a, variaron de no detectable (estación A-4, 12 m) a 1.6 $\mu\text{g}/\text{l}$ (estación A-1, 26 m). Con respecto a la profundidad, la clorofila a presentó tendencias de un máximo subsuperficial, excepto en la estación A-3, donde disminuyó con la profundidad (Fig. 4). Dicho máximo se localizó entre los 8 y 30 m en las restantes 5 estaciones (Fig. 4).

Los valores calculados para los índices de diversidad y equitabilidad se manifestaron relativamente bajos. El índice de la diversidad general de Shannon-Wiener varió entre 0.56 (estación A-1, en superficie) y 1.45 (estación A-3, en superficie). Para el índice de equitabilidad de Pielou se obtuvieron como mínimo 0.18 (estación A-1, 0 m.) y máximo 0.51 (estación A-4, 82 m.) respectivamente. Los valores de estos índices en relación a la profundidad presentaron un patrón regular con máximos a diversas profundidades (Fig. 5). Los índices de diversidad más altos se obtuvieron para la estación A-3. En la estación A-4, a pesar de un número bajo de especies, la diversidad y equitabilidad fueron altos, debido a una menor dominancia de especies y una repartición equitativa de especies.

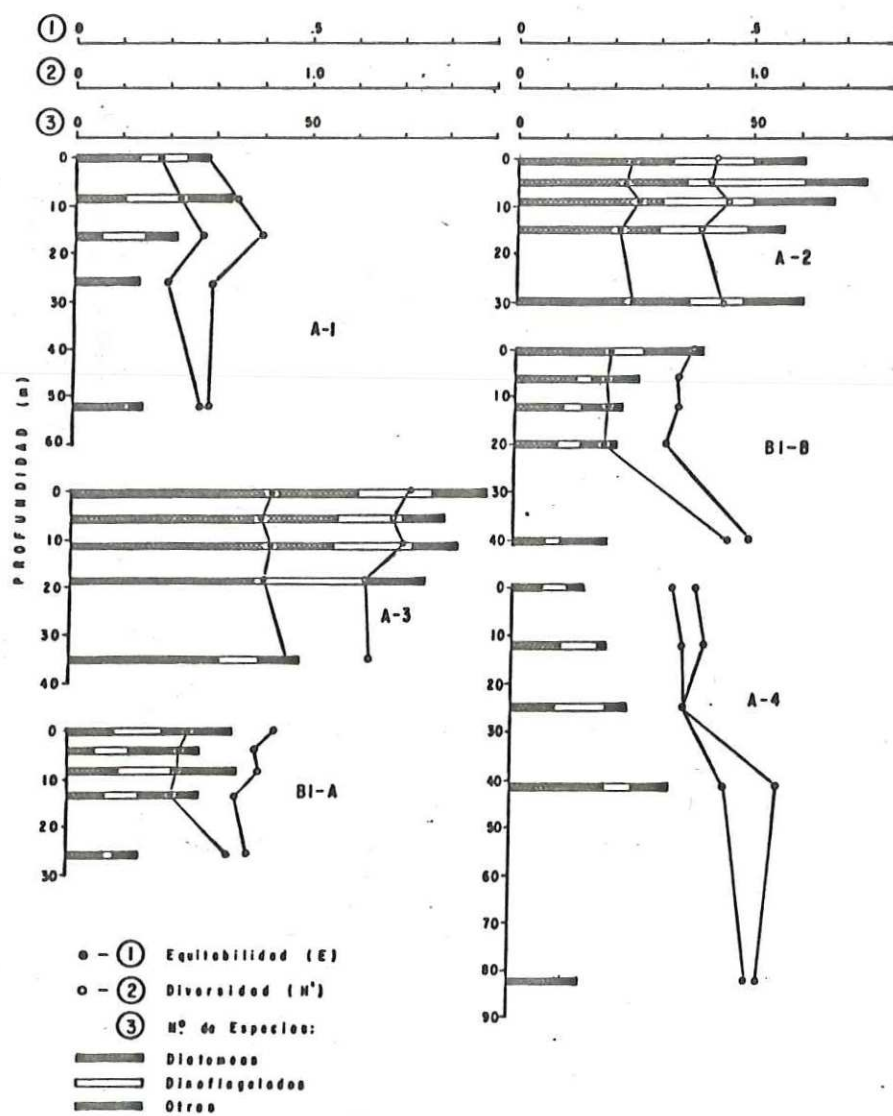


Fig.5. Perfiles verticales de los índices de diversidad y equitabilidad y del número de especies dividido en tres grandes grupos.

La razón D430/D665 presentó valores que van de 2.81 (estación A-2, 15 m) a 7.71 (estación A-4, en superficie). Las estaciones A-2 y A-3 dominadas evidentemente por diatomeas (número y riqueza) muestran valores entre 2.81 y 3.60, que representan condiciones de afloramiento de agua, florecimientos de fitoplancton donde las diatomeas forman la fracción más importante. En las restantes estaciones dicha razón fué más variable. En la A-4 se encontraron los valores más altos, correspondiendo con poblaciones de dinoflagelados numerosas (Tabla III).

De 77 especies elegidas para análisis de asociación, solo 32 resultaron con altos índices y por lo tanto relacionadas estrechamente (Fig. 6). Entre estas se pudieron definir 5 grupos de especies. El primero de ellos fué el más numeroso y bien representado por diatomeas y un solo dinoflagelado; el segundo más reducido en especies también con importancia de diatomeas, pues al igual que el anterior solo un dinoflagelado se incluyó. El grupo III lo constituyeron tres especies (dos dinoflagelados y un silicoflagelado), el grupo IV se formó por dos especies de diatomeas y el grupo V se compuso de un dinoflagelado, un cocolitofbrido y una prasinoficea (cloroficea). Los grupos III y V pudieran quedar como subgrupos del grupo principal I, pero se separaron de aquel a causa de su gran número de especies ya incluidas (14) (Tabla V). En la figura 6 se aprecian las relaciones entre las

especies de manera diagramática.

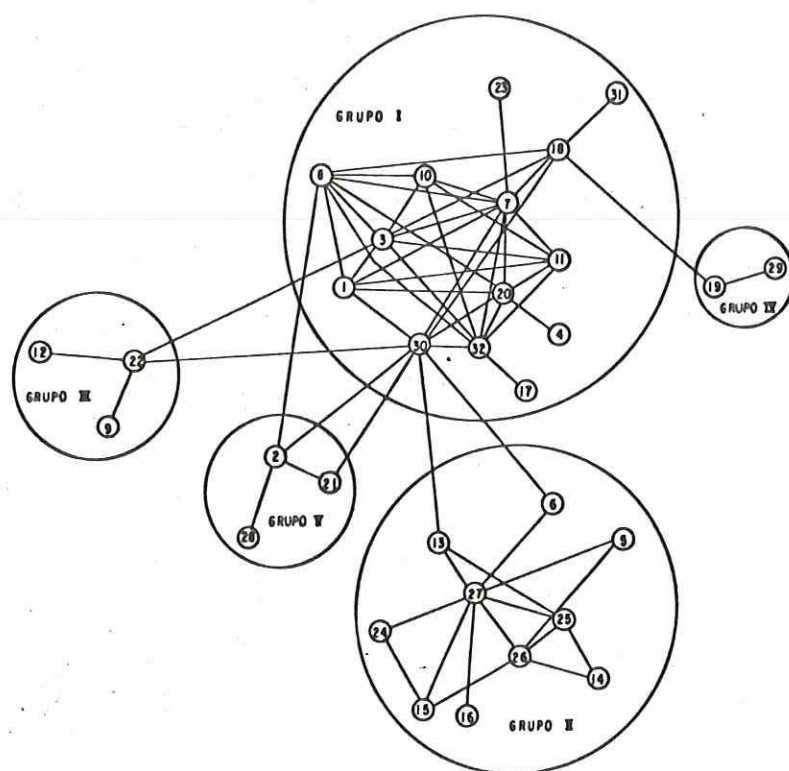


Fig. 6. Diagrama que muestra las relaciones entre las especies. Notación como la Tabla V.

Tabla V. Grupos de especies asociadas en el
Golfo de California.

GRUPO I	Caracter geográfico
1 <u>Amphora laevis</u>	?
3 <u>Asterionella glacialis</u>	Cosmopolita
4 <u>Chatoceros affinis</u>	Tropical
7 <u>Ch. radicans</u>	Templado
10 <u>Ditylum brightwelli</u>	Cosmopolita
11 <u>Eucampia zoodiacus</u>	Templado y subtropical
17 <u>Lithodesmium undulatum</u>	Cosmopolita
18 <u>Nitzschia longissima</u>	Cosmopolita
20 <u>Pleurosigma angulatum</u>	?
23 <u>Pseudoeunotia doliolus</u>	Tropical
30 <u>Thalassiosira condensata</u>	Templado y subtropical
31 <u>T.+decipiens</u>	Templado
32 <u>T.+subtilis</u>	Templado
8 <u>Cochodinium miniatum</u>	?
GRUPO II	
5 <u>Chaetoceros compressus</u>	Cosmopolita
6 <u>Ch.+lorenzianus</u>	Templado y tropical
14 <u>Hemidiscus cuneiformis</u>	Subtropical
15 <u>Lauderia borealis</u>	Cosmopolita
16 <u>Leptocylindrus antarcticus</u>	Cosmopolita
24 <u>Rhizosolenia alata</u>	Cosmopolita
25 <u>R.+bergonii</u>	Templado y tropical
26 <u>R.+setigera</u>	Templado
27 <u>Skeletonema costatum</u>	Cosmopolita
13 <u>Gymnodinium splendens</u>	?
GRUPO III	
12 <u>Gonyaulax polygramma</u>	Tropical y subtropical
22 <u>Protoperidinium oceanicum</u>	Cosmopolita
9 <u>Dictyocha fibula</u>	Templado y subtropical
GRUPO IV	
19 <u>Nitzschia 'seriata'</u>	Templado y subtropical
29 <u>Thalassionema nitzschioides</u>	Cosmopolita

Tabla V. (Cont.)

GRUPO V

21	<u>Protoperidinium conicum</u>	Cosmopolita
2	<u>Anoplosolenia brasiliensis</u>	?
28	<u>Tetraselmis suecica</u>	?

El análisis de correlación lineal simple indicó que hubo poca correlación entre las variables ambientales consideradas: temperatura, salinidad y nutrientes (silicato, fosfato, nitrato y nitrito) y los datos relativos a la estructura del fitoplancton (clorofila a, densidad celular, índices de diversidad y equitabilidad y razón D430/D665) (Tabla VI y Apéndice 4). Fue notable que en las correlaciones usando ambos coeficientes (Spearman y Pearson) los índices de diversidad y equitabilidad tuvieron valores más altos que cualquier otro dato de la estructura del fitoplancton relacionándose con casi todas las variables ambientales (Tabla VI), con significancias de al menos 5 %. Con la temperatura y salinidad, el coeficiente tuvo valores negativos, en tanto con los cuatro nutrientes fueron positivos (Tabla VI).

Tabla VIa. Matriz de correlaciones entre las variables ambientales y datos de la estructura del fitoplancton.

Se utilizó el coeficiente de Pearson.

* y ** indican 95 y 99 % de nivel de confianza respectivamente.

n=28					
	7	8	9	10	11
1	-0.29	0.11	0.37 *	-0.59 **	-0.61 **
2	0.00	0.42 *	-0.18	-0.64 **	-0.79 **
3	0.16	-0.23	-0.19	0.73 **	0.73 **
4	-0.07	-0.23	0.18	0.32	0.52 **
5	0.08	-0.47 *	-0.01	0.71 **	0.92 **
6	0.45 *	0.01	-0.38 *	0.75 **	0.54 **

Tabla VIb. Tabla de correlaciones usando el coeficiente de Spearman.

n=28					
	7	8	9	10	11
1	-0.37	0.15	0.47 *	-0.52 **	-0.49 **
2	0.07	0.42 *	-0.13	-0.38 *	-0.63 **
3	0.19	-0.11	-0.17	0.77 **	0.45 *
4	0.07	-0.23	0.03	0.26	0.39 *
5	0.07	-0.57 **	-0.06	0.41 *	0.70 **
6	0.37 *	0.12	-0.33	0.49 **	0.26

1 = Temperatura
2 = Salinidad
3 = Silicatos
4 = Fosfatos
5 = Nitratos
6 = Nitritos

7 = Clorofila a
8 = Densidad cel.
9 = Razón D430/D665
10 = Índice div. (Shannon)
11 = Índice eq. (Pielou)

V. DISCUSSION

La comunidad del plancton (fitoplancton y zooplancton) en el Golfo de California se ha manifestado muy semejante a la de las costas del Pacífico oriental de México y E.U., contando con una influencia tropical que se refleja en formas de dinoflagelados en la porción sur (Round, 1967) y en algunas especies de quetognatos (Alvarado, com.pers.). Las poblaciones de fitoplancton descritas aquí han sido caracterizadas ya desde hace tiempo y se observa que son propias de la región estudiada (Allen, 1937 y 1938; Cupp y Allen, 1938; Gilbert y Allen, 1943; Osorio Tafall, 1943).

