



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS**

**Variación de la Estructura
fitoplanctónica en Puerto Don Juan
Bahía de los Angeles, Baja California. México.
Verano de 1986.**



**Tesis que para obtener el grado de:
Maestro en Ciencias**

presenta:

Eduardo Martín Santamaría del Angel.

Ensenada, Baja California

Noviembre de 1988

RESUMEN.

Se generó una serie de tiempo con muestras cada dos horas, en superficie y a 5 metros a partir del 6 al 12 de Agosto de 1986 en una estación fija en Puerto Don Juan (Bahía de los Angeles), para la abundancia del fitoplancton, número de taxa, número de géneros e índice de diversidad H' . Toda la estructura fitoplanctónica se consideró de una manera global, así como cada grupo componente y fracción dominante. Se realizaron arrastres subsuperficiales con una red de 75 μm de luz de malla en flujo y reflujo del centro de la laguna hacia la boca, además de realizar 2 variaciones espaciales los días 10 y 11 de Agosto. Se encontró una taxocenosis de 242 taxa, repartidos en 86 géneros, 223 especies, 27 variedades y 6 formas. Puerto Don Juan tuvo valores sumamente altos para toda la estructura fitoplanctónica (desde el nanoplancton hasta el microplancton). En mareas vivas, la estructura fitoplanctónica estuvo homogéneamente distribuida en la columna de agua y, a medida que la amplitud de marea decreció, se detectaron diferencias entre las dos profundidades de estudio. En el periodo de muestreo se encontró que las especies dominantes se mantienen en la laguna, independientemente de los cambios diarios, mientras que las NO dominantes dependen de los cambios del medio. A nivel taxonómico, los cambios del medio se ven reflejados en la estructura fitoplanctónica, principalmente a nivel género. Para las variaciones espaciales, se encontró altos valores de los parámetros de la estructura fitoplanctónica hacia el interior Puerto Don Juan, los cuales son el resultado de un proceso de concentración cuando los parches de fitoplancton son transportados a una zona de baja energía cinética turbulenta.

Variación de la Estructura
fitoplanctónica en Puerto Don Juan,
Bahía de los Angeles, Baja California. México.
Verano de 1986.

T E S I S

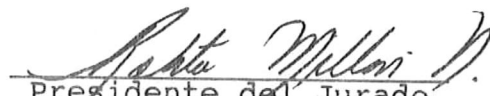
QUE PRESENTA

Eduardo Martín Santamaría del Angel.

Aprobada por;



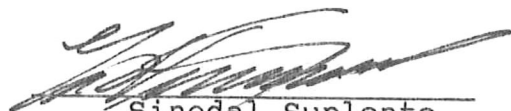
Sinodal Propietario
M.C. Rene Pinet Plasencia



Presidente del Jurado
M.C. Roberto Millán Núñez.



Sinodal Propietario
M.C. Gilberto Gaxiola Castro



Sinodal Suplente
M.C. Guillermo Villarreal



Sinodal Suplente
M.C. Eduardo Millán Núñez

AGRADECIMIENTOS.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CoNaCyT) por haber otorgado la beca con la cual fue posible realizar los estudios de postgrado.

A la Facultad de Ciencias Marinas, en especial al M.C. Ramón Cajal M., Oc. Guadalupe G. de Ballesteros, Oc. Lorenzo Gómez M. y al M.C. Roberto Millán N., por haber creído en mí.

A mi director de tesis M.C. Roberto Millán Núñez, por la amistad y apoyo que siempre me brindo en el momento adecuado.

A mis sinodales M.C. Gilberto Gaxiola C., M.C. Rene Pinet P., M.C. Eduardo Millán N. y M.C. Guillermo Villarreal quienes dedicaron su tiempo y conocimiento para mejorar este trabajo.

A mis maestros Dra. Elizabeth Orellana de M., Dr. Ruben Lara L., M.C. Ramón Cajal M., M.C. Roberto Millán N., M.C. Luis Fok P., M.C. Salvador Farreras y M.C. Ana Maria Escofet, por compartir sus conocimientos, experiencias y amistad con lo cual ayudaron de gran manera a mis estudios.

Al Oc. Daniel H. Loya por su gran ayuda en el procesamiento de los datos en computadora.

A mis compañeros de la Generación I de la Maestría en Oceanografía Biológica, M.C. Alejandro Cabello P., Oc. Luis Cupul M., Oc. Luis A. Morales Z. y Oc. Hector Bustos S. por ser los pioneros en este programa de postgrado y por ser el ejemplo a seguir por futuras generaciones de dicho programa.

Al Oc. Horacio de Anda y al becario Mauricio Muñoz por su gran ayuda en campo.

Este estudio se realizo dentro del proyecto de investigación "Potencial Productivo de las Lagunas Costeras de Baja California" de la Facultad de Ciencias Marinas (FCM), de la Universida Autonoma de Baja California (UABC), con patrocinio otorgado por la Secretaría de Educación Publica (SEP) bajo el registro 85-01-119.

DEDICATORIA.

A Minerva, quien con sus pequeños detalles
me demuestra día a día , la maravillosa
compañera que es.
Con todo mi Amor.

*Eduardo
Santamaria.*

A mi madre y hermanos por todo su apoyo.

INDICE

1 INTRODUCCION.	1
2 MATERIALES Y METODOS.	8
2.1 Area de Estudio.	11
2.2 Metodología.	12
2.2.1 Campo.	12
2.2.1.1 Series de Tiempo.	12
2.2.1.2 Fitoplancton de Red.	12
2.2.1.3 Variaciones Espaciales.	3
2.2.2 Laboratorio.	14
2.2.2.1 Análisis Cualitativo y Cuantitativo.	14
2.2.3 Tratamiento de los Datos.	16
2.2.3.1 Análisis Estadístico.	17
2.2.3.2 Análisis de Componente Principal (PCA).	18
3 RESULTADOS.	20
3.1 Variables Ambientales.	22
3.2 Taxa.	27
3.3 Series de Tiempo.	30
3.3.1 Resultados Integrales.	30
3.3.1.1 Resultados Totales.	37
3.3.1.2 Diatomeas Centrales.	42
3.3.1.3 Diatomeas Pennadas.	47
3.3.1.4 Dinoflagelados.	52
3.3.1.5 Silicoflagelados y Cianofitas.	59
3.3.2 "Fracciones Dominantes".	64
3.4 Descripción de las Variaciones Espaciales.	67
3.5 Análisis de Componente Principal.	87
4 DISCUSIONES.	89
4.1 Taxa Encontrados.	94
4.2 Abundancia.	97
4.3 Indice de Diversidad.	107
4.4 Series de Tiempo y de los Estadísticos.	116
4.5 Energía Cinética Turbulenta (TKE).	118
4.6 Variaciones Espaciales.	120
5 CONCLUSIONES.	133
6 REFERENCIAS.	
7 APENDICES.	

LISTA DE FIGURAS.

Fig. 1.- Ubicación del Area de Estudio. Bahía de los Angeles.	9
Fig. 2.- Localización de las estaciones de muestreo.	10
Fig. 3.- Series de tiempo de los parámetros abióticos.	21
Fig. 4.- Series de tiempo de los parámetros totales.	33
Fig. 5.- Series de tiempo de los parámetros diatomeas centrales.	38
Fig. 6.- Series de tiempo de los parámetros diatomeas pennadas.	43
Fig. 7.- Series de tiempo de los parámetros dinoflagelados.	48
Fig. 8.- Series de tiempo de los parámetros silicoflagelados y cianofitas.	53
Fig. 9.- Series de tiempo de las abundancia "fracciones dominantes".	60
Fig. 10.- Variaciones espaciales del día 10 de Agosto de 1986.	65
Fig. 11.- Variaciones espaciales del día 11 de Agosto de 1986.	66
Fig. 12.- Series de tiempo de los componentes calculados en base a la muestra total.	78
Fig. 13.- Series de tiempo de los componentes calculados en base a la muestra total (cont.).	79
Fig. 14.- Series de tiempo de los componentes calculados en base a las abundancias de las "fracciones integrales".	80
Fig. 15.- Series de tiempo de los componentes calculados en base al número de taxa de las "fracciones integrales".	81
Fig. 16.- Series de tiempo de los componentes calculados en base al número de géneros de las "fracciones integrales".	82
Fig. 17.- Series de tiempo de los componentes calculados en base al índice de diversidad de Shannon y Weaver de las "fracciones integrales".	83
Fig. 18.- Series de tiempo de los componentes calculados en base a las abundancias de las "fracciones dominantes".	85
Fig. 19.- Series de tiempo de los pigmentos fotosintéticos.	86

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1.- Censo de los grupos encontrados en el estudio total.	23
Tabla 2.- Lista de los taxa más abundantes.	24
Tabla 3.- Composición de las "fracciones dominantes".	26
Tabla 4.- Valores mínimos y máximos de los parámetros de las "fracciones integrales" y totales.	28
Tabla 5.- Coeficientes de correlación cruzada máxima encontrados para los parámetros de las "fracciones integrales" contra el nivel del mar.	29
Tabla 6.- Valores calculados y criticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre marea alta y marea baja en base a los parámetros integrales y totales.	31
Tabla 7.- Valores calculados y criticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre marea alta y marea baja en base a las abundancias de las "fracciones dominantes".	32
Tabla 8.- Valores calculados y criticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre el flujo y reflujo en base a las muestras de red.	32
Tabla 9.- Valores calculados y criticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las dos profundidades en base a los parámetros de la muestra total.	35
Tabla 10.- Valores calculados y criticos del análisis de varianza de una vía no paramétrico de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferentes días, diferencias entre días y cada 2 días en base a los parámetros de la muestra total.	36
Tabla 11.- Valores calculados y criticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las 2 profundidades en base a los parámetros de las diatomeas centrales.	39
Tabla 12.- Valores calculados y criticos del análisis de varianza de una vía no paramétrico de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferentes días, diferencias entre días y cada 2 días en base a los parámetros	

de las diatomeas centrales.	40
Tabla 13.- Valores calculados y criticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las dos profundidades en base a los parámetros de las diatomeas pennadas.	44
Tabla 14.- Valores calculados y criticos del análisis de varianza de una vía no paramétrico de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferentes días, diferencias entre días y cada 2 días en base a los parámetros de la muestra total.	46
Tabla 15.- Valores calculados y criticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las dos profundidades en base a los parámetros de los dinoflagelados.	49
Tabla 16.- Valores calculados y criticos del análisis de varianza de una vía no paramétrico de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferentes días, diferencias entre días y cada 2 días en base a los parámetros de los dinoflagelados.	51
Tabla 17.- Valores calculados y criticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las dos profundidades en base a los parámetros de los silicoflagelados.	54
Tabla 18.- Valores calculados y criticos del análisis de varianza de una vía no paramétrico de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferentes días, diferencias entre días y cada 2 días en base a los parámetros de los silicoflagelados.	55
Tabla 19.- Valores calculados y criticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las dos profundidades en base a los parámetros de las cianofitas.	57
Tabla 20.- Valores calculados y criticos del análisis de varianza de una vía no paramétrico de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferentes días, diferencias entre días y cada 2 días en base a los parámetros de las cianofitas.	58
Tabla 21.- Valores calculados y criticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las dos profundidades en base a las abundancias de las "fracciones dominantes".	61
Tabla 22.- Valores calculados y criticos del análisis de varianza de una vía no paramétrico	

	de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferentes días, diferencias entre días y cada 2 días en base a las abundancias de las "fracciones dominantes".	62
Tabla 23.-	Valores calculado y criticos de las tablas de contingencia 2x2 para probar diferencias entre las 2 profundidades cada 2 hrs. en bases cualitativas de los taxa dominantes.	63
Tabla 24.-	Coeficientes de correlación entre las variables transformadas de las "fracciones integrales" v.s. los componentes calculados para superficie.	70
Tabla 25.-	Coeficientes de correlación entre las variables transformadas de las "fracciones integrales" v.s. los componentes calculados para 5 metros.	72
Tabla 26.-	Coeficientes de correlación entre los parámetros de las "fracciones integrales" transformados v.s. los componentes calculados en la superficie.	73
Tabla 27.-	Coeficientes de correlación entre los parámetros de las "fraccione integrales" transformados v.s. los componentes calculados en 5 metros.	74
Tabla 28.-	Coeficientes de correlación entre los abundancia de las "fracciones dominantes" v.s. los componentes calculados.	76

1 INTRODUCCION.

En la actualidad, un tópico de interés, no solo nacional, sino también internacional: lo constituye la explotación de los recursos naturales con el fin de suplir necesidades básicas del país que los posee. Un recurso indudable de los países con litoral, son las masas de agua confinadas al margen continental (por un sistema de barreras físicas, químicas ó hidrodinámicas) las cuales reciben el nombre general de lagunas costeras (UNESCO, 1980). Estas tan sólo ocupan el 15 % del litoral mundial (UNESCO, 1982); sin embargo, su denominación como recurso estriba en su alto potencial ecológico y económico.

De dichos potenciales, se puede mencionar a manera de resumen que las lagunas costeras albergan especies de importancia económica (Bruno et al., 1980); son zonas de cría y desove de varios organismos (Edwards, 1978) constituyen áreas propicias para la acuicultura (Islas-Olivares, 1982), además de poder contar con depósitos de minerales importantes (UNESCO, 1980 y 1982). Cabe mencionar que algunas lagunas costeras pueden funcionar como puertos naturales e, indirectamente hablando, ser la base de asentamientos humanos (UNESCO,

1980 y 1982); además, algunas lagunas pueden considerarse como santuarios ecológicos y/o zonas turísticas y de recreo (Bruno et al., 1980; UNESCO, 1980, 1982).

Por lo anterior, en los últimos años, se han originado una gran cantidad de proyectos de explotación para dichos cuerpos costeros. Dichos proyectos pueden ocasionar serios daños ecológicos, tales como el agotamiento biológico del recurso, que muy posiblemente sea irreversible, para este tipo de ambientes. De aquí nace la necesidad de regular racionalmente la explotación de los recursos, basándose en el conocimiento de las variaciones espacio-temporales de éstos y de las variaciones de la estructura fisico-química y biológica que actúan directa ó indirectamente sobre ellos.

Uno de los primeros trabajos, a nivel mundial, que trataron de explicar el medio lagunar, fue la recopilación de Ayala-Castañares y Phleger (1969), dentro de la cual se trató, de una manera global, de establecer las fluctuaciones bióticas y abióticas lagunares. Desgraciadamente, no se pudieron determinar los patrones de variación dada la insuficiente información.

A partir de entonces, se han producido una gran cantidad de trabajos que tratan, de alguna manera, de

explicar la dinámica propia de estos cuerpos de agua.

En la última década, la UNESCO ha tomado interés en el asunto y uno de los primeros pasos fue aplicar un cuestionario, a nivel internacional, sobre los proyectos de investigación en lagunas costeras (ver UNESCO, 1980). Dicho cuestionario dió, como resultado que el segundo lugar mundial en número de programas de investigación fue ocupado por México, con 22 programas y el primer lugar por E.E.U.U., con 25. Así mismo, se planteó que el problema para poder entender los patrones de fluctuación, no es ya la falta de información, sino la heterogeneidad metodológica, que puede mal estimar los parámetros de estudio. Por ésto, surge el llamado urgente de homogeneizar e intercalibrar la metodologías de estudio.

Esta misma petición se repite año con año sin ningún resultado tangible (ver UNESCO, 1981, 1982, 1983, 1986a, 1986b, 1987).

Actualmente, se puede pensar que la complejidad ecológica no es el único problema que impide el entendimiento del ecosistema lagunar. También hay que tomar en cuenta el incremento de los disturbios antropogénicos en estas zonas.

Por otro lado, este esclarecimiento metodológico se

debe enfocar prístimo a los productores primarios, pues van a ser éstos los que rijan el flujo de materia orgánica a los niveles superiores.

Una de las muchas maneras de abordar este problema la propone UNESCO (1987), al plantear que se debe examinar el espectro de diversidad a diferentes regímenes de muestreo, para así observar la variabilidad a corta y gran escala.

Para observar la variación lagunar, se ha trabajado con diferentes escalas de tiempo. Se puede mencionar aquellos trabajos en los que se utiliza una intensidad de muestreo de una vez por estación climática (Gilmartin y Revelante, 1978; Ayala-Sanchez, 1984; Merino-Paredes, 1987), ó aquellos que plantean una intensidad de una muestra bimensual (Sanders y Kuenzler, 1979; Marshall, 1980), ó los que plantean dos muestras al mes (Lechuga-Deveze et al., 1986) ó un periodo de 24 horas (Galindo-Bect y Flores-Baez, 1982).

Existen otros autores que trabajan con una intensidad de muestreo mensual con una toma de muestras al mes (Nienhuis y Guerrero-Caballero, 1985; Brandini, 1985; Smetacek, 1985; Mukai, 1987 entre muchos otros); con dos muestreos, ya sea con uno al principio del mes y otra al final (Cortéz-Altamirano y Pasten-Miranda, 1984), ó una muestra quincenal (Martínez-Peñalver, 1982), ó una

bisemanal (Vaulot y Frisini, 1986), ó en una sola marea alta y su correspondiente marea baja (Miyao et al., 1986); ó con cuatro muestreos, ya sea uno cada semana (Blanco, 1985; Taguchi y Laws, 1987), ó en una marea alta y baja a la quincena (Jegadeesan y Ayyakkannu, 1986). Cuando la intensidad de muestro cae en intervalos mensuales no se pueden detectar eventos sumamente importantes que se dan intersemanalmente, tales como las variaciones por el prisma de mareas (Margalef, 1978a).

Asi, en la mayoría de la lagunas costeras, se considera a la marea como un factor hidrodinámico importante, por lo cual algunos autores trabajan con una muestra diaria (Sournia et al., 1987) y otros con todas las mareas altas y bajas del mes (Riaux y Douvillé, 1980; Carr y Blackley, 1986), ó solamente en reflujo de la marea (Jonge, 1985).

Otros autores trabajan con intervalos de horas, como Millan-Núñez et al. (1982), Garcón et al. (1986), Demers et al. (1987) y Hitchcock et al. (1987) entre otros. Demers et al., (1979) minimizan el intervalo de toma de muestras a cada 4 minutos por 148 horas.

Por otra parte, varios investigadores combinan varias intensidades de toma de muestra, como por ejemplo, Therriault y Lacroix (1976), toman muestras cada 13 horas

y cuando los efectos de la marea son más intensos cada 45 minutos; Millan-Núñez et al. (1981) colectan sus muestras cada 2 horas por 10 días, para los pigmentos fotosintéticos y cada 4 horas para el fitoplancton; Le féure (1972) en un día colecta cada 3 horas material biológico y cada 6 horas datos abióticos; Sevigny et al. (1979) tomaron cada 2 horas los parámetros biológicos y químicos y cada 13 horas los físicos; Mariño et al., (1985) principian colectando una muestra semanal por 3 meses y después lo hacen quincenalmente; Van-Valkenburg et al. (1976) realizan sus muestreos cada 2 semanas los primeros 13 meses y después mensualmente por 4 meses.

Por otra parte, autores que trabajan en escalas menores que a días han reportado, para los parámetros fitoplanctónicos, diferencias entre mareas altas y bajas (Vatova, 1961; Voltolina, 1973; Riaux y Douvillé, 1980; Jegadeesann y Ayyakkannu, 1986), cada hora (Millan-Núñez y Alvarez-Borrego, 1978), además de diferencias diurnas y semidiurnas (Alvarez-Borrego y Najera de Muñoz, 1979; Fréchette y Legendre, 1982), dando como consecuencia que existan diferencias dentro del ciclo de mareas (Blanco, 1985). La mayoría de los investigadores anteriormente citados, han detectado situaciones no generalizables a todas las lagunas costeras, como la presencia de ríos, surgencias en áreas adyacentes, inversiones térmicas ó lluvias torrenciales.

Esto podría sugerir que tal vez las diferencias observadas la estructura fitoplanctónica se deban a esas condiciones y a la fluctuación natural del medio.

Para que, en nuestro proposito, la intensidad de muestreo resulte representativa de las variaciones ocasionadas por los movimientos del nivel de marea, según el criterio de Margalef (1978a) este debe comprender por lo menos varios periodos de marea. La frecuencia limite (δf) que nos interesa es un ciclo en seis horas. El Teorema de muestreo nos indica un intervalo, dado por el inverso del doble de la frecuencia limite ($1/2\delta f$) el cual es, de tres horas. Para tener un margen de seguridad, empleamos un intervalo de dos horas.

Objetivo.

El objetivo de la presente investigación, es el de analizar la estructura fitoplanctónica en Puerto Don Juan, en verano de 1986, en un periodo de mareas vivas y muertas, con el fin de establecer si la estructura fitoplanctónica es afectada de una manera integral ó en alguno (s) de sus grupos componentes. Así mismo, se pretende fijar que nivel taxonómico en el fitoplancton es el mejor indicador de estos cambios, en el area de estudio.

2 MATERIALES Y METODOS.

2.1 Area de Estudio.

Para el desarrollo del presente trabajo, se seleccionó una pequeña bahía denominada Puerto Don Juan, localizada en la porción suroriental de Bahía de las Angeles (Fig. 1 y 2) entre las coordenadas $28^{\circ} 57' 22''$, $28^{\circ} 57' 10''$ Norte y $113^{\circ} 27' 20''$, $113^{\circ} 26' 20''$ Oeste.

La profundidad varía hasta los 15 m. En las cartas de navegación, aparece marcada como una zona de refugio para embarcaciones de mediano calado (Secretaría de Marina, 1982). Su longitud es de 2.3 km, su área es de 1.7 km^2 .

Como consecuencia de su tamaño y ubicación, se puede considerar un cuerpo de agua protegido y sujeto a los movimientos de las mareas, cuyo ambiente costero circundante es desértico.

La mayor parte de la laguna cuenta con una pendiente abrupta, a excepción las áreas con arena en su margen costero, en las cuales las pendientes se suavizan

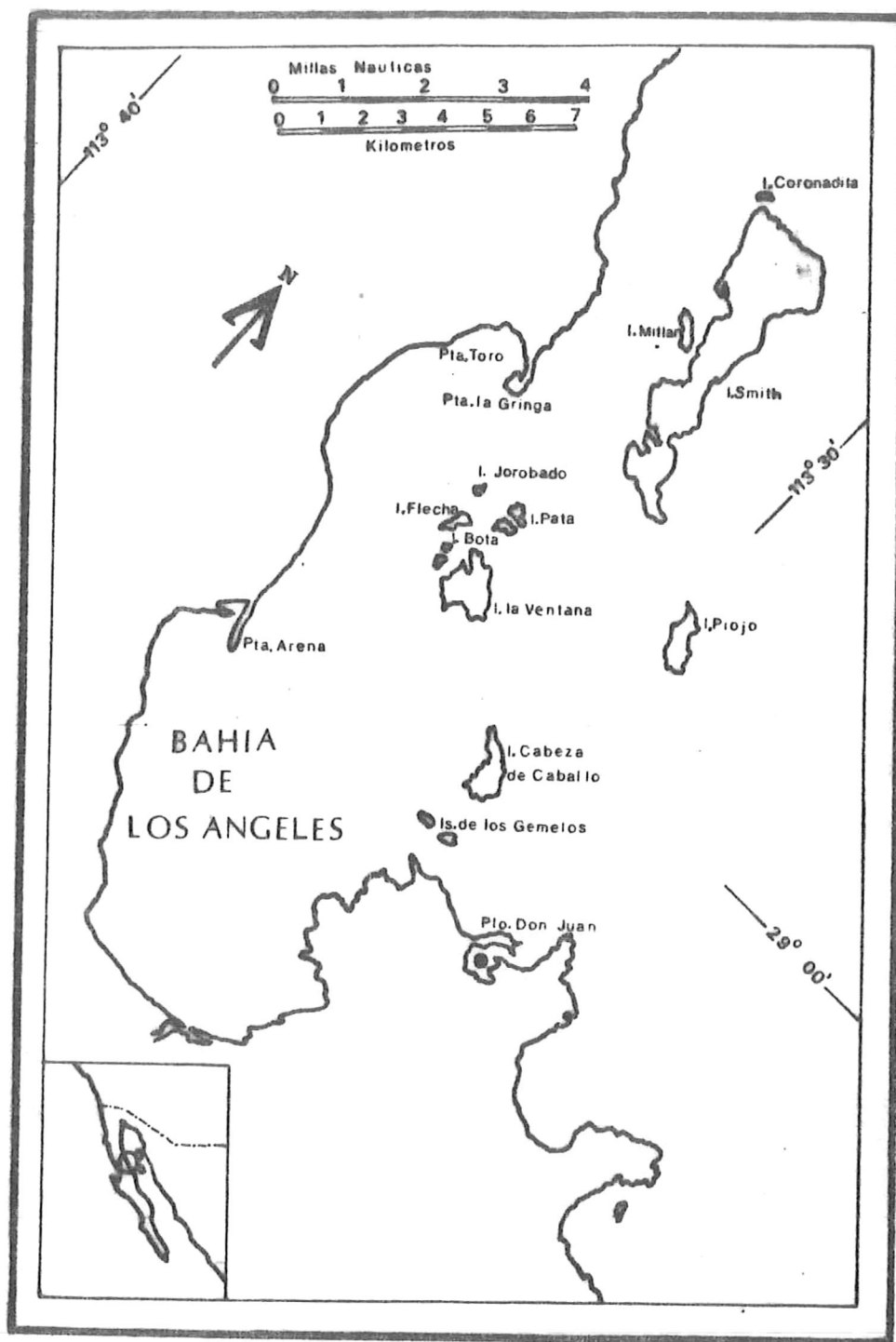


Fig. 1.- Ubicación del Area de estudio, Bahía de los Angeles.

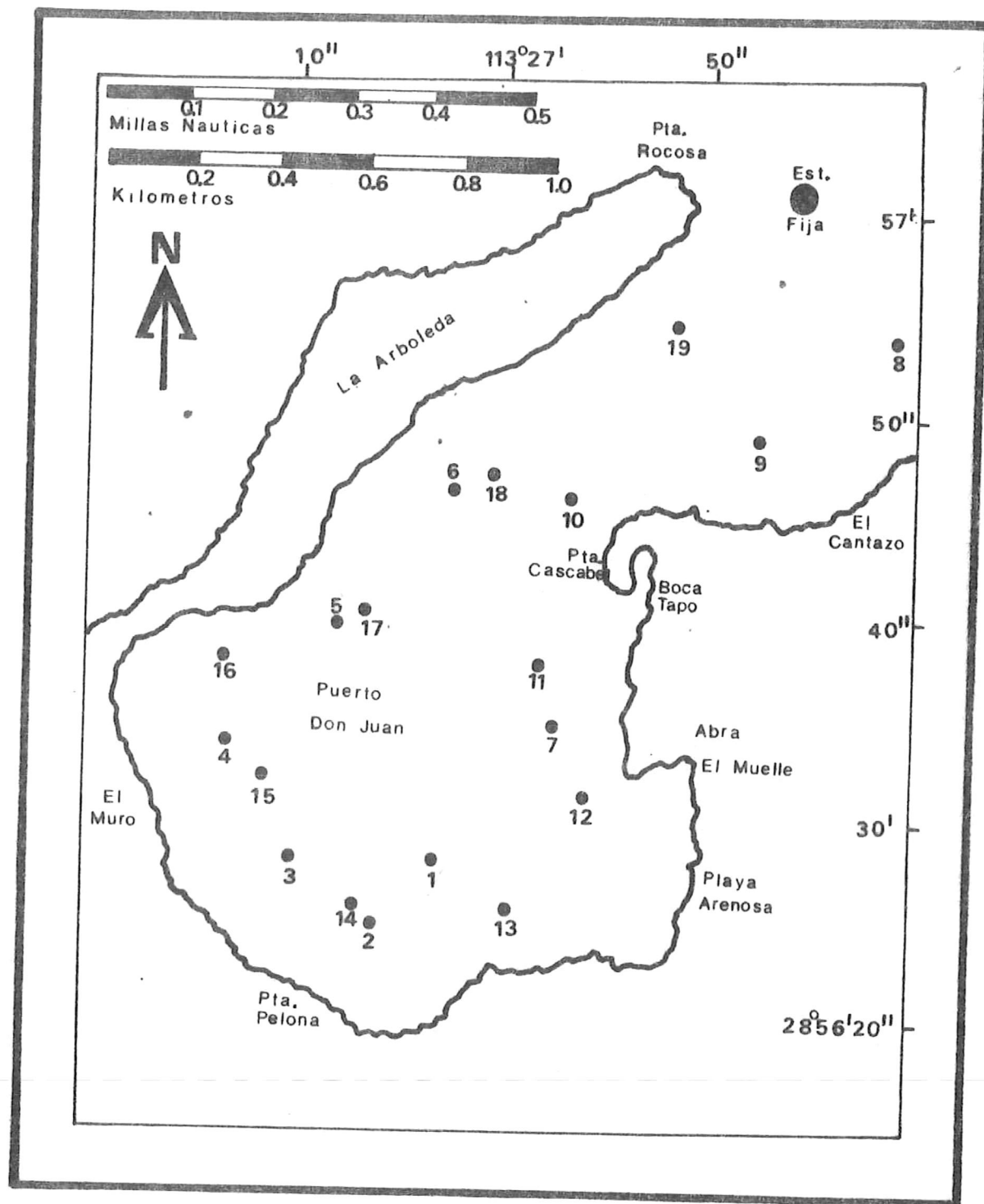


Fig. 2.- Localización de las estaciones de muestreo dentro de Puerto Don Juan.

considerablemente.

El área cuenta con cultivos de ostión japonés (Crassostrea gigas) en 2 zonas, la primera del "El Muro" hasta "Punta Pelona", y la segunda enfrente de "Punta Cascabel", en la porción más cercana a la barra "La Arboleda" (Islas-Olivares, 1982). Actualmente esta última zona es manejada por la Cooperativa de Bahía Falsa con sede en San Quintín B.C..

2.2 Metodología.

La colecta de material se realizó del 6 al 12 de Agosto de 1986. Se ubicó una estación fija, localizada en la boca de la laguna (Fig. 2). El campamento-almacén se ubicó sobre "Punta Cascabel". Se tomaron muestras de agua, para determinar: la abundancia fitoplanctónica, la concentración de sales nutritivas, pigmentos fotosintéticos, oxígeno y salinidad. Así mismo se realizaron: incubaciones de ^{14}C , mediciones de dirección y velocidad del viento, de intensidad luminosa y penetración de luz, además de tomarse muestras de sedimentos para estudiar la tanatocenosis fitoplanctónica. Las variables que no son tratadas en este trabajo, son el tema de otros trabajos de tesis a nivel Maestría, dentro

del proyecto antes mencionado.

2.2.1 De Campo.

2.2.1.1 Series de Tiempo.

Las muestras de agua se colectaron en la estación fija, por medio de botellas hidrológicas, dando un total de 150 muestras de agua, repartidas en intervalos de 2 horas, en dos profundidades (75 muestras subsuperficiales y 75 a 5 m sobre un fondo de 15 m), en un periodo de 150 horas. Dichas muestras, fueron almacenadas en botellas plásticas oscuras Nalgene de 250 ml de capacidad y fijadas-preservadas con lugol con base de acetato a una proporción de 1 ml de reactivo por cada 100 ml de muestra, según la fórmula de Descolas-Gros (1978).

2.2.1.2 Fitoplancton de Red.

Se realizarón 2 arrastres diarios, del centro de la laguna hacia la la estación fija, con una red cónica estandar # 20 (75 μ m de luz de malla), en flujo (5) y reflujo (5) de la marea. El tiempo de arrastre fue de dos

y medio minutos, debido a los fuertes problemas de colmatación presentados si se realizaba a tiempos mayores.

La muestra recolectada por medio de red, fue fijada y preservada con formaldehído al 4%, neutralizado con borato de sodio (Borax). Este muestreo se realizó todos los días, a excepción del 8 y 12 de Agosto.

2.2.1.3 Variaciones Espaciales.

Se efectuaron 2 variaciones espaciales, entre las 10.30 y las 11 AM los días 10 y 11 de Agosto, con un total de 7 estaciones, para el primer día (Fig. 2, estaciones 1-7), y 12 para el segundo día (Fig. 2, estaciones 8-19). Ambas variaciones se desarrollaron en un periodo de tiempo de media hora. Para cada estación, se tomaron muestras superficiales de agua, las cuales fueron fijadas y almacenadas de igual modo que las muestras de agua de las series de tiempo.

2.2.2 Laboratorio.

2.2.2.1 Análisis Cualitativo y Cuantitativo.

Primeramente fue analizada la muestra de red, con el fin de enlistar los taxa microplanctónicos más abundantes. Cada muestra se revisó bajo un microscopio de contraste de fases, marca Baush and Lomb, modelo Balplan. Se contaron 1000 organismos por muestra, según el criterio de Mukai y Takimoto (1985).

