

1 9 9 1 - A

083426659

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



“DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS EN LA LAGUNA COSTERA
AGUA DULCE, JALISCO, MEXICO EN EL INVIERNO
Y PRIMAVERA DE 1992”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

RAMIRO FLORES VARGAS

GUADALAJARA, JALISCO. 1993

"DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS EN LA LAGUNA COSTERA AGUA DULCE,
JALISCO, MEXICO EN EL INVIERNO Y PRIMAVERA DE 1992".

PRESENTA:

P. EN BIOL. RAMIRO FLORES VARGAS



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Sección

Expediente

Número

C. RAMIRO FLORES VARGAS
P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS EN LA LAGUNA COSTERA AGUA DULCE, JALISCO, MEXICO EN EL INVIERNO Y PRIMAVERA DE 1992" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha Tesis el M.en C. Carmen Franco Gordo.

A T E N T A M E N T E
" PIENSA Y TRABAJA "
"AÑO DEL BICENTENARIO"
Guadalajara, Jal., 28 de Julio de 1992.
EL DIRECTOR



FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

Juan Luis Cifuentes Lemus
M. EN C. JUAN LUIS CIFUENTES LEMUS

EL SECRETARIO

Jesús Alberto Espinosa Arias
BIOL. JESUS ALBERTO ESPINOSA ARIAS

c.c.p.- M.en C. Carmen Franco Gordo, Director de tesis pte.-
c.c.p.- El expediente del alumno.

JLCL>JAEA>Cglr.

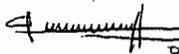
Al contestar este oficio cítese fecha y número

M. EN C. JUAN LUIS CIFUENTES LEMUS
DIRECTOR DE LA FAC. DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
P R E S E N T E.

Por medio de la presente, me permito informarle que una vez realizada la revisión final de tesis denominada "Diatomeas y Dinoflagelados en la Laguna Costera ' Agua Dulce México en el Invierno y Primavera de 1992" elaborada por el pasante en Biología y habiéndose efectuado las observaciones pertinentes, considero para su publicación, por lo que ruego a usted, se corran los trámites correspondientes.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para reiterarle mi consideración más distinguida.

A T E N T A M E N T E
San Patricio-Melaque, Jal. 02 de Noviembre 1992



M. EN C. MA. DEL CARMEN FRANCO GORDO
DIRECTORA DE TESIS

DEDICATORIAS

A MIS PADRES.

Carmen y J. Guadalupe a quienes entrego el fruto obtenido a través del esfuerzo que implicó tantos años de continua - actividad para llegar al final y en donde se refleja todo el apoyo que por siempre me brindaron.

A MIS HERMANOS (AS).

Pepe, Rosalina, Luis, Julia, Lucero, y Oscar quienes han - compartido conmigo tantos momentos difíciles y de quienes he obtenido mucho apoyo y cariño sin egoísmo para seguir - siempre adelante.

A MIS AMIGOS.

Horacio, Jorge, Rosita y Guillermo amigos de juventud de - quienes obtuve apoyo moral y me alentaron para que con - tinuara con mis estudios.

A LAURA PARTIDA.

Amiga y compañera de tantos años como estudiantes y por - su gran amistad.

A ANALI.

Amiga intrahable con la que he compartido una gran amis - tad y tantas experiencias en múltiples trabajos, por el - apoyo que me brindó en la elaboración de este trabajo.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE GRUPO.

Anali, Mirella, Antonio, Edith, Edu y Lily con los que - compartí mis últimas experiencias y en la actualidad - amigos por siempre.

AGRADECIMIENTOS

A mi directora de tesis M. en C. Carmen Franco Gordo por el constante apoyo y consejos que me brindo durante la elaboracion de este trabajo.

A mis asesores M. en C. Emilio Michel M. Biol. Carmen Carrillo. M. en C. Ma.del Refugio Mora N. por sus acertadas y valiosas correcciones.

Al M.en C. Genaro Gabriel Ortíz del Lab. de Morfologia de la Fac. de Cs. Biologicas por haberme facilitado el acceso al Microscopio Invertido.

A mis compañeros del Laboratorio de Plancton a la Pas. en Biol. Mirella Sausedo L. quien me ayudo durante los muestreos de campo y con material para la elaboracion del presente trabajo y a la Biol. Anali Rodriguez V. por la excelente colaboración en los muestreos de campo y por el apoyo en la identificacion de especimenes asi como el haberme proporcionado la bibliografía en su mayoria para la elaboracion del presente trabajo.

Al personal de Tortuga marina Judith. Carmen, Gaby, Estela Berna y Al. por los multiples apoyos brindados para la realización de este trabajo.

A Sandra encargada del Lab. de Ecología Marina por asesorarme en el uso de la computadora.

Al Biol. Martin Huerta, Pas. en Biol. Juan Jose Varela y al F. Matematico Rovertto Toscano por el valioso apoyo con lo que fue posible asi finalizar este documento.

Para todas las personas que intervinieron en la elaboracion de este trabajo UN PROFUNDO Y SINCERO AGRADECIMIENTO.

INDICE

RESUMEN	i
INDICE DE FIGURAS	II-V
INDICE DE CUADROS	VI
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES.....	3
OBJETIVOS	4
AREA DE ESTUDIO	5
MATERIAL Y METODO	6
DIAGNOSIS DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS	8
RESULTADOS.....	10-24
POSICION TAXONOMICA DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS IDENTIFICADOS EN LA LAGUNA COSTERA DE AGUA DULCE, JALISCO (INVIERNO-PRIMAVERA 1992).....	10-11
SISTEMATICA	12-14
CHRYSOPHYTA	
GENERO MELOSIRA	12
GENERO CHAETOCEROS	12
GENERO SYNEDRA	12
GENERO PLEUROSIGMA	13
GENERO AMPHORA	13
GENERO BACILLARIA	13
GENERO CAMPYLODISCUS	14
PYRROPHYTA	
GENERO CERATIUM	14
GENERO PROTOFERIDINIUM	14
CONDICIONES HIDROLOGICAS EN LA LAGUNA COSTERA AGUA DULCE JALISCO (INVIERNO-PRIMAVERA, 1992)	15-16
COMPOSICION ESPECIFICA EN LA LAGUNA COSTERA AGUA DULCE JALISCO (INVIERNO-PRIMAVERA, 1992)	17
DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS EN LA LAGUNA COSTERA AGUA DULCE JALISCO (INVIERNO-PRIMA- VERA, 1992)	18-23
ANALISIS DE DIVERSIDAD	24
ANALISIS DE SIMILITUD	24
DISCUSIONES	25-31
CONCLUSIONES	32
BIBLIOGRAFIA	33-35
ANEXO I FIGURAS	36-82
ANEXO II CUADROS	83-85

RESUMEN

A finales de Invierno y principios de Primavera de 1992 se realizó una colecta de fitoplancton en 6 estaciones de la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México, con la finalidad de analizar la variación en la composición específica de diatomeas y dinoflagelados en el tiempo y en el espacio, así como su posible relación con los parametros fisico-quimicos. En este trabajo se analiza también la diversidad específica (H') y la similitud entre las estaciones.

Los muestreos se realizaron al inicio de Enero (Invierno), y en el inicio de Abril (Primavera) de 1992. Se utilizó una botella tipo "van Dor" de un litro de capacidad, la muestra fitoplanctónica fue colectada a un metro de profundidad registrandose en cada estación de muestreo la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y potencial hidrogeno de la parte superficial, a 1 metro de profundidad y a la profundidad máxima registrada.

Se utilizó la tecnica de Uthermol para el analisis cuantitativo y cualitativo. Las células identificadas se normalizarón a 1000 ml., utilizandose estos valores en todos los analisis.

Fueron analizadas un total de 309866 células fitoplanctónicas. Se identificaron un total de 12 generos y 19 especies de diatomeas, y 5 generos y 8 especies de dinoflagelados. Las células que presentaron mayor abundancia en el invierno y la primavera fue la diatomea *Nitzschia longissima* y el dinoflagelado *Girardinium fissum*.

Se registran diversidades para ambas estaciones del año entre 1.4 bit/individuo y 2.5 bit/individuo correspondiendo las menores diversidades a la estación de invierno.

Se observa que la composición específica varía muy poco en relación al invierno y la primavera, ya que la similitud analizada presenta valores de 99.56% en invierno y 95.43% en primavera de 1992.

INDICE DE FIGURAS

- Fig. 1 Localización geográfica de la Laguna Costera Agua Dulce. p. 36
- Fig. 2 Localización de las estaciones de muestreo en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México. p.37
- Fig. 3 Esquema general de una diatomea. p. 38
- Fig. 4 Esquema general de un Dinoflagelado. p. 39
- Fig. 5 Melosira moniliformis. p. 40
- Fig. 6 Chaetoceros brevis. p.41
- Fig. 7 Cynedra undulata y Cynedra cf. hantzschiana. p. 42
- Fig. 8 Pleurosigma formosum. p. 43
- Fig. 9 Amphora marina y Amphora coffeaeformis. p. 44
- Fig. 10 Bacillaria paxillifer. p. 45
- Fig. 11 Campylodiscus biconstatua. p. 46
- Fig. 12 Ceratium furca y Protoperidinium conicum. p. 47
- Fig. 13 Temperatura registrada a 1 mt. en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México. en Enero Invierno 1992. p.48
- Fig. 14 Tempertatura registrada en superficie y fondo en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México en Enero Invierno 1992. p. 49
- Fig. 15 Salinidad registrada a 1 mt. en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México en Enero Invierno 1992 p. 50
- Fig. 16 Salinidad en superficie y fondo registrada en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México en Enero Invierno 1992. p. 51
- Fig. 17 Potencial de Hidrogeno registrado a 1 mt. en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México en Enero Invierno 1992. p. 52
- Fig. 18 Potencial de Hidrogeno registrados en superficie y fondo en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México en Enero Invierno 1992. p. 53
- Fig. 19 Oxígeno disuelto registrado a 1 mt. en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México en Enero Invierno 1992. p. 54

- Fig. 20 Temperatura registrada a un metro de profundidad en la Laguna Costera de Agua Dulce, Jalisco México. Abril. Primavera de 1992. p. 55
- Fig. 21 Temperatura registrada en superficie y fondo en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera. p. 56
- Fig. 22 Salinidad registrada a un metro de profundidad en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p. 57
- Fig. 23 Salinidad registrada en superficie y fondo en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México. Primavera de 1992. p. 58
- Fig. 24 Potencial Hidrogeno registrado a un metro de profundidad en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera 1992. p. 59
- Fig. 25 Potencial hidrogeno registrado en superficie y fondo en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p. 60
- Fig. 26 Oxígeno disuelto registrado a un metro en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p. 61
- Fig. 27 Distribución y abundancia de Coscinodiscus perforatus, Nitzschia longissima, en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Invierno de 1992. p. 62
- Fig. 28 Distribución y abundancia de Gyrosigma balticum, Amphora marina, Synedra undulata en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Invierno de 1992. p. 63
- Fig. 29 Distribución y abundancia de Navicula directa, Nitzschia delicatissima, Amphiprora alata, Navicula cancellata en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Invierno de 1992. p. 64
- Fig. 30 Distribución y abundancia de Melosira moniliformis, Amphora ventricosa, Nitzschia habiribirshawii, Chaetoceros brevis en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Invierno de 1992. p. 65
- Fig. 31 Distribución y abundancia de Bacillaria paxillifer, Campylodiscus bicostatus, Amphora sp en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Invierno de 1992. p. 66
- Fig. 32 Distribución y abundancia de Gyrodinium fissum y Protoparidinium cf. pellucidum en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Invierno de 1992. p. 67

- Fig. 33 Distribución y abundancia de *Ceratium fusus*, *Pyrophacus* sp. *Protoperidinium ovatum* en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Invierno de 1992. pp. 68
- Fig. 34 Distribución y abundancia de *Navicula cancellata*, *Chaetoceros brevis*, *Gyrodinium balticum* en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p. 69
- Fig. 35 Distribución y abundancia de *Nitzschia longissima* en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p. 70
- Fig. 36 Distribución y abundancia de *Amphora marina*, *Synedra undulata*, *Amphiprora alata*, *Navicula distans* en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p. 74
- Fig. 37 Distribución y abundancia de *Nitzschia delicatissima*, *Amphora* sp. *Amphora ventricosa*, en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México. Primavera de 1992. p. 72
- Fig. 38 Distribución y abundancia de *Bacillaria paxillifer*, *Nitzschia harbushawii*, *Coscinodiscus perforatus*, *Navicula directa* en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p. 73
- Fig. 39 Distribución y abundancia de *Melosira moniliformis*, *Pleurosigma formosum*, *Amphora coffeaeformis* y *Synedra undulata* en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p. 71
- Fig. 40 Distribución y abundancia de *Protoperidinium* cf. *pellucidum*, *Gyrodinium fissum* en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p. 75
- Fig. 41 Distribución y abundancia de *Pyrophacus* sp. *Prorocentrum gracile*, *Protoperidinium conicum* y *Ceratium furca* en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p. 76
- Fig. 42 Diversidad específica (H') registrada en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Invierno de 1992. p. 77
- Fig. 43 Diversidad específica (H') registrada en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p. 78
- Fig. 44 Índice de similitud (Staënder) entre las estaciones muestreadas en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Invierno de 1992. p. 79
- Fig. 45 Índice de similitud (Staënder) entre las estaciones muestreadas en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. 80

- Fig. 46 Densidad de Diatomeas y Dinoflagelados registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Invierno de 1992. p. 81
- Fig. 47 Densidad de Diatomeas y Dinoflagelados registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p. 82

INDICE DE CUADROS

CUADRO I. Temperatura ($^{\circ}\text{C}$), Salinidad (%), Oxígeno disuelto (ml./l.), pH, a 1 mt. de profundidad. Diversidad (H'), Densidad de Diatomeas y Dinoflagelados (cel./l.), registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Invierno de 1992. p. 83

CUADRO II. Temperatura ($^{\circ}\text{C}$), Salinidad (%), Oxígeno Disuelto (ml./l.), pH, a 1 mt. de profundidad. Diversidad (H'), densidad de Diatomeas y Dinoflagelados (cel./l.) registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Primavera de 1992. p.83

CUADRO III. Lista de especies de Diatomeas Y Dinoflagelados registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Invierno de 1992. p.84

CUADRO IV. Lista de especies de Diatomeas y Dinoflagelados registrados en la Laguna Costera Agua Dulca, Jalisco México Primavera de 1992. p. 85

INTRODUCCION

El término plancton se refiere a plantas y animales suspendidos y de nado libre, por lo tanto los seres que forman el plancton son aquellos que se caracterizan por su independencia biológica con respecto al fondo y que están siendo acarreados por las aguas o nadando débilmente (Cifuentes, 1987; Dawes, 1981).

La distinción del plancton en cuanto a su tamaño no es a veces clara, ya que los autores proponen aplicar los distintos nombres conforme un criterio particular de cada uno de ellos (González de Infante, 1988), uno de estos sistemas de clasificación es el que divide al plancton en cinco grupos, de acuerdo a su tamaño: ultraplankton, formado por organismos que miden menos de 5 micras, generalmente por microflagelados; el nanoplankton, que son organismos que miden de 5 a 50 micras en donde se encuentran las variedades más pequeñas de diatomeas y dinoflagelados; el microplankton varía en tamaño de 50 a 500 micras en donde se encuentran diatomeas, dinoflagelados y huevos de peces; el mesoplankton que mide entre de 5 y 50 mm., incluye a los grupos de copépodos; megaloplankton es mayor de 50 mm., incluye grandes medusas, salpas y larvas de peces (Weihaupt, 1977; Tait, 1987; Dawes, 1981).

El fitoplancton está formado por un extenso grupo de organismos que se caracterizan por tener un sistema de locomoción bastante restringida y cuya distribución esta influenciada por los movimientos del agua. Los grupos más abundantes del fitoplancton son las diatomeas, dinoflagelados y cocolitoféridos (Villem, 1981; Cifuentes, 1987).

Una de las características más notables del fitoplancton es su capacidad autótrofa y fotosintética donde se encuentran las algas unicelulares, en forma de filamentos y colonias o bien son plantas multicelulares macroscópicas (Cifuentes, 1987; Dawes, 1986; Wetzel, 1987).

El fitoplancton por requerir de la luz del sol para su actividad fotosintética, esta limitado al estrato superficial; otro limitante esencial para el desarrollo y crecimiento del fitoplancton, son los nutrientes y gases disueltos como el bióxido de carbono, por lo que se puede decir que existe fitoplancton solo en ciertas zonas con más abundancia, aunque suele encontrarse en la mayoría de las zonas verticales del océano en menor cantidad (Cifuentes, 1987).

Los estudios de fitoplancton constituyen una parte fundamental de la hidrobiología siendo las estimaciones cualitativas y cuantitativas así como las de su biomasa, la herramienta básica para conocer las comunidades fitoplanctónicas (Gómez-Aguirre, 1981).

ANTECEDENTES

Pasten-Dávalos y Robles-Mungaray (1961) presentan un trabajo sobre fitoplancton primaveral en la Bahía de Puerto Libertad, Sonora.

Gómez-Aguirre (1965) estudia el comportamiento estacional del plancton de la laguna de Términos, Campeche, y realiza también algunas consideraciones del plancton primaveral en la boca de Paso Real, Campeche.

Gómez-Aguirre (1968) presenta un plan piloto para estudios del plancton en la laguna de Yávaros-Escuinapa, Sonora. Este mismo autor en 1972 realiza un Crucero para el reconocimiento de plancton en las costas del Pacífico Mexicano.

Gómez-Aguirre, et al., (1974) presentan dos trabajos sobre el plancton de lagunas costeras, el primero de ellos durante un ciclo anual en el sistema Huizache-Caimanero, Son.; el segundo de ellos, también en un ciclo anual, en la Laguna de Yávaros, Son.

Gómez-Aguirre (1976) realiza observaciones sobre las variaciones estacionales y anuales del plancton de lagunas costeras del noroeste de México. En 1977, realiza observaciones comparativas de resultados de estudios del plancton de lagunas costeras del Golfo de México.

Otro de los trabajos de Gómez-Aguirre (1977) sobre el microplancton es el que realiza en el Banco de Campeche durante el periodo Mayo-Junio de 1975; y en 1976 realiza un estudio del microplancton del Banco de Campeche solo durante el mes de Agosto de ese año.

Hermosillo-Santoyo (1979), analizan la composición del fitoplancton de la Laguna del Mar Muerto, en los límites de Oaxaca y Chiapas.

Otros estudios de planctología en los litorales del noroeste de México, Sinaloa y Nayarit son los realizados por Licea-Durán (1970 a y 1970 b), que se refieren al fitoplancton invernal del sistema Teacapán-Agua Brava, Nayarit y a la sistemática, distribución y variación estacional de las diatomeas del plancton de la laguna de Agiabampo en los estados de Sonora y Sinaloa.

Martínez-Guerrero (1971) estudia la variación estacional del fitoplancton haciendo referencia especialmente al problema existente en la producción ostrícola de la región de San Blas, Nayarit.

Santoyo-Reyes (1972), realizó estudios sobre la variación estacional del fitoplancton y su relación con la hidrología en la laguna de Yávaros, Sonora.

Otro trabajo es el realizado por Cortés-Altamirano y Rojas (1981), en la bahía de Mazatlán, Sin., sobre variación estacional de comunidades fitoplanctónicas.

Gómez-Aguirre (1981) analiza las comunidades planctónicas representativas de estuarios y lagunas costeras del noroeste de México.

León-Alvarez (1981), realizó uno de los trabajos más representativos sobre plancton en las costas de Jalisco, variación a pequeña escala (tiempo-espacio) de la composición y abundancia del microplancton de la Bahía de Chamela, Jalisco.

En la Laguna Costera Agua Dulce se han realizado algunos trabajos enfocados a distintos aspectos, cuyos resultados son de mucha importancia y utilidad para el presente estudio.

La Dirección General de Acuacultura, de la Secretaría de Pesca, en el año de 1977, realiza un estudio sobre la hidrología, salinidad y temperatura de la Laguna de Agua Dulce.

Lucano-Ramírez (1991), presenta un trabajo sobre la madurez gonádica y estructura poblacional de la lisa (Mugil curema) de la Laguna de Agua Dulce, en el cual registra algunos parámetros físico-químicos presentes cada mes durante un ciclo anual.

Landa-Jaime (1991) realizó un estudio sobre Moluscos Bentónicos en la Laguna Costera de Agua Dulce, Jalisco, México, en el cual registra también parámetros físico-químicos durante un ciclo anual estacional.

El trabajo más reciente realizado en la Laguna de Agua Dulce es el de Rodríguez-Vallín (1992), quien hace un estudio sobre la composición fitoplanctónica de ese sistema lagunar.

Sin embargo, a pesar de los trabajos ya realizados en varias lagunas costeras de México, faltan estudios básicos sobre la composición fitoplanctónica de las lagunas costeras, en particular las del Estado de Jalisco. Es por lo tanto necesario desarrollar estudios que manifiesten un amplio reconocimiento de la composición de las comunidades planctónicas de estos cuerpos de agua.

OBJETIVOS

1.- Conocer la composición específica de diatomeas y dinoflagelados en el Invierno-Primavera de 1992, en la Laguna Costera de Agua Dulce, Jalisco, México.

2.- Determinar la variación en tiempo y espacio de las células identificadas y su posible relación con: salinidad, temperatura, oxígeno y pH, de la Laguna Costera Agua Dulce durante el periodo de Invierno-Primavera 1992.

3.- Analizar la diversidad específica de las diatomeas y dinoflagelados en el Invierno y Primavera de 1992, en la Laguna Costera de Agua Dulce.

AREA DE ESTUDIO

La Laguna Costera Agua Dulce se localiza entre las coordenadas geográficas de 20°05'30" latitud Noroeste y 105°29'53" longitud Oeste. Su eje principal tiene una dirección Noroeste-Suroeste, se extiende paralelamente al mar (Fig. 1). Al Noroeste se encuentra la parte más angosta en donde se efectúa la comunicación con el mar (Landa-Jaime, 1991).

En el Suroeste esta la parte más amplia con 2100 m., presenta un canal de intercomunicación que se extiende en una distancia de 5 Km. de longitud (Landa-Jaime, 1991).

Esta Laguna presenta una cuenca de 44.27 Km. y una superficie de 700 Hectarias. Los aportes de agua dulce son estacionales; la fuente más importante es el canal que se comunica con el estero el Ermitaño, el cual aporta la mayor parte de agua dulce y salobre a la laguna, ya que este estero también cuenta con una boca efímera (Mariscal-Romero, 1989).

Su clima de acuerdo a la clasificación de Warren Thornth W., se clasifica en semiseco, con Otoño y Primavera secos, sin estación invernal bien definida. Presentando lluvias de Verano menores a los 1000 mm. anuales (Landa-Jaime, 1991).

MATERIAL Y METODO

Se determinaron 6 estaciones mediante un muestreo piloto en el cual se analizó la densidad de Diatomeas y Dinoflagelados así como la diversidad específica de cada una de las estaciones muestreadas.

Se realizaron dos muestreos fitoplanctónicos el primero de ellos en el mes de Enero (Invierno) de 1992 y el segundo en el mes de Abril (Primavera) de 1992, en 6 estaciones localizadas en la Laguna Costera Agua Dulce. (Fig.- 2).

En los muestreos se empleo una lancha con motor fuera de borda.

Como primer paso se tomarón los parametro fisico-quimicos representativos de cada sitio de muestreo.

La temperatura del agua fue registrada con un termómetro de cubeta, de graduación de 0 a 50 C°.

La Salinidad se determinó con un refractómetro de lectura directa.

La determinación de Oxígeno Disuelto se realizó por el método de Winkler.

Se utilizó un disco de Secchi para determinar la profundidad y la transparencia del agua.

El potencial de Hidrógeno se determinó mediante un potenciómetro digital de lectura directa.

Las muestras de fitoplancton se colectarán con una botella tipo "Van Dor" con capacidad de un litro, mismas que se puso en un frasco de vidrio de 1000 ml. las muestras se fijaron con una solución de formol al 4%.

Cada frasco fue numerado y etiquetado con los datos generales de la colecta y características del lugar en el momento de tomar cada muestreo.

En el Laboratorio de Plancton de la Facultad de Ciencias Biológicas se realizó el analisis cualitativo y cuantitativo utilizando la tecnica de Uthermol (Hasle, 1978); para lo cual se utilizó un microscopio invertido marca American Optical.

La identificación taxonómica de diatomeas y dinoflagelados estuvo basada en los criterios de Reyes-Vázquez (1975), Cupp (1977), Bold (1967), Durán (1974), Harnols (1980), Hustedt (1959) y Yamaji (1984). Para dinoflagelados se utilizaron

los trabajos de Klement (1964), Pasantes (1978), Saunders (1969), Schiller (1933), Steidinger (1970) y Taylor (1976).

Para este trabajo se identifico una muestra minima de 600 células de acuerdo a los criterios de Margalef (1972), Romero-Ibarra, y Gómez-Muñoz (1986) y Siqueiros (1991).