Destacan, por su abundancia y diversidad las diatomeas, cuya composición de especies viene a ser muy parecida con la que se estudió en contribuciones anteriores (Allen, 1937 y 1938; Cupp y Allen, 1938; Gilbert y Allen, 1943; Osorio Tafall, 1943; Round, 1967), aunque en esta ocasión no se encontraron algunas especies de carácter oceánico citadas antes (Ch. peruvianus, Ch. atlanticus, Bacteriastrum comosum, Rhizosolenia acuminata, etc.) quizás porque las estaciones para este estudio se localizaron más al norte del Golfo (de 27° N), donde la influencia oceánica disminuye. Es importante hacer notar la presencia, a veces abundante, de Amphora laevis, reportada por Licea (1974) en las lagunas de Tavaros y Agiabampo (ambas en el Golfo de California), pero no

para aguas del mismo Golfo, ya que se trata de una especie ticipelágica. En algunas estaciones hubo predominancia de formas 'setosas' representadas por Chaetoceros y Bacteriastrium (A-3) y en otras fueron importantes las formas 'filiformes' como Nitzschia (las especies que forman cadenas), Skeletonema costatum y Rhizosolenia (A-1 y A-2). Las especies coloniales fueron frecuentes: Thalassiosira spp., Encampia zoodiacus, Asterionella glacialis además de las mencionadas arriba. La proporción de especies centrales fué mayor a la de las pennales, a pesar de que algunas de estas dominaron algunas estaciones (Asterionella glacialis, Thalassionema nitzschioides, Thalassiothrix frauenfeldii). Sin embargo, a pesar de altas densidades, las diatomeas no llegaron nunca a millones de cels/l como se han encontrado antes (Allen, 1938; Cupp y Allen, 1938; Gilbert y Allen, 1943), principalmente en el mes de marzo, en el que los autores supusieron gran productividad. Gendrop et al. (1973) encontraron valores muy altos de clorofila a a finales de invierno y principios de primavera en la parte norte del Golfo, lo que complementa la idea de alta productividad en esa época. El mes de junio puede resultar poco productivo, basándose en comparaciones de número de diatomeas de datos pasados y los presentes.

Como se ha indicado en otros trabajos (Hasle, 1959; Sukhanova, 1976; Fryxell et al., 1979; Venrick, 1982) las

diatomeas son formas preferentemente de superficie, lo que ocurre en las estaciones A-1, A-3 y B1-A (Tabla III). No obstante en las estaciones A-2, A-4 y B1-B se aprecia lo contrario, es decir un incremento de diatomeas con la profundidad (Tabla III), que en el caso de A-2 se relaciona con el máximo de clorofila de esa estación como encontraron Venrick et al. (1973). Entre 0 y 11 m en las estaciones A-1 y A-3 constituyeron la mitad o más de la densidad celular. La estación A-3 se caracterizó por un dominio de diatomeas, donde precisamente los nutrientes fueron altos y hubo un máximo de clorofila en superficie (0 m) (Figs. 3 y 4). En la A-4 los silicatos tuvieron concentraciones bajas, reflejándose en una baja abundancia de diatomeas.

Los dinoflagelados representados por un buen número de especies no fueron muy abundantes. No hubo predominio claro de formas desnudas (atecadas) o armadas (tecadas). Se pueden separar en el grupo de dinoflagelados, especies no fotosintéticas (albótrofas o heterótrofas). De las especies de Protoperidinium (Peridinium) se conoce solo P. trochoideum que realiza fotosíntesis (Kimor, 1979). La distribución vertical de estos organismos fué variable, conociendo la capacidad de migración que poseen no se les puede asignar una capa donde habiten preferentemente. Lo cierto es que nunca fueron abundantes en superficie, sino más bien en la subsuperficie (5-41 m) (Tabla III). No tuvieron relación aparente con los

máximos de clorofila (Tabla III, Fig. 4), como en otros trabajos se ha señalado (Cullen et al., 1982).

Con respecto a los cocolitofóridos, la composición de éstos no había sido reportada antes en el Golfo de California, pero se trata de poblaciones formadas por especies ya conocidas. Los cocolitofóridos presentaron poblaciones diversas, ampliamente distribuidas y muy abundantes. Contrario a las diatomeas, los cocolitofóridos habitan aguas más profundas (Hasle, 1959; Okada y Honjo, 1973; Thronsen, 1973; Margalef, 1978; Sournia, 1982), lo que se observó en esta ocasión (Tabla III). Se nota también la importancia de estos organismos en la capa de máxima clorofila de las estaciones A-1 y B1-A, contribuyendo, junto con organismos de otros grupos, con más del 98 % en densidad celular (Tabla III).

En los grupos minoritarios cabe mencionar Agmenellum cuadruplicatum, la única cianoficea identificada, en las estaciones B1-A y B1-B fue importante en número. Fuera de éste todos los demás organismos se agruparon como 'microflagelados', los que no contribuyeron significativamente a la densidad celular.

Las formas del nanoplancton se mostraron importantes en las estaciones B1-A y B1-B, en tanto que el microplancton sobresalió en las estaciones restantes. El nanoplancton

comúnmente es dominante en zonas estables, oceánicas, con poca fluctuación ambiental (Malone, 1971). La fracción del nanoplancton puede contribuir significativamente a la productividad, debido a su mayor tasa de crecimiento (Parsons y Takahashi, 1973) y a las razones de asimilación más altas que las del microplancton (Malone, 1971).

Zernova (1977) encontró una asociación de la estructura del fitoplancton con los cambios en el régimen hidrológico. Aquí se pudo detectar que la estructura termohalina del agua influyó en la distribución vertical de las especies del fitoplancton. En las estaciones A-1, A-4, B1-A y B1-B con termoclina bien definida, pocas especies estuvieron presentes en toda la columna de agua muestreada, en cambio las estaciones A-2 y A-3 con mezcla en los 20-30 m superficiales mostraron gran número de especies presentes en toda la columna de agua. Esto sugiere un control del fitoplancton por mecanismos ambientales de tipo físico, como la turbulencia (Margalef, 1978).

Reid et al. (1978) encontraron diferencias en la composición de especies en el sur de California entre capas de máxima clorofila y capas superficiales. Para este estudio, sin embargo no se notó un cambio en la composición de la comunidad de fitoplancton entre la superficie y el máximo de clorofila a, sino más bien se observó un aumento en

densidad celular de algunas especies en éste.

Los máximos de clorofila pueden relacionarse mas bien a condiciones locales solamente (Venrick et al., 1973). La causa de la formación y mantenimiento de estas capas ha sido explicado de varias maneras: decremento en la tasa de hundimiento de las células cuando llegan a un nivel de oscuridad y alta cantidad de nutrientes (Steel y Yentsch, 1960), presión de pastoreo (Lorenzen, 1967a), incremento de células de diatomeas (Venrick et al., 1973), acumulación pasiva de material proveniente de capas superiores (Jaques, 1974) o por aumento de la concentración de clorofila celular (Cullen et al., 1982). Zeitzschel (1970) reportó un valor máximo de 1.28 $\mu\text{g/l}$ cerca de la Isla Angel de la Guarda. Los valores obtenidos aquí se acercan a éstos, es decir de la misma magnitud aunque el máximo fue casi el triple del de aquel (4.00 $\mu\text{g/l}$) debiéndose considerar que aquí se muestreó a finales de primavera y en éste a finales de otoño.

En cuanto a la diversidad general, varias cosas deben comentarse. Los índices de diversidad se usan como un indicador de la estructura del ecosistema y su etapa de sucesión (Margalef, 1958; Travers, 1971). En cada estación caracterizada por un ambiente distinto (nutrientes, luz, estructura termohalina, composición y densidad de

organismos, etc.) los índices de diversidad también fueron diferentes, representando tipos de comunidades igualmente distintos, que pueden separarse unos de otros. La estación A-3 con un índice de diversidad mediano (1.28-1.45), la presencia de Chaetoceros spp., Skeletonema costatum, Asterionella glacialis y una razón pigmentaria D430/D665 baja (2.91-3.06) puede ser caracterizada como una comunidad poco madura, un estado sucesional en sus primeros pasos con un crecimiento rápido de sus integrantes los que responden a las condiciones de alta cantidad de nutrientes y poca estratificación de la columna de agua (Margalef, 1967; Guillard y Kilham, 1977). Los bajos índices de diversidad pueden ser producto del reducido número de especies y su distribución no equitativa en la comunidad, como es claro en la estación A-1, además de la competencia, la cual afecta la diversidad (Hulburt, 1970), y se incrementa entre especies del mismo género con requerimientos similares (Briand, 1976). En la estación A-4 con bajas concentraciones de nutrientes y capas bien estratificadas, la importancia de los dinoflagelados se hace evidente, con una repartición homogénea que propicia un aumento en la equitabilidad y la diversidad (Fig. 5).

Implicado con lo anterior, el análisis de asociación produjo resultados muy discutibles. En sentido estricto debería tratarse como un solo grupo todas las especies asociadas, pero esta asociación fue más estrecha entre algunas

de ellas, en tanto que otras no lo estuvieron o muy debilmente. Las especies incluidas en los grupos I y II son características de aguas de surgencia con alto contenido de nutrientes (e.g. poca o ninguna estratificación térmica), con un crecimiento rápido y dentro de un estado sucesional primario. Briand (1976) en un análisis similar, encontró muy asociadas las diatomeas: Nitzschia longissima, Asterionella glacialis (ex japonica) y Eucampia zoodiacus; dicho autor manifestó que A. glacialis pudiera ser una especie 'pionera' en la sucesión del fitoplancton. Debe hacerse notar que la gran mayoría se encontraron en la estación A-3 de reciente discusión (Tablas IV, V y Fig. 6). El agrupamiento de esas especies se relacionó también con su carácter geográfico, ya que son formas distribuidas en todo el mundo y en regiones tropicales y templadas pero muy comunes en el Golfo de California. Los otros grupos parecen caracterizar la influencia tropical y templada que tiene el Golfo de manera más acentuada. Cabe añadir que casi todas estas especies son habitantes de la zona costera (nerítica), es decir que coinciden en hábitos reproductivos (esporas latentes) mientras que la influencia oceánica y decididamente tropical (formas de dinoflagelados) no se manifestó.

Se puede apreciar globalmente la influencia de las condiciones ambientales sobre la composición y densidad del fitoplancton. Los ambientes con una columna de agua

mezclada, soportan poblaciones dominantes de diatomeas, manteniendo un estado de sucesión primario que se señala por los índices de diversidad y pigmentario. Los ambientes de tipo oceánico (e.g. con estratificación, termoclina bien definido) son dominados por formas del nanoplancton, representados por cocolitofóridos y pequeños dinoflagelados. De tal modo se comprueba que las diatomeas son importantes numéricamente solo en condiciones de columna de agua mezclada, pero no en condiciones de tipo oceánico y los dinoflagelados realmente contribuyen muy poco en número de células a excepción de zonas con estratificación térmica. Las especies incluidas dentro de una asociación se comportan de manera similar ante las condiciones ambientales. Es notable que la estructura del fitoplancton se relaciona con las características de temperatura, salinidad y nutrientes, como se esperaba.

LITERATURA CITADA

A. General

Allen, W.E. 1937. Plankton diatoms of the Gulf of California obtained by the G. Allan Hancock expedition of 1936. The Univ. of South Calif. Publ. 3 (5):47-59.

Allen, W.E. 1938. The Templeton Crocker expedition to the Gulf of California in 1935. The phytoplankton. Amer. Mic. Soc. Trans. 57:328-335.

Alvarez Borrego, S. 1983. The Gulf of California, p. 427-449. En: Estuaries and enclosed seas (B. K. Ketchum, ed.). Elsevier Pub. Co. Amsterdam.

Alvarez Borrego, S., J. Rivera, G. Gaxiola Castro, M. J. Acosta Ruiz y R. A. Schwartzlose. 1978. Nutrientes en el Golfo de California. Ciencias Marinas 5 (2):53-71.

Alvarado, A. 1963. Quetognatos epiplanctónicos del Mar de Cortés. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 24:97-203.

Alvarado, A. 1969. Zoogeografía del Mar de Cortés: Quetognatos, Sifonóforos y Medusas. An. Inst. Biol. U.N.A.M. ser. Cienc. del Mar y Limnol. 40 (1):11-54.