Además, se realizaron un total de 400 montajes del material fuertemente silificado, limpiado mediante la oxidación de la materia orgánica con ácido nítrico y ácido sulfúrico. Los montajes se realizaron con Hyrax.

Los organismos menores de 75 μm fueron identificados directamente en la cubeta de sedimentación.

Las muestras de agua se analizaron en un microscopio invertido con contraste de fases (marca Carl Zeiss, modelo IM), conforme al método Utermöhl, sedimentando durante 24 horas columnas de 5 y 50 ml (Hasle, 1978).

Cabe hacer notar que los volúmenes de sedimentación

fueron previamente seleccionados, al sedimentar todo un juego de cubetas, desde 100 ml hasta 5 ml. La decisión se basó en aquellos volúmenes que al ser contados 15 veces consecutivas dieran mayor variedad de taxa y menor desviación estandar, seleccionando el volumen de 5 ml.

La estrategia de conteo utilizada consta de tres cuantificaciones por muestra. La primera es: el contar todo el fondo de la cámara de 5 ml a un aumento de 200 x, con el fin de cuantificar el microplancton que se encontraba bien representado (con una densidad mínima de 1 organismo por 5 ml). La segunda cuantificación, fue realizada en la cámara antes mencionada, pero tan solo en dos transectos perpendiculares entre sí, a un aumento de 400 x; con el objetivo de contar las formas nanoplantónicas. Y por último, se contó todo el fondo de la cubeta de 50 ml a un aumento de 100 x cuantificando, sólomente, los taxa no reportados en el primer conteo (considerados especies "raras").

El orden de conteo, para todas y cada una de las muestras, fue dado al azar; para así evitar un sesgo por el orden de conteo.

2.2.3 Tratamiento de los Datos.

Los resultados de las muestras de agua fueron expresados en células l^{-1} así como los de las muestras de red a abundancia relativa. Para cada muestra se definieron cuatro parámetros; abundancia, número de taxa, número de géneros é índice de diversidad de Shannon y Weaver.

Se definieron cinco "fracciones integrales" (diatomeas centrales, diatomeas pennadas, dinoflagelados, silicoflágelados y cianofitas).

Por otro lado a cada muestra, así como a las "fracciones integrales", se les calculó la abundancia relativa acumulativa, que fue útil para seleccionar los 10 taxa de mayor abundancia en cada una. Estos taxa se definen como "fracciones dominantes" y a las cuales se les calculó la abundancia, número de taxa y número de géneros.

Para los resultados de las variaciones espaciales solo se trabajó con los parámetros de los resultados por muestra total.

2.2.3.1 Análisis Estadístico.

Dadas las distribuciones de frecuencia de los datos obtenidos, así como la escala de unidades de los parámetros y por contar con valores extremos, se optó por el uso de estadísticos no paramétricos, de los cuales se puede mencionar que, si bien no son tan potentes como su contraposiciones paramétricas, si son menos estrictos con respecto a la naturaleza de los datos, lo cual de alguna manera, compensa su potencia.

Se trata de probar si existen diferencias estadísticamente significativas entre: cada dos días, diferentes días y las mismas horas del día, para los distintos días del periodo de muestreo. Para tal efecto, se utilizó el análisis de varianza de una vía, no paramétrico de Kruskal-Wallis (Kruskal y Wallis, 1952), para los parámetros totales y de las "fracciones integrales" y "fracciones dominantes" respectivamente.

Así mismo, para detectar diferencias estadísticamente significativas entre las dos profundidades estudiadas cada 12 horas, se utilizó el estadístico de Wilcoxon para dos muestras independientes (Wilcoxon, 1945 y 1947), para los datos totales y las "fracciones integrales" en base a sus parámetros, y para las "fracciones dominantes", solamente

con su abundancia. Para probar cualitativamente lo anterior, en las "fracciones dominantes" se utilizaron tablas de contingencia 2 x 2 (Southwood, 1976; Kreebs, 1978).

Para probar diferencias entre mareas altas y bajas se aplicó también la prueba de Wilcoxon para 2 muestras independientes, para: los resultados totales, las "fracciones integrales" (en todos sus parámetros), las "fracciones dominantes" (solo con abundancia) y para el fitoplancton de red (número de taxa, de géneros, é índice de diversidad).

Se calculó además, el coeficiente de correlación cruzada entre los parámetros de las "fracciones integrales" contra la altura de la marea. Los datos de mareas fueron obtenidos en base a un mareógrafo intalado en Bahía de los Angeles, propiedad del Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada (CICESE).

2.2.3.2 Análisis de Componente Principal (PCA).

En este trabajo, el PCA se aplicó con todos los parámetros de las "fracciones integrales" como variables,

así como para las abundancias de las "fracciones dominantes". También se aplicó por cada parámetro, usando como variables las fracciones. Todo con el fin de asociar bloque de variables que reflejen el mayor porcentaje de la variación de la estructura fitoplanctónica. En otras palabras, se incrementa el uso de este tipo de análisis para ecología del plancton y pasa a ser de un análisis de asociación taxonómica y geográfica a un análisis de asociación que describa más correctamente las variaciones de la estructura fitoplanctónica.

Por último, se añade que la marea fue sometida como una variable más de todos los análisis del PCA, dado que estaba establecido que esta es la causante de la variación de la estructura fitoplanctónica lagunar y con el fin de reconocer cuáles de los componentes de esta estructura, esta más relacionado con aquella. Cabe aclarar que todas las variables nominadas, fueron transformadas a Z (el dato menos el promedio y el resultado entre la desviación estandar), siendo esta una variable adimensional; lo cual permite construir debidamente la matriz de correlación.

3 RESULTADOS.

3.1 Variables Ambientales.

La velocidad del viento fue tan pequeña, que la mayoría de las veces, el anemómetro ni siquiera la detectaba. Así mismo, los resultados de luz (Millan-Nuñez, 1987), indican que la irradiación solar diaria fue homogénea para todos los días de estudio. La nubosidad presentó siempre el 0% de cobertura. La temperatura ambiental, fluctuó en el intervalo de los 28 °C hasta los 38 °C.

El comportamiento de la marea (Fig. 3a), nos indica que si bien, el estudio no abarcó un ciclo completo de marea, sí abarcó mareas vivas y se aprecia cuando van decreciendo éstas. La serie de tiempo de la marea muestra un comportamiento semidiurno. Los últimos días muestran que la amplitud de mareas disminuyó apreciablemente.

La máxima variación de la temperatura superficial (Fig. 3b), se llevó a cabo en los últimos días, sin embargo, esta fue 4 °C. Dicha variación coincide con una marea alta (Fig. 3a).

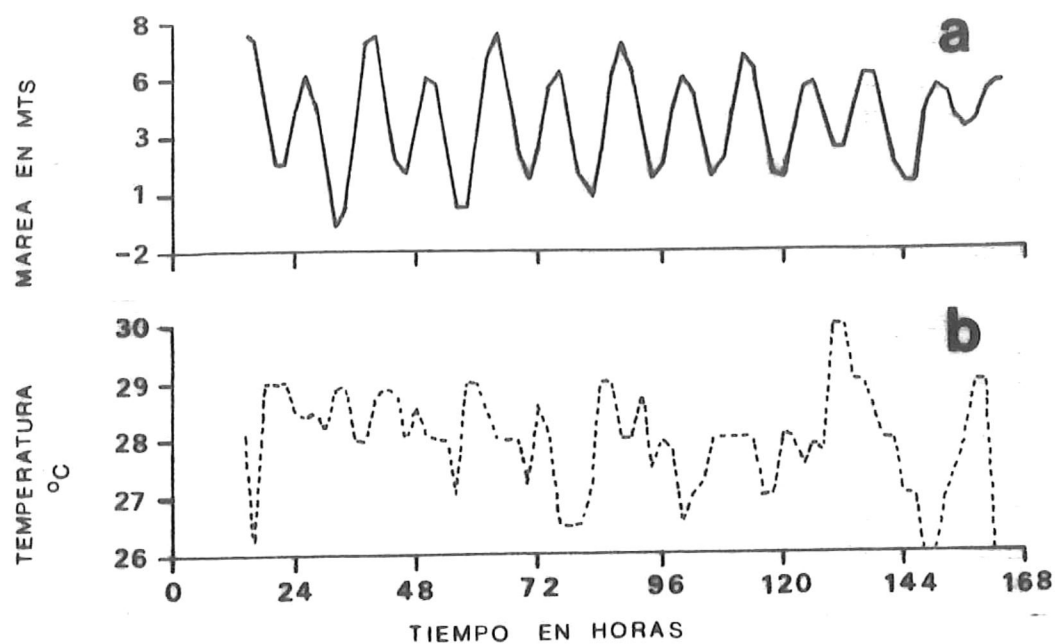


Fig. 3.- Series de tiempo de los parámetros abióticos
a) Nivel del mar y b) temperatura superficial. Ambos
parámetros fueron tomados los días 6 al 12 de agosto
de 1986.

Por observación directa in situ de una muestra de agua concentrada y revisada bajo un microscopio compuesto en campo, se encontró que la turbidez del medio, se debía más que nada a organismos y no a sedimentos resuspendidos. Lo anterior da una idea de la razón por la cual se tuvieron problemas de colmatación en los arrastres de red a tiempos mayores de dos y medio minutos. Cabe señalar que el material biológico colectado con la red ocupó a grosso modo un litro de volumen drenado.

3.2 Taxa.

Se encontró un total de 242 taxa, los cuales se nombran en el Apéndice 1, donde además se indica el tipo de muestra y la profundidad en que se detectó cada taxón. Dichos taxa se reparten en 86 géneros, 223 especies, 27 variedades y 6 formas (Tabla 1). De estos taxa, 7 se encontraron únicamente en las muestras obtenidas por la red, 148 solamente en las muestras de agua y 92 en ambos tipos de muestras.

De los diez taxa más abundantes en cada muestra, se encontraron 48 en total; 37 en la superficie y 40 en 5 m (Tabla 2). Sobre este último punto cabe hacer notar la inclusión de un grupo

Tabla 1.- Censo de los grupos encontrados en el estudio total.

FRACCION TAXONOMICA	TAXA	GENEROS	ESPECIES	VARIEDAD	FORMAS
DIATOMEAS CENTRALES	77	31	70	6	2
DIATOMEAS PENNADAS	70	29	65	14	0
DINOFLAGELADOS	85	20	81	3	4
SILICQFLAGELADOS	6	3	3	4	0
CIANOFITAS.	4	3	4	0	0
TOTAL	242	86	223	27	6

TABLA 2.- Lista de los taxa mas abundantes.

DIATOMEAS CENTRALES.			
<u>Bacteriastrum delicatulum</u>	S	5m	Red Agua
<u>Bacteriastrum hyalinum</u>	S	5m	Red Agua
<u>Bacteriastrum hyalinum v.princeps</u>	S	5m	Agua
<u>Chaetoceros en mal estado fisiologico</u>	S	5m	Agua
<u>Chaetoceros atlanticus var.neapolitana</u>		5m	Red Agua
<u>Chaetoceros curvisetus</u>	S	5m	Red Agua
<u>Chaetoceros decipiens</u>	S	5m	Red Agua
<u>Chaetoceros socialis</u>	S		Red Agua
<u>Corethron hystrix</u>	S	5m	Red Agua
<u>Eucampia zodiacus</u>		5m	Red Agua
<u>Leptocylindrus danicus</u>	S	5m	Red Agua
<u>Podosira stelliger</u>	S	5m	Agua
<u>Podosira subtilis</u>		5m	Red Agua
<u>Rhizosolenia delicatula</u>	S	5m	Red Agua
<u>Rhizosolenia cf.setigera</u>	S	5m	Red Agua
<u>Rhizosolenia stolterfothii</u>	S	5m	Red Agua
<u>Skeletonema costatum</u>		5m	Red Agua
<u>Stephanopyxis turris</u>		5m	Agua
<u>Thalassiosira decipiens</u>	S	5m	Red Agua
<u>Auxospora o Auxocigoto</u>	S	5m	Agua
DIATOMEAS PENNADAS.			
<u>Asterionella japonica</u>	S	5m	Red Agua
<u>Ceratoneis arcus v.linearis</u>	S	5m	Red Agua
<u>Fragilaria islandica</u>	S		Agua
<u>Fragilaria oceanica</u>	S	5m	Red Agua
<u>Grammatophora marina</u>	S	5m	Red Agua
<u>Grammatophora oceanica</u>	S	5m	Red Agua
<u>Navicula cancelata</u>	S		Agua
<u>Nitzschia closterium</u>	S	5m	Red Agua
<u>Nitzschia delicatissima</u>	S	5m	Red Agua
<u>Nitzschia longissima</u>	S	5m	Red Agua
<u>Nitzschia pacifica</u>	S	5m	Red Agua
<u>Nitzschia sigma v.intermedia</u>	S	5m	Red Agua
<u>Nitzschia seriata</u>	S	5m	Red Agua
<u>Pleurosigma nicobaricum</u>		5m	Red Agua
<u>Pleurosigma pelagica</u>		5m	Agua
<u>Pseudoeunotia doliolus</u>	S	5m	Agua
<u>Scoliopleura tumida</u>		5m	Agua
<u>Thalassionema frauenfeldii</u>		5m	Red Agua
<u>Thalassionema nitzschioides</u>	S	5m	Red Agua
DINOFLAGELADOS.			
<u>Gymnodinium mitratum</u>	S		Agua
<u>Gymnodinium vestifici</u>	S		Agua
<u>Oxitoxum variabile</u>	S	5m	Agua
<u>Pyrocystis fusiformis f.detruncata</u>	S	5m	Agua
<u>Scripsiella cf.sweenyae</u>	S	5m	Agua
<u>Scripsiella trochoidea</u>	S		Red Agua
SILICOFLAGELADOS.			
<u>Dictyocha fibula v.longispina</u>	S	5m	Agua
CIANOFITAS.			
<u>Gloeocapsa zanardinii</u>	S	5m	Agua
NANOFLAGELADAS NO IDENTIFICADAS	S	5m	Agua

a nivel taxón y fracción, el cual es el caso de las "Nanoflageladas no identificadas" las cuales están bien representadas, con concentraciones que fluctuaron entre 1 y 277×10^6 células l^{-1} y es el resultado de colapsar cinco taxa de los cuales no se tenía la certeza de su correcta denominación.

La composición taxonómica de las "fracciones dominantes" se muestra en la Tabla 3 para superficie y 5 m. Así mismo estas "fracciones dominantes" aparecen marcadas, al igual que la profundidad donde fueron encontradas, en el Apéndice 1. Para las dos profundidades, las fracciones que presentaron mayor número de taxa fueron las diatomeas, tanto centrales como pennadas. La cianofita dominante fue Gloeocapsa zanardinii, la cual constituyó el único taxón que formó esta "fracción dominante".

Se observa en el género Chaetoceros, que existe un separado denominado como "Chaetoceros en mal estado fisiológico", el cual se seleccionó como categoría separada para fines cuantitativos y comprende a células de este género con nula ó pobre silificación. Cabe mencionar que este grupo no lo constituye un solo taxón del género, sino más bien es la colapsación de todos los taxa reportados para el género que por las condiciones de su frústula no se pudieron asignar a uno en especial.

Tabla 3.- Composición de las "fracciones dominantes".

	SUPERFICIE			5 METROS		
	TAXA	GENEROS	ESPECIES	TAXA	GENEROS	ESPECIES
DIATOMEAS CENTRALES	14	7	13	18	10	15
DIATOMEAS PENNADAS	15	9	15	17	9	16
DINOFLAGELADOS	6	4	6	3	3	3
SILICOFLAGELADOS	1	1	1	1	1	1
CIANOFITAS	1	1	1	1	1	1
T O T A L	37	22	36	40	24	36

3.3 Series de Tiempo.

Los resultados de las series de tiempo, se descomponen en cada figura y tabla en 4 partes; a) abundancia, b) número de taxa, c) número de géneros y d) índice de diversidad de Shannon y Weaver. El intervalo de los parámetros, para las distintas fracciones se muestra en la Tabla 4 (para mínimos y máximos), donde se aprecia los altos valores en todos los parámetros calculados.

La mayoría de las figuras fueron asociadas en forma visual y gráfica con la figura 3a, para poder obtener una descripción más detallada. Así mismo, en la determinación de los coeficientes de correlación cruzada (Tabla 5) entre la marea y los parámetros de las "fracciones integrales", no se puede denotar un patrón de correlación, pues el desfase al cual se lleva a cabo el máximo coeficiente varía. En sí las series de superficie, aparentemente, son las más correlacionadas con la marea, pues cuentan con 16 coeficientes significativos (5 al 1%, 6 al 5% y 5 al 10%), más hay que recordar que el coeficiente de correlación no establece causa-efecto. En una manera global, todos los coeficientes de correlación son bajos y solamente dos son a desfase cero.

Tabla 4.- Valores mínimos y máximos de los parámetros de las "fracciones integrales" y totales. Las abundancias están expresadas en células L^{-1} , taxa y géneros en números y el índice de diversidad (H') en bits células $^{-1}$.

	SUPERFICIE				5 METROS			
	ABUN	TAXA	GENEROS	H'	ABUNDAN	TAXA	GENEROS	H'
DIATOMEAS CENTRALES	16.74×10^3	14	6	0.062	9.78×10^3	14	7	0.666
	a	a	a	a	a	a	a	a
	5×10^6	44	19	3.72	431.04×10^3	42	18	3.684
DIATOMEAS PENNADAS	7.72×10^3	12	7	0.012	16.26×10^3	18	8	0.07
	a	a	a	a	a	a	a	a
	40×10^6	32	16	3.74	3×10^6	33	17	4.107
DINOFLAGELADOS	1.2×10^3	8	7	1.802	940	8	6	1.621
	a	a	a	a	a	a	a	a
	23.82×10^3	32	15	4.074	48.72×10^3	34	15	3.909
SILICOFLAGELADOS	1.84×10^3	2	1		600	2	1	
	a	a	a		a	a	a	
	32.2×10^3	6	3		42.44×10^3	6	3	
CIANOFITAS	65×10^6	2	1		21×10^6	2	1	
	a	a	a		a	a	a	
	573×10^6	4	2		384×10^7	4	2	
TOTAL	66×10^6	46	26	0.034	21.3×10^3	34	28	0.072
	a	a	a	a	a	a	a	a
	574×10^6	103	48	1.35	385×10^7	112	49	1.013

Tabla 5.- Coeficientes de correlación cruzada máxima encontradas para los parámetros de las "fracciones integrales" contra el nivel de marca. El número entre paréntesis señala el número de desfases entre ambas series.

	SUPERFICIE				5 METROS			
	ABUN	TAXA	GENEROS	H ¹	ABUNDAN	TAXA	GENEROS	H ¹
DIATOMEAS CENTRALES	-0.280 (19) **	0.346 (0) ***	0.295 (0) **	0.43 (12) ***	-0.205 (5) *	-0.205 (9)	0.176 (-9)	-0.169 (-3)
DIATOMEAS PENNADAS	-0.288 (4) **	-0.229 (-8) *	-0.186 (5)	-0.214 (2) *	-0.243 (9) **	-0.218 (5) *	-0.304 (5) ***	0.17 (8)
DINOFLAGELADOS	-0.264 (4)	0.328 (-9)	-0.193 (-11)	-0.279 (2)	-0.158 (8)	-0.198 (-10)	0.226 (-6)	0.165 (7)
SILICOFLAGELADOS	0.197 (-12) *	0.177 (9)	-0.218 (-8) *		0.228 (-1) *	-0.303 (-4) ***	-0.241 (-3) **	
CIANOFITAS	0.315 (-11)	0.21 (11)	-0.187 (1)		0.241 (-11)	-0.164 (5)	-0.119 (-5)	
TOTAL	0.325 (-11) ***	-0.307 (-9) ***	-0.186 (4)	0.172 (5)	0.245 (11) **	-0.138 (-10)	-0.206 (-9) *	-0.24 (7) **

g. 1. 70

*** Alfa 1%
** Alfa 5%
* Alfa 10%

Valor crítico = 0.3017
Valor crítico = 0.2319
Valor crítico = 0.1954

Por otra parte, se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las mareas altas y las bajas para las "fracciones integrales" (Tabla 6), en base a sus parámetros. Para las abundancias de las "fracciones dominantes" (Tabla 7), tampoco se detectan estas diferencias. Por el contrario, para el fitoplancton de red se encontraron diferencias estadísticamente significativas al 95 % en el índice de diversidad de Shannon y Weaver (Tabla 8).

3.3.1 Resultados Integrales.

3.3.1.1 Resultados Totales.

Las fluctuaciones de los parámetros para los datos totales en la abundancia (Fig. 4a) (expresada en células $\times 10^6 \text{ l}^{-1}$) superficial, presenta una estabilidad relativa, con pequeños picos que en su mayoría corresponden a marea alta (Apéndice 2). La abundancia a 5 m presenta cinco picos de mayor abundancia, los cuales corresponden a mareas altas, pero solamente se presentan una vez al día, en algunos casos solo con la marea más alta del día. Además dichos picos corresponden a ligeras bajas de la temperatura superficial (Apéndice 2), sin tener una relación proporcional entre el abundancia con la magnitud del descenso de temperatura. Estadísticamente, se

Tabla 6.- Valores calculados y críticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre marea alta y marea baja en base a los parámetros integrales y totales.

** Significativos al 5% (TL 79 FU 131).

	SUPERFICIE				5 METROS			
	ABUN	TAXA	GENEROS	H'	ABUNDAN	TAXA	GENEROS	H'
DIATOMEAS CENTRALES	90,120	118,92	121,89	142,68 **	96,114	111.5,98.5	110,100	121,89
DIATOMEAS PENNADAS	104,96	104,106	105,105	99,111	116,94	96.5,113.5	103.5,106.5	113,97
DINOFLAGELADOS	107,103	101,109	80,130	111,99	110.5,99.5	101,109	116,94	97,113
SILICOFLAGELADOS	111,99	105,105	120,90		109.5,100.5	123,87	118,92	
CIANOFITAS	121,89	108,102	101,109		109,101	95,115	95,115	
T O T A L	122,88	107.5,102.5	107,103	122,88	110,100	106,104	112.5,97.5	118,92

Tabla 7.- Valores calculados y críticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre mareas alta y marea baja en base a las abundancias de las "fracciones dominantes". A un alfa del 5%. SDS= sin diferencia estadísticamente significativa.

"Fracción dominante"	Valor calculado	Valor crítico	Decisión
S Diatomeas	92,118	79,131	SDS
U Centrales			
P Diatomeas	88,122	79,131	SDS
E Pennadas			
R Cianofitas	86,124	79,131	SDS
F			
I Nanoflagelados	86,124	79,131	SDS
C no identificados			
I			
E			
Di Diatomeas	96,114	79,131	SDS
5 Centrales			
Di Diatomeas	101,109	79,131	SDS
M Pennadas			
E Cianofitas	89,121	79,131	SDS
T			
R Nanoflagelados	89,121	79,131	SDS
O no identificados			
S			

Tabla 8.- Valores calculados y críticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre el flujo y reflujo en base a las muestras de red.

	TAXA	GENEROS	H'
T A y T B	20,35	21,34	17,38
T L y T U	18,37	18,37	18,37
DECISION	Sin diferencias	Sin diferencias	Con diferencias

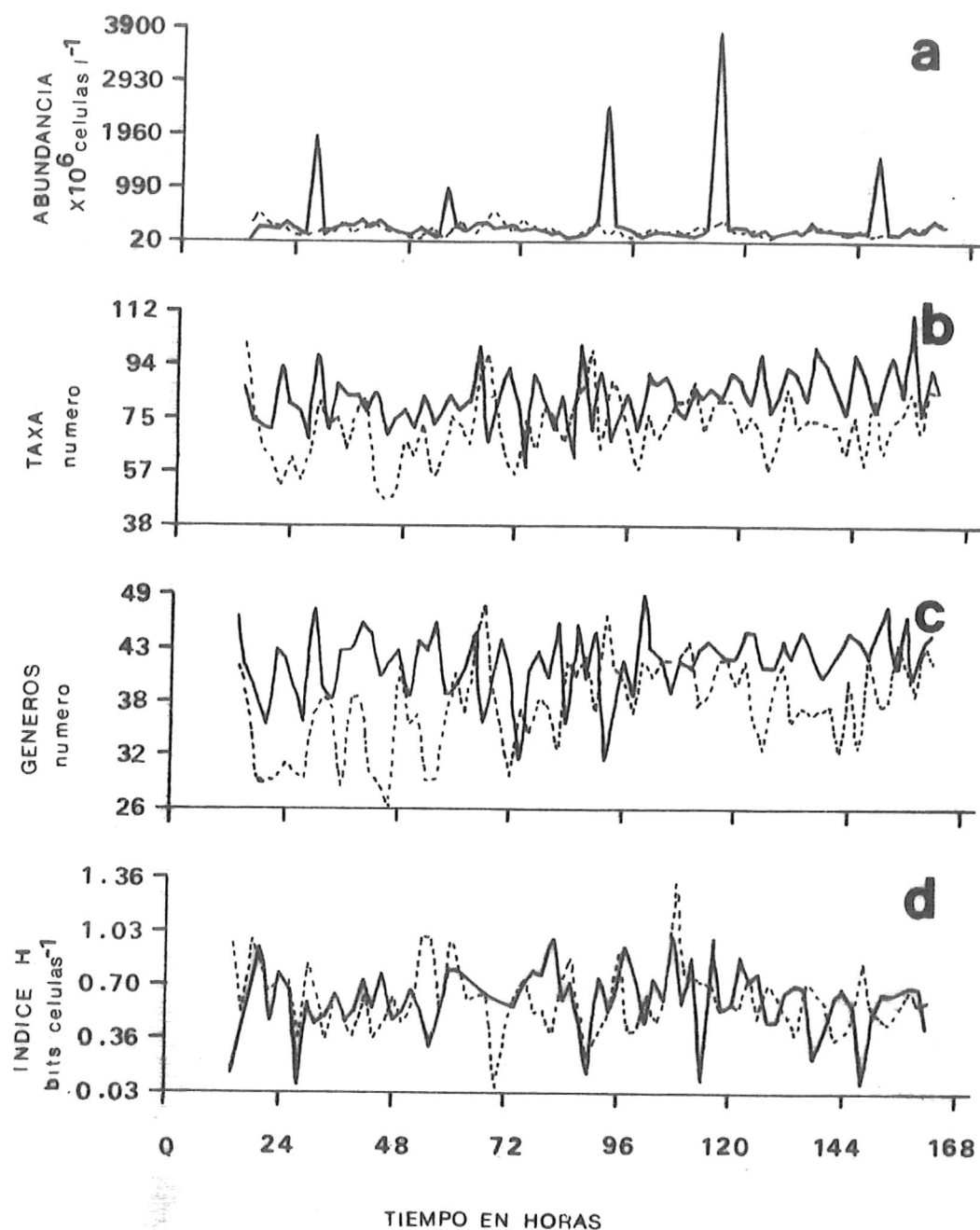


Fig. 4.- Series de tiempo de los parámetros totales
 a) Abundancias, b) Número de Taxa, c) Número de Géneros
 y d) Índice de diversidad de Shannon y Weaver
 (-----) superficie (—) 5 metros.

presentan diferencias entre las horas para las dos profundidades (Tabla 9) y en general no hay diferencia entre éstas (Tabla 10).

Para el número de taxa (Fig. 4b), en la superficie se tiende a una estabilización hacia los últimos días, es decir, la distancia entre los valles y las crestas se reduce. Para 5 m se presenta la estabilización hacia los últimos días, al igual que en la superficie, donde los picos mayores corresponden a mareas altas (Apéndice 2). Comparando ambas series, se tiene que hay más taxa a 5 m y una variación más marcada en la superficie. Existen diferencias estadísticamente significativas para las dos profundidades en los últimos días (Tabla 9), aunado a diferencias entre horas y cada dos días en superficie con diferencias diarias en 5 m (Tabla 10).

En cuanto al número de géneros totales (Fig. 4c), tanto en superficie como a 5 m, la variación se reduce al ir decreciendo la amplitud de marea, así mismo, al inicio del muestreo se observa una mayor variación en superficie y más géneros a 5 m que combinándolos ofrecen una fluctuación similar para ambas profundidades, con diferencias entre ambas bien distribuidas en el periodo de estudio (Tabla 10).

Para la diversidad total (expresada en bits cel^{-1})

Tabla 9.- Valores calculados y críticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las dos profundidades en base a los parámetros de la muestra total. * Significativo al 10%

** Significativo al 15%

F E C H A		ABUNDANCIA	NUMERO DE T A X A	NUMERO DE GENEROS	INDICE DE DIVERSIDAD
6 - AGO	14-24	44,34	30,48	25,52 **	48,30
7 - AGO	2-12	36,42	28,50 *	24,54 **	43,35
	14-24	33,45	28,49	22,55 **	31,47
8 - AGO	2-12	32,46	27,51 *	24,54 **	46,32
	14-24	45,33	32,45	34,44	33,44
9 - AGO	2-12	42,36	38,39	33,45	29,49
	14-24	29,49	38,39	40,38	41,37
10 - AGO	2-12	57,27 **	30,48	35,43	31,47
	14-24	38,40	25,52 *	30,47	41,37
11 - AGO	2-12	34,44	24,53 **	26,52 **	36,42
	14-24	40,38	21,56 **	21,56 **	35,43
12 - AGO	2-18	74,97	68,113 **	69,112	82,89

Tabla 10.- Valores calculados y críticos del análisis de varianza de una vía no paramétrica de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferente día, diferencias entre días y cada 2 días en base a los parámetros de la muestra total.

		MISMAS HORAS DIFERENTES DIAS	DIA	2 DIAS
VALORES CRITICOS	ALFA 10% *	17.3	10.6	4.61
	ALFA 5% **	19.7	12.6	5.99
	ALFA 1% ***	24.7	16.6	4.61
	G. L.	11	6	2
SUPERFICIE	ABUNDANCIA	25.765 ***	4.648	0.290
	NUMERO DE TAXA	19.465 *	9.231	8.305
	NUMERO DE GENEROS	9.666	19,252	16.180 ***
	INDICE DE DIVERSIDAD	12.375	7.634	1.460
5 METROS	ABUNDANCIA	22.181 **	5.523	0.480
	NUMERO DE TAXA	8.492	11.614 *	12.300 ***
	NUMERO DE GENEROS	10.987	6.844	5.738
	INDICE DE DIVERSIDAD	4.605	5.349	6.308 **

(Fig. 4d), en superficie se muestra una disminución en el tercer día del periodo de muestreo. Las crestas corresponden, en general, a mareas altas y los valles a mareas bajas (Apéndice 2). A 5 m, existen 6 índices pequeños considerables. El comportamiento en cuanto a las crestas y los valles, es similar al exhibido en superficie, pero el último corresponde a la última marea alta (Apéndice 2). Ambas series, son muy similares y la única diferencia estriba en la magnitud del índice más alto.

3.3.1.2 Diatomeas Centrales.

Para las diatomeas centrales, las series de tiempo se muestran en la figura 5. La abundancia (células $\times 10^3$ l^{-1}) (Fig. 5a), se muestra un gran pico en la superficie, así como varios picos menores que coinciden a mareas altas (Apéndice 2). Este patrón se repite para 5 m a excepción del penúltimo pico, que corresponde a una marea baja. No existen diferencias entre ambas profundidades (Tabla 11) y solamente en 5 m, hay diferencias entre las horas y cada dos días (Tabla 12).

