UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS



VARIACION ESPACIO-TEMPORAL DE FITOPLANCTON EN VERANO Y OTOÑO 1991 EN LA LAGUNA COSTERA AGUA DULCE JALISCO, MEXICO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGIA
P R E S E N T A:
ANALI RODRIGUEZ VALLIN
GUADALAJARA, JALISCO. 1992



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS

OCCOUNT.	• • •	•	 • •	• • •	•	• •	٠.
Expedien	te	٠.	 ٠.	٠			• •

Casalda

C. ANALI RODRIGUEZ VALLIN. PRESENTE. -

Manifestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "VARIACION ESPACIO-TEMPORAL FITOPLACTON EN VERANO OTORO DE 1991 EN LA LAGUNA COSTERA AGUA DULCE, JALISCO MEXICO", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptada como Directora de dicha Tesis la **M. en C. Carmen Franco Gordo.**

A TENTAMENTE
" PIENSA Y TRABAJA "
"AÑO DEL BICENTENARIO"
Guadalajara, Jal., 14 de Febrero de 1992.
EL DIRECTOR

C. CARLOS BEAR ZARATI

EL SECRETARIO CIPACIAS BIOLOGICAS

EN C. MARTIN PEDRO TENA MEZA

c.c.p.- La M.en C.Carmen Franco Gordo, Directora de tesis.pte.-c.c.p.- El expediente de la alumna.

CBZ>MPTM>Cg1r.

M. en C. JUAN LUIS CIFUENTES LEMUS DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS.

PRESENTE. -

Por medio de la presente me permito informarle que una vez realizada la revisión final de la tesis denominada "Variación espacio-temporal de fitoplancton en verano y otoño 1991 en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México" elaborada por la C. pas. de Biología ANALI RODRIGUEZ VALLIN egresada de esta Facultad, y habiendo efectuado las observaciones pertinentes, la considero apta para su publicación y presentación.

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

ATENTAMENTE

- manuscraft

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

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Teresa y Jesús por el apoyo que siempre me brindaron y por hacer de mi lo que hoy soy.

A MIS HERMANDS (AS):

Patricia, Alberto, Luis, Alvaro y muy especialmente a Gabriela quien comparte conmigo mis sueños e inquietudes.

A RICARDO:

Por su apoyo, amor y confianza.

A MIS COMPANEROS Y AMIGOS:

En especial a Lily, Edu, Edith, Mirella, y Ramiro por su ayuda, amistad y con quien comparti mis más grandes experiencias.

A TODOS

GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

- A mi directora de tesis M. en C. Carmen Franco Gordo por brindarme su dedicación y consejos para la elaboración del presente trabajo.
- A mis asesores M. en C. Ma. del Refugio Mora N., Biol. J. America Loza Ll., Q.F.B. Cinthia Gpe. Temores Rmz. por sus comentarios y sugerencias.
- A mis compañeros del Laboratorio de Plancton quienes me apoyaron y participaron en la realización de la presente en especial al Biol. Eduardo Juarez C. así tambien al Pas. Biol. Ramiro Flores Vargas por su colaboración en los muestreos.
- Al M. en C. Genaro Gabriel Ortíz del Lab. de Morfología de la Fac. de Cs. Biológicas por las facilidades prestadas para la utilización del Microscópio Invertido.
- Al Dr. Samuel Gómez Aguirre por sus sugerencias y comentarios.
- A los Lab. de Tortuga y Ecología Marina por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.
- Al Mat. Porfírio González Gutierrez del Instituto de Geografía y Estadística de la U. de G. por su asesoría.
- Al Centro de Microscopia Electrónica de la Fac. de Cs. Físico-Matematicas de la U. de G.
 - Al Biol. Jorge Rojo Vázquez por la elaboración de mapas.
- Al Geografo Marco A. Medina O. y todas aquellas personas que colaborarón en la elaboración de ésta tesis

RESUMEN

Se realizó un estudio de fitoplancton analizando Diatomeas y Dinoflagelados colectados en verano y otoño de 1991 en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México.

Teniendo como objetivo determinar la composición y distribución en tiempo y espacio de estos dos grupos principales del fitoplancton.

Las muestreos fitoplanctónicos fueron realizados con una botella tipo "Van Dor" a un metro de profundidad en los meses de Septiembre (verano) y Noviembre (otoño) de 1991. De cada muestra se registró la temperatura, la salinidad, oxígeno disuelto y potencial hidrógeno. Se determinó la composición específica, la diversidad (H') y la similitud de Staënder, se analizan las asociaciones de las especies mediante el método multivariado "cluster analisis".

Se identificó un total de 282190 cél/l. correspondientes a 27 géneros y 37 especies (6 géneros no identificada la especie), siendo las diatomeas el grupo más dominante, se reporta el florecimiento de Nitzschia longissima en los dos muestreos realizados en la Laguna Agua Dulce. La diversidad en el muestreo de verano se considera "baja" ya que en la mayor parte de las estaciones se registra 1.13 bits/individuo mientras que para el muestreo de otoño la diversidad es considerada como "media" teniendo 3.92 bits/individuo. Se observa que no existe una gran dinámica en la densidad y en la composición específica en las estaciones muestreadas en el Verano lo cual se ve reflejado en el indice de similitud de Staënder de 96.99% a 99.66% de forma contraria Otoño presenta gran diferencia en cada una de las estaciones muestreadas con valores de similitud de 39.92% a 83.94%.

El analisis de agrupamiento da como resultado la asociación de especies con bajas densidades así como grupos de especies con densidades altas tanto en verano como en otoño. Para el muestreo de verano se registran 8 grupos mientras que para el otoño 9 grupos.

INDICE

•	HOTIM
RESUMEN	I
INDICE DE FIGURAS	i
INDICE DE CUADROS	ii
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	5
AREA DE ESTUDIO	6
MATERIAL Y METODO	7
DIAGNOSIS DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS	10
POSICION TAXONOMICA DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS	13
SISTEMATICA	16
CHRYSOPHYTA GENERO COSCINODISCUS GENERO BIDDULPHIA GENERO CHAETOCEROS GENERO RHIZOSOLENIA GENERO ASTERIONELLA GENERO THALASSIONEMA GENERO GRAMMATOPHORA GENERO ACHNANTHES GENERO COCCONEIS GENERO NAVICULA GENERO STAURONEIS GENERO DIPLONEIS GENERO DIPLONEIS GENERO PLEUROSIGMA GENERO PLEUROSIGMA GENERO AMPHIPRORA GENERO AMPHORA GENERO AMPHORA GENERO NITZSCHIA PYRROPHYTA	16 17 18 19 19 20 21 21 23 24 25 25 26 27
GENERO ORNITHOCERCUS GENERO GYRODINIUM GENERO CERATIUM GENERO GONYAULAX	28 28 29 30

CENTRO TINGION ENTERNITORI STATEMENT CONTROL C	30
GENERO SCRIPPSIELLA	31
GENERO DIPLOPSALIS	31
GENERO PROROCENTRUM	32
	32
RESULTADOS	33
NEGOCIADOS	-
CONDICIONES HIDROLOGICAS	33
CON COLUMN EDIT TON THE	34
DIGHTED COLOR TO THE COLOR OF T	35
DIVERSIDAD	40
SIMILITUD	41
CLUSTER ANALISIS	41
GEOGRAM TIME TO THE TOTAL	
DISCUSIONES	43
DISCUSIONES	73
CONCLUSIONES	49
CONCLUSIONES	47
	50

INDICE DE FIGURAS

- Fig. 1 Localización geográfica del área de estudio.
- Fig. 2 Ubicación de las estaciones de muestreo.
- Fig. 3 Esquema de una Diatomea.
- Fig. 4 Esquema de un Dinoflagelado.
- Fig. 5 Coscinodiscus perforatus.
- Fig. 6 Biddulphia pulchella.
- Fig. 7 Chaetoceros curvisetum.
- Fig. 8 Rhizosolenia alata.
- Fig. 9 Rhizosolenia robusta.
- Fig. 10 Asterionella iaponica.
- Fig. 11 Thalassionema nitzschiodes.
- Fig. 12 Grammatophora marina.
- Fig. 13 Achnnanthes manifera.
- Fig. 14 Cocconeis sp.
- Fig. 15 Navicula cancellata.
- Fig. 16 Navicula distans.
- Fig. 17 Navicula directa.
- Fig. 18 Navicula lyra.
- Fig. 19 Navicula sp.
- Fig. 20 Stauroneis membranacea.
- Fig. 21 Diploneis crabro.
- Fig. 22 Gyrosioma balticum.
- Fig. 23 Pleurosigma hamulifera.
- Fig. 24 Pleurosigma nicobaricum.
- Fig. 25 Amphiprora alata.
- Fig. 26 Tropidoneis lepidoptera.
- Fig. 27 Amphora coffeaeformis.
- Fig. 28 Amphora obtusa.
- Fig. 29 Amphora ventricosa.
- Fig. 30 Amphora sp.
- Fig. 31 Nitzschia harbishawii.
- Fig. 32 Nitzschia longissima.
- Fig. 33 Nitzschia delicatissima.
- Fig. 34 Nitzschia paradoxa.
- Fig. 35 Ornithocercus magnificus.
- Fig. 36 Gyrodinium fissum.
- Fig. 37 Ceratium tripos.
- Fig. 38 Ceratium fusus.
- Fig. 39 Gonyaulax spinifera.
- Fig. 40 Protoperidinium steini.
- Fig. 41 Protoperidinium conicum.
- Fig. 42 Protoperidinium pentagonum.
- Fig. 43 Protoperidinium ovatum.
- Fig. 44 Scrippsiella sp.
- Fig. 45 Diplopsalis sp.

- Fig. 46 Pyrophacus sp.
- Fig. 47 Prorocentrum oracile.
- Fig. 48 49 Temperatura registrada a 1 mt. de profundidad en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. verano -otoño, 1991.
- Fig. 50 51 Salinidad registrada a 1 mt. de profundidad en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. veranootoño. 1991.
- Fig. 52 53 pH registrado a 1 mt. de profundidad en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. verano-otoño, 1991.
- Fig. 54 55 Oxígeno disuelto registrado a 1 mt. de profundidad en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. verano-otoño, 1991.
- Fig. 56 Distribución y abundancia de diatomeas: Amphyprora alata, Achannantes manifera, Asterionella iaponica; Biddulphia pulchella en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México, verano 1991.
- Fig. 57 Distribución y abundancia de diatomeas: <u>Cocconeis</u> sp.,
 <u>Coscinodiscus perforatus</u>, <u>Gyrosigma balticum</u>, <u>Navicula distans</u> en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco,
 México. verano 1991.
- Fig. 58 Distribución y abundancia de diatomeas: <u>Navicula</u>
 <u>directa</u>, <u>Nitzschia harbishawii</u>, <u>Pleurosigma hamulifera</u>,
 <u>Pleurosigma nicobaricum</u> en la Laguna Costera Agua Dulce,
 Jalisco, México, verano 1991.
- Fig. 59 Distribución y abundancia de la diatomea: <u>Nitzschia longissima</u> en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. verano 1991.
- Fig. 60 Distribución y abundancia de diatomeas: <u>Rhizosolenia</u> alata, <u>Rhizisolenia robusta</u>, <u>Amphora ventricosa</u>, <u>Navicula sp. en la Laguna Costera Agua Dilce</u>, <u>Jalisco</u>, <u>México</u>, verano 1991.
- Fig. 61 Distribución y abundancia de dinoflagelados: <u>Ceratium</u>
 <u>fusus</u>, <u>Gyrodinium fissum</u>, <u>Gonyaulax spinifera</u>,
 <u>Protoperidinium conicum</u> en la Laguna Costera Agua Dulce,
 Jalisco México. verano 1991.
- Fig. 62 Distribución y abundancia de dinoflagelados:

 Protoperidinium ovatum, P. pentagonum, P. steini,

 Pyrophacus sp. en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco,
 México. verano 1991.
- Fig. 63 Distribución y abundancia de diatomeas: Achnantes manifera, Amphiprora alata, Amphora coffeaeformis, Amphora obtusa en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. otoño 1991.
- Fig. 64 Distribución y abundancia de diatomeas: <u>Biddulphia</u> pulchella, <u>Cocconeis</u> sp., <u>Chaetoceros curvisetum</u>, <u>Coscinodiscus perforatus</u> en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. otoño 1991.

- Fig. 65 Distribución y abundancia de diatomeas: <u>Diploneis</u>
 <u>crabro</u>, <u>Grammatophora marina</u>, <u>Byrosigma balticum</u>,
 <u>Navicula cancellata</u> en la Laguna Costera Agua Dulce,
 Jalisco, México. otoño 1991.
- Fig. 66 Distribución y abundancia de diatomeas: <u>Navicula</u> distans, <u>Navicula directa</u>, <u>Navicula lyra</u>, en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. otoño 1991.
- Fig. 67 Distribución y abundancia de diatomeas: Nitzschia longissima, Nitzschia harbishawii, Nitzschia delicatissima en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. otoño 1991.
- Fig. 68 Distribución y abundancia de diatomeas: <u>Nitzschia</u> paradoxa, <u>Pleurosigma hamulifera</u>, <u>Rhizosolenia alata</u>, <u>Rhizosolenia robusta</u> en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. otoño 1991.
- Fig. 69 Distribución y abundancia de diatomeas: <u>Stauroneis</u> membranacea, <u>Tropidoneis lepidoptera</u>, <u>Thalassionema nitzschiodes</u>, <u>Amphora</u> sp. En la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, <u>México</u>, otoño 1991.
- Fig. 70 Distribución y abundancia de dinoflagelados: <u>Diplopsalis</u> sp., <u>Protoperidinium pentagonum</u>, <u>P. conicum</u>, <u>Prorocentrum gracile</u> en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. otoño 1991.
- Fig. 71 Distribución y abundancia de dinoflagelados: <u>Ceratium</u> tripos, <u>Gonyaulax spinifera</u>, <u>Protoperidinium steini</u>, P. <u>ovatum</u> en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco, México. otoño 1991.
- Fig. 72 Distribución y abundancia de diniflagelados: <u>Gyrodinium</u> <u>fissum</u>, <u>Scrippsiella</u> sp., <u>Ceratium fusus</u>, <u>Ornithocercus</u> <u>magnificus</u>, <u>Pyrophacus</u> sp. en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. otoño 1991.
- Fig. 73 Diversidad (Shannon-Wiener) de individuos en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. verano 1991.
- Fig. 74 Diversidad (Shannon-Wiener) de individuos en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. otoño 1991.
- Fig. 75 Indice de similitud (Staënder) entre estaciones de muestreo en La Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México, verano 1991.
- Fig. 76 Indice de similitud (Staënder) entre estaciones de muestreo en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco,
- Fig. 77 Agrupamiento de especies en las estaciones 1 y 2 para Verano 1991.
- Fig. 78 Agrupamiento de especies en las estaciones 1 y 2 para otoño 1991.
- Fig. 79 Densidad de diatomeas y dinoflagelados registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. verano 1991.
- Fig. 80 Densidad de diatomeas y dinoflagelados registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. otoño 1991.

INDICE DE CUADROS

Cuadro	I.	Parametros físico-químicos: Temperatura (C°),
		Salinidad (%.), Oxígeno disuelto (ml/l), pH,
		Diversidad (H'). Densidad de diatomeas y
		dinoflagelados (cél/l) en la Laguna Costera
		Aoua Dulce, Jalisco, México, verano 1991.
Cuadro	II.	Parametros físico-químicos: temperatura (C°),
	=	Salinidad (%.), Oxígeno disuelto (ml/l), pH
		Diversidad (H'), Densidad de diatomeas y
		dinoflagelados (cél/l) en la Laguna Costera
		Aqua Dulce, Jalisco, México. otoño 1991.
Cuadro	III.	Lista de especies de diatomeas y dinoflagelados
	_	registrados para la Laguna Costera Agua Dulce,
		Jalisco, México. verano 1991.
Cuadro	IV.	Lista de especies de diatomeas y dinoflagelados
		registrados para la Laguna Costera Agua Dulce,
		Jalisco, México. otoño 1991.