Las células identificadas fueron extrapoladas a un volumen de 1000 ml., mismas que se utilizaron para representar la distribución y abundancia de cada especie en cada estación muestreada utilizando mapas de la Laguna Costera Agua Dulce.

Finalmente para completar los estudios y analisis y comparación de la diversidad y similitud en las estaciones muestreadas de las especies se utilizo la Formula de Similitud de Staender

$$SIMI = \frac{\sum_{i=1}^S P_{1i} P_{2i}}{\sqrt{\sum_{i=1}^S P_{1i}} \sqrt{\sum_{i=1}^S P_{2i}}}$$

donde: P_i = abundancia proporcional de la especie en la muestra

S = el número total de especies en las muestras ponderadas

Se realizó un analisis de la similitud entre cada estación muestreada utilizando las siguientes formulas.

$$\text{Indice de similitud} = \frac{2c}{a+b}$$

donde:

a = No de la especie a.
 b = No de la especie b.
 c = No total de especies

DIAGNOSIS

Clase: Bacillariophyceae.

Aunque representan una gran diversidad de formas y tamaños las diatomeas son usualmente reconocidas por su capsula o frústula de sílice a menudo primorosamente ornamentadas, las formas de las diatomeas son de las más variadas y elegantes que se pueden imaginar: discoidales, triangulares, poligonales, circulares, esferoides, alargadas, redondeadas, ovaladas, lanceoladas y elípticas. Con las circunstancias de que de cada especie tiene aspectos distintos según se observe de frente (vista valvar) y de lado (vista cingular). Sus dimensiones también son muy diversas desde las más pequeñas de 5 a 10 μ hasta las más grandes de 230 a 500 μ (Newell, 1979; Ruiz, 1979).

Una de las características únicas y de más importancia es la forma de la frústula que presenta dos partes o valvas, una adecuadamente acomodada dentro de la otra que más bien parece una tapa de una caja que se enchufa sobre la otra como las dos piezas que forman una caja de petri. Las dos valvas se unen en un sitio llamado zona conectiva, visible únicamente cuando la diatomea se coloca de lado. En algunos grupos de diatomeas se observan, a lo largo de la cara valvar, una línea o estria llamada rafé, que puede ser recta o sinuosa y tiene, en los dos extremos y en la parte central, unos engrosamientos denominados nódulos. En la frústula se observan, además, muy variadas grabaciones en forma de punto, estrias reticulosas aureolares. Estas grabaciones proporcionan una característica de clasificación taxonómica (Ruiz 1979).

Existe una masa de citoplasma que contiene los núcleos que pueden ser de color amarillento o pardusco y están unidos por filamentos citoplásmicos a la pared de la célula. En las diatomeas se reconocen dos subclases principales, centrales y pennadas; Centrales: la distinción en éstas es a partir de la ornamentación radial que presentan sus frústulas siguiendo un patrón esculpido de la región central hacia afuera. Estas diatomeas son características de aguas marinas y salobres. Pennadas: las líneas que presentan en las valvas se encuentran en forma bilateral, algo semejantes a plumas a un lado y otro del eje longitudinal, de ahí su nombre de pennadas. Estas diatomeas son típicas de aguas dulces, aunque también las hay marinas (Newell, 1979, Ruiz, 1979) (Fig. 3).

Clase: Dinophyceae

Los dinoflagelados poseen algunos caracteres similares a los flagelados, por lo que algunos autores sitúan a ambos grupos en uno solo, son organismos unicelulares, microscópicos, aillados en cenobios, libres o fijos. Los dinoflagelados forman un orden cuyas células típicamente se caracterizan por tener dos flagelos

que se incertan en dos cavidades llamadas surcos: uno en forma transversal, en forma de anillo ecuatorial que rodean a toda la célula y el otro es perpendicular al exterior. usualmente los dinoflagelados están encerrados en una ornamentada membrana celulósica, formada de pequeñas plaquitas estriadas que les dan un aspecto reticulado, aunque algunos son desnudos, presentan un solo núcleo y numerosos cromato-foros que contienen cromatina, estos parecen estar concentrados en forma de rosario. Generalmente tienen tambien un sistema de vacuolas probablemente para la entrada de alimentos. Las formas que presentan los dinoflagelados son muy variada: redondeados, ovoides, discoidales y a menudo provistos de apéndices, o prominencias aladas con aspecto de cuernos; su reproducción es por división binaria; ciertas especies forman esporas, zoosporas y quistes. Los dinoflagelados comprenden numerosas especies tanto marinos y de agua dulce, predominando los primeros, aunque se les puede encontrar en charcos, estanques y suelos humedos. Estos organismos constituyen una parte esencial de la flora planctónica de mares y lagos y como alimento de numerosas especies (Newell, 1979, Ruiz, 1979). (Fig. 4).

RESULTADOS

POSICION TAXONOMICA DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS IDENTIFICADOS EN LA LAGUNA COSTERA AGUA DULCE, JALISCO (INVIERNO PRIMAVERA 1991-1992).

Segun : Boyer, 1927; Wood, 1963; Cupp, 1943.

División: Chrysophita.

Clase : Bacillariophyceae.

Orden : Bacillariales.

Suborden: Coscinodiscinae.

Familia : Melosiraceae

Género : Melosira. (Agardh, 1824).
Especie : M. moniliformis. (Müller, Agardh, 1783).

Familia : Coscinodiscaceae.

Género : Coscinodiscus. (Ehrenberg, 1840).
Especie : C. perforatus. (Ehrenberg, 1844).

Suborden: Biddulphineae.

Familia : Chaetoceraeae.

Género : Chaetocero. (Ehrenberg, 1845).
Especie : C. brevis. (Schutt, 1845).

Suborden: Fragilarineae.

Familia : Fragilariaceae.

Género : Synedra. (Ehrenberg, 1830).
Especie : S. undulata. (Bailey, 1854).
Especie : S. cf. hantzschiana (Sournia, 1968).

Soborden: Naviculineae.

Familia : Naviculaceae.

Género : Navicula. (Bory, 1826).
Especie : N. cancellata. (Dunkin, 1970).
Especie : N. directa. (Pritchard, 1861).
Especie : N. distans. (W. Smith, Cleve, 1852).
Género : Gyrosigma. (Hassall,).
Especie : G. balticum. (Cleve, 1852).
Género : Pleurosigma. (Cleve, 1852).
Especie : P. formosum. (Cleve, 1852).
Género : Amphiprora. (Ehrenberg, Cleve, 1843).
Especie : A. alata. (Kützing, 1844).

Familia : Cymbellaceae.

Género : Amphora. (Ehrenberg, 1840).
Especie : A. marina. (Van. Heurck, 1857).
Especie : A. ventricosa. (Gregory, 1857).
Especie : A. coffeaeformis. (Agardh, Kützing, 1844).

Familia : Bacillariaceae.

Género : Nitzsunia. (Hassel, 1845, Grunou, 1880).
Especie : N. longissima. (Ralf, in Pritchard, 1861).

- Especie : N. delicatissima. (Cleve, 1897).
 Especie : N. habirshawii. (Müller, 1877).
- Género : Bacillaria. (Gmelin ?).
 Especie : B. paxillifer. (Müller & Hendey 1951).
- Suborden: Sirellineae.
 Familia : Surirellaceae.
 Género : Campylodiscus. (Ehrenberg, 1854).
 Especie : C. bicostatus. (Ws. Smith, 1854).
- División: Pirrophyta.
 Clase : Dinophyceae.
 Orden : Gymnodiniales.
 Familia : Gymnodiaceae
 Género : Gyrodinium. (Kofoid & Swezy, ?).
 Especie : G. fissum. (Kofoid & Swezy, 1921).
- Orden : Peridinales.
 Familia : Ceratiaceae.
 Género : Ceratium (Schrank, 1793).
 Especie : C. furca. (Claparede & Lachman, 1859).
 Especie : C. fusus. (Dujardin, 1841).
- Familia : Peridiniaceae.
 Género : Protoperidinium. (Bergh ?).
 Especie : P. cf. pellucidum. (Balech, 1974)
 Especie : P. conicum. (Balech, 1974).
 Especie : P. ovatum. (Pouchet, 1883).
- Familia : Pyrophacaceae.
 Género : Pyrophascus. (Stein ?).
 Especie : P. sp.
- Orden : Prorocentrales.
 Familia : Prorocentraceae.
 Género : Prorocentrum. (Ehrenberg, 1883).
 Especie : P. gracile. (Schutt, 1895).

SISTEMATICA

Unicamente será aplicada para las especies no reportadas en el trabajo de verano y otoño en la misma Laguna de Agua Dulce por Rodriguez Vallin, (1992).

DIATOMEAS

Genero : *Melosira* (Agarrdh, 1824).

Células globosas, elípticas o cilíndricas unidas en línea recta, parecidas a rosarios o cadenas valvas punteadas y aureoladas.

Melosira moniliformis (Müller; 1783; Agardh, 1824; Cupp, 1977.

Células unidas para formar largos filamentos, usualmente se observan en proceso de división, las células hijas unidas mediante la banda cingular de la célula madre, que es muy ancha y punteada. Células ligeramente constringidas en la unión del manto y el cinturón. Pared celular muy gruesa, con numerosos cromatóforos. Diámetro valvar: 17-43 micras. Especie ticopelágica, (Fig. 5).

Género: *Chaetoceros* (Ehrenberg, 1841).

Chaetoceros brevis (Schutt, 1895).

Son células que forman cadenas cortas con valvas amenudo planas, pocas veces con ligeras elevaciones. En la vista cingular presentan cuatro ápices donde salen las setas que se fusionan en la célula vecina. Las setas presentan estrias transversales muy claras. Aberturas entre las células muy amplias, subrectangulares o subcuadradas. Manto valvar usualmente igual al del cinturón, con un solo cromatoforo en cada célula. Longitud del eje perivalvar 10 a 21 micras el eje apical de 6 a 30 micras. Especie nerítica de aguas templadas, subtropical, (Fig. 6).

Género : *Synedra* (Ehrenberg, 1830)

Synedra undulata (Bailey, 1854).

Células muy largas y angostas, con márgenes ondulados, en la mitad y en los extremos anchamente redondeados. Estrias transapicales cortas, claramente punteadas, pseudo-rafé inconspicuo, en las regiones angostas de la valva presenta unas líneas hialinas interrumpidas por las hileras transapicales. Longitud de 450 a 650 micras. (Fig. 7).

Synedra cf. hanstzschiana (Sournia, 1968).

Valvas muy largas, arqueadas, no onduladas, hinchadas en forma de huso en la mitad con extremos subcapitados. Superficie

valvar estriada, con estrias transversales, formadas por puntuaciones ligeramente notorias solo en la región ahusada a partir del eje simétrico a la mitad de la célula, pseudo-rafé con el mismo contorno de la célula. En vista cingular las células se ven ligeramente engrosadas hacia la mitad de la célula. Longitud del eje apical 700 micras. (Fig. 7).

Género : *Fleurosigma* (Cleve, 1852).

Pleurosigma formosum (Smith, Cleve, 1852).

Valvas lineales o lanceoladas, usualmente sigmoide, rafé sigmoide central o acentral. Estrias finas en líneas transversales oblicuas. Nódulo central usualmente grande y redondeado, células estrechas con una zona conectiva estrecha, algunas veces arqueada o constringida en la mitad. Presenta dos cromatóforos, uno en cada valva y numerosos pirenoides que presentan diversas formas. Especie registrada para las costas del Atlántico y Pacífico de Norteamérica. (Fig. 8).

Género : *Amphora* (Ehrenberg, 1840).

Amphora marina (Wan Heurck, 1896).

El margen ventral casi recto ligeramente deprimido al centro, ápices valvares apiculados ligeramente rostrados. Anchamente elípticas a elíptico-oval con extremos truncados, valvas con el margen dorsal fuertemente arqueado. Cingulum con paredes de estriaciones longitudinales cortas en sus esquinas. Superficie valvar estriada, rafes branquiados, bastante pegados al margen ventral. Longitud 45 micras. (Fig. 9).

Amphora coffeaeformis (Kutzing, 1844).

Frustulos elíptico-ovalados con extremos sobresalientes truncados; cingulum con varias divisiones longitudinales firmemente estriadas, valvas fuertemente arqueadas en el margen dorsal, recta o ligeramente cóncavas en el margen ventral rostradas o capitadas, rafé cerca del margen ventral, estrias finas sobre el lado dorsal. Longitud 36 a 50 micras. (Fig. 9).

Género : *Bacillaria* (Gmelin, ?).

Bacillaria paxillifer (Hendey, 1951).

Células unidas dentro de colonias móviles, las células corren a lo largo de una y otra en vista cingular o rectangular. En vista valvar ligeramente lanceoladas con los extremos más o menos centrales, quilla punteada, presenta núcleo central y numerosos cromatóforos. Longitud de 8 a 115 micras. Especie reportada para el Atlántico y en ocasiones en aguas dulces. (Fig. 10).

Género : *Campylodiscus*. (Ehrenberg, 1854).

Campylodiscus bicostatus (Wm. Smith, 1854), (Fig. 11).

Esta especie presenta una forma idéntica a la descrita por Licea-Duran (1974), para lagunas costeras hiperhalinas. Las formas aquí presentadas fueron colectadas en agua salobre. Su longitud: 100-128 micras.

DINOFLAGELADOS.

Género : *Ceratium*. (Schrank, 1793).

Ceratium furca (Lachman, 1859).

Especie de talla mediana epiteca triangular, cuyos lados disminuyen gradualmente para formar el cuerno apical, que puede ser muy largo o corto, cuernos antiapicales dispares siendo el izquierdo hasta casi dos veces más largo que el derecho, y prácticamente paralelos, aunque el izquierdo distalmente es un poco convergente. Los cuernos antiapicales tienen puntas conspicuas, en tanto que el apical es rombo. (Fig. 12).

Género : *Protoperidinium*. (Bergh. ?).

Protoperidinium cf. pellucidum. (Balech, 1974).

Especie pequeña de aspecto periforme, con cuello apical; sin cuernos antiapicales, pero con dos espinas bien desarrolladas bastante divergentes, aladas, mas una tercera pseudoespinas, aletas cingulares notables por los rayos finos y densos que las sostienen. Longitud 37 a 51 micras. (fig. 12).

CONDICIONES HIDROLOGICAS

INVIERNO

Los parámetros físico-químicos fueron registrados en invierno de 1992 en 6 estaciones a 3 diferentes niveles: superficial; a 1 mt. de profundidad ;y a profundidad máxima, la cual osciló entre 2.15 mt.y 5.20 mt.en el invierno. (cuadro I).
TEMPERATURA

Las temperaturas registradas a 1 mt. de profundidad fueron de 21°C como mínima y de 25°C como máxima, con un promedio de 23.8°C. (Fig. 13).

La temperatura superficial máxima en la laguna costera de Agua Dulce, fue de 25°C y la mínima 23°C, el promedio fue de 24°C. La temperatura máxima registrada en la zona más profunda fue de 25°C y una mínima de 24°C, el promedio de temperatura fue 24.3°C. (Fig. 14).

SALINIDAD

Los registros de salinidad obtenidos a 1 mt. de profundidad fueron de 36 ‰ como máxima y de 29 ‰ como mínima, con un promedio de 32.8 ‰. (Fig.15).

La salinidad superficial máxima registrada fue de 36 ‰ con una mínima de 19 ‰ con un promedio de 32.3 ‰. Para la zona más profunda se registró una salinidad máxima de 36 ‰ y una mínima de 24 ‰ con promedios de 32.5 ‰. (Fig. 16).

POTENCIAL DE HIDROGENO

Los registros de pH a 1 mt. fueron de 8.8 como máximo y de 7.24 como mínimo, con un promedio de 7.21 (Fig. 17).

El pH superficial en la laguna de Agua Dulce se registró con un máximo de 8 y un mínimo de 7.13 con un promedio de 7.49. Para la zona más profunda el pH máximo obtenido fue de 7.42 y un mínimo de 7.02 con un promedio de 7.21. (Fig. 18).

OXIGENO DISUELTO

Con relación al oxígeno disuelto solo se determinó a 1mt. obteniéndose un máximo y un mínimo de 11 ml/. y 10 ml./l. con un promedio de 10 ml./l. (Fig. 19).

TRANSPARENCIA

La transparencia que se registró como máxima fue de 1.70 mt. y la mínima de 1.40 mt. con un promedio de 1.53 mt.

PRIMAVERA

Los parámetro físico-químicos se registraron en primavera de 1992 en 6 estaciones a 3 niveles diferentes superficial; a 1 mt. y a profundidad máxima, misma que oscilo de 1 mt. a 350 mt. en primavera. (cuadro II).

TEMPERATURA

En los registros de temperatura a 1 mt. se obtuvo una máxima de 26°C, y una mínima de 26°C, siendo la temperatura promedio de 26°C. (fig. 20).

La temperatura superficial máxima registrada en la laguna Costera Agua Dulce fue de 27°C, y una mínima de 25°C y un promedio de 26°C. En profundidad máxima la temperatura mas alta fue 26°C, y mínima de 25°C, con un promedio de 25.8°C. (Fig. 21).

SALINIDAD

En los registros obtenidos a 1 mt. la salinidad máxima fue de 28 %. con una mínima 24 %. y un promedio de 28.8 %. (Fig. 22).

La salinidad, con relación a la superficie registró una máxima de 28 %. y una mínima de 25%. con un promedio de 26.8%., en la zona profunda se obtuvo una máxima de 28%. y una mínima de 26%. y el promedia fue de 27.5%. (Fig. 23).

POTENCIAL DE HIDROGENO

En los registros a 1 mt. el pH máximo fue de 6.70 y el mínimo de 6.31 con un promedio de 6.45 (Fig. 24).

El pH máximo registrado en superficie fue de 6.68 y un mínimo de 6.20 en donde el promedio fue de 6.36, para la profundidad se obtuvo un máximo de 6.68 y un mínimo de 6.30 con un promedio de 27.5 (Fig.25).

OXIGENO DISUELTO

Con respecto al oxigeno disuelto se tomo unicamente a 1 mt. en donde la máxima cantidad fu de 9 ml/l. y la mínima de 6 ml/l. con un promedio de 7.5 ml/l. (Fig. 26).

TRANSPARENCIA

La transparencia que se registró durante este periodo fue una máxima de 1.15 mt. y una mínima de 1 mt. con un promedio de 1.09 mt.

COMPOSICION ESPECIFICA

INVIERNO (1992).

En el muestreo de invierno se registraron 9 familias de diatomeas correspondientes a 11 géneros, y un total de 16 especies; los géneros más abundantes fue Amphora y Nitzschia con tres especies cada uno, siendo para el primero: A. marina, A. ventricosa y A. coffeaformis. en el segundo fue: N. longissima, N. delicatissima y N. habirshawii. (cuadro III).

La especie más abundante fue N. longissima con un total de 73793 células normalizadas y la segunda especie en cuanto abundancia la ocupó Coscinodiscus perforatus con un total de 13566 células normalizada.

En cuanto a los dinoflagelados se registraron 4 familias, de los cuales correspondieron a 4 géneros con un total de 5 especies. (cuadro III).

El género más abundante fue Protopteridinium con 2 especies: P. cf. pellucidum y P. ovatum.

Las especies de más abundancia fueron Gyrodinium fissum con 55060 células normalizadas y Protopteridinium cf pellucidum con 13955 células normalizadas.

PRIMAVERA (1992).

En el muestreo de primavera se registraron 8 familias de diatomeas correspondientes a 11 géneros y 19 especies, el género más abundante fue Nitzschia con tres especies, siendo N. longissima, N. delicatissima y N. habirshawii (cuadro IV).

La especie de mayor abundancia fue N. longissima con un total de 33170 células normalizadas. la segunda más abundante fue N. delicatissima con 5035 células normalizadas.

En cuanto a los dinoflagelados, se registraron 5 familias las cuales corresponden a 5 géneros y un total de 6 especies.

El género más abundante fue Protopteridinium con 2 especies: P. cf. pellucidum y P. conicum.

La especie de más abundancia correspondió al género Gyrodinium siendo G. fissum la que presentó un total de 57950 células normalizadas, el segundo lugar en abundancia lo ocupó Protopteridinium cf. pellucidum 14185 células normalizadas.

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

INVIERNO 1992

DIATOMIAS

Coscinodiscus perforatus

Se registró en el 100% de las estaciones siendo su máxima densidad de 4474 cel./l. para la estación 6 y la mínima densidad fue de 835 cel./l. en la estación 3 (Fig. 27).

Nitzschia longissima

Se registró en el 100% de las estaciones muestreadas obteniendo la máxima densidad en la estación 4 con 20108 cel./l. y la mínima en la estación 1 con 1278 cel./l. (Fig. 27).

Gyrosigma balticum

Se registró en dos estaciones siendo la máxima densidad en la estación 1 con 5900 cel./l. y la mínima densidad de 1966 cel./l. para la estación 2. (Fig.28).

Amphora marina

Se registró en dos estaciones con 1180 cel./l. en la estación 1 y 245 cel./l. en la estación 6 (Fig. 28).

Synedra undulata

Se encontró en dos estaciones de muestreo en la estación 1 con una densidad máxima de 2605 cel./l. y una mínima de 688 cel./l. en la estación 2 respectivamente (Fig. 28).

Navicula directa

Presentó el 66% de la distribución siendo la máxima densidad en la estación 1 con 1622 cel./l. y la mínima en la estación 3 con 49 cel./l. (Fig. 29).

Nitzschia delicatissima

Se presentó en el 50% de las estaciones siendo la máxima densidad en la estación 4 con 294 cel./l. y la mínima densidad en la estación 1 con 49 cel./l. (Fig. 29).

Amphiprora alata

Se registró en el 50% de las estaciones de muestreo siendo la máxima densidad de 147 cel./l. y la mínima de 49 cel./l. para la estación 2 y 4 (Fig. 29).

Navicula cancelleta

Se registró sólo en la estación 1 con una densidad de 294 cel./l. (Fig. 29).

Melosira moniliformis

Se registró en la estación 1 con una densidad de 49 cel./l. (Fig. 30).

Amphora ventricosa

Se presentó sólo en la estación 1 con una densidad de 98 cel./l. (Fig. 30).

Nitzschia habirshawii

Se registró en dos estaciones correspondiendo a la estación 2 y 4 siendo las densidades de 589 cel./l. y de 245 cel./l. respectivamente. (Fig. 30).

Chaetoceros brevis

Se presentó con un 50 % en las estaciones muestreadas y con una máxima densidad de 589 cel./l. en la estación 6 y una mínima densidad de 245 cel./l. en la estación 2 (Fig. 30).

Bacillaria paxillifer

Se presentó en las estaciones 3 y 5 con una densidad de 98 cel./l. respectivamente (Fig. 31).

Amphora sp.

Se registró en la estación 1 con una densidad de 98 cel./l. y en la estación 4 con 49 cel./l. (Fig. 31).

Camphylodiscus bicostatus

Se presentó en la estación 5 con una densidad de 393 cel./l. y en la estación 6 con 98 cel./l. (Fig. 31).

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

INVIERNO 1992

DINOFLAGELADOS

Gyrodinium fissum

Tuvo el 100% de la distribución siendo la máxima densidad de 15093 cel./l. para la estación 3 y la mínima de 4178 cel./l. para la estación 4 (Fig. 32).

Protooperidinium cf. pellucidum

Se presentó en el 83% de las estaciones de muestreo siendo la máxima densidad de 5703 cel./l. para la estación 3 y la mínima de 1278 cel./l. para la estación 2. (Fig. 32).

Ceratium fusus

Se encontró en las estaciones 3 y 6 con una densidad de 49 cel. / l. en ambas estaciones (Fig. 33).

Pyrophacus sp.

Se presentó en la estación 2 con 144 cel./l. y la estación 4 con 98 cel./l. (Fig. 33).

Protooperidinium ovatum

Registró el 66% de distribución siendo la máxima densidad en la estación 5 con 147 cel./l. y la mínima en la estación 6 con 49 cel./l. (Fig. 33).

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

PRIMAVERA 1992

DIATOMEAS

Navicula cancellata

Registró una distribución del 100% con una densidad máxima de 393 cel./l. para la estación 6 y la mínima fue de 147 cel./l. para la estación 1 (Fig. 34).

Chaetoceros brevis

Se presentó en la estación 6 con una densidad de 98 cel./l. (Fig. 34).

Gyrosigma balticum

Registró el 100% de la distribución siendo la máxima densidad 1081 cel./l. para la estación 1 y la mínima de 368 cel./l. para la estación 2 (Fig. 34).

Nitzschia longissima

presenta el 100% de distribución siendo la máxima densidad de 11061 cel./l. para la estación 6 y la mínima de 343 cel./l. para la estación 2. (Fig. 35).

Amphora marina

Se presentó en la estación 1 con 1474 cel./l. y en la estación 2 con 393 cel./l. (Fig. 36).

Synedra undulata

Se presentó en el 83% de las estaciones siendo la máxima densidad de 663 cel./l. para la estación 2 y la mínima en la estación 5 con 98 cel./l. (Fig. 36).

Amphiprora alata

Se presentó en la estación 1 con 245 cel./l. (Fig. 36).