Para el número de taxa (Fig. 5b), en superficie se observa un pico que sobresale, más sin embargo, la serie

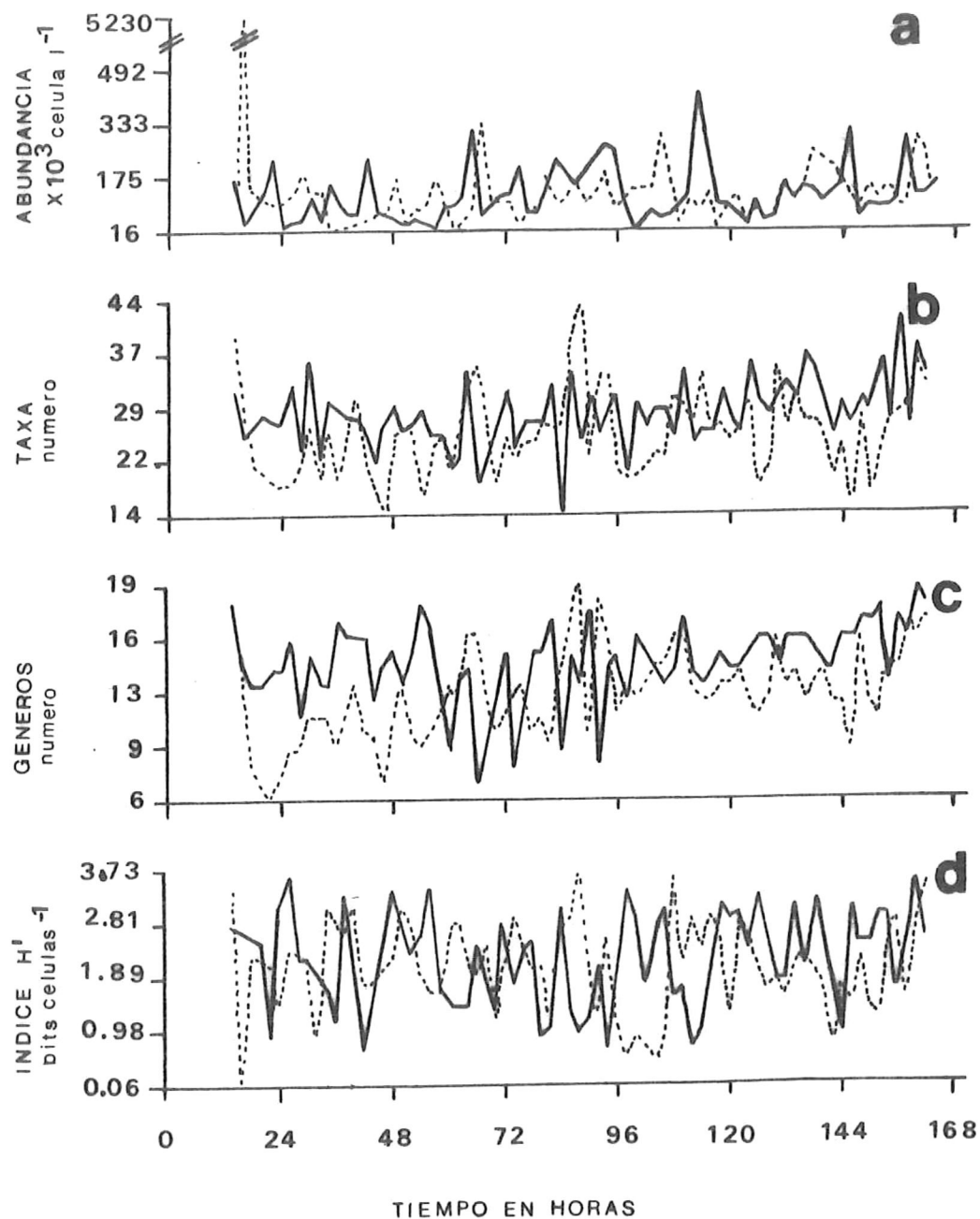


Fig. 5.- Series de tiempo de los parámetros de las Diatomeas Centrales. a) Abundancia, b) Número de Taxa, c) Número de Géneros y d) Índice de diversidad de Shannon y Weaver. (-----) superficie (—) 5 metros.

Tabla 11.- Valores calculados y criticos del estadístico de Wilcoxon para pruebas independientes para probar diferencias entre las 2 profundidades en base a los parámetros de las diatomeas centrales. Valores críticos 6-11 agosto (**) 5% 26,52 y al (*) 10% 28,50, para el 12 de agosto al (**) 5% 63,108 y al (*) 10% 66,105.

F E C H A		ABUNDANCIA	NUMERO DE T A X A	NUMERO DE GENEROS	INDICE DE DIVERSIDAD
6 - AGO	14 - 24	44,34	32,46	29.5,48.5	31,47
7 - AGO	2 - 12	42,36	25.5,52.5 **	22.5,55.5 **	45,33
	14 - 24	31,47	30,48	22,56 **	38,40
8 - AGO	2 - 12	45,33	32.5,45.5	28.5,49.5	38,40
	14 - 24	34,44	41.5,36.5	40.5,37.5	42,36
9 - AGO	2 - 12	36,42	33.5,44.5	35,43	42,36
	14 - 24	27,51 *	33,35	45,33	48,30
10 - AGO	2 - 12	52,26	30.5,47.5	36,42	27,51 *
	14 - 24	33,45	38,40	27.5,50.5 *	44,34
11 - AGO	2 - 12	41,37	31,47	26.5,51.5 *	30,48
	14 - 24	47,31	28,50 *	23,55 **	31,47
12 - AGO	2 - 18	90,81	69,102	69,102	69,102

Tabla 12.- Valores calculados y críticos del análisis de varianza de una vía no paramétrica de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferente día, diferencias entre días y cada 2 días en base a los parámetros de las diatomeas centrales.

		MISMAS HORAS DIFERENTES DIAS	DIA	2 DIAS
VALORES CRITICOS	ALFA 10% *	17.3	10.6	4.61
	ALFA 5% **	19.7	12.6	5.99
	ALFA 1% ***	24.7	16.8	9.21
	G. L.	11	6	2
SUPERFICIE	ABUNDANCIA	12.66	7.98	2.828
	NUMERO DE TAXA	29.17 ***	6.951	8.276 **
	NUMERO DE GENEROS	18.403 *	20.381 ***	19.691
	INDICE DE DIVERSIDAD	19.531 *	2.934	1.34
5 METROS	ABUNDANCIA	21.455 **	9.232	8,346 **
	NUMERO DE TAXA	7.919	12.593 *	8.818 **
	NUMERO DE GENEROS	16.116	16.756 **	11.698 ***
	INDICE DE DIVERSIDAD	8.581	10.211	4.601

en general cuenta con una relativa estabilidad hacia los últimos días. Los picos del día, coinciden a las dos mareas altas en un lapso de 24 hrs. El valor más alto en superficie, corresponde a un valor pequeño a 5 m y ambos a una marea baja (Apéndice 2). Para ambas profundidades, no existen diferencias contundentes entre ambas (Tabla 11). Hay diferencias entre las horas para superficie y cada dos días en las dos profundidades (Tabla 12).

El número de géneros (Fig. 5c), generalmente coinciden con la marea al presentar crestas en mareas altas y valles en marea baja. Este patrón es similar para las dos profundidades, además de que hay una tendencia a la estabilización en los últimos días. A 5 m, se observa una mayor variación hacia el segundo tercio del muestreo así como un mayor número de géneros en el primer tercio, aunque estadísticamente no se detecten diferencias entre ambas profundidades (Tabla 11) y solamente en superficie se tengan diferencias entre horas y entre días (Tabla 12).

En cuanto al índice de diversidad de Shannon y Weaver (expresado en bits células⁻¹) (Fig. 5d), en superficie se observa que generalmente coincide con la marea, a excepción de un valle que corresponde a marea alta. Para las dos profundidades, se observan curvas muy similares en el segundo tercio de la gráfica hay un pico que en 5 m corresponden a un valle en superficie y ambas a marea alta

(Apéndice 2). En el periodo de estudio, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre la dos profundidades (Tabla 11) ni, en manera global, en el tiempo (Tabla 12).

3.3.1.3 Diatomeas Pennadas.

Para las diatomeas pennadas (Fig. 6), se puede observar para la abundancia (expresada en células $\times 10^3 l^{-1}$) (Fig. 6a), que existen dos grandes picos en superficie, uno al principio y el otro dentro del último tercio del gráfico. Ambos picos, corresponden a marea alta con un desfase hacia la izquierda. Para 5 m se observan dos pequeños picos hacia el final del primer tercio que corresponden ambos para el mismo día. En si, se observa poca diferencia entre las series de las dos profundidades (Tabla 13). A lo largo del tiempo, existen diferencias diarias y cada dos días en las dos profundidades y solamente entre horas en la superficie (Tabla 14).

El número de taxa (Fig. 6b), muestra que la serie superficial es sumamente variable. Se observan picos, de los cuales, los más altos corresponden a mareas altas, en desfases hacia la derecha. En el primer tercio de la

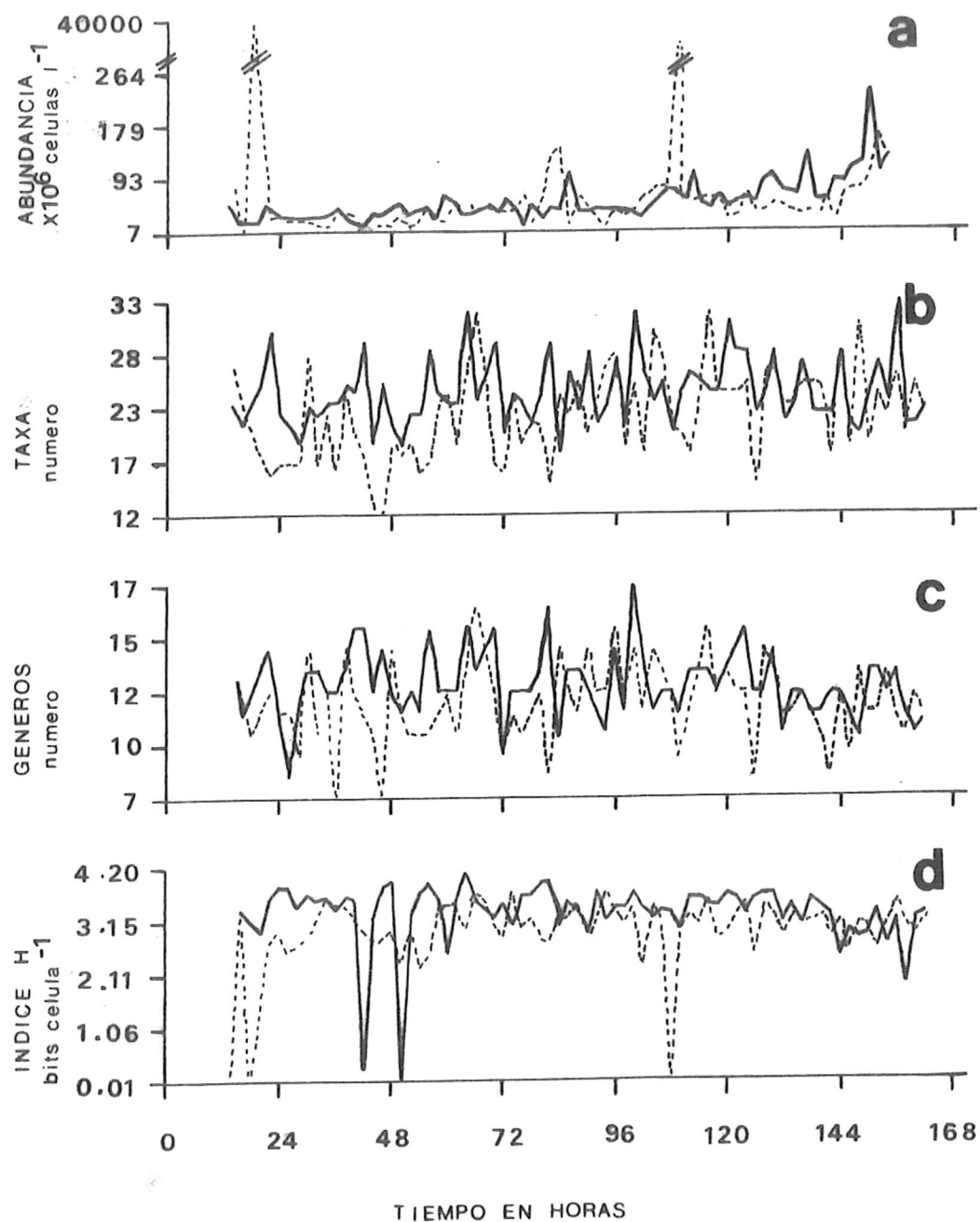


Fig. 6.- Series de tiempo de los parámetros de diatomeas pennadas. a) Abundancia, b) Número de Taxa, c) Número de Géneros y d) Índice de diversidad de Shannon y Weaver. (-----) superficie (——) 5 metros.

Tabla 13.- Valores calculados y críticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las 2 profundidades en base a los parámetros de las diatomeas pennadas. Valores críticos 6-11 agosto (**) 5% 26,92 y al (*) 10% 28,50, para el 12 agosto al (**) 5% 63,108 y al (*) 10% 66,105.

F E C H A		ABUNDANCIA	NUMERO DE T A X A	NUMERO DE GENEROS	INDICE DE DIVERSIDAD
6 - AGO	14-24	49,29	29,49	30.5,47.5	26,52 **
7 - AGO	2-12	23,55 **	29.5,44.5	33.5,44.5	23.5,50.5 *
	14-24	38,48	25,53 **	29,49	29,49
8 - AGO	2-12	25,53	29.5,41.5	26.5,51.5 *	33,45
	14-24	32,46	33.5,44.5	36,42	34,44
9 - AGO	2-12	43,35	33,45	31,47	31,47
	14-24	41,37	38.5,39.5	41.5,36.5	37,40
10 - AGO	2-12	41,37	36,42	42.5,35.5	29,49
	14-24	37,41	31.5,46.5	37,41	26,52 **
11 - AGO	2-12	38,40	34.5,43.5	33,45	28,50 *
	14-24	21,57 **	42.5,35.5	31,47	31,47
12 - AGO	2-18	72,99	82,89	80.5,90.5	83.5,87.5

serie, existe un gran valle que corresponde a la marea más alta (Apéndice 2) y es el único que se sale del patrón antes descrito. En la curva para 5 m, el intervalo de variación es menor y cuenta con que los dos últimos picos corresponden a las dos últimas mareas bajas (Apéndice 2). En si, ambas curvas son muy similares sin diferencias estadísticamente contundentes (Tabla 13) y se observa que el mayor número de taxa se dá a 5 m, así como que ambas presentan una fuerte variación en el primer tercio, con un decremento de esta hacia el segundo tercio, finalizando en una estabilización hacia el último tercio, por lo que de alguna manera se ve reflejado en diferencias cada dos días solamente para superficie (Tabla 14).

Para el número de géneros (Fig. 6c), en la superficie se denotan dos fuertes valles que corresponden a marea alta. Estos puntos, son los únicos se salen del patrón de concordancia con la marea de esta serie (Apéndice 2). Para 5 m, se presenta un comportamiento similar y se puede observar, además, que ambas series cuentan con curva muy similares, siendo la más variable la superficial, sin embargo, no existen diferencias entre las dos profundidades (Tabla 13) ni con respecto al tiempo (Tabla 14).

Para el índice de diversidad (expresado en bits cel. l^{-1}) (Fig. 6d), en superficie se observan tres picos muy

Tabla 14.- Valores calculados y críticos del análisis de varianza de una vía no paramétrica de Kruskel-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferente día, diferencias entre días y cada 2 días en base a los parámetros de las diatomeas pennadas.

		MISMAS HORAS DIFERENTES DIAS	DIA	2 DIAS
VALORES CRITICOS	ALFA 10% *	17.3	10.6	4.61
	ALFA 5% **	19.7	12.6	5.99
	ALFA 1% ***	24.7	16.8	9.21
	G. L.	11	6	2
SUPERFICIE	ABUNDANCIA	17.332 *	27.052 ***	15.194 ***
	NUMERO DE TAXA	7.884	12.7	13.424 ***
	NUMERO DE GENEROS	5.386	5.272	5.06 *
	INDICE DE DIVERSIDAD	7.921	7.68	5.018
5 METROS	ABUNDANCIA	12.002	32.59 ***	34.34 ***
	NUMERO DE TAXA	8.533	3.715	2.068
	NUMERO DE GENEROS	6.288	3.195	1.011
	INDICE DE DIVERSIDAD	8.099	13.01 **	3.652

pronunciados, de los cuales, los dos primeros se encuentran al principio de la serie y el otro al inicio del último tercio correspondiendo ambos a mareas bajas (Apéndice 2). Ambas series, se parecen entre si observandose una mayor diversidad a 5 m. Por otra parte, cuando el movimiento del prisma de mareas es mayor (los primeros días, Fig. 3a), sí existen diferencias entre las dos profundidades (Tabla 13). En cuanto al tiempo, solamente existen diferencias diarias a 5 m (Tabla 14).

3.3.1.4 Dinoflagelados.

Las abundancias de los dinoflagelados (expresada en células l^{-1}) (Fig. 7a), en la superficie, muestra una secuencia con decrementos de la variación hacia los últimos días, así como un incremento de los valores sobre la media. Existe concordancia con la marea. Para 5 m, aparecen cinco picos muy marcados hacia el último tercio, lo que dá una apariencia de incrementos en cuanto a la variabilidad hacia los últimos días y en general para ambas series. Existen diferencias muy marcadas entre las dos profundidades para los últimos días (Tabla 15). Hay diferencia estadísticamente significativas diarias en las dos profundidades y solamente en 5 m cada dos días

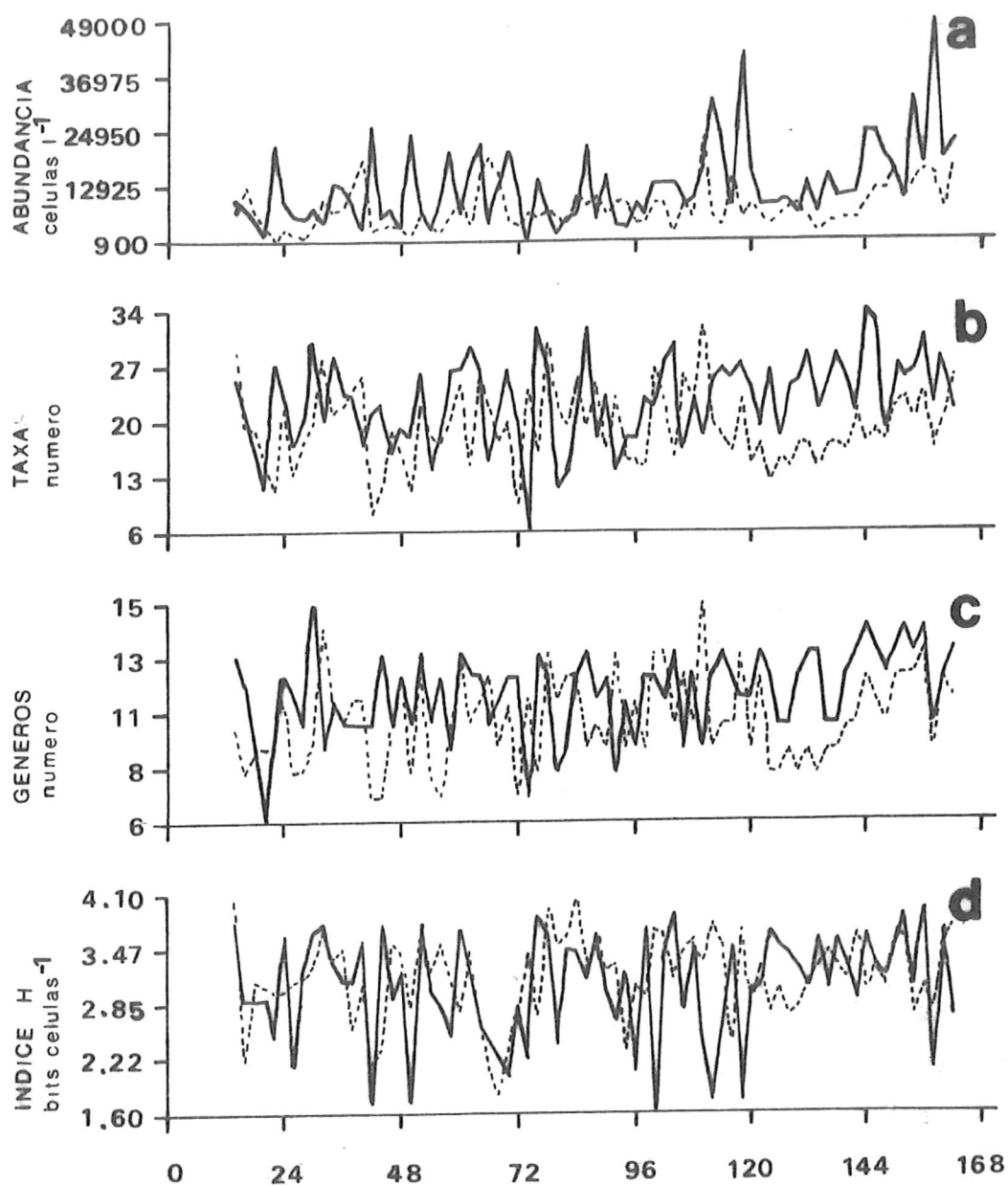


Fig. 7.- Series de tiempo de los parámetros de los Dinoflagelados. a) Abundancia, b) Número de Taxa, c) Número de Géneros y d) Índice de diversidad de Shannon y Weaver. (-----) superficie (—) 5 metros.

Tabla 15.- Valores calculados y críticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las 2 profundidades en base a los parámetros de los dinoflagelados. Valores críticos 6-11 agosto (**) 5% 26,52 y al (*) 10% 28,50 12 agosto (**) 5% 63,108 y al (*) 10% 66,105.

F E C H A		ABUNDANCIA	NUMERO DE T A X A	NUMERO DE GENEROS	INDICE DE DIVERSIDAD
6 - AGO	14-24	32,46	34.5,44.5	32,46	43,35
7 - AGO	2-12	31,47	31,47	32.5,45.5	38,40
	14-24	35,43	34.5,43.5	35.5,42.5	34,44
8 - AGO	2-12	28,50 *	32,46	31.5,46.5	41.37
	14-24	32,46	28.5,49.5	28.5,49.5	39,39
9 - AGO	2-12	42,36	42.5,35.5	42,36	46,32
	14-24	39,39	34.5,43.5	36,42	45.33
10 - AGO	2-12	28,50 *	31.5,46.5	38,40	40,38
	14-24	27,51 *	29,49	35.5,42.5	51,27 *
11 - AGO	2-12	27.5,50.5 *	21,57 **	24,54 **	27,51 *
	14-24	22,56 **	21,57 **	25.5,52.5 **	40,38
12 - AGO	2-18	50,114 **	56,114 **	60,110 **	83,87

(Tabla 16).

De la taxa de los dinoflagelados (Fig. 7b), en superficie se observa una alta variación en el primer y segundo tercio de la gráfica, así como una disminución en su variación durante el último tercio, la cual empieza con un decremento bajo la media con un ascenso paulatino. Para la serie de 5 m, el intervalo de variación va acompañado de incrementos. Ambas series son similares y sus diferencias estriban precisamente en el proceso de estabilización el cual hace que, al final de la gráfica, existan diferencias estadísticamente significativas entre las dos profundidades (Tabla 15). Lo anterior se ve también reflejado en la existencia de diferencias cada dos días, solo para 5 m (Tabla 16).

Para el número de géneros (Fig 7c) superficiales y a 5 m., muestran una disminución en su fluctuación, similar a las del número de taxa, contando también con las diferencias entre las profundidades para los últimos días (Tabla 15), además de las diferencias cada dos días solo en 5 m (Tabla 16).

El índice de diversidad (expresado en bits célula l^{-1}) (Fig. 7d), se observa que para superficie existen cuatro picos los cuales crean respectivos bloques. Se observa que estos valores pequeños, corresponden a mareas

Tabla 16.- Valores calculados y críticos del análisis de varianza de una vía no paramétrica de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferente día, diferencias entre días y cada 2 días en base a los parámetros de los dinoflagelados.

		MISMAS HORAS DIFERENTES DIAS	DIA	2 DIAS
VALORES CRITICOS	ALFA 10% *	17.3	10.6	4.61
	ALFA 5% **	19.7	12.6	5.99
	ALFA 1% ***	24.7	16.8	9.21
	G. L.	11	6	2
SUPERFICIE	ABUNDANCIA	11.472	16.261 **	7.854
	NUMERO DE TAXA	14.107	8.367	1.378
	NUMERO DE GENEROS	2.72	11.98 *	3.681
	INDICE DE DIVERSIDAD	7.922	7.56	0.43
5 METROS	ABUNDANCIA	9.226	22.236 ***	13.249 ***
	NUMERO DE TAXA	6.049	9.101	6.821 **
	NUMERO DE GENEROS	4.674	11.931 *	7.329 **
	INDICE DE DIVERSIDAD	10.206	7.372	1.094

altas, además de observar similitudes entre los días (Tabla 16). Así mismo, para 5 m los valles no marcan bloques y son de mayor magnitud que en la superficie, lo cual señala la mayor variabilidad de esta serie. A manera global se puede decir que no existen diferencias contundentes entre las dos profundidades (Tabla 15).

3.3.1.5 Silicoflagelados y las Cianofitas.

La abundancia de los silicoflagelados (Fig. 8a), de la cual se señala que en la superficie existe un pico notable en el cuarto día de muestreo y a partir de ese punto tiende a una estabilización total, contando con una buena concordancia con la marea (Apéndice 2). En 5 m, se presenta un comportamiento similar, a excepción de la posición del pico, el cual está al final de la gráfica. Ambas profundidades, son estadísticamente similares (Tabla 17) y en cuanto al tiempo, solamente en superficie existen diferencias cada día (Tabla 18).

El número de taxa de los silicoflagelados (Fig. 8b), en superficie, se observa un pico al final del primer tercio así como estabilidad al último tercio. Para 5 m, existe una menor variación en el segundo tercio, además de contar con un pico muy marcado que corresponde a marea

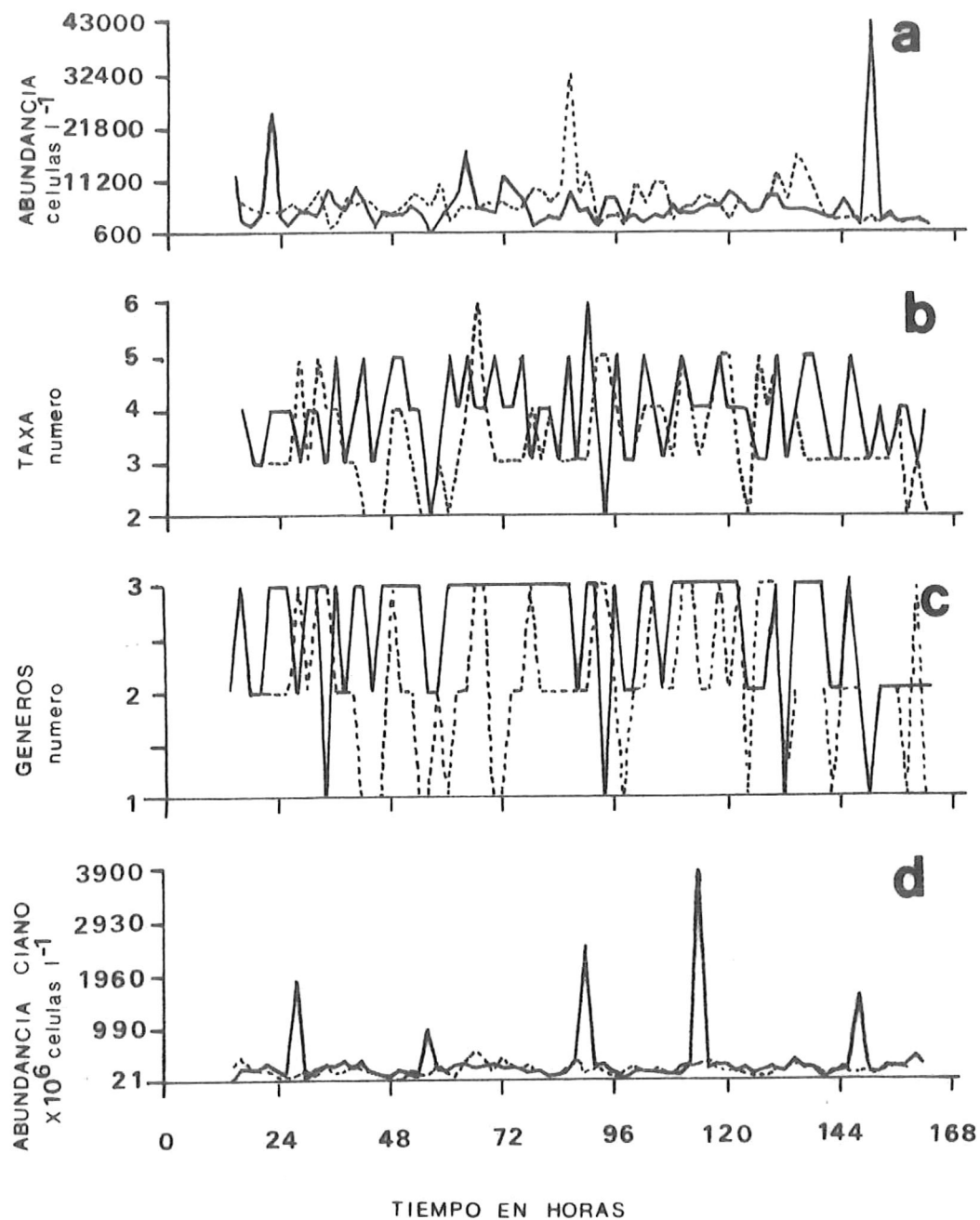


Fig. 8.- Series de tiempo de los parámetros de los silicoflagelados y cianofitas. a) Abundancia de silicoflagelados, b) Número de Taxa, c) Número de Géneros y d) Abundancia de las cianofitas. (-----) superficie (—) 5 metros.

Tabla 17.- Valores calculados y críticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las 2 profundidades en base a los parámetros de los silicoflagelados. Valores críticos 6-11 agosto (**) 5% 26,52 y al (*) 10% 28,50 12 agosto (**) 5% 63,108 y al (*) 10% 66,105.

F E C H A		ABUNDANCIA	NUMERO DE T A X A	NUMERO DE GENEROS
6-AGO	14-24	43.9, 34.5	33,45	36,42
7-AGO	2-12	39,39	41,37	37.5,40.5
	14-24	42,36	26,52 **	27,51 **
8-AGO	2-12	50,28 *	28.5,49.5	24,54 **
	14-24	38,40	31,47	27,51 *
9-AGO	2-12	48,30	32,46	24,54 **
	14-24	39.5,38.5	36,42	35,43
10-AGO	2-12	46,32	37.5,40.5	31.5,46.5
	14-24	42.5,35.5	40,38	30,48
11-AGO	2-12	43,35	39,39	42,36
	14-24	41,37	29,49	26.52 **
12-AGO	2-18	78.5,92.5	59.5,111.5 **	77.5,93.5

Tabla 18.- Valores calculados y críticos del análisis de varianza de una vía no paramétrica de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferente día, diferencias entre días y cada 2 días en base a los parámetros de los silicoflagelados.

		MISMAS HORAS DIFERENTES DIAS	DIA	2 DIAS
VALORES CRITICOS	ALFA * 10%	17.3	10.6	4.61
	ALFA ** 5%	19.7	12.6	5.99
	ALFA 1% ***	24.7	16.8	9.21
	G. L.	11	6	2
SUPERFICIE	ABUNDANCIA	14.09	18.158 ***	4.5103
	NUMERO DE TAXA	3.507	7.55	2.565
	NUMERO DE GENEROS	6.349	5.353	0.308
	INDICE DE DIVERSIDAD			
5 METROS	ABUNDANCIA	10.06	7.792	0.354
	NUMERO DE TAXA	8.773	9.93	0.338
	NUMERO DE GENEROS	5.57	11.259 *	3.519
	INDICE DE DIVERSIDAD			

alta (Apéndice 2) originando, en general, una mayor concordancia con la marea en desfase. Ambas series, presentan variaciones similares, solamente difieren las dos profundidades en el último día (Tabla 17). En todo el periodo de estudio, para el tiempo no hay diferencias (Tabla 18).

El número de géneros para los silicoflagelados (Fig. 8c), se observa que, ambas series (Tabla 17) difieren entre si donde en la superficial tiene un intervalo de variación mayor que la de 5 m, aunque en el tiempo no se detecten diferencias estadísticamente significativas (Tabla 18).

La abundancia de las cianofitas (Fig. 8d expresada en células $\times 10^6 \text{ l}^{-1}$), en la serie superficial, presenta buena concordancia con la marea (Apéndice 2), mientras que la serie de 5 m, presenta cinco picos bien marcados; cuatro de los cuales corresponden a marea alta y el más pequeño a baja (Apéndice 2). Ambas series son estadísticamente similares (Tabla 19), a excepción gráfica de los cinco picos de 5 m. Solamente en horas hay diferencias entre las dos profundidades (Tabla 20).

Tabla 19.- Valores calculados y críticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las 2 profundidades en base a los parámetros de las cianofitas. Valores críticos 6-11 agosto (**) 5% 26,52 y al (*) 10% 28,50 12 agosto (**) 5% 63,108 y al (*) 10% 66 y 105.

F E C H A		ABUNDANCIA	NUMERO DE T A X A	NUMERO DE GENEROS
6 - A G O	14 - 24	42,36	42,36	42,36
7 - A G O	2 - 12	36,42	45,33	45,33
	14 - 24	33,45	30,42	30,42
8 - A G O	2 - 12	32,46	42,36	42,36
	14 - 24	45,33	39,39	39,39
9 - A G O	2 - 12	42,36	39,39	39,39
	14 - 24	29,49	33,45	33,45
10 - A G O	2 - 12	48,30	33,45	36,42
	14 - 24	38,40	42,36	42,36
11 - A G O	2 - 12	34,44	45,33	42,36
	14 - 24	42,36	42,36	39,39
12 - A G O	2 - 18	74.5,96.5	94.5,76.5	94.5,76.5

Tabla 20.- Valores calculados y críticos del análisis de varianza de una vía no paramétrica de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferente día, diferencias entre días y cada 2 días en base a los parámetros de las cianofitas.