INTRODUCCION

F1 plancton, es el conjunto de oganismos tanto vegetales como animales, que viven en aguas dulces o marinas, y que presentan en general un tamaño microscópico (Cifuentes, 1987).

Los estudios del plancton constituyen una parte fundamental de la hidrobiología; ya que las estimaciones cualitativas y cuantitativas son una herramienta básica para conocer la capacidad de la masa de aqua (6ómez-Aquirre, 1981).

El plancton puede ser identificado como vegetal (fitoplancton) o animal (zooplancton), aun cuando algunos planctones tienen características de ambos reinos. Quizas el criterio más amplio que pueda utilizarse para hacer una distinción entre estos dos tipos principales del plancton es de que todo el fitoplancton contiene al agente fotosintético clorofila, en tanto, que el zooplancton, es el que pastorea y se nutre del fitoplancton (Weihaupt, 1984).

El fitoplancton de acuerdo a sus dimensiones es considerado dentro del microplancton, variando en tamaño entre las 60µ y 1mm; como las diatomeas, flagelados diminutos, cocolitoforidos y dinoflagelados (Tait, 1987). Sin embargo Stocking en 1985, menciona que dentro del fitoplancton tambien se pueden incluir a las enormes algas marinas flotantes.

El fitoplancton como unidad estructural dentro de un sistema acuático tiene una relevante importancia dentro de los procesos tróficos y de producción (Margalef; 1969), el cual a su vez constituye el sustento de animales más voluminosos. El fitoplancton alcanza su mayor densidad en las zonas próximas a la superficie del agua, que estan bien iluminadas y contiene altos niveles de nutrientes (Barnes; 1984).

Aun lo anterior, Raymon (1963) menciona que el fitoplancton no es muy abundante en muchos estuarios por condiciones de turbidez y rápido flujo o evacuado de las aquas.

En las masas de agua salobre, las investigaciones planctológicas toman alto interés debido a su gran heterogeneidad en dimensiones variables de tiempo y espacio, ocasionado por la acción de las mezclas de agua marina y limnéticas, así como las condiciones propias del agua salobre que se traducen en localidades de alta productividad orgánica (Gómez-Aguirre, 1981).

Fisiográficamente las Lagunas costeras se encuentran distribuidas paralelamente a la línea de la costa (Lanckford, 1977).

Margalef (1969), menciona la importancia del fitoplancton en las lagunas costeras, en donde la estructura básica puede ser investigada con base en la composición de especies, predominancias de especies, biomasa y diversidad; esta útima señalada como indicador de la complejidad estructural de una comunidad.

Las densidades de fitoplancton en Lagunas Costeras, muestran grandes fluctuaciones entre marea alta que va de 0.45 \times (10) cél/l. a 3.59 \times (10) cél/l. y de marea baja de 0.41 \times (10) cél/l a 3.12 \times (10) cél/l., (Jegadesan and Ayyakkannu, 1986).

En las lagunas costeras se aprecia una gran variabilidad en la abundancia del fitoplancton, pudiendose deber a cambios en el ciclo de irradiación solar, temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez y mareas (Alvarez-Borrego y Najera-De Muños, 1979).

Los estudios en México sobre plancton apenas llegan al medio centenar de trabajos; de los cuales dos terceras partes corresponden a estudios en el Golfo de México que han sido quizas las más estudiadas, y aguas Estuarinas y la otra tercera parte la constituyen las investigaciones en el Pacífico mexicano; aunque tampoco faltan trabajos de otros países sobre lagunas costeras (Gómez-Aguirre, 1981). A pesar de que la bibliografía existente no es pequeña en volumen, la información acumulada en ella es insuficiente (Margalef, 1969).

Algunos de estos estudios de fitoplancton es el realizado por Jegadesan and Ayyakkannu en 1986 para el Estero Vettar en la costa Suroeste de la India, donde realizan un estudio cualitativo y cuantitativo del fitoplancton así como la variación estacional de las especies en relación con los parámetros ambientales.

Signoret y Santoyo (1980), muestran la composición cualitativa y cuantitativa del plancton, reportando la variación en los integrantes del fitoplancton en la Bahía de la paz de Baja California Sur; mencionando tambien la dominancia que mostró el zooplancton.

Sotomayor (1980), distingue focos poblacionales y determina la tendencia de distribución y similitud de las poblaciones fitoplanctónicas en la zona oeste del Golfo de California, así como las variaciones vertícal y horizontal y diversidad en relación a tiempo. Thernández-Becerril (1985b), invetiga la estructura del fitoplancton del Golfo de California en su parte central y Norte, mediante el conocimiento de su composición especifica y los indices de diversidad, equitabilidad y pigmentario.

Los estudios realizados para Estuarios y Lagunas especificamente se cuentan con los realizados por Gómez-Aguirre, et. al., (1974) para la Laguna de Yavaros, Sinaloa, México, realizando un estudio en cíclos de 24 hrs. cada 2 meses durante un ciclo anual (1969-1970) registrando valores cuantitativos y cualitativos de fitoplancton y zooplancton ademas de la varaición de estos en el ciclo diario y anual. Coss-Tirado (1976), realiza la descripción cualitativa de una comunidad de diatomeas, su estructura y estabilidad en función de los parámetros de diversidad, igualdad, amplitud y sobreposición de nichos de una comunidad fitoplanctónica en una Laguna Litoral, Bahía de Ceuta, Sinaloa.

Santoyo y Signoret (1979), presentan las características generales del fitoplancton de la Laguna del mar muerto, al Sur del Pacífico mexicano y su distribución en tres epocas del año, reportando las especies encontradas. Cortés (1985) estudia el fitoplancton del Estero de Urias, Sinaloa, registra la composición abundancia y distribución de las especies encontradas.

Uno de los estudios que tratan la composición general del fitoplancton y zooplancton, su distribución y variación estacional en Lagunas Costeras es el realizado por Gómez-Aguirre (1969-1973), en Esteros y Lagunas Costeras del Noroeste del Pacífico Mexicano.

Alvarez-Borrego y Najera de Muñoz (1979), presentan y discuten series de tiempo y abundancia del fitoplancton por grandes grupos taxonómicos (Diatomeas, Dinoflagelados y microflagelados) en dos Lagunas Costeras de Baja Californía, México, además de los datos de distribución espacial.

Rivas (1991), realiza un muestreo en 32 estaciones en la Bahía de todos Santos, em Mayo 1983, a tres profundidades para conocer la distribución y abundancia del fitoplancton. Gómez-Aguirre (1986), reporta el comportamiento y la evolución hidrológica determinando las medias anuales de temperatura, clorinidad y oxígeno disuelto así como los aspectos biologicos de las comunidades planctónicas del Sistema de lagunas Costeras, Tabasco (1976-1980) México.

Los estudios realizados para Diatomeas y Dinoflagelados en estos Sistemas Estuarino-Lagunar son los presentados por Avendaño 1972, para la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México, realizando una contribución al conocimiento de las Diatomeas del Plancton en dicha Laguna reportando las especies y géneros encontrados. Lice-Duran, 1974, presenta el analísis de 21 muestras colectadas con red en superficie en tres épocas del año reportando la sistemática y distribución de Diatomeas de la Laguna de Agiabampo Sonora/Sinaloa, México.

Alfaro 1991, presenta para Otoño (1983-1986) la composición, estructura y asociaciones de Diatomeas Bentónicas del Etero de Punta Banda, México. González-Villalobos 1971, contribuye al conocimiento de la estructura de las comunidades y su funcion dentro del ecosistema, la distibución regional, índices de abundancia y la relación de especies entre sí de los Dinoflagelados marínos en la zona nerítica comprendida entre Guaymas Sonora y Sinaloa. Hernández-Becerrial 1985, estudia la composición específica de los Dinoflagelados en el fitoplancton reportando 36 taxas del puerto del Sauzal, Baja California, México, además de la proprción de taxas de aguas tropicales y templadas.

Leon-Alvarez 1983, presenta la variación a pequeña escala en la capa superficial, de profundidad y de tiempo, composición y abundancia del microplancton de la Bahía de Chamela, Jalisco, México, durante una año. Balech 1988, realiza un estudio en la misma Bahía de Chamela, reportando una nueva especie del género Fragillidium (Dinoflagellata).

Son escasos los estudios realizados en la Laguna Costera Agua Dulce. Dentro de los estudios que aborda la Dirección General de Acuacultura y la Secretaría de Pesca, en 1977, registra la hidrología del Estero el Ermitaño, Agua Dulce, Barra de Navidad, siendo para la Laguna Agua Dulce, sus corrientes, salinidad, temperatura, profundidad, pH, transparencia y dirección e intensidad del viento.

Otros trabajos son los presentados por Mariscal 1989, donde identifica y caracterizaalgunos vertebrados del Playon de Mismaloya, Agua Dulce dentro del área de estudio. Lucano-Ramirez 1991, realiza un estudio sobre madurez gonádica y estructura poblacional de Mugil curema (Lisa), en la Laguna Costera Agua Dulce.

Landa-Jaime 1991, registra los moluscos bentónicos de la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. Al no contar con los estudios suficientes y básicos de la estructura biótica y abiótica de las Lagunas Costeras en México y en particular del estado de Jalisco, no es por tanto destacar la importancia de estos sistemas para los diversos intereses humanos.

OBJETIVOS

- 1.- Obtener la composición especifica de Diatomeas y Dinoflagelados en verano y otoño de 1991 en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México.
- 2.- Determinar la variación espacio-temporal de las células identificadas y su posible relación con la temperatura y salinidad superficial en verano-otoño 1991 de la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México.
- 3.- Realizar las asociaciones microfitoplanctónicas de las especies numéricamente dominantes en el área de estudio (veranootoño, 1991).

AREA DE ESTUDIO

La Laguna Costera Agua Dulce se localiza entre las coordenadas geográficas de 20°05'30" y 20°16'00" latitud Norte y 105°29'53" longitud oeste, con dirección noroeste-suroeste, localizandose al noroeste la parte más angosta (140 m) y cercano a ella el sitio donde se efectua la comunicación con el mar.

En el suroeste se encuentra la parte más amplia (2100 m), y al sur la comunicación Laguna-Estero por un canal de interconexión (Fig. 1). La Laguna Costera Agua Dulce esta delimitada y separada del mar abierto por la acumulación de barras. La salinidad esta sometida a fluctuaciones amplias, pudiendo ser mayor o menor a la salinidad del mar. Los estudios realizados por el Laboratorio de Ecología Marina de la Facultad de ciencias Biológicas de la Universidad de Guadalajara, reportarón una profundidad media de 2.6 m, salinidad de 32.25 y una temperatura de 31.91° C en la superficie.

Su clima de acuerdo con la clasificación de Warren Thornth W., se clasifica en semiseco, con otoño y primavera secos, sin estación invernal bien definida.

Presenta lluvias de verano menores a los 1000 mm anuales (Landa-Jaime, 1991).

La Laguna Costera Agua Dulce es de vital importancia desde el punto de vista económico al desarrollarse en ella gran parte de la actividad pesquera, ya que como sistema lagunar presenta comunicación entre los ríos y mares, activando un ambiente propicio en donde los factores biológicos, físicos y químicos componen habitats singulares para las especies que en ellos habitan, siendo la mayoría de importancia comercial.

MATERIAL Y METODO

Las zonas de muestreo se determinarón mediante un muestreo piloto (Fig. 2) realizado en el mes de Junio de 1991, estableciendose seis estaciones de muestreo para los meses de septiembre y noviembre (verano y otoño) de 1991.

Las colectas de fitoplancton se tomaron con una botella tipo "Van Dor" de un litro de capacidad, sobre una lancha con motor fuera de borda.

Las muestras colectadas se colocaron en frascos de vidrio de un litro, y las cuales se preservaron con formol al 4%. Los frascos se etiquetaron con los datos generales de colecta, midiendose los siguientes parámetros:

Profundidad y Turbidez (Transparencia), con el disco de Secchi.

Temperatura del Agua se determinó in situ con un termómetro de cubeta, de graduación de 0° a 50°C.

La salinidad se determinó con la ayuda de un refractómetro de lectura directa.

El potencial hidrógeno se determinó mediante un potenciometro.

El Oxígeno Disuelto se determinó a partir del método de Winkler.

En laboratio se procedió al analisis cualitativo y cuantitativo de las muestras de acuerdo al método de Uthermöl (Hasle, 1978) siendo de la sigiente manera : se procedió a la toma de alicuotas de 2 ml. tomados del fondo de la muestra completa (1 Lt.) los cuales fueron colocados en un portaobjeto escabado de área conocida, estos 2 ml. se sedimentaron durante un período de dos horas. Con la ayuda de un microscopio invertido marca American Optical se realizó el conteo de 600 células, (Diatomeas y Dinoflagelados) como muestra mínima para cada estación de muestreo deacuerdo a los criterios de Margalef, (1972); Gómez-Muñoz y Romero-Ibarra (CICIMAR-IPN, 1986); y Siqueiros, (1991).

Las células se normalizaron a 1000 ml, utilizandose estos valores en todos los analisis. La identificación de Diatomeas estuvo de acuerdo a los criterios de Cupp, 1943; Bold, 1967; Duran, 1974; Harnols, 1980; Hustedt, 1959; Yamaji, 1984; y para Dinoflagelados con las claves de Klement. 1964; Pesantes, 1978; Saunders, 1969; Schiller, 1933; Steidinger, 1970; Taylor, 1976; Wood, 1964.

Para obtener lo valores de diversidad se utilizó la función de Shannon-Wiener, esta combina dos componentes de la diversidad:

1) El número de especies y 2) La igualdad y desigualdad de la distribución de los individuos.

donde

H = Contenido de información de la muestra (Bits/individuo), indice de la diversidad de la especie.

S = Número de especies

Pi= Proporción total de la muestra que corresponde a la / especie i.

El analisis de similitud entre estaciones de muestreo se baso en la presencia de especies de acuerdo a la función del indice de similitud de Stander :

donde

a = Número de la especie a

a = Número de la especies b

c = Número total de especies.

Este indice va de 0 a 1.0 para cuantificar el área de distribución desde disimilitud total hastas semejanza completa (dandose en %).

A partir del método multivariado denominado Analisi de Cluster, se realizaron las asociaciones de las especies encontradas en el área de estudio; los cálculos estadísticos se manejaron con la ayuda de una microcomputadora y del paquete estadístico Statoraohic.

El analisis de Cluster, es un conjunto de procedimientos que pueden utilizarse para clasificar o agrupar objetos o individuos (Gutierrez-González, 1992) para este estudio se tomaron diatomeas y dinoflagelados.

Uno de los principales objetivos del analisis de cluster es agrupar a los n individuos de la muestra en grupos en base a las p variables medidas (para este estudio las densidades de cada especie en las seis estaciones), a partir de la matriz de datos original.

		þ	=	νa	rıa	101	es	Š	(estac	:100	es)	,
		X 1	1	X	12				Xip "		I	_
		X 2	21	X	22				Х2р		D	5
										U=	I V	E
X	=										D	C
		Χr	11	X	n2				Хпр		_	£

El analisis se hizo a partir de la matriz de distancias obtenida de la matriz de datos original, dichos datos corresponden a las abundancias de las especies registradas para las seis estaciones X1, X2, ... X6.