Navicula distans

Se presentó en la estación 1 con 540 cel./l. y en la estación 2 con 98 cel./l. (Fig. 36).

Nitzschia delicatissima

Se registró en el 83% de las estaciones la máxima densidad en la estación 1 con 2212 cel./l. y la mínima en la estación 2 con 171 cel./l. (Fig. 37).

Amphora sp.

Registró el 50% en las estaciones siendo la máxima densidad de 639 cel./l. para la estación 1 y la mínima de 245 cel./l. en la estación 3 (Fig. 37).

Amphora ventricosa

Se registró en el 66% de las estaciones la máxima densidad fue en la estación 1 con 344 cel./l. y la mínima de 49 cel./l. para la estación 4 (Fig. 37).

Bacillaria paxillifer

Registró el 100% de la distribución siendo la máxima densidad 786 cel./l. en la estación 1 y la mínima en la estación con 73 cel./l. (Fig. 38).

Nitzschia habirahawii

Se registró en 83 % de las estaciones con una densidad máxima de 639 cel./l. en la estación 1 y en la estación 2 la mínima cantidad de 73 cel./l. (Fig. 38).

Coscinodiscus perforatus

Se registró en un 100 % de todas la estaciones de muestreo con la máxima densidad en la estación 3 con 737 cel./l. y una mínima de 98 cel./l. en la estación 2 (Fig. 38).

Navicula directa

Se registró en un 66% con una máxima densidad 491 cel./l. en la estación 1 y una mínima densidad de 73 cel./l. en la estación 5 (Fig. 38).

Melosira moniliformis

Se registró en las estaciones 1 y 5 con 49 y 24 cel./l. respectivamente (Fig. 39).

Pleurosigma formosun.

Se registró en la estación en la estación 5 con una densidad de 417 cel./l. y en la estación 1 con 147 cel./l. (Fig. 39).

Amphora coffeaeformis

Se presentó en la estación 3 con una densidad de 49 cel./l. (Fig. 39).

Synedra cf. hantzschiana

Se presentó en la estación 6 con una densidad de 98 cel./l. (Fig. 39).

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

PRIMAVERA 1992

DINOFLAGELADOS

Protooperidinium cf. pellucidum

Se presentó en un 100% de las estaciones muestreadas con una máxima densidad de 5211 cel./l. en la estación 1 y una mínima densidad de 786 cel./l. en la estación 4 (Fig. 40).

Gyrodinium fissum

Se registró en el 100% de las estaciones muestreadas con una máxima densidad en la estación 1 de 15339 cel./l. y para la estación 5 una mínima densidad de 1498 cel./l. (Fig. 40).

Pyrophacus sp

Se registró en un 83% con una máxima densidad en la estación 5 con 294 cel./l. y una mínima densidad de 122 cel./l. en la estación 2 (Fig. 41).

Prorocentrum gracile

Se obtuvo en un 66% en las estaciones de muestreo con una máxima densidad en la estación 6 de 147 cel./l. y una mínima densidad de 24 cel./l. para la estación 4 (Fig. 41).

Protooperidinium conicum

Se presentó con el 66% con una máxima densidad para la estación 6 con 983 cel./l. y una mínima densidad en la estación 3 de 147 cel./l. (Fig. 41).

Ceratium furca

Se presentó con una densidad de 49 cel./l. en la estación 6. (Fig. 41).

ANALISIS DE DIVERSIDAD (H')

INVIERNO 1992

La diversidad (H') registrada en el invierno obtuvo valores máximos de 2.5 bit / individuo, registrados en la estación 2 y una mínima de 1.4 bit / individuo en la estación 4 del muestreo de Invierno (Fig. 42).

PRIMAVERA 1992.

Se presentan en general valores de 2.1 bit / individuo hasta 2.5 bit. / individuo en todas las estaciones muestreadas en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México. (Fig. 43).

ANALISIS DE SIMILITUD

La similitud entre estaciones se basa en el criterio de Staender en donde para el Invierno se registraron similitudes máximas de hasta 99.56 % aunque también se observa la mínima similitud de (27.5 %) entre las estaciones 4 y 1 (Fig. 44).

En primavera se observan similitudes de 95.5 % como máximas y a diferencia del Invierno se registran similitudes muy bajas de hasta 19.24 % (Fig. 45).

DISCUSIONES

Gómez-Aguirre (1981), en la laguna de Yávaros, Sonora, menciona que la temperatura más baja durante un ciclo anual fue de 16°C de Febrero a Marzo con un incremento a mediados del año de 32°C. Para la laguna de Agiabampo, Sonora, este mismo autor reporta temperaturas iniciales para invierno de 30°C con una disminución al finalizar el periodo de 20°C. En la marisma del Huizache y Laguna del Caimanero menciona que la temperatura máxima y mínima en el mes de mayo fue de 15.3°C y 36.2°C respectivamente. Licea-Duran (1974), en la Laguna de Agiabampo, Son./Sin., menciona que en invierno la temperatura registrada fue de 20.3°C y 23°C. En el periodo de primavera reporta una temperatura de 27.3°C y 30.3°C. Santoyo y Signoret (1979), reportan para la laguna del Mar Muerto en Invierno una temperatura de 19.3°C máxima y una mínima de 15.3°C. En Primavera la temperatura que reportan fue de 22.2 y 29.8°C, respectivamente. Cortés-Altamirano y Pastén-Miranda (1985), para el Estero Urías en Sinaloa reportan en invierno una temperatura inicial de 5.2°C, con un incremento final de 18.6°C. Santoyo (1974), menciona que en el invierno los rangos de temperatura fueron de 19.3°C y 15.3°C. En el periodo de primavera reporta un rango máximo y mínimo de 29.8°C y 22.5°C. León-Alvarez menciona que la temperatura obtenida para la Bahía de Chamela, Jalisco durante Primavera-Verano osciló de 24°C y 29°C y en Otoño-Invierno fue de 20.3°C y 32.4°C. Coss-Tirado y Chávez-Cortes? (1976) para la Bahía de Ceuta, Sinaloa reportan en el invierno una temperatura mínima 18°C y una máxima de 23°C. Lucano (1991) reporta que durante el periodo de Invierno la temperatura máxima y mínima para la laguna de Agua Dulce, Jalisco fue de 24.5°C y 31.7°C; por su parte Landa (1991), para la misma Laguna de Agua Dulce reporta en Invierno temperaturas máximas y mínimas de 25°C a 27°C y en primavera de 31°C a 32°C. Para la misma laguna Rodríguez-Vallín (1992) reporta para verano una temperatura máxima de 33°C y una mínima de 31.5°C con un promedio de 32°C. en otoño reporta una salinidad máxima de 39%. una mínima de 34%. y un promedio 37.6%..

Con respecto a este trabajo en la laguna de Agua Dulce se encontró que la temperatura registrada para Invierno en un rango máximo y mínimo fue de 21°C y 25°C, y en el periodo de primavera fue de 25°C y 27°C, respectivamente. De acuerdo a los rangos de temperatura obtenidos para Invierno-Primavera se encuentra que estos parámetros quedan comprendidos en los resultados obtenidos en los trabajos presentados para Lagunas Costera por cada uno de los autores antes mencionados.

Gómez-Aguirre (1981) menciona que la salinidad registrada en la Laguna de Yávaros, Sonora, osciló de 8 a 18 %. en las áreas de mayor flujo de agua dulce, y de 34 a 36 %. con respecto a la boca de la laguna. Para la Laguna de Agiabampo reporta salinidades de 60 %. donde el intercambio es mínimo y en donde existe un intercambio de agua para la laguna la salinidad fue de 34 a 36%. En la Marisma de Huizache y la laguna del Caimanero este mismo autor reporta que la salinidad registrada en el mes de enero varió de 1.0 a 60 %..

Licea-Duran (1974) menciona que la salinidad registrada durante Invierno fue de 19.50 y 22.80 %, y en primavera osciló de 21.04 a 28.75 %. . En los registros de Santoyo y Signoret (1979) reportan en la Laguna del Mar Muerto en el Sur del Pacífico Mexicano, que durante el Invierno la salinidad máxima fue de 32.88 y una mínima de 7.79 %. y en Primavera 10.86 a 37.94 %. , respectivamente. Cortés-Altamirano y Pastén-Miranda (1985) para el Estero Urías en Sinaloa mencionan que la salinidad presentada al inicio y final de Invierno osciló de 30 a 35 %. . Santoyo (1974) reporta para Invierno una salinidad de 7.79 a 32.88 %. y en Primavera fue de 10.86 y 37.94 %.. Leon-Alvarez (1983) para la Bahía de Chamela, Jalisco reporta una salinidad durante Primavera-Verano de 33.86 y 35.33%. y en Otoño-Invierno de 33.48 a 35.11 %. . Coss-Tirado y Chávez-Cortes (1976), en la Bahía de Ceuta, Sinaloa reportan una salinidad para invierno de 23 a 34 5%. .Lucano (1991), reporta una salinidad para el periodo de Invierno de 31.75 a 35.5 %. para la laguna Agua Dulce, Jalisco. Landa (1991) para la misma laguna reporta en Invierno una salinidad máxima de 34 %. y para el periodo de Primavera de 20 a 21 %. . Rodríguez-Vallin para la misma laguna reporta en verano una salinidad máxima de 37%. y una mínima de 32%. y un promedio de 34.8%. y para otoño una salinidad máxima de 39%. con una mínima de 34%. y un promedio de 37.6%. .

Para este trabajo, durante el periodo de Invierno, se obtuvo una salinidad mínima de 19 %. y una máxima de 25 %, mientras que para Primavera fue de 24%. a 28 %, respectivamente, con lo que se concluye que los rangos de salinidad en la Laguna Agua Dulce quedan comprendidos dentro de los resultados obtenidos por cada uno de ellos en lagos y lagunas costeras.

Con respecto a este trabajo los resultados de salinidad obtenidos en la Laguna Agua Dulce durante Invierno y Primavera de 1992 fueron bajos en relación a los que presento Lucano en (1991), Landa en (1991) y Rodríguez-Vallin en (1992) para la misma laguna ya mencionados en el anterior parafo.

Licea-Duran (1974) para la laguna de Agiabampo, Sonora, en Invierno reporta la cantidad mínima de oxígeno disuelto de 2.95 ml/l y un máximo de 5.32 ml/l; y para Primavera el oxígeno disuelto en la laguna fue de 4.43 y 5.64 ml/l.

Coss-Tirado y Chávez-Cortes (1976) en la Bahía de Ceuta, Sinaloa, mencionan que el oxígeno disuelto osciló entre 7.3 y 8.2 ml/l. Lucano (1991) para la laguna de Agua Dulce, en el periodo de Invierno reporta un mínimo de oxígeno 3.5 ml/l. y un máximo de 3.85 ml/l. Landa (1991) reporta para la misma laguna que el oxígeno disuelto para Invierno fue de 5.5 ml/l. con un decremento en Primavera hasta 3.5 ml/l. Rodríguez-Vallin (1992) reporta para la misma laguna en verano un máximo de oxígeno disuelto de 7 ml/l. y un mínimo de 6 ml/l, con un promedio de 6.5 ml/l. Para otoño reporta un máximo de oxígeno disuelto de 8 ml/l. y un mínimo de 7 ml/l. con un promedio de 7.3 ml/l.

En este trabajo, durante el periodo de Invierno el oxígeno disuelto que se registró fue de 10 ml/l. y 11 ml/l. y en Primavera se presenta un ligero decremento de 6 ml/l. a 9 ml/l. Con relación a los datos presentados por Licea-Duran, Landa y Lucano se tiene que este parámetro presenta una baja variación que obtuvieron durante el transcurso de sus muestreos; no así para este trabajo que presenta un alto incremento durante los periodos de muestreo. Esto pudo haber sido ocasionado por el aporte de agua directamente del Estero el "Ermitaño", tanto como del intercambio de agua de mar directamente de la boca de la laguna.

Coss-Tirado y Chávez-Cortes (1976) reportan que en la Bahía de Ceuta el potencial de Hidrógeno registrado en Invierno el mínimo fue de 7.4 y el máximo de 8.2. Lucano (1991) menciona que el potencial de Hidrógeno durante el Invierno en la laguna de Agua Dulce fue de un mínimo de 6.1 a un máximo de 8.58; por su parte Landa (1991) para la misma laguna reporta un pH en Invierno de 7.3, con un incremento en Primavera de 7.4. Rodríguez-Vallin (1992) reporta que el potencial de Hidrogeno en verano registrado en la Laguna de Agua Dulce el máximo fue de 5.70 y el mínimo fue de 5.58 con un promedio de 5.6, para el periodo de Otoño el potencial de Hidrogeno máximo registrado fue de 8.23 y un mínimo de 8.15 con un promedio de 8.19.

En este trabajo, durante el periodo de Invierno el pH se registró en un mínimo de 7.02 y un máximo de 8.8 y para el periodo de Primavera presenta un decremento que va desde 6.30 a 6.70. De acuerdo a los datos obtenidos en este trabajo se encuentra que este parámetro queda comprendido dentro del rango que presentan Landa (1991) y Lucano (1991) para la misma laguna de Agua Dulce.

Es de considerar la posibilidad de que los cambios que se presentaron en cuanto a la composición de especies así como de los parámetros físico-químicos, en relación con los registrados por Rodríguez-Vallín (1992) para el mismo lugar, pudieron haberse debido a dos factores: a un aporte significativo de agua, que fluyó a través de un canal que comunica a la Laguna de Agua Dulce con el Estero el Ermitaño,; y a la apertura de la boca de la Laguna en el mes de Marzo de 1992. Estos dos factores no estuvieron presentes durante los periodos de muestreo (Verano-Otoño de 1991) realizados por Rodríguez-Vallín. Es posible que al modificarse este cuerpo de agua, tanto los parámetros físico-químicos como las poblaciones fitoplanctónicas hayan sufrido algunos cambios.

En este trabajo los resultados de identificación en diatomeas y dinoflagelados para Invierno-primavera (1992) en la Laguna de agua Dulce, fue un total de 12 géneros para diatomeas con 19 especies, y para dinoflagelados se identificaron 5 géneros y 8 especies respectivamente. Se identificó un total de 309.866 cel. /l. para los dos periodos estacionales; en Invierno se obtuvo un total de 107.209 cel. / l. en las diatomeas y para los dinoflagelados de 69.750 cel. /l.. en el periodo de Primavera se identificó un total de 56.978 cel. /l. en las diatomeas y en dinoflagelados 75.929 cel. /l. respectivamente

Rodríguez-Vallín en los resultados obtenidos en sus muestreos de de Verano-Otoño (1991), reporta 18 géneros y 30 especies de diatomeas y para dinoflagelados reporta 9 géneros con 13 especies y un total de 282.190 cel./l.

En este trabajo se encuentra que los géneros tanto como las especies se presentaron en menor diversidad durante Invierno-Primavera de (1992); pero se dio un mayor incremento en abundancia por especie, con lo que se encuentra que durante Invierno y Primavera fue más productivo dándose un incremento en cuanto a abundancia y no de diversidad en las especies

Por tanto en comparación con los datos presentados por Rodríguez-Vallín en la Laguna de Agua Dulce en Verano-Otoño de (1991) la diversidad fue mayor en especies y menor en cuanto a organismos por especie.

Para este trabajo se presentaron 11 géneros y 16 especies en Invierno y en Primavera se presentaron 11 géneros y 19 especies; con relación a los datos que menciona Licea-Duran (1974) para invierno, en este trabajo sólo se presentaron Gyrosigma balticum, especie que se registró en Invierno y en Primavera Navicula distans, Amphora marina, Amphora sp. y Bacillaria paxillifer en cuanto a dinoflagelados se registraron 4 géneros con 5 especies para Invierno y en Primavera se obtuvieron 5 géneros con 6 especies.

Licea-Duran (1974), en la Laguna de Agiabampo Sonora, reporta en Invierno 37 géneros de diatomeas correspondientes 128 especies; en Primavera reporta 34 géneros y 130 especies.

Santoyo (1974), reporta para la laguna de Yávaros, Sonora, en Invierno 20 géneros y 33 especies correspondientes a diatomeas y 2 géneros de dinoflagelados con dos especies; para el periodo de Primavera reporta 19 géneros correspondientes a 23 especies de diatomeas y 4 géneros de dinoflagelados y 4 especies .

Con respecto a este trabajo en el periodo de Invierno y Primavera estuvieron presentes las especies Amphora sp., Gyrosigma balticum, Nitzschia longissima, y en Invierno únicamente se registraron Amphyprora alata y Coccolodiscus perforatus.

Santoyo y Signoret (1979), mencionan que en la laguna del Mar Muerto durante la temporada de Invierno registraron 31 géneros de diatomeas los que correspondieron a 75 especies; para dinoflagelados reportaron 7 géneros con 8 especies, en Primavera reportan 21 géneros de diatomeas correspondientes a 32 especies, y para dinoflagelados reportan 8 géneros y 13 especies.

Con respecto a éste trabajo para el periodo de invierno sólo se registró Amphora sp. Gyrosigma balticum, Nitzschia longissima, Melosira monoliformis, Nitzschia delicatissima, siendo comunes a las especies que reportan Santoyo y Signoret (1979), y en dinoflagelados no se registró ninguna especie similar a las reportadas por dichos autores.

Cortéz-Altamirano y Pasten-Miranda (1980) reportan para el estero Uriás en Sinaloa para el periodo de invierno 56 géneros correspondientes a 73 especies y 10 géneros de dinoflagelados correspondientes a 14 especies.

En éste trabajo las especies similares al anteriores trabajo son las especies Amphora sp., Bacillaria paxillifer, Navicula distans, y Nitzschia longissima. Para los dinoflagelados sólo se registró Ceratium furca y Protoperidinium conicum.

Rivas-Lozano y Milán-Núñez (1971), mencionan que durante el periodo de Mayo en la Bahía de Todos los Santos, Baja California Sur, la presencia de dinoflagelados alcanzó un 60 % y en las diatomeas solo alcanzó un 40 %.

En este trabajo durante el periodo de Primavera la presencia de dinoflagelados destaco con una proporción de 15093 cel./l. y en cuanto a las diatomeas se registró la cantidad de 11061 cel./l. con lo que se establece que la presencia de dinoflagelados en Primavera fue más dominante según lo mencionado por Rivas-Lozano (1971).

Leon-Alvares (1983) menciona para la bahía de Chamela se presentaron 38 generos correspondientes a 58 especies de diatomeas mientras que para dinoflagelados reporta 11 generos con 21 especie.

Para este trabajo de las especies similares en el trabajo de Leon-Alvares (1983) solo dos se presentaron durante Invierno y Primavera siendo Nitzschia delicatissima y Nitzschia longissima.

Gómez-Aguirre (1981) para Esteros y Lagunas Costeras del Noroeste de México reporta 54 géneros correspondientes a 63 especies de diatomeas y 9 géneros con 25 especies de dinoflagelados.

En este trabajo de las especies encontradas, similares con el de Gómez-Aguirre (1981), fueron: Coscinodiscus perforatus, Navicula distans, Nitzschia longissima, Nitzschia delicatissima en diatomeas, y en dinoflagelados: Ceratium fusus, Protoperidinium conicum, Protoperidinium ovatum y Ceratium furca.

Hernandez-Becerril (1985) para el puerto el Sauzal, en Baja California en su trabajo sobre dinoflagelados reporta 35 taxas. Siendo comunes en este trabajo las especies: Ceratium furca, Ceratium fusus, protoperidinium conicum y Pyrophacus sp.

Coss-Tirado y Chávez-Cortes (1976) reportan para la Bahía de Ceuta en Sinaloa 138 especies de diatomeas; En este trabajo las especies que son comunes a las registradas por ellos son: Amphiprora alta y Chaetoceros brevis

Margalef (1977, 1981) establece que la diversidad es baja en condiciones en donde las comunidades son transitorias explotadas o de bajas condiciones ambientales muy fluctuantes, menciona que los valores máximos para algunas comunidades raramente rebasan 5 bit/individuo, menciona que para comunidades fitoplanctónicas la diversidad suele ser entre 1 y 2.5 bit/individuo en las zonas costeras, especialmente baja en estuarios y en áreas de afloramientos.

Margalef (1981) menciona que el plancton oceanico suelen encontrarse valores superiores a 3.5 bit/individuo y 4.5 bit/individuo aunque aveces la proliferación es exclusiva de algunos dinoflagelados pudiendo resultar una diversidad anormalmente baja.

Con respecto a lo propuesto por Margalef (1977) la diversidad que se presenta en invierno fue baja ya que solo en dos estaciones presento una diversidad de 2.5 y 2.4 bit/individuo, en primavera se considera media de 2.7 a 2.4 bit/individuo.

El indice de similitud de acuerdo a los criterios de Staënder esta se presentó para invierno con una composición máxima de 99.56% y una mínima de 27.22% en las especies identificadas, para primavera se da una disminución de la composición presentandose una similitud máxima de 95.43% y una mínima de 19.24.

CONCLUSIONES

Para el período de Invierno de 1992 en la Laguna Costera de Agua Dulce se registran 11 generos y 16 especies de Diatomeas, en cuanto a Dinoflagelados se registraron 4 generos y un total de 5 especies.

En la Primavera de 1992 se registran 11 generos y 19 especies de Diatomeas, así como 5 generos y 6 especies de Dinoflagelados.

Se concluye que la diatomea Nitzschia longissima, es un afloramiento tanto en invierno como en primavera en la laguna Costera Aguas Dulce.

El Dinoflagelado Girodinium fissum, es el más abundante y frecuente en el invierno y la primavera de 1992 en la Laguna costera Agua Dulce.

En el Invierno las Diatomeas fueron el grupo más abundantes mientras que en primavera dominaron los Dinoflagelados.

La diversidad específica (H') en cada estación muestreada en invierno y primavera de 1992, recae entre 2.1 bit/individuo y 2.5 bit/individuo, valores que son considerados como diversidad media.

La similitud entre las estaciones muestreadas en invierno y primavera fue alta y media respectivamente debido a la composición específica y al número de individuos presentes, como se observa en los cuadros de las (Fig. 44 y 45).

BIBLIOGRAFIA

- Alvarez-Leonor, R. 1977. Estudios hidrológicos de los Eteros del Astilleros, Urias y la Sirenas adyacentes a Mazatlan Sinaloa. Tesis de Maestria. UNAM. 115 p.
- Alvarez-Leon, D. 1981/82. Variación a pequeña escala Tiempo-Epacio de la composición y abundancia del microplancton de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. UNAM. 57 p.
- Arreguin-Sanchez, F. 1977. Contribución al conocimiento de la Hidrobiología de las Lagunas Costeras de Mandinga Veracruz, México. Tesis profesional. Escuela de Ciencias Biológicas de INP. México. 95 p.
- Avendaño-Sanchez, H. 1972. Contribución al Conocimiento de las Diatomeas (Chrysophyta: Bacillariophyceae), del plancton de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. 47 p.
- Cifuentes, J.L. 1987. El Océano y sus Recursos, V El Plancton. Edit. Fondo de Cultura Económica. 161 p.
- Coss-Tirado, V. H. 1976. Composición estructural y estabilidad de una comunidad Fitoplanctónica en una Laguna Litoral. Tesis profesional. UNAM. 40 p.
- Krebs, J.C. 1985. Ecología. Estudio de la distribución y abundancia segunda edición, Edit. HRLA 753 P.
- Dawes, J.C. 1986. Botánica Marina, Edt. Limisa. México, D.F. 673 p.
- Flores, V. F. 1985. Aportes de Materia Orgánica por los principales productores primarios aun Ecosistema Lagunar Estuario de Boca efímera. Tesis Doctoral. UNAM. 112 p.
- Gómez-Aguirre, S. 1965. Comportamiento estacional del Plancton de la Laguna de Terminos, Campeche, México. Resultados preliminares. Tesis profesional Facultad de Ciencias. 106 p.
- Gómez-Aguirre, S. 1965. Algunas consideraciones acerca del Plancton primaveral en la Boca de Paso Real, Campeche. Anales. Inst. Biol. UNAM. 36 (1,2):65-69.
- Gómez-Aguirre, S. et. al., 1974a. Plancton de Lagunas Costeras I, ciclo anual en el sistema Huizache-Camaneiro (1969-1970). An. Centro de Ciencias del Mar y Limnol. UNAM. 1 (1) : 83-98. p.