- Barreiro Guemes, H.T. 1967. Sistemática y distribución de los géneros Ceratium y Peridinium en el Golfo de California. Res. III Congr. Nal. Oceanogr. Campeche, Camp., marzo 14-18, 1967.
- Berdegúe, J. 1976. El camarón: presente y futuro. Cámara Nacional de la Industria Pesquera. México. 23 pp.
- Berman, T. 1975. Size fractionation of natural aquatic populations associated with autotrophic and heterotrophic carbon uptake. Mar. Biol. 33:215-220.
- Briand, F. J. P. 1976. Seasonal variations and associations of Southern Californian nearshore phytoplankton. J. Ecol. 64 (3):821-835.
- Calvert, S. E. 1966. The accumulation of diatomaceous silica in the sediments of the Gulf of California. Geol. Soc. Amer. Bull. 77:569-596.
- Cullen, J. J., F. M. H. Reid y E. Stewart. 1982. Phytoplankton in the surface y chlorophyll maximum off southern California in August, 1978. J. Plankton Res. 4 (3):665-694.
- Cupp, E. E. y W. E. Allen. 1938. Plankton diatoms of the Gulf of California obtained by Allan Hancock Pacific Expedition

- of 1937. The Univ. of South. Calif. Pub. 3 (5):60-69.
- Fryxell, G.A., S. Taguchi y S. Z. El-Sayed. 1979. Vertical distribution of diverse phytoplankton communities in the Central Pacific, p.203-234. En: Marine ecology and oceanography of the Pacific Manganese Nodule province (J. L. Bischoff y D. Z. Piper, eds.). Plenum Pub. Corp. New York.
- Gendrop, V. F., M. J. Acosta Ruiz y R. A. Schwartzlose. 1978. Distribución horizontal de clorofila a durante la primavera en la parte norte del Golfo de California. Ciencias Marinas 5 (1):71-89.
- Gilbert, J.Y. y W.E. Allen. 1943. The phytoplankton of the Gulf of California obtained by the 'E.W. Scripps' in 1939 and 1940. J. Mar. Res. 5 (2):89-110.
- Gilmartin, M. y N. Revelante. 1978. The phytoplankton characteristics of the Barrier Isly Laggons of the Gulf of California. Estuar. Coast. Mar. Sci. 7:29-47.
- Gómez Aguirre, S. 1981. Microplancton y ensayos de producción primaria en el sector occidental del Golfo de California (jun.-jul., 1979). VII Simp. Lat. Amer. Oceanogr. Biol. 15-19 nov. 1981. Acapulco, Gro. México.

Gómez Aguirre, S. 1982. Observaciones sobre el 'krill' en la expedición 'Anepantla' en el Golfo de California (junio-julio, 1979). Res. IV Congr. Nal. Zool. Cienc. del Mar. Mazatlán, Sin., U.A.S. Dic. 1982.

Guillard, R.R.L. y P. Kilham. 1977. The ecology of marine planktonic diatoms, p. 372-469. En: The Biology of diatoms (D. Werner, ed.). Blackwell Sci. Publ., Oxford.

Hasle, G.R. 1959. A quantitative study of phytoplankton from the equatorial Pacific. Deep-Sea Res. 6:38-59.

Hasle, G.R. 1978. Using the inverted microscope, p. 191-196. En: Phytoplankton Manual (A. Sournia, ed.). Unesco. Paris.

Hasle, G.R. y G. A. Fryxell. 1970. Diatoms: cleaning y mounting for light and electron microscopy. Trans. Amer. Microsc. Soc. 89 (4):469-474.

Hulburt, E.M. 1970. Competition for nutrients by marine phytoplankton in oceanic, coastal and estuarine regions. Ecol. 51 (3):475-484.

Jaques, G. 1974. La thermocline dans l'ecologie du phytoplankton. Seminaires de L'Institute Oceanogr. 1:51-76.

Jaques, G. 1978. (Ed.). Phytoplankton. Biomasse, production, numeration et culture. Lab. Arago. Univ. Pierre et Marie Curie. Banyuls-Sur-Mer.

Kimor, B. 1981. Seasonal and bathymetric distribution of thecate and nonthecate dinoflagellates off La Jolla, California. CalCOFI Rep. 22: 126-134.

Klement, K.W. 1964. Armored dinoflagellates of the Gulf of California. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 8: 347-371.

Legendre, L y W.D. Watt. 1972. On a rapid technique for plankton enumeration. Ann. Inst. Oceanogr., Paris 48 (2): 173-177.

Legendre, L. y P. Legendre. 1978. Associations, p. 261-272. En: Phytoplankton Manual (A. Sournia, ed.). Unesco. Paris.

Licea, S.D. 1974. Sistemática y distribución de las diatomeas de la Laguna de Agiabampo, Son./Sin., México. An. Centro Cienc. Mar y Limnol. 1 (1): 99-156.

Lorenzen, C.J. 1967a. Vertical distribution of chlorophyll and phaeo-pigments: Baja California. Deep Sea Res. 14: 735-745.

Lorenzen, C.J. 1967b. Determination of chlorophyll and

pheophytin: spectrophotometric equations. *Limnol. Oceanogr.* 12:343-346.

Lund, J.W.G., C. Kipling y E.D. Le Cren. 1958. The inverted microscope of estimating algal numbers and the statistical basis of estimating by counting. *Hydrobiol.* 11:143-170.

Malone, T.C. 1971. The relative importance of nanoplankton and netplankton as primary producers in the California current system. *Fish. Bull.* 69 (4):799-820.

Manrique, A.F. 1977. Seasonal variation of zooplankton in the Gulf of California, p. 242-249. En: *Proceedings of the Symposium on warmwater zooplankton.* Nat. Inst. Oceanogr. Goa, Dona Paula, India. pp. 242-249.

Margalef, R. 1958. Temporal succession y spatial heterogeneity in phytoplankton, p. 323-349. En: *Perspectives in Marine Biology* (A. A. Buzzati-Traverso, ed.). Univ. of California Press., Berkeley

Margalef, R. 1965. Ecological correlations and the relationship between primary productivity and community structure, p. 355-364. En: *Primary productivity in aquatic environments* (C.R. Goldman, ed.). Mem. Ist. Ital.

Idrobiol., 18 suppl.Univ. of California
Press., Berkeley.

Margalef, R. 1967. The food web in the pelagic environment.
Helgolier Wiss. Meeresunters. 18:548-559.

Margalef, R. 1968. Perspectives in ecological theory. The Univ.
of Chicago Press., Chicago. 111 pp.

Margalef, R. (Ed.). 1972. Biogeografía histórica. Ecología
Marina. Fund. La Salle Cienc. Nat. Dosatt., Caracas. 784
pp.

Margalef, R. 1978. Life-forms of phytoplankton as survival
alternatives in an unstable environment. Oceanol. Acta 1
(4):493-509.

Moser, H.G., E.H. Halston, D. Kramer y E. G. Stevens. 1974.
Distribution and abundance of fish eggs and larvae in
the Gulf of California. CalCOFI Reports 17:112-128.

Nienhuis, H.J. 1979. Some aspects of the phytoplankton ecology
of the ensenada de Aripes (B.C.S.), México. CIBCASIO
5:106-134.

Okada, H. y S. Honjo. 1973. The distribution of oceanic

coccolithophorids in the Pacific. Deep Sea Res.
20:355-374.

Osorio Tafall, B.F. 1943. El mar de Cortés y la productividad
fitoplanctónica de sus aguas. An. Esc. Nal. Cienc.
Biol. 3:73-118.

Parsons, T.R. y M. Takahashi. 1973. Environmental control of
phytoplankton cell size. Limnol. Oceanogr. 18
(4):511-515.

Pielou, E.C. 1977. Mathematical ecology. John Wiley and Sons., New
York. 286 pp.

Raymont, J.E.G. 1980. Plankton and productivity in the
oceans. Vol. 1. Phytoplankton. 2nd. ed. Pergamon
Press. Oxford. 489 pp.

Reid, F.M.H., E. Stewart, R.W. Eppley y D. Goodman. 1978. Spatial
distribution of phytoplankton species in chlorophyll
maximum layers off Southern California. Limnol.
Oceanogr. 23 (2):219-226.

Roden, N.G. e I. Emilsson. 1980. Physical oceanography of the
Gulf of California. Manuscrito no publicado. 57 pp.

Round, F.E. 1967. The phytoplankton of the Gulf of California. Part I. Its composition, distribution and contribution to the sediments. J. Exp. mar. Biol. Ecol. 1:76-97.

Sadney Alvarez, G. In preparación. Modificaciones al manual del autoanalizador Scientific Instruments para análisis de nutrientes. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, México.

Siegel, S. 1980. Estadística no paramétrica. Aplicada a las ciencias de la conducta. Trillas., México. 219 pp.

Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1979. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume. Madrid. 832 pp.

Sournia, A. 1982. Is there a shade flora in the marine plankton ? J. Plankton Res. 4 (2):391-399.

Steel, J.H. y C.S. Yentsch. 1960. The vertical distribution of chlorophyll. J. mar. biol. Ass. U.K. 39:217-226.

Sokolov, V.A. 1974. Investigaciones biológico pesqueras de los peces pelágicos del Golfo de California. CalCOFI Reports 17:92-96.

Strickly, J.D.H. y T.R.Parsons.1972.A practical hybook of seawater analysis.2nd ed. Bull. Fish. Res. Bd. Can.Vol.167.311 pp.

Sukhanova, I.N.1976.Vertical structure of a phytocenosis with specific reference to recurrent groups.Oceanol. 16 (2):174-177.

Thronsdon, J.1973.Phytoplankton occurrence and distribution on stations sampled during the SCOR WG 15 Cruise to the Caribbean Sea, Pacific Ocean and Sargasso Sea in may 1970, based on direct cell counts.Data Rep. SCOR Discoverer Expedition May 1970.SIO Ref. 73-16.Univ. Calif. D1-28.

Travers, M.1971.Diversité du microplancton du Golfe de Marseille en 1964. Mar. Biol. 8:303-343.

Venrick, E.L.1978.How many cells to count ?, p.167-180.En: Phytoplankton manual (A.Sournia, ed.).UNESCO.Paris.

Venrick, E.L.1982.Phytoplankton in an oligotrophic Ocean: Observations and questions.Ecol. Monogr. 52 (2):129-154.

Venrick, E.L., J.A.McGowan y A.W.Mantyla.1973.Deep maxima of

photosynthetic chlorophyll in the Pacific Ocean. Fish.
Bull. 71 (1):41-52.

Wong, M. 1974. Biología de la sardina del Golfo de California.
CalCOFI Reports 17:97-100.

Zeitzschel, B. 1969. Primary productivity in the Gulf of
California. Mar. Biol. 3:201-207.

Zeitzschel, B. 1970. The quantity, composition and distribution
of suspended particulate matter in the Gulf of
California. Mar. Biol. 7:305-318.

Zeitzschel, B. 1978. Oceanographic factors influencing the
distribution of plankton in space and
time. Micropaleontol. 24 (2):139-159.

Zernova, V. V. 1977. Seasonal variation of the vertical
distribution of phytoplankton in the tropical
Atlantic. Oceanol. 17 (2):195-199.

B. Identificación y taxonomía.

Balech, E. 1959. Two new genera of dinoflagellates from
California. Biol. Bull. 116 (2):195-203.

- Balech, E. 1967. Dinoflagelados nuevos o interesantes del Golfo de México y Caribe. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. 'B. Rivadavia'. Hidrología 2 (3):77-126.
- Balech, E. 1974. El género Protoperidinium Berch, 1881 (Peridinium Ehrenberg, 1831, Partim). Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. 'B. Rivadavia'. Hidrología 4 (1):1-79.
- Balech, E. 1976. Notas sobre el género Dinophysis (Dinoflagellata). Physis, Secc. A. 35 (91):183-193.
- Balech, E. 1978. Microplancton de la campaña productividad IV. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. 'B. Rivadavia'. Hidrología 5 (7):137-201.
- Bourrelly, P. 1970. Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome III: Les Algues bleues et rouges. Les Eugleniens, Peridiniens et Cryptomonadines. N. Drouot et Cie. Paris. 512 pp.
- Brunel, J. 1970. Le phytoplancton de la Baie des Chaleurs. 2e. ed. Les Presses de L'Université de Montréal. Montréal. 365 pp.
- Butcher, R. W. 1959. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part I. Introduction y

Chlorophyceae. Fish. Inv. ser. IV. 1-74, 14 pl.

Butcher, R.W. 1961. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part VIII. Euglenophyceae=Euglenineae. Fish. Inv. ser. IV. 1-17, 3 pl.

Butcher, R.W. 1967. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part IX. Cryptophyceae. Fish. Inv. ser. IV. 1-54, 20 pl.

Cupp, E.E. 1943. Marine plankton diatoms of the West coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 5 (1): 1-238.

Curl, H.J. 1959. The phytoplankton of Apalachee Bay and the Northeastern Gulf of Mexico. Publ. Inst. mar. Sci. Univ. Texas 6: 277-320.

Dawes, C. 1974. Cyanophyta. In: Dawes, C. Marine Algae of the West Coast of Florida. Univ. of Miami. pp. 48-63.

Dodge, J.D. 1975. The Prorocentrales (Dinophyceae). II. Revision of the taxonomy within the genus Prorocentrum. Bot. J. Linn. Soc. 71: 103-125.

- Drebes, G. 1974. *Marines phytoplankton. Eine Auswahl der Helgolyer Planktonalgen (Diatomeen, Peridineen)*. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. 185 pp.
- Fryxell, G.A. y G.R. Hasle. 1972. Thalassiosira eccentrica (Ehrenb.) Cleve, T. symmetrica sp. nov., and some related centric diatoms. J. Phycol. 8:297-317.
- Fryxell, G.A. y G.R. Hasle. 1977. The genus Thalassiosira: some species with a modified ring of central strutted processes. Nova Hedw. Beih. 54:67-98.
- Gaarder, K.R. 1970. Three new taxa of Coccolithineae. Nytt Mag. Bot. 17:113-126.
- Gaarder, K.R. y G.R. Hasle. 1971. Coccolithophorids of the Gulf of Mexico. Bull. Mar. Sci. 21 (2):519-544.
- Gaarder, K.R. y B.R. Heimdal. 1977. A revision of the genus Syracosphaera Lohman (Coccolithineae). 'Meteor' Forsch.-Ergebnisse, D 24:54-71.
- Gemeinhardt, K. 1935. Diatomeen von der Westküste Norwegens. Ber. Deutsch. Bot. Gesell. 53:42-142.
- Graham, H.W. 1943. Gymnodinium catenatum, a new dinoflagellate

from the Gulf of California. Trans. Am. Mic. Soc. 62
(3):259-261.