En donde X11 nos indica la relación del primer individuo (1) con la primer variable (1), X12 nos indica la relación del primer individuo (1) con la segunda (2) variable analizada. De esta manera se llega a obtener n individuos con relación a p variables.

DIAGNOSIS

CLASE BACILLARIOPHYCEAE (DIATOMEAS)

Las Diatomeas, son las algas más importantes del plancton de los sistemas acuáticos (González, 1988). Son típicas de esta clase las paredes silicias de las células (Streble, 1987).

Las Diatomeas son siempre unicelulares, aunque algunas especies se encuentran formando colonias. La estructura de la pared celular rodea el protoplasma a modo de caja con tapa (Frústulo). Estas dos mitades se denominan tecas; la superior recibe el nombre de Epiteca y la inferior o menor Hipoteca. En cada teca se distinguen una parte plana o valva y los bordes laterales o pleura (Streble, 1987).

La frústula puede estar perforada (punteada, aereolada) u ornamentada (costillas, nódulos, rafes, espinas) (Clinton, 1986). Muchas Diatomeas pennadas poseen un rafe, que es una delgada hendidura a lo largo del eje longitudinal del frústulo. En ambos extremos, la ráfe termina en unos "nódulos terminales" y en el centro se halla interrumpido por el "nódulo central". El rafe atravieza la teca hasta el protoplato y por consiguiente el citoplasma podría salir teoricamente por las hendiduras del rafe de ahí la explicación teórica de los movimientos lentos y deslizantes de las diatomeas pennadas (Streble, 1987).

Se tienen dos ordenes de diatomeas: Centrales y Pennales.

Muchas diatomeas pennadas poseen un rafe, que es una delgada hendidura a lo largo del eje longituninal del frustulo. En ambos extremos, la rafe termina en "nodulos terminales" y en el centro se hallan interrupido por el "nodulo central". El rafe atravieza la teca hasta el protoplasto y por consiguiente el citoplasma podría salir teoricamente por las hendiduras del rafe de ahí la explicación teórica de los movimientos lentos y deslizantes de las diatomeas pennadas (Streble, 1987).

Los margenes de cada una de las valvas se unen al cíngulo o banda de conexión. Cuando la valva se observa hacia arriba se dice que está en posición valvar, y si el que se observa hacia arriba es el cíngulum se dice que esta en posición cingular (González, 1988). (Fig. 3)

Los pigmentos de las Diatomeas se encuentran en numerosos plastidios (González, 1988), los productos de asimilación son crisosas y lípidos, acumulados en gotas de aceites, lo que permite a las Diatomeas planctónicas flotar en el agua a pesar de su caparazón silicio (Streble, 1987).

las formas de reproducción de las Diatomeas pueden ser por bipartición o en forma asexuada. En la primera de ellas, dentro del frústulo, el rpotoplasma se divide longitudinalmente, las dos tecas se separan, y cada célula hija lleva su porción de citoplasma, por tanto sintetiza la tapa que le falta que por lo general es la hipoteca. Conduciendo a que las células hijas sean siempre más pequeña que la otra, produciendo así células cada vez de menor tamaño (Streble, 1987). Cuando una célula llega a ser bastante pequeña la adquisición de tamaño original suele ocurrir a partir de la extruasión del protoplasto, hinchamiento y posteriormente la formación de una nueva frústula. Con frecuencia las frústulas de menor tamaño se vuelve sexualmente activa produciendo gametos despues de una meiosis (Clinton, 1986).

Ecológicamente las Diatomeas son cosmopólitas y se les encuentra en el plancton, como epifitas o comunidades bentónicas (Clinton, 1986).

CLASE DINOPHYCEAE (DINOFLAGELADOS)

Los Dinoflagelados estan compuestos por organismos eucarioticos con afinidades vegetales y animales estos pueden ser autotráfos, auxotráfos o heterotráfos (Clinton, 1986). Son algas unicelulares y biflageladas, mencionandose que estos han tenido mayor éxito en las aguas marínas que las continentales (Streble, 1987).

Los Dinoflagelados poseen un surco tranversal o annulus y un surco longitudinal o sulcus, en cada uno de los cuales se encuentra un flagelo, estos flagelos surgen del punto en que los dos surcos se encuentran (región ventral). El flagelo longitudinal sobresale de la célula y el cual impulsa a la célula pendulantes. El flagelo transversal o cingulas rodea al cuerpo y termina antes de llegar a su propia base. El movimiento conjunto de ambos flajelos da lugar a los movimientos de impulso y movimientos circulares (Streble, 1987).

La cubierta clásica es una serie de membranas llamadas tecas, habiendo también formas desnudas o acorazadas, que carecen de celulosa. El número y disposición de las placas se utiliza para la identificación de géneros y especies (Clinton, 1986). (Fig. 4)

Los pigmentos fotosintéticos son clorofila a y c, así como carotenos (beta carotenos, fucoxantina). Las sustancias de reserva son el almidon y las grasas (Gonzáles, 1988).

La reproducción es predominantemente asexuada, por división binaria (González, 1988), los tipos desnudos se dividen en dirección oblicua con respecto al eje longitudinal; las formas con placas, se separan las dos mitades (a partir de la linea del surco transversal), la célula hija desarrolla la mitad que le falta de caparazón; muchas formas producen cistos como forma de reproducción (Streble, 1987). Tambien se presenta la reprodución sexuada por conjugación de aplanogametos o zoogametos que nadan libremente (González, 1988).

La formación de quistes es común en las especies marínas de dinoflagelados; su pared por lo general es gruesa y algunas veces está bastante ornamentada (Clinton, 1986).

POSICION TAXONOMICA DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS

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

```
División
          Chrysophyta
Clase
          Bacillariophycea
          Bacillariales
Orden
Sub Orden Coscinodiscinae
Familia
          Coscinodiscaceae
          COSCINODISCUS
                          (Ehrenberg ?)
Género
                          (Ehrenberg, 1844).
Especie
          C. perforatus
Sub Orden Biddulphyneae
Familia
          Biddulphiaceae
                       (Gray ?)
Género
          BIDDULPHIA
          B. pulchella (Gray, 1821).
Familia
          Chaetoceraceae
          CHAETOCEROS (Ehrenberg, 1844 )
Género
          Ch. curvisetum (Cleve, 1889 ).
Familia
          Rhizosoleniaceae
Género
          RHIZOSOLENIA (Brightwwell )
                    (Brightwell, 1858 )
          R. alata
                       (Norman, 1861 ).
          R. robusta
Familia
          Fragilariaceae
          ASTERIONELLA (Hassall, 1850)
Género
          A. japonica (Cleve & Miller, 1905 ).
Género
          THALASSIONEMA
                          (Gronow ?)
                            (Grunow ex Husted, 1932)
          T. nitzschiodes
                         (Ehrenberg )
Género
          GRAMMATOPHORA
                       (Kützing, 1844 ).
          G. marina
          Achnanthacae
Familia
Género
          ACHNANTES
                      (Bory ?)
                        (Brun
          A. manifera
          COCCONEIS
                     (Ehremberg ?)
Género
          C. sp.
Familia
          Naviculaceae
Género
          NAVICULA
                      (Bory ?)
                          (Dunkin, 1870)
          N. <u>cancellata</u>
          N. distans (W. Smith, 1853)
          N. directa
                       (Pritchard, 1861)
          N. lyra
                      (Ehrenberg, 1843 )
          N. Sp.
          SSTAURONEIS
                        (Ehrenberg ?)
Género
          S. membranacea (Hustedt, 1931 )
Género
          DIPLONEIS
                      (Ehrenberg ?)
                      (Ehrenberg, 1844)
           D. crabro
```

```
GYROSIGMA (Hassall ?)
Género
                       (Cleve, 1894)
          G. balticum
Género
          PLEUROSIGMA
                       (W. Smith ?)
          P. hamulifera (Brun & Tempere ? )
          P. nicobaricum (Gronow ? )
                      (Ehrenberg ?)
          AMPHIPRORA
Género
                      (Kützing, 1844 )
          A. alata
                       (Cleve ? )
          TROPIDONEIS
Género
                          (Cleve, 1891)
          T. <u>lepidoptera</u>
          Cymbellaceae
Familia
Género
          AMPHORA (Ehrenberg ?)
                            (Kützing, 1844)
          A. coffeaeformis
          A. obtusa (Gregory, 1857)
          A. ventricosa (Gregory, 1857)
          Α.
              Sp.
Familia
          Nitzschiaceae
Género
          NITZSCHIA (Hassall ? )
          N. harbishawii (Febiger ex Cleve & Móller, 1877)
          N. longissima (Ralfs, 1861)
          N. delicatissima (Cleve, 1897 )
                           (Grunow, 1880 )
          N. paradoxa
          PYRROPHYTA
DIVISION
clase
          Dynophyceae
Orden
          Dinophysiales
Familia
          Ornithocercaceae
                         (Stein, 1883 )
Género
          ORNITHOCERCUS
                          (Stein, 1883)
          O. magnificus
Familia
          Gymnodiniaceae
Género
          GYRODINIUM
                      (Koford & Swezy, 1921 )
          G. fissum
Familia
          Ceratiaceae
                       (Schrank, 1793)
Género
          CERATIUM
                       (Nitzch, 1817 )
          C. tripos
                      (Dujardin, 1841)
          C. fusus
          Gonyaulacaceae
Familia
Génefo
          GONYAULAX
                       (Dieseing, 1866 )
                         (Dieneing, 1866)
          G. spinifera
          Peridiniaceae
Familia
          PROTOPERIDINIUM
                           (Beroh
Género
                       (Balech, 1974)
          P. steini
                       (Balech, 1974)
          P. conicum
                          (Ballech, 1974)
          P. pentaconum
                       (Pouchet, 1883)
          P. ovatum
          SCRIPPSIELLA (Balech ? )
Género
          S. sp.
```

```
Género DIPLOPSALIS (Bergh ? )
D. sp.
Familia Pyrophacaceae
Género PYROPHACUS (Steini ?)
Pyrophacus sp.
Familia Prorocentraceae
Género PROROCENTRUM (Ehrenberg, 1833 )
P. gracile (Schütt, 1895 ).
```

SISTEMATICA

FAMILIA COSCINODISCACEAE

Frústulos discoidales, cilindricos o espirales. Valvas con cuernos o elevaciones, algunas veces con pequeñas espinas o procesos sencillos. Solitarios o en cadenas.

GENERO COSCINODISCUS

Frústulos solitarios, valvas en forma de disco, aereoladas o punteadas, con un borde angosto. Margen con espinas, algunas veces con espiculas.

Coscinodiscus perforatus (Ehrenberg, 1844)

Boyer, CH. S., 1927; Gómez-Aguirre, 1981; Cupp, 1943.

Especie de agua templada, marina, Costa del Pacífico.

Valvas planas un poco convexas en el centro, algunas veces ligeramente concavas. Con un diámetro de 90 a 110 micras. Valvas fuertemente aereoladas formando una malla cerrada. Roseta presente en el centro de la valva. El aereolado puede alargarse en el centro próximo a la parte media del radio y se acortan conforme la cámara se expande (abre), en el exterior se cierran los poros de la membrana generalmente en el margen de la aereola. Margen de la valva pequeña. Estrias radiales, estrias 8 en 10 micras. El margen con espinulas indistintas los procesos asimétricos con pequeñas espiculas. (Fig. 5)

FAMILIA BIDDULPHIACEA

Poseen valvas con cotornos bipolares o poligonales y las modificaciones de cada ángulo en ulguna forma, ya sea para formar un proceso, una espina o un cuerno o simplemente elevado sobre el nivel general de la valva; la superficie valvar usualmente presenta espinas, una, dos o varias, y las células se unan frecuentemente esquina con esquina, proceso con proceso, o entrelazan sus espinas. En vista cingular el desarrollo puede ser considerable de tal forma que el ancho del cinturón es a menudo tan grande como el de las valvas o más grande.

GENERO BIDDULPHIA

Boyer, 1921; Vidal-V., Carballo-O., 1977; Cupp, 1977.

Valvas elípticas o angulares, generalmente globular, cónica o procesos cilíndricos o con angulos semejantes, cualquiera de los dos con elevaciones o variaciones en la puntuación. Superficie convexa, reticulada o punteada, frecuentemente provisto con pequeñas o largas espinas. La clasificación de este género es insatisfactorio. Grunow, Van Heurck, De-Toni, Cleve, Peragallo and Mann, tienen varias interpretaciones para las distintas especies. La principal dificultad es las variaciones o ausencia de cuernos, procesos o espinas en la prolongación al final de la linea de la valva.

Biddulphia pulchella (Gray, 1821)

Especie nerítica. Costas del pacífico.

Células coloniales, valvas elipsoidales alargadas, con los bordes ondulados dividido en tres o más secciones por engrosamiento silícicos muy fuertes. Los extremos de las valvas con un proceso grande y globular, cubiertos por poros pequeños. Superficie valvar con aereolas muy grandes reticuladas, arregladas en las líneas longitudinales, pero en el centro concentricos. Manto valvar muy desarrollado, cinturón de longitud variable, con aereolación más grande en los bordes, las aereolas colocadas longitudinalmente, más pequeños en el manto. Longitud de la valva 40-90 micras. (Fig. 6)

FAMILIA CHAETOCERACEAE

Frústulos con filamentos largos, separados por foramina y unidos por setas. Valvas generalmente elipticas.

GENERO CHAETOCEROS

Boyer, 1927; Vidal- V., Carballo-O., 1977; Cupp, 1943.

Frústulos con pequeños a largos filamentos, algunas veces, rectangulares, separados por foramina y unidos por setas que se cruzan cada una cerca de su incersión. Valvas convexas, concavas o planas, generalmente eliptica, en ocaciones casí circular. Para cada valva se extienden dos setas uno en cada lado, cada seta se cruza con la valva opuesta. Setas robustas o delgadas, logitud variable, con o sin espinas, puntedas o estriadas transversalmente, comunmente hueco. Varios cromatóforos pequeños.

Chaetoceros curvisetum (Cleve, 1889).

Células formando cadenas, torcidas y espiriladas; rectangulares, en vista cingular, valvas elípticas, con superficies concavas, formando espinas muy conspiscuas, que sirven para unir a la célula adyacentes. No tiene células terminales diferenciales.

Manto valvar corto, las setas se originan en los ápices o esquinas de las valvas y se doblan hacia el mismo lado de la cadena. Aberturas romboides. Un solo cromatóforo por célula. Eje pervalvar: 12-15 micras. Eje apical: 10-13 micras. (Fig. 7)

FAMILIA RHIZOSOLENIACEAE

Esta familia es completamente diferente a la familia de los Coscinidiscaceae. Suprincipal característica son sus frústulos largos. Cada zona de coonexión esta compuesta por numerosos annuli o bandas intercalares.

GENERO RHIZOSOLENIA (Brightwell, 1858)

Boyer, 1927; Vidal-V., Carballo-O., 1977; Cupp, 1943.

Frústulos frecuentemente concadenados, generalmente encontrados libres, cilindricos o subcilindricos, elongados, compuestos por numerosos annuli o bandas intercalares. Bandas asimétricas, por lo general caliptriformes y terminados en forma de espina. Cromatóforos pequeños, granulos espirales redondos o irregulares.

Rhizosolenia alata (Brightwell, 1858)

Especie pelágica de aguas templada; localizada al sur de California.