- Gómez-Aguirre, S. et. al. 1974. Plancton de lagunas costeras; 11. Ciclo anual en la laguna de Yavaros. (1969-1970) Anales. Inst. Biol. UNAM. 45 (1): 1-30 P.
- Gómez-Aguirre, S. 1972. Fitoplancton sel Crucero Umitaka-Maru-30 (15-22 diciembre, 1965). en las costas del Pacífico Mexicano. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat. 33: 31-46 p.
- Gómez-aguirre, S. 1976. Observaciones de las variaciones Estacionales y anuales del Plancton de la Lagunas Costeras del NoroEste de México. Mem. del III simp. Lat-Amer. Oceanogr. Biologica, comisión Nacional de Pesca, San Salvador, C.A., 1-5 Nov. 1976. 11 p.
- Gómez-Aguirre, S. 1977. Observaciones comparativas de resultados de estudios del Plancton de Lagunas Costeras del Golfo de México. Mem. II. Simp. Lat-Amer. Oceanogr. Biológica, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 24-28 Nov. 1975. 1:21-33.
- Gómez-Aguirre, S. 1977c. Microplancton del Banco de Campeche en el periodo Mayo-Junio de 1975. in: resúmenes, IV simp. Lat-Amer. Oceanogr. Biológica, Univ. de Guayaquil Ecuador, 14-18 Nov. 1977.
- Gómez-Aguirre, S. 1979. Estudios del Microplancton del Banco de campeche en 1976 in: resúmenes. VI Simp. Lat-Amer. Oceanogr. Biológica, Universidad de Costa Rica Rodrigo Facio, San José, 16-14 Nov. 1979.
- Gómez-Aguirre, S. 1981. Comunidades planctonicas representativas de Estuarios y Lagunas Costeras del NoroEste de México. Tesis Doctoral. UNAM. 172 p.
- Gonzalez-De Infante, A. 1988. El Plancton de las Aguas Continentales. Ed. Eba. V. Chesneau Washington D.C. 130 p.
- Hernandez-Becerril, D. U. 1985a. Dinoflagelados en el fitoplancton del puerto del Sauzal, Baja California Ciencias Marinas. México, V 11 (1) : 62-91.
- Landa-Jaime, V. 1991. Moluscos Bentónicos de la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. Tesis profesional. UDG. 81 p.
- Licea-Duran, S. 1971. Sistemática, distribución y variación Estacional de Diatomeas de la Laguna de Agiabampo, Sonora, Sinaloa, México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias UNAM. 34 p.
- Lucano-Ramírez, G. 1991. estudios sobre la madurez gonádica y estructura poblacional de *Mugil curema Valenciennes 1836* (lisa) de la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. Tesis profesional. UDG. 85 p.

- Maldonado, J. E. 1980. Mediciones de algunos prametros Físico-Químicos y Biológicos del Canal de Navegación y Areas adyacentes a Mazatlan Sinaloa, México. Tesis profesional. Ciencias del Mar y Limnol. 90 p.
- Margalef, R. 1977. Ecologia. Segunda edición. Editorial Omega Barcelona. 951 p.
- Margalef, R. 1981. Ecologia. Segunda edición. Edit. Planeta España 252 P.
- Margalef, R. 1986. Limnologia. Edt. Omega. S.A. Barcelona. 1010 P.
- Natsunaga-N. et. al., 1986. Introducción al conocimiento del medio acuático, manual de prácticas.
- Needham, G.J. 1981. Guia para los estudios de los seres vivos de las Aguas Dulces. Versión Española. edt. Revete. Barcelona, España. 131 p.
- Nienhuis, H. 1984. Fitoplancton de las costa de Baja California, Seri Didactica Cicimar. Volumen 2 Numero 1-3. 38p.
- Ortega, M. 1984 Catalogo de algas continentales residentes de México. UNAM. 565 P.
- Odum, P. E. 1978. Ecologia .Tercera edición 639 P.
- Perkins, E. J. 1974. The Biology of Estuaries and Coastal Waters. Edt. bartholow Academic, Inc. London. 101 p.
- Rodriguez-Vallin, 1992. Variación Espacio-Temporal de Fitoplancton en Verano y Otoño 1992 en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco, México. Tesi profesiona Universidad de Guadalajara 54 p.
- Santoyo, H. y M. Signoret. 1979. Fitoplancton de la Laguna del Mar Muerto en el Sur del Pacífico de México. Anales. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 6(2): 71-80.
- Sotomayor-Navarro, O. 1980. Analisis de la Distribución y Similitud de las poblaciones Fitoplanctónicas en la zona Oeste del Golfo de California. Tesis Profesional. UNAM. 72 p.
- Tait, R. V. y S. R. de Santos. 1987. Elementos de Ecología Marina. Edt. Acribias. 446 p.
- Villee, C. A. 1981. Biología. 7ma. edc. Edt. Interamericana. 803 P.
- Wetzel, R. G. 1981. Limnología₃₅ Edt. Omega. Barcelona. 679 p.

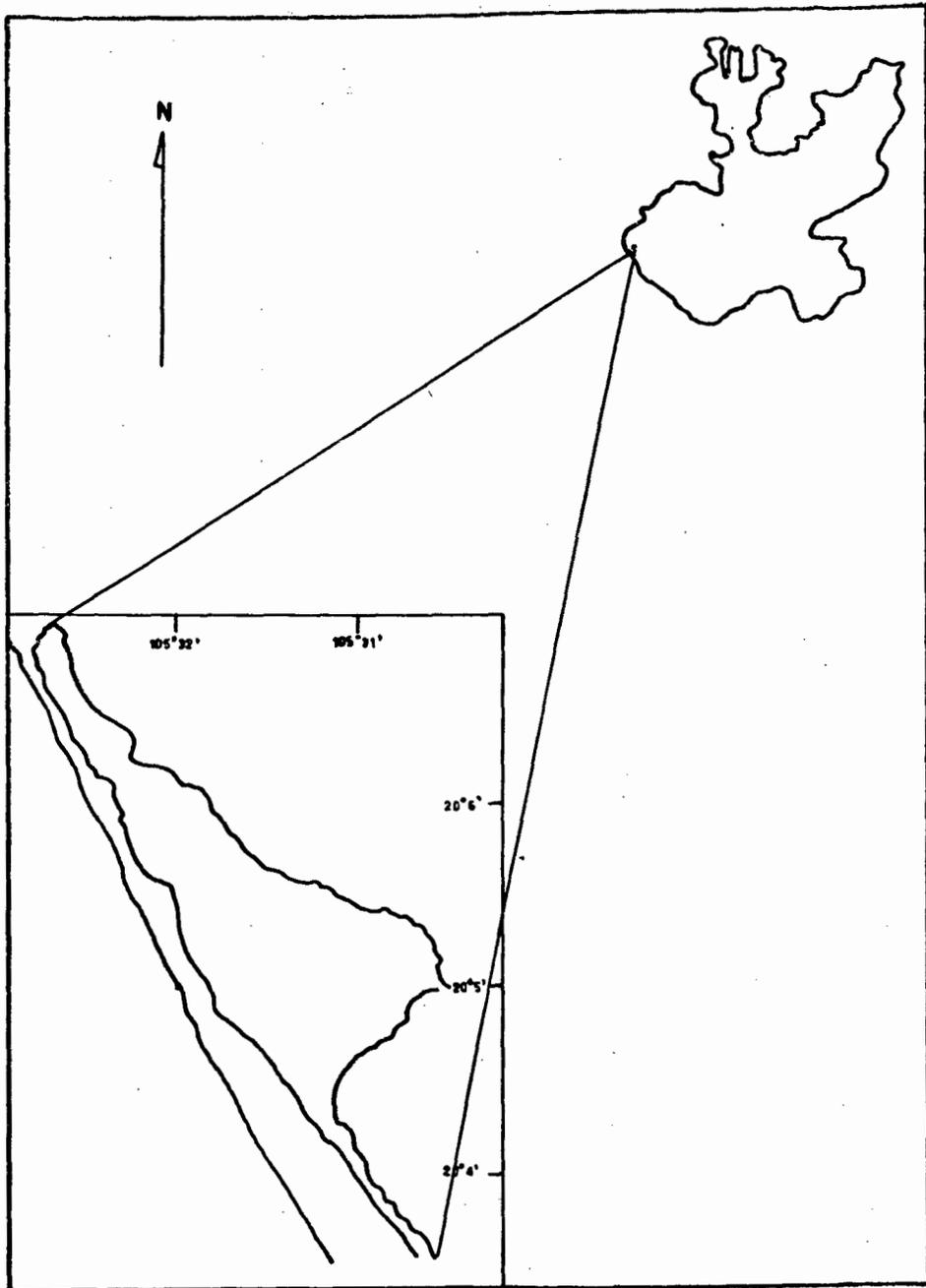


Fig. 1 LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA LAGUNA COSTERA AGUA DULCE.

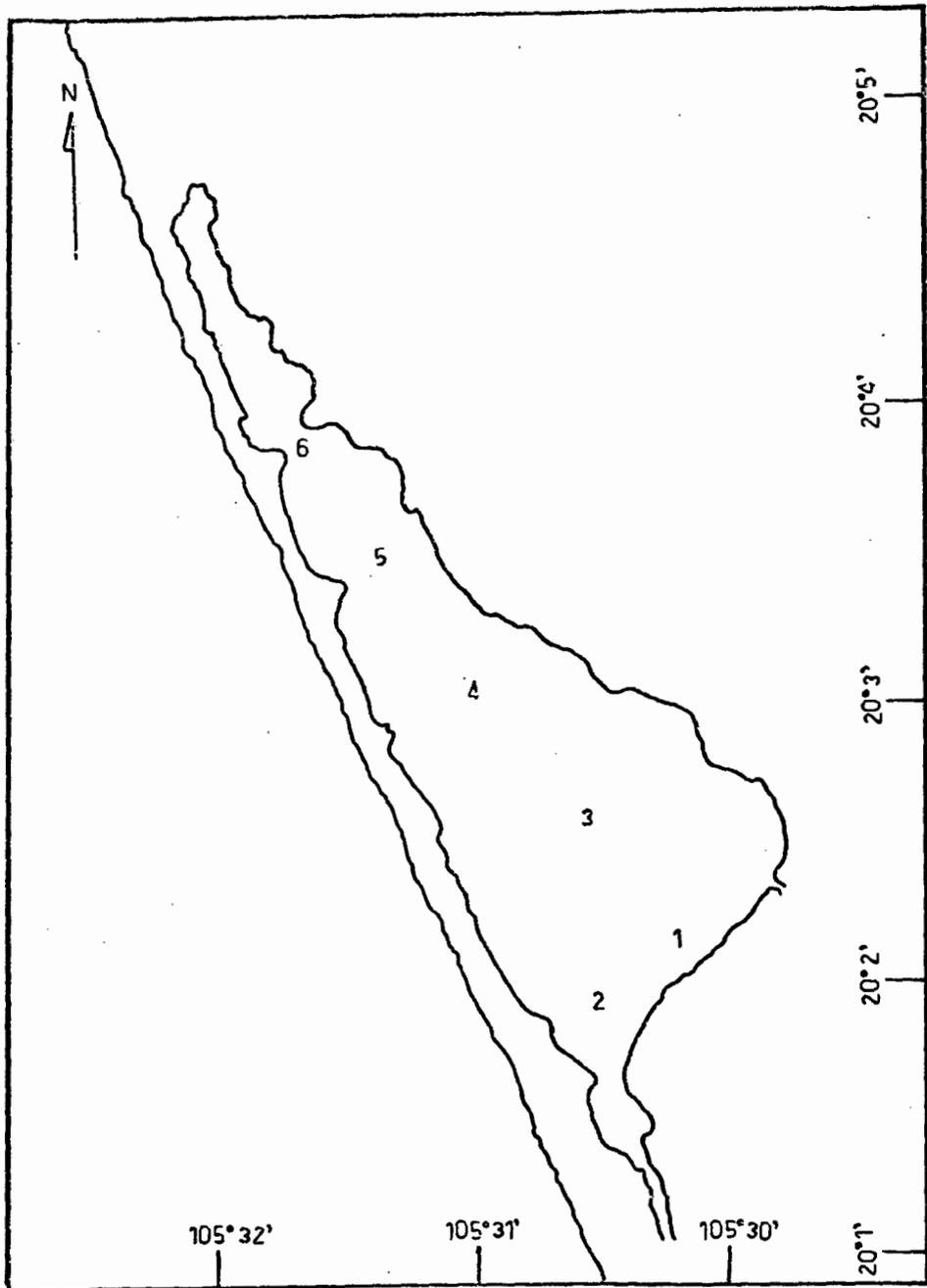


Fig. 2 LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO EN LA LAGUNA COSTERA AGUA DULCE JALISCO MEXICO.

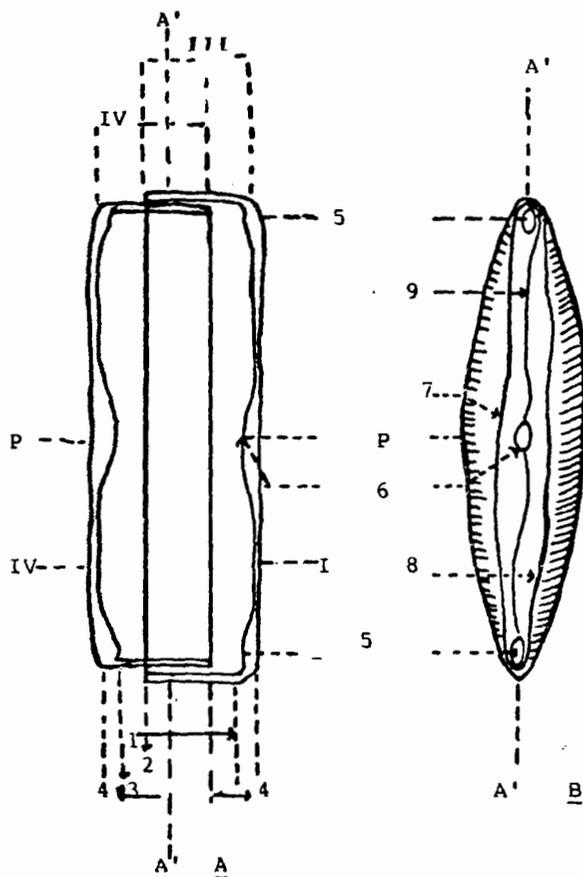


Fig. 3 Esquema general de una Diatomea de las pen-
nales. A: vista apical; B: vista valvar; P: eje -
perivalvar; A' eje apical; 1: epivalvar; III hipop-
pleura; IV: hipovalva. 1: banda conectiva; 2: ban-
da conectiva 3: cingulo; 4: margen valvar; 5: ---
nódulo terminal; 6: nódulo central; 7: área cen-
tral; 8: área longitudinal; 9: rafe.

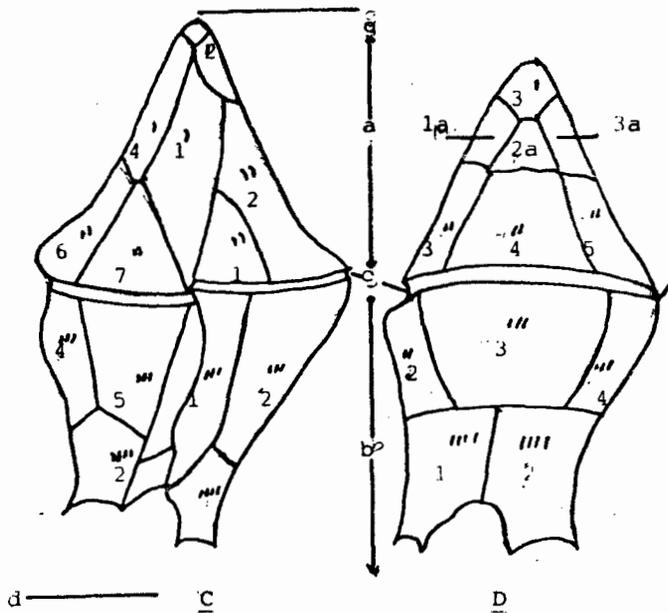


Fig. 4 Esquema general de un Dinoflagelado en vista ventral y dorsal de una especie del género Peridinium a) epiteca; b) hipoteca; c) cingulo; d) sulca; g) placa pequeña apical; ')placas apicales; ") placas precingulares; ''') placas postcingulares; ''') placas antiapicales.

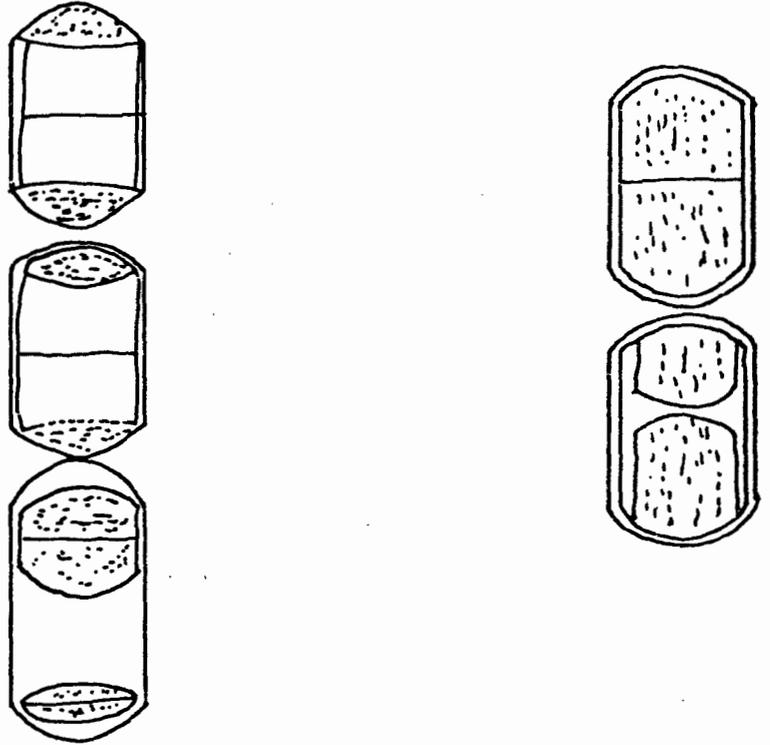


Fig. 5 Melosira moniliformis en vista valvar.

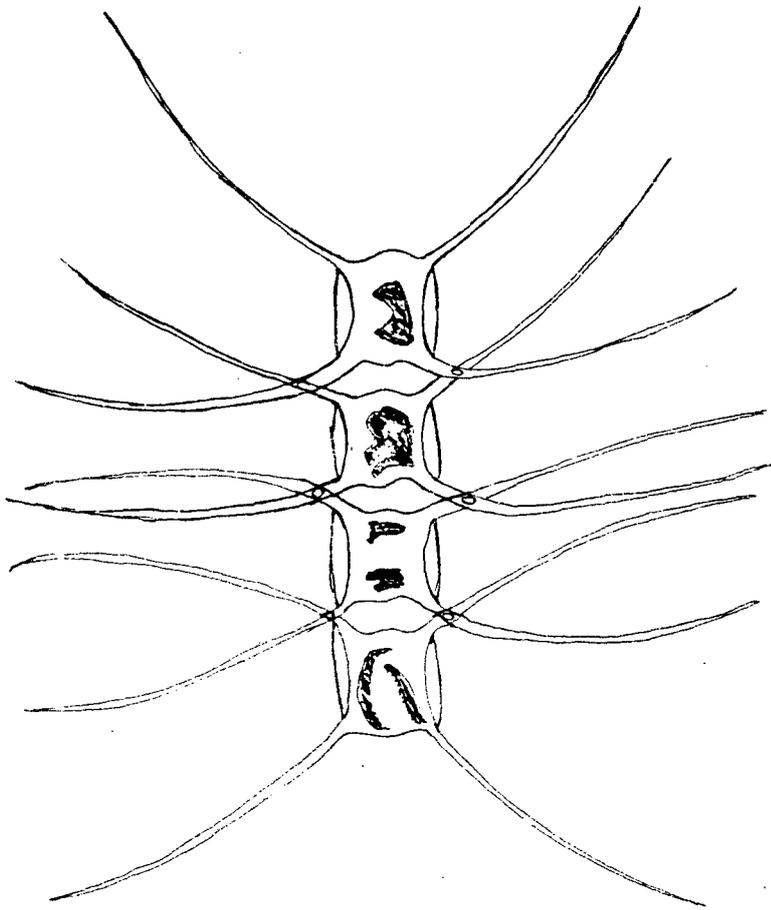


Fig. 6 Chaetoceros brevis agrupamiento de células.

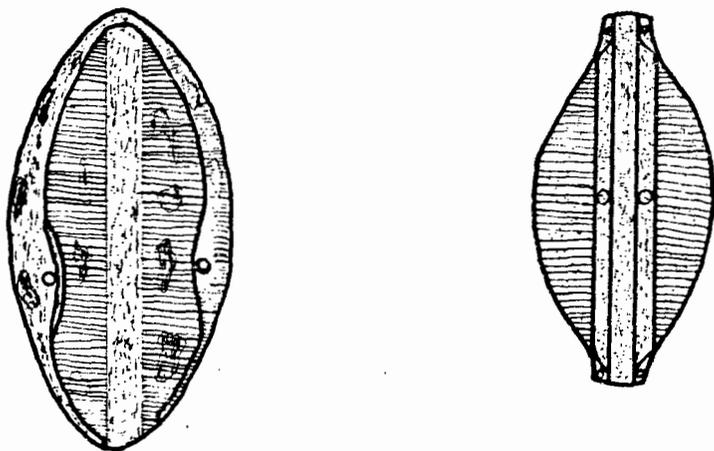


Fig 9 Amphora marina y Amphora coffeaeformis en vista cingular.

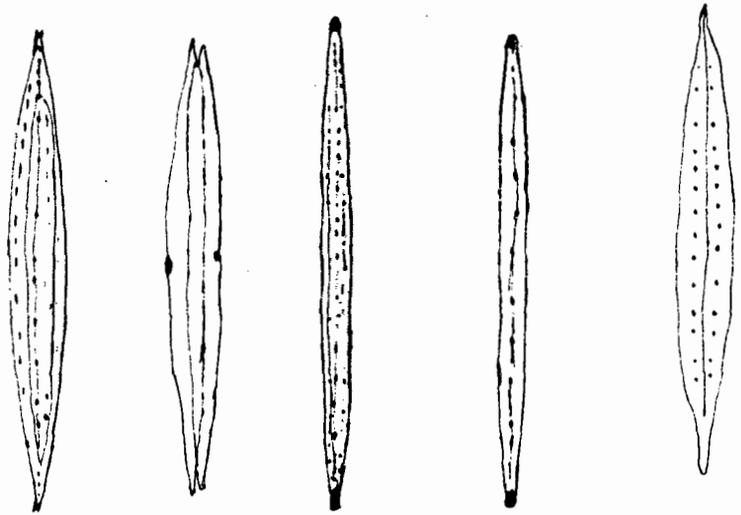


Fig. 10 Bacillaria paxillifer en vista circular

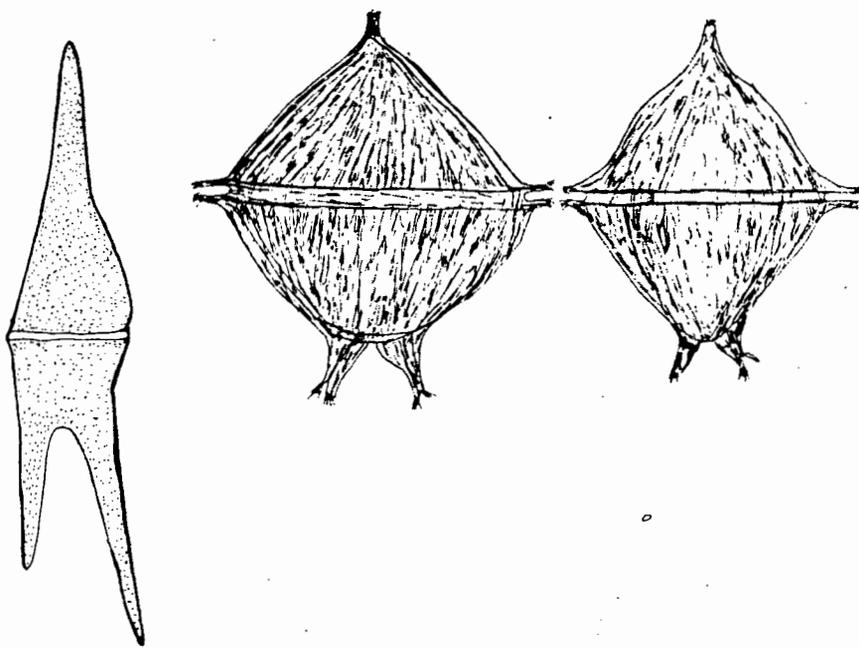


Fig. 12 Ceratium furca y protoperidinium conicum. en vista ventral

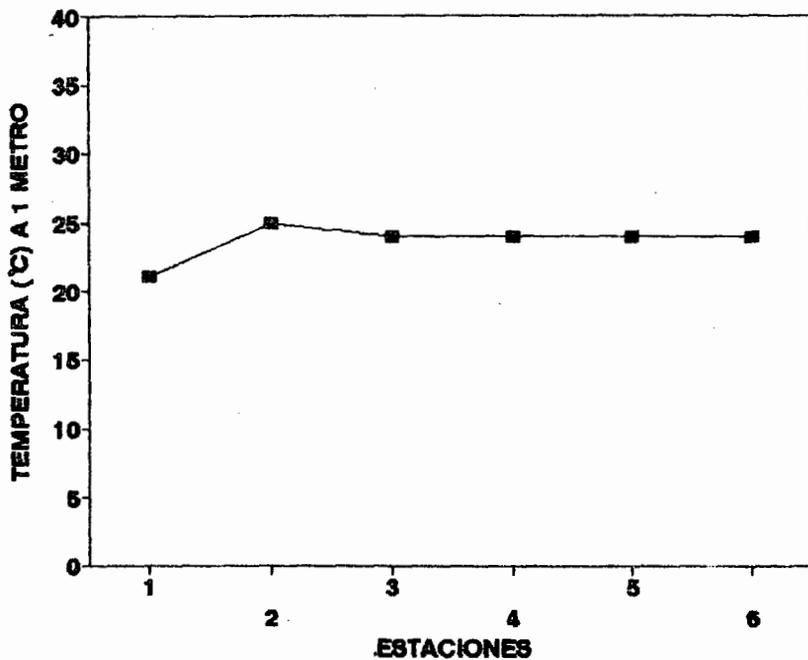


Fig. 13 Temperatura registrada a un metro en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México **INVIERNO** 1992.