Graham, H.W. y N. Bronikovsky. 1944. The genus Ceratium in the
Pacific and North Atlantic Oceans. Sci. Res. Cruise
VII. Carnegie during 1928-1929. Biology-V. Carnegie Inst.
of Washington Pub. 565. 1-209 pp.

Gran, H.H. y E.C. Angst. 1931. Plankton diatoms of Puget
Sound. Publ. Puget Sound Biol. Stat. Univ. of
Washington. 7:417-519.

Hasle, G.R. 1960a. Plankton coccolithophorids from the
Subantarctic and Equatorial Pacific. Nytt Mag. Bot. 8:77-88.

Hasle, G.R. 1960b. Phytoplankton y ciliate species from the
tropical Pacific. Sk. Norske Vidensk. Akad. I.
Mat.-Nat. Kl. 2:1-50.

Hasle, G.R. 1964. Nitzschia and Fragilariopsis species studied
in the light and electron microscopes. I. Some marine
species of the groups Nitzschiella and Lanceolatae. Sk.
Norske Vidensk.-Akad. I. Mat.-Nat. Kl. 16:1-48.

Hasle, G.R. 1972a. Fragilariopsis Hustedt as a section of the
genus Nitzschia Hassall. Nova Hedwigia Beih.

39:111-119.

Hasle, G.R. 1972b. Thalassiosira subtilis (Bacillariophyceae)
and two allied species. Norw. J. Bot. 19:111-137.

Hasle, G.R. 1972c. The distribution of Nitzschia seriata Cleve
and allied species. Nova Hedwigia Beih. 39:171-190.

Hasle, G.R. 1979. Thalassiosira decipiens (Grun.) Jorg.
(Bacillariophyceae). Bacillaria 2:85-98.

Hasle, G.R. y G.A. Fryxell. 1976. The genus Thalassiosira: some
species with a linear areola array. In: Simonsen, R.
(Ed.). Fourth Symp. on Recent y Fossil Marine
Diatoms. Oslo, aug, 30-sept, 3, 1976. pp. 15-66.

Heimdal, B.R. y K.R. Gaarder. 1980. Coccolithophorids from the
Northern part of the eastern central Atlantic. I.
Holococcolithophorids. 'Meteor' Forsch.-Ergebnisse, D
32:1-14.

Heimdal, B.R. y K.R. Gaarder. 1981. Coccolithophorids from the
Northern part of the eastern central Atlantic. II.
Heterococcolithophorids. 'Meteor' Forsch.-Ergebnisse, D
33:37-69.

- Hendey, N. I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Ser. IV and V. Bacillariophyceae. Fish. Inv. London 1-317 pp, 45 pl.
- Hulburt, E. W. 1957. The taxonomy of unarmored Dinophyceae of shallow embayments on Cape Cod, Massachusetts. Biol. Bull. 112 (2): 196-216.
- Hulburt, E. W. 1965a. Flagellates from brackish waters in the vicinity of Woods Hole, Massachusetts. J. Phycol. 1 (2): 37-94.
- Hulburt, E. W. 1965b. Three closely allied dinoflagellates. J. Phycol. 1 (2): 95-96.
- Jiménez, R. S. 1976. Diatomeas y silicoflagelados del Fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Inst. Ocean. de la Armada. Depto. Cienc. Mar. Guayaquil, Ecuador. 1-73, 19 pls, 1 fig.
- Klement, K. W. 1964. Armored dinoflagellates of the Gulf of California. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 8: 347-371.
- Kofoid, C. H. A. y O. Swezy. 1921. The free-living unarmored dinoflagellata. Mem. Univ. Calif. 5. 563 pp.

Kofoed, CH. A. y T. Skogsberg. 1928. The dinoflagellata: The dinophysoidae. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard College 51. 766 pp.

Licea, S. D. 1974. Sistemática y distribución de las diatomeas de la Laguna de Agiabampo, Son./Sin., México. An. Centro Cienc. Mar y Limnol. 1 (1): 99-156.

Okada, H. y S. Nonjo. 1973. The distribution of oceanic coccolithophorids in the Pacific. Deep-Sea Res. 20: 355-374.

Okada, H. y A. McIntyre. 1977. Modern coccolithophores of the Pacific and North Atlantic Oceans. Micropaleontol. 23 (1): 1-55.

Osorio Tafall, B. F. 1940. Notas sobre algunos dinoflagelados planctónicos marinos de México, con descripción de nuevas especies. An. Esc. Nal. Cienc. Biol. 2: 435-450.

Parke, M. y Dixon, P. S. 1976. Check-list of British marine algae-Third revision. J. mar. biol. Ass. U.K. 56: 527-594.

Paulsen, O. 1949. Observations on dinoflagellates. Det. Kon. Danske Videns. Selskab. Biol. Skrifter 6 (4): 1-67.

- Pesantes, F. 1973. Dinoflagelados del fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Armada del Ecuador. Inst. Oceanogr. Pub. INOCAR 2 (2):1-98.
- Poelchau, H. S. 1974. Holocene silicoflagellates of the North Pacific: their distribution and use for paleotemperature determination. Thesis. Univ. of California. San Diego.
- Prinsheim, E. G. 1956. Contributions towards a monograph of the genus Euglena. Nova Acta Leopoldina 18 (125):1-168.
- Reid, F. M. H. 1930. Coccolithophorids of the North Pacific Central Gyre with notes on their vertical and seasonal distribution. Micropaleontol. 26 (2): 151-176.
- Schuetz, G. y H. Schrader. 1982. Thalassiothrix pseudonitzschoides sp. nov.: A common pennate diatom from the Gulf of California. Bacillaria 5:213-223.
- Steidinger, K. y J. Williams. 1970. Dinoflagellates. Memoirs of the Hourglass Cruises. Vol. 2. Mar. Res. Lab. Fla. Dept. Nat. Res. St. Petersburg, Fla. 1-251 pp.
- Thronsen, J. 1969. Flagellates of the Norwegian coastal waters. Nytt. Mag. Bot. 16:161-216.

Werner, D.1977.Introduction with a note on taxonomy.In:
Werner,D. (Ed.).The Biology of diatoms.Blackwell Sci.
Pub. Oxford.pp.1-17.

Wood,E.J.F.1954.Dinoflagellates in the Australian
region.Aust. J. Mar. Freshwat. Res. 5 (2):171-351.

Wood,E.J.F.1963.A study of the diatom flora of freshwater
sediments of the south Texas Bays and adjacent
waters.Publ. Inst. Mar. Sci. Texas.9:237-310.

Wood,E.J.F.1968.Dinoflagellates of the Caribbean Sea and
Adjacent areas.Univ. of Miami Press. Coral Gables,
Fla.143 pp.

Yanaji,I.1966.Illustrations of the marine plankton of
Japan.Hoikusha Pub.Co.,Ltd.Osaka,Japan.1-108 pp.

Apéndice 1. Análisis estadísticos de recuentos
e índices de diversidad.

Análisis de varianza simple de recuento de células
(Modelo de efectos aleatorios).

Tratamos de probar

$H_0: \sigma^2 = 0$

$H_1: \sigma^2 > 0$ donde σ^2 representa la componente de varianza
agregada debido a los diversos recuentos.

Muestra A-1-2 (C1)

Recuento de tres réplicas= 86 74 80

Muestra A-2-3 (C2)

Recuento de tres réplicas= 161 156 197

Muestra A-4-3 (C3)

Recuento de dos réplicas= 40 55

Muestra A-3-2 (C4)

Recuento de dos réplicas= 445 375

Muestra A-2-4 (C5)

Recuento de tres réplicas= 64 101 126

DEBIDO A	GL	SS	CM=SS/GL	RAZON F
FACTOR	4	180697.	45174.	64.75 ***
ERROR	8	5581.	698.	
TOTAL	12	186278.		*** $\rightarrow p < 0.001$

Se rechaza H_0 : concluimos que σ^2 es significativamente > 0 , por lo
que procedemos a estimarlo (Sokal y Rohlf, 1979, cap. 9):

$$S_a^2 = 1/n_0 (\text{CM Fact.} - \text{CM Error}) \quad \text{donde } n_0 = 2.5769$$

$$S_a^2 = 1/2.5769 (45174 - 698) = 17259$$

El porcentaje de variación entre recuentos se define:

$$S_a^2 + \text{CM Error} = \frac{17259}{17957} = 0.9611 \times 100 = 96.11 \%$$

Apéndice 1. Análisis estadísticos.

Análisis de varianza simple de índices de diversidad (Modelo de efectos aleatorios).

Básicamente se trate de probar lo mismo que en el caso anterior.

$H_0: \sigma^2 = 0$

$H_1: \sigma^2 > 0$ donde σ^2 es la componente de varianza
agregada entre índices de diversidad calculados.

Muestra A-1-2 (C1)

Tres réplicas= 0.69 0.72 0.79

Muestra A-2-3 (C2)

Dos réplicas= 0.91 0.96

Muestra A-3-2 (C3)

Dos réplicas= 1.28 1.30

Muestra A-4-3 (C4)

Dos réplicas= 0.73 0.70

Muestra A-2-4 (C5)

Tres réplicas= 1.28 1.10 1.21

DEBIDO A	GL	SS	CM=SS/GL	RAZON F
FACTOR	4	0.65939	0.16485	48.83 ***
ERROR	7	0.02363	0.00338	
TOTAL	11	0.68302		*** $\rightarrow p < 0.001$

Se rechaza H_0 : igualmente se concluye que σ^2 es > 0 μ
se estima de manera similar:

$$S_a^2 = 1/2.375 (0.16135 - 0.00338) = 0.06686$$

El porcentaje de variación entre índices calculados es:

$$S_a^2 + CM \text{ Error} = \frac{0.06686}{0.07024} = 0.9518 \times 100 = 95.18 \%$$

Apéndice 1. Análisis estadísticos.

Prueba de ajuste a la distribución Poisson.

H_0 = distribución Poisson de parámetro λ
 H_1 = otra distribución

Caso 1: 30 campos.

k	O_k	E_k
0	0	0.0270
1	0	0.1800
2	2	0.6390
3	1	1.5060
4	0	2.6580
5	4	3.7590
6	5	4.4280
7	6	4.4700
8	5	3.9480
9	1	3.0990
10	4	2.1900
11	0	1.4070
12	2	1.0689
Total	30	30.0000

$$\lambda = \frac{212}{30} = 7.0667$$

Valor observado $X^2 = 1.1054$

X^2 (teórica, 2 gl, 95 % conf.) = 5.994

Se acepta H_0 , existe distribución Poisson.

Apéndice 2. Lista de taxa encontradas en el
Golfo de California.

BACILLARIOPHYCEAE.

Achnanthes cf. delicatula (Kutz.) Grun.
Wood, 1963, 239, pl. 1, figs. 4 a, b.

Achnanthes longipes Agardh
Cupp, 1943, 142, fig. 141; Hendey, 1964, 174, lam. 28, figs. 1-6.

Actinopterychus splendens (Shad.) Ralfs
Cupp, 1943, 67, fig. 30.

Actinopterychus undulatus (Bail.) Ralfs
Cupp, 1943, 67, fig. 29

Amphora laevis Greg.
Wood, 1963, 244-245, pl. 2, fig. 33; Licea, 1974, 106, lam. 3, fig. 7.

Amphora cf. hyalina Kutz.
Wood, 1963, 244, pl. 2, fig. 31.

Asterionella glacialis Castrac.
Sinónimo: Asterionella japonica Cl.
Cupp, 1943, 188-189, fig. 138; Hendey, 1964, 158, lam. 21, fig. 1.

cf. Asterionella kariana Grun.
Cupp, 1943, 190, fig. 139.

Asteromphalus heptactis (Dreb.) Ralfs
Cupp, 1943, 69, fig. 32.

cf. Auliscus sp.

Bacteriastrium delicatulum Cl.
Cupp, 1943, 96, fig. 55.

Bacteriastrium hyalinum Laud.
Cupp, 1943, 96, fig. 56-A.

Biddulphia pulchella Gray
Cupp, 1943, 152, fig. 109.

Cerataulina pelagica (Cl.) Hendey
Hendey, 1964, 113, pl. 4, fig. 4.
Sinónimo: Cerataulina bergonii (Perag.) Schutt.
Cupp, 1943, 167, fig. 117.

Chaetoceros affinis Laud.
Cupp, 1943, 125-126, fig. 78 A, B.

Chaetoceros atlanticus var. neapolitana (Schr.) Hust.
Cupp, 1943, 104-105, figs. 59 B d, e.

Chaetoceros coarctatus Laud.
Cupp, 1943, 107, fig. 62.

Chaetoceros compressus Laud.
Cupp, 1943, 119-120, fig. 74; Hendey, 1964, 125, lam. 16, fig. 5.

Chaetoceros concavicornis Mang.
Cupp, 1943, 109-110, fig. 66; Brunel, 1970, 90-91, pl. 12.

Chaetoceros costatus Pavill.
Cupp, 1943, 127, fig. 79.

Chaetoceros curvisetus Cl.
Cupp, 1943, 137-138, fig. 93; Hendey, 1964, 133, lam. 17, fig. 6.