Células solitarias; frústulos tubulares, alargados, cilíndricos y derechos; valvas un poco cónicas y atenuados para formar un proceso excentrico; el cual puede ser truncado o ligeramente redondeado en la base de la valva, existe una depresión en la cual se coloca el ápex de la célula contigua en el caso de formar cadenas. Espina terminal ausente, área cingular extensa expuesta, compuesta de dos hileras de escamas rómbicas, cuyos margenes parecen hacer "Zig-Zag". Numerosos cromatóforos pequeños dispuestos írregularmente. Longitud hasta de 450 micras, ancho 12-20 micras. (Fig. 8)

Rhizosolenia robusta (Norman, 1861).

Especie oceánica, pelágica; encontardo en costas del pacífico.

Células muy grandes, planas, con valvas bastante cónicas y algo curveadas, que terminan en una espina corta. Las valvas con finas estrias longitudinales muy dificiles de observar debido a que la célula es muy poco silicia; área cingular con numerosas bandas intercalares anulares dificiles de observar; diametro de la valva: 60-100 micras; longitud: 450 micras. (Fig. 9)

FAMILIA FRAGILARIACEAE

Frústulos rectangulares, generalmente filamentosos. El exterior de las valvas con costillas o nodulos. Estrias transversales, finamente punteadas, por regla general. valvas con rafe o seudo rafe.

GENERO ASTERIONELLA

Boyer, 1957; Cupp, 1943; Vidal-V., Carballo-O., 1977; Gómez-A., 1981.

Frústulo lineares, bruscamenteinflados en la parte terminal, en el interior arrreglado de tal manera que forma como un cúmulo de estrellas que se quiebran.

Asterionella japonica (Cleve & Möler, 1905)

Especie cosmopólita, nerítica.

Células coloniales en espiral formando estrellas, el cinturon se ve ancho con lineas a los lados paralelamente. Es muy ancho en las esquinas en la region basal. Células unidas en las esquinas. Valvas anchas; largo de la valva 30-150 micras; largo de la región ancha 10-23 micras. Uno o dos cromatóforos pequeños, solamente en la región ancha basal. (Fig. 10)

GENERO THALASSIONEMA (Gronow, 1932)

Vidal-V., Carballo-O., 1977; Cupp, 1943; Gómez-A., 1981.

Generalmente formando colonias, valvas lineares, lados paralelos y ápices obtusos. Margenes provistos de puntuaciones, sin estructuras.

Thalassionema nitzschiodes (Grunow end Husted, 1932)

Especie nerítica

Células unidas para formar colonias entrelazadas o en "Zio-Zao". Valvas lineares, lados paralelos y ápices obtusos. Superficie valvar sin estructuras, pero los margenes estan provistos con diminutas puntuaciones, cingulum simple, con aspecto rectangular. Numerosos cromatóforos cococromátios, longitud 25-80 micras. (Fig. 11).

GENERO GRAMMATOPHORA (Ehrenberg, 1839)

Boyer, 1977, Vidal-V., Carballo-D., 1977.

Células cuadrangulares, adyacentes o formando "Zig-Zag", generalmente encontrada libre. Dividida por dos lineas rectas o sinuosas. Septa perforada. Valvas lineares o rectangulares, un seudorafe que cruza al final, lineas punteadas. Cromatoforo granular o algunas veces en las bandas con pirinoides en el exterior.

Grammatophora marina (Kützing, 1844)

Células unidas por medio de almuhadillas mucilaginosas ubicadas en los ángulos valvares opuestos alternos más raramente advacentes formando cadenas en zig-zag. Frústulos en forma conectiva rectangular o sub-cuadrangular de los lados rectos y extremos redondos, septos que llegan casí hasta el centro por la unica y marcada curvatura cerca de la zona interpleural y dilatandose ampuliformemente en su extremo opuesto, suavemente ensanchado en el centro y en sus polos, con extremos lisos y ornamentado con finas estrias. (Fig. 12)

FAMILIA ACHNANTHACEAE

Células unidas en filamentos. Valvas lineares, lanceoladas. Estructura valvar punteada, con estrias.

GENERO ACHNANTHES (Bory, 1822)

Cupp. 1977; Vidal-V., Carballo-D., 1977.

Valvas solitarias o unidas por bandas. Valvas lineares o lanceoladas, rara vez elipticas, el cinturón retangular pero más o menos marcado y a lo largo del axis transapical. Una valva con un rafe verdadero y la otra con un seudo rafe. Membranas más o menos punteadas en lineas transapicales, algunas veces dobles. Lineas punteadas. Un cromatóforo en la line de la valva sin rafe.

Achnantes manifera (Brun, ?)

Valva anchamente lanceolada, con extremos rostrados; rafe filiforme recto; área axial muy angosta; área central o nódulo central formando una zona transapicalmente dilatada, no alcanza el margen; estrías radiadas; a ambos extremos del área central las estrías estan acortadas y se alternan unas más largas con unas más cortas. En vista cingular la valva aparece ondulada con un levantamiento en el área central. (Fig. 13)

GENERO COCCONEIS (Ehrenberg, ?)

Boyer, 1927; Vidal-V., Carballo-Q., 1977.

Valvas con rafe y linea media central, en el exterior como una red, algunas veces con un margen. Frústulos generalmente alargados longitudinalmente o axis transverso.

Cocconeis sp.

Valvas anchamente elípticas, valva superior con área axial hialina, ancha lanceolada. Valva inferior con área axial hialina lanceolada con rafe recto que termina a cierta distancia de los extremos de la valva, con anillo marginal notorio, nódulo central pequeño lanceolado. Ambas valvas fuertemente estructuradas de forma rectangular, radiadas hacia los extremos. (Fig. 14)

FAMILIA NAVICULACEAE

Valvas similares y simétricas, con nódulos terminales, generalmente sin lineas longitudinales.

GENERO NAVICULA (Bory, 1822)

Boyer, 1927; Cupp, 1943; Gómez-A., 1981.

Por lo general células libres, móviles. En el plancton unidos por cadenas por el cinturón. El área axial y central diferentes. Estrias paralelas al costado y radiada, finamente o muy punteado, lineas aparentemente lisas. Ambas valvas con un rafe y nódulo central pero, sin quilla. Dos cromatóforos, en las bandas, uno en cada zona, algunas veces extendidos sobre las valvas. Algunas con cuatro bandas, otras con ocho.

Navicula cancellata (Donkin, 1870)

Muy adaptada a cambios de salinidad y ambiente.

Valvas linear-lanceolada, frecuentemente con lados casí paralelos y cuneados, ápices subagudos o redondeados, área axial angosta, frecuentemente recta; área central redondeada y frecuentemente asimétrica, poros mediales aproximados. Superficie valvar convexa y ornamentada con estrias burdas, debilmente radiada. Estrias finamente lineadas y bien separadas, 5 en 10 micras. En vista cingular la valva aparece ligeramente deprimida. Especie grande y muy variable. (Fig. 15)

Navicula distans (W. Smith, 1853)

Especie litoral

Células solitarias. El cinturon con vista rectangular. Escasamente contraido en el medio. Vista valvar lanceolada. Longitud 70-120 micras, ancho, 14-18 micras. Bastante estriado, 6 en 10 micras. Un área central marcada y clara o estrias radiales y finas estriaciones a traves de ellas. Dos cromatóforos a cada lado del cinturón. (Fig. 16)

Navicula directa (Pritchard, 1861)

No se encontro habitat y afinidad biogeográfica.

Valvas largas, delgadas lanceoladas-rómbicas con ápices subagudos. Area axial angosta, nódulos centrales y polares pequeños. Area central pequeña. Superficie valvar estriada. Estrias finamente alineadas, debilmente radiadas en el centro, transversales a través del resto de la valva. Estrias 6 en 10 micras, longitud 100-106 micras. (Fig. 17)

Navicula lyra (Ehrenber, 1843)

Valvas elipticas-lanceoladas, con ápices rostrados. Superficie valvar estriada, estrias ligeramente radiadas, estrias interrumpidas por áreas hialinas laterales a cada lado del área axial angosta, formada por extenciones del área central gruesa. Estas áreas son curvas y en forma de lyra. Las estrias interrupidas estan de tal forma dispuestas que algunas descansan entre el área lateral y el margen valvar, mientras que otras forman una banda entre el área en forma de lyra y el rafe. (Fig. 18)

Navicula sp.

Posee rafe central, valvas lineares, estriaciones laterales, nódulo central, célula muy pequeña. En forma cinqular una forma alta. (Fig. 19)

No se logro la identificación de la especie por la falta de material bibliográfico.

GENERO STAURONEIS (cleve ?)

Boyer, 1927; Vidal-V., Carballo-O., 1977.

Valvas lineares o elípticas; área axial distinta; área central con estaurus.

Stauroneis membranacea (Hustedt, 1931)

Células delicadas de pared delgada, unidas en cadenas rectas cortas. En vista cingular rectangulares. Valvas planas o ligeramente cóncavas en el centro, con un engrosamiento en la mitad en angulo recto al rafe. En vista valvar las células son angostas, elípticas aguzadas (para este estudios la célula observadas así se presentarón), zona cingular estriada. Nódulo central dilatado en un pequeño "staurus" que alcanza los margenes valvares. Muescas en los punto de unión del manto de la valva con el cingulum. (Fig. 20)

GENERO DIPLONEIS (Ehrenberg?)

Boyer 1927; Vidal-V., Carballo-O., 1977.

Valvas con nódulos centrales prolongados hasta los dos cuernos paralelos a la linea media.

Diploneis crabro (Ehrenberg, 1844)

Células solitarias panduriforme, con extremos cuneados elípticos. Nódulo central cuadrado o suorbicular, extendiendose para formar cuernos paralelos. Canales muy angostos, bordeados por lineas de grandes puntos. La superficie valvar con costillas muy fuertes, las costillas alternan con doble hilera de pequeñas aereolas. (Dentro de esta especie existen varias variedades, no asegurando que la presente sea una de ellas). (Fig. 21)

GENERO GYROSIGMA (Hassall ?)

Boyer, 1927; Cupp, 1943; Vidal-V., Carballo-B., 1977; Gómez-A., 1981.

Valvas lineares o lanceoladas. Generalmente sigmoide. Area axial muy marcada. Area central pequeña. Estrias finamente punteadas en lineas transversales y longitudinales. Dos cromatóforos, en lo largo y en las bandas lineares, uno en cada valva, en las formas marinas los margenes cerrados. Pirinoides presentes en todas las especies.

Gyrosiama balticum (Cleve, 1894)

Especie litoral y de aguas templadas

Valvas lineares, más o menos paralelas en la mitad , sigmoide hacia los etremos, co ápices obtusos. Area axial muy angosta, rafe sigmoide, central, teniendo la misma curvatura o flexionado en cuanto se aproxima al nódulo central. Area central pequeña, sigmoide, algunas veces ligeramente oblicua. Estrias finamente punteadas en lineas longitudinales y transversales (poco claras y observadas para la presente especie). (Fig. 22)

GENERO PLEUROSIGMA (W. Smith)

Boyer, 1927; Cupp, 1977; Vidal-V., Carballo-O., 1977; Gómez-A., 1981.

Valvas lineares o lanceoladas, generalmente sigmoides. Rafe sigmoide, central hacia los extremos. Estrias finamente punteadas en lineas oblicuas y transversalmente. Nódulos centrales generalmente pequeños y redondos. Células con cinturón marcado, en la zona de conexión, algunas veces oblicuo, o contraido en el medio. Dos cromatóforos en las bandas, uno en cada valva. Cada banda es lobulada y algunas veces las valvas difieren en direcciones opuestas.

Numeros pirinoides presentes en bastantes formas.

Pleurosioma hamulifera (Brun & Tempere ?)

Especie litoral

Valvas rombico-redondeadas cinturón oblicuo. Terminación ancha y redondeada. Rafe estrecho, oblicuo, terminación ancho curveado en direcciones opuestas. Estrias punteadas. Largo de la valva 50-70 micras: ancho 13-15 micras. (Fig. 23)

Pleurosioma nicobaricum (Gronow, ?)

Valvas rombales, casí asimétricas (cinturón muy oblicuo). Parte terminal moderadamente ancho redondeado. Rafe recto, central y curveado al final en diferentes direcciones. Estrias tranversales. Estrias oblicuas 20-22 en 10 micras; estrias punteadas. Largo de la valva 120.150 micras; ancho 25 micras. (Fig. 24)

GENERO AMPHIPRORA (Ehrenberg, 1843)

Boyer, 1927; Cupp, 1943.

Celulas solitarias o unidas en cadenas por el cinturón. Células contraidas en el cinturón. Valvas lanceoladas, convexas, con rafe, nódulo central, y quilla sigmoide. Nodulos terminales presentes. Estrias transversales, puntuaciones. La zona comprimida del cinturón, con numerosas lineas longitudinales y tranversales de estrias. Cromatóforos generalmente en las células solitarias, a lo largo del cinturón.

Amphiprora alata (Kützing, 1844)

Frústulos constringidos en la mitad y torcidos a la manera de un ocho helicoidal. Valvas lineares con ápices agudos. Estrias finamente alineadas. Cingulum compuesto de numerosas bandas compleias finamente estriadas. (Fig. 25)

GENERO TROPIDONEIS (Cleve, 1894)

Boyer, 1927; Cupp, 1943.

Valvas similares a la de las Naviculas pero más convexas, lanceoladas, agudas, generalmente con una aleta en la banda longitudinal a una o ambos lados. Linea media, no sigmoide o una quilla central o exentrica. Rafe bordea la quilla. Area axial no evidente. Area central pequeña. Estrias transversales y longitudinales, puntuaciones. Zona del cinturón simple. En cada cromatóforo dos o cuatro como láminas. Pirinoides.

Tropidoneis lepidoptera (Cleve, 1891)

Especie litoral.

Células rectangulares, lineas rectangulares, contraida en el cinturón. Valvas lanceoladas, agudo o apiculada. Area central pequeña o transversalmente lanceolada. Aleta unilateral, proyectado hacia el nódulo central. Estrias transversales. Lonoitud de la valva 200-350 micras. (Fig. 26)

GENERO AMPHORA (Ehrenberg ?)

Boyer, 1977; Cupp, 1943; Vidal-V., Carballo-O., 1977.

Valvas lunadas-lanceoladas, margen ventral recto, las valvas con cinturón en el mismo plano de la otra valva.

Amphora coffeaeformis (Kützing, 1844)

Frústulos elíptico-lanceolados con extremos sobresalientes, truncados; cingulum con varias divisiones longitudinales finamente estriadas; valvas fuertemente arqueadas en el margen dorsal, rectas o ligeramente concavas en el margen ventral, rostrados o capitados, rafe cerca del margen ventral; estrias finas sobre el lado dorsal.

(Fig. 27)

Amphora obtusa (Gregory, 1857)

Frústulos rectangulares en vista cinqular o ligeramente cóncavos con extremos redondeados o ligeramente capitados: cinqulum con pocas bandas intercalares; margen dorsal arqueado y margen ventral recto o ligeramente cóncavo, rafe biarqueado, estrias debiles, transversales. Longitud: 85-130 micras. (Fig. 28)

Amphora ventricosa (Gregory, 1857)

Frústulos angostamente elípticos, valvas algo elongadas, delgadas semilanceoladas; con ápices subagudos. Línea media recta y aproximada al margen ventral, estriación muy fina, y por lo general indistinta. Longitu 37-64 micras. (Fig. 29)

Amohora sp.

Se observo para la presente, valvas lunadas ápices redondeados, margen ventral recto ligeramente cóncavo, margen dorsal arqueado.

Rafe biarqueado. Area axial y central bien definidos, superficie valvar estriada. Estrias 10-11 en 10 micras; punteadas. La región ventral se interrupe para dar lugar al área central. (Fig. 30)

FAMILIA NITZSCHICEAE

Valvas con una quilla mucho o poco marcadas, sin aletas.