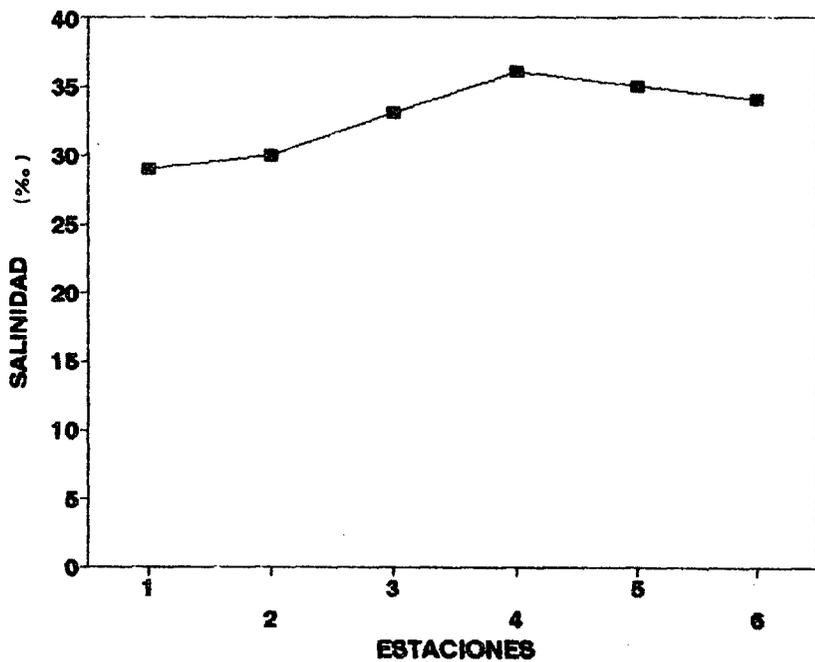


Fig. 15 Salinidad registrada a un metro en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Invierno 1992.

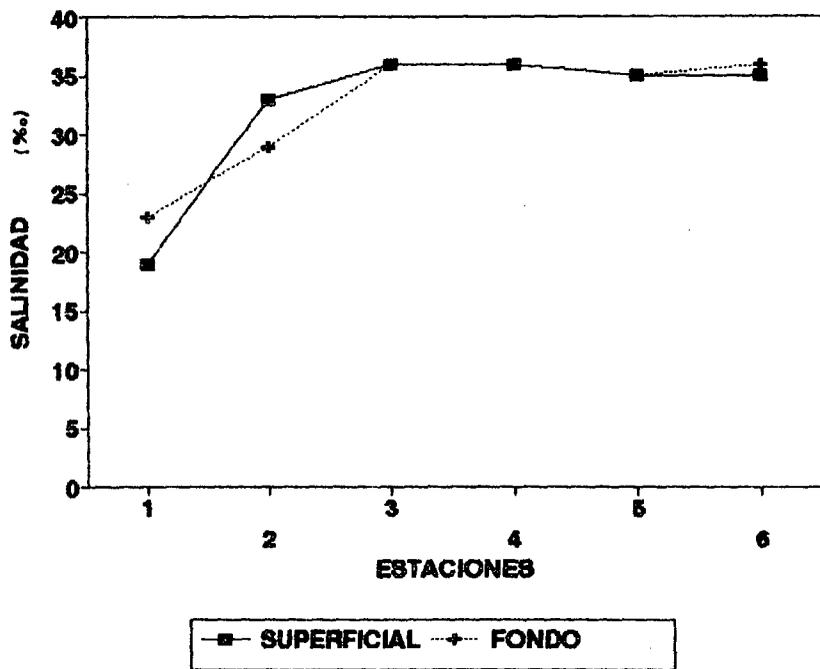


Fig. 16 Salinidad registrada en superficie y fondo en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Invierno de 1992.

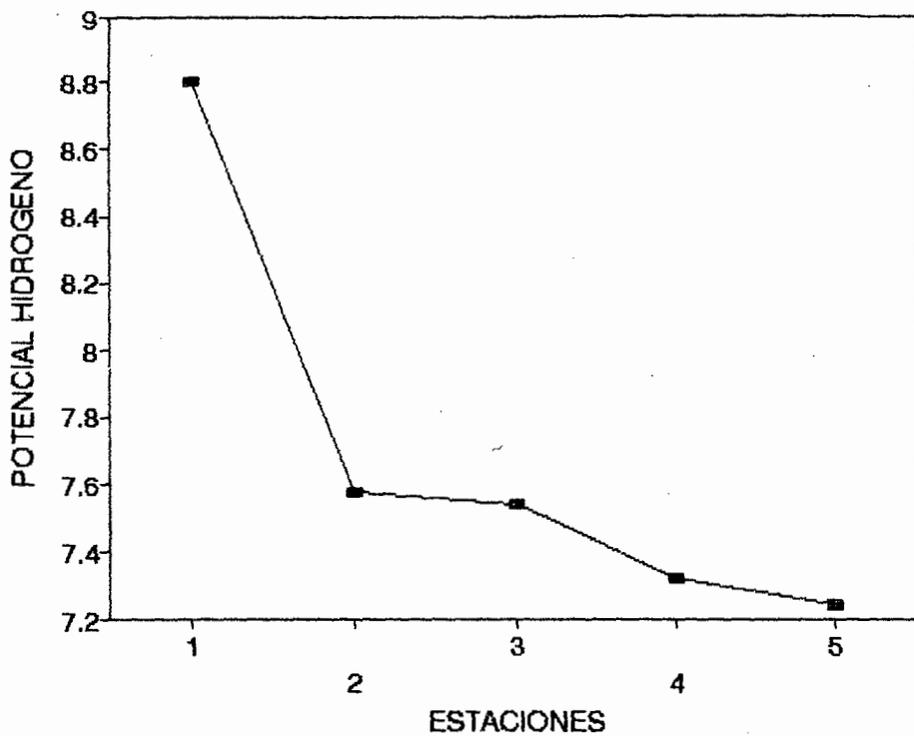


Fig. 17 potencial de hidrogeno registrado a 1 mt. en la Laguna Costeal de Agu Dulce Jalisco México en Enero In-
vierno 1992

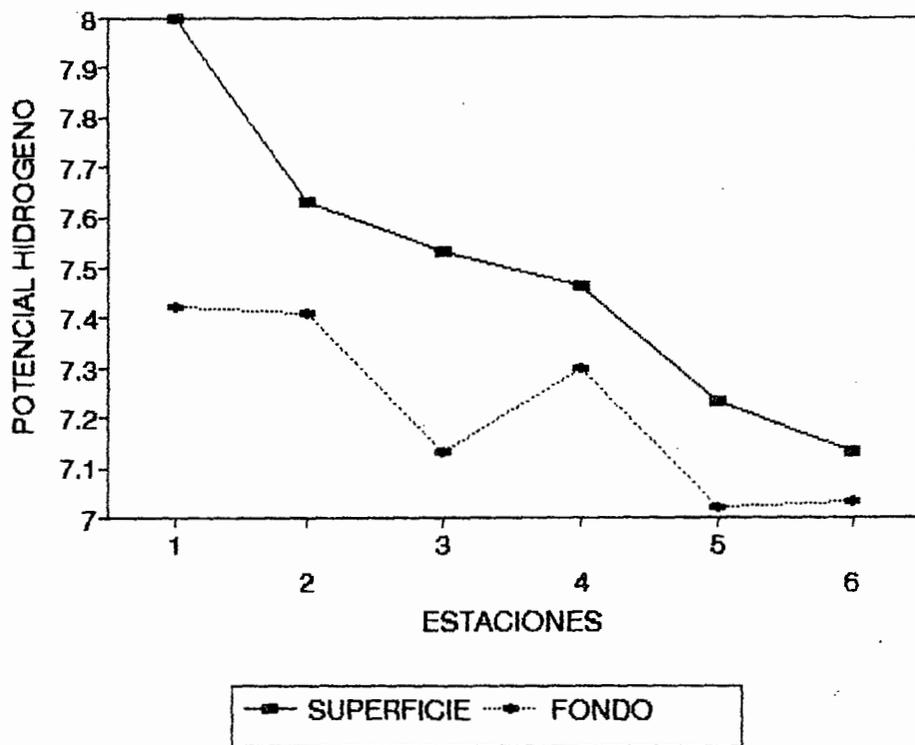


Fig.18 Potencial de Hidrogeno registrados en superficie y fondo en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México en Enero Invierno 1992

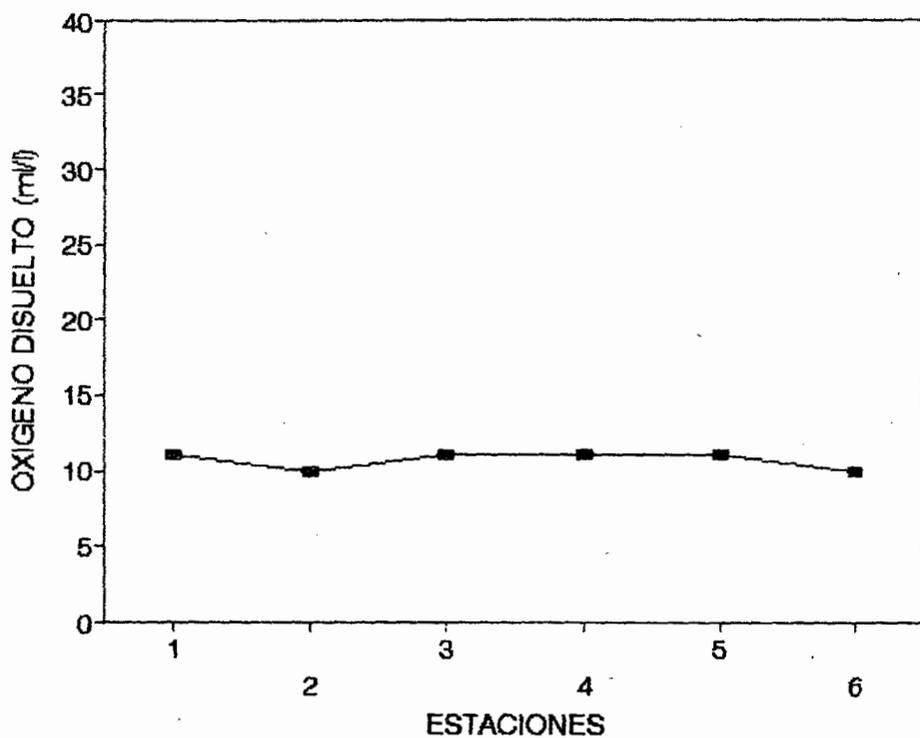


Fig. 19 Oxígeno disuelto registrado a 1 mt.de profundidad en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México en ---- Enero Invierno 1992.

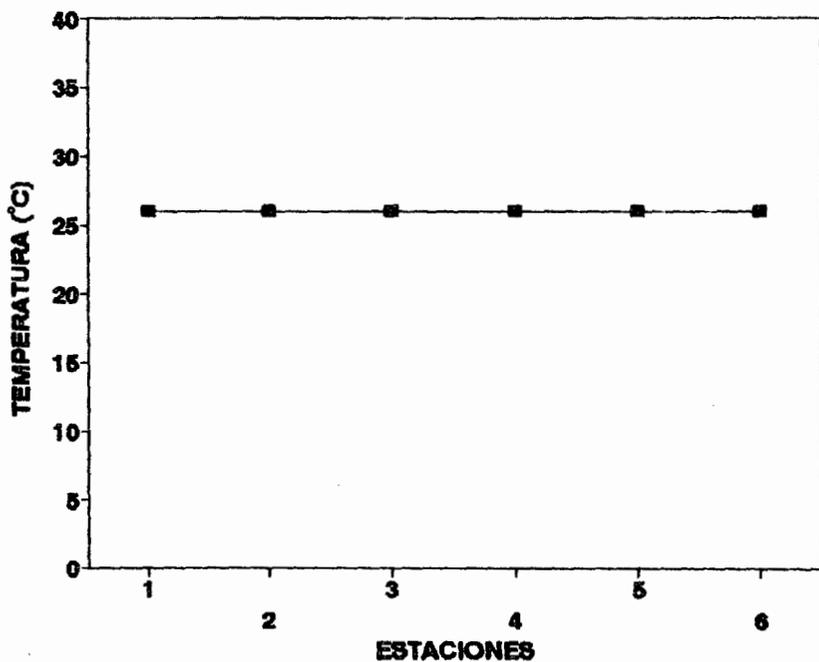


Fig. 20 Temperatura registrada a un metro de profundidad en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Primavera de 1992.

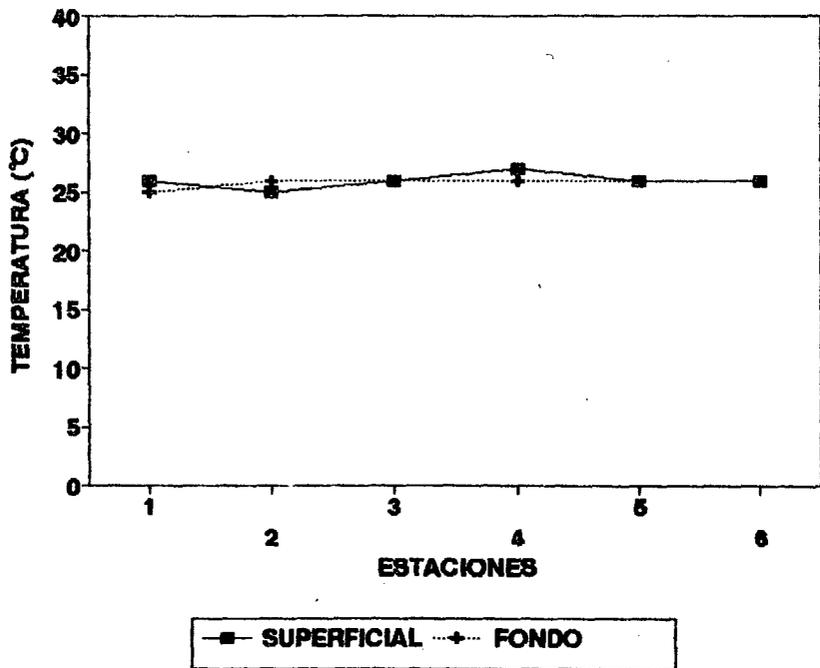


Fig. 21 Temperatura registrada en superficie y fondo en La Laguna Costera Agua Dulce en Primavera de 1992.

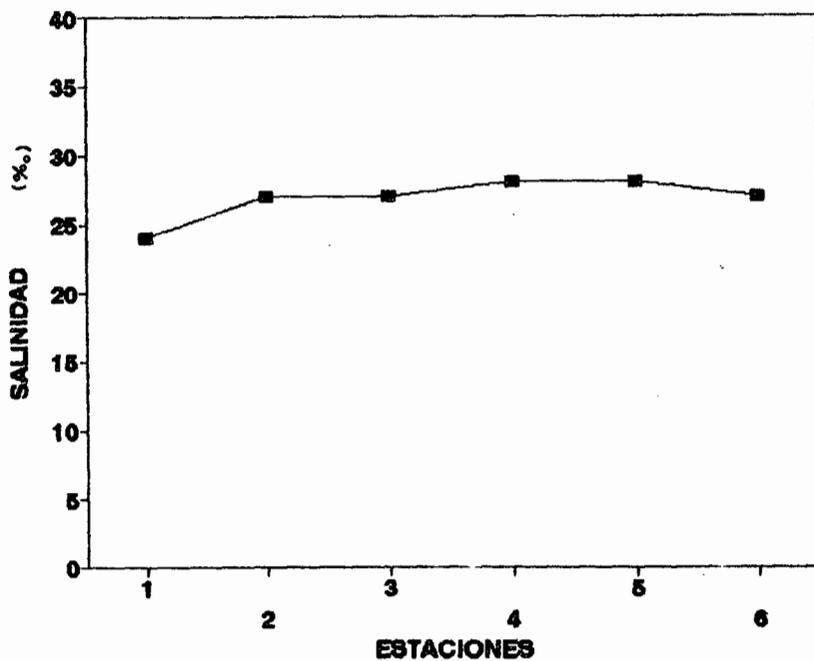


Fig. 22 Salinidad registrada a 1 mt. de profundidad en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México en Primavera de 1992.

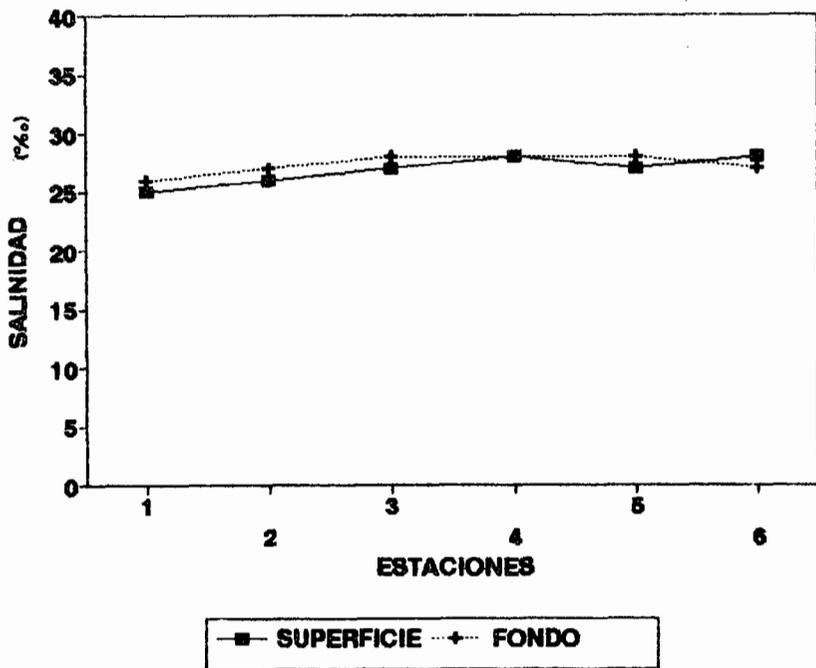


Fig. 23 Salinidad registrada en superficie y de profundidad máxima en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México en Primavera de 1992.

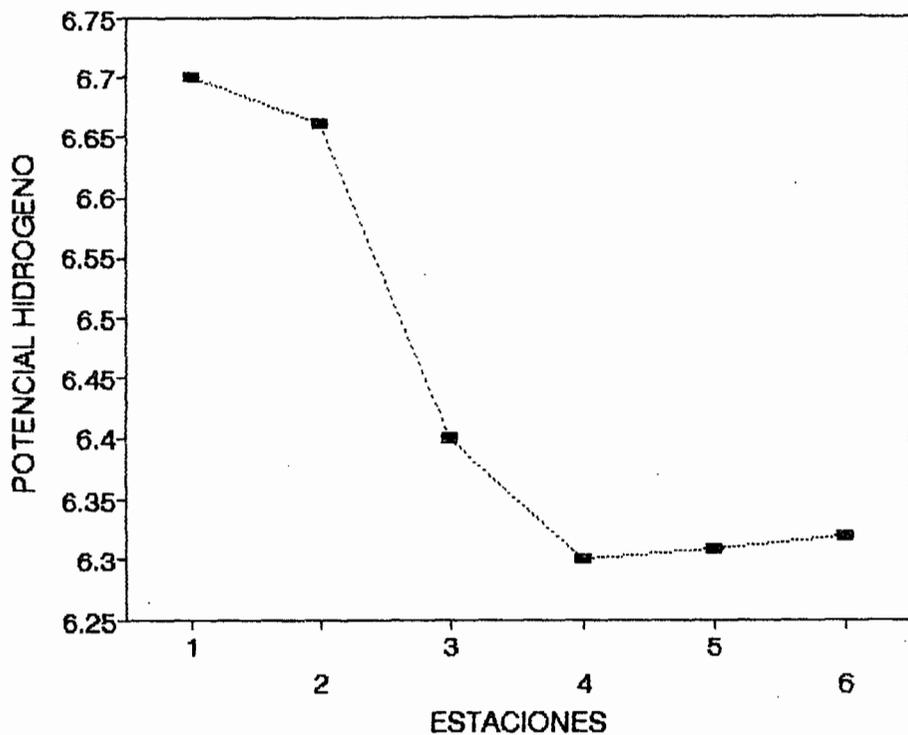


Fig. 24 Potencial de Hidrogeno registrado a 1mt. de profundidad en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México en Abril Primavera 1992

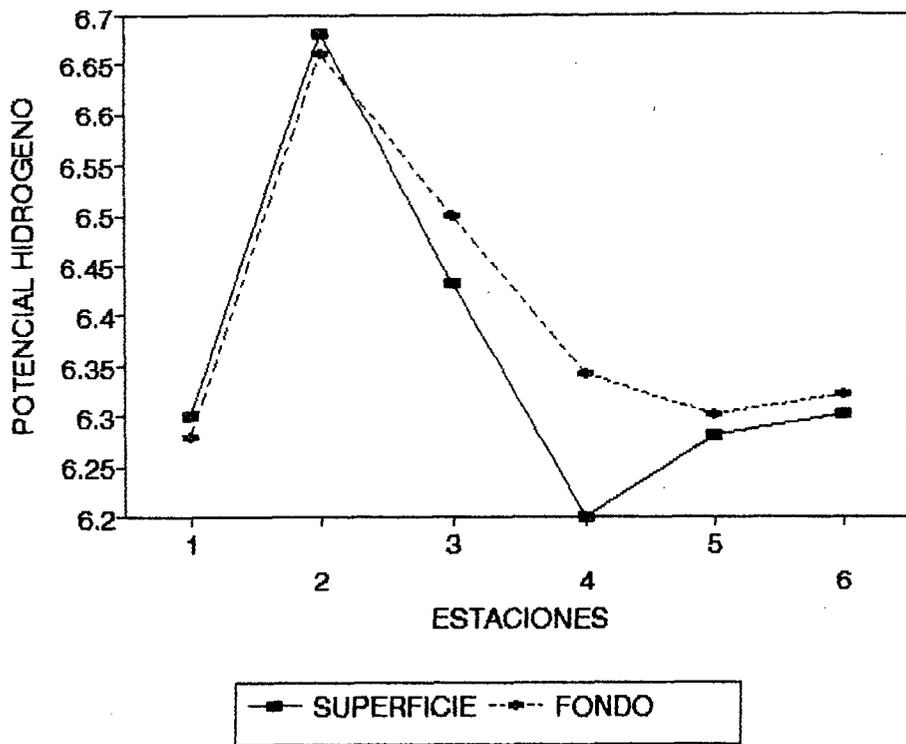


Fig. 25 Potencial Hidrogeno registrados en superficie y en la zona profunda de la Laguna Costera de Agua -- Dulce Jalisco México en Abril Primavera 1992

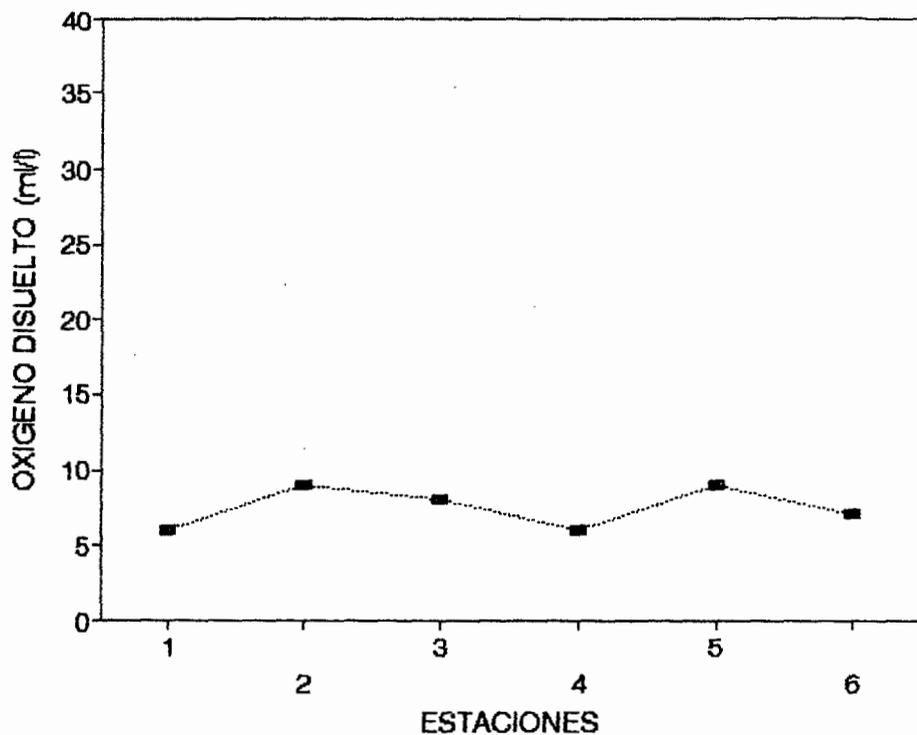


Fig. 26 O₂ disuelto registrado a 1 mt. en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México en Abril Primavera 1992.