Chaetoceros cf. diadema (Ehr.) Gran.
Sinónimo: Chaetoceros subsecundus (Grun.) Hustedt.
Cupp, 1943, 130, fig. 83; Brunel, 1970, 122-124, pl. 30.

Chaetoceros cf. debilis Cl.
Cupp, 1943, 133-140, fig. 95.

Chaetoceros decipiens Cl.
Cupp, 1943, 115-116, figs. 70 A, B.

Chaetoceros didymus Ehr.
Cupp, 1943, 121, fig. 75 A; Hendey, 1964, 125, lam. 17, fig. 2.

Chaetoceros didymus var. protuberans Laud.

Cupp, 1943, 121-122, fig. 75 B.

Chaetoceros cf. gracilis Schutt

Cupp, 1943, 143-144, fig. 110; Hendey, 1964, 137, lam. 14, fig. 3.

Chaetoceros lorenzianus Grun.

Cupp, 1943, 118, fig. 71; Brunel, 1970, 105-106, pl. 18-19.

Chaetoceros radicans Schutt

Cupp, 1943, 141-142, fig. 97; Hendey, 1964, 134, lam. 18, fig. 1.

Clinacodium frauenfeldianum Grun.

Cupp, 1943, 147, fig. 105.

Cocconeis disrupta Greg.

Licea, 1974, 110, lam. 7, fig. 3.

Coscinodiscus centralis var. pacifica Gran & Angst

Gran y Angst, 1931, 446-447, fig. 23; Cupp, 1943, 60-61, fig. 24.

Coscinodiscus granni Gough

Cupp, 1943, 56-57, fig. 21.

Coscinodiscus radiatus Ehr.

Cupp, 1943, 56, fig. 20.

Coscinodiscus wailessii Gran & Angst

Gran y Angst, 1931, 448, fig. 26; Cupp, 1943, 58-59, fig. 23.

Coscinodiscus sp.

Cyclotella meneghiniana Kutz.

Wood, 1963, 256, pl. 6, fig. 23.

Cyclotella sp.

Ditylum brightwelli (West) Grun.

Cupp, 1943, 148, figs. 107 A, B.

Eucampia zoodiacus Ehr.
Cupp, 1943, 145-146, fig. 103.

cf. Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton
Cupp, 1943, 181, fig. 131.

cf. Granatophora oceanica Ehr.
Cupp, 1943, 176, fig. 126; Wood, 1963, 262, pl. 7, fig. 132.

Guinardia flaccida (Castrac.) Perag.
Cupp, 1943, 78, fig. 40.

Gyrosigma sp.

Hemiaulus hauchi Grun.
Cupp, 1943, 168, fig. 118.

Hemiaulus membranaceus Cl.
Cupp, 1943, 170, fig. 120.

Hemidiscus cuneiformis Wallich
Cupp, 1943, 170, fig. 121.

Lauderia borealis Gran
Cupp, 1943, 74-75, fig. 35.

Leptocylinthus antarcticus (Castr.) Hasle
Sinónimo: Dactyliosolen antarcticus Castrac.
Cupp, 1943, 76-77, fig. 37.

Leptocylinthus mediterraneus (Perag.) Hasle
Sinónimo: Dactyliosolen mediterraneus Perag.
Cupp, 1943, 77, fig. 38.

Licmophora abbreviata Agardh
Cupp, 1943, 177, fig. 127.

Lithodesmium undulatum Ehr.
Cupp, 1943, 150-151, fig. 108.

Melosira moniliformis Mull.

Sinónimo: Melosira borreri Grev.
Cupp, 1943, 39, fig. 1.

Navicula distans (W. Smith) Ralfs
Cupp, 1943, 193-194, fig. 143.

Navicula pennata Schmidt
Hendey, 1964, 203, pl. 30, fig. 21.

Navicula sp.

Nitzschia bicapitata Cl.
Hasle, 1960b, 21, fig. 10; Hasle, 1964, 37, pl. 14, figs. 8-12.

Nitzschia closterium W. Smith
Cupp, 1943, 200, fig. 153; Hasle, 1964, 16-17, pl. 7, figs. 1-13.

Nitzschia delicatissima Cl.
Cupp, 1943, 204, fig. 158.

Nitzschia grunowii (Cl.) Hasle.
Sinónimo: Fragilaria oceanica Cl.
Brunel, 1970, 151-152, pl. 43, figs. 3-4.

Nitzschia longissima (Breb.) Ralfs
Cupp, 1943, 200-201, fig. 154; Hendey, 1964, 20-21, pl. 10, figs. 5-7.

Nitzschia cf. plana W. Schm.
Wood, 1963, 274, pl. 10, fig. 203; Jiménez, 1976, 36-37, lam. 13, fig. 11.

Nitzschia 'seriata' Cl.
Cupp, 1943, 201, fig. 155; Hendey, 1964, 284, lam. 21, fig. 6.

Esta especie fué identificada de manera tentativa, ya que Hasle (1972c) mostró que se ha confundido con otras especies y la ha clasificado como especie propia de aguas frías. La misma autora (Hasle, 1972c) encontró Nitzschia fraudulenta Cl. en el Golfo de California, muy similar a N. seriata, por lo que el material debe estudiarse con más detalle.

Nitzschia sicula (Cl.) Hustedt
Hasle, 1960b, 26, fig. 16.

Nitzschia sp.

Odontella mobiliensis (Bail.) Grun.
Sinónimo: Biddulphia mobiliensis Bail.
Cupp, 1943, 153, fig. 110.

cf. Plagiogramma sp.

Planktoniella sol (Wallich) Schutt
Cupp, 1943, 63-64, fig. 27.

Pleurosigma angulatum (Quek.) W. Smith
Wood, 1963, 276, pl. 10, fig. 213; Hendey, 1964, lam. 35, fig. 1.

Pleurosigma cf. elongatum W. Smith
Cupp, 1943, 196, fig. 147.

Pleurosigma fasciola Ehr.
Gran y Angst, 1931, 501, fig. 89.

Pleurosigma normanii Ralfs
Cupp, 1943, 196, fig. 148.

Pseudoeunotia doliolus (Wallich) Grun.
Cupp, 1943, 190-191, fig. 140.

Rhizosolenia alata Bright.
Cupp, 1943, 90-92, fig. 52 A.

Rhizosolenia alata f. gracillima (Cl.) Grun.
Cupp, 1943, 92, fig. 52 B.

Rhizosolenia alata f. indica (Perag.) Osten.
Cupp, 1943, 93, fig. 52 C.

Rhizosolenia bergonii H. Perag.
Cupp, 1943, 81-82, fig. 43.

Rhizosolenia calcar-avis M. Schultze
Cupp, 1943, 89-90, fig. 51.

Rhizosolenia delicatula Cl.

Cupp, 1943, 83, fig. 44.

Rhizosolenia hebetata f. hiemalis Gran

Cupp, 1943, 88, fig. 50 A.

Rhizosolenia hebetata f. semispina (Hensen) Gran

Gran y Angst, 1931, 460-462, fig. 43; Cupp, 1943, 88-89, fig. 50 B.

Rhizosolenia imbricata var. shrubsolei (Cl.) Schoeder

Cupp, 1943, 84-86, fig. 47.

Rhizosolenia robusta Norman

Cupp, 1943, 83-84, fig. 46.

Rhizosolenia setigera Bright.

Cupp, 1943, 88, fig. 49; Brunel, 1970, 67-68, pl. 4, figs. 1-2.

Rhizosolenia stoltherfothii H. Perag.

Cupp, 1943, 83, fig. 45.

Skeletonema costatum (Grev.) Cl.

Cupp, 1943, 43, fig. 6.

cf. Synedra sp.

Stephanopyxix turris (Grev. β Arn.) Ralfs

Cupp, 1943, 40, fig. 3.

Thalassionema nitzschioides Grun.

Cupp, 1943, 83, fig. 44.

Schuetz y Schrader (1982) definieron una especie nueva y común en el Golfo de California: Thalassiothrix pseudonitzschioides Schuetz β Schrader. Esta se diferencia de Thalassionema nitzschioides por ser heteropolar. Es posible que ambas especies estén involucradas en este estudio, pero solo se hace referencia a T. nitzschioides. Tampoco se han distinguido formas de la especie (e.g. f. parva y f. obtusa) (Hasle, 1960b).

Thalassiosira anguste-lineata Fryxell β Hasle.

Fryxell y Hasle, 1977, pl. 4, figs. 23, 24, 26, pl. 5, figs. 32-34.

Sinónimo: T. polychorda (Gran) Pr.-Lavr.

Sinónimo: Coscinosira polychorda Gran
Cupp, 1943, 44-45, fig. 7.

Las especies del género Coscinosira fueron transferidas a Thalassiosira por Proshkina-Lavrenko, cambiando en el caso de Coscinosira polychorda a Thalassiosira polychorda, modificado [ultimamente] a Thalassiosira anguste-lineata por Hasle y Fryxell (1976).

Thalassiosira condensata Cl.
Gran y Angst, 1931, 438, fig. 14.

Thalassiosira decipiens (Gran.) Jorg.
Cupp, 1943, 48, fig. 10.

Esta especie tiene mucha relación con Coscinodiscus excentricus Ehr.
(Hasle, 1979).

Thalassiosira eccentrica (Ehr.) Cl.
Fryxell y Hasle, 1972, figs. 1-7, 10.
Sinónimo: Coscinodiscus excentricus Ehr.
Cupp, 1943, 52, fig. 14; Hendey, 1964, 80, lam. 24, fig. 7.

Fryxell y Hasle encontraron que Coscinodiscus excentricus Ehr. tenía características de Thalassiosira. También muy relacionadas con C. excentricus están las especies T. symmetrica Fryxell & Hasle y T. decipiens (Gran.) Jorg.

Thalassiosira leptopus Hasle & Fryxell.
Hasle y Fryxell, 1976.
Sinónimo: Coscinodiscus lineatus Ehr.
Cupp, 1943, 53, fig. 15.

Hasle y Fryxell propusieron el cambio de Coscinodiscus lineatus Ehr. a Thalassiosira leptopus.

Thalassiosira pacifica Gran & Angst
Gran y Angst, 1931, 437-438, fig. 12.

Thalassiosira subtilis (Osten.) Gran.
Cupp, 1943, 49, fig. 13.

En opinión de Hasle (1972b) esta especie está constituida por un complejo de tres especies: T. subtilis, T. nonoporocyclus Hasle y T. diporocyclus Hasle, las cuales están embebidas en una masa gelatinosa y solo se pueden diferenciar con el uso de técnicas más complicadas como el microscopio electrónico.

Thalassiothrix delicatula Cupp
Cupp, 1943, 188, fig. 137.

Thalassiothrix frauenfeldii Grun.
Cupp, 1943, 184-185, fig. 135.

Thalassiothrix longissima Cl. β Grun.
Cupp, 1943, 184, fig. 134.

Thalassiothrix mediterranea var. pacifica Cupp
Cupp, 1943, 185-186, fig. 136.

cf. Tropidoneis antarctica Grunow
Gran y Angst, 1931, 501-502, fig. 90.

Tropidoneis lepidoptera (Greg.) Cl.
Cupp, 1943, 197, fig. 149.

Diatomea céntrica no id. 1

Diatomea pennada no id. 1

DINOPHYCEAE.

Amphidinium carterae Hulburt
Hulburt, 1957, 199, pl. 1, fig. 1; Steidinger y Williams, 1970, fig. 2.

cf. Amphidinium pacificum Kof. β Swez.
Kofoid y Swezy, 1921, pl. 2, fig. 13.

Amphidinium cf. schoederi Schiller
Wood, 1968, 16, fig. 14.

cf. Amphidinium sphenoides Wulff
Wood, 1968, 16, fig. 15.

Amphidinium sp.

Ceratium bohni Graham β Bron.
Graham y Bronikovsky, 1944, fig. 12.

Ceratium breve (Osten. & Schmidt) Schöder
Wood, 1968, 24, fig. 42; Pesantes, 1978, 7, lam. 3, figs. 3-4.

Ceratium dens Osten. & Schmidt
Wood, 1954, 284, fig. 204.

Ceratium furca (Ehr.) Clap. & Lach.
Wood, 1954, 274-275, fig. 189 a; Wood, 1968, 29, fig. 57.

Ceratium fusus (Ehr.) Duj.
Wood, 1968, 29, fig. 58.

Ceratium horridum var. molle (Kof.) Jorg.
Graham y Bronikovsky, 1944, fig. 23 I-K, 25 D.

Ceratium kofoidii Jorg.
Wood, 1968, 33, fig. 69.

Ceratium macroceros (Ehr.) Vanhoffer
Wood, 1954, 310-311, fig. 238 a; Wood, 1968, 37, fig. 77.

Ceratium macroceros var. gallicum (Kof.) Jorg.
Wood, 1968, 30, fig. 59; Steidinger y Williams, 1970, fig. 29.

Ceratium massiliense (Gourr.) Jorg.
Wood, 1968, 37, fig. 78.

Ceratium pentagonum Gourret
Wood, 1968, 38, fig. 82.

Ceratium cf. tripos (O.F. Muller) Nitzsch
Graham y Bronikovsky, 1944, 26-27, fig. 13 L-N; Wood, 1968, 41, fig. 92.

Ceratium vultur Cl.
Wood, 1968, 41, fig. 94.