GENERO NITZSCHIA (Hassall, 1845)

Boyer, 1927, Cupp, 1943; Vidal-V., Carballo-O., 1977.

Células de forma alrgada, unicelulares o unidas en colonias, valvas quilladas, la quilla como un rafe, generalmente diagonal con extremos opuestos, central o excentrico. Quilla corta o prolongada; Etrias tranversales, puntuaciones. No posee nódulo central. Dos cromatóforos en las bandas tranversales. Los pirinoides algunas veces se encuentran en el centro de los cromatóforos.

Nitzschia harbishawii (Febiger & Moller, 1877)

Células largas y delgadas, valvas ligeramente sigmoides, linear-lanceoladas y aguzadas con ápices prolongados. Quilla prominente, puntuaciones. Superficie valvar estriada, estriaciones muy finas. Longitud 300-450 micras. (Fig. 31)

Nitzschia longissima (Ralfs, 1861)

Especie litoral, de aguas templadas.

Valvas linear lanceoladas. Extremos extendidos en unos cuernos largos. ligeramente curvos en los extremos. Puntuaciones en la quilla 6-10 en 10 micras. Estrias dificiles de ver. Dos cromatóforos localizados en el centro no en los cuernos. Longitud valvar 146-340 micras. (Fig. 32)

Nitzschia delicatissima (Cleve, 1897)

Especie litoral, típica de aguas templadas.

En ocaciones se confunde con Nitzchia pacifica. Esta posee valvas angostas, lineares agudas. Unidas las células rigidamente cambia a veces por movimientos cortos. Longitud valvar 35-85 micras. Quilla poco excéntrica Estrias poco visibles dos cromatoforos por células, uno mayor en el centro. (Fig. 33)

Nitzschia paradoxa (Gronow, 1880)

Especie litoral y tipico de aguas, salobres.

Células unidas formando colonias móviles, las células se mueven a lo largo de la otra. En vista cingular se ve rectangular; en vista valvar se ve recto-lanceolada. La quilla se encuentra en el centro. Estrias de 20-21 en 10 micras, largo de la valva 80-115 micras. Numeroso cromatóforos. (Fig. 34)

DIVISION PYRROPHYTA

CLASE DINOPHICEA

FAMILIA ORNITHOCERCACEAE

GENERO ORNITHOCERCUS (Stein, 1883)

Vidal-V., Carballo-D., 1977; Wood, 1963.

Ornithocercus magnificus (Stein, 1883)

Especie nerítica, de distribución cosmopólita.

Esta especie se caracteríza por su aleta sulcal izquierda claramente trilobulada. En los especimenes típicos hay tres ribetes radiales de cada lobulo y arreglados simetricamente o asimétricamente, un ribete submarginal esta generalmente presente. El radio lateral, tiene forma de L. Longitud (incluyendo aleta sulcal y corona cingular): 95-130 micras. (Fig. 35)

FAMILIA GYMNODINIACEAE

GENERO GYRODINIUM

Vidal-V., Carballo-O., 1977; Wood, 1963

Gyrodinium fissum (Kofoid & Swezy, 1921)

El cuerpo es elipsoidal o subovoidal; su longitud es 1.3 veces el transdiámetro y el cingulum desplazado de 0.5 veces el transdiametro. En movimiento de nado normal el epicono muestra lados ligeramente cóncavos, que desaparecen cuando la célula para, y la célula en reposo puede ser dorsalmente convexa.

El cingulum forma una espiral descendente izquierda, se dirique hacia el antiápex en un ángulo de 40 grados, los bordes del cingulum son plegados en la célula en movimiento pero coinciden el margen convexo cuando la célula esta estacionaria. El sulcus se origina cerca del lado derecho del ápex. desde el cual forma una curva descendente, algo sinuosa hacia el antiápex en donde hace una muesca profunda del hipocono. (Fig. 36)

FAMILIA CERATIACEAE

GENERO CERATIUM (Schrank, 1793)

Wood, 1963; Vidal-V., Carballo-D., 1977; González-V., 1971; Gómez- A., 1981.

Ceratium tripos (Nitzch, 1817)

Especie nerítica, de distribución cosmopolita.

Cuerpo muy robusto, casí tan ancho como alto; cuernos bien desarrollados; cuerno ápical más largo que los antiápicales; estos similares en longitud; siendo el derecho un poco más corto; contorno posterior del cuerpo redondeado, continuo con los cuernos antiapicales que se dirigen suavemente hacia arriba, y un poco curveados. Longitud promedio 320 micras. (Fig. 37)

Ceratium fusus (Dujardin, 1841)

Especie cosmopólita, de amplia distribución, nerítica u oceánica, excepto de aguas del Antártico y Sub-Antártico.

Se ha tratado de establecer dos variedades extremas; una termófila, denominada "variedad seta"; y una psicrófila, denominada "variedad tipo".

La termófila es más delicada y pequeña que la psicrófila. Sin embargo, aún no se ha establecido si la variabilidad de C. fusus se deba al efecto de uno o varios genotipo, y si resulte de la acción de la temperatura o de factores tróficos . Para este estudio encontramos una variedad intermedia ? . (Fig. 38)

FAMILIA GONYAULACACEAE

GENERO GONYAULAX (Diesen, 1866)

Wood, 1963; González, 1971; Vidal-V., Carballo-D., 1977.

Gonyaulax spinifera (Diesen, 1866)

Nerítica, Estuarina y oceánica; Oceáno Pacífico y Atlántico

Cuerpo pequeño redondeado, epiteca subcónica, ápex subcuadrado truncado, cerca de un ancho del cingulum al través. Cuerno apical no muy diferenciado o escasamente manifiesto; lados ligeramente convexos. Hipoteca subhemisférica, de la misma altura que la epiteca, antiápex anchamente redondeado o subtruncado entre las espinas usualmente cortas, éstas en número de una, dos El área ventral es muy oblicua anteriormente o ninouna. está lateralmente la epiteca, ligeramente penetrante en comprimidos casí cerrados entre los extremos del cingulo. El caracter más marcado y claramente constante es su expansión brusca, casí rectangular, hacia la izquierda justamente opuesta al extremo distal del cingulum. Las superficies es porulada con puntos grandes. Frecuentemente se presenta una sola espina la derecha. longitud 40-70 micras de altura total. (Fig. 39)

FAMILIA PERIDINIACEAE

GENERO PROTOPERIDINIUM (Balech, 1979 ?)

Gónzalez, 1971; Vidal-V., Carballo-B., 1977.

Protoperidinium steini (Balech, 1974)

Especie pequeña a mediana, (de forma periforme, proceso ápical muy desarrollado, espinas antiápicales desarrolladas divergentes con aletas a ambos lados de la espinas en sentido dorso-ventral cingulum ancho). La epiteca exede a la Hipoteca, lados de la Hipoteca ligeramente convexos. Hipoteca redondeada cingulum redondeado o ligeramente ascendente, planozono.

Listas cingulares no muy anchas con ribetes. El sulcus se abre hasta el antiápex. Superficie reticulada (aereolada). Longitud: 20-65 micras excluyendo espinas. (Fig. 40)

Protoperidinium conicum (Balech, 1974)

Especie nerítica, y estuarina, de los Oceános Pacífico y Atlántico.

Célula mediana, sin cuerno ápical con epiteca cónica de lados rectos, hipoteca con antiápex bicónico de lados más concavos sin aletas cingulares, dos cuernos antápicales dejando entre ellos un seno antiápical medianamente profundos.

Placas reticuladas con espinas pequeñas en los vertíces de los retículos. Reníformes en vista ápical. Cingulum nivelado. (Fig. 41)

Protoperidinium pentagonum (Balech, 1974)

Especie nerítica y estuarina; distribución en todos los oceános.

Células pentagonal, generalmente más ancha que alta; cuerpo contraido dorsoventralmente margenes rectos o ligeramente cóncavos; epiteca cónica sin cuerno ápical; hipoteca trapezoidal muy corto, cada uno con espina en el extremo; base ligeramente cóncava; cingulo cabazono, descendente; sulcus en forma de J. no alcanza la base se ensancha hacia la región posterior, orientado hacia la derecha. Longitud 150 micras. (Fig. 42)

Protoperidinium ovatum (Pouchet, 1883)

Especie oceánica, nerítica, e inter-oceánica, Oceáno Atlántico y Pacífico.

Célula lenticular, epiteca baja, en forma de domo, terminado en un cuerpo apical pequeña, redondeada. Hipoteca baja, redondeada, con dos espinas antiapicales filiformes, orientadas ventralmente. Cingulum planazono, ligeramente ascendente. El sulcus penetra fuertemente en el antiápex. (Fig. 43)

GENERO SCRIPPSIELLA (Balech, ?)

Vidal-V., Carballo-O., 1977.

Scriposiella sp.

Epiteca cónica ancha. Hipoteca redondeada. Cinqulum cavazoniforme cinqular, nivelada sin proyecciones. (Fig. 44)

GENERO DIPLOPSALIS (Bergh ?)

Vidal-V., Carballo_B., 1977.

Diplopsalis' sp.

Célula lenticular bastante comprimida anteroposteriormente, en vista apical completamente cingular, con ligera depresión en la región sulcal. Cingulum recto con membranas. Aleta sulcal desarrollada. (Fig. 45)

FAMILIA PROROCENTRACEAE

GENERO PROROCENTRUM (Ehrenberg, 1833)

Wood, 1963; Génzalez, 1971; Vidal-V., Carballo-D., 1977.

Prorocentrum gracile (Schütt, 1895)

Especie nerítica. Oceáno Atlántico y Pacífico.

Células alargadas, lanceoladas con el extremo anterior redondeado y posteriormente punteagudo; la espina anterior muy larga y aguzada, vista de frente, angosta, y más bien ancha si se observa de lado; las placas tecales presentan numerosos tricocistos teniendo una longitud entre: 45-122 micras. (Fíg.46)

FAMILIA PYROPHACACEAE

GENERO PYROPHACUS (Stein ?)

Vidal-V., Carballo-O., 1977.

Cuerpo de forma oblada; sulcus longitudinal corto, angosto, localizado en la región medioventral, presencia de proceso apical con plaquetas del poro; gran número de placas; con placas características como: una placa antiapical aclopada subtriangular (a la derecha) y una placa poligonal adyacente (a la izquierda). Entre las formas de reproducción se incluye una división celular intratecal, cistos gelatinosos de paredes lisas. (Fia. 47)

En el este estudio se presentaron en forma general los Cistos de <u>Pyrophacus</u> sin saber a ciencia cierta a que especie pertenescan.

RESULTADOS

CONDICIONES HIDROLOGICAS

VERANO

Los resultados de los parámetros físico-químicos registrados en el área estudiada serán los correspondientes a la profundidad de un metro, (excepto en aquellas en que la profundidad fue menor). Cuadro I v II

Temperatura, se registrarón temperaturas máximas de 33°C y una mínima de 31.5°C. El promedio general de la temperatura de Aqua Dulce para la estación de verano fué de 32°C. Fig. 48

Salinidad, se registrarón salinidades máximas de 37%, y una minima de 32 %, y en general un promedio de 34.8 %. Fig. 50

pH , para la Laguna Agua Dulce se obtuvo un promedio de 5.6, registrandoce la máxima de 5.70 de pH y la mínima de 5.58.

Fig. 52

Oxígeno Disuelto, la Laguna Agua Dulce registró un máximo de 7 ml/l y un mínimo de 6 ml/l, teniendo un promedio de 6.5 ml/l.

Fig. 54

Transparencia del Agua (Turbidez) La Laguna presentò una turbidez máxima de 90 cm. para las estaciones 4 y 6 y, la mínima con 52.5 cm. para la estación 1, obteniendo un promedio de 95.5 cm.

OROTO

Temperatura se encontró un máximo de 31 C y una mínima de 30°C con un promedio de 30.5°C . Fig. 49

Salinidad se presentó una salinidad máxima de 39 %., la minima de 34 %. con un promedio de 37.6 %. Fig. 51 .

pH se obtuvo una máxima de $8.23\ y$ la mínima de 8.15, siendo el promedio de 8.19. Fig. 53

Oxígeno Disuelto la concentración de oxígeno dísuelto en promedio para las seis estaciones fué de 7.3~ml/l, siendo la máxima de 8~ml/l y la mínima de 7~ml/l. Fig. 55~ml/l

Transparencia del Agua (turbidez), se registró la máxima de 1.05 mts. y la mínima con 52 cm. con un promedio de 80 cms.

COMPOSICION ESPECIFICA

En los resultados cuantitativos para las dos estaciones del año (verano-otoño) se obtuvieron un total de 282190 cél/l.

VERAND

Para verano el total de células identificadas fue de 129720 cél/l.

Para Diatomeas se identifiarón 101961 cél/l. de las cuales se obtuvieron: 7 Familias, 12 Géneros, 15 Especies, dos de los géneros no se logro identificar la especie (Cuadro III), siendo la especies dominantes: Nitzschia longissima, así como Achnantes manifera, Amphyprora alata, Navicula distans, Gyrosigma balticum.

Para los **Dinoflagelados** se identificación 27, 759 cél/l correspondiendo a: 5 Familias, 5 Géneros y 7 especies, teniendo un género no identificado hasta especie (Cuadro III). Siendo la especie dominante <u>Protoperidinum ovatum</u> seguida de las especies <u>Protoperidinium conicum</u>, P. pentagonum, Gyrodinium fissum.

OTONO

El total de células identificadas para otoño fue de 152506 cel/l.

Para Diatomeas se identificaron 113182 cél/l registrandose 9 Familias, 16 géneros y 25 especies, un género no se logro identificar la especie (Cuadro IV). Siendo la especie dominante Nitzschia longissima así tambien las especies Tropidoneis lepidoptera, Nitzschia harbishawii, Amphyprora alata, Gyrosigma balticum.

Para los Dinoflagelados se identificaron 39324 cél/l correspondientes a 7 Familias, 9 Géneros (de los cuales cuatro géneros no se identifico la especie), 8 Especies (Cuadro IV). Siendo la especie dominante <u>Protoperidinium ovatum</u>, siguiendole <u>Diplopsalis</u> sp., <u>Prorocentrum gracile</u>, <u>Protoperidinium conicum</u>, <u>Pyrophacus</u> sp.

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

Las variaciones numéricas del fitoplancton en cuanto a Diatomeas y Dionoflagelados se refiere fuerón muy marcadas en los dos períodos estacionales siendo desde 129720 cél/l en el verano y de 152470 cél/l. para otoño.

VERANO

Para <u>verano</u> se presentarón valores desimiles de éstos grupos; siendo la máxima de 30050 cél/l. para la estación 4 y la mínima de 14632 cél/l. en la estación 6.

DIATOMEAS; en la Laguna Agua Dulce las diatomeas tuvierón los siguientes registros de distribución y abundancia.