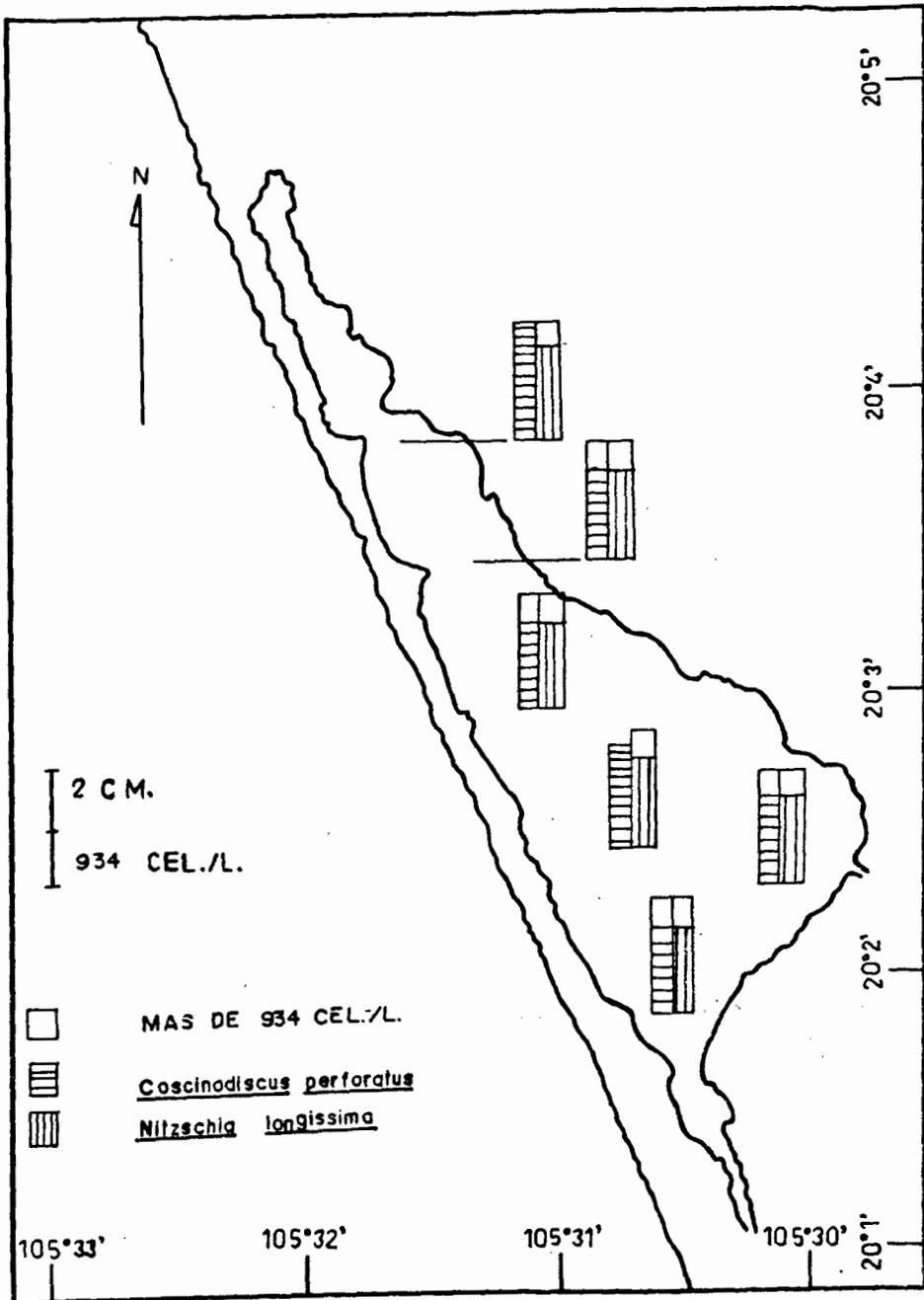
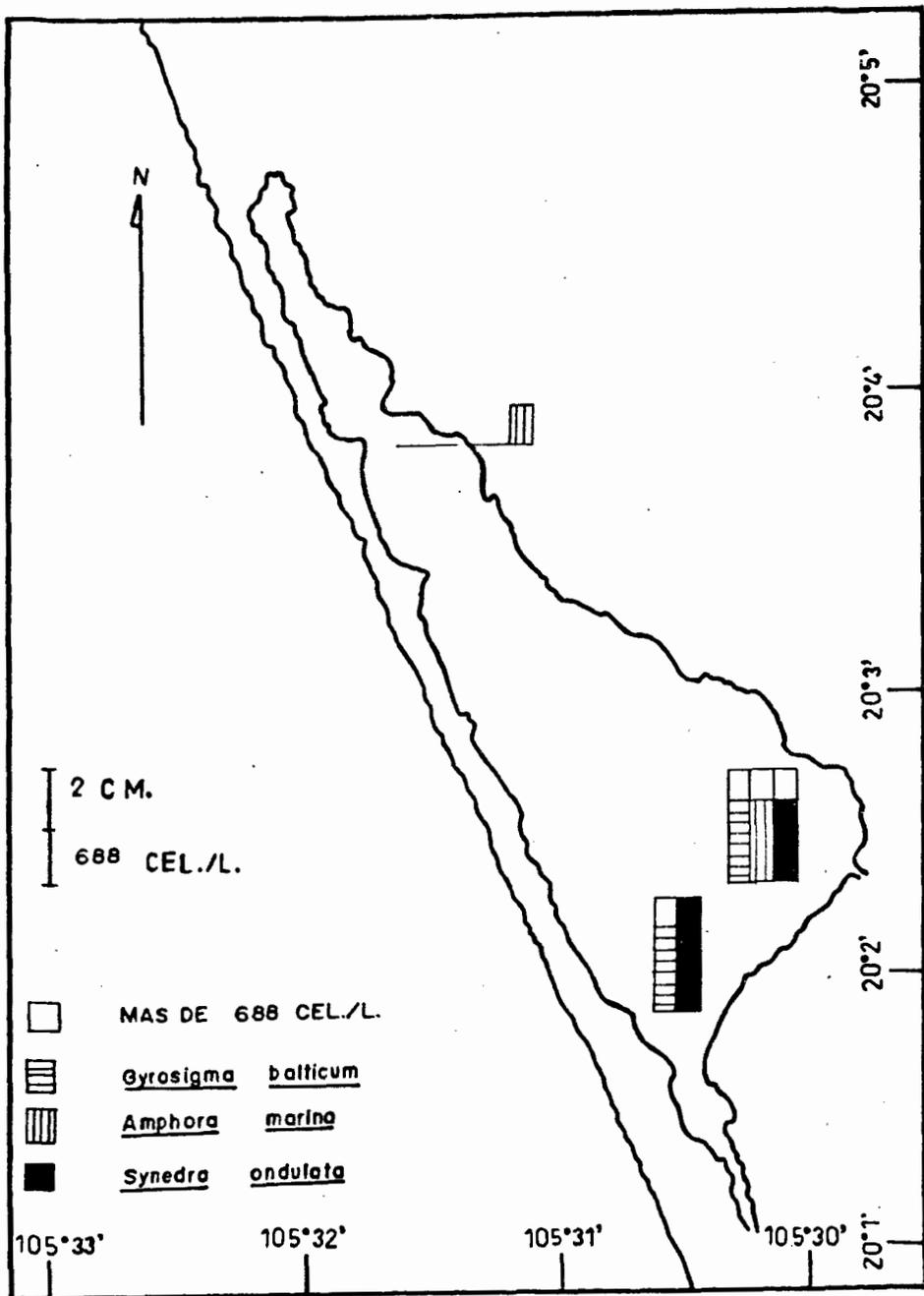


Fig. 27 Distribución y abundancia de diatomeas: Coscinodiscus perforatus, Nitzschia longissima en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Invierno de 1992.



Fg. 28 Distribución y abundancia de diatomeas: *Gyrosigma balticum*, *Amphora marina*, *Synedra undulata* en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Invierno de 1992.

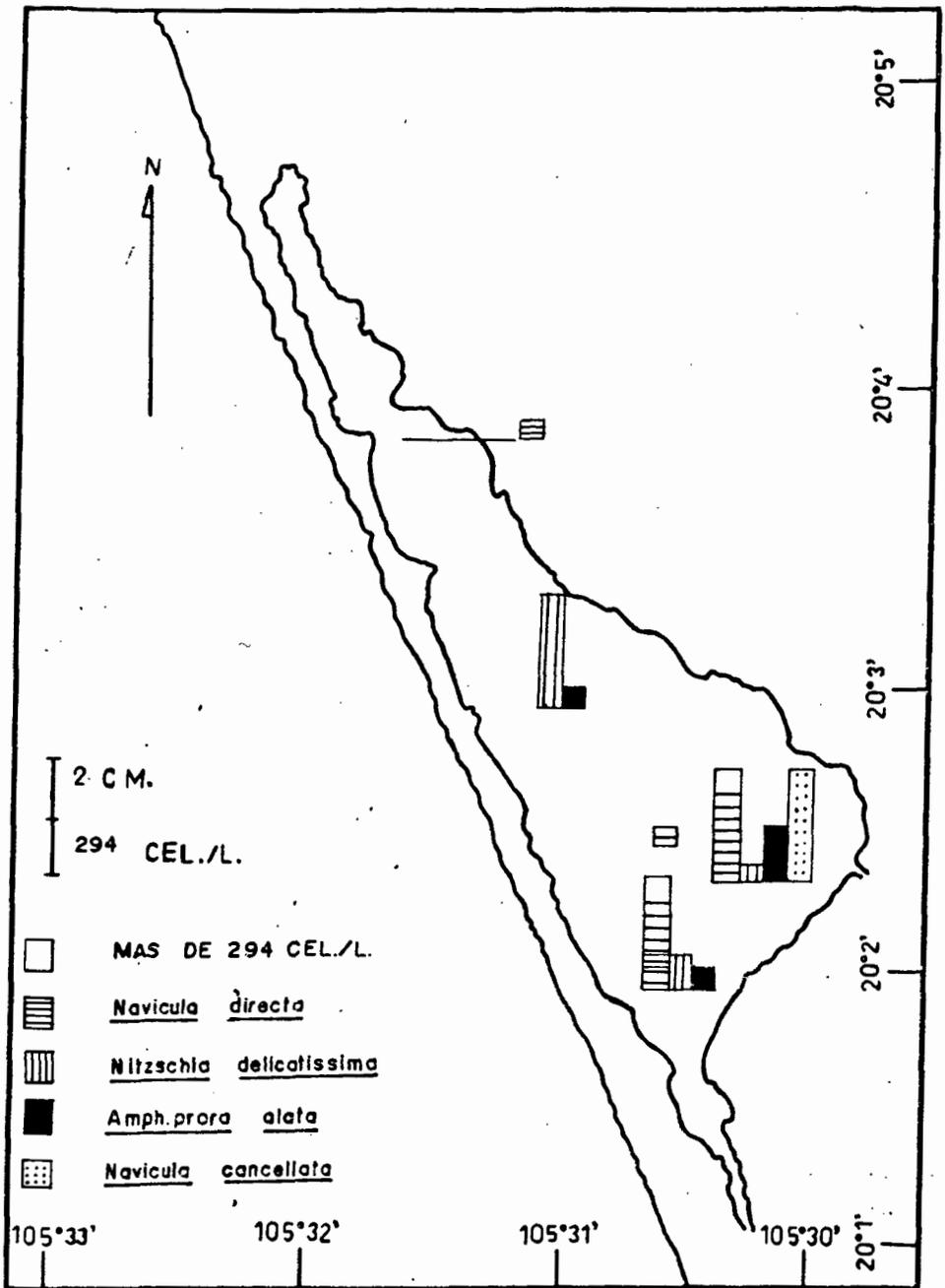


Fig. 29 Distribución y abundancia de diatomeas: *Navicula directa*, *Nitzschia delicatissima*, *Amphiprora alata*, *Navicula cancellata* en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Invierno 1992.

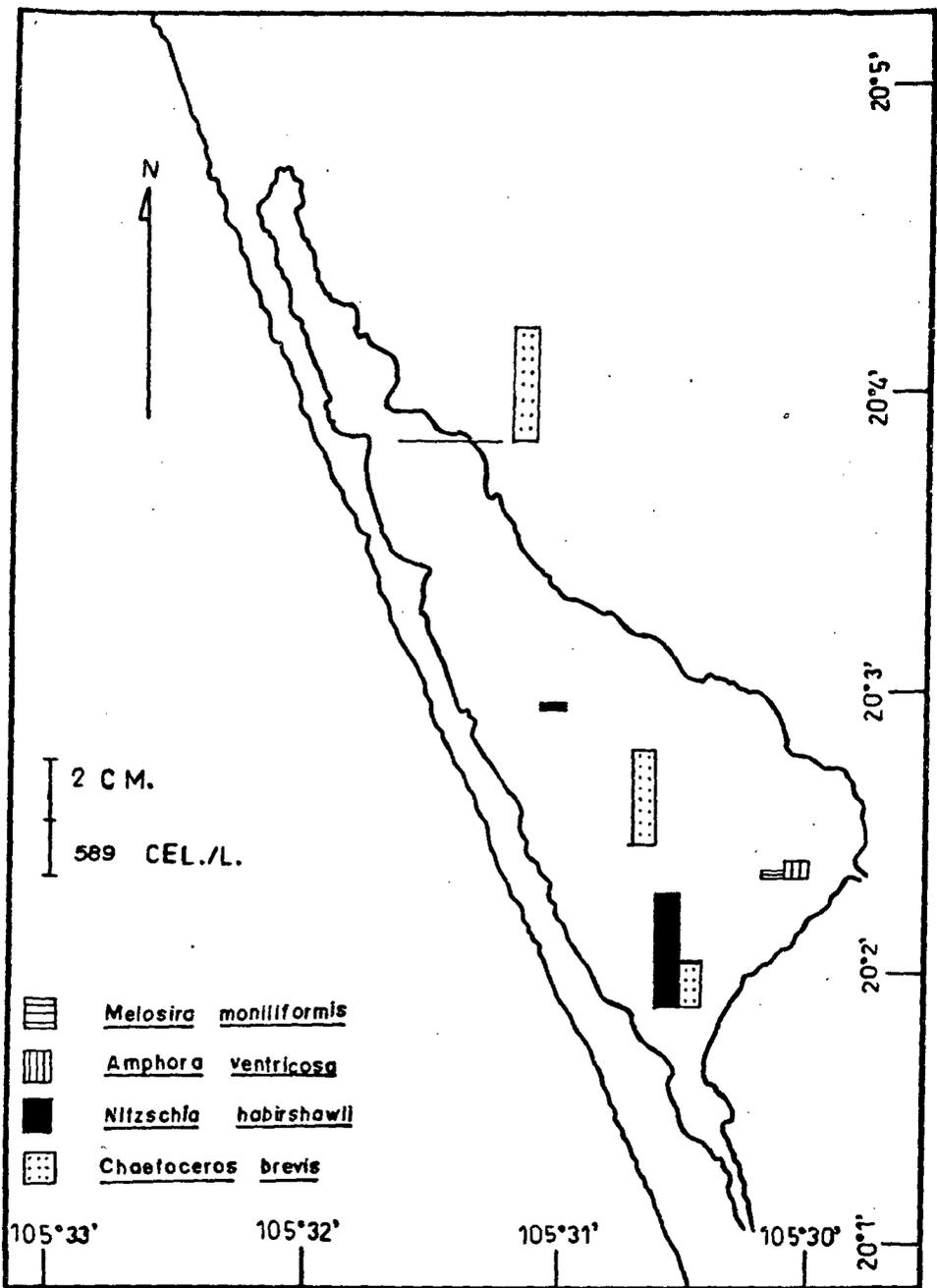


Fig.30 Distribución y abundancia de diatomeas: Melosira moniliformis, Amphora ventricosa, Nitzschia habirshawii, Chaetoceros brevis en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Invierno 1992.

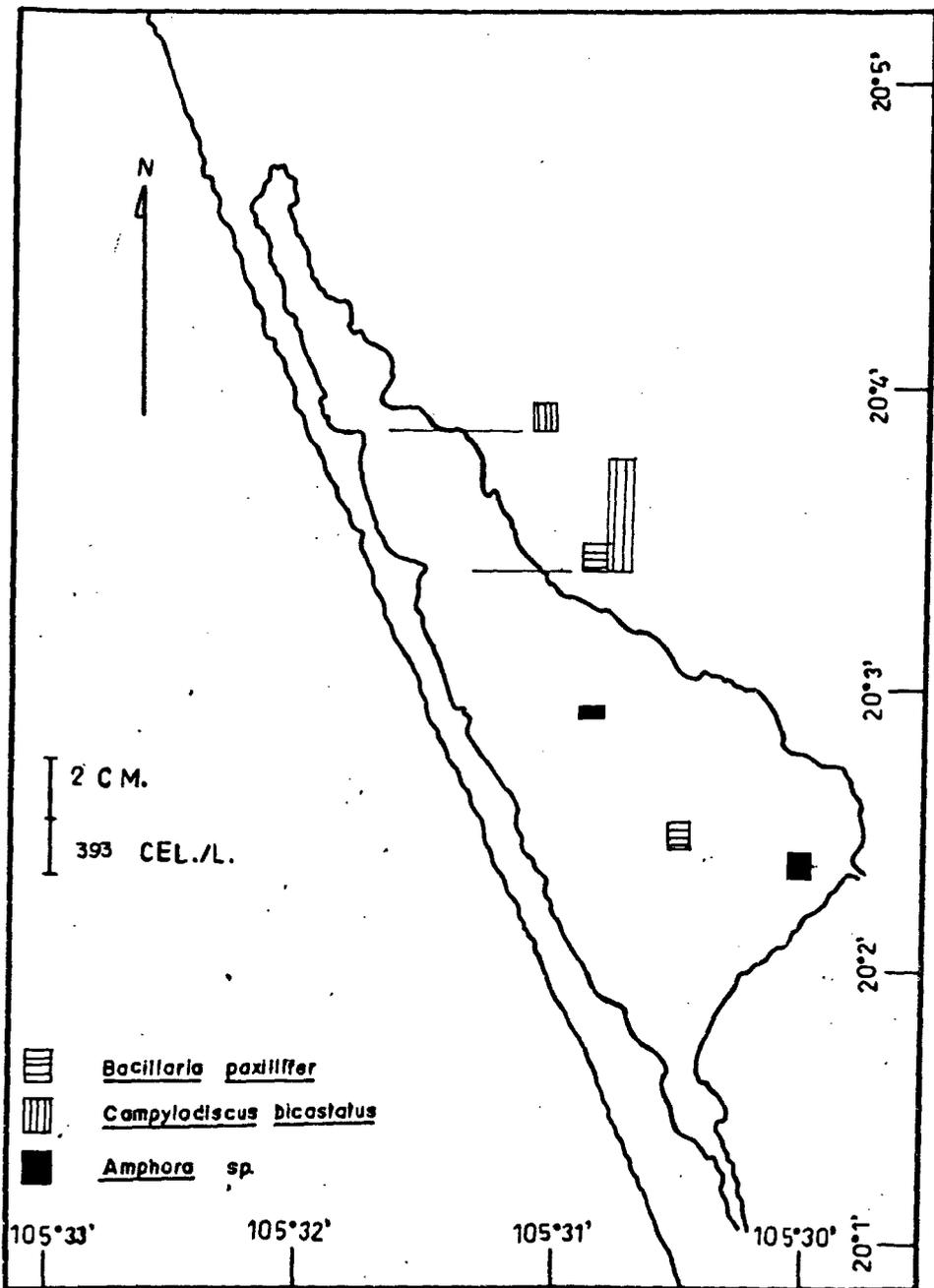


Fig. 31 Distribución y abundancia de Diatomeas *Bacillaria paxillifer*, *Campylodiscus bicostatus*, *Amphora* sp. en la laguna costera Agua Dulce Jalisco, México en invierno 1992.

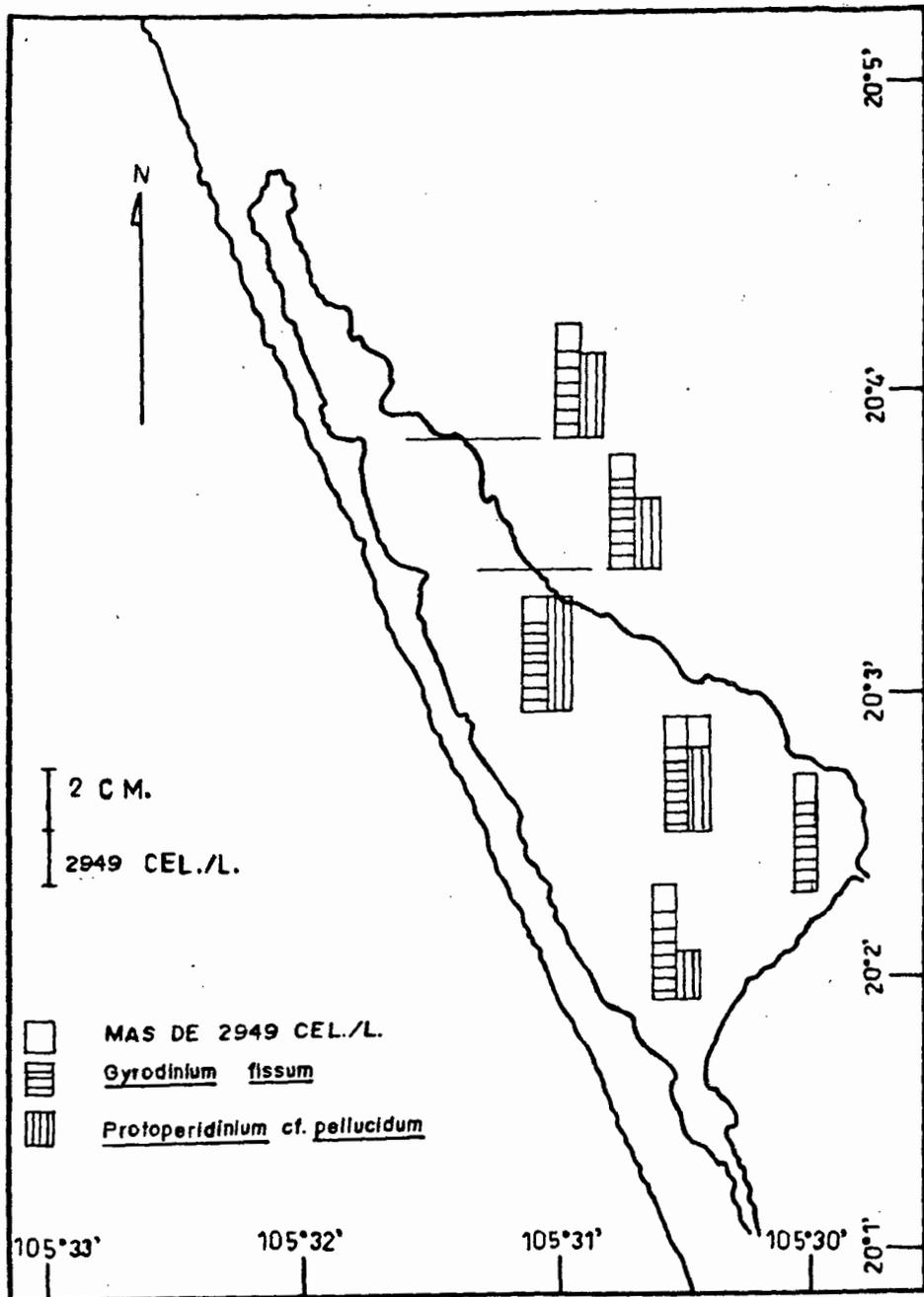


Fig. 32 Distribución y abundancia de Dinoflagelados Gyrodinium fissum y Protoperidinium cf. pellucidum en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Invierno 1992.