Ceratium vultur var. sumatranum (Karsten) Nielsen
Wood, 1954, 305, fig. 233 d.

Ceratium sp.

Cochlodinium miniatum Kof. & Swez.

Kofoed y Swezy, 1921, fig. GG 6, pl. 10, fig. 107.

Cystodinium sp.

Dinophysis caudata S.-Kent

Wood, 1968, 47, fig. 112.

Dinophysis fortii Pav.

Wood, 1968, 48, fig. 114.

Dinophysis ovum Schutt

Wood, 1954, 194-195, figs. 35 a-d; Wood, 1968, 50, fig. 120.

Dinophysis rapa (Stein) Abé

Sinónimo: Phalacroma rapa Stein.

Wood, 1968, 113, fig. 358.

Balech (1967) y Abé (1967, citado por Balech, 1976) coincidieron en cambiar el género Phalacroma a Dinophysis, por lo que se redenomina-
ron las especies.

Dinophysis tripos Gourret

Wood, 1968, 53, fig. 129.

Diplopsalis cf. lenticula Bergh

Wood, 1968, 54, fig. 132; Steidinger y Williams, 1970, fig. 51.

cf. Fragilidium sp.

cf. Glenodinium gymnodium Penard

Yamaji, 1966, 78, pl. 36, fig. 9.

Glenodinium sp.

Gonyaulax polygramma Stein

Wood, 1968, 60, fig. 157; Pesantes, 1978, 23, lam. 16, figs. 4-5.

Gymnodinium abbreviatum Kof. & Swez.

Kofoed y Swezy, 1921, fig. Z 7, pl. 6, fig. 63; Yamaji, 1966, 74, pl. 34, fig. 14.

Gymnodinium cf. aequatoriale Hasle
Hasle, 1960b, 32-33, fig. 25.

Gymnodinium cf. hamulus Kof. β Swez.
Kofoid y Swezy, 1921, fig. Y 5, pl. 9, fig. 97.

Gymnodinium simplex Lohman
Wood, 1968, 68, fig. 183.

Gymnodinium splendens Lebour
Wood, 1968, 69, fig. 189; Steidinger y Williams, 1970, fig. 69.

Gymnodinium sp. 1

Gymnodinium sp. 2

cf. Gyrodinium fulvum Kof. β Swez.
Kofoid y Swezy, 1921, fig. DD 9.

Gyrodinium cf. fusiforme Kof. β Swez.
Kofoid y Swezy, 1921, fig. EE 8.

Gyrodinium sp. 1

Gyrodinium sp. 2

Heterocapsa triquetra (Ehr.) Stein
Drebes, 1974, 133, figs. 114 a, b.

Oxytoxum scolopax Stein
Wood, 1968, 93, fig. 270.

cf. Oxytoxum sphaeroideum Stein
Wood, 1968, 93, fig. 271.

Oxytoxum variabile Schiller
Wood, 1968, 94, fig. 275.

Oxytoxum sp.

Podolampas elegans Schutt

Wood, 1968, 119, fig. 364; Steidinger y Williams, 1970, fig. 127.

Prorocentrum balticum (Lohm.) Loeblich.

Sinónimo: Exuviaella baltica Lohm.

Wood, 1968, 55, fig. 136; Dodge, 1975, 118-119, fig. 4 A, B, pl. 4 D.

Dodge (1975) incorporó las especies del género Exuviaella a Prorocentrum, con lo que se tienen varias nuevas combinaciones.

Prorocentrum compressum (Bail.) Dodge.

Sinónimo: Exuviaella compressa Ostenf.

Wood, 1968, 55, fig. 137; Dodge, 1975, 110-111, fig. 2 F, fig. 4 H-I, pl. 4 E-F.

Prorocentrum gracile Schutt

Wood, 1968, 122, fig. 376; Steidinger y Williams, 1970, fig. 134.

Prorocentrum lima (Ehr.) Dodge.

Sinónimo: Exuviaella marina Cienkovsky.

Wood, 1968, 56, fig. 139; Dodge, 1975, 109, figs. 1 e-f, pl. 1 c-d.

Prorocentrum maximum Schiller

Wood, 1968, 123, fig. 384; Steidinger y Williams, 1970, fig. 135.

Prorocentrum micans Ehr.

Wood, 1968, 123, fig. 380.

Prorocentrum minimum Schiller

Wood, 1968, 123, fig. 381.

Prorocentrum rostratum Stein

Wood, 1968, 123, fig. 384; Steidinger y Williams, 1970, fig. 138.

Prorocentrum vaginulum (Stein) Dodge.

Sinónimo: Exuviaella vaginula (Stein) Schutt.

Wood, 1968, 56, fig. 141; Dodge, 1975, 117, fig. 4 J.

Protoperidinium catenatum (Lev.) Balech.

Sinónimo: Gonyaulax catenata (Lev.) Kofoid.

Yamaji, 1966, 85, pl. 41, fig. 8.

Protoperidinium claudicans (Pauls.) Balech

Wood, 1968, 99, fig. 290; Balech, 1974, 57.

Protoperidinium conicum (Gran) Balech
Wood, 1968, 99, fig. 292; Balech, 1974, 58.

Protoperidinium depressum (Bail.) Balech
Wood, 1968, 100, fig. 295 a, b; Balech, 1974, 57.

Protoperidinium globulus (Stein) Balech
Wood, 1968, 102, fig. 302; Balech, 1974, 64.

Protoperidinium oceanicum (Vanhoff.) Balech
Wood, 1968, 105, fig. 313.

Protoperidinium cf. pellucidum (Schutt) Balech
Wood, 1968, 107, fig. 320.

Protoperidinium pentagonum (Gran) Balech
Klement, 1964, 351-352, pl. 1, fig. 8; Wood, 1968, 107, fig. 321.

Protoperidinium quarnerense (Schroder) Balech
Wood, 1968, 108, fig. 325; Balech, 1974, 61.

Protoperidinium cf. roseum (Pauls.) Balech
Wood, 1954, 237, figs. 114 a, b.

Protoperidinium trochoideum (Stein) Balech
Wood, 1968, 110, fig. 333; Steidinger y Williams, 1970, fig. 117.

Protoperidinium sp.

cf. Ecripsiella sp.

Dinoflagelado no id. 1

Dinoflagelado no id. 2

Dinoflagelado no id. 3

Dinoflagelado no id. 4

HAPTOPHYCEAE.

Acanthoica aculeata Kampt.

Gaarder y Hasle, 1971, 523, fig. 2; Okada y McIntyre, 1977, 16.

cf. Alisphaera sp.

Anoplosolenia brasiliensis (Lohm.) Defl.

Gaarder y Hasle, 1971, 523, figs. 3 a-c.

cf. Anthosphaera robusta (Lohm.) Kampt.

Gaarder y Hasle, 1971, 524, fig. 4.

cf. Anthosphaera oryza (Schlauder) Gaard.

Reid, 1980, 157, pl. 3, fig. 10.

Calciosolenia murrayi Gran

Gaarder y Hasle, 1971, 529, figs. 3 d, e.

Calyptosphaera oblonga Lohman

Gaarder y Hasle, 1971, 529, figs. 5 a, b.; Reid, 1980, 164, pl. 6, figs. 9-10.

cf. Cyclococcolithus fragilis (Lohm.) Gaard.

Sinónimo: Oolithothus fragilis (Lohm.) Okada & McIntyre.

Okada y McIntyre, 1977, 11, pl. 4, fig. 3.

cf. Emiliana huxleyi (Lohm.) Hay & Møller

Sinónimo: Coccolithus huxleyi (Lohm.) Kampt.

Sinónimo: Pontosphaera huxleyi Lohm.

Gaarder y Hasle, 1971, 529, figs. 6 a-c; Okada y McIntyre, 1977, 9, pl. 1, figs. 1-4, 6-7.

cf. Florisphaera profunda Okada & Honjo

Okada y Honjo, 1973, 373-374, pl. 2, Nos. 4-6.

cf. Gephyrocapsa ericsonii McInt. & B&

Okada y McIntyre, 1977, 10, pl. 2, fig. 9.

cf. Gephyrocapsa oceanica Kampt.

Hasle, 1960a, pl. 2, figs. 4 a-b; Gaarder y Hasle, 1971, 533, figs. 6 d-f.

Helicosphaera sp.

Rhabdosphaera clavigera Murr. & Black.
Gaarder y Hasle, 1971, 536, fig. 11.

Syracosphaera pulchra Lohman
Reid, 1980, 162, pl. 6, figs. 1-4.

Syracosphaera sp.

cf. Umbilicosphaera hulburtiana Gaarder
Gaarder, 1970, 121-126, figs. 7, 8 a-d; Okada y McIntyre, 1977, 12, pl. 3, fig. 12

Cocolitofórido 1

Cocolitofórido 2

Cocolitofórido 3

Cocolitofórido 4

Cocolitofórido 5

Cocolitofórido 6

Cocolitofórido 7

Cocolitofórido 8

CRISOPHYCEAE.

Dictyocha fibula Ehr.
Wood, 1968, 131, fig. A.

Poelchau (1974) considera que D. fibula es una especie extinta, correspondiendo actualmente a D. mesanensis Haeckel, D. epidion Ehr. y D. calida Poelchau.

Dictyocha speculum var. octonaria (Ehr.) Jorg.
Drebes, 1974, 161, fig. 143 a.

Octactis pulchra Schill.
Wood, 1968, 133, fig. F.

Esta especie a menudo se ha confundido con Mesocena polymorpha Lemmerm. que aparece reportada como planctónica y cosmopolita (Yamaji, 1966; Wood, 1968), mientras Jiménez muestra Dictyocha octonaria Ehr. muy

semejante a M. polymorpha. Poelchau (1974) opina que M. polymorpha se encuentra solo en el sedimento, no en el plancton y D. octonaria puede ser tratada como sinónimo de Octactis pulchra.

CYANOPHYCEAE.

Agmenellum cuadruplicatum Breb.
Dawes, 1974, 48.

CRYPTOPHYCEAE.

cf. Rhodomonas minuta Skuja
Hulburt, 1965, 90-92, pl. 3, figs. 5-8.

Cryptomonas sp.

cf. Hemiselmis sp.

PRASINOPHYCEAE.

Tetraselmis suecica Butcher.
Sinónimo: Platymonas suecica Kylin.
Butcher, 1959, 70, pl. IV, fig. 9; Hulburt, 1965, 94, pl. 3, figs. 28-29.

cf. Bipedinomonas sp.

cf. Pedinomonas sp.

EUGLENOPHYCEAE.

Eutreptia cf. viridis Perty
Butcher, 1961, 3, pl. I, fig. 6, pl. III, fig. 8.

cf. Euglena sp. 1

cf. Euglena sp. 2

No Identificados.

Un total de 18 organismos no identificados.

Apéndice 3. Datos directos de recuento en
microscopio invertido.

Estación A-1. (Recuento de 30 campos).

Nivel (m)	A-1-1 0	A-1-2 8	A-1-3 16	A-1-4 26	A-1-5 52
DIATOMEAS					
Nitzschia 'seriata'	816	552	216	24	16
N. sicula	6				
Rhizosolenia alata	24				
Thalassioinema nitzschiodes	20	10	5		5
Thalassiothrix med.v.pacifica	8	2		2	
Hemiaulus haucki	4	4			
Thalassiothrix longissima	2				
Rhizosolenia alata f.indica	2				
Thalassiothrix frauenfeldi	12	8	8	2	
Nitzschia closterium	1	1			
Rhizosolenia hebetata f.sem.	1				
Thalassiosira pacifica	2	4	12	4	
Actinopterychus undulatus	1				1
Rhizosolenia robusta	1				
Nitzschia longissima		2			
Hemialus membranaceus		2			
Guinardia flaccida		2			
Thalassiothrix delicatula		1			1
Biddulphia mobiliensis			4		
cf. Gramatophora marina			1		
Cyclotella meneghiniana				2	1
Amphora laevis				2	
cf. Fragilaria crotonensis				2	
Coscinodiscus excentricus					4
Chaetoceros debilis					2
Lithodesmium undulatum					2
Amphora cf. hyalina					1
Eucampia zoodiacus					3
Achnanthes cf. delicatula					1
Bacteriastrum delicatulum				2	
Nitzschia cf. plana					1
DINOFLAGELADOS					
Ceratium furca	6	1	2		
C. fusus	1	1			
C. cf. tripos	1				
C. macroceros	1	2	1		1
C. macroceros subsp. gallicum		1			
C. horridum v. molle			2		
Protoperidinium trochoideum	1	2	1		
P. pentagonum		1			
P. catenatum		2			
Gymnodinium abbreviatum	1				

G. simplex	1				
Glenodinium sp.			1		
Prorocentrum maximum	1				
P. micans		1	1		
P. compressum	6	10	2		
P. lima		4			
P. balticum		2			
Podolampas elegans		1	1		
Dinophysis ovum		1			
Oxytoxum variabile			1		
Prorocentrum vaginulum	4				
Gyrodinium cf. fusiforme					1
COCOLITOFORIDOS					
cf. Gephyrocapsa oceanica	1				
cf. Emiliana huxleyi	1	11	14	21	5
cf. Cyclococcolithus fragilis	6	2	4		
Acanthoica aculeata		1	1	6	
Calyptrosphaera oblonga		1			
cf. Umbilicosphaera hulburtiana		1	3	30	
Helicosphaera sp.				2	
Calciosolenia murrayi				1	
Rhabdosphaera clavigera					1
Cocol. no identificado 1		1	1		
CRYPTOFICEAS					
cf. Rhodomonas minuta		2	1	2	
CRYSOFICEAS					
Dictyocha fibula		1			
NO IDENTIFICADOS					
No identificado 1	10	5	2		

Estación A-2. (Recuento de 30 campos).