Amphyprora alata -- Esta especie se encontró distribuida en el 83% de las estaciones muestreadas, reportandose la máxima densidad en la estación 2 con 450 cél/l., y la mínima en las estaciones 3 y 5 con 67 cél/l. Fig. 56

Achnantes manifera.— Estvo distribuida en todas las estaciones, la máxima densidad en la estación 6 con 463 cél/l. y la mínima en las estaciones 2 y 4 con 50 cél/l. Fig. 56

Asterionella japonica. Se registró sólo en la estación 2 con 200 cél/l., y en en la estación 3 con 100 cél/l. Fig. 56

<u>Biddulphia pulchella.</u>- Sólo se registró en la estación 1 con 33 cél/l. Fig. 56

<u>Cocconeis</u> sp. .- La distribución de esta especie fue en las estaciónes 1,5 y 6 siendo su máxima densidad en la estación 1 con 1000 cél/l, y la mínima en la estación 5 con 100 cél/l. Fig. 57

Coscinodiscus perforatus.— Presentó una homogeneidad en su distribución y abundancia, a excepción de la estación que no estuvo presente, siendo su mayor densidad en la estación 4 con 300 cél/l., y la mínima en la estación 3 con 67 cél/l. Fig. 57

Gyrosigma balticum.— Se registró con una distribución del 83% de las estaciones con un máximo de 800 cél/l en la estación 6 y la mínima en la estación 3 con 67 cél/l. Fig. 57

Navicula distans .- Se distribuyo en el 70% de las estaciones con un máximo de 883 cél/l. en la estación 1 y, un mínimo de 267 cél/l en la estación 4. Fig. 57 Navicula directa.— Esta especie tuvo un distribución del 50% de las estaciones, la mayor densidad fue en las estaciones 2,5 con 300 cél/l y la mínima en la estación 1 con 229 cél/l. Fig. 58

Nitzschal harbishawii .— Se presentó una distribución del 80% de las estaciones; presentando su máxima densidad en la estación 1 con 229 cél/l, y la mínima en las estaciones 2,4 ambas con 150 cél/l. Fig. 58

Nitzschia longissima.— Alcanzo la máxima distribución y densidad su máxima densidad de dió en la estación 4 con 24350 cél /l y la mínima en la estación 1 con 7869 cél /l. Fig. 59

Pleurosigma hamulifera. Tuvo una distribución del 80% de las estaciones, siendo la mayor densidad de 360 cél/l. y la mínima de 33 cél/l. para la estación 3. Fig.58

<u>Pleurosigma nicobaricum</u> .- Registró una distribución del 70% de la estaciones la máxima densidad en la estación 6 con 244 cél/l. y la mínima en la estación 4 con 100 cél/l. Fig. 58

Rhizosolenia alata .— La distribución para esta especie fue en el 50% de las estaciones, con una densidad máxima de 33 Cél/l. en la estación 5; y una minima de 33 Cél/l. para la estación 3. Fig. 60

<u>Rhizosolenia robusta</u>.— La distribución de esta especie en la Laguna Costera fue mínima ya que solo se presento en la estación 6 con 73 cél/l. Fig. 60

Amphora ventricosa .- Esta especie sólo se registró en la estación 6 con 73 cél/l. Para dicha Laguna. Fig. 60

Navicula sp. .- Se registró en la estación 5 con 100 cél/l. Fig. 60

DINOFLAGELADOS

Los Dinoflagelados presentarón la siguiente distribución y abundancia:

<u>Ceratium</u> <u>fusus</u>.— Presentó una distribución del 80% de las estaciones muestreadas para la Laguna Agua Dulce, siendo la máxima densidad en la estación 6 con 73 cél/l, y la mínima de 49 cél/l. en la estación 1. Fig. 61

Gyrodinium físsum .- Esta especie presentó una distribución del 83% de las estaciones; siendo la máxima densidad en la estación 5 con 467 cél/l y la mínima densidad en la estación 6 con 268 cél/l. Fig. 61

<u>Sonyaulax spinifera</u> .- Sólo se registró en la estación 6 con 49 cél/l. Fig. 61

Protoperidinium conicum .- Tuvo una distribución del 100% de las estaciones; presentando su máxima densidad en la estación 5 con 800 cél/l. y la minima de 267 cél /l. en la estación 3. Fig. 61

Protoperidinium ovatum -- Esta especie alcanzo la máxima densidad y distribución, distribuyendose en todas las estaciones muestreadas, alcanzando la máxima densidad en la estación 2 con 6550 cél/l. y la mínima densidad en la estación 6 con 1219 cél/l. Fig.62

Protoperidinium pentagonum .- Tuvo una distribución del 100% ; y una máxima densidad en la estación 3 con 1767 cél/l. y la mínima de 341 cél/l. en la estación 6. Fig. 62

Protoperidinium <u>steini</u> .- Se registró sólo en la estación 5 con 67 cél/l. Fig. 62

Cistos de <u>Pyrophacus</u> sp. .- Sólo se presentó en la estación 6 con una densidad de 293 cél/l. Fig. 62

OTORO

Para $\underline{0}\underline{1}000$ se registrarón valores desde 31900 cél/l. ; siendo la máxima densidad en para la estación 1, y de 14602 cél/l. para la estación 2.

DIATOMEAS

Achnanthes manifera — Tuvó una distribución del 70% de las estaciones teniendo la máxima densidad en la estación 6 con 600 cél/l. y la mínima en la estación 3 con 24 cél/l. Fig. 63

Amphiprora alata - Su distribución fué del 100% siendo la máxima densidad en la estación 1 con 2, 250 cél/l. , y la mínima densidad para la estación 5 con 50 cél/l. Fig. 63

Amphora coffeaeformis - Sólo se presentóen la estación 2 con 146 cél/l., y la estación 1 con 100 c}l/l. Fig. 63

Amphora obtusa -- Se obtuvo en las estaciones 2 y 1 con 1, 122 $c\acute{e}1/1$ y 50 $c\acute{e}1/1$. respectivamente. Fig. 63

<u>Biddulphia</u> <u>pulchella</u> .- Se encontró en la estación 2 con 24 cél/l. Fig. 64

Cocconeis sp. .- Se presentó en el 50% de las estaciones: siendo la máxima densidad de 800 cél/l. para la estación ó, y la minima de 49 cél/l. para la estación 3. Fig. 64

<u>Chaetoceros</u> <u>curvisetum</u> .- Sólo se presentó en la estación 1 con una densidad de 750 cél/l. Fig. 64

<u>Coscinodiscus perforatus</u> .-Esta especie registró un 80% de las estaciones, teniendo la mayor densidad en la estación 6 con 150 cél/l. y la mínima en la estación 2 con 49 cél/l. Fig. 64

<u>Diploneis cabro</u> .- Solo presente en la estación 2 con una densidad de 146 cél/l. Fia. 65

<u>Grammatophora marina</u>.- Se localizó en la estación 2 con una densidad de 24 cél/l. Fig. 65

<u>Gyrosigma</u> <u>balticum</u> .- Alcanzó una distribución del 80% de las estaciones, presentando la máxima densidad en la estación 6 con 1300 cél/l. y la mínima de 73 cél/l. para la estación 3. Fig. 65

Navicula cancellata .- Sólo se registró en la estación 5 con una densidad de 250 cél/l. Fig. 65

Navicula distans. - Se presentó en el 80 % de las estaciones, con una máxima densidad en la estación 6 con 1, 650 cél/l. y una mínima densidad de 50 cél/l. para la estación 5. Fig. 66

Navicula lyra .- Se obtuvó en la estación 2 con 170 cél/l. Fig.66

Navicula <u>directa</u>.- Se registró en el 50% de las estaciones, presentando en la estación 6 un densidad de 1300 cél/l. Fig.66

Nitzschia harbishawii - Se registró un 80% de distribución , la máxima densidad se presentó en la estación 1 con 14, 700 cél/l. y la mínima de 50 cél/l para la estación 4. Fig.67

Nitzschia longissima .- Esta especie tuvo una distribución del 100% de las estaciones muestreadas para la Laguna Agua dulce, logro la máxima densidad en la estación 5 con 19350 cél/l. y la mínima densidad en la estación 6 con 4550 cél/l., Fig. 67

Nitzschia delicatissima - Sólo se presentó en la estación 2 con 97 cél/l. Fig. 67

Nizschia paradoxa .- Se obtuvó en la estación 3 con 49 cél/l. Fig. 68

<u>Pleurosigma</u> hamulifera .- Se registró con una distrubución del 83 % de las estaciones, con una densidad mayor de 7, 600 cél/l. para la estacióm 4 y una minima densidad de 97 cél/l. para la estación 2. Fig. 68

Rhizosolenia alata .- La distribución de esta especie fué 50% de las estaciones, siendo la mayor densidad en la estación 3 con 756 cél/l. y la mínima densidad de 100 cél/l para la estación 5. Fip. 68

Rhizosolenia robusta - Para la estación 2 obtuvo una densidad de 97 cél/l. y en la estación 5, obtuvo 50 cél/l, respectivamente. Fio. 68

Stauroneis membranacea - Se registró en el 50% de las estaciones, con una máxima densidad de 750 cél/l. para la estación 1 la mínima densidad para la estación 2 con una densidad de 195 cél/l. Fig. 69

Tropidoneis lepidoptera - Su distribución fué del 100% siendo la máxima densidad de 8850 cél/l. para la estación 4 y la minima densidad de 50 cél/l para la estación 1. Fig. 69

<u>Thalassionema nitzschiodes</u> .- Sólo se presentó en la estación 1 con 150 cél/l. Fig. 69

Amphora sp. .- Obtuvo una distribución del 50 % de las estaciones, siendo su máxima densidad en la estación 1 con 3, 900 cél/l. v la mínima de 24 cél/l. para la estación 3. Fig. 69

DINDELAGELADOS

<u>Diplopsalis</u> sp. .- Tuvo un 100% de distribución, teniendo la máxima densidad en la estación 3 con 2, 268 cél/l. y la minima densidad en la estación 4 con 1900 cél/l. Fig. 70

<u>Protoperidinium pentagonum</u> .- Se registró en la estación 1 con 50 cel/l. Fig. 70

Protoperidinium conicum.- se presentó en todas las estaciones de muestreo, siendo la máxima densidad en la estación 6 con 1450 cél/l. y la mínima en la estación 1 con 50 cél/l. Fig. 70

Prorocentrum gracille -- Se distribuyó en todas las estaciones de la Laguna Agua Dulce, siendo su máxima densidad de 2100 cél/l, para la estación 6, y la mínima con 100 cél/l para la estación 1. Fig. 70

<u>Ceratium tripos</u> -- Presentó un 50% de distribución en las estaciones muestreadas para la Laguna con una máximo de densidad de 122 cél/l para la estación 3 y una mínima de 50 cél/l para la estación 1. Fig. 71

Gonyaulax spinifera.— Tuvó una distribución del 70% de las estaciones , la máxima densidad fué en la estación 2 con 683 cél/l y la mínima de 150 cél/l. para la estación 5. Fig. 71

Protoperidinium steini - Obtuvo una distribución del 80% de las estaciones, la mayor densidad se dió en la estación 6 con 900 cél/l. y la mínima de 200 cél/l. para la estación 5. Fig. 71

Protoperidinium ovatum .- Su distribución fué del 80% de las estaciones, teniendo la máxima densidad en la estación 6 con 7650 cél/l. y una mínima densidad de 800 cél/l para la estación 5. Fig. 71

<u>Gyrodinium</u> <u>fissum</u> .- Se registró en el 70% de las estaciones, siendo la mayor densidad en la estación 3 con 584 cél/l. y l a mínima de 146 cél/l para la estación 2. Fig. 72

<u>Scrippsiella</u> sp. .- Se presentó sólo en las estaciones 6 y 5 con una densidad de 400 cél/l. y 250 cél/l respectivamente. Fig. 72

<u>Ceratium</u> <u>fusus</u> .- Se localizó en las estaciones 5 con una densidad de 400 cél/l. y en la estación 6 con 350 cél/l. Fig. 72

Ornithocercus magnificus - Sólo se presentó en la estación 6 con una densidad de 300 cél/l. Fig. 72

Cistos de <u>Pyrophacus</u> sp. .- Se presentarón en el 80% de las estaciones, siendo su mayor densidad en la estación 6 con 700 cél/l. y la mínima densidad en la estación 2 con 97 cél/l. Fig. 72

DIVERSIDAD

Diversidad de Fitoplancton para <u>Verano</u> y <u>Otoño</u> .

La diversidad de fitoplancton para Verano y Otoño de acuerdo a Shannon-Wiener presentarón gran variación, siendo de 3.92 bit/individuo a 1.13 bit/ individuo.

<u>VERANO</u> Los valores fueron variables registrando una diversidad máxima de 2.48 bits/individuos, para las estaciones 1 y 6 de la Laguna Costera Agua Dulce y una mínima de 1.13 bits/individuo para la estación 4. Fig. 73

OTOMO Los valores fueron elevados, siendo el máximo valor de 3.92 bits/ individuo para la estación 2, y un mínimo de 1.94 bits/individuo en la estación 5. Fig. 74

SIMILITUD DE LAS ESTACIONES MUESTREADAS

Esta similitud se da de acuerdo a Staënder con un 0% de confianza, y la cual se reporta en porcentaje.

VERANO

Teniendo la máxima similitud entre las estaciones 4 y 5 con un 99.66%; y la mínima entre las estaciones 1 y 4 con un 96.94% de similitud. Fig. 75

OKOTO

Para esta estación del año se encontró una gran variabilidad en lo que a similitud entre estaciones se refiere, registrandose la máxima similitud entre las estaciones 3 y 4 con un 83.94% de similitud; y la similitud mínima entre las estaciones 1 y 3 con un 15.71% de similitud. Fig. 76

CLUSTER

A partir de la obtención de la Matriz de datos, se estandarizo y procedio a la formación de cúmulos/grupos de Diatomeas y Dinoflagelados de acuerdo a su abundancia.

VERANO De 25 especies registradas en este estudio, para llevar a cabo la estandarización de la matriz y la formación de los grupos se separarón aquellas especies que de alguna manera preponderaron en abundancia y las cuales afectaban la homogeneidad en la distribución de las especies no tan dominantes. Fig. 78

El analisis de Cluster se dio a partir de la formación de 8 grupos. Aquellos grupos que contienen el mayor número de especies asociadadas, son las especies que presentaron asociaciones y una menor abundancia o distribución dentro de la Laguna.

Grupo I: Amphiprora alata, Navicula directa.

Grupo II : Achnanthes manifera, Asterionella iaponica,
Biddulphia pulchella, Coscinodiscus perforatus,
Rhizosolenia alata, Amphora ventricosa, Navicula
sp., Ceratium fussus, Gonyaulax spinifera,
Protoperidinium steini, Cistos de Pyrophacus sp.

Grupo III : Cocconeis sp.

Grupo IV : Gyrosigma balticum.

Grupo V: Navicula distans

Grupo VI: Nitzschia harbishawii, Pleurosioma hamulifera,

Pleurosioma nicobaricum.

Grupo VII: Gyrodinium fisus

Grupo VIII : Protoperidinium conicum.

OTONO Para esta estación del año se consideraron todas las especies identificadas, aun aquellas que predominaron en abundancia y distribución.

El analisis de Cluster estuvó en función de 9 grupos así tambien aquellos grupos que contiene más de dos especies, son las especies mayor asociadas y que presentan una menor abundancia y distribución. Fig. 79

Grupo I: Amphyprora alata, Prorocentrum gracile

Grupo II: Achnanthes manifera, Amphora coffeaeformis, Amphora obtusa, Biddulphia pulchella, Cocconeis sp., Chaetoceros curvisetum, Coscinodiscus perforatus, Diploneis crabro, Grammatophora marina, Gyrosigma balticum, Navicula cancellata, Navicula distans, N. lyra, N. directa, Nitzschia delicatissima, Nitzschia paradoxa, Rhizosolenia alata, Rhizosolenia robusta, Stauroneis membranacea, Thalassionema nitzschiodes, Protoperidinium pentagonum, Protoperidinium conicum, Ceratium tripos, Gonyaulaux spinifera, Protoperidinium steini, Gyrodinium fissum, Scripsiella sp., Ceratium fusus, Ornithocercus magnificus, Cistos de Pyrophacus sp.

Grupo III : Nitzschia harbishawii

Grupo IV: Nitzschia longissima

Grupo V: Pleurosioma hamulifera

Grupo VI: Tropidoneis lepidoptera

Grupo VII : Amphora sp.