		MISMAS HORAS DIFERENTES DIAS	DIA	2 DIAS
VALORES CRITICOS	ALFA 10%	17.3	10.6	4.61
	ALFA 5%	19.7	12.6	5.99
	ALFA 1%	24.7	16.8	9.21
	G. L.	11	6	2
SUPERFICIE	ABUNDANCIA	26.652 ***	4.002	0.332
	NUMERO DE TAXA	4.151	5.01	2.285
	NUMERO DE GENEROS	4.916	4.525	2.332
	INDICE DE DIVERSIDAD			
5 METROS	ABUNDANCIA	21.647 **	6.093	0.304
	NUMERO DE TAXA	4.271	2.813	1.435
	NUMERO DE GENEROS	4.825	2.236	0.533
	INDICE DE DIVERSIDAD			

3.3.2 "Fracciones Dominantes".

Las series de tiempo de las abundancias de las "fracciones dominantes", son presentadas en la figura 9. Casi no hay diferencias entre ambas profundidades (Tabla 21), a excepción de las diatomeas pennadas. Cuantitativamente, no existen diferencias en horas más que para diatomeas centrales y cionofitas (Tabla 22), pero cualitativamente, sí se detectan diferencias repartidas a lo largo del periodo de estudio a excepción de los dos últimos días (Tabla 23). Por lo anterior, se denota que las diferencias en las dos profundidades, está más que nada marcada por las especies que no son abundantes.

La abundancia de las diatomeas pennadas (expresada en células $\times 10^3 \text{ l}^{-1}$) (Fig. 9a), presenta para 5 m dos picos que corresponden a marea alta. Se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre cada día y cada dos días (Tabla 22).

Para las abundancias de las diatomeas centrales dominantes (expresadas en células $\times 10^3 \text{ células l}^{-1}$) (Fig. 9b), se observa que existe un pico en superficie, el cual corresponde a marea alta (Apéndice 2). Las demás crestas corresponden a mareas altas, así como que en magnitud la serie de 5 m es más variable. Se nota que las crestas de

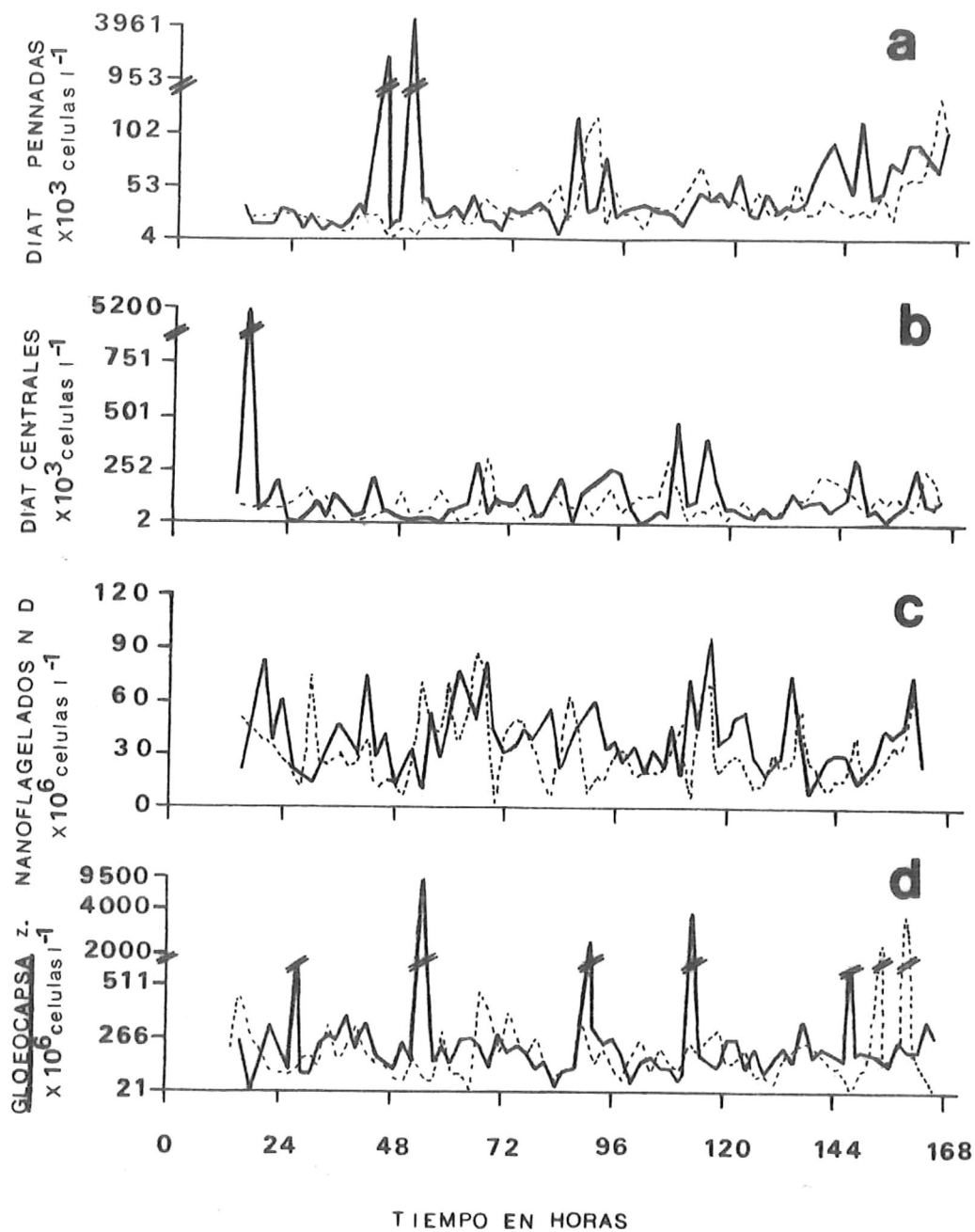


Fig. 9.- Series de tiempo de las abundancias de las "fracciones dominantes". a) Diatomeas pennadas, b) Diatomeas centrales, c) Nanoflageladas no identificadas y d) Cianofita *Gloeocapsa zanardinii*. (-----) superficie (—) 5 metros.

Tabla 21.- Valores calculados y críticos del estadístico de Wilcoxon para muestras independientes para probar diferencias entre las 2 profundidades en base a las abundancias de las "fracciones dominantes".

Fecha	Hora	Diatomeas Centrales	Diatomeas Pennadas	Cianofitas	Nanoflagelados
6-agosto	14-24	42,36	48,30	38,40	40,38
7-agosto	2-12	43,35	38,40	35,43	40.3,37.5
	14-24	36,42	34,44	35,43	28.5,49.5
8-agosto	2-12	46,32	26.52 **	31.47	45,33
	14-24	31,47	42,36	41,37	36,42
9-agosto	2-12	36,42	42,36	43.35	35.43
	14-24	26,52 **	40,38	30,48	32.5,45.5
10-agosto	2-12	47,31	46.5,31.5	48,30	33,45
	14-24	35,43	39,39	41,37	35,43
11-agosto	2-12	42,36	36,42	33,45	33,45
	14-24	48,30	21,57 **	34,44	33.5,44.5
12-agosto	2-18	59,49	29,60	46,59	41.5,,55

Alfa al 5% 6 al 11 agosto TL = 26 TU = 52

12 agosto TL = 63 TU = 108

Tabla 22.- Valores calculados y críticos del análisis de varianza de una vía no paramétrica de Kruskal-Wallis para probar diferencias entre las mismas horas de diferente día, diferencias entre días y cada 2 días en base a las abundancias de las "fracciones dominantes".

		HORAS	DIAS	2 DIAS
VALORES CRITICOS	Alfa 5% **	19.7	12.6	5.99
	Alfa 1% ***	24.7	16.8	9.21
SUPERFICIE	Diatomeas Centrales	9.76	6.49	3.18
	Diatomeas Pennadas	14.58	28.17 ***	14.92 ***
	Cianofitas	17.41	2.51	0.36
	Nanoflagelados	16.46	11.016	1.20
5 METROS	Diatomeas Centrales	22.53 **	6.56	7.38
	Diatomeas Pennadas	13.46	28.94 ***	25.79 ***
	Cianofitas	20.70 **	5.02	1.32
	Nanoflagelados	13.01	6.33	3.69

Tabla 23.- Valores calculados y críticos de las tablas de contingencia 2 X 2 para probar diferencias en las 2 profundidades cada 2 horas en bases cualitativas de los taxa dominantes. Los cálculos se realizaron considerándose a la corrección de Yates.

		A G O S T O 1 9 8 6						
HORA	DIA:	6	7	8	9	10	11	12
2			8.00 ***	8.00 ***	14.22 ***	8.00 ***	2.00	3.12
4			3.12	14.22 ***	8.00 ***	2.00	8.00 ***	0.22
6			2.00	14.22 ***	0.22	8.00 ***	3.12	0.22
8			0.22	21.59 ***	8.00 ***	2.00	2.00	0.22
10			8.00 ***	3.12	14.22 ***	2.00	2.00	2.00
12			31.99 ***	3.12	3.12	2.00	2.00	0.22
14		3.12	3.12	8.00 ***	0.22	2.00	2.00	0.22
16		3.12	8.00 ***	8.00 ***	0.22	0.22	2.00	2.00
18			3.12	3.12	14.22 ***	21.59 ***		3.12
20			21.59 ***	3.12	8.00 ***	14.22 ***		
22		8.00 ***	3.12	0.22	14.22 ***	8.00 ***	0.22	
24		8.00 ***	21.59 ***	3.12	3.12	0.22	0.22	

$$\chi^2 \text{ crítica} = \chi^2_{0.05,1} = 3.88$$

$$\chi^2 \text{ crítica} = \chi^2_{0.01,1} = 6.63$$

** Con diferencias significativas al 5%

*** Con diferencias significativas al 1%

5 m están desfasadas de las de superficie. Cada dos días existen diferencias solo a 5 m (Tabla 22).

Para las nanoflageladas no indentificadas (expresadas en células $\times 10^6 \text{ l}^{-1}$, Fig. 9c) corresponde un pico, a una marea subiendo (Apéndice 2) y todas las crestas coinciden en ambas profundidades al mismo tiempo. Se observa además que la serie superficial es más variable, aunque no se detecten diferencias estadísticamente significativas entre las dos profundidades (Tabla 22).

Por último, en las series de las cianofitas dominantes, que en este caso solamente fue Gloeocapsa zanardinii (expresada en células $\times 10^6 \text{ l}^{-1}$) (Fig. 9d), se aprecian siete picos dominantes; cinco a 5 m y dos en superficie, donde se observa un patrón similar entre ambas serie, mostrando más varibilidad en superficie, con diferencias cada hora solamente a 5 m (Tabla 22).

3.4 Descripción de las Variaciones Espaciales.

En los valores de los parámetros de la estructura fitoplanctónica de las muestras espaciales de los días 10 de Agosto (Fig. 10) y 11 de Agosto (Fig. 11), se observa que hacia el interior de la laguna se marca una

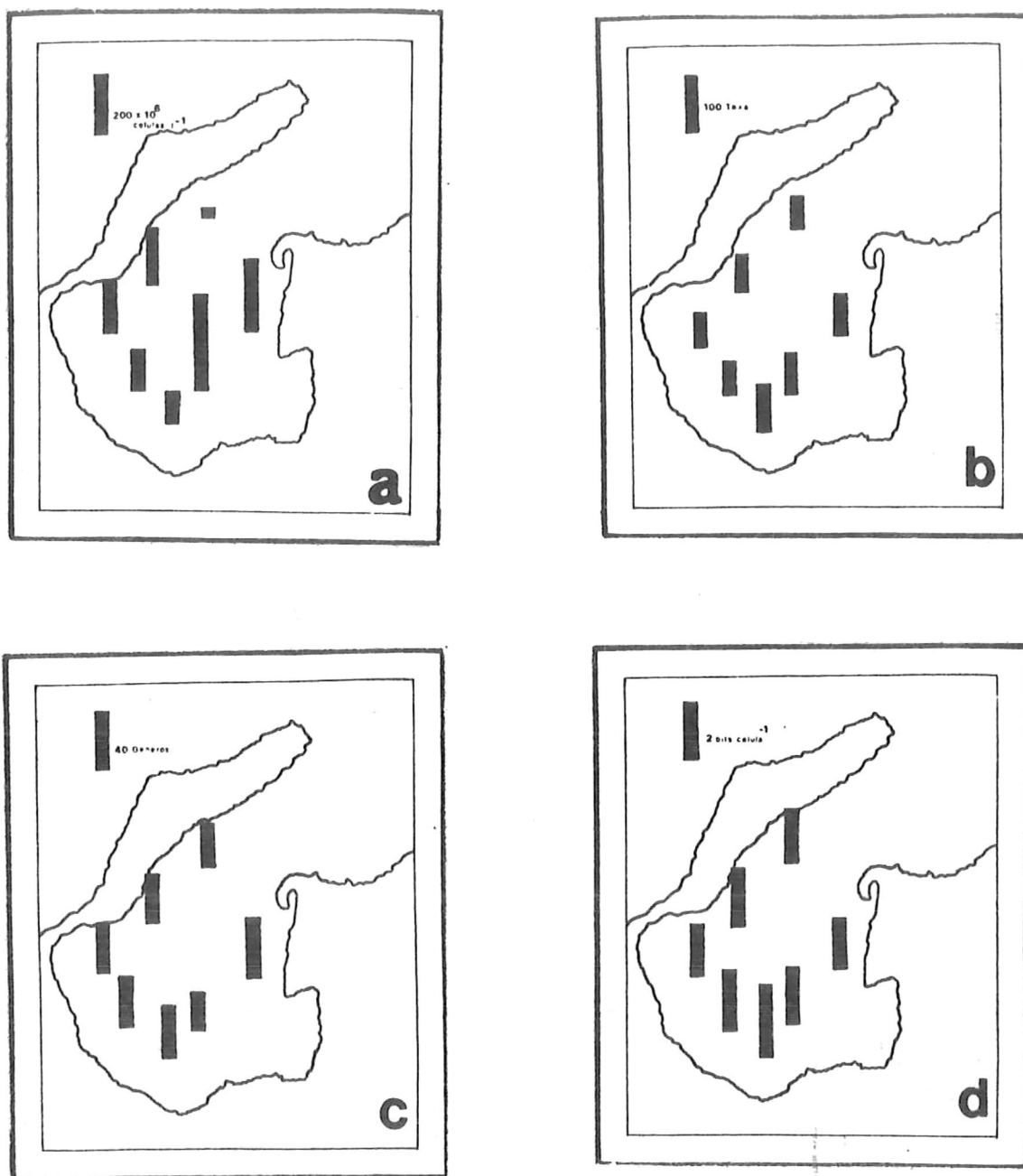


Fig. 10.- Variaciones espaciales del día 10 de Agosto de 1986. a) Abundancia en células $\times 10^6$ litro. b) Número de taxa, c) Número de géneros y d) Índice de diversidad de Shannon y Weaver en bits por célula.

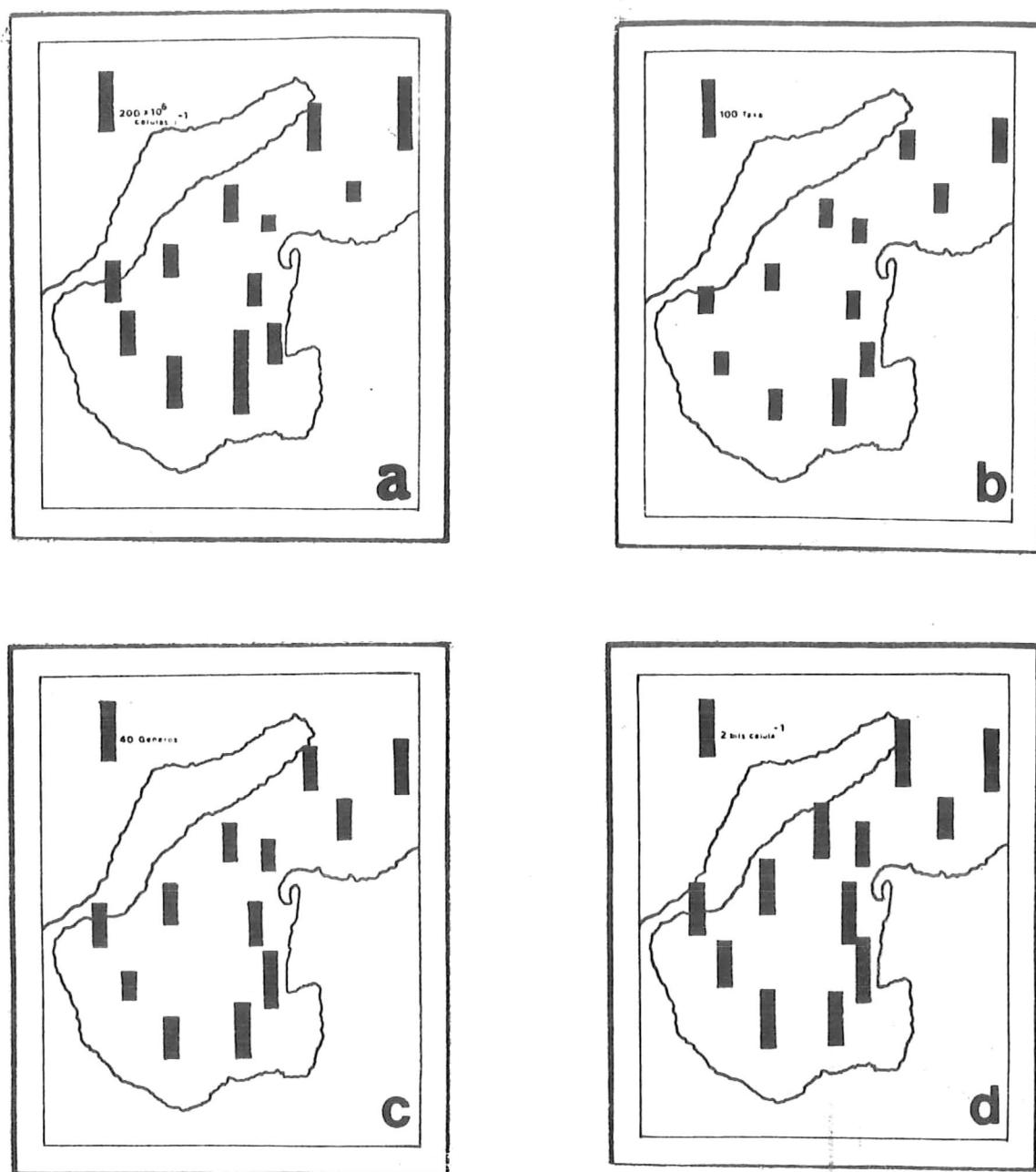


Fig. 11. Variaciones espaciales del día 11 de Agosto de 1986. a) Abundancia $\times 10^6$ células por litro, b) Número de taxa, y c) número de géneros y d) Índice de diversidad de Shannon y Weaver en bits célula.

concentración mayor, sobre todo en la zona que abarca desde "Punta Cascabel" hasta "punta Pelona" en dirección hacia " Playa Arenosa". En sí, estos altos valores confinados al margen costero de la cabeza.

En ambos días para la abundancia (Fig. 10a y 11a), en el área donde se encuentran los cultivos de ostión, se observan valores bajos en abundancia, aunque para el día 11 (Fig. 11a) estos valores no son los más bajos de toda la variación. Las zonas de más altas abundancias, coinciden con las de más alta diversidad.

El resto de los parámetros presento un comportamiento similar para ambos días.

3.5 Análisis de Componente Principal.

Se ha utilizado una serie de abreviaturas que representan las variables transformadas, las cuales se presentan en el Apéndice 3.1.

La resolución matricial fue depurada, en cuanto a el número de eigenvectores predictores, tomando el criterio de solamente considerar las combinaciones con un eigenvalor mayor a 1. Así pues, los eigenvectores

predictores del componente, son presentados en los Apéndices 3.2 y 3.3, para los análisis en los cuales se utilizó todos los parámetros de las "fracciones integrales" en superficie y 5 m respectivamente. De estos resultados, se obtiene que; siete componentes describen un 93% de la variación total en la superficie, mientras que a 5 m ocho componentes describen el 79.52% de la variación total (Vto).

Para el PCA por parámetros, se encontró para la abundancia superficial (Apéndice 3.4) tres componentes, que explican el 65.5% de Vto. Para 5 m (Apéndice 3.5), se encontró que cuatro componentes explican el 81% Vto.

Con el número de taxa, se encontró para superficie (Apéndice 3.6), tres componentes que explican el 67.33% de Vto. y para 5 m (Apéndice 3.7), también tres componentes con el 64.66% de Vto.

El número de géneros para superficie (Apéndice 3.8) y a 5 m (Apéndice 3.9) son descritos por tres componentes con el 67.33% y el 60.83% de Vto respectivamente.

El índice de Shannon y Waever, se obtuvo para supeficie (Apéndice 3.10) y para 5 m (Apéndice 3.11) dos componentes con el 64.75% y el 61 % de Vto respectivamente.

Los eigenventores para la abundancia de las "fracciones dominantes", en superficie (Apéndice 3.12) y para 5 m (Apéndice 3.13) se encontraron dos y tres componentes con un 54.07% y 68.75% de Vto respectivamente.

Al resolver las ecuaciones de cada componente, descrito por los eigenvectores, se correlacionó las variables transformadas con el componente en turno. De ahí se delimitaron, en las variables, los componentes que obtuvieron coeficientes de correlación más altos. Por lo anterior, cuando se utilizó todos los parámetros de las "fracciones integrales" como variables, en superficie (Tabla 24), se describe que el primer componente está formado por; la abundancia de los dinoflagelados y las cianofitas, así como los taxa y géneros de diatomeas centrales y pennadas. El segundo componente por; los taxa y géneros de los dinoflagelados y cianofitas, además del índice de diversidad de los primeros. El tercer componente por; la abundancia de las diatomeas pennadas y el índice de diversidad de las diatomeas centrales y pennadas. El cuarto componente lo constituyen las mareas y la abundancia de los silicoflagelados. El quinto componente por los taxa y géneros de los silicoflagelados y el sexto por la abundancia de las diatomeas centrales.

Tabla 24.- Coeficientes de correlación entre las variables transformadas de las "fracciones integrales" V. S. los componentes calculados para superficie.

	1	2	3	4	5	6	7
Abundancia							
Dinoflagelados	0.656	0.136	0.078	0.122	-0.35	-0.396	0.172
Abundancia							
Cianofitas	0.606	-0.227	-0.097	-0.156	-0.063	-0.391	-0.004
Taxa Diatomeas							
Centrales	0.75	-0.078	-0.306	-0.363	-0.025	-0.148	-0.089
Taxa Diatomeas							
Pennadas	0.757	-0.256	0.058	0.045	0.036	0.235	0.354
Generos Diatomeas							
Centrales	0.757	0.002	0.097	0.224	0.159	0.028	0.065
Generos Diatomeas							
Pennadas	0.577	-0.35	0.13	0.029	0.047	0.284	0.406
Taxa							
Dinoflagelados	0.476	0.656	-0.136	0.299	-0.139	-0.191	-0.094
Taxa							
Cianofitas	0.165	-0.65	-0.325	-0.544	-0.233	-0.074	-0.248
Generos							
Dinoflagelados	0.426	0.563	0.095	0.534	0.149	0.004	0.012
Generos							
Cianofitas	0.097	-0.665	-0.324	0.556	-0.19	0.057	-0.265
H'							
Dinoflagelados	-0.082	0.704	0.313	0.14	0.006	0.245	0.337
Abundancia Diatomeas							
Pennadas	-0.135	0.025	-0.748	0.079	0.38	-0.214	0.388
H'							
Diatomeas Centrales	0.235	0.001	-0.632	-0.219	-0.24	0.29	-0.124
H'							
Diatomeas Pennadas	0.318	-0.18	0.744	-0.026	-0.399	0.152	-0.22
Abundancia							
Silicoflagelados	0.132	0.004	0.04	-0.488	0.228	0.329	-0.267
Marea	0.332	-0.042	-0.241	-0.511	-0.153	-0.258	-0.285
Taxa							
Silicoflagelados	0.489	0.088	0.219	0.266	0.631	0.115	-0.1
Generos							
Silicoflagelados	0.564	0.076	0.017	0.194	0.623	0.171	-0.231
Abundancia							
Diatomeas Centrales	0.206	-0.344	0.166	-0.033	-0.104	-0.649	-0.305

Para el PCA análogo en 5 m (Tabla 25), se nota un patrón más definido que en la superficie. El primer y segundo componentes son cualitativamente más oceánico, por estar descritos por; el primero, la abundancia y taxa de los dinoflagelados y la diatomeas centrales (ambos grupos con dominio más oceánico) y el segundo por géneros e índice de diversidad de las fracciones antes mencionadas. El tercer componente es más costero y está descrito por todos los parámetros, a excepción del número de taxa, de las diatomeas pennadas (ticoplancton). El cuarto componente es los géneros y taxa de las cianofitas y el quinto los géneros y taxa de los silicoflagelados, y la marea. El sexto componente no está descrito y el séptimo y octavo por la abundancia de cianofitas y silicoflagelados respectivamente.

La composición de los componentes por parámetros, es mostrado en las Tablas 26 y 27 para superficie y 5 m respectivamente.

En la abundancia superficial, el primer componente lo forman; la marea, las cianofitas, los dinoflagelados y las diatomeas centrales. El segundo y tercer componente son los silicoflagelados y las diatomeas pennadas.

Para el número de taxa superficiales, el primer componente lo constituyen las diatomeas y el segundo

Tabla 25.- Coeficientes de correlación entre las variables transformadas de las "fracciones integrales" contra los componentes calculados para 5 Mts.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Taxa Diatomeas Pennadas	0.573	0.2	0.406	0.079	0.126	0.064	0.038	-0.042
Abundancia Diatomeas Centrales	0.607	0.279	0.219	-0.021	-0.018	-0.328	0.212	-0.155
Abundancia Dinoflagelados	0.578	0.091	-0.202	-0.049	-0.287	-0.114	0.129	-0.268
Taxa Diatomeas Centrales	0.443	-0.410	0.042	-0.128	0.224	0.211	0.010	-0.014
Taxa Dinoflagelados	0.404	-0.382	0.190	0.036	0.228	-0.065	0.008	-0.038
Generos Diatomeas Centrales	0.400	-0.459	-0.05	-0.217	0.185	0.164	0.039	-0.031
Generos Dinoflagelados	0.290	-0.427	0.199	0.008	-0.247	0.109	0.074	-0.056
H' Diatomeas Centrales	-0.454	-0.492	-0.285	-0.14	0.162	0.381	0.191	0.134
H' Dinoflagelados	-0.212	-0.598	0.218	-0.147	0.082	-0.04	-0.081	0.2
Abundancia Diatomeas pennadas	0.139	0.225	-0.632	-0.087	-0.35	0.086	-0.037	0.111
Genero Diatomeas pennadas	0.334	0.274	0.377	0.095	0.12	0.09	-0.042	0.095
H' Diatomeas Pennadas	-0.199	-0.209	0.588	0.103	0.454	0.031	0.012	-0.059
Taxa Cianofitas	-0.129	0.37	0.575	0.896	-0.113	0.074	0.089	-0.088
Generos Cianofitas	-0.092	0.352	0.593	1.00	-0.081	0.072	0.1	-0.104
Generos Silicoflagelados	0.105	0.259	-0.287	-0.121	-0.383	0.034	-0.013	-0.032
Marea	0.235	0.029	-0.103	-0.003	-0.298	-0.034	0.245	0.139
Taxa Silicoflagelados	0.459	0.175	-0.349	-0.189	-0.475	0.009	0.069	-0.05
Abundancia Cianofitas	0.546	0.606	0.276	0.097	-0.683	-0.91	0.991	-0.88
Abundancia Silicoflagelados	0.232	-0.022	0.245	0.061	0.111	0.012	0.047	0.358

Tabla 26.- Coeficientes de correlación entre los parámetros de las "Fracciones integrales" transformadas contra los componentes calculados en la superficie.

Abundancia	PC1	PC2	PC3
Marea	-0.615	-0.294	0.093
Cianofitas	-0.794	0.111	0.137
Dinoflagelados	-0.647	0.414	-0.337
Diatomeas Centrales	-0.583	-0.097	0.124
Silicoflagelados	-0.120	-0.865	0.160
Diatomeas Pennadas	0.043	0.330	0.917
Taxas	PC1	PC2	PC3
Diatomeas Centrales	0.82	-0.021	0.21
Diatomeas Pennadas	0.769	-0.312	-0.108
Dinoflagelados	0.455	+0.552	-0.208
Cianofitas	0.162	-0.835	0.1
Silicoflagelados	0.495	0.058	-0.649
Marea	0.412	0.278	0.749
Géneros	PC1	PC2	PC3
Diatomeas Centrales	0.718	0.312	-0.016
Diatomeas Penadas	0.664	-0.174	-0.361
Silicoflagelados	0.666	-0.23	0.139
Marea	0.363	0.765	0.210
Dinoflagelados	0.488	-0.424	0.561
Cianofitas	0.05	0.489	-0.762
Indice de Diversidad	PC1	PC2	
Diatomeas Centrales	0.713	-0.379	
Diatomeas Pennadas	-0.582	-0.509	
Dinoflagelados	0.566	0.055	
Marea	0.505	-0.678	

Tabla 27.- Coeficientes de correlación entre los parámetros de las "Fracciones Integrales" transformadas contra los componentes calculados a 5 m.

Abundancia	PC1	PC2	PC3	PC4
Dinoflagelados	0.332	-0.206	-0.13	0.107
Diatomeas Centrales	0.347	0.419	-0.173	0.079
Diatomeas Pennadas	0.098	-0.765	0.054	0.029
Silicoflagelados	0.071	0.489	0.138	-0.151
Cianofitas	0.961	0.283	-0.994	0.967
Mareas	0.261	-0.009	-0.108	0.349

Taxas	PC1	PC2	PC3
Diatomeas Centrales	-0.758	0.083	-0.175
Diatomeas Pennadas	-0.593	0.531	-0.038
Dinoflagelados	-0.51	0.289	0.09
Silicoflagelados	-0.634	-0.334	0.126
Cianofitas	0.266	0.619	0.673
Marea	-0.294	-0.514	0.713

Géneros	PC1	PC2	PC3
Diatomeas Centrales	-0.769	-0.091	-0.025
Dinoflagelados	-0.649	0.102	-0.293
Silicoflagelados	0.405	-0.754	-0.111
cianofitas	0.323	0.612	-0.584
Marea	-0.327	-0.414	-0.486
Diatomeas Pennadas	0.217	-0.158	-0.629

Indice de Diversidad	PC1	PC2
Diatomeas Centrales	0.550	-0.459
Diatomeas Pennadas	0.720	0.291
Dinoflagelados	0.739	0.006
	-0.042	-0.881

los dinoflagelados y las cianofitas, siendo el tercer componente los silicoflagelados y las mareas.

Con el número de géneros superficiales, el primer componente esta descrito por las diatomeas y los silicoflagelados, el segundo por la marea y el tercero por los dinoflagelados y las cianofitas. En el índice de diversidad en superficie, el primer componente lo forman las diatomeas y dinoflagelados y el segundo la marea. En las abundancias a 5 m, el primer componente lo forman los dinoflagelados y las diatomeas centrales, el segundo las diatomeas pennadas y los silicoflagelados y el tercero las cianofitas y las mareas. Para los taxa a 5 m el primer componente lo conforman las diatomeas, silicoflagelados y dinoflagelados, el segundo no esta descrito y el tercero por las cianofitas y la marea. Para el número de géneros a 5 m el primer componente lo constituyen las diatomeas centrales y los dinoflagelados, el segundo los silicoflagelados y las cianofitas y el tercero por la marea y las diatomeas pennadas. Para el índice de diversidad, el primer componente lo describen las diatomeas y los dinoflagelados y el segundo la marea.

Los coeficientes de correlación, entre los componentes y las abundancia de las "fracciones dominantes" (Tabla 28), para superficie, el primer componente lo forman las diatomeas pennadas y las

Tabla 28.- Coeficientes de correlación entre la abundancia transformada de las "fracciones dominantes" contra los componentes calculados.

Superficie

CP1

CP2

Diatomeas pennadas

-0.831

0.197

Nanoflagelados

-0.853

0.092

Cianofitas

-0.137

-0.454

Diatomeas Centrales

-0.103

0.502

Marea

-0.02

-0.618

5 metros

CP1

CP2

CP3

Diatomeas centrales

-0.482

0.14

-0.086

Nanoflagelados

-0.562

0.068

0.118

Marea

0.195

0.384

-0.052

Diatomeas pennadas

0.233

0.253

0.066

Cianofitas

-0.737

-0.919

0.994

nanoflageladas N.D. y el segundo la marea, cianofitas y diatomeas centrales. Para 5 m el primer componente lo constituyen las diatomeas centrales y las nanoflageladas N.D., el segundo la marea, las diatomeas pennadas y el tercero las cianofitas.