Nivel (m)	A-2-1 0	A-2-2 5	A-2-3 9	A-2-4 15	A-2-5 30
DIATOMEAS					
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	130	150	190	170	160
<i>Nitzschia longissima</i>	1	2	2		4
<i>Pleurosigma angulatum</i>	2	2	2	2	8
<i>Thalassiothrix frauenfeldi</i>	20	16	16	10	36
cf. <i>Gramatophora marina</i>	2	4		1	
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	4	10	1	4	2
<i>Nitzschia closterium</i>	12	6	26	2	2
<i>Planktoniella sol</i>	1	2		1	1
<i>Eucampia zoodiacus</i>	3	8	2	16	4
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	6	14			10
<i>Biddulphia pulchella</i>	2			2	
<i>Thalassiosira condensata</i>	96	64	104	152	152
<i>T. decipiens</i>	28	8	28	44	28
<i>Tropidoneis antarctica</i>	2	2	4		
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	1				
<i>Thalassiothrix med.v.pacifica</i>	6	10		2	4
<i>Nitzschia sp.1</i>			1		
<i>Amphora laevis</i>	2	2	12	4	16
<i>Nitzschia 'seriata'</i>	56	64	32	80	72
<i>Asterionalla glacialis</i>	142	196	70	154	420
<i>Pseudoeunotia doliolus</i>	4	4	1	1	1
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	2				2
<i>Thalassiosira pacifica</i>	8	44	88	40	56
<i>Chaetoceros decipiens</i>	14			8	2
<i>Biddulphia mobiliensis</i>	8	2	4	2	4
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	2	1		1
<i>Chaetoceros radicans</i>	6	2	8	18	30
<i>Ch. debilis</i>	12	14	10		
<i>Pleurosigma normanii</i>	2				
<i>Chaetoceros concavicornis</i>	2	1	6	1	
<i>Thalassiosira subtilis</i>	5	120	50	20	5
<i>Nitzschia sicula</i>	1	2	1	2	2
<i>Amphora cf. hyalina</i>	1				
<i>Thalassiothrix longissima</i>		2	6	20	4
<i>T. delicatula</i>		2	8	6	8
<i>Asteromphalus heptactis</i>		1			
<i>Actinopterychus undulatum</i>		1			
<i>Ditylum brightwellii</i>		1	1		1
<i>Hemiaulus haucki</i>		2		4	8
<i>Rhizosolenia bergonii</i>		1			
cf. <i>Plagiogramma sp.</i>		2			
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>		1	2		
<i>Ch. cf. diadema</i>	2	22	26	4	26
<i>Ch. affinis</i>			1	14	26
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>			1		
<i>Tropidoneis lepidoptera</i>				1	

Chaetoceros didymus					10
Ch. didymus v. protuberans					6
Rhizosolenia robusta					1
Pleurosigma elongatum				1	
Diatomea pennada no identif.		2			2
DINOFLAGELADOS					
Protoperidinium trochoideum	2	8	8	8	
Prorocentrum micans	6	4	2		1
Protoperidinium oceanicum	4	1	2		
P. conicum	1	1	1		
P. pellucidum	1	1			
Gymnodinium sp. 1	2				
Cochlodinium miniatum	1	2	1	1	1
Ceratium furca	2	2	2	1	
Scripsiella sp.	1	2	1	1	
Gymnodinium splendens	1		2	2	8
Prorocentrum vaginulum	2	2	2	1	
Amphidinium carterae	2				
Gonyaulax polygramma	2	1			1
Dinophysis tripos	1				
Ceratium macroc. subsp. gallicum	1				1
Prorocentrum compressum	1	2	8	1	2
P. balticum		1	2		
Ceratium fusus		1		1	
C. macroceros		1			
Amphidinium sp. 1		1			
Protoperidinium quarnerense		2			
Cistodinium sp.		6	4	4	2
Oxytoxum scolopax		2		1	
Dinophysis ovum		2		1	
Protoperidinium globulus		6	1		2
Gymnodinium simplex		2			
G. cf. hamulus		2			
Oxytoxum variabile		6		12	
Ceratium horridum v. molle			1		
cf. Gyrodinium sp.			1		
Podolampas elegans			1	1	
Protoperidinium depressum			1		2
Ceratium dens				2	
Protoperidinium roseum				2	
cf. Amphidinium sphenoides				1	1
cf. Glenodinium gymnodinium			1		
Gymnodinium cf. aequatoriale			1		
Gyrodinium cf. fusiforme	12				
COCOLITOFORIDOS					
cf. Emiliana huxleyi	90	105	110	111	121
Anaplosolenia brasiliensis	5	1	2	1	
Calciosolenia murrayi	2			1	
cf. Cyclocoecolithus fragilis	16	17	14	12	1
cf. Umbilicosphaera hulburtiana	3	1	3		
Acanthoica aculeata	2	1	4	7	15
Calyptrophaera oblonga		2			
Helicosphaera sp.		1			
cf. Gephyrocapsa oceanica		6			19

cf. Alisphaera sp.	1	3	2	2
cf. Anthosphaera robusta	1	3		
Syracosphaera sp.				1
Cocol. no identificado 2				2
Cocol. no identificado 3				1
Cocol. no identificado 4		1		
CRYPTOFICEAS				
cf. Rhodomonas minuta	1			
CRYSOFICEAS				
Dictyocha fibula	1	2	1	1
PRASINOFICEAS				
Tetraselmis suecica			5	
cf. Bipedinomonas sp.			1	
CIANOFICEAS				
Agmenellum quadruplicatum		40	20	100
EUGLENOFICEAS				
Eutreptia cf. viridis	1		1	
NO IDENTIFICADOS				
No identificado 1	7	2	3	5
No identificado 2			1	
No identificado 3				1
No identificado 4		5	2	
No identificado 5		3		1
No identificado 6			1	
No identificado 7			1	

Estación A-3. (Recuento de 30 campos).

Nivel (m)	A-3-1 0	A-3-2 5	A-3-3 11	A-3-4 18	A-3-5 35
DIATOMEAS					
Nitzschia 'seriata'	472	210	312	38	8
Thalassiothrix fraunfeldi	38	40	44	52	44
Pseudoeunotia doliolus	12	4	1	4	1
Thalassiothrix med.v.pacifica	38	8	4	4	
Chaetoceros curvisetus	60	22			
Ch. radicans	74	62	78	38	18
Ch. cf. diadema	6		1		
Rhizosolenia stolterfothii	24	22	20	28	4
Chaetoceros compressus	88	30	30	10	1
Ch. decipiens	56	30	54		2
Ch. lorenzianus	10	8	10		
Rhizosolenia delicatula	12	2			
Cerataulina bergoni	8	4	12		
Thalassiosira pacifica	72	28	36	60	44
Rhizosolenia setigera	64	100	52	2	1
Chaetoceros didymus	12				
Lauderia borealis	12	12	4		
Skeletonema costatum	208	272	224		
Guinardia flaccida	8	1	16		
Pleurosigma angulatum	4	1	1	4	2
Asterionella glacialis	182	210	98	7	7
Nitzschia closterium		2			
Bacteriastrium hyalinum	12	28	6	4	
Thalassiosira decipiens	4	4	4	12	2
Rhizosolenia bergonii	14	6	1		
Nitzschia grunowii	2	4	2		
Rhizosolenia alata	4	1	1		
Chaetoceros cf. gracilis	2	2			
Ch. costatus	22	2	20	6	
Planktoniella sol	10	6	2	14	4
Eucampia zoodiacus	60	48	60	42	6
Climacodium frauenfeldianum	2		1		
Thalassiothrix longissima	2		2		
Chaetoceros affinis	18	30	26	2	
Nitzschia longissima	20	1	26		2
Amphora laevis	8	1	6	8	
Thalassiothrix delicatula	2	4	12	6	2
Rhizosolenia calcar-avis	2	1	1		
Chaetoceros atlanticus v. neap.	8		4	2	
Biddulphia mobiliensis	8	2	2		
Tropidoneis lepidoptera	2	6	1	2	
Nitzschia delicatissima	120	136	176		8
Thalassionema nitzschoides	24	120	88	56	40
Chaetoceros didymus v. protub.	8				
Thalassiosira condensata	8	4	4	24	
Rhizosolenia imbricata v. shrub.	2		2		

<i>Hemidiscus cuneiformis</i>	2		1		1
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	2	4	2	2	4
<i>Ditylum brightwelli</i>	2	1	1	1	1
<i>Nitzschia sicula</i>	2	14	10	4	8
<i>Thalassiosira subtilis</i>		10	5	20	
<i>Tropidoneis antarctica</i>		1	1	2	
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>				4	
<i>Nitzschia bicapitata</i>	2	2	2	2	
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>		12			
<i>Pleurosigma elongatum</i>		2	2		
<i>Chaetoceros concavicornis</i>		6	1	1	
<i>Navicula distans</i>		2	4		
<i>Rhizosolenia alata f. indica</i>		1			
<i>Leptocylindrus antarcticus</i>	2	2	12		
cf. <i>Fragilaria crotonensis</i>			8		
<i>Navicula pennata</i>	1				
<i>Melosira miniliformis</i>	1				
<i>Pleurosigma normanii</i>	1			1	
<i>Coscinodiscus wailessii</i>	1	1			
<i>Chaetoceros debilis</i>	1				
<i>Achnanthes longipes</i>	1				
<i>Lithodesmium undulatum</i>		1	1		
<i>Rhizosolenia hebetata f. hiemalis</i>		1	1		
<i>Actinopterychus undulatus</i>		1	1	1	
<i>A. splendens</i>		1	1		1
<i>Rhizosolenia alata f. gracillima</i>		1			
<i>Stephanopyxis turris</i>					1
<i>Navicula sp. 1</i>					1
cf. <i>Synedra sp.</i>	2	2			1
cf. <i>Asterionella kariana</i>	6			3	
<i>Diatomea pennada 1</i>	4			16	
<i>Diatomea céntrica 1</i>		1	2	4	1
DINOFLAGELADOS					
<i>Gonyaulax polygramma</i>	86	6	26	46	7
<i>Ceratium furca</i>	2	2	1	1	
<i>Prorocentrum micans</i>	10	4	28		
<i>P. compressum</i>	4	1	1	1	1
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	4	2	2	1	1
<i>Oxytoxum scolopax</i>	2	2	8		
cf. <i>Scrpsiella sp.</i>	4				
<i>Protoperidinium quarnerense</i>	2			2	2
<i>Prorocentrum lima</i>	2	2			
<i>P. rostratum</i>	2			1	
<i>Protoperidinium trochoideum</i>	2	1	1	2	
<i>P. globulus</i>	1				
<i>Dinophysis ovum</i>	1	1	14		
<i>Ceratium breve</i>	1				
<i>C. vultur</i>	1				
<i>C. macroceros subsp. gallicum</i>	1				
<i>Gymnodinium simplex</i>	1				1
<i>Amphidinium cf. schoederii</i>				2	
<i>Gymnodinium splendens</i>				4	
<i>Gymnodinium sp. 1</i>			1	2	
<i>Ceratium kofoidii</i>		1	1	2	

cf. <i>Fragilidium</i> sp.				2	
<i>Cochlodinium miniatum</i>		1		1	
<i>Protoperidinium depressum</i>				1	
<i>P. conicum</i>		2		1	
<i>P. catenatum</i>				1	
<i>Ceratium fusus</i>				1	
<i>Oxytoxum variabile</i>				1	
<i>Gyrodinium</i> sp.				1	
<i>Dinophysis caudata</i>				1	
<i>Protoperidinium pellucidum</i>				1	
<i>Ceratium vultur v. divergens</i>				1	
<i>Prorocentrum gracile</i>	1	28			
<i>Dinophysis fortii</i>		12			
<i>Diplopsalis</i> cf. <i>lenticula</i>		1			
<i>Protoperidinium pentagonum</i>		1			
<i>Podolampas elegans</i>		1			
<i>Dinophysis rapa</i>	1				
<i>Protoperidinium claudicans</i>				1	
cf. <i>Glenodinium gymnodinium</i>		2		1	
Dinoflagelado no identificado 1		1			
COCOLITOFORIDOS					
<i>Calciosolenia murrayi</i>				1	
<i>Anaplosolenia brasiliensis</i>		1	1		
cf. <i>Emiliana huxleyi</i>	11	11	9	28	5
cf. <i>Gephyrocapsa oceanica</i>	2	4	4	1	4
<i>Acanthoica aculeata</i>	6	5	5		2
cf. <i>Anthosphaera robusta</i>	1			1	
cf. <i>Umbilicosphaera hulburtiana</i>		3	6	4	
cf. <i>Alisphaera</i> sp.			1		
<i>Syracosphaera</i> sp.					1
Cocol. no identificado 5	2				
Cocol. no identificado 6				1	
CRYSOFICEAS					
<i>Octactis pulchra</i>	1	1	1	1	1
<i>Dictyocha speculum v. polyac.</i>	1				
<i>Dictyocha fibula</i>		1	1	1	1
PRASINOFICEAS					
<i>Tetraselmis suecica</i>			1	1	
NO IDENTIFICADOS					
No identificado 1	2		4	2	
No identificado 4	2				
No identificado 5				1	
No identificado 6	2		1	4	
No identificado 7		1			
No identificado 8					1
No identificado 9				2	

Estación A-4. (Recuento de toda la cámara).