Grupo VIII : Diplopsalis sp.

Grupo IX: Protoperidinium ovatum

DISCUSIONES

Respecto a los promedios registrados en la Laguna Costera Agua Dulce para la salinidad (33.33 ppm.), temperatura (31.2°C) y Oxígeno disuelto (6.9 ml/l.), quedan comprendidos dentro de los rangos reportados para la Laguna de Yavaros, Sonora, por Gómez-Aguirre, Santoyo (1974); Laguna de Agiabampo, Marisma del Huizache, Laguna de Camaneiro, Sistema de Teacapan-Agua Brava, Gómez-Aguirre (1981); Laguna de Tamiahua, Sinaloa-Sonora, Veracruz, Avendaño (1972); así tambien para la Bahía de Chamela, Jal., por Alvarez (1983); no así lo reportado para la misma Laguna Costera Agua Dulce ya que los registros de parámetros físico-químicos de Landa-Jaime (1991) y Lucano-Ramírez (1991) el pH y Oxígeno disuelto para dicha Laguna presentan valores diferentes entre estos autores, Landa (1991) reporta en pH de 7.22 para otoño de 1990 y para verano 7.18 del mismo año, en tanto Lucano (1991) reporta en pH para verano 7.19 y para otoño 6.6 siendo estos estudios realizados en el mismo año que Landa, En el presente trabajo se presenta un promedio para verano de 5.6 y otoño de 8.19 siendo la fluctuacion mayor en relación a los autores antes mencionados. Con respecto al oxígeno disuelto existe variación entre dichos autores y el presente estudio, Landa (1991) indica un incremento en el otoño, siendo de 4.7 no así para lo aquí presentado que aún que se dió el incremento este se presento en otoño con promedios para Verano y otoño de 6.5 y 7.3 ml/l. respectivamente, observando que estos valores son altos de acuerdo a lo presentado por Landa (1991) y más aún lo reportado por Lucano (1991) ya que para verano fué de y otoño de 4.4 ml/l. Sin dejar de mencionar que la frecuencia de muestreo de ambos autores fue de Landa un ciclo (estacional) y Lucano anual (Mensual).El promedio de salinidad de Landa (1991) en el verano reporta 13.91%. y otoño 32.25%.; Lucano (1991) registra en verano de 10 a 13.87%. y en otoño 28%., presentando ambos autores variacion de una estación a otra en el mismo año de muestreo (1990) y en este trabajo son de verano 34.8%. y otoño 37.6%. para 1991.Esta gran variabilidad en (Cuadro I y II)los registros físico-químicos pueden deberse a que durante la realización de los muestreos de los autores antes mencionados la Laguna Agua Dulce presentó influencia de mareas (abertura de la boca) así como el ingreso y egreso de agua (comunicación con el Estero el Ermitaño), no así cuando se llevarón a cabo los muestreos para la realización de este estudio. Sevilla (1977) menciona que cerca de los ríos, en Bahías y Lagunas costeras suelen registrarse grandes variaciones estacionales y diurnas en salinidad incluso variaciones verticales y horizontales.

El analisis cuantitativo de las comunidades de diatomeas y dinoflagelados mostró grandes fluctuaciones en las densidades así como en su distribución en la Laguna Agua Dulce, se obtuvo un total de 282190 cél/l. para las dos estaciones muestreadas (verano-otoño).

Gómez-Aguirre y Santoyo (1974) realiza un estudio sobre el plancton (zooplancton y fitoplancton) durante un ciclo anual para la Laguna de Yavaros, estos autores no mencionan las densidaes obtenidas registran para diatomeas y dinoflagelados densidades mayores en relacion a otros grupos. Así tambien lo reportado por Signoret y Santoyo (1980) Bahia de la Paz BCS. en un ciclo anual, presentan fluctuaciones desde 140000 cél/l. a 1708950 cél/l. y de estos Gómez-Aguirre (1981) también reporta altas densidades dos grupos para las Lagunas del Noroeste de México; Leon-Alvarez (1983) menciona las altas densidades de estos dos grupos para la Bahía de Chamela Jalisco durante un ciclo anual. En el presente trabajo para ambas estaciones muestreadas el número de células/l. identificadas se consideran dentro del rango de los trabajos antes mencionados tomando en cuenta que estos se presentaron en ciclos anuales y diurnos; tomando este caracter se consideran tambien los trabajos presentados por Hernandez-Becerril reporta para el Golfo de California una densidad de Diatomeas hasta de 139000 cél/l. a partir de un solo muestreo con una duración de diez dias en tanto; así tambien lo reportado por Rivas-Millan (1991) en un solo muestreo realizado en la Bahía de Todos los Santos obtiene fluctuaciones de 5×10 y 3.49×10 cél/l. de muestras superficiales, en el presente estudio para diatomeas de verano se registran 101961 cé/l. y otoño 113182 cél/l. siendo por tanto el promedio semejante con estos trabajos.

Cualitativamente Avendaño-Sanchez (1972) para la Laguna de Thamiahua, Veracruz (1967) registra 11 géneros de Diatomeas. Amphiprora, Amphora, Biddulphia, Coscinodiscus, Navicula, Nitzschia, Pleurosigma, Cocconeis, Actinoptychus, Thallasiora, Actinocyclus, de los cuales los nueve primeros se registran en el presente estudio, registra también 15 especies, tres de ellas presentes en este trabajo: Coscinodiscus perforatus, Nitzschia longissima y Nitzschia paradoxa.

Santoyo y Signoret (1979) en el Mar muerto al Sur del Pacífico mexicano obtiene en promedio 36 géneros de diatomeas 🔻 especies entre los cuales son comunes a este Asterionella, Chaetoceros, Diploneis, Grammatophora, Buddulohia, Pleurosioma, Nitzschia, Navicula, Rhizosolenia, Stauroneis, Thalassionema, Tropidoneis, <u>Gyrosioma</u>, y especies: Asterionella japonica, Rhizosolenia alata, Thalassionema nitzschiodes respecto a los dinoflagelados estos autores encontraron 9 géneros de los cuales el género <u>Gyrodinium</u> y Ceratium se presentaron en este trabajo, la especie Ceratium fusus fué comun a este estudio.

Gómez-Aguirre (1981) menciona que en el medio lagunar las proporciones de diatomeas pennales y centrales guardan un equilibrio derivado de las condiciones salobres de la localidad. Estos dos ordenes de diatomeas manifiestan una sucesión estacional que parece estar estrechamente ligada con el caracter de salinidad del medio, encontrando así que las diatomeas pennales ocurren en condiciones de agua dulce, oligo, meso y polihalina-baja, en mayor abundancia y diversidad que las diatomeas centrales, en tanto que en condiciones de polihalinidad-alta y euhalina se encuentra una predominancia de las diatomeas centrales, salvo en aquellos casos en que se registran florecimientos del género Nitzschia.

En el presente trabajo se registra una densidad mayor para Diatomeas en relación a los Dinoflagelados tanto en Verano y Otoño (Fig. 79 v 80). Las Diatomeas pennales presentan el mayor porcentaje (85.19%) para los muestreos realizados en Verano y Otoño mientras que las Diatomeas centrales presentan unicamente el 14.81% de ambos muestreos, presentandose la mayor salinidad para Otoño; Gómez-Aguirre (1981) menciona que la abundancia de estos dos ordenes para su estudio estuvo en relación con el influjo de mareas del sistema Estuarino-Lagunar y la flora de diatomeas pennales dispone de un potencial adaptativo que no se observa en las diatomeas centrales, lo que las hace capaces de colonizar y florecer en esteros y marismas de alta salinidad y temperatura: Licea-Duran (1974) cita para la Laguna de Agiabampo, Sonora, Sinaloa, 154 especies correspondientes pennales y 98 especies al grupo de las centrales, mencionando que esto se presentó en el centro de la laguna registrando ahí altas salinidades y además de estar influenciada por mareas; sin embargo en este estudio la Laguna Costera Aqua Dulce no estuvo influenciado por mareas (no se dio abertura de la boca) ni hubo ingreso y egreso de agua (comunicación con el estero), en ambos muestreos en Verano y Otoño.

En el presente estudio cabe mencionar el Florecimiento del género Nitzschia, así como la abundancia y distribución de la especié Nitzschia longissima tanto en Verano como Otoño, presentando la Laguna Temperaturas y salinidades altas; por tanto registrando una similaridad con el florecimiento de Nitzschia citado por Gómez-Aguirre (1781) y Loyo-Rebolledo (1766) reporta a Nitzschia longissima como una de las especies mejor representadas para la Laguna de Terminos, Campeche considerandolo también con altas salinidades.

En cuanto a la composición específica de las estaciones muestreadas se registra un total de 37 géneros identificadas para verano y otoño (Cuadro III y IV), de los cuales 18 géneros corresponden al grupo de diatomeas (tres géneros no identificada la especie) con 27 especies; y 9 géneros a Dinoflagelados (tres no identificada la especie) y 10 especies. Obteniendo las diatomeas el 64.28% en relación a los dinoflagelados 35.72%.

Las especies registradas para Diatomeas es bajo en relación a lo reportado por Gómez-Aguirre (1981) en las Lagunas del Noroeste de México, donde identifica 54 géneros y 63 especies; Licea-Duran (1974) reporta para la Laguna de Agiabampo 250 especies. En ambos casos se analizarón muestras correspondientes a un ciclo anual, mientras que las 27 especies presentadas en este estudio corresponden a los períodos de verano-otoño de 1991 para la Laguna Costera Agua Dulce.

Gómez-Aguirre (1981) del total de taxas identificados para fitoplancton, y en relación a la estimación estructural porcentual en general, las diatomeas alcanzan el más alto porcentaje, en segundo los copépodos y tercero los dinoflagelados; así tambien reportado por Coss y Chavez (1976) en la laguna litoral Bahía de Ceuta, Sinaloa; y por Signoret y Santoyo (1980) para la Bahía de la Paz, Baja California, estos autores de acuerdo a sus registros del plancton durante un ciclo anual mencionan para otoño, que el valor cualitativo fué igualado por fitoflagelados y dinoflagelados.

De acuerdo a las especies de Diatomeas que por su incidencia en espacio y tiempo o por su abundancia son mencionandos por Gómez-Aguirre (1981) coinciden con las especies <u>Nitzschia longissima</u> y en menor grado <u>Amphiprora alata</u> tanto para verano como para otoño; no así las reportadas por Signoret y Santoyo (1980) estos autores para verano reportan la especie <u>Nitzschia delicatissima</u> y <u>Chaetoceros</u> sp. ("a") y para otoño la preponderancia de <u>Chaetoceros</u> sp...

Gómez-Aguirre, et. al., (1974) en la Laguna de Yavaros, Sinaloa, reporta una mayor frecuencia de <u>Nitzschia longissima</u> seguida de <u>Nitzschia sp. y Nitzschia closterium</u> para una estación de su área de estudio. Para este estudio la mayor incidencia estuvo dada por <u>Nitzschia longissima</u> tanto en espacio como en tiempo (verano-otoño).

Con lo que respecta a los Dinoflagelados se registrarón 12 géneros, de los cuales son 9 especies identificadas hasta nivel especifico y 3 género sin identificar la especie para Verano-Otoño. Génzalez-Villalobos (1971), registra 16 géneros y 77 especies, en la zona nerítica comprendida entre Guaymas, Sonora y Boca de Teacapan Sinaloa.

Hernandez-Becerril (1985) reporta para el fitoplancton del Sauzal, Baja California, 35 especies y variedades de Dinoflagelados.

Respecto a los dinoflaglados no se coincidieron las especies predominantes para este estudio como lo sería la especie Protoperidinium ovatum y Protoperidinium conicum.

En los cuadros III y IV se presentan las especies registradas en este trabajo para la Laguna Costera Agua Dulce.

Margalef (1958) define a la diversidad como una función del número de especies presentes (riqueza o abundancia de especies) y la uniformidad con que los individuos están distribuidos entre las especies.

En verano se encuentran valores de diversidad de 1.1 a 2.4 bits/individuo y para otoño de 1.9 a 3.9 bits/individuo; Margalef (1972) cita que el indice de Shannon se considera diversidad baja cuando recae en 1.5 bits/individuo; diversidad media a 3.5 bits/individuo y diversidad altas raramente sobrepasa 4.5 bits/individuo. De acuerdo a Margalef (1972) verano fué baja ya que sólo para dos estaciones se presento 2.4 bits/individuo y la diversidad para otoño es media 3.9 bits/individuo (fig. 73 y 74), por tanto la variabilidad en la diversidad entre verano-otoño es marcada.

El índice de similitud de Staënder (Fig. 75 y 76) nos muestra que la composición de especies identificadas fué la máxima para verano de 99.66% y la mínima de 96.94 en tanto que para otoño tuvo mayor variabilidad teniendo un mínimo de 15.71% en la estación 1 y un máximo de 83.94% en las estaciones 3-4, observando que en la estación 1 se registra mayor temperatura y menor salinidad en relación a las estaciones del centro de la Laguna.

Para el presente trabajo se considera la abundancia de la especies Nitzschia longissima como causante de la similitud en verano ya que esta especie registra el mayor número de células en las estaciones del centro de la Laguna y las cuales registran mayor salinidad y menor temperatura; Para otoño la misma especie presenta el mismo comportamiento en densidad y distribucion así como las estaciones de la Laguna respecto a temperatura y salinidad mencionado para verano.

Se utilizó la técnica multivariada denominada "cluster analisis" ya que permite reducir el número de datos (densidades por estación) a partir de la matríz de datos original, y por lo cual nos da una mejor manera de interpretar dichos datos a partir de la formación de "grupos".

Para este estudio se trato de encontrar las asociaciones fitoplanctónicas (diatomeas y dinoflagelados) de la Laguna costera Agua Dulce en verano y otoño tomando en cuenta sus densidades en cada una de las estaciones establecidas en la Laguna.

Nuestra mejor interpretación se dió a partir de la formación de 8 grupos para verano y 9 para otoño.

Los grupos formados para verano-otoño en general se consideran grupos menos dominantes a excepción del grupo II, ya que los grupo tienen tres o menos especies considerando que estas especies tienen mayor abundancia/distribución y menor asociación en relación a las especies que se encuentran en el grupo II considerado dominante solamente por contener un mayor número de especies, sin embargo dichas especies presentan una menor/minima abundancia y distribución en las estaciones muestreadas y una mayor asociacion entre especies.

Para verano se separaron las especies que presentan altas densidades, sin embargo dichas especies si se consideran en otoño y forman grupos independientes, sugiriendo ésto que dichas especies que forman grupos independientes como por ejemplo la especie Nitzschia longissima no dependen de factores físicobiológicos (como las especies del grupo II) ya que ésta especie mantiene su abundancia e incidencia en tiempo y espacio.

El Cluster analysis nos mostró la agrupación entre las especies que fuerón menos abundantes en las estaciones y grupos de especies dominates en cuanto a su abundancia e incidencia en las estaciones.

En el primer grupo principal para ambas estaciones (veranootoño) permaneció la especie <u>Amphiprora alata</u> en tanto que la especie <u>Navicula directa</u> fué substituida en otoño por la especie Prorocentrum gracile, ésto quizas a que esta especie para verano no se presento.

El segundo grupo principal estuvo constituido en ambas estaciones (verano-otoño) por las mismas especies, y son aquellas especies más relacionadas entre sí (presentan mayor asociacion) pero son las menos abundantes.

CONCLUSIONES

Se registran en la Laguna Costera Agua Dulce en verano 12 géneros y 15 especies para el grupo de diatomeas, y para dinoflagelados 5 géneros y 7 especies.

Se registran en la Laguna Costera Agua Dulce en otoño 16 géneros y 25 especies de diatomeas, mientras que para dinoflagelados 9 géneros con 8 especies.