Al graficar los componentes encontrados, se observa que de los obtenidos de los parámetros de las "fracciones integrales", (Fig. 12 y 13), cuentan con una mayor concordancia entre las crestas de superficie y las de 5 m. Así mismo, en la mayoría de los componentes muestran el patrón de estabilización apartir del último tercio de la gráfica. Por otra parte, en los primeros componentes se obtiene una excelente concordancia con la marea, solamente en sentido más no en magnitud, así mismo a medida que se recorren los componentes es menor esta relación. En general las curvas de superficie y 5 m fluctúan de una manera similar.

Para las gráficas de los componentes por parámetros (Fig. 14, para la abundancia, Fig. 15 para el número de taxa, Fig. 16 para el número de géneros y Fig. 17 para el índice de diversidad), muestran un comportamiento como el arriba mencionado, a excepción de que las curvas superficiales tienen comportamientos contrarios a las de 5 m (v.gr. número de taxa, componentes 1 y 2 Fig. 15 a y b, así como el número de géneros componente 1, 2 y 3

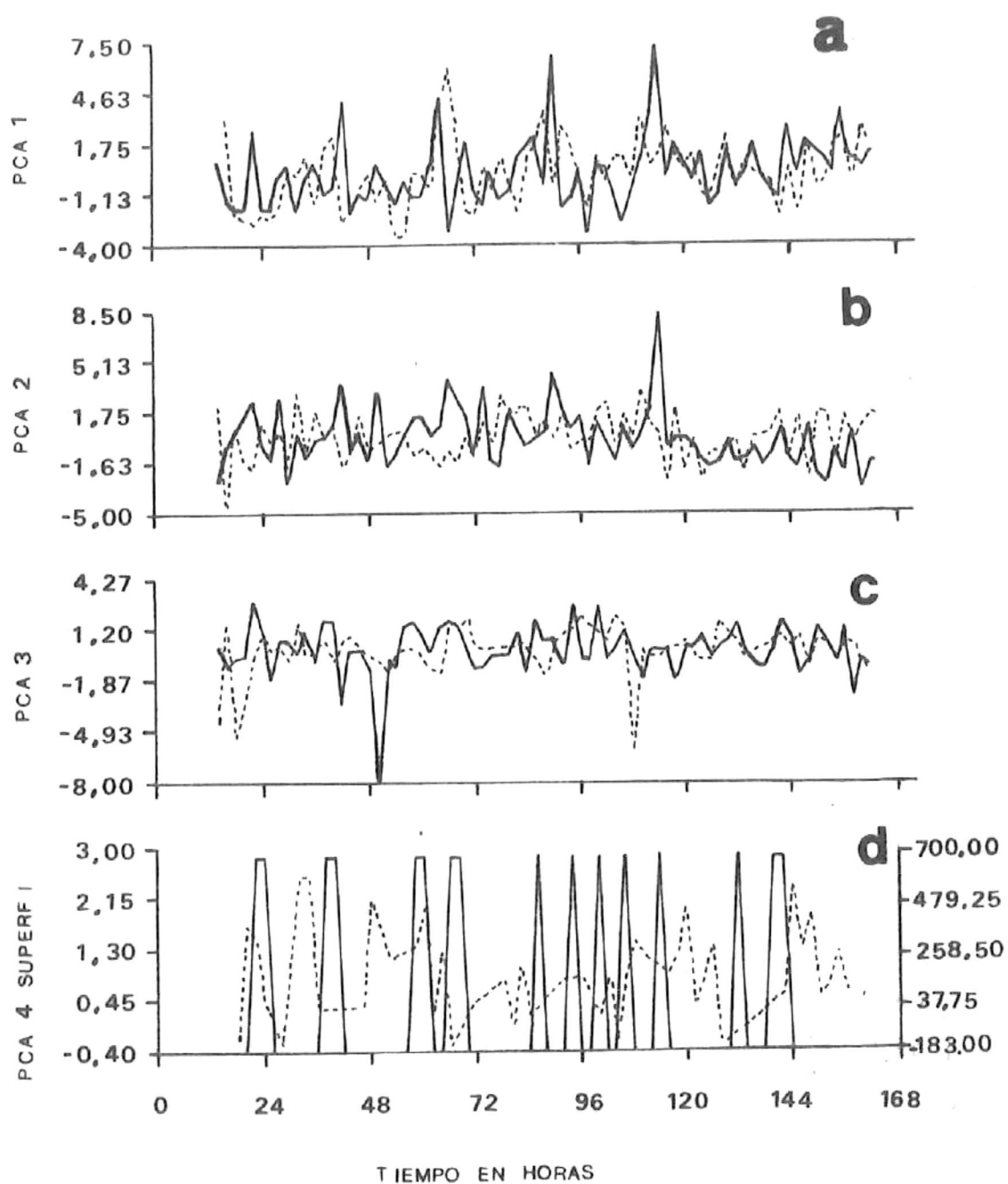


Fig. 12.- Series de tiempo de los componentes calculados en base a la muestra total. a) Componente 1, b) Componente 2, c) Componente 3 y d) Componente 4. (-----) superficie (—) 5 metros.

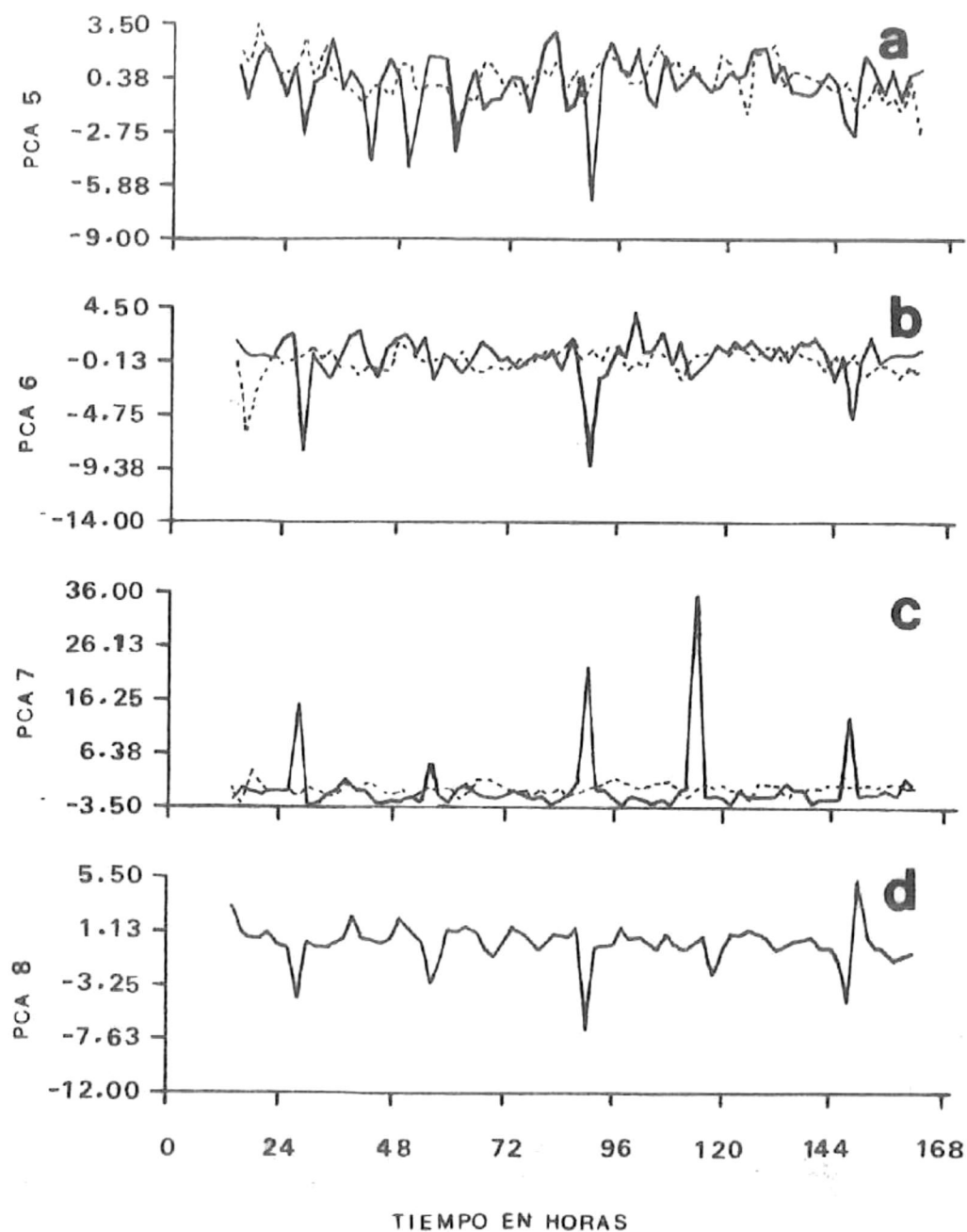


Fig. 13.- Series de tiempo de los componentes calculados en base a la muestra total (cont.). a) Componente 5, b) Componente 6, c) Componente 7 t d) Componente 8.
(-----) superficie (—) 5 metros.

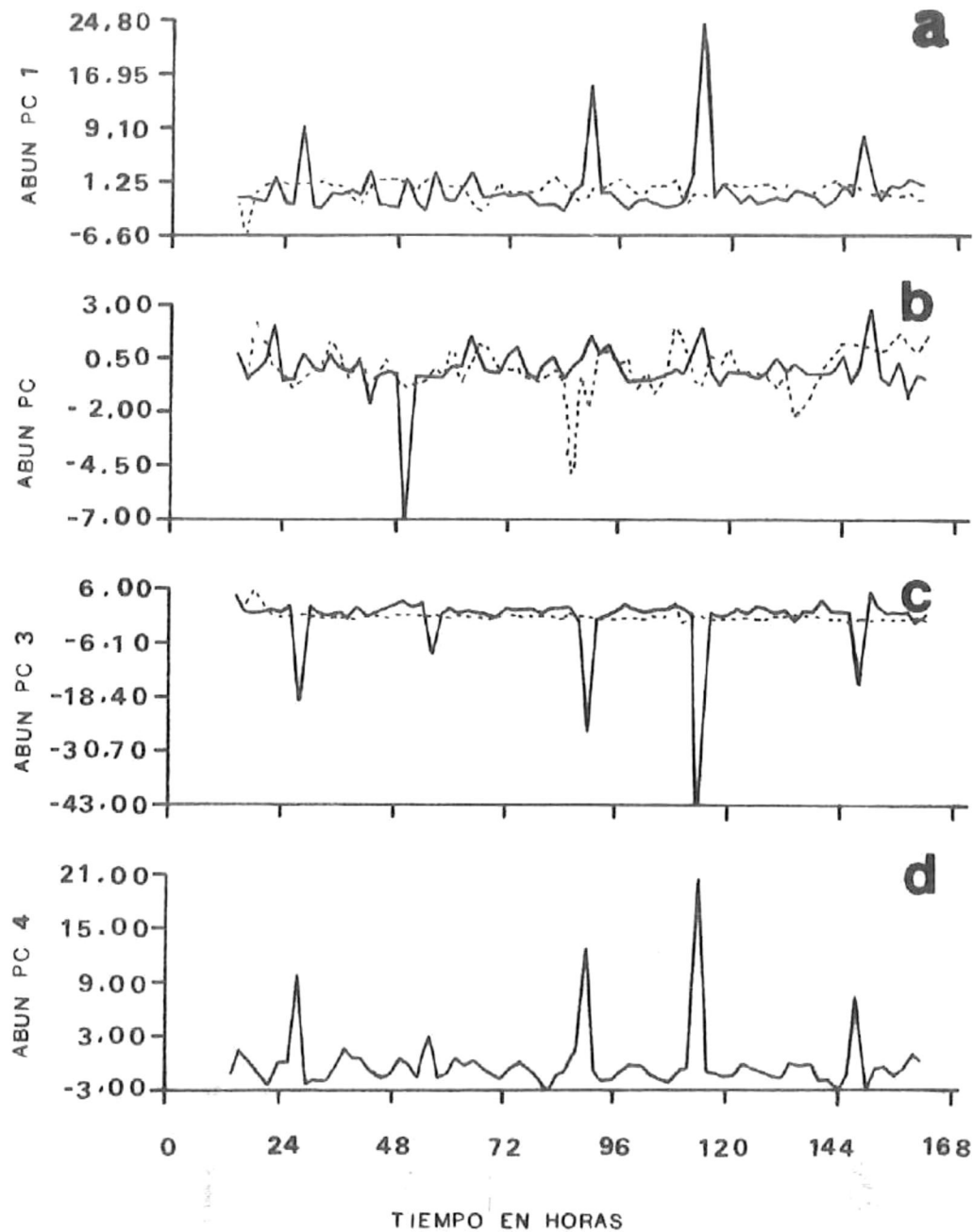


Fig. 14.- Series de tiempo de los componentes calculados en base a la abundancia de las "fracciones integrales".

a) Componente 1, b) Componente 2, c) Componente 3 y d) Componente 4. (-----) superficie. (—) 5 metros.

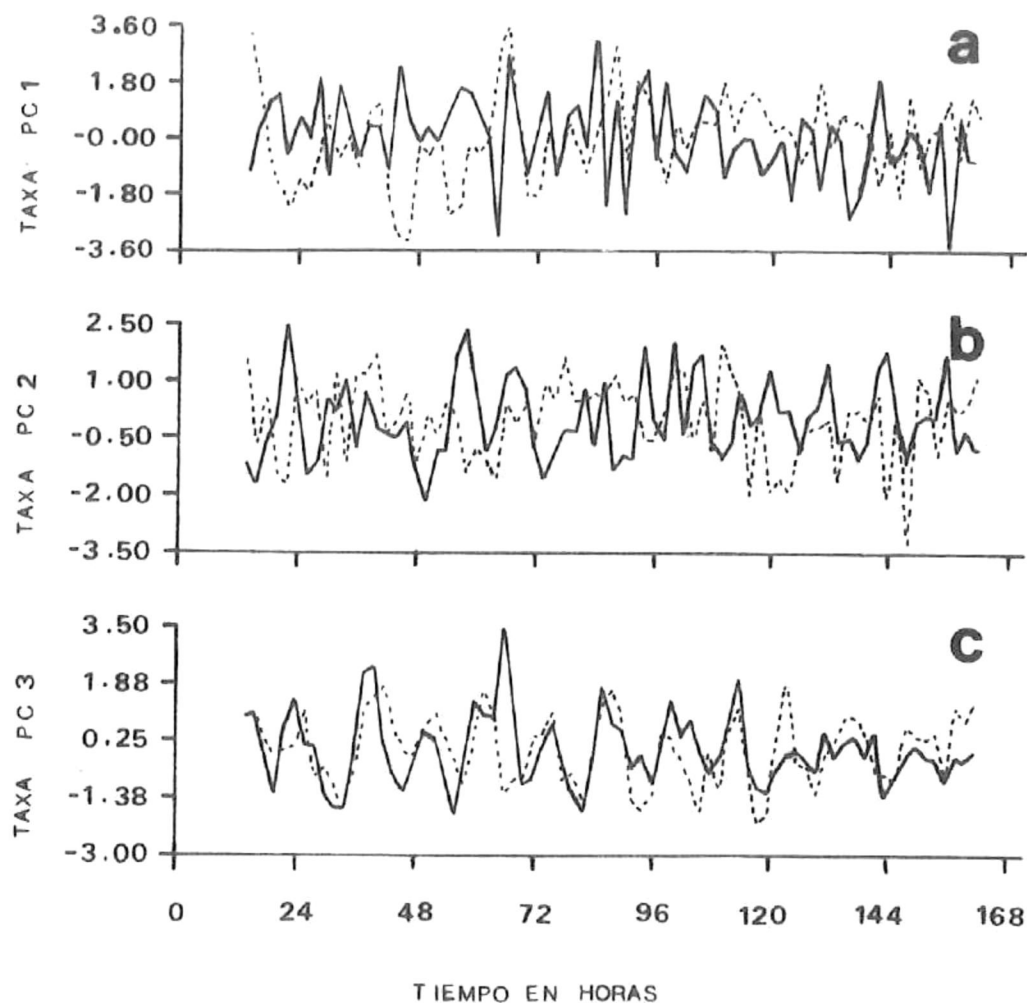


Fig. 15.- Series de tiempo de los componentes calculados en base al número de taxa de las "fracciones integrales".
 a) Componente 1, b) Componente 2 y c) Componente 3.
 (-----) superficie (—) 5 metros.

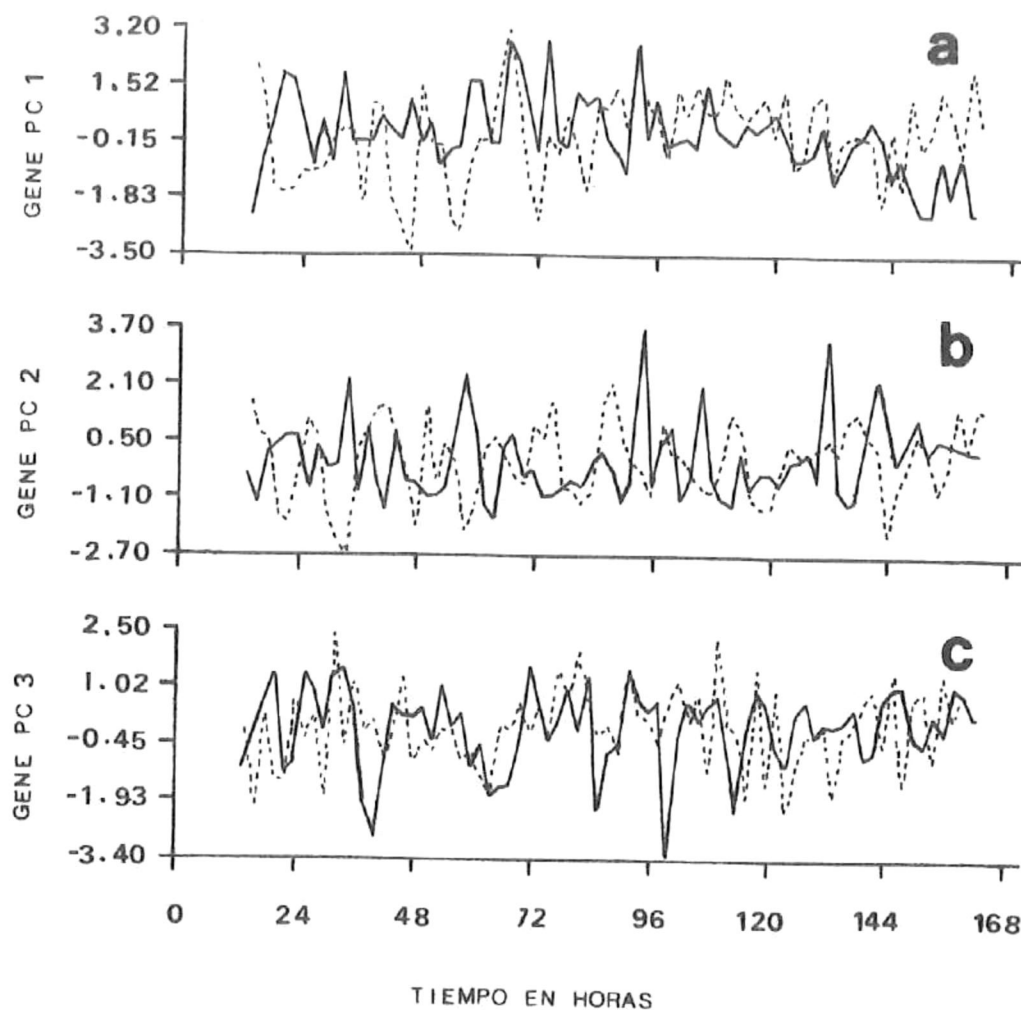


Fig. 16.- Series de tiempo de los componentes calculados en base al número de géneros de las "fracciones integrales".
 a) Componente 1, b) Componente 2 y c) Componente 3.
 (-----) superficie (—) 5 metros.

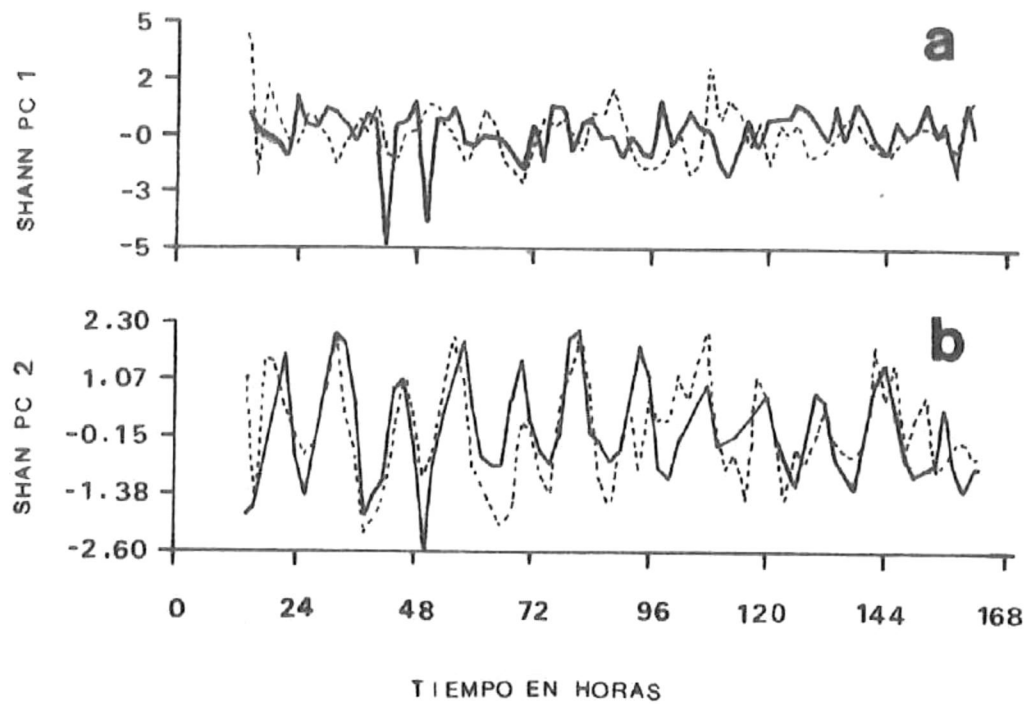


Fig. 17.- Series de tiempo de los componentes calculados en base al Índice de Diversidad de Shannon y Weaver para las "fracciones integrales". a) Componente 1 y b) Componente 2. (-----) superficie (—) 5 metros.

Fig.16), aunque en algunos componentes el comportamiento es idéntico (v.gr. número de taxa componente 3 Fig. 15c e índice de diversidad componente 1 y 2 Fig. 17)

En los componentes de las abundancias de las "fracciones dominantes" (Fig.18), la parte a y b muestran en ambas profundidades la estabilización en el último tercio. Todas las curvas observan una concordancia más o menos aceptable con la marea.

Por último, cabe señalar que en las series de tiempo generadas para los pigmentos fotosintéticos, los cuales fueron descritos en detalle en Millan-Núñez (1987) (Fig. 19), se puede apreciar un notable incremento en la concentración de los estos apartir de la segunda mitad de la gráfica (v.gr. Fig. 19 a,b y c). Este patrón, coincide con los procesos de estabilización de los parámetros estudiados en este trabajo, hacia el último tercio de los gráficos.

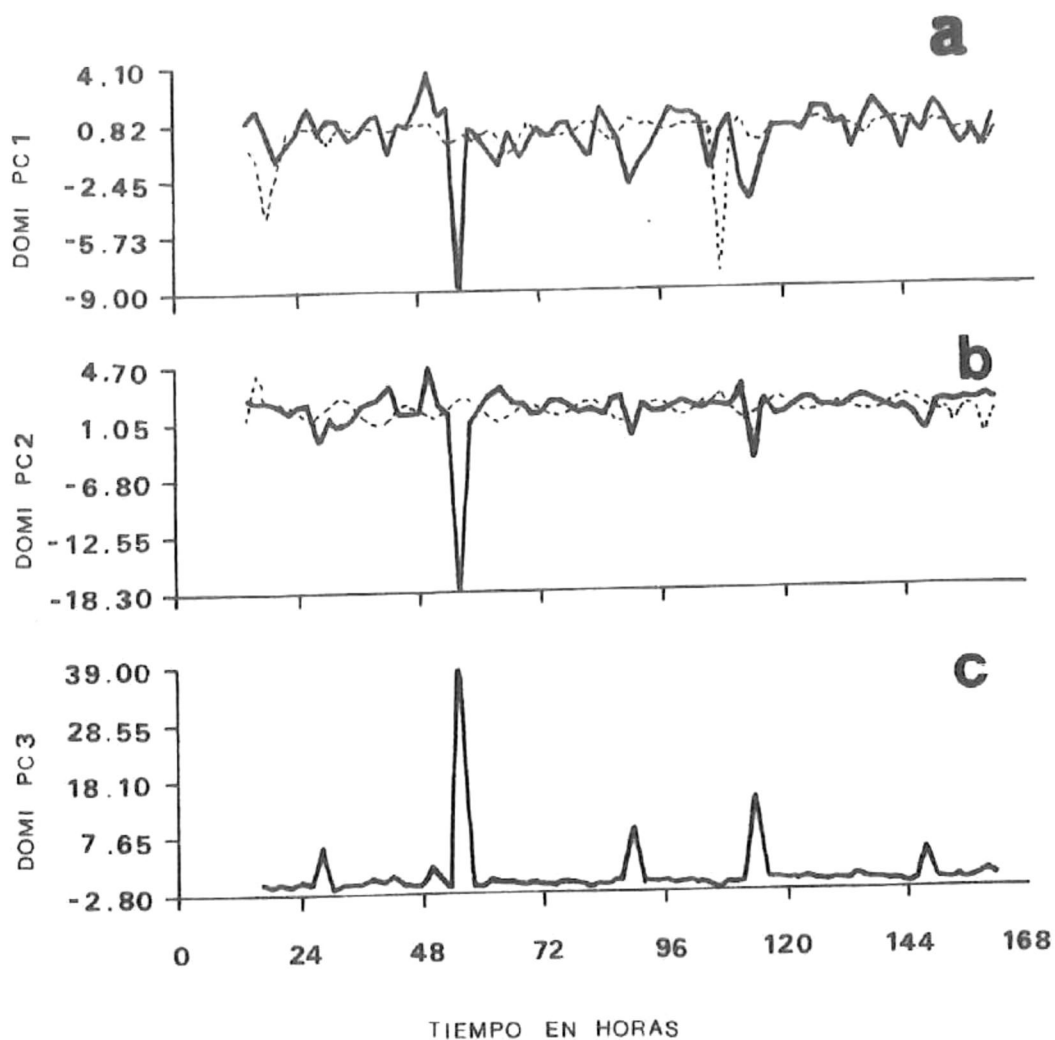


Fig. 18.- Series de tiempo de los componentes calculados en base a las abundancias de las "fracciones dominantes".
a) Componente 1, b) Componente 2 y c) Componente 3.
(-----) superficie (—) 5 metros.

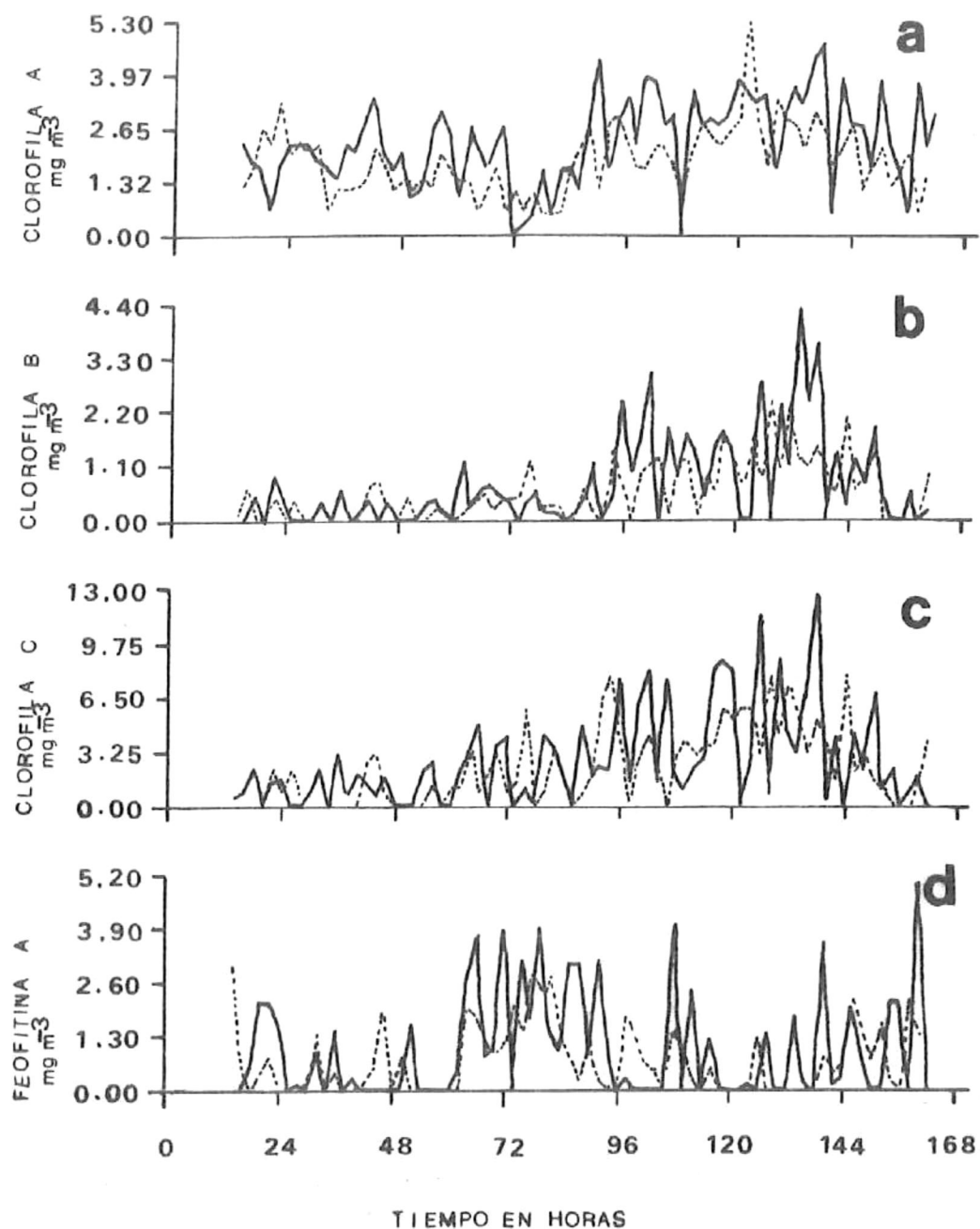


Fig. 19.- Series de tiempo de los pigmentos fotosintéticos. Datos tomados de Millán Núñez (1987). a) Clorofila a, b) Clorofila b, c) Clorofila c y d) Feofitina a. (-----) superficie (—) 5 metros.

4 DISCUSIONES.

4.1 Taxa Encontrados.

En base al microfitoplancton, la mayoría de los taxa encontrados concuerdan con los reportados en los distintos trabajos realizados en el Golfo (Allen, 1923, 1934, 1937, 1938, 1939; Cupp, 1930, 1934; Cupp y Allen, 1938; Gilber y Allen, 1943; Round, 1967; Licea-Durán, 1974; Smayda, 1975; Gilmartin y Revelante, 1978; Nienhuis, 1979, 1980, 1982; Signoret y Santoyo, 1980; Cortéz-Altamirano y Pasten-Miranda, 1984; Hernandez-Becerril, 1985; Atilano-Silva, 1987), los cuales sugieren una estructura dominada por las diatomeas, principalmente por los géneros Chaetoceros, Rhizosolenia, Biddulphia, Coscinodiscus, Guirnardia, Pseudoeunotia, Bacteriastrium, Asterionella, Skeletonema y Asteromphalus.

Sin embargo, esta dominancia es sumamente cuestionable en términos que no sean número de taxa (v.gr. abundancia), ya que si se analizan los datos de las "fracciones integrales" y dominantes, sólo en el número de taxa y de géneros dominan las diatomeas.

Por otro lado, hay quienes sugieren que las aguas de Golfo de California, cuentan con una típica y única dominancia de este grupo (Alvarez-Borrego, 1983; Hernandez-Becerril, 1985). Sin embargo esta dominancia, en este caso taxonómica, ha sido reportada para otros lugares, donde el grupo de las diatomeas es comunmente seguido por los dinoflagelados (v.gr. Stockner y Cliff, 1979; Marshall, 1980; Blanco, 1985; Jegadeesan y Ayyakkannu, 1986 entre otros).