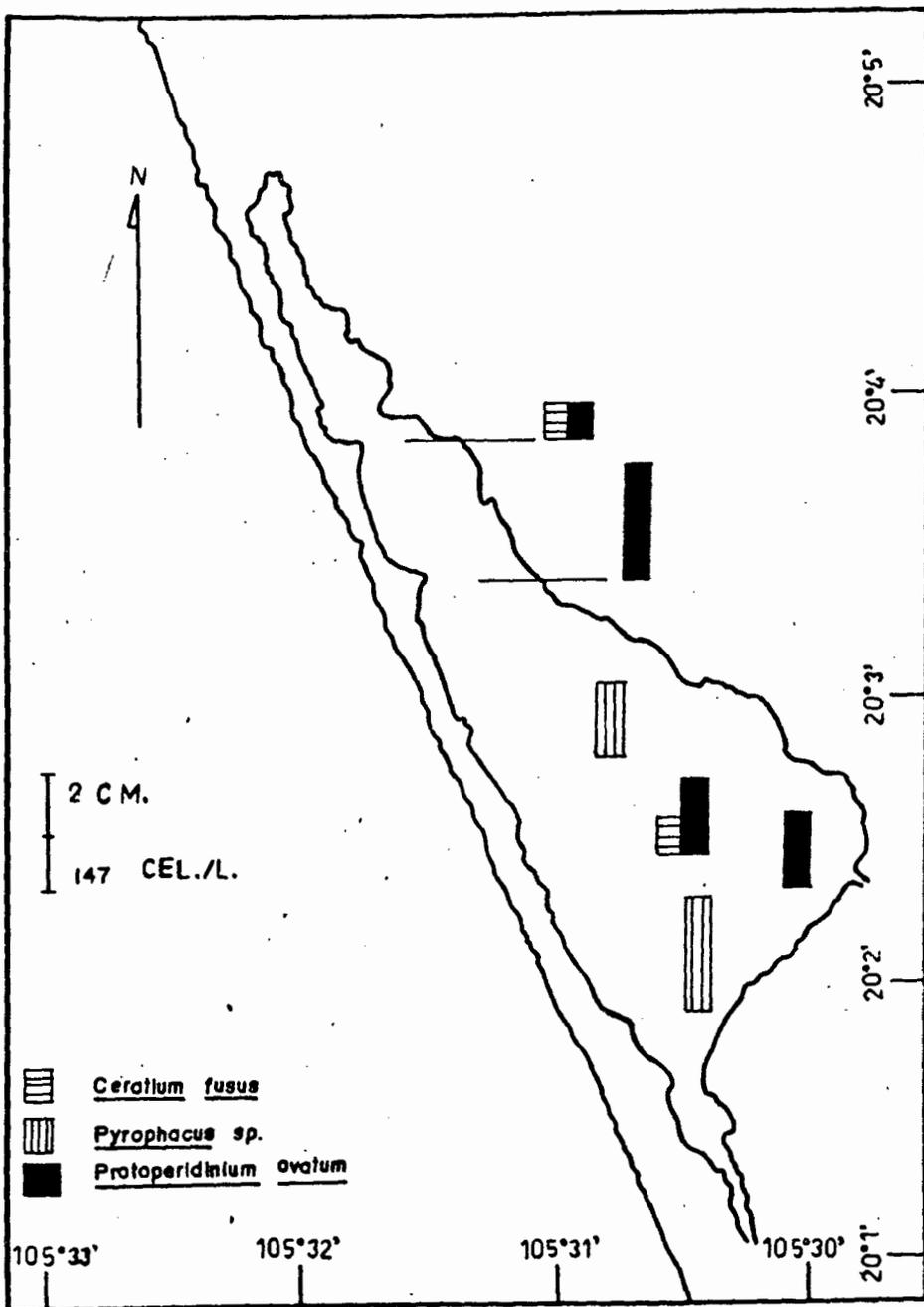


Fig. 33 Distribución y abundancia de Dinoflagelados *Ceratium fusus* *Pyrophacus* sp. *Protoperidinium ovatum* en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Invierno 1992.

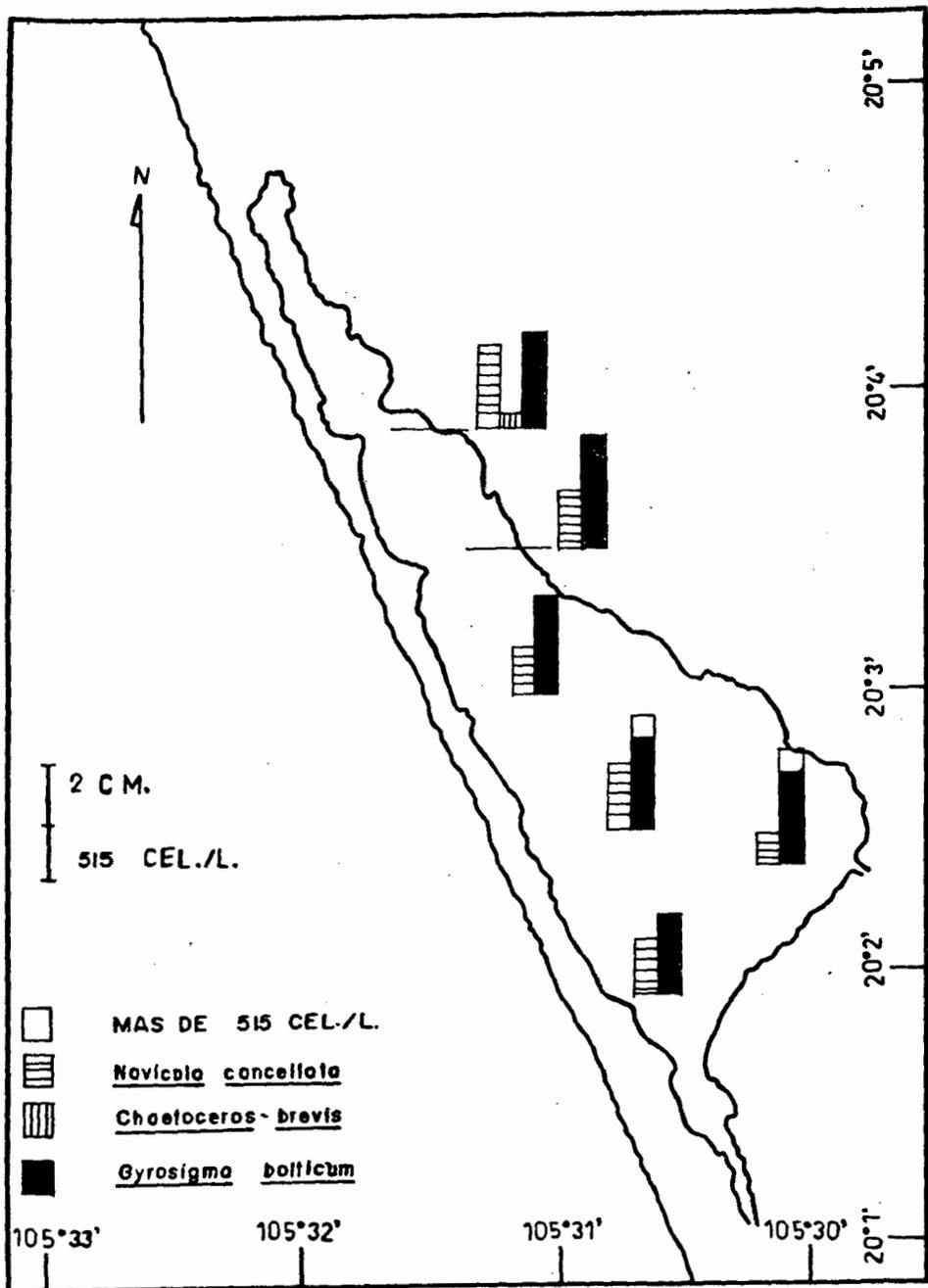


Fig. 34 Distribución y abundancia de Diatomeas *Navicula cancellata* *Chaetoceros brevis* *Gyrosigma balticum* en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Primavera 1992.

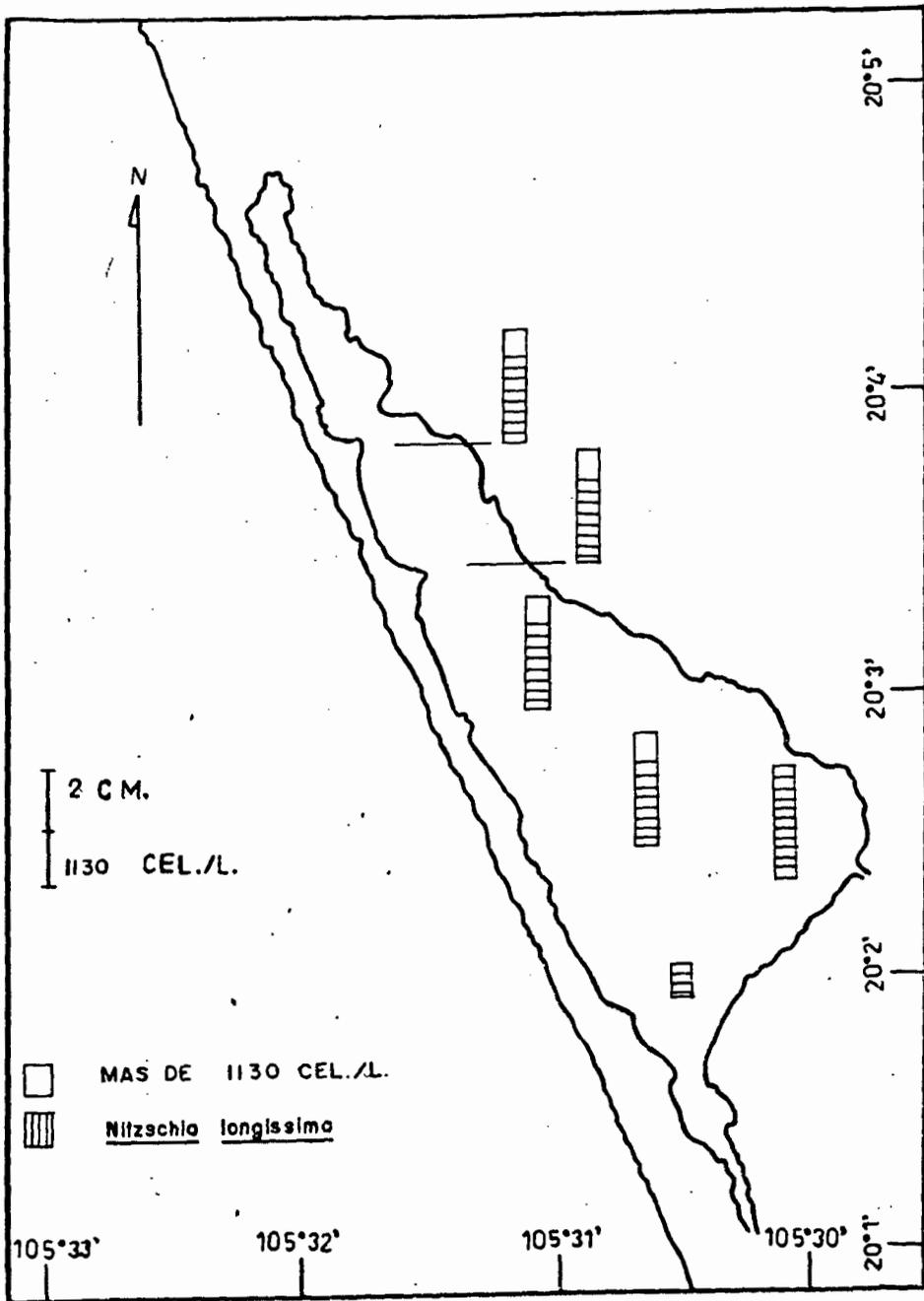


Fig. 35 Distribución y abundancia de Diatomeas *Nitzschia longissima* en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Primavera 1992.

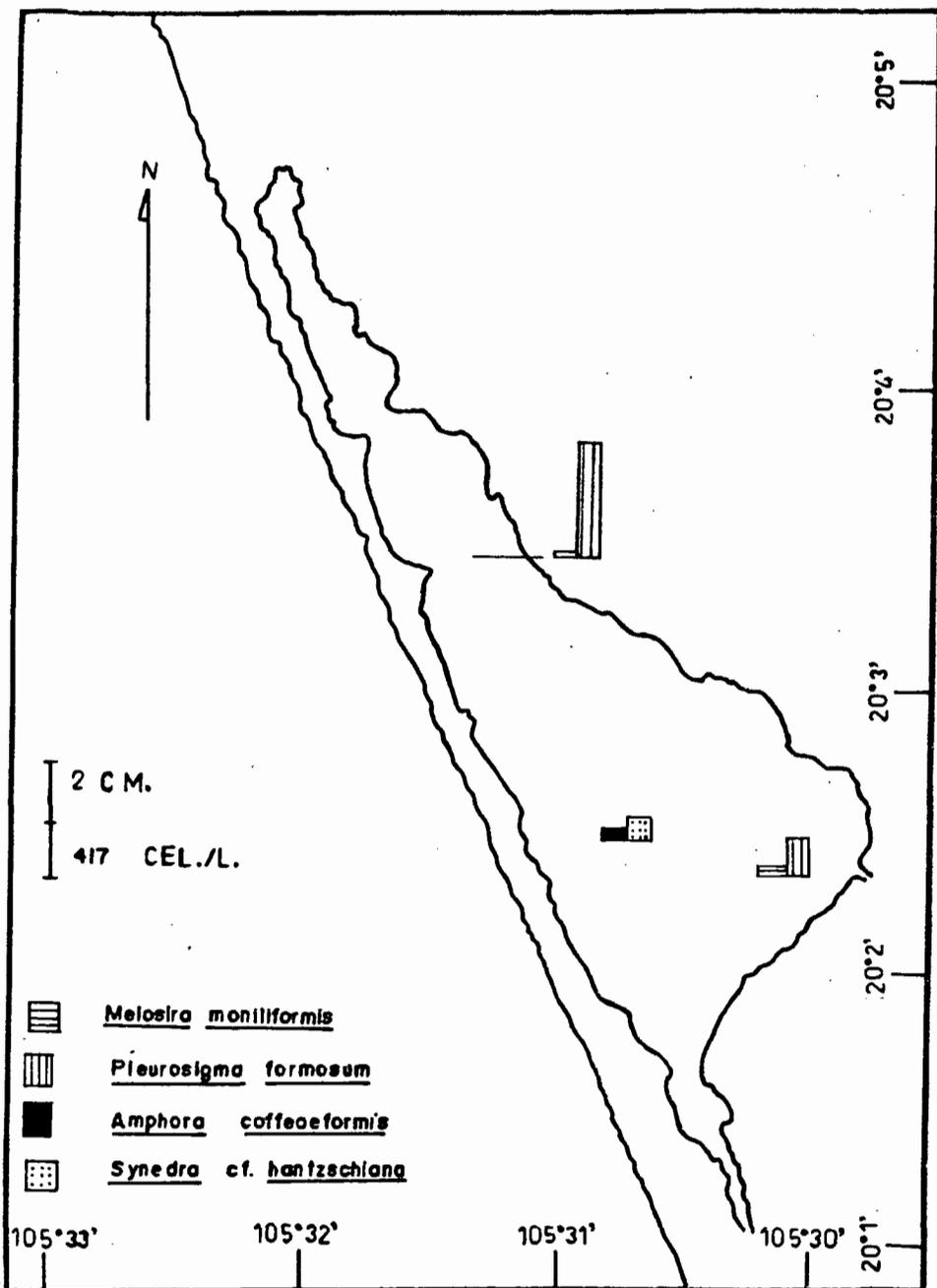


Fig.39 Distribución y abundancia de Diatomeas Melosira moniliformis Pleurosigma formosum Amphora coffeaeformis Synedra ondulata en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Primavera 1992.

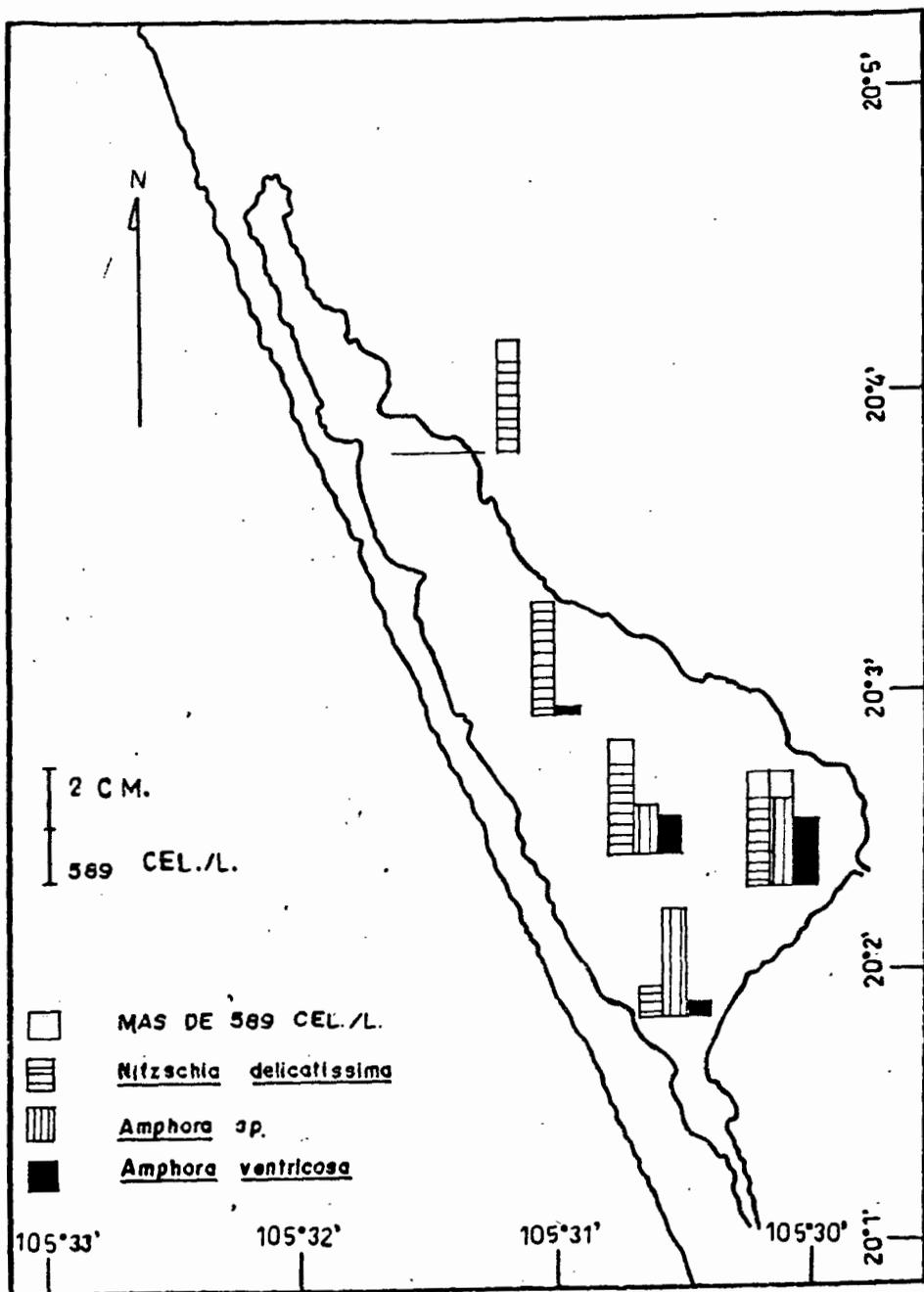


Fig. 37 Distribución y abundancia de Diatomeas *Nitzschia delicatissima* *Amphora* sp. *Amphora ventricosa* en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Primavera 1992.

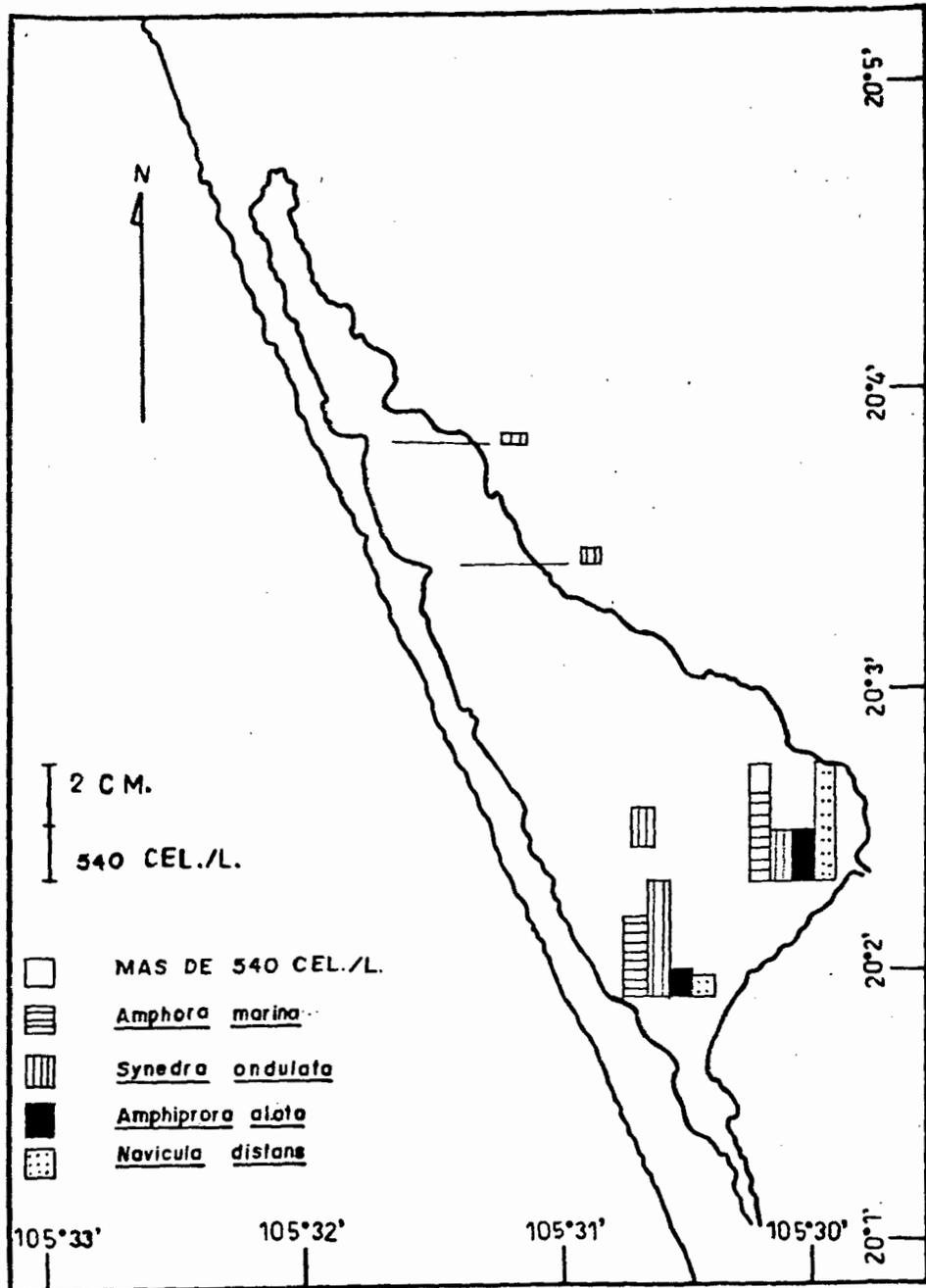


Fig. 36 Distribución y abundancia de Diatomeas *Amphora marina* *Synedra undulata* *Amphiprora alata* *Navicula distans* en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Primavera 1992.

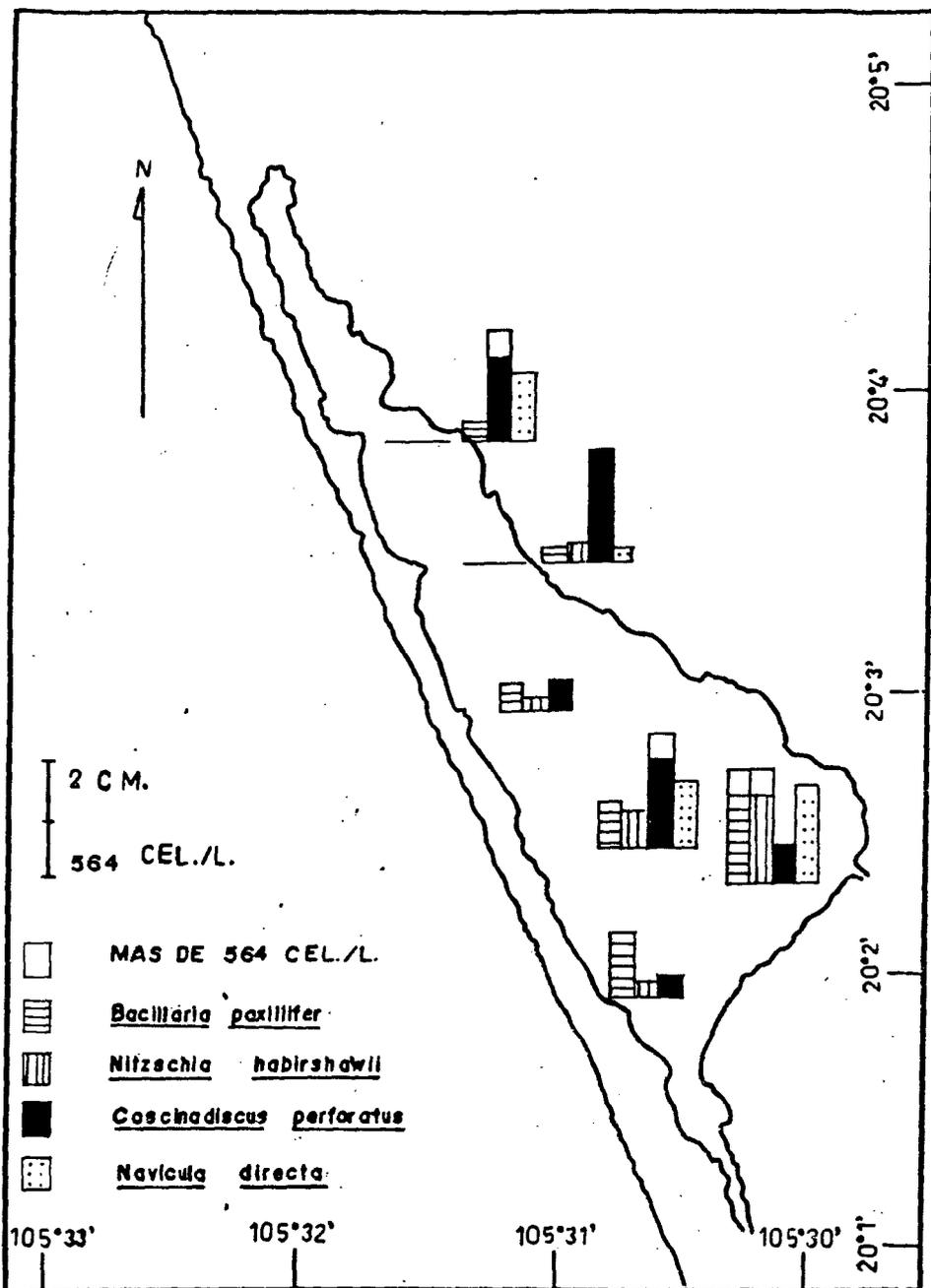


Fig. 38 Distribución y abundancia de Diatomeas Bacillaria paxillifer Nitzschia habirshawii Coscinodiscus perforatus Navicula directa en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Primavera 1992.