Nivel (m)	A-4-1 0	A-4-2 12	A-4-3 25	A-4-4 41	A-4-5 82
DIATOMEAS					
Nitzschia sicula	4	4			14
Thalassiothrix med.v.pacifica	2				4
T.frauenfeldii		2	2	22	16
T.delicatula			2		2
Nitzschia closterium	2	2		1	
Thalassiosira pacifica	2				
Nitzschia grunowii	4	2		7	
N.bicapitata	4	6	1	22	8
Cyclotella sp.		2			
Cocconeis disrupta		2			
Thalassionema nitzschioides		2	4	1	8
Nitzschia 'seriata'		2		15	
N.longissima		2			8
Coscinodiscus excentricus			2	73	6
cf.Auliscus sp.			2		
Planktoniella sol			2		
Guinardia flaccida			4		
Licmophora abbreviata			2		
Rhizosolenia bergonii				7	
Leptocylindrus mediterraneus				7	
Chaetoceros coarctatus				15	
Pleurosigma fasciola				7	
Coscinodiscus lineatus				1	2
Leptocylindrus antarcticus					2
Climacodium frauenfeldianum				1	
Asteromphalus heptactis				1	
Coscinodiscus granii				1	
Thalassiosira decipiens				2	
Pseudoecunotia doliolus				2	
Coscinodiscus wailessi				1	
Diatomea céntrica 1				1	
DINOFLAGELADOS					
Prorocentrum micans	2				
P.minimum	2				
Dinophysis caudata	2	2		1	
Ceratium bohni	2	4	8		
C.furca			2		
C.macroceros			2		
C.pentagonum			2		
Prorocentrum gracile		2			
P.compressum			10		
P.rostratum			2		
Gonyaulax polygramma	2		4		
Heterocapsa triquetra		2			
cf.Oxytoxum sphaeroideum		6	2		
Protoperidinium trochoideum		2			

P. depressum			2		
P. oceanicum			2		
Protooperidinium sp.				7	
Podolampas elegans		2			
Gymnodinium simplex		4	12	117	
Gymnodinium sp. 2				68	
COCOLITOFORIDOS					
cf. Gephyrocapsa oceanica	7	6	5	4	1
cf. Alisphaera sp.	1				
cf. Emiliana huxleyi			8	2	1
Acanthoica aculeata				1	1
cf. Gephyrocapsa ericsonni				1	
Rhabdosphaera clavigera				1	
CRYSOFICEAS					
Octactis pulchra			1	1	1
Dictyocha fibula			1	1	1
CIANOFICEAS					
Agmenellum cuadruplicatum	80	80	240		
NO IDENTIFICADOS					
No identificado 1	1				
No identificado 10				2	

Estación B1-A. (Recuento de 30 campos).

Nivel (m)	B1-A-1 0	B1-A-2 5	B1-A-3 9	B1-A-4 15	B1-A-5 30
DIATOMEAS					
cf. <i>Gramatophora oceanica</i>	60	40	106	28	4
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	8	8	6	1	1
<i>C. centralis v. pacifica</i>	1		1		
<i>C. excentricus</i>		2			
<i>C. granii</i>					1
<i>Pseudoeunotia doliolus</i>	1				
<i>Asteromphalus heptactis</i>	1		1		
<i>Thalassiosira decipiens</i>	4	2	8	2	8
<i>Nitzschia bicapitata</i>	1				
<i>Thalassiothrix longissima</i>	1				
<i>T. delicatula</i>	2	1	2	1	
<i>T. frauenfeldii</i>			4	2	2
cf. <i>Fragilaria crotonensis</i>	2		4	1	
<i>Coscinodiscus wailessi</i>			1		
<i>Nitzschia grunowii</i>			1	4	1
<i>N. closterium</i>					1
<i>Planktoniella sol</i>				1	
<i>Rhizosolenia robusta</i>					1
DINOFLAGELADOS					
<i>Ceratium macroceros</i>	2	2	2		
<i>C. vultur</i>	4	2	6	1	
<i>C. macroceros subsp. gallicum</i>	1		1		
<i>C. vultur v. divergens</i>	1				
<i>Gonyaulax polygramma</i>	2				
<i>Dinophysis ovum</i>	2				
<i>Oxytoxum variabile</i>	10	14	4		1
<i>Oxytoxum sp.</i>	2		2		
<i>Protoperidinium depressum</i>	1				
<i>P. quarnerense</i>			1		
<i>P. trochoideum</i>			1	4	
<i>Dinophysis caudata</i>		1			
<i>Prorocentrum vaginulum</i>		2			
<i>P. compressum</i>			1		
<i>P. balticum</i>			1	1	
<i>Gymnodinium simplex</i>		32	32	128	
<i>Ceratium massiliense</i>			1		
<i>Ceratium sp.</i>			1	1	
<i>Oxytoxum sphaeroideum</i>			1		
cf. <i>Amphidinium pacificum</i>				1	
cf. <i>A. sphenoides</i>					4
Dinoflagelado no identificado 2	2	2			
COCOLITOFORIDOS					
cf. <i>Emiliana huxleyi</i>	45	56	43	40	1
cf. <i>Gephyrocapsa oceanica</i>	16	10	19	6	
cf. <i>Alisphaera sp.</i>	10	13	10	2	
<i>Acanthoica aculeata</i>	5	8	2	1	4
cf. <i>Gephyrocapsa ericsonni</i>	2	1	1		
cf. <i>Umbilicosphaera hulburtiana</i>	1	2	3	1	

Helicosphaera sp.				1	
cf. Florisphaera profunda				1	
CRYPTOFICEAS					
cf. Rhodomonas minuta	5	1	2		
Cryptomonas sp.	2	2	2	1	1
CRYSOFICEAS					
Octactis pulchra	1	1	1		1
CIANOFICEAS					
Agmenellum quadruplicatum	480	640	760	920	40
EUGLENOFICEAS					
cf. Euglena sp.1	1	1			
NO IDENTIFICADOS					
No identificado 1	1			1	
No identificado 10	1				
No identificado 11	1	1		4	
No identificado 12	2	1			
No identificado 13			3	24	
No identificado 14	1				
No identificado 15		1			
No identificado 16		1	1		
No identificado 17				1	

Estación B1-B. (Recuento de toda la cámara).

Nivel (m)	B1-B-1 0	B1-B-2 6	B1-B-3 12	B1-B-4 20	B1-B-5 40
DIATOMEAS					
cf. Gramatophora oceanica	33	67	85	72	6
Thalassiosira decipiens	12	4		8	20
Thalassiothrix delicatula	3	2	1	4	
T. longissima	1				
T. frauenfeldii	2				
Thalassiosira pacifica	2	2			
Pleurosigma fasciola	1				
Coscinodiscus excentricus	2	1	3	2	1
C. lineatus	1				
C. wailessi	1				
C. centralis v. pacifica		2	1		
Planktoniella sol	1				3
Rhizosolenia robusta	1				
Cyclotella sp.	1	4	3	2	
Nitzschia closterium	1		1		
N. grunowii	1	4	3		
N. sicula	1				
cf. Fragilaria crotonensis	2		4	2	2
Pseudoeunotia doliolus		1		1	
Chaetoceros concavicornis		1	1		
Asteromphalus heptactis		1	1	2	1
Coscinodiscus radiatus				1	
DINOFLAGELADOS					
Prorocentrum compressum	4				
P. maximum		1	2		
Ceratium vultur	3		3	2	
C. furca	2				
C. macroceros	1				
C. vultur v. divergens	1				
C. massiliense		1	1	3	
c. bomhii				1	
Oxytoxum variabile	7	34	18	16	1
Gymnodinium simplex	2				
Gyrodinium sp.	1				
Protoperidinium quarnerense				1	
Dinoflagelado no identificado					2
COCOLITOFORIDOS					
cf. Emiliana huxleyi	34	77	72	92	2
cf. Gephyrocapsa oceanica	54	29	27	35	2
Acanthoica aculeata	10	9	15	14	1
cf. Gephyrocapsa ericsonni	4				
cf. Anthosphaera oryza	1				
cf. Umbilicosphaera hulburtiana	2	1	1	4	
cf. Alisphaera sp.		4		9	
cf. Anthosphaera robusta			2		
Calyptrorphaera oblonga					1
Helicosphaera sp.					1
Syracosphaera pulchra					1

Syracosphaera sp.					1
Cocol.no identificado 1	2				
Cocol.no identificado 3		1			
Cocol.no identificado 7	2				
CRYPTOFICEAS					
cf. Rhodomonas minuta	1	2		1	
Cryptomonas sp.	1		1		
cf. Hemiselmsis sp.				1	
CIANOFICEAS					
Agmenellum cuadruplicatum	1080	600	760	80	
EUGLENOFICEAS					
cf. Euglena sp.2		1			
NO IDENTIFICADOS					
No identificado 1	9	2	1		2
No identificado 5			2		
No identificado 17	1				
No identificado 18					1

Apéndice 4. Resultados de las variables medidas que se consideraron para el análisis de correlación lineal.

A11, A12, ... son las estaciones y su respectivo nivel.

B1 y B2 corresponden a B1-A y B1-B respectivamente.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A11	23.55	35.58	05.39	1.16	02.54	0.20	0.53	1.04	5.10	0.56	0.18
A12	22.60	35.56	06.23	1.32	02.26	0.20	1.06	0.91	4.61	0.69	0.23
A13	21.40	35.52	06.79	2.80	02.20	0.20	1.33	0.72	3.37	0.80	0.28
A14	19.70	35.45	10.92	3.17	02.83	0.33	2.67	1.30	3.21	0.59	0.20
A15	17.20	35.36	22.50	2.97	10.47	0.27	0.80	0.13	4.33	0.58	0.28
A21	21.88	35.52	06.93	1.25	02.32	0.21	2.40	3.05	3.21	0.85	0.25
A22	21.84	35.52	05.62	1.29	02.26	0.22	0.67	3.64	2.96	0.81	0.23
A23	21.81	35.51	05.43	1.34	02.26	0.22	2.40	3.67	2.93	0.91	0.26
A24	21.73	35.51	05.62	1.38	02.23	0.22	3.47	3.40	2.81	0.78	0.22
A25	21.20	35.46	06.93	1.41	02.54	0.26	4.00	4.48	2.90	0.89	0.25
A31	18.69	35.12	25.34	2.38	10.60	0.46	3.47	2.13	2.91	1.45	0.43
A32	18.40	35.12	26.37	2.44	10.36	0.45	3.20	1.73	3.00	1.37	0.41
A33	18.10	35.11	26.48	2.45	11.18	0.48	3.20	1.75	3.00	1.43	0.43
A34	17.10	35.03	30.51	2.62	12.54	0.42	2.67	1.39	3.03	1.28	0.41
A35	16.70	35.09	32.06	2.75	13.90	0.40	1.06	0.52	3.06	1.28	0.47
A41	28.54	35.24	06.20	1.90	02.42	0.22	0.26	0.29	7.71	0.69	0.29
A42	27.80	35.28	06.72	1.22	02.40	0.20	0.93	0.23	3.70	0.73	0.31
A43	22.70	35.00	04.96	1.15	02.42	0.20	0.80	0.60	5.58	0.73	0.27
A44	19.50	35.04	07.03	1.56	03.51	0.33	----	0.32	----	1.14	0.41
A45	16.00	35.00	24.82	4.36	17.18	0.24	0.37	0.08	6.00	1.06	0.51
B11	22.67	35.43	13.80	2.16	00.25	0.30	0.53	2.68	4.90	0.87	0.26
B12	22.62	35.43	11.50	1.26	00.15	0.28	0.93	2.91	3.22	0.79	0.24
B13	22.58	35.43	11.80	1.40	00.25	0.31	2.40	2.85	3.30	0.82	0.24
B14	22.00	35.39	14.60	1.66	02.32	0.40	1.86	2.57	3.73	0.72	0.22
B15	18.90	35.16	-----	-----	-----	-----	0.00	0.19	-----	0.77	0.35
B21	22.97	35.40	14.40	4.23	00.25	0.29	1.06	4.96	4.63	0.76	0.21
B22	22.40	35.39	13.80	1.40	00.15	0.27	0.93	3.40	3.44	0.70	0.20
B23	22.10	35.37	14.60	1.40	00.20	0.29	0.80	3.52	3.60	0.70	0.20
B24	20.80	35.30	14.80	1.45	00.25	0.28	1.60	3.37	3.31	0.64	0.19
B25	18.20	35.16	16.30	2.73	14.74	0.35	0.56	2.40	3.66	1.09	0.46

1 = Temperatura (°C)
 2 = Salinidad (‰)
 3 = Silicatos (µM)
 4 = Fosfatos (µM)
 5 = Nitratos (µM)
 6 = Nitritos (µM)

7 = Clorofila a (µg/l)
 8 = Densidad cel. (cél/l X 10⁵)
 9 = Razón D430/D665
 10 = Índice div. (Shannon)
 11 = Índice eq. (Pielou)