El taxón de "Chaetoceros en mal estado fisiológico", que corresponde como ya se mencionó anteriormente a todas aquellas células del género que se encontraron pobremente silificadas, se presentó por las altas temperaturas ambientales a las cuales estuvo sometido el material ya fijado, dentro del área de estudio. Kamatani (1969, 1971, 1974) menciona que en 24 días, se diluye el 90% del sílice recientemente estructurado. Estos Chaetoceros, representarían la nueva, ó mejor dicho, la reciente producción primaria del género, donde la dilución de la frústula se dió en el envase de almacenado. Esto propondría que al mencionar dicho taxón, no implica alteraciones fisiológicas en el medio natural si no simple y sencillamente esta desilificación se dá solo en el material biológico ya fijado, el cual fue sometido a temperaturas no comunes en el medio natural dada la estaticidad y la limitación del volumen obtenidas al

almacenar las muestras.

Para suplir la falta de precisión taxonómica en las nanoflageladas y por lo menos acoplar estos taxa a algún gran grupo, se analizó la composición pigmentaria reportada por Prezelin (1981) y Harris (1986). En ella se nota que, las algas verdes cuentan con clorofila b. Comparando la composición pigmentaria, reportada en la literatura arriba mencionada, con las encontradas (Millan-Núñez, 1987 y Fig. 19b en este texto), se observa una bien definida serie para este pigmento. Por lo anterior a este grupo, que se le llamó "Nanoflageladas no identificadas", está constituido en su gran mayoría por microalgas verdes. Obviamente este punto debiera probarse con apoyos metodológicos más elaborados, como podría ser la obtención de cultivos de estos taxa, para así fundamentar más su taxonomía bioquímica.

4.2 Abundancia.

Se encontró, que en Puerto Don Juan existían abundancias que llegaron hasta 3.9×10^9 células l^{-1} (Tabla 4), que son valores extremadamente altos a comparación con otros reportados en distintos trabajos. Comin (1982) reporta para cinco lagunas francesas en el

Mediterraneo abundancias de 2×10^9 células l^{-1} , muy similar a los valores encontrados. Ahora, tomando en cuenta solamente las lagunas costeras de Baja California, se tiene que, Gilmartin y Revelante (1978) reportan para Bahía de los Angeles, para verano de 1975, una abundancia de 3.5×10^6 células l^{-1} , donde el microplancton presento una máxima de 83×10^3 células l^{-1} y el nanoplacton con 34×10^5 células l^{-1} . Nienhuis y Guerrero-Caballero (1985), para Bahía Magdalena solamente para el microfitoplancton reportan una abundancia de 1.5×10^6 células l^{-1} . Signoret y Santoyo (1980), encuentran una abundancia de 17×10^6 células l^{-1} para la Paz. Millan-Núñez et al. (1982) encuentran 2×10^6 células l^{-1} , para la Bahía de San Quintín. Millan-Núñez et al. (1981), para el Estero de Punta Banda reportan 1.1×10^6 células l^{-1} , Millan-Núñez y Millan-Núñez (1987) reportan para el mismo estero una abundancia de 9×10^3 células l^{-1} . Por otra parte, Sanders y Kuenzler (1979), en Carolina del norte, clasifica sus abundancias en bajas (10^6 células l^{-1}), abundancias altas (10^8 célula l^{-1}) y abundancias raras (10^9 células l^{-1}); así mismo Bruno et al. (1980) mencionan conteos normales (1.5×10^5 células l^{-1}) y altos (6.4×10^7 células l^{-1}) en Long Island. Cabe aclarar, que si bien estos trabajos no se realizaron en la misma zona, ni en la misma época, se han tomado las abundancias más altas que ellos reportan las cuales nos dan una idea de diferentes zonas.

En base a lo anterior, Puerto Don Juan se puede considerar como una zona que cuenta con abundancias fitoplanctónicas excesivamente altas. Por otro lado, estas altas abundancias, están originadas principalmente por cianofitas y nanoflageladas, pero existen evidencias de que la abundancia de diatomeas y dinoflagelados es alta también. La abundancia máxima de diatomeas, tanto centrales como pennadas, fue de 5 y 40×10^6 células l^{-1} respectivamente y para dinoflagelados 48×10^3 células l^{-1} . Para San Quintín, Alvarez-Borrego y Najera de Muñoz (1979), reportan la abundancia general de diatomeas de 3.22×10^5 células l^{-1} y para el Estero de Punta Banda 4×10^5 células l^{-1} ; en cuanto a los dinoflagelados, reportan para el Estero de Punta Banda 50 dinoflagelados l^{-1} y 44 dinoflagelados l^{-1} para San Quintín. Arredondo-Gómez (1983), reportó para el Estero El Cardón 2.2×10^6 diatomeas l^{-1} y 3.78×10^5 dinoflagelados l^{-1} . Lo anterior puede ser un apoyo a la aseveración de que Puerto Don Juan es un cuerpo de agua extremadamente rico, basandose únicamente en el volumen de fitoplancton de red colectado (aproximadamente más de un litro de volumen drenado en solo dos y medio minutos de arrastre).

Habría que analizar más cuidadosamente los datos de las abundancias de las cianofitas (574×10^6 células l^{-1}) y la nanoflageladas (277×10^6 células l^{-1}). Glove et al. (1985), reportan una abundancia de estos dos grupos de 130

$\times 10^6$ células l^{-1} en sus estaciones más costeras y mencionan que a medida que se van alejando de la costa estos valores decrecen. Estep et al. (1986), reportan una concentración media de 6.6×10^6 célula l^{-1} . Aunque Harris (1986), menciona que no existen datos confiables sobre estos grupos. En general ambos trabajos sugieren una mayor concentración en Puerto Don Juan, solamente cabría hacer notar que según Braun et al. (1985) estos grupos pueden llegar a ocupar del 72% al 99% de la abundancia total (resume 45 trabajos desde 1959 hasta 1985). Así mismo Glove et al. (1985), reportan que ocupan del 88% al 98% de la abundancia total. Lo anterior sirve para ubicarnos en el contexto de las "fracciones dominantes", de las cuales las cianofitas (clasificadas como ultraplancton según Glove et al., 1985) y las nanoflageladas ocuparon el 99% de la abundancia total en este trabajo, lo cual cae dentro de los intervalos normalmente reportados para otras zonas.

Cabe señalar que Hitchcock et al. (1987), reporta que en la Corriente del Golfo, estos 2 grupos incluían el 73% de la biomasa integrada; así mismo Gilmartin y Revelante (1978), encuentran que para Bahía de los Angeles en verano de 1975 el 49% de la clorofila a pertenecía al nanoplacton, el cual estaba constituido en un 25% de pequeñas diatomeas pennadas.

La dominancia de las cianofitas y nanoflageladas, sobre el resto de la estructura fitoplanctónica, es aparentemente muy común en el medio natural. Esta dominancia, sobre todo de las cianofitas, parece estar relacionadas ante todo con la capacidad que tienen muchas especies de estos tipos de taxa, para tolerar, sobrevivir y crecer en condiciones ambientales extremas y sobre todo, para soportar grandes fluctuaciones en periodos cortos de tiempo (diurnos) y en espacios limitados (como las capas superficiales del agua) (Shilo, 1980). Más adelante se discutirán las fuentes de estas variaciones en el medio lagunar y en Puerto Don Juan. Se ha observado que un rasgo característico que se presenta en poblaciones muy densas de cianofitas, en particular en aguas superficiales donde este grupo tiende a concentrarse debido a su flotabilidad; es el rápido consumo de dióxido de carbono, debido a la fotoasimilación dando como consecuencia un tremendo enriquecimiento de oxígeno (hasta un 200-300% de saturación), durante la fotosíntesis activa (Shilo, 1980). En Puerto Don Juan, se han reportado porcentajes de saturación de oxígeno superficial de 120-170% (Bustos-Serrano en preparación).

4.3 Índice de Diversidad.

Se plantea que la lagunas costeras cuentan con bajos índices de diversidad (v.gr. el índice de Shannon y Weaver), principalmente por la presencia de especies dominantes (Margalef, 1969, 1978b) las cuales resisten a la perfección la rigurocidad del medio.

Los mínimos y máximos del índice de diversidad (Tabla 4) se encuentran en la superficie con un intervalo de 0.034 a 1.35 bits célula⁻¹ y para 5 m 0.077 a 1.013 bits célula⁻¹. Se observa, en general que los valores se ajustan a los valores de baja diversidad. Hay que agregar, que algunos investigadores han encontrado que la diversidad varía al acercarse al fondo de la laguna, debido a los taxa ticoplanctónicos (Margalef, 1969; Cooksey, 1984), lo cual sugeriría que se debía de encontrar mayor diversidad a 5 m, punto que es opuesto al reportado.

Jacobs (1980), menciona que la heterogeneidad ambiental temporal, puede incrementar ó decrementar la diversidad según la duración y rigurosidad de aquélla. En otras palabras, si se piensa que la variación a la que está sujeta una laguna costera, es severa, obtenemos como consecuencia bajos índices de diversidad. La variación de

las lagunas costeras se discutirá más adelante. Lo que hay que tomar en cuenta ahora son las diversidades reportadas en las lagunas de la Baja California ó del Golfo de Cortez. Gilmartin y Revelante (1978), para Bahía de los Angeles, reportan $3.45 \text{ bits célula}^{-1}$. Nienhuis (1980), para la Paz reporta de 0.35 a $4.12 \text{ bits célula}^{-1}$ y para el Golfo abierto 1.01 a 4.54. Signoret y Santoyo (1980) para la Paz 0.35 y Gómez et al. (1984) para Bahía Magdalena de 0.0 a $4.43 \text{ bits célula}^{-1}$.

Por otro lado, cabe aclarar que para una diversidad normal para la zona costera, se consideran valores cercanos a $2.5 \text{ bits célula}^{-1}$ (Margalef, 1978b). A primera vista, estos altos valores de diversidad pueden ser interpretados en términos de la madurez del ecosistema, sin embargo, esta aseveración puede cuestionarse severamente en base a que la mayoría de los trabajos mencionados cuentan con problemas metodológicos, lo que trae como consecuencia la subestimación de algunos taxa, en este caso los posibles dominantes. Por ésto, dichas altas diversidades hay que manejarlas con cuidado, pensando que, en la mayoría de los estudios, se deben a resultados de la evaluación parcial del total de estructura fitoplanctónica y no a las verdaderas fluctuaciones del medio.

Por otra parte, si se separan los taxa

microplanctónicos del grueso de la estructura, se obtendría una alta diversidad. Gilmartin y Relevante (1978), reportan que ésto es común para lagunas costeras profundas, en cuyo caso está Bahía de los Angeles. Esto se debe, principalmente a que dicha fracción está dominada por formas comunes en el Golfo y al al bajo índice de flujo que presentan esta laguna.

Millan-Núñez y Millan-Núñez (1987), calcularon para el estero de Punta Banda los índices de diversidad H' , cuando la amplitud de la marea era alta y cuando era baja, solo para diatomeas y dinoflagelados siendo de 2.04-1.75 bits célula⁻¹, para las primeras y de 0.45-0.49 bits célula⁻¹ para los segundos. En este trabajo, los valores mínimos y máximos de diversidad (Tabla 4) oscilan de 0.012 a 4.107 para las diatomeas. La diferencia de dichos valores con los citados anteriormente, se debe a que en la presente investigación se consideraron dos grupos de diatomeas (Centrales y Pennadas), además de utilizar como unidad de diversidad, mínimamente, la especie. Para los dinoflagelados, aún cuando las cifras encontradas son muy superiores a las reportadas (Tabla 4 1.6-4.07 bits célula⁻¹), se puede observar que en ambos casos los géneros de este grupo son relativamente pocos, pero estos están repertidos en varias especies, lo que da como consecuencia que aumente la diversidad si consideramos a estas últimas como unidad de diversidad.

4.4 Series de Tiempo y de los Estadísticos.

En las series de tiempo para los parámetros de las distintas fracciones, se observa que en los dos primeros tercios las series superficiales y a 5 m se parecen, pero hacia el último tercio se hace más notoria la diferencia con las series de 5 m.

Esta estabilización para los últimos días, se puede interpretar como una consecuencia de la estratificación de la columna de agua en la medida en que la marea decrece (Le féure, 1972). Cabría aclarar que si no se abarcó un ciclo de mareas completo, en base a las observación de Isaji et al. (1985) (la cual marca que la amplitud de la marea cambia cada cuatro días) se puede decir que sí se abarcaron los periodos críticos del nivel del mar y por ésto, hacia los últimos días del estudios se puede decir que la marea va decreciendo, aunque no son las mareas más muertas del ciclo.

Al establecer esta estratificación, se puede mencionar el conjunto de procesos físicos que la originaron dentro de los cuales se establecen: las altas temperaturas ambientales, combinadas con una a su mínima

variación (aproximadamente de 4 °C) y a la disminución del prisma de mareas, lo cual provoca que la capa superficial se calienta más que la de 5 m lo que influye en el establecimiento de una probable termoclina. En otras palabras, suponemos que las capas de agua en las dos profundidades estudiadas adquirieron características físicas propias, lo cual se ve reflejado inmediatamente en la estructura fitoplanctónica.

Lo anterior da la idea de que en mareas vivas, la estructura fitoplanctónica está homogéneamente distribuida, probablemente, constituida por especies provenientes de las áreas circundantes así como de formas fitoplanctónicas mantenidas en suspensión por el volumen de los prismas de la marea. Cuando va decreciendo la marea, las especies más pesadas tienden a sedimentarse, además, varios taxa se ubican en la profundidad óptima en función de la luz. Esto, de alguna manera, se ve reflejado en las diferencias entre las dos profundidades.

La parte más estable de esta estratificación la constituye la profundidad de 5 m. El argumento de la estratificación de la columna de agua hacia los últimos días del periodo de muestreo, se ve apoyado por los resultados obtenidos por el estadístico de Wilcoxon para las "fracciones integrales" (Tabla 9,11,13,15,17), en los cuales se detectaron diferencias estadísticamente

significativas entre las dos profundidades.

Curiosamente, estas diferencias no son tan notorias para las "fracciones dominantes" (Tabla 21), lo cual sugiere que las especies que anteriormente se denominaron pesadas y que podrían constituir la mayor parte del fitoplancton, son de baja influencia como parte de la estructura fitoplanctónica "instantánea" pero, a manera global, estas cuentan con un peso considerable dentro de ecología de tal estructura (Harris, 1986). Por lo anterior, se sugiere que los taxa que está siempre en suspensión, son los que en su mayoría forma las "fracciones dominantes"; mientras que las fitoplanctónicas constituyen las diferencias globales de toda la estructura fitoplanctónica lagunar.

Hay que agregar que los taxa que se encuentran siempre en suspensión se forman en su mayoría de diatomeas centrales, así como que las fitoplanctónicas por diatomeas pennadas principalmente. Definitivamente, no es raro que en la mayoría de los estadísticos las diferencias se reflejen principalmente en las diatomeas, dado que este grupo suele estar asociado a fenómenos hidrológicos que renuevan la masa de agua (Descolas-Gros, 1978).

Por otro lado, Hernandez-Becerril y Alvarez-Borrego (1983), revisaron las diatomeas fitoplanctónicas en San

Quintín encontrando que el 88% lo constituyen diatomeas pennadas y el 12% centrales, mientras que Jonge (1985) reporta que en una escala de tiempo corta, se acerca un equilibrio entre el transporte de sedimentos y la resuspensión del fitoplancton a medida que la marea se hace más viva. Carr y Blackley (1986), encontraron distintas resuspensión en flujo y reflujo. Todo lo anterior podría usarse para explicar por qué se encontró que los resultados correspondientes a distintos días son diferentes entre sí.

Mukai (1987), encontró que la composición fitoplanctónica exhibe grandes diferencias entre sus estaciones climáticas, además de remarcar que las especies dominantes fueron buenos indicadores de la variación del medio. Esto sin embargo, está en contraposición con lo encontrado en este trabajo, que se ajusta más bien con las ideas expuestas por Smetacek (1985), quien menciona que en escala de días las especies dominantes se mantienen independientes de los cambios día con día, así mismo, las especies características (ó no dominantes) van a ser las que respondan rápidamente a los cambios del medio.

En lo que sí se está de acuerdo con Mukai (1987), es que la variación del medio se ve reflejada primordialmente a nivel género, dentro de la estructura fitoplanctónica lagunar, lo cual se comprueba al analizar las estadísticas

de las Tablas 10, 12, 14 y 16, en las cuales se nota que la mayoría de las diferencias son en cuanto al número de géneros.

Al revisar resultados a distintas diferencias entre las horas del día (Tablas 10, 12, 14, 16, 18 y 20 para las "fracciones integrales" y Tabla 22 para las dominantes), aquellas se ven primordialmente representadas por la abundancia de las cianofitas. Estas diferencias posiblemente se deban a que este grupo tiende a concentrarse en la superficie (Shilo, 1980). Dicha concentración se mantendrá a ese nivel, siempre y cuando las fuerzas hidrodinámicas no homogenicen la columna de agua. Así, estas diferencias son más acentuadas en las "fracciones dominantes", donde solamente se dan a 5 m.

Algo similar se podría proponer para las nanoflageladas, en las que no se encontró diferencia puesto que son rápidamente homogeneizadas en el medio por los movimientos horizontales, aunados a su poca velocidad de hundimiento y contar con poca resistencia a las altas intensidades de luz (Braun et al., 1985).

Por otro lado, existen autores que mencionan que en el medio oceánico, donde existe poca fluctuación ambiental, las nanoflageladas dominan y, en las zonas de mezcla turbulenta, el microplancton compite con las

nanoflageladas, dando como resultado que el primer grupo sea dominante (Malone, 1971; Parsons y Takahashi, 1973; Hernandez-Becerril, 1985). Al revisar los parámetros obtenidos para cada grupo, se observa que las nanoflageladas constituyen una fuerte fracción dominante dentro de toda la estructura fitoplanctónica de Puerto Don Juan, donde de antemano se ha establecido que era una zona dominada por los procesos hidrodinámicos.

A manera global, se menciona que la comunidad fitoplanctónica refleja severos cambios en otras estructuras (Mukai y Takimoto, 1985), dado que varios autores han encontrado un determinismo de esta estructura por la estructura fisico-química (expresada comunmente en salinidad, temperatura, concentración de sales nutritivas, materia orgánica: tanto particulada como disuelta) (Santoyo, 1972; Foster et al., 1977, 1978, 1982a, 1982b, 1983, 1984; Edwards, 1978; Sanders y Kuenzler, 1979; Bruno et al., 1980; Lara-Lara et al., 1980; Mako y Green, 1982; Cooksey, 1984; Mukai y Takimoto, 1985; Voltolina et al., 1986), sin embargo, hay que considerar que ambas estructuras en el medio lagunar dependen de los procesos advectivos ocasionados principalmente por los ciclos de mareas (Brandini, 1985; Jonge, 1985; Legendre et al., 1985; Mukai y Takimoto, 1985; Lechuga-Deveze et al., 1986; Miyao et al., 1986; Sournia et al., 1987 entre muchos otros) principalmente.

Existen otros procesos advectivos que pueden ser: el viento (Perkins, 1974; UNESCO, 1984; Blanco, 1985; Miyao et al., 1986; Sournia et al., 1987), surgencias (Lara-Lara et al., 1980; Millan-Núñez et al., 1981; Millan-Núñez et al., 1982; Farfan y Alvarez-Borrego, 1983; Campos y Mariño, 1984; Mariño et al., 1985) u otros factores locales (Mukay, 1987), como la conformación geomorfológica (UNESCO, 1982), o inversiones térmicas (Campo y Mariño, 1984; Mariño et al., 1985), o por la presencia de afluentes de agua dulce (Stockner y Cliff, 1979; Jegadeessan y Ayyakkannu, 1986; Miyao et al., 1986).

Sobre la importancia que tiene cada uno de estos procesos, pueden variar de lugar a lugar y hay investigadores que marcan que el viento puede ser el proceso más importante (Nienhuis, 1980; Sinclair et al., 1981; Levasseur et al., 1983; Foster et al., 1985; Demers et al., 1987) y no detectan variaciones por la marea (Bruno et al., 1980), pero la mayoría de los autores están de acuerdo que la corriente de marea es importante y depende de la amplitud de la onda, además de que sus efectos se ven amplificados por el viento (Jonge, 1985).

La evaluación de las fuentes advectivas, es importante para entender la dinámica propia de la ecología de la laguna. Elliot (1982), evaluó los efectos de la

fuerza del viento en la circulación del estuario de Potomac, usando registros filtrados a pasa-bajos en superficie y fondo, encontrando que en las capas superficiales el efecto del viento es balanceado por la combinación de los efectos del tamaño de fricción y la pendiente del fondo. Isaji et al. (1985), utiliza un modelo hidrodinámico híbrido (con datos de campo y teóricos) en un cuerpo de agua comparable a Puerto Don Juan (largo 6 km, ancho 1.4 km, área $6.23 \times 10^6 \text{ m}^2$ y el volumen de $7.91 \times 10^6 \text{ m}^3$), encontrando que la energía del nivel del mar y la presión atmosférica contribuyen un 35.5% del poder de submarea y el 64.5% restante por el viento. Smith (1985), encontró por medio de un modelo unidimensional de una capa, que la marea fuerza aproximadamente el 45% de la variación en su área de estudio (de aproximadamente 25 km de largo); el 44% se debe a la NO marea y el 1% al agua dulce. Garcón et al. (1986), investigaron el flujo de la marea con trazadores de rodamina, encontrando para su área de estudio, que un 70% de cambio se debe a la marea y el 30% restante al río.

Así al realizar un enmarco del área de estudio, en la época de la realización de éste, se puede decir que se eliminaron, de alguna manera: el efecto del afluente de agua dulce, el viento (pues no fue lo suficientemente detectable) y surgencias. Por lo que respecta a este último punto, se establece que este efecto en verano es

nulo, dada la estratificación de la columna de agua (Alvarez-Borrego, 1979), la cual es desestabilizada hacia Octubre cuando soplan los vientos llamados "Wester", por los pescadores, que provienen de la parte oeste de la península, lo cual ocasiona grandes surgencias, pero en otoño. Cabe hacer notar que en todo el Golfo para verano no se reportan surgencias, ya que más al sur, Alvarez-Borrego (1983) las reporta para el lado oeste del Golfo.

Por todo lo anterior, se puede pensar que el mayor peso de todos los procesos advectivos recae en la marea. Sin embargo, al analizar los coeficientes de correlación cruzada para las "fracciones integrales" (Tabla 5), se observa que los valores estadísticamente significativos son extremadamente bajos. Esto sugiere que la marea por sí sola no es tan fuertemente determinante para la estructura fitoplanctónica, si no que más bien lo que regula a esta es un complejo conjunto de las mareas locales y la morfología de la laguna, los cuales pueden provocar variaciones entre el grado de fricción y por lo tanto de los movimientos hidrodinámicos lagunares. A esto hay que agregar que, esporádicos eventos atmosféricos pueden actuar selectivamente sobre las taxa (Gould, et al., 1986).

En otra palabras, la corriente de marea neta de un

ciclo de mareas, puede englobar varios efectos debidos a: la circulación gravitacional, bombeo de marea y desigualdades diurna viento-marea, lo que dá como resultado, que no existan 2 ciclos de mareas iguales (Miyao et al., 1986).

Cabría en este punto, tomar en cuenta los resultados obtenidos por el PCA, en los cuales se remarca un patrón bien establecido para 5 m (Tabla 25) y no tan bien definido para superficie (Tabla 24). Así mismo cabría retomar los resultados de Elliot (1982), los cuales marcan que en las capas superiores el esfuerzo del viento es un efecto combinado y balanceado por la fuerza de fricción y la pendiente; esto dá idea de que en la superficie, cuando los procesos del viento fueron mínimos, la sola interface agua-aire crea efectos de fricción considerables, los cuales pueden enmascarar los verdaderos patrones de asociación al dislocar la asociación natural de los parches superficiales.

Los PCA de los parámetros de las "fracciones dominantes", no ofrecen ningún patrón coherente, lo que viene a reforzar la idea de que las especies dominantes son independientes de la variación diaria, sin embargo éstas por sí solas son insuficientes para explicar la ecología del fitoplancton lagunar.

Considerando que el fitoplancton se distribuye en parches y que el tamaño del parche depende directamente de la magnitud de los procesos hidrodinámicos (Harris, 1980), se podría proponer que la lagunas costeras cuentan con infinidad de pequeños parches. Por otro lado, hay quienes reportan diferencias entre mareas bajas y altas (v.gr. Jegadeessan y Ayyakkannu, 1986), las cuales solamente fueron detectadas en este trabajo por el fitoplancton de red y no por las muestras de agua (Tablas 6 y 8). Esto da una idea de que los pequeños parches (detectados por las muestras de agua), no responden de una manera independiente a la fuerza hidrodinámica lagunar, sino más bien el conjunto integral de dichos parches es el responde, dado que las muestras de red rompen un gran número de parches y éstos concentran la integridad del conjunto.

4.5 Energía Cinética Turbulenta (TKE).

En los subcapítulos anteriores, se da una explicación de las variaciones fitoplanctónicas en Puerto Don Juan. Sinclair et al. (1981) y Millan-Núñez et al. (1981), mencionan que raramente se han observado patrones de variaciones a corto tiempo para la estructura fitoplanctónica, debido a la fuerte variación de los

procesos fisico-quimico-biológicos; sólomente se han observado variaciones de semana a semana. En general para la mayoría de los trabajos de fitoplancton lagunar suponen una estabilidad física a lo largo del año. Así pues, la interpretación de los resultados a corto plazo suele ser muy complicada, debido a la alta variabilidad temporal.

Legendre et al. (1985), mencionan que existen adaptaciones biológicas a los procesos advectivos. De esta adaptaciones, la primera se origina por la relación de los procesos advectivos, los cuales crean turbidez, con la penetración de la luz, lo cual repercute en la productividad orgánica primaria lagunar (Lara-Lara y Alvarez-Borrego, 1975; Sirois y Walker, 1978; Alvarez-Borrego y Najera de Muñoz, 1979; Stockner y Cliff, 1979; Bruno et al., 1980; Lara-Lara et al., 1980; Millan-Núñez et al., 1982; Blanco, 1985; Lechuga-Deveze et al., 1986; UNESCO, 1986b; Cambell y Bate, 1987).

Estudios sobre la turbidez, indican que el fitoplancton puede estar controlado por los cambios de luz en un año (Bruno et al., 1980). Las adaptaciones a este fenómeno, se pueden considerar como un enlace con los procesos advectivos (Frechette y Legendre, 1982), siendo un ejemplo de estas adaptaciones, la variación de la fotosíntesis máxima ($P_{max.}$) (Frechette y Legendre,

1982).

Por otro lado, hay autores que indican que la influencia de los procesos advectivos sobre la estructura fitoplanctónica, estriba únicamente en que los procesos físicos enriquecen y renuevan la parcela de agua en la cual se encuentra el fitoplancton (Demers y Therriault, 1980; Gould et al., 1986). En otras palabras, los procesos advectivos se ven reflejados a corto plazo en una parcela de agua (Sevigny et al., 1979; Simpson et al., 1979; Hitchcock et al., 1987; Lindahl y Perissinotto, 1987), lo cual afecta a toda la estructura fitoplanctónica, incluso al zooplancton (Lindahl y Perissinotto, 1987).

Sournia et al. (1987), menciona que las variaciones locales, pueden ser explicadas por algunas modernas hipótesis sobre la prevalencia de las fuerzas hidrodinámicas sobre la biológicas. Así, antes de empezar a explicar estas hipótesis, se puede utilizar la consideración de Garcón et al. (1986), la cual establece que si los fitoplanctontes se comportan como partículas flotantes, neutras y pasivas, su distribución se puede explicar sólo a partir de bases hidrodinámicas.

Lo que Sournia et al. (1987) clasificó como modernas teorías, en realidad tienen su origen en la década de los

70', cuando varios investigadores (Platt 1972; Denman y Platt, 1975; Powell et al., 1975; Steele y Henderson, 1976) estudiaron la influencia de los procesos físicos en la estructura espacial del fitoplancton, comparándola con el espectro de potencia de varianza "in vivo" de la clorofila a en escalas de tiempo corto.

Margalef (1978c) da las bases de la teoría, al mencionar que la energía cinética turbulenta es el factor que controla la productividad orgánica primaria dado que, de alguna manera, contribuye a la organización vertical del ecosistema de lo cual depende la verdadera ecología evolutiva del fitoplancton. Todos los cuerpos de agua, sin importar su tamaño, son básicamente medios turbulentos, aunque el TKE varía con su tamaño, originando que los cuerpos pequeños cuenten con alta TKE (Harris, 1986).

El único problema es entonces, entender la respuesta biológica fitoplanctónica a escalas de variación donde operen los distintos componentes de la TKE. Así se puede decir que las fluctuaciones en el tiempo pueden integrar mecanismos fisiológicos, lo cual origina una buena ponderación en asociaciones competitivas y en general en la diversidad de la comunidad (Huston, 1979).

A lo anterior cabe agregar que, las verdaderas

fuentes de variación del sistema, pueden no ser detectadas debido a simples problemas causados por la técnica de muestreo ó la frecuencia de los intervalos de tiempo en que este se realiza (Harris, 1983).

Por otro lado, la mayoría de los estudios en los cuales se determinó que las condiciones físicas en la superficie del agua son las que mayormente determinan los cambios de la composición de la estructura fitoplanctónica, han sido realizados en el medio oceánico (Margalef, 1978c; Reynolds, 1980) donde la intensidad del TKE se ve afectada por la distancia al continente (UNESCO, 1984).

Algunos investigadores han trabajado en lagos, donde se eliminan algunos componentes del TKE marino. Crawford et al. (1979), menciona que, aún en lagos es necesario enfatizar que para poder determinar cambios y concluir en patrones estacionales de la productividad orgánica primaria y de la estructura fitoplanctónica son necesarios varios años de estudio. Paloheimo y Fulthope (1987), reportan que en el lago que ellos estudiaron, la variación de la estructura fisico-química es más importante que los procesos biológicos (v.gr. depredación) en la determinación del fitoplancton, comentando además que el TKE desestabilizo cualquier análisis biológico que ellos trataron de realizar.

Harris (1980), constituye un trabajo clásico en cuanto la relación del TKE y las escalas de tiempo, que aunque fue básicamente realizado para lagos, sirve sobremanera para la explicación del medio marino. En dicho trabajo, trata de un modelo para el estudio del fitoplancton, dependiendo de la correcta escala de perturbación algal. La explicación y consideración de los resultados que arrojó el modelo, pueden ayudar a aclarar más la compleja relación entre el TKE y el plancton. Este modelo denominado KISS (Kiersted, Slobodkin y Shella) (Harris, 1980), es un modelo teórico el cual se basa en que en cuerpos de bajos niveles ó escalas de perturbación, operan altas frecuencias y por el contrario donde existen alta escalas de perturbación, operan bajas frecuencias subdivididas en subsistemas donde aparece el equilibrio sobre la medida del tiempo de interés. Así pues el modelo KISS relaciona la tasa de difusión horizontal y asume las tasas de crecimiento algal apartir del tamaño del parche, bajo la destrucción originada por la difusión y atenuada por el crecimiento.

Resultados arrojados por este modelo, indican que parches menores de 100 m pueden ser rápidamente destruídos por la TKE pues el crecimiento fitoplanctónico no es suficientemente rápido para neutralizar la difusión originada. Así mismo, en parches de igual o mayor tamaño que 1 km, los procesos biológicos pesan más que el TKE.

Uno de los principales problemas de este modelo, lo constituye el que toma las tasas de crecimiento obtenidas en cultivo, sin ninguna restricción ecológica.

Por ésto, Harris (1980), propone el otro molo que es el de "Desequilibrio Contemporáneo" el cual considera la respuesta unitaria de cada célula (por lo que hay que considerar también su tamaño).

El problema de ambos modelos es que subestiman las relaciones tróficas como el pastoreo, lo cual dá pié a la necesidad de obtener modelos más realistas. Anterior a los modelos arriba mencionados, apareció el modelo de Kamykowski (1974) el cual, de una manera rudimentaria, trató de explicar la interacción del fitoplancton y la marea interna semidiurna, aunque tuvo problemas con el TKE. En 1976 (Kamikowski, 1976) trata de dar mayor versatilidad física a su modelo, pero no contempló los efectos biológicos. En 1979 (Kamykowski, 1979), incluye la tasa de crecimiento para un dinoflagelado.