Las especies dominantes en el verano y otoño de 1991 la diatomea <u>Nitzschia longissima</u> y el dinoflagelado <u>Protoperidinium ovatum.</u>

El grupo de las diatomeas fué el más abundante en relación a los dinoflagelados tanto en verano como en otoño de 1991 en la Laguna Costera Agua Dulce, Jal. Méx.

La diatomea <u>Nitzschia longissima</u> es un florecimiento en el verano y otoño de 1991 por presentar un alto valor numérico en relación a otras especies y por su incidencia en tiempo y espacio en la Laguna Costera Agua Dulce, Jal. México.

La salinidad es el factor que muestra mayor variación en el sistema lagunar esta sometida a fuertes fluctuaciones del ambiente así como al ingreso y egreso de agua a la Laguna.

La diversidad de especies para verano se considera baja y para otoño una diversidad media.

El índice de similitud muestra variación en la composición específica de verano (99.66%) a otoño (83.94%), siendo muy homogenea para verano y heterogenea para otoño.

Se presentan las asociaciones de especies poco dominantes en densidad, tiempo y espacio así como la independencia o baja asociación de especies de mayor densidad y distribución en tiempo-espacio.

BIBLIOGRAFIA

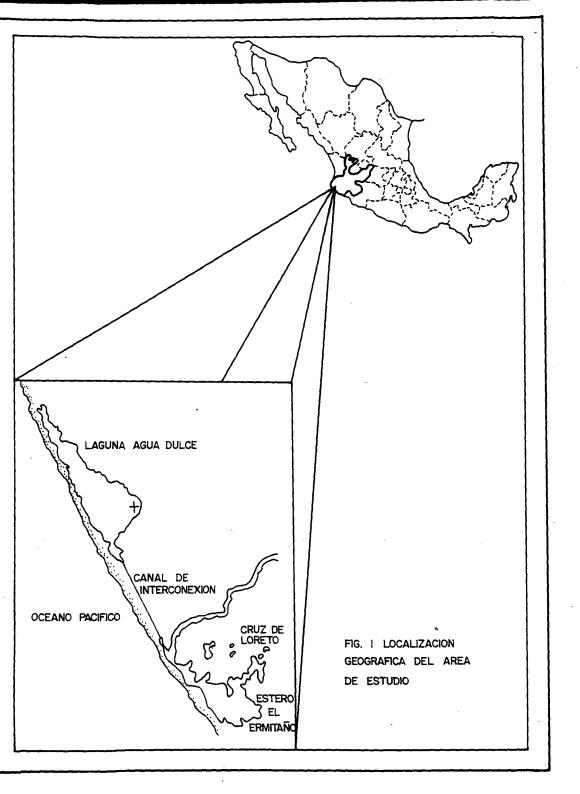
- Alfaro, S. B. <u>et</u>. <u>al</u>. 1991. Composición y estructura de las asociaciones de las Diatomeas Bentónicas del Estero de Punta Banda, en Otoño de 1983-1986. Cienías Marinas. Vol. 7
- Alvarez-Borrego, S. y Najera-De Muñoz, S. 1979. Series de Fitoplancton en dos Lagunas Costeras de Baja California. Ciencias Marinas. México. 76-88 p.
- Avendaño-Sanchez, H. 1972. Contribución al conocimiento de las Diatomeas (Chrysophicophita, Bacillariophiceae) del Plancton de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis de licenciatura. UNAM. 47 p.
- Balech, E. 1988. Una nueva especie del género <u>Fragilidium</u> (Dinoflagellata) de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. An. Inst. Biol. UNAM. 58 (1987), Serv. Zool. (2):479-486.
- Barnes, R.D. 1984. Zoología de los Invertebrados. Cuarta ed. Interamericana. 1157 p.
- Boyer, Ch. S. <u>et</u>. <u>al</u>. 1977. Sinopsis of North American Diatomaceae. Part. I. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia. 228 p.
- Cifuentes, J. C. 1987. El Oceáno y sus Recursos V, El Plancton. Fondo de Cultura Economica. 160 p.
- Contreras, F. 1985. Las Lagunas Costeras Mexicanas. Centro de Desarrollo, Secretaría de Pesca. México, D.F. 252 p.
- Cortez, A. R., Pasten, M.N. 1985. Composición abundancia y distribución del fitoplancton del Estero Uriuas, Sinaloa, México, IV período de Invierno. Rev. Lat-amer. Microbiol. 27:123-133.
- Coss-Tirado, V. H. 1976. Composición estructura y estabilidad de una comunidad fitoplanctónica en una Laguna litoral Bahía de Ceuta, Sinaloa, México. Tesis de licenciatura. UNAM. 52 p.
- Cupp, E. E. 1977. Plankton diatoms of the West Coast of north America. University of California press Berkeley and Angeles. Printed in the Federal Republic of Germany. 235 p.
- Dawes, J. C. 1986. Botánica Marina. Limusa. primera ed. México. 673p.

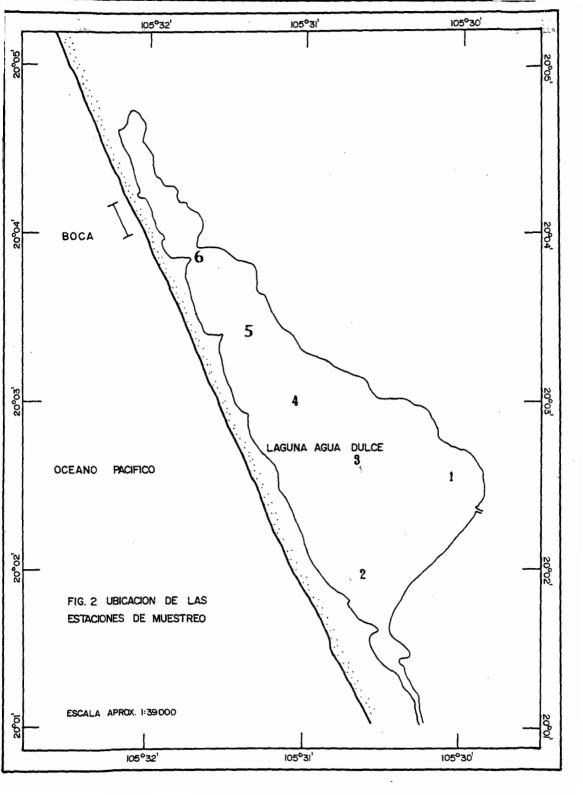
- E. Pla, L. 1986. Analisis Multivariado: Método de componentes principales. Secretaría general de la organización de los Estados Americanos, Washinton, D.C. 93 p.
- Figueiras, F. G. 1978. Composición del fitoplancton de la Ría de pontevedra (no España). Instituto de Investigación Marinas, Departamento de Ecología. Universidad de Malaga. 51(3):371-409.
- Gárate-Lazárraga, I.; Siqueiros-Beltrones, D.A.; Lechuga-Deveza, C.H. 1990. Estructura de las asociaciones microfitoplanctónicas de la región central del Golfo de California en el Otono de 1986. Ciencias Marinas. 16(3): 131-153.
- 6ómez-Aguirre, S. et. al. 1974. Plancton de Lagunas Costeras II, Ciclo anual en la Laguna de Yavaros (1969-1970). An. Inst. Biol. UNAM. México 45, Ser. Zool. (1):1-30.
- Gómez-Aguirre, S. 1975. Observaciones comparativas de resultados de estudios del plancton de Lagunas Costeras del Golfo de México. Mem. II. Simp. Lat-amer. Oceanogr. Biologicqa., Universidad de Oriente, Cumana, Venezuela, 24-28 Nov. 1:22-33.
- Gómez-Aguirre, S. 1981. Comunidades planctónicas representativas de Estuarios y Lagunas Costeras del noroeste de México. Tesis de Doctorado. UNAM. 123 p.
- Gómez-Aguirre, S. et. al. 1986. Notas sobre la hidrobiología del sistema de Lagunas Costeras, Carmen-Machona-Redonda, Tabasco (1976-1980). Univers. y Ciencias. México, D.F. Vol (3):5-10.
- Gómez-Aguirre, S. 1987. Plancton de Lagunas Costeras de México, Contribución a la Hidrobiología. Inst. Bíol. y Div. Gral. Publicaciones. UNAM. México. 207-222 p.
- González-de Infante, A. 1988. Plancton de las aquas Continentales, Secretaría de los Estados Americanos, Programa regional de desarrollo Científico y Tecnológico., Washinton, D.C., Facultad de Ciencias, Universidad Central, Caracas, Venezuela. 109 p.
- González-Gutierrez, P. 1992. Analisis estadísticos multivariados: un ejemplo en Psicología. Facultad de Ciencias Fisico-Matematicas. Universidad de Guadalajara, Tesis de Licenciatura. 122 p.
- González-Villalobos, I. 1971. Contribución al estudio de los Dinoflagelados marinos de la zona nerítica, comprendida entre Guaymas, Sonora y la Boca de Teacapan Sinaloa. Tesis de licenciatura. Inst. Politc. Nacional de México. 99 p.

- Gould, R. W. <u>et</u>. <u>al</u>. 1986. Multivariate staties applied to phytoplankton data from two Golf Stream Warm core rings. Departament of Oceanography, Taxas A & M, University, College Station/77843.:951-968 p.
- Hernández-Becerril, D. U. 1985a. Dinoflagelados en el fitoplancton del Puerto del Sauzal, Baja California. Ciencias Marinas. México, VII(1):62-91.
- Golfo de California. Ciencias Marinas. México V II(2):23-38
- INEGI. 1975. Carta topográfica, La Cruz de Loreto, F-13-C-88. Instituto Nacional de estadística y Geografía Informática. Segunda reimpresión. México.
- Jedadeesan,P., and Ayyakkannu. 1986. Estudio de fitoplancton en el Brazo del Mar del Estero Vettar (Complejo Estuarino Coleroon) en la Costa suroeste de la India. Ciencias del Mar. México. Vol. 12 (1):33-49.
- Krebs, J. Ch. 1978. Ecología, Estudio de la distribución y abundancia. Harla. Sepunda edc.
- Lanckford, R. R. 1977. Coastal laquons of México their Origin and Classification. UNESCO Marine Geologist. Centro de Ciencias del Mar, Limnologíua, UNAM. 182-215 p.
- Landa-Jaime, V. 1991. Moluscos Bentónicos de la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. Tesis profesional. UDG. 87 p.
- Leon-Alvarez, D. 1983. Variación a pequeña escala (Tiempo-Espacio) de la composición y abundancia del microplancton de la Bahía de Chamela. Jal., México. Tesis profesional. UNAM.
- Licea-Duran, S. 1974. Sistemática y Distribución de Diatomeas de la Laguna de Agiabampo, Sonora/Sinaloa, México. An. Centro Ciencias del Mar y Limnol. UNAM. Vol.1(1):99-156.
- Loyo-Rebolledo, Ma. E. 1966. Sistemática y distribución de las Diatomeas del Plancton de la Laguna de Términos, Campeche, México. Tesis de licenciatura. UNAM. México. D.F. 178 p.
- Lucano-Ramírez, G. 1991. Estudio sobre madurez gonádica y estructura poblacional de <u>Mugil curema</u> Valenciennes 1836 (Lisa) de la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. tesis preofesional. UDG. 85 p.
- Malamoco-Gómez, Ma. C. 1980. Estudio zooplanctónico y su relación con factores ambientales en la presa Vicente Guerrero (Palos Altos) Guerrero. Tesis profesional. UNAM.

- Margalef, R. 1969. Comunidades Planctónicas en Lagunas Litorales. Lagunas Costeras un Simposio. Mem. Simp. Inter. Lagunas Costeras. UNAM. UNESCO. México. 245-562 p.
- Marcalef, R. 1983. Limnología, Barcelona. 963 p.
- Perkins, E. J. 1974. The Biology of Estuarios and Coastal Waters. ed. Bartholomew Academic. Press Inc. London. 19 p.
- Raymont, J. 1963. Plankton and Productivity in the Oceans. Series of monoor in pure and applied. Biology Div. Zoology. 18 p.
- Rivas, L. A. M., Millan, N. R. 1991. Distribución y abundancia del fitoplancton en la Bahía de todos los Santos, Mayo 1983. Ciencias Marinas, Vol. 17 (1):13-24.
- Romesburg, H. Ch. 1984. Cluster Analysis for Researchers. Lifetime learning Publications Belmont, California. 334 p.
- Santoyo, H., Signoret, M. 1979. Fitoplancto de la Laguna del Mar Muerto en el Sur del Pacífico de México. An. Centro Ciencias del Mar y Limnol. UNAM. Vol.6(2):71-80.
- Sotomayor-Navarro, D. 1980. Analisis de la distribución y similitud de las poblaciones de fitoplanctónicas en la zona Deste del Golfo de California. Tesis profesional. UNAM. México, D. F. 72 p.
- Signoret, M. y Santoyo, H. 1980. Aspectos ecológicos del plancton de la Bahía de la Paz , Baja California Sur. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 7(2):217-248.
- Stocking, C. R. <u>et. al.</u> 1985. Introducción a la Biología Vegetal. Ed. Limusa. México. 466 p.
- Streble, H., Krauter, D. Tr. Rieradevall, S. M. 1967. Atlas de los microorganismos de Agua Dulce, la vida en una gota de agua. Omega. Barcelona.
- Tait, R. V. y S. R. De Santo. 1987. Elementos de ecología Marina. Ed. ACRIBIA. 446 p.
- Vidal-Velázquez, L. A. y Carballo-OrtYz, M. C. 1977. Diatomeas y Dinoflagelados de la Bahía de Cartagena Bogota, Colombia. Tesis profesional de Biologo Marino. Fundación Universidad de Bogota, Jorge Tadeo Lozano. 357 p.
- Weihaupt, J. 6. 1984. Exploración de los oceanos. Introducción a la oceanografía. ed. CECSA. primera edición. 640 p.

Wood, E. J. F. 1963. Dinoflagellata in the Australian region II recent collections, Commonwealth. Scientific and Industrial research, Organitation, Australia, Melbourne. 55 p.





DIATOMEA

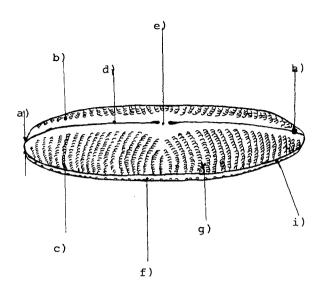


Fig. 3 Navicula digitoradiata, a) Apice, b) Estrias, c) Orificios de la valva, d) Rafe, e) Nodulo central, f) Valva inferior (hipoteca), g) Valva superior (epiteca), h) Nodulo terminal, i) Cingulo o banda de conexión.

(Stocking, 1985).

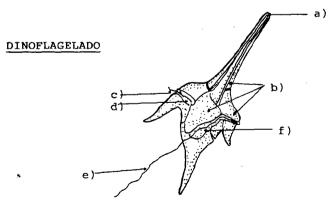


Fig. 4 Ceratium sp., a) Apice, b) Placas, c) Flagelo corto o transversal, d) Surco transversal o annulus, e) Flagelo largo longitudinal, -- f) Surco longitudinal o sulcus. (Stocking, 1985).

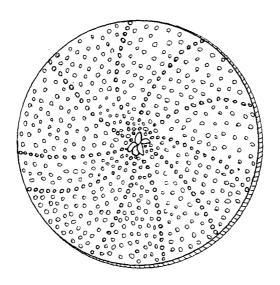


Fig. 5 <u>Coscinodiscus perforatus</u>, vasta valvar, especie de aguas templadas, solitarios.