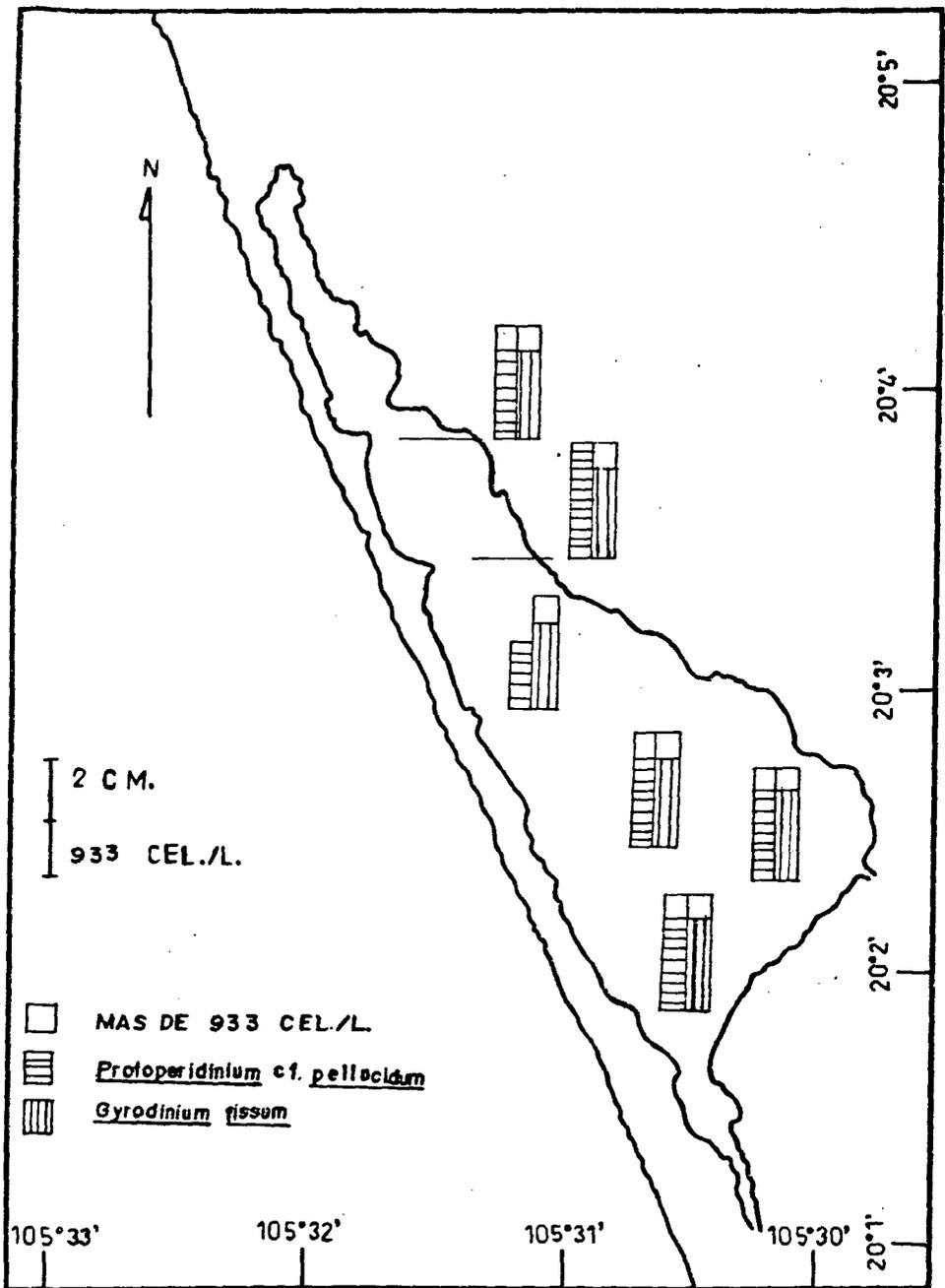


Fig. 40 Distribución y abundancia de Dinoflagelados *Protooperidinium cf. pellucidum* *Gyrodinium fissum* en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Primavera 1992.

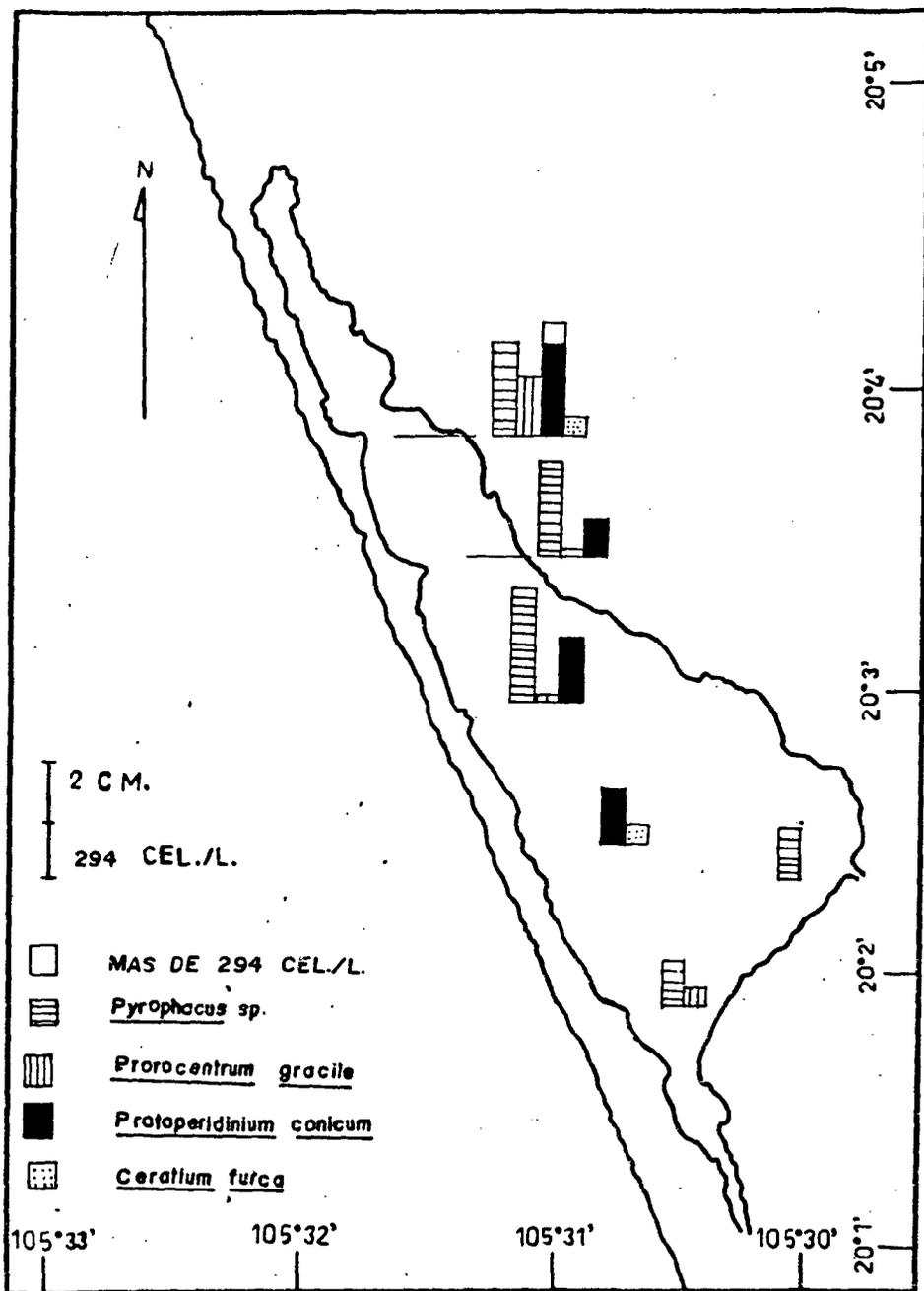


Fig. 41 Distribución y abundancia de Dinoflagelados *Pyrophacus* sp. *Prorocentrum gracile* *Protoperidinium conicum* *Ceratium furca* en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Primavera 1992.

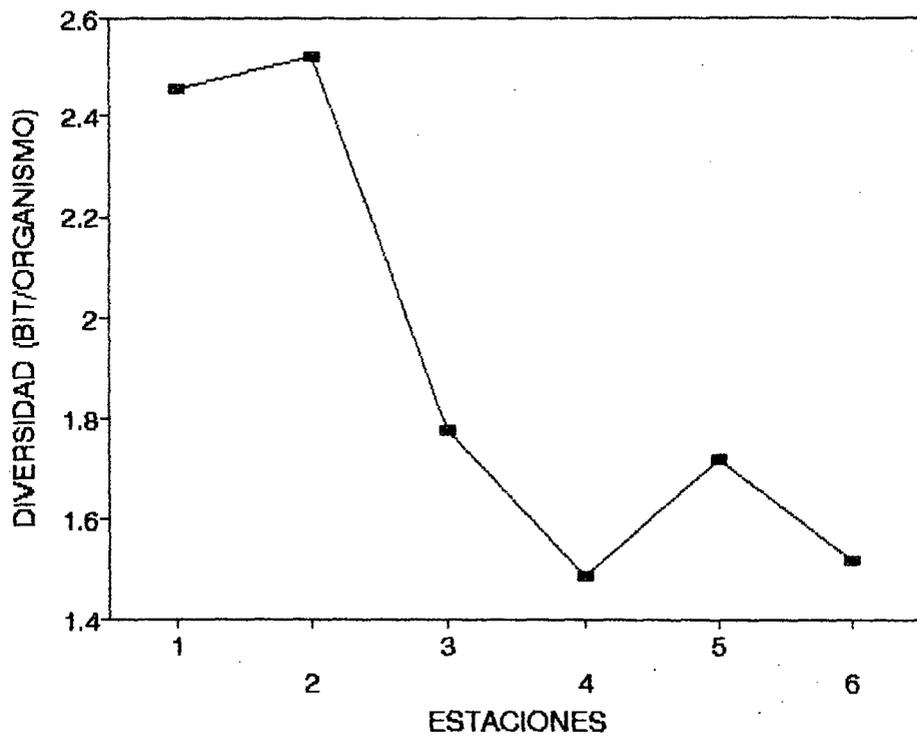


Fig. 42 Diversidad específica (H') registrada en la Laguna Costera de Agua dulce Jalisco México, en Enero (Invierno - de 1992.

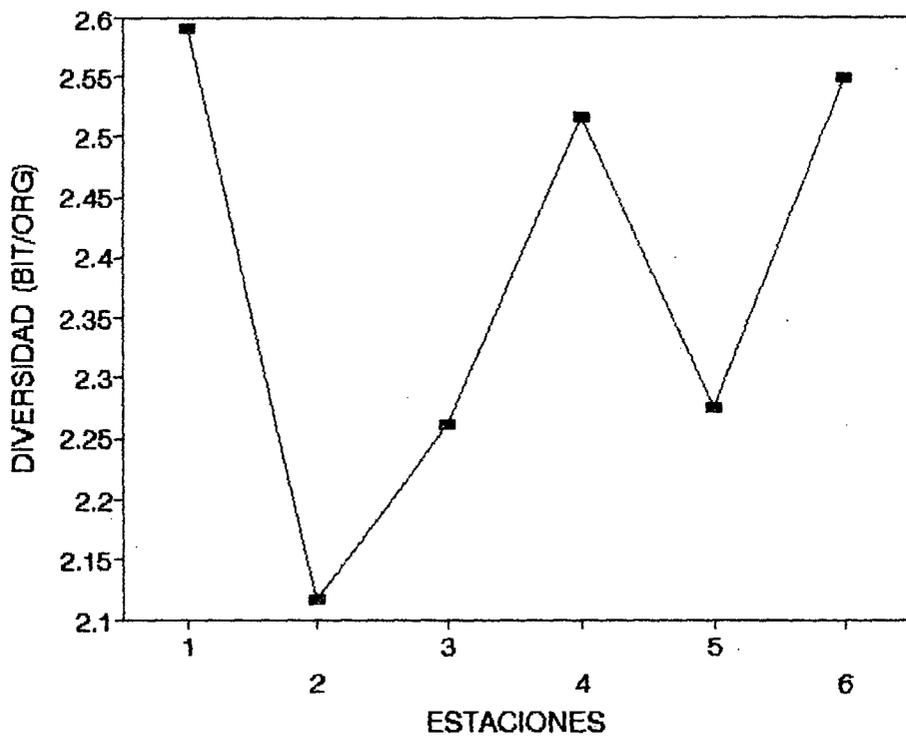
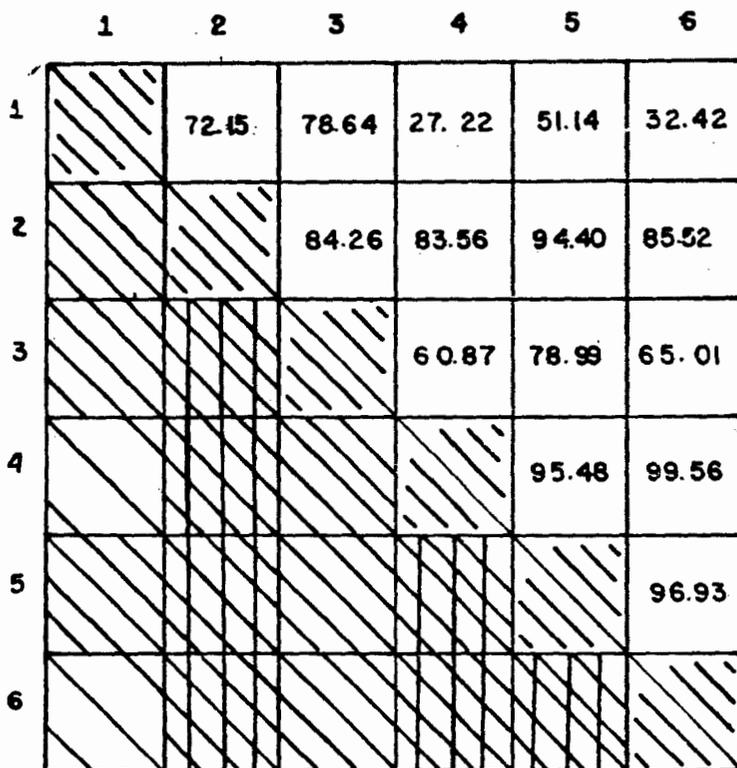


Fig. 43 Diversidad específica (H') registrada en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México, en --- Abril (Primavera) 1992.



+ 99.56
- 27.22

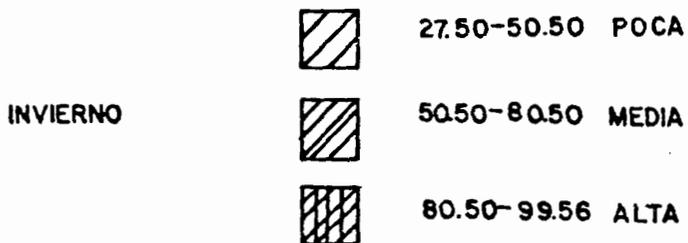
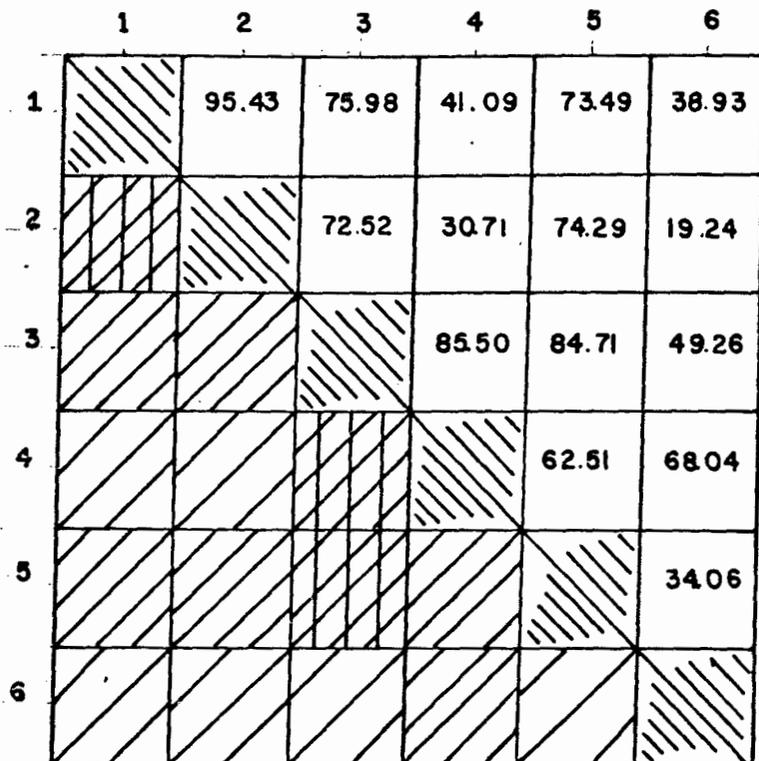


Fig. 44 Índice de similitud (Stænder) entre las estaciones de muestreo en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México Invierno 1992



+ 95.43

- 19.24

PRIMAVERA



19.50-50.50 POCA



50.50-80.50 MEDIA



80.50-95.50 ALTA

Fig. 45 Índice de similitud (Staender) entre las estaciones de muestro en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México Primavera 1992.

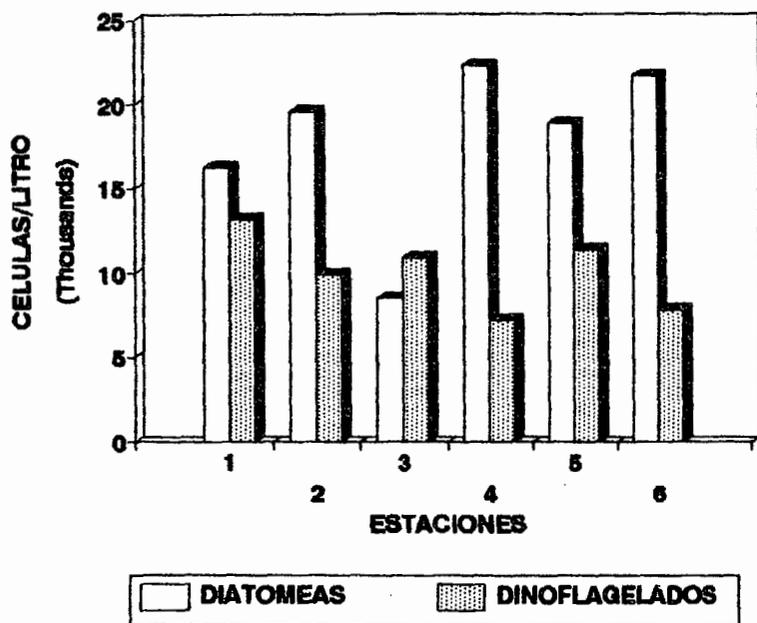


Fig. 46 Densidad de Diatomeas y Dinoflagelados registrados en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Invierno 1992.

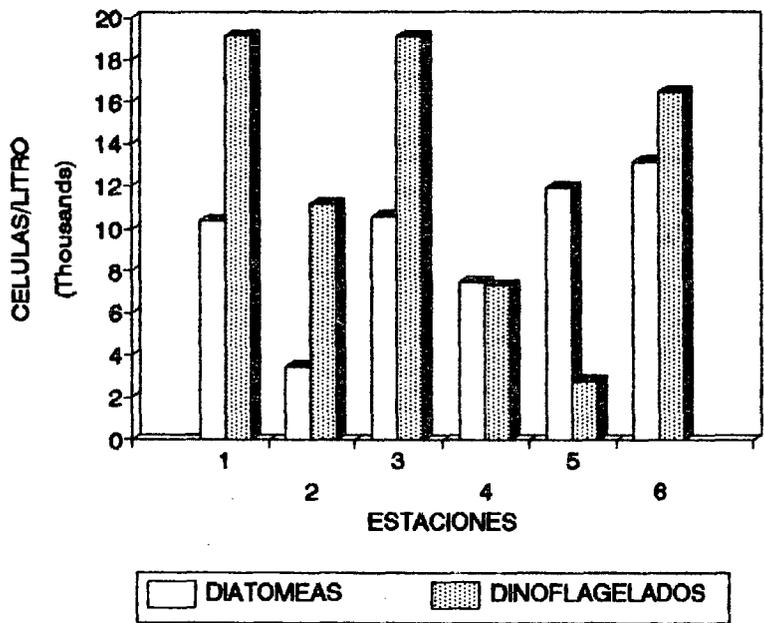


Fig. 47 Densidad de Diatomeas y Dinoflagelados registrados en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco México Primavera 1992.

CUADRO I. temperatura (°C), Salinidad (%.), Oxígeno disuelto (ml/l.), pH, a 1 mt. de profundidad. Diversidad (H'), Densidad de (DIAT.) y (DIND.) (cel. /l.) registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México Invierno 1992.

EST.	°C	%.	ml/l.	pH	H'	DIAT.	DIND.
1	21	29	11	8.8	2.45	16276	13224
2	25	30	10	7.5	2.52	19563	9930
3	24	33	11	7.5	1.77	8503	10943
4	24	36	11	7.3	1.48	22269	7225
5	24	35	11	7.2	1.71	18877	11422
6	24	34	10	7.2	1.51	21630	7816

CUADRO II. Temperatura (°C), Salinidad (%.), Oxígeno disuelto (ml/l.), pH, a un metro. Diversidad (H'), Densidad de DIAT. DIND. (cel./l.) registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México Primavera 1992.

EST	°C	%.	ml/l.	pH	H'	DIAT.	DIND.
1	26	24	6	6.7	2.59	10365	19123
2	26	27	9	6.6	2.11	3457	11174
3	26	27	8	6.4	2.26	10547	19074
4	26	28	6	6.3	2.51	7440	7293
5	26	28	9	6.3	2.27	11932	2778
6	26	27	7	6.3	2.54	13124	16467

CUADRO III. Lista de especies de Diatomeas y Dinoflagelados registradas en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México. Invierno 1992.

DIATOMEAS

Gyrosigma balticum
Aphora marina
Synedra undulata bail.
Coscinodiscus perforatus
Navicula directa
Nitzschia longissima
Nitzschia delicatissima
Amphiprora alata
Navicula cancellata
Melosira moniliformis
Amphora ventricosa
Nitzschia habirshawii
Chaetoceros brevis
Bacillaria paxillifer
Campylodiscus bicostatus
Amphora sp.

DINOFLAGELADOS

Girodinium fissum
Protopteridinium cf. pellucidum
Ceratium fuscum
Pyrophacus sp.
Protopteridinium ovatum

CUADRO IV. Lista de especies de Diatomeas y Dinoflagelados registrados en en la Laguna Costera de Agua Dulce Jalisco México. Primavera 1992.

DIATOMEAS

Navicula cancellata
Chaetoceros brevis
Nitzschia longissima
Girosigma balticum
Amphora marina
Synedra undulata bail.
Amphiprora alata
Navicula distans
Nitzschia delicatissima
Amphora sp.
Amphora ventricosa
Bacillaria paxillifer
Nitzschia habirshawii
Coscinodiscus perforatus
Navicula directa
Melosira moniliformis
Pleurosigma formosum
Amphora coffeaeformis
Synedra cf. hantzschiana

DINOFLAGELADOS

Protopteridinium cf pellucidum
Girodinium fissum
Prorocentrum gracille
Protopteridinium conicum
Ceratium furca