En síntesis, aún y cuando existan gran cantidad de modelos que relacionen al TKE con el fitoplancton éstos, por sí solos, no son lo suficientemente estructurados como para dar una integración de la relación. Más bien, solamente aclaran ciertos puntos que dan una idea global de la interacción. Por todo lo anterior, ha quedado

completamente demostrado que estudios que tienen un periodo de toma de muestras mayor a días, son no representativos de las condiciones lagunares. Se tiene que cambiar la manera estudiar las variaciones anuales y ya no plantear esta en un sólo trabajo, sino más bien deben de ser la integración de varios trabajos, los cuales describan confiablemente intervalos de tiempo menores.

Esto implica aumentar el número de muestras considerablemente, ya que series de tiempo de aproximadamente un día, no son lo suficientemente representativas de las variaciones del ciclo de mareas (Millan-Núñez y Alvarez-Borrego, 1978)

Se podría pensar que una buena manera de estudiar las variaciones a corto plazo, podría ser el utilizar la fluorescencia in vivo dada la rapidez de obtención de los datos, sin embargo, Harris (1980), menciona que esta técnica presenta serios problemas en zonas de alto TKE dadas las respuestas fisiológicas con las que cuenta el fitoplancton en esas zonas.

En realidad, el hablar de la marea como principal componente del TKE es algo no bien establecido, más bien es recomendable pensar en el TKE como el resultado de complejas interacciones entre marea, viento, fricción atmosférica, pendientes de la laguna y otras componentes

propios de ésta. En otras palabras: la composición y fuerza del TKE varía de laguna a laguna y es muy probable que de tiempo en tiempo. Así pues, si se asocia la marea con esta energía, es por que es el único componente de ella predecible (aunque solamente su porción astronómica) en base al cual se puede (de alguna manera) realizar un diseño experimental adecuado, además de ser el componente más estudiado y conocido.

Cabe aclarar que, el medio lagunar es complejo con gran interacción de sus componentes biótico y abióticos y si bien, la estructura fitoplanctónica está regulada en alguna medida por todos y cada uno de estos componentes. El estudio del fitoplancton lagunar y su variación en base al TKE correspondería a una porción de toda esta complejidad ecológica.

Así mismo este tipo de investigaciones se deben apoyar en otros en que se estudie el flujo de carbón , así como la estructura fisico-química, para así poder dar una integración de las fluctuaciones de una manera más detallada.

4.6 Variaciones Espaciales.

En los subcapítulos anteriores, se ha desarrollado una serie de ideas que tratan de explicar el por qué en un punto en la laguna costera, la estructura fitoplanctónica, varía aún de día a día. En este subcapítulo se tratará de dar una idea dinámica global del cuerpo de agua en base a las variaciones espaciales.

Resumiendo los resultados encontrados, se tiene que existe un fenómeno de concentración hacia el interior de Puerto Don Juan. Los muestreos se realizaron en flujo de marea.

Blanco (1985), observó un efecto de concentración de células en base al TKE, de lo cual se puede aducir que los parches de fitoplancton fueron transportados hacia el interior de la laguna donde al llegar a zonas que por características propias atenuan el TKE (v.gr una pendiente suave), estos parches quedan estancados en dicha zona donde empiezan a reproducirse y a incrementar su concentración. Al mismo tiempo, nuevos parches son transportados hacia los mismos lugares sufriendo los mismos procesos de estancamiento. Este patrón, a la larga, crea el efecto de concentración hacia el interior de Puerto Don Juan.

Islas-Olivares (1982), realizó un cultivo piloto de Crassostrea gigas, en el cual implementó 30 balsas con capacidad cada una de aproximadamente 450 docenas. En dicho trabajo se plantea que este cuerpo de agua podría perfectamente aguantar una acuicultura más intensa.

Esta alta producción se debe principalmente a la alta concentración de células que ahí se encuentran. Por otra parte, Fritz et al. (1984), determinaron que las larvas de Crassostrea virginica cuentan con una filtración selectiva en células entre los 10 a 20 $\mu\text{m.}$, lo cual se propone que Puerto Don Juan podría funcionar como una zona de engorda y a su vez de captación de semilla.

Por comunicación personal con la Cooperativa de Bahía Falsa, se hizo notorio que si bien ella es la que mantiene cultivada la zona, ésta no ha sido utilizada en toda su capacidad, por lo relativamente lejos que queda ubicado este cuerpo.

5 CONCLUSIONES.

1.- La taxocenosis de la estructura fitoplanctónica en Puerto Don Juan, es común y acorde a la ubicación geográfica de éste.

2.- La gran cantidad de células del género Chaetoceros desilificadas encontradas ("Chaetoceros en mal estado fisiológico") pueden representar la reciente producción primaria del género.

3.- La mayoría de las "Nanoflageladas no identificadas" fueron microalgas verdes.

4.- Puerto Don Juan es un cuerpo de agua cuyos valores de abundancia del ultraplankton, nanoflageladas, y microplancton es sumamente alto, pero la dominancia de los dos primeros grupos sobre el grueso de la estructura fitoplanctónica es normal.

5.- El alto índice de diversidad de los taxa microplanctónicos, es común en lagunas costeras profundas (como lo es Bahía de los Angeles), y se debe principalmente a la dominancia de las formas comunes del Golfo, aunado al bajo índice de flujo que presentan este tipo de lagunas.

6.- En mareas vivas la estructura fitoplanctónica, está homogéneamente distribuidas en la columna de agua. Cuando la marea decrece y por lo tanto baja el dinamismo del medio, las especies más pesadas tienden a sedimentarse a la vez que otras especies se ubican en la profundidad con su intensidad luminosa optima, lo cual da como consecuencia que existan diferencias entre las dos profundidades.

7.- Las especies dominantes se mantienen independientes de los cambios de día con día. mientras que las especies No dominantes dependen de los cambios del medio.

8.- Las variaciones del medio se reflejan en la estructura fitoplanctónica principalmente a nivel género.

9.- Se encontró que en zonas de alta mezcla turbulenta, como es Puerto Don Juan, el microplancton es más dominante en número de taxa que las nanoflageladas.

10.- En la superficie, aún y cuando los procesos del viento fueron mínimos, la interfase aire-agua crea efectos de fricción considerables, los cuales pueden enmascarar los verdaderos patrones de asociación natural del los parches superficiales.

11.- Los altos valores encontrados en la parte interior de Puerto Don Juan, corresponden a un proceso de concentración de parches transportados a estas zonas, donde el TKE disminuye, ocasionando este fenómeno de estancamiento.

6 REFERENCIAS.

ALLEN W.E.. (1923) Observations on surface distribution of marine diatoms of Lower California. Proc. Calif. Acad. Sci. 12; 437-442.

ALLEN W.E.. (1934) Marine plankton of Lower California in 1931. Bot. Gaz. 95; 485-492.

ALLEN W.E.. (1937) Plankton diatoms of the Gulf of California obtained by the G. Allan Hancock Expedition of 1936. Allan Hancock Pac. Exped. 3; 47-59.

ALLEN W.E.. (1938) The Templeton Crocker Expedition to the Gulf of California in 1935; The Phytoplankton. Trans. Am. Microsc. Soc. 57; 328-335.

ALLEN W.E.. (1939) E.W. Scripps Gulf of California Expedition. Phytoplankton, Allen bottle 5 l. ; diatom counts, 5 spp.. Archives Exp. Gulf of California 1939, file Scripps Institution of Oceanography library.

ALVAREZ-BORREGO S.. (1983) Gulf of California. Cap. 17 pag. 427-449 In; Estuaries and Enclosed Seas. Ketchum B.H. (ed.). Elsevier Scientific Publishing Company. Amstardam 512 p.

ALVAREZ-BORREGO S. y S. Nájera de Muñoz. (1979) Series de tiempo de fitoplancton en dos lagunas costeras de Baja California. Ciencias Marinas 6; 75-88.

ALVAREZ-BORREGO S. y R.A. Schwartzlose. (1979) Masas de agua del Golfo de California. Ciencias Marinas 6; 43-63.

ARREDONDO-GOMEZ F.. (1983) Variacion cuantitativa y cuantitativa del fitoplancton del Estero del Cardón, Baja California Sur (Noviembre, 1978 a Junio de 1979). Tesis de licenciatura de la Facultad de Ciencias Marinas. UABC. Ensenada. 72 p.

ATILANO-SILVA H.M.. (1987) Composición y estructura de la comunidad del fitoplancton siliceo en el Golfo de California en Marzo de 1983. Tesis de licenciatura de la Facultad de Ciencias Marinas. UABC. Ensenada. 161 p.

AYALA-CASTAÑARES A. y B.F. Phleger. (1969) Lagunas costeras, un simposium. Universidad Autonoma de México. México D.F.. 686 p.

AYALA-SANCHEZ N.E.. (1984) Estudio planctonológico de la Bahía de los Angeles, B.C.. Tesis de licenciatura de la Escuela de Biología. UAG-UNAM. Guadalajara 92 p.

BLANCO J.. (1985) Algunas características del fitoplancton de Lorbe (Ría de Ares y Betanzos) en primavera. Bol. Inst. Esp. Oceanog. 2; 17-26.

BRANDINI F.B.. (1985) Ecological studies in the bay of Paranaguá. I Horizontal distribution and seasonal dynamics of the phytoplankton. Bolm. Inst. Oceanog., S. Paulo 33; 139-147.

BRAUN J.G., I. Orzaiz, J.D. De Armas y F. Real. (1985) Productividad y biomasa del ultraplancton, nanoplancton y fitoplancton de red en aguas de las Islas Canarias. Bol. Inst. Esp. Oceanog. 2; 192-204.

BRUNO, F.S., R.D. Staker and G.M. Sharma. (1980) Dynamics of Phytoplankton productivity in Peconic Bay Estuary, Long Island. Estuarine and Coastal Marine Science. 10; 247-263.

CAMPBELL E.E. and G.C. Bate. (1987) Factors influencing the magnitude of phytoplankton primary production in a high-energy surf zone. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 24; 741-750.

CAMPOS M.J. y J. Mariño. (1984) El ciclo anual del fitoplancton en la Ría de Arosa (1978-1979). Bol. Inst. Esp. Oceanog. 1; 20-30.

CARR A.P. and W.L. Blackley. (1986) The effects and implication of tides and rainfall on the circulation of water within salt marsh sediments. Limnol. Oceanogr. 31; 266-276.

COMIN F.A.. (1982) Seasonal changes of phytoplankton in three coastal lagoons of the Ebro delta in relation to environmental factors. Ocenol. Acta Proceedings International Symposium on coastal lagoons SCOR/IABO/UNESCO, Bordeaux, France (Sep. 1981); 259-267.

COOKSEY, E.K.. (1984) Role of diatoms in the mangrove habitat. Cap. 11 pag. 175-180 In; The mangrove ecosystem research methods, S.C. Snedeker and J.C. Snedaker (eds.) UNESCO. Bungay 251 p.

CORTEZ-ALTAMIRANO R. y N. Pasten-Miranda. (1984) Composición, abundancia y distribución del fitoplancton del Estero URIAS, Sin. México. II Periodo de verano

(1980). Memoria del III Simp. Bio. Mar. UABCS; 185-210.

CRAWFORD, R.M., A.E. Dorey, C. Little and R.S.K. Barnes. (1979) Ecology of Swanpool falmounth. V. Phytoplankton and nutrients. Estuarine and Coastal Marine Science. 9; 135-160.

CUPP E.E..(1930) Quantitative studies of micellaneous series of surface catches of marine diatoms and dinoflagellates between Seattle and The Canal Zone, from 1924 to 1928. Trans. Am. Microsc. Soc. 49; 238-245.

CUPP E.E.. (1934) Analysis of marine plankton diatoms collections taken from the Canal Zone to California during Mach 1933. Trans. Am. Microsc. Soc. 53; 22-29.

CUPP, E.E. and W.E. Allen. (1938) Plankton diatoms of the Gulf of California obtained by the Allen Hancock Pacific Expedition of 1937. Allen Hancock Pacif. Exped. 3; 61-100.

DEMERS S., P.E. Lafleur, L. Legendre and C.L. Trump. (1979) Short-term Covariability of Chlorophyll and Temperature in the St. Lawrence Estuary. J. Fish. Res. Board Can. 36; 568-573.

DEMERS S., J.C. Therriault, E. Bourget and A. Bah. (1987) Resuspension in the shallow sublittoral zone of a macrotidal estuarine environment ; Wind influence. Limnol. Oceanogr. 32; 327-339.

DERMAN K.L. and T. Platt. (1975) Coherence in the horizontal distribution of phytoplankton and temperature upper ocean. Memories Sec. Royale. Des Sc. de Liege 6 th Series 8; 19-30.

DESCOLAS-GROS, C.. (1978) Role de certaines especes de diatomees dans la structure des communautés phytoplanctoniques. Thésés do doctoral de 3er. cycle. Universite de Paris VI. 85 p.

EDWARDS R.R.C.. (1978) Ecology of a coastal lagoon complex in México. Estuarine and Coasta Science. 6; 95-104.

ELLIOT A.S. (1982) Wind-driven flow in a shallow estuary. Oceanol. Acta 5; 7-10.

ESTEP K.W., P.G. Davis, M.D. Keller, J.M. Sieburth. (1986) How important are oceanic algal

nanoflagellates in bacterivory? Limnol. Oceanogr. 31; 646-650.

FARFAN B.C. y S. Alvarez-Borrego. (1983) Variability and fluxes of nitrogen and organic carbon at the mouth of a coastal lagoon. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 17; 599-612.

FOSTER P., D.T.E. Hunt, K.B. Pugh, G.M. Foster and G. Savidge. (1977) A seasonal study of the distribution of surface state variables in Liverpool Bay. I. Winter data. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 29; 303-313.

FOSTER P., D.T.E. Hunt, K.B. Pugh, G.M. Foster and G. Savidge. (1978) A seasonal study of the distribution of surface state variables in Liverpool Bay. II. Nutrients J. Exp. Biol. Ecol. 34; 55-71.

FOSTER P., D. Voltolina, C.P. Spencer, I. Miller and J. Beardall. (1982a) A seasonal study of the distribution of surface state variables in Liverpool Bay. III An offshore front. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 58; 19-31.

FOSTER P., D. Voltolina and J. Beardall. (1982b) A seasonal study of distribution of surface state variables in Liverpool Bay. IV. The spring bloom. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 62; 93-115.

FOSTER P., D. Voltolina, C.P. Spencer, I. Miller and J. Beardall. (1983) A seasonal study of distribution of surface state variables in Liverpool Bay. V. Summer. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 73; 151-165.

FOSTER P., D. Voltolina and J. Beardall. (1984) A seasonal study of distribution of surface state variables in Liverpool Bay. VI. Autumn. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 77; 69-79.

FRECHETTE, M. and L. Legendre. (1982) Phytoplankton photosynthetic response to light in an internal tide dominated environment. Estuaries. 5; 287-293.

FRITZ L.W., R.A. Lutz, M.A. Foote, C.L. Van-Dover and J.W. Ewart. (1984) Selective feeding and grazing rates of oyster (*Crassostrea virginica*) larvae on nature phytoplankton assemblages. Estuaries. 7; 513-518.

GALINDO-BECT S. y B.P. Florez-Baez. (1982) Hidrología comparativa en la boca de dos sistemas antiestuarinos de Baja California durante Otoño e

invierno. Ciencias Marinas 8; 97-108.

GARCON V.C., K.D. Stolzenbach and D.M. Anderson. (1986) Tidal flushing of an estuarine embayment subject to recurrent dinoflagellate blooms. Estuaries. 9; 179-187.

GILBERT J.Y. and 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; 89-110.

GILMARTIN M.N. and N. Revelante. (1978) The phytoplankton of the barrier island lagoons of the Gulf of California. Estuarine, Coastal Marine Science. 7; 29-47.

GLOVE H.E., A.E. Smith and L. Shapiro. (1985) Diurnal variations in photosynthetic rates; Comparisons of ultraphytoplankton with a large phytoplankton size fraction. J. Plankton Res. 7; 519-535.

GOMEZ M.V., Y.R. Green, M.G. Haro, Q.C. Jimenez y O.C. Arizpe. (1984) Estudio de la Laguna Islotes, Bahía Magdalena, México (plancton y factores hidrológicos). Mem. CIBCASIO Sim. 9 La Paz B.C.S.

GOULD R.W., Jr. E.R. Balmori and G.A. Fryxel. (1986) Multivariate statistics applied to phytoplankton data from two Gulf Stream warm core rings. Limnol. Oceanogr.. 31; 951-968.

HASLE G.R.. (1978) Using the inverted microscope. Cap. 7.3 pag. 191-196 In; Phytoplankton Manual. A. Sournia (ed.) UNESCO. París. 337 p.

HARRIS G.P.. (1980) Temporal and spatial scales in phytoplankton ecology. Mechanisms, methods, models and management. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37; 877-900.

HARRIS G.P.. (1983) Mixed layer physics and phytoplankton populations studies in equilibrium and non-equilibrium ecology. Prog. Phyc. Reg. 2; 1-52.

HARRIS G. P. (1986) Phytoplankton Ecology Estructure, Function and fluctuation. Ed. Chapman and Hall. N.Y. 384 p.

HERNANDEZ-BECERRIL D.U.. (1985) Estructura del fitoplancton del Golfo de California. Ciencias Marinas. 11; 23-38.

HERNANDEZ-BECERRIL D.U. y S. Alvarez-Borrego. (1983) Diatomeas bentonicas en Bahía San Quintín, B.C.. Ciencias Marinas. 9; 121-131.

HITCHCOCK G.L., C. Langdon and T.J. Smayda. (1987) Short-term changes in the biology of the Gulf Stream warm-core ring; Phytoplankton biomass and productivity. Limnol. Oceanogr. 32; 919-929.

HUSTON M.. (1979) A general hypothesis of species diversity. Am. Nat.. 113; 81-101.

ISAJI T., M.L. Spaulding and J. Stace. (1985) Tidal Exchange between a Coastal lagoon and offshore waters. Estuaries 8; 203-216.

ISLAS-OLIVARES R.. (1982) Análisis economico en el cultivo del ostión Japonés (Crassostrea gigas) en Puerto Don Juan, Bahía de los Angeles B.C.. Ciencias Marinas. 8; 55-68.

JACOBS J.. (1980) Diversidad, estabilidad y madurez en ecosistemas influidos por las actividades humanas. En; Conceptos Unificadores en Ecología. W.H. Van Dobben y R.H. Lower-McConnell (eds.). Blume. Barcelona. 397 p.

JEGADEESAN P. and K. Ayyakkannu. (1986) Phytoplankton studies in Vettar back-waters (Coleroon estuarine complex) of the coasts of Southeast India. Ciencias Marinas 12; 33-49.

JONGE V.N.. (1985) The occurrence of 'episammic' diatom populations; A result of interaction between physical sorting of sediments and certain properties of diatoms species. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 21; 607-622.

KAMATANI A.. (1969) Regeneration of inorganic nutrients from diatom decomposition. J. Oceanogr. Soc. Jpn. 25; 63-74.

KAMATANI A.. (1971) Physical and chemical characteristics of biogenous silica. Mar. Biol. 8; 89-95.

KAMATANI A.. (1974) Studie on the dissolution of diatomeaceous silica as a function of heating. J. Oceanogr. Soc. Jpn. 30; 157-162.

KAMYKOWSKI D.. (1974) Possible interactions between plankton and semidiurnal internal tides. J. Mar. Res.

32; 67-89.

KAMYKOWSKI D. (1976) Possible interactions between phytoplankton and semidiurnal internal tides. II. Deep thermoclines and trophic effects. J. Mar. Res. 34; 499-509.

KAMYKOWSKI D.. (1979) The growth response of a model *Gymnodinium splendens* in stationary and wavy water columns. Mar. Biol. 50; 289-303.

KREEBS C.J.. (1978) Ecology; The experimental analysis of distribution and abundance. Harper and Row Publishers. N.Y.. 678 p.

KRUSKAL W.H. and W.A. Wallis. (1952) Use of ranks in one-criterion variance analysis. J. Amer. Statist. Ass.. 47; 583-621.

LARA-LARA J.R y S. Alvarez-Borrego. (1975) Ciclo anual de clorofilas y producción organica primaria en Bahía de San Quintín B.C.. Ciencias Marinas 2; 77-97.

LARA-LARA J.R., S. Alvarez-Borrego and L.F. Small. (1980) Variability and tidal exchange of ecological properties in a coastal lagoon. Estuarine and Coastal Marine Science. 11; 613-637.

LECHUGA-DEVEZE C.H., J. García-Pámanez y J.J. Bustillos-Guzmán. (1986) Condiciones ecológicas de una laguna costera de la costa oeste del Golfo de California. Turbiedad y clorofila a. Ciencias Marinas 12; 19-31.

LE FEURE L.G.. (1972) Populations planctoniques d'un estuaire à Marée; La rivière de Morlaix. Thèse do doctoral de 3er. cycle. Université de Paris VI. Paris. 212 p.

LEGENDRE L., S. Demers, J.C. Therriault and C.A. Boudreau. (1985) Tidal variations in photosynthesis of estuarine phytoplankton isolated in a tank. Mar. Biol.. 83; 301-309.

LEVASSEUR M., J.C. Therriault and L. Legendre. (1983) Tidal currents, wind and the morphology of phytoplankton spatial structures. J. Mar. Res. 42; 655-672.

LICEA-DURAN S.. (1974) Sistemática y distribución de diatomeas de la laguna de Agiabampo, Son./Sin. México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM 1; 99-156.

LINDAHL O. and R. Perissinotto. (1987) Short-term variations in the zooplankton community related to water exchange processes in the Gullmar Fjord, Sweden.. J. Plankton Res. 9; 1113-1132.

MACKO S.A. and E.J. Green. (1982) An investigation of the dissolved free Amino Acids and their relation to phytoplankton cell density in Damariscotta River Estuary, Maine. Estuaries. 5; 68-77.

MALOME T.C. (1971) The relative importance of nanoplankton and netplankton as a primary producers in the California Current System. Fish. Bull. 69; 799-820.

MARGALEF R.. (1969) Comunidades planctónicas en lagunas litorales. Mem. Simp. Inter. Lagunas costeras UNAM-UNESCO. 545-562.

MARGALEF R.. (1978a) Some exemples. Cap. 2.2 pag. 17-31 In; Phytoplankton Manual A. Sournia (ed.) UNESCO. París 337 p.

MARGALEF R..(1978b) Diversity. Cap. 8.3 pag. 251-260 In; Phytoplankton Manual A. Sournia (ed.) UNESCO. París 337 p.

MARGALEF R. (1978c) Life-forms of phytoplankton as survival alternatives in an unstable enviromental. Oceanol. Acta 1; 493-509.

MARSHALL H.G.. (1980) Seasonal phytoplankton composition in lower Chesapeake Bay and old Plantation creek, Cape, Charles Virginia. Estuaries. 3; 207-216.

MARIÑO J., M.J. Campos, M.T. Nunes. (1985) Variación estacional de los factores ambientales y del fitoplancton en la zona de Lorbé (Ría de Ares y Betanzos) en 1978. Bol. Inst. Esp. Oceanog. 2; 88-99.

MARTINEZ-PENALVER R.. (1982) Abundancia del fitoplancton en el embalse San Juan de la Sierra del Rosario, en los años 1971-1974. Rev. Cub. Inv. Pesq. 7; 65-76.

MERINO-PAREDES I.M.. (1987) Variación estacional de la producción primaria, clorofila y seston en la Bahía Willard, costa Oeste del Golfo de California. Tesis de licenciatura de la Facultad de Ciencias Marinas. UABC. Ensenada. 68 p.

MILLAN-NUÑEZ E., F.J. Ortiz-Cortéz y S. Alvarez-Borrego. (1981) Variabilidad temporal y espacial

de nutrientes y fitoplancton en una laguna costera, a fines del verano. Ciencias Marinas. 7; 103-128.

MILLAN-NUÑEZ E. y R. Millan-Nuñez. (1987) Composición y variabilidad fitoplanctónica a finales de primavera, 1985 en el Estero de Punta Banda, Baja California, México. Ciencias Marinas 13; 21-34.

MILLAN-NUÑEZ R.. (1987) Productividad fitoplanctonica primaria en Puerto Don Juan, B.C.. VII Congreso Nacional de Oceanografía. Centro regional de investigación pesquera. Ensenada 31 de Julio de 1987.

MILLAN-NUÑEZ R. y S. Alvarez-Borrego. (1978) Series de tiempo de clorofilas a, b y c y sus feofitinas en las bocas de 2 lagunas costeras. Ciencias Marinas 5; 41-52.

MILLAN-NUÑEZ R., S. Alvarez-Borrego and D.M. Nelson. (1982) Effects of physical phenomena on the distribution of nutrients and phytoplankton productivity in a coastal lagoon. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 15; 317-335.

MIYAO S.Y., L. Nishihara e C.C. Sarti. (1986) Características físicas e químicas do Sistema Estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape. Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo. 34; 23-36.

MUKAI T. (1987) Effects of micro-scale In situ environmental gradients concerning water qualities on the structure of the phytoplankton community in a Coastal Embayment. Estuarine, Coastal and Shelf Science 25; 447-458.

MUKAI T. and K. Takimoto. (1985) Effects of enviromental gradients concernig water qualities on the structure the phytoplankton community in coastal seas. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 20; 169-181.

NIENHUIS H.J. (1979) Phytoplankton characteristic in the southern part of Gulf of Califonia. Mem. Cibcasio. Sim. 5; 121-135.

NIENHUIS H.J.. (1980) Some aspects of the phytoplankton ecology of the Ensenada of La Paz, B.C.S. México. Mem. Cibcasio Sim. 6; 152-186.

NIENHUIS H.J. and R. Guerrero-Caballero. (1985) A qualitative analysis of the annual phytoplankton cycle of the Magdalena lagoon complex (México). J. Plankton Res. 7; 427-441.

PALOHEIMO J.E. and R.R. Fulthorpe. (1987) Factors influencing plankton community structure and production in fresh-water lakes. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44; 650-657.

PARSONS T.R. and M. Takahashi. (1973) Environmental control of phytoplankton cell size. Limnol. Oceanogr. 18 ; 511-515.

PERKINS E.J.. (1974) Plankton. Cap. 4 pag. 71-104 In; The biology of estuaries and coastal waters Academia Press. London 678 p.

PLATT T. (1972) Local phytoplankton abundance and turbulence. Deep sea Res. 19; 183-187.

POWELL T.M., P.J. Richerson, T.M. Dillon, B.A. Agae, B.J. Dozier, D.A. Golden and L.O. Myrup. (1975) Spatial scales of current speed and phytoplankton biomass fluctuations in Lake Tahoe. Science 189; 1088- 1090.

PREZELIN B.B. (1981) Light relations in Photosynthesis pag. 1-43 In; Bull. Fish. Aquat. Sci. 210 346 p.

REYNOLDS C.S. (1980) Phytoplankton assamblages and their periodicity in stratifying lake systems. Hol. Ecol. 3; 141-159.

RIAUX C. and J.L. Douvillé. (1980) Short term variation in phytoplankton biomass in a tidal estuary in North Brittany. Estuarine and Coastal Marine Science. 10; 85-92.

ROUND T.E.. (1967) The phytoplankton of the Gulf of California. Part I Its composition, distribution and contribution to the sediments. J. Exper. Mar. Biol. Ecol.. 1; 76-97.

SANTOYO R.H.. (1972) Variación estacional del fitoplancton y la hidrología en la laguna de Yavaros Sonora. Tesis de Licenciatura de la Facultad de Ciencias. UNAM. México D.F. 71 p.

SANDERS J.G. and E.J. Kuenzler. (1979) Phytoplankton population dynamics and productivity in a Sewage-Enriched tidal creek in Noth Carolina. Estuaries. 2; 87-96.

SECRETARIA DE MARINA. (1982) Bahía de los Angeles. Carta S.M. 224W. Dirección General de Oceanografía México-Costa Oeste.

SEVIGNY J.M., M. Sinclair, M.I. El-Sabh, S. Poulet and A. Coote. (1979) Summer plankton distributions associated with the physical and nutrient properties of the Northwestern Gulf of St. Lawrence. J. Fish. Res. Board Can.. 36; 187-203.

SHILO M. (1980) Factores implicados en la dinámica de las proliferaciones de algas en la naturaleza. En; Conceptos Unificadores en Ecología. W.H. Van Dobben y R.H. Lowe-McConnell (eds.). Blume. Barcelona. 397 p.

SIGNORET M. y H. Santoyo. (1980) Aspectos ecológicos del plancton de la Bahía de la Paz Baja California Sur. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM 7; 217-248.

SIMPSON J.H., D.J. Edelsten, A. Edwards, N.C.G. Morris and P.B. Tett. (1979) The Islay and front; Physical structure and phytoplankton distribution. Estuarine and Coastal Marine Science 9; 677-682.

SINCLAIR M., D.V. Subba Rao and R. Couture. (1981) Phytoplankton temporal distributions in estuaries. Oceanol. Acta 4; 239-246.

SIROIS D.L. and S.F. Walker. (1978) Phytoplankton and primary production in the lower Hudson river estuary. Estuarine and Coastal Marine Science 7; 413-423.

SMAYDA T.J.. (1975) Net phytoplankton and the greater than 20 micron size fraction in upwelling waters off Baja California. Fish. Bull.. 73; 38-50.

SMETACEK V.. (1985) The annual cycle of Kiel Bight plankton; A long-term analysis. Estuaries. 8; 145-157.

SOURNIA A., J.L. Birrien, J.L. Douvillé, B. Klein and M. Violler. (1987) A daily study of diatom spring bloom at Roscoff (France) in 1985. I. The spring bloom within the annual cycle. Estuarine, Coastal and Shelf science 25; 355-367.

SOUTHWOOD T.R.E.. (1976) Ecological Methods. 3er ed. Chapman and Hall. London. 391 p.

STEEL J.H., and E.W. Henderson. (1976) Plankton patches in the northern North Sea In; Fisheries Mathematics. Steel J.H. (Ed) American Press N.Y.

STOCKNER J.G. and D.D. Cliff. (1979) Phytoplankton ecology of Vancouver Harbor. J. Fish. Res. Board Can..

36; 1-10.

TAGUSHI S. and E.A. Laws. (1987) Patterns and Causes of temporal variability in the physiological condition of the phytoplankton community in Kaneohe Bay, Hawaii. J. Plankton Res. 9; 1143-1157.

THERRIAULT J.C. and G. Lacroix. (1976) Nutrients, chlorophyll and internal tides in the St. Lawrence estuary. J. Fish. Res. Board Can. 33; 2747-2757.

UNESCO. (1980) Etudes sur les lagunes côtières. Enquete réalisée par le groupe consultatif {ad} {hoc} SCOR/UNESCO Technical papers in marine science # 31, Paris, 280p.

UNESCO. (1981) Les écosystèmes côtiers de l'Afrique de l'ouest; lagunes' estuaires et mangroves. Rapport d'un atelier Dakar' 11-15 juin 1979. Unesco reports in marine science # 17. Paris. 58 p.

UNESCO. (1982) Simposio internacional sobre las lagunas costeras. Burdeos' Francia, 8-14 de septiembre de 1981. Unesco technical papers in marine science # 43. Paris. 16 p.

UNESCO. (1983) Los ecosistemas costeros de América Latina y el Caribe. Los objetivos, prioridades y actividades del proyecto Unesco-Comar para la región de la América Latina y el Caribe. Caracas, Venezuela, 15-19 de noviembre de 1982. Unesco reports in marine science # 24. Paris. 54 p.

UNESCO. (1984) Eutrophication in coastal marine areas and lagoons; a case study of "Lac de tunis". Unesco reports in marine science # 29. Paris. 54 p.

UNESCO. (1986a) Méthodologie d'étude des lagunes côtières Résultats d'un atelier régional réuni à Abidjan du 6 au 11 mai 1985. Unesco reports in marine science # 36. Paris. 30 p.

UNESCO. (1986b) Coastal offshore ecosystems relationships. Final report of SCOR/IABO/UNESCO Working Group 65 TEXEL, NETHERLANDS. September 1983. Unesco Technical papers in marine science # 48. Paris. 25 p.

UNESCO. (1987) Research on coastal marine systems review and recommendations for UNESCO programme 1987-1989. Report of the fourth meeting of the Unesco/SCOR/IABO consultive panel on coastal systems. Dakar, 15-17 December 1986. Unesco technical papers in marine science

52. París. 47 p.

VAN-VALKENBURG S.D., J.K. Jones and D.R. Heinle. (1976) A comparison by size class and volumen of detritus versus phytoplankton in Chesapeake Bay. Estuarine and Coastal Marine Science. 6; 569-582.

VATOVA A.. (1961) Primary production in the high Venice lagoon. J. Cons. Int. Explor Mer. 26; 148-155.

VAULOT D. and G.F. Frisini. (1986) Phytoplanktonic productivity and nutrients in five Mediteranean lagoons. Oceanol. Acta. 9; 57-63.

VOLTOLINA D..(1973) A phytoplankton bloom in the lagoon of Venice. Arch. Oceanog. Limnol. 18; 18-37.

VOLTOLINA D., J. Beardall and P. Foster. (1986) The phytoplankton of Liverpool Bay (1977-1978) 4. Geographic distribution and seasonal variations. Nova Hedwigia 43; 11-28.

WILCOXON F.. (1945) Individul comparisons by ranking methods. Biometrics. Bull.. 1; 80-83.

WILCOXON F..(1947) Probability tables for individual comparisons by ranking methods. Biometrics. Bull.. 3; 119-122.

7 APENDICES.

APENDICE 1.

Inventario del fitoplancton en Puerto Don
Juan, Bahía de los Angeles, para los
dias 6 al 12 de Agosto de 1986.

La identificación fue realizada, en base a varios trabajos, ya sea globales de fitoplancton (Massuti y Margalef, 1950; Trégouboff y Rose, 1978; Yamaji, 1980), así como las publicaciones especializadas en diatomeas (Cupp, 1943; Hendey, 1964; Greville, 1968; Saunders y Glenn, 1969; Venrick, 1969; Vinyard 1975, 1979; Hustedt, 1976; Lange-Bertalot y Simonsen, 1978; Lange-Bertalot, 1980; Round, 1984; Priddley, 1985; Forged, 1986; Hallegraeff, 1986; Poulin et al., 1986; Willians, 1986; Willians y Round, 1986; Atilano-Silva, 1987; Hasle y Semina, 1987; Krammer y Lange-Bertalot, 1987; Williams y Round, 1987), dinoflagelados (Balech, 1944, 1962, 1967, 1971a, 1971b; Wood 1963a, 1963b, 1968; Subrahmanyam, 1968; Steidiger y Willians, 1970; Taylor, 1976) y silicaflagelados (Loeblich et al., 1968; Murray y Schrader, 1983).

La referencia de los autores anteriormente citados, aparece al final de este Apendice 1, bajo el titulo de literatura de identificación.

NOTA: El tipo de muestra por medio del cual se detectó cada taxón se indica a la extrema derecha.

DIATOMEAS CENTRALES.

<u>Actinopterychus minutus</u>		Agua
<u>Actinopterychus senarius</u>		Agua
<u>Actinopterychus splendens</u>	Red	Agua
<u>Asteromphalus claveanus</u>		Agua
<u>Asteromphalus flabellatus</u>		Agua
<u>Asteromphalus heptactis</u>		Agua
<u>Aulacodiscus spectabilis</u>		Agua
<u>Auliscus sculptus</u>		Agua
<u>Bacteriastrum delicatulum</u>	Red	Agua
<u>Bacteriastrum hyalinum</u>	Red	Agua
<u>Bacteriastrum hyalinum v.princeps</u>		Agua
<u>Biddulphia alternans</u>	Red	Agua
<u>Biddulphia aurita</u>		Agua
<u>Biddulphia mobiliensis</u>		Agua
<u>Biddulphia rhombus</u>		Agua
<u>Cerataulina bergonii</u>	Red	Agua
<u>Cerataulina compacta</u>	Red	Agua
<u>Cerataulina pelagica</u>	Red	Agua
<u>Chaetoceros en mal estado fisiologico</u>		Agua
<u>Chaetoceros affinis</u>	Red	Agua
<u>Chaetoceros atlanticus var.neapolita</u>	Red	Agua
<u>Chaetoceros brevis</u>	Red	Agua
<u>Chaetoceros curvisetus</u>	Red	Agua
<u>Chaetoceros decipiens</u>	Red	Agua
<u>Chaetoceros didymus</u>	Red	Agua
<u>Chaetoceros didymus v.anglica</u>	Red	Agua
<u>Chaetoceros didymus v.protuberans</u>	Red	Agua
<u>Chaetoceros laevis</u>		Agua
<u>Chaetoceros lorenzianus</u>	Red	Agua
<u>Chaetoceros mitra</u>		Agua
<u>Chaetoceros peruvianus</u>	Red	Agua
<u>Chaetoceros radicans</u>		Agua
<u>Chaetoceros simplex</u>		Agua
<u>Chaetoceros socialis</u>	Red	Agua
<u>Corethron hystrix</u>	Red	Agua
<u>Coscinodiscus asteromphalus</u>	Red	Agua
<u>Coscinodiscus centralis v.pacifica</u>	Red	Agua
<u>Coscinodiscus eccentricus</u>	Red	Agua
<u>Coscinodiscus gigas</u>	Red	Agua
<u>Coscinodiscus granii</u>		Agua
<u>Coscinodiscus lineatus</u>	Red	Agua
<u>Coscinodiscus marginatus</u>		Agua
<u>Coscinodiscus oculus iridis</u>		Agua
<u>Coscinodiscus radiatus</u>	Red	Agua
<u>Cyclotella catenata</u>		Agua
<u>Cyclotella meneghinii</u>		Agua
<u>Dactyliosolem mediterraneus</u>	Red	Agua

<u>Ditylum brightwellii</u>	Red	Agua
<u>Eucampia zoodiacus</u>	Red	Agua
<u>Guinardia flaccida</u>	Red	Agua
<u>Hemialus hauckii</u>		Agua
<u>Hemialus sinensis</u>		Agua
<u>Hemidiscus cuneiformis v.ventricosa</u>		Agua
<u>Isthmia nervosa</u>		Agua
<u>Leptocylindrus danicus</u>	Red	Agua
<u>Lithodesmium undulatum</u>	Red	Agua
<u>Melosira sulcata</u>		Agua
<u>Planktoniella sol</u>	Red	Agua
<u>Podosira stelliger</u>		Agua
<u>Podosira subtilis</u>	Red	Agua
<u>Rhizosolenia alata</u>	Red	Agua
<u>Rhizosolenia alata f.gracillima</u>	Red	Agua
<u>Rhizosolenia calcar avis</u>	Red	
<u>Rhizosolenia delicatula</u>	Red	Agua
<u>Rhizosolenia fragillissima</u>	Red	Agua
<u>Rhizosolenia hebeta f.semispina</u>	Red	Agua
<u>Rhizosolenia robusta</u>	Red	Agua
<u>Rhizosolenia setigera</u>	Red	Agua
<u>Rhizosolenia cf.setigera</u>	Red	Agua
<u>Rhizosolenia styliformis</u>	Red	Agua
<u>Rhizosolenia stolterfothii</u>	Red	Agua
<u>Skeletonema costatum</u>	Red	Agua
<u>Stephanopyxis palmeriana</u>	Red	Agua
<u>Stephanopyxis turris</u>		Agua
<u>Thalassiosira decipiens</u>	Red	Agua
<u>Triceratium americanum</u>		Agua
<u>Auxospora o Auxocigoto</u>		Agua

DIATOMEAS PENNADAS.

<u>Achnanthes brevis</u>		Agua
<u>Achnanthes longipes</u>		Agua
<u>Achnanthes pseudogroenlandica</u>		Agua
<u>Amphiprora gigantea</u>	Red	
<u>Amphiprora gigantea v.sulcata</u>	Red	
<u>Amphora laevis</u>		Agua
<u>Amphora lineata</u>	Red	Agua
<u>Amphora lineata v.chinensis</u>	Red	Agua
<u>Asterionella japonica</u>	Red	Agua
<u>Ceratoneis arcus v.linearis</u>	Red	Agua
<u>Climacosphenia moniligera</u>		Agua
<u>Cocconeis disculoides</u>		Agua
<u>Cocconeis scutellum</u>	Red	Agua
<u>Cymbiella turgida</u>	Red	
<u>Diatoma vulgare</u>		Agua
<u>Diploneis fusca</u>		Agua
<u>Diploneis fusca v.pelagica</u>		Agua
<u>Diploneis splendida</u>	Red	Agua
<u>Fragilaria islandica</u>		Agua

<u>Fragilaria oceanica</u>	Red	Agua
<u>Grammatophora angulosa</u>	Red	Agua
<u>Grammatophora marina</u>	Red	Agua
<u>Grammatophora moronensis</u>	Red	Agua
<u>Grammatophora oceanica</u>	Red	Agua
<u>Gyrosigma balticum</u>	Gyrosigma	Agua
<u>Gyrosigma fasciolata</u>	Gyrosigma	Agua
<u>Gyrosigma spencerii</u>	Gyrosigma	Agua
<u>Gyrosigma strigile</u>	Gyrosigma	Agua
<u>Licmophora abbreviata</u>	Licmophora	Agua
<u>Mastogloia minuta</u>	Red	Agua
<u>Navicula binodis</u>	Navicula	Agua
<u>Navicula cancellata</u>	Navicula	Agua
<u>Navicula clementis</u>	Red	Agua
<u>Navicula dicephala</u>		Agua
<u>Navicula directa v.remota</u>	Red	
<u>Navicula distans</u>	Red	Agua
<u>Navicula elegans</u>		Agua
<u>Navicula ergandensis</u>	Navicula	Agua
<u>Navicula ergandensis v.minor</u>	Navicula	Agua
<u>Navicula excavata</u>	Navicula	Agua
<u>Navicula expansa</u>	Navicula	Agua
<u>Navicula marina</u>	Navicula	Agua
<u>Navicula monilifera v.monilifera</u>	Navicula	Agua
<u>Navicula placenta</u>	Navicula	Agua
<u>Navicula radiosa</u>	Navicula	Agua
<u>Nitzschia closterium</u>	Red	Agua
<u>Nitzschia delicatissima</u>	Red	Agua
<u>Nitzschia lanceolata</u>	Red	Agua
<u>Nitzschia longissima</u>	Red	Agua
<u>Nitzschia pacifica</u>	Red	Agua
<u>Nitzschia pungens v.pacifica</u>	Red	Agua
<u>Nitzschia sigma v.intermedia</u>	Red	Agua
<u>Nitzschia seriata</u>	Red	Agua
<u>Oestrupia musca</u>	Oestrupia	Agua
<u>Pinnularia polyonca</u>	Pinnularia	Agua
<u>Pleurosigma angulatum</u>	Pleurosigma	Agua
<u>Pleurosigma compactum</u>	Pleurosigma	Agua
<u>Pleurosigma nicobarium</u>	Red	Agua
<u>Pleurosigma pelagica</u>	Pleurosigma	Agua
<u>Pseudoeunotia doliolus</u>	Pseudoeunotia	Agua
<u>Rhabdonema arcuatum v.robustum</u>	Red	
<u>Scoliopleura tumida</u>	Scoliopleura	Agua
<u>Surirella didyma</u>	Surirella	Agua
<u>Surirella ovata v.crumena</u>		Agua
<u>Synedra undulata</u>		Agua
<u>Thalassionema frauenfeldii</u>	Red	Agua
<u>Thalassionema nitzschioides</u>	Red	Agua
<u>Thalassiotrix heteromorpha</u>	Thalassiotrix	Agua
<u>Thalassiotrix heteromorpha v.mediterranea</u>	Red	Agua
<u>Trachyneis aspera v.elliptica</u>	Trachyneis	Agua
<u>Tropidoneis lepidoptera v.proboscidea</u>	Tropidoneis	Agua

DINOFLAGELADOS.

<u>Ceratium azoricum</u>		Agua
<u>Ceratium breve</u>		Agua
<u>Ceratium candelabrum</u>		Agua
<u>Ceratium dens</u>		Agua
<u>Ceratium cf. divaricum</u>	Red	Agua
<u>Ceratium falcatifforme</u>		Agua
<u>Ceratium furca</u>	Red	Agua
<u>Ceratium furca v. furca</u>		Agua
<u>Ceratium fusus</u>		Agua
<u>Ceratium fusus v. seta</u>	Red	Agua
<u>Ceratium kofoidii</u>	Red	Agua
<u>Ceratium macroceros</u>	Red	Agua
<u>Ceratium minutum</u>		Agua
<u>Ceratium reflexus</u>		Agua
<u>Ceratium trichoceros</u>		Agua
<u>Ceratium tripos f. balticum</u>	Red	Agua
<u>Ceratium tripos f. pulchellum</u>		Agua
<u>Ceratium sp.</u>		Agua
<u>Dinophysis breviselcus</u>		Agua
<u>Dinophysis homunculus</u>	Red	Agua
<u>Dinophysis ovum</u>		Agua
<u>Dinophysis porodictya</u>		Agua
<u>Dinophysis rotundata</u>		Agua
<u>Dinophysis ruudii</u>		Agua
<u>Dinophysis tripos</u>		Agua
<u>Diplopsalis lenticula</u>		Agua
<u>Diplopsalis minor</u>		Agua
<u>Glenodinium gymnodinium</u>		Agua
<u>Gonyaulax apiculata</u>		Agua
<u>Gonyaulax digitale</u>		Agua
<u>Gonyaulax fratecula</u>		Agua
<u>Gonyaulax minuta</u>		Agua
<u>Gonyaulax ovalis</u>		Agua
<u>Gonyaulax polyedra</u>	Red	Agua
<u>Gonyaulax poligramma</u>		Agua
<u>Gonyaulax cf. subulata</u>	Red	Agua
<u>Gonyodoma polydricum</u>		Agua
<u>Gymnodinium falcatum</u>		Agua
<u>Gymnodinium mitratum</u>		Agua
<u>Gymnodinium punctatum</u>		Agua
<u>Gymnodinium rhomboides</u>		Agua
<u>Gymnodinium sanguineum</u>		Agua
<u>Gymnodinium simplex</u>		Agua
<u>Gymnodinium vestifici</u>		Agua
<u>Heterodinium sphaericum</u>		Agua
<u>Murrayella spinosa</u>		Agua
<u>Oxitoxum sp.</u>		Agua
<u>Oxitoxum diploconus</u>		Agua
<u>Oxitoxum lativelatum</u>		Agua

<u>Oxitoxum longipes</u>		Agua
<u>Oxitoxum pachiderme</u>		Agua
<u>Oxitoxum parvum</u>		Agua
<u>Oxitoxum variabile</u>		Agua
<u>Oxitoxum sceptrum</u>		Agua
<u>Peridinium avellana</u>		Agua
<u>Peridinium brochii</u>		Agua
<u>Peridinium conicum</u>	Red	Agua
<u>Peridinium cerasus</u>		Agua
<u>Peridinium globulus</u>		Agua
<u>Peridinium leonis</u>	Red	Agua
<u>Peridinium minusculum</u>		Agua
<u>Peridinium oceanicus v. oblongum</u>		Agua
<u>Peridinium pacificum</u>	Red	Agua
<u>Peridinium pentagonum</u>		Agua
<u>Peridinium rectum</u>		Agua
<u>Peridinium schilleri</u>		Agua
<u>Peridinium steinii</u>		Agua
<u>Pronoctiluca acuta</u>	Red	Agua
<u>Pronoctiluca pelagica</u>	Red	Agua
<u>Pronoctiluca rostrata</u>		Agua
<u>Podolampas palmipes</u>		Agua
<u>Polykrikos shwartzii</u>		Agua
<u>Prorocentrum balticum</u>		Agua
<u>Prorocentrum compressum</u>	Red	Agua
<u>Prorocentrum micans</u>	Red	Agua
<u>Prorocentrum minimum</u>		Agua
<u>Prorocentrum oblongum</u>		Agua
<u>Protoceratium reticulatum</u>		Agua
<u>Pyrocystis fusiformis f. detruncata</u>		Agua
<u>Pyrocystis fusiformis f. lanceolata</u>		Agua
<u>Pyrocystis lunula</u>		Agua
<u>Pyrophacus horologicum</u>	Red	Agua
<u>Scrippsiella cf. sweenyae</u>		Agua
<u>Scrippsiella trochoidea</u>	Red	Agua
<u>Warnowia schutti</u>		Agua
<u>Quiestes de dinoflagelados</u>	Red	Agua

SILICOFLAGELADOS.

<u>Dictyocha fibula</u>	Red	Agua
<u>Dictyocha fibula v.brevispina</u>		Agua
<u>Dictyocha fibula v.longispina</u>		Agua
<u>Dictyocha fibula v.speculum</u>		Agua
<u>Distephanus speculus</u>	Red	Agua
<u>Distephanus speculus v.octonarium</u>	Red	Agua
<u>Ebriopsis narbonensis</u>		Agua

CIANOFITAS.

<u>Gloeocapsa zanardinii</u>		Agua
<u>Richelia intracelularis</u>	Red	Agua
<u>Tricodesmium contortum</u>		Agua
<u>Tricodesmium thiebautii</u>		Agua
<u>Hormogonio</u>		Agua

NANOFLAGELADAS NO IDENTIFICADAS

Agua

LITERATURA DE IDENTIFICACION.

ATILANO-SILVA H.M.. (1987) Composición y estructura de la comunidad del fitoplancton silíceo en el Golfo de California en Marzo de 1983. Tesis de licenciatura de la Facultad de Ciencias Marinas. UABC. Ensenada. 161 p.

BALECH E.. (1944) Plancton de Lennox y Cabo de Hornos. Physis XIX; 423-446.

BALECH E.. (1962) Tintinnonea y Dinoflagellata del Pacifico. Rev. Mus. Argen. C. Nat. "B. Rivadavia", VII; 1-250.

BALECH E.. (1967) Dinoflagellates and tintinnids in the Northsath Gulf of México. Bull. Mar. Science. 17; 208-298.

BALECH E.. (1971a) Microplancton de la Campaña Oceanografica Productividad III. Rev. Mus. Argen. C. Nat. "B. Rivadavia" III; 1-214.

BALECH E.. (1971b) Micoplancton del Atlántico Ecuatorial Oeste (Equalent I). Republic. Argentina. Armada Argentina. Servicio de Hidrología Naval. 654; 1-200.

CUPP E.E.. (1943) Marine diatom of the west coastal of North America. Scipps Inst. Bull. 5; 1-238.

FONGED N.. (1986) Diatom in Anholt a Danish Island in the cattegat. Nova Hedwigia 42; 553-589.

GREVILLE R.H.. (1968) Descriptions of new and rare diatoms. Bibliotheca phycologica Band 6 Stechert-Hafner Service agency. N.Y. 229 p.

HALLEGRAEFF G.M.. (1986) Taxonomy and morphology of the marine plankton diatoms Thalassionema and Thalassiotrix. Diatom Research. 1; 57-80.

HASLE G.R. and H.J. Semina. (1987) The marine planktonic diatoms Thalassiothrix longissima and Thalassiothrix antarctica, with comments on Thalassionema spp. and Synedra reinboldii. Diatom Research. 2; 175-192.

HENDEY N.I. (1964) An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part V. Bacillariophyceae (diatoms). Mynistry of Agriculture, Fisheries and Food Fishery Investigations Series IV;

1-298.

HUSTEDT F. (1976) Bacillariophyta (diatomeae). Otto Koeltz Science Publishers. Koenigstein, 466 p.

KRAMMER K. and H. Lange-Bertalot. (1987) Morphology and taxonomy of Surirella ovalis and related taxa. Diatom Research 2; 77-95.

LANGE-BERTALOT H.. (1980) Zur systemetischen Betwertung der bandförmige kolonien bei Navicula and Fragilaria. Nova Hedwigia. 33; 723-787.

LANGE-BERTALOT H. and R. Simonse. (1978) A taxonomic revision of Nitzschia lanceolata (Grunow). 2. European and related Extra-European fresh waters and Brackish water taxa. Bacillaria 1; 11-111.

LOEBLICH A.R. III, L.A. Loeblich, H. Tappan and A.R. Loeblich Jr.. (1968) Annotated index of fossil and recent silicoflagellates and ebridians with illustrations of validly proposed taxa. The Geological Society of America. Colorado 319 p.

MASSUTI M. y R. Margalef. (1950) Introducción al estudio del plancton marino. Patronato Juan de la Cierva de Investigación Técnica (C.S. de I.C.), Sección de Biología Marina. Barcelona. 182 p.

MURRAY D. and H. Schrader. (1983) Distribution of silicoflagellates in plankton and core top samples from the Gulf of California. Mar. Micropaleontol. 7; 517-539.

POULIN M., L.B. Therriault and J.A. Cardinal. (1986) Fragilaria and Synedra (Bacillariophyceae) a morphological and ultrastructure aproach. Diatom Research 1; 99-112.

PRIDDLEY J. (1985) Handbook of the common plankton diatoms of the southern Ocean. Centrules except the genus Thalassiosira. British Antarctic Survey Natural enviromental Research Council. Cambridge. 159 p.

ROUND T.E.. (1984) The circunscriptions of Synedra and Fragilaria and their subgrupings in; Proc. Seventh. Int. Diat. Symp. D.G. Mann (Ed) O. Koeltz Koenigstein. 241-253.

SAUNDERS R.P. and D.A. Glenn. (1969) Diatoms Memories of the Hourglass cruises Vol. I Part III 1-119.

STEINDINGER K.A. and J. Williams. (1970) Dinoflagellates. Memoirs of the Hourglass Cruises Vol. II; 1-251 p.

SUBRAHMANYEN R. (1968) The Dinophyceae of Indian Seas. Part I Genus Ceratium (Schrank) Mar. Biol. Ass. of India 129 p.

TAYLOR F.J.R.. (1976) Dinoflagellates from the international Indian ocean Expedition. A report on material collected by the "Anton Bruun" 1963-1964. Bibliotheca bot. 132; 1-234.

TREGOUBOFF G. et M. Rose. (1978) Manuel de planctologie Méditerranéenne. Centre National Recherche Sci.. Paris. I y II; 1-587.

VENRICK E.L.. (1969) The distribution and ecology of oceanic diatoms in the north pacific. Thesis Ph.D. University of California. San Diego. 406 p.

VINYARD W.C.. (1975) A key to the genera of marine planktonic diatoms. Mad River Press. Eureka California. 27 p.

VINYARD W.C.. (1979) Diatoms of north America. Mad River Press. Eureka California. 119 p.

WILLIAMS D.M.. (1986) Comparative morphology of some species of Synedra Ehreimb. With a new definition of the Genus. Diatom Research. 1; 131-152.

WILLIAMS D.M. and F.E. Round. (1986) Revision of Genus Synedra Ehreimb. Diatom Research 1; 313-339.

WILLIAMS D.M. and F.E. Round. (1987) Revision of the genus Fragilaria. Diatom Research. 2; 267-288.

WOOD E.J.F.. (1963a) Dinoflagellates in the Australian region. II CSIRO. Div. Fish. Oceanog. Tech. Pap. 14; 1-55.

WOOD E.J.F.. (1963b) Dinoflagellates in the Australian region. III CSIRO. Div. Fish. Oceanog. Tech. Pap. 17; 1-20.

WOOD E.J.F.. (1968) Dinoflagellates of the Caribbean Sea and adjacent areas. University of Miami. Press. Coral Gables. 143 p.

YAMAJI I.. (1980) Illustration of marine plankton of Japan. Horkusha Pub. C.D. L.T.D.. Japan. 531 p.

APENDICE 2.

Temperatura superficial y altura del nivel del mar
para Puerto Don Juan del día 6 al 12 de Agosto
de 1986.

Horas de Muestre	Altura de Marea	Temperatura Superficial
2	7.65	28.2
4	7.32	26.2
6	4.56	29.0
8	2.13	29.0
10	2.14	29.0
12	4.32	28.5
14	5.86	28.4
16	4.72	28.5
18	1.69	28.2
20	-0.48	28.9
22	0.29	29.0
24	3.88	28.0
26	7.23	28.0
28	7.58	28.8
30	5.09	28.9
32	2.33	28.8
34	1.65	28.0
36	3.59	28.6
38	5.73	28.1
40	5.47	28.0
42	2.88	28.0
44	0.34	27.0
46	0.18	29.0
48	3.03	29.0
50	6.52	28.5
52	7.55	28.0
54	5.57	28.0
56	2.67	28.0
58	1.37	27.2
60	2.74	28.6
62	5.19	28.1
64	5.86	26.5
66	4.06	26.5
68	1.52	26.5
70	0.71	27.0
72	2.45	29.0
74	5.64	29.0
76	7.19	28.0
78	5.88	28.0
80	3.12	28.8
82	1.35	27.5
84	1.95	28.0
86	4.32	27.8
88	5.68	26.5
90	4.96	27.0
92	2.85	27.2
94	1.51	28.0
96	2.29	28.0
98	4.79	28.0
100	6.57	28.0

102	5.93	28.0
104	3.60	27.0
106	1.58	27.0
108	1.40	28.1
110	3.28	28.0
112	5.21	27.5
114	5.41	27.9
116	4.09	27.8
118	2.69	30.0
120	2.63	30.0
122	4.14	29.0
124	5.79	29.0
126	5.73	28.5
128	4.03	28.0
130	2.01	28.0
132	1.20	27.0
134	1.26	27.0
136	4.23	26.0
138	5.31	26.0
140	5.00	27.0
142	3.98	27.5
144	3.39	28.0
146	3.85	29.0
148	4.97	29.0
150	5.31	26.0

APENDICE 3.

Nominación de variables y eigenvectores encontrados
en el análisis de componente principal.

Apéndice 3.1 Abreviaturas de las variables transformadas utilizadas en el PCA para las fracciones integrales.

	SUPERFICIE				5 METROS			
	ABUN	TAXA	GENEROS	H'	ABUNDAN	TAXA	GENEROS	H'
DIATOMEAS CENTRALES	ADCS	TDCS	GDCS	HDCS	ADCF	TDCF	GDCF	HDCF
DIATOMEAS PENNADAS	ADPS	TDPS	GDPS	HCPS	ADPF	TDPF	GDPF	HDPF
DINOFLAGELADOS	ADIS	TDIS	GDIS	HDIS	ADIF	TDIF	GDIF	GDIF
SILICOFAGELADOS	ASIS	TSIS	GSIS		ASIF	TSIF	GSIF	
CIANOFITAS	ACOS	TCIS	GCIS		ACIF	TCIF	GCIF	
TOTAL								

Apendice 3.2. De todos los parámetros de las
"Fracciones integrales" superficiales.
componente

Vari	1	2	3	4	5	6	7
ADCS	0.100	-0.200	0.110	-0.020	0.230	-0.550	-0.280
ADPS	-0.060	0.010	-0.510	0.050	0.290	-0.180	0.360
ADIS	0.320	0.130	0.050	0.080	-0.250	-0.330	0.160
ASIS	0.060	-0.007	0.020	-0.350	0.180	0.280	-0.250
ACIS	0.290	-0.110	-0.060	-0.011	0.000	-0.330	0.004
TDCS	0.360	-0.030	-0.200	-0.260	-0.005	0.120	-0.080
TDPS	0.360	-0.130	0.040	0.030	-0.010	0.200	0.330
TDIS	0.230	0.430	-0.090	0.180	-0.110	-0.160	-0.080
TSIS	0.230	0.060	0.150	0.190	0.500	0.090	-0.090
TCIS	0.070	-0.400	-0.220	0.390	-0.160	0.060	-0.230
GDCS	0.360	0.020	-0.060	-0.160	-0.100	0.020	0.060
GDPS	0.280	-0.200	0.080	0.020	0.040	0.240	0.380
GDIS	0.200	0.370	0.060	0.390	-0.130	-0.003	0.010
GSIS	0.270	0.050	0.010	0.140	0.500	0.140	-0.210
GCIS	0.040	-0.410	-0.220	0.400	-0.120	0.040	-0.250
HDCS	0.110	0.006	-0.430	-0.160	-0.230	0.240	-0.110
HDPS	0.150	-0.090	0.510	-0.010	-0.290	0.120	-0.200
HDIS	-0.040	0.420	-0.210	0.100	-0.030	0.200	-0.310
MAREA	0.160	-0.015	-0.160	-0.300	-0.080	-0.220	-0.270

Apendice 3.3. De todos los parámetros de las
"Fracciones integrales" a 5 metros.
componentes

Vari	1	2	3	4	5	6	7	8
ADCF	0.36	0.15	0.12	-0.03	0.15	-0.38	0.20	-0.04
ADPF	0.09	0.17	-0.41	0.26	0.10	0.16	-0.11	0.20
ADIF	0.35	0.01	-0.15	0.33	0.02	0.00	-0.12	-0.31
ASIF	0.17	0.00	0.16	0.06	0.10	-0.05	-0.09	0.63
ACIF	0.09	0.10	0.03	0.14	-0.13	-0.23	0.55	-0.18
TDCF	0.31	-0.28	0.03	-0.11	0.16	0.31	0.22	-0.13
TDPF	0.37	0.13	0.26	-0.21	0.10	0.19	-0.15	-0.02
TDIF	0.27	-0.29	0.12	0.28	-0.28	-0.11	-0.28	-0.05
TSIF	0.29	0.11	-0.24	-0.19	-0.45	0.12	0.00	0.00
TCIF	-0.11	0.24	0.36	0.34	-0.15	0.29	0.04	-0.36
GDCF	0.27	-0.34	-0.03	-0.05	0.23	0.29	0.18	-0.09
GDPF	0.22	0.21	0.25	-0.25	0.06	0.17	-0.27	0.17
GDIF	0.17	-0.35	0.12	0.27	-0.30	-0.10	-0.14	0.00
GSIF	0.06	0.19	-0.19	-0.30	-0.56	0.07	-0.07	-0.05
GCIF	-0.08	0.23	0.38	0.34	-0.11	0.29	0.07	-0.06
HDCF	-0.25	-0.30	-0.16	0.02	-0.03	0.45	-0.03	-0.04
HDPF	-0.12	-0.15	-0.39	-0.36	-0.17	0.03	0.13	-0.14
HDIF	-0.11	-0.42	-0.15	-0.04	-0.15	-0.22	-0.05	0.25
MAREA	0.11	-0.03	-0.09	0.08	-0.21	0.18	0.53	0.51

Apendice 3.4. De las abundancias de las "Fracciones integrales" para la superficie.

Vari	componente		
	1	2	3
ADCS	-0.436	-0.091	0.123
ADPS	0.032	0.309	0.906
ADIS	-0.484	0.388	-0.333
ASIS	-0.090	-0.811	0.158
ACIS	-0.594	0.104	0.135
MAREA	-0.460	-0.275	0.092

Apendice 3.5. De las abundancias de las "Fracciones integrales" a 5 metros.

Vari	componente			
	1	2	3	4
ADCF	0.531	0.369	-0.130	-0.277
ADPF	0.269	-0.749	0.309	-0.004
ADIF	0.554	-0.237	-0.019	-0.454
ASIF	0.287	0.492	0.621	0.037
ACIF	0.368	0.031	-0.678	0.325
MAREA	0.345	-0.047	0.197	0.780

Apendice 3.6. Del número de "Fracciones integrales" en superficie. taxa para las

Vari	componente		
	1	2	3
TDCS	0.596	-0.019	0.201
TDPS	0.554	-0.287	-0.103
TDIS	0.327	0.507	-0.199
TSIS	0.357	0.053	-0.621
TCIS	0.117	-0.768	0.096
MAREA	0.296	0.255	0.716

Apendice 3.7. Del número de "Fracciones integrales" en 5 metros. taxa para las

VARI	componente		
	1	2	3
TDCF	-0.573	0.078	-0.174
TDPF	-0.448	0.499	-0.038
TDIF	-0.479	0.272	0.089
TSIF	0.201	-0.313	0.125
TCIF	0.201	0.581	0.667
MAREA	0.222	-0.482	0.706

Apendice 3.8. Del número de géneros para las
"Fracciones integrales" en superficie.
componente

Vari	1	2	3
GDCS	0.539	0.286	-0.015
GDPS	0.498	-0.160	-0.346
GDIS	0.366	-0.389	0.537
GSIS	0.500	-0.211	0.133
GCIS	0.037	-0.449	-0.201
MAREA	0.272	0.702	-0.201

Apendice 3.9. Del número de géneros para las
"Fracciones integrales" en 5 metros
componente

Vari	1	2	3
GDCE	-0.651	-0.084	-0.024
GDPE	0.176	-0.147	-0.608
GDIF	-0.535	0.095	-0.283
GSIF	0.335	-0.700	-0.107
GCIF	0.268	0.568	-0.563
MAREA	-0.269	-0.384	-0.469

Apendice 3.10. Del índice de diversidad de Shannon y
Weaver para las "Fracciones integrales" en superficie
componente

Vari	1	2
HDCS	0.597	-0.350
HDPS	-0.488	-0.470
HDIS	0.474	0.514
MAREA	0.423	-0.625

Apendice 3.11. Del índice de diversidad de Shannon y
Weaver para las "Fracciones integrales" a 5 metros.
componente

Vari	1	2
HDCF	0.470	-0.443
HDPF	0.615	0.281
HDIF	0.631	0.006
MAREA	-0.036	-0.850

Apendice 3.12. De las abundancias para las
"Fracciones dominantes" en superficie.
componente

Vari	1	2
CIAS	-0.110	-0.403
NANS	-0.709	0.060
DICS	-0.120	0.620
DIPS	-0.695	0.139
MAREA	-0.002	-0.654

Apendice 3.13. De las abundancias para las
"Fracciones dominantes" en 5 metros.
componente

Vari	1	2	3
CIAF	-0.192	-0.373	0.854
NANF	-0.654	0.286	0.231
DICF	-0.649	0.234	-0.257
DIPF	0.282	0.510	0.428
MAREA	0.181	0.680	0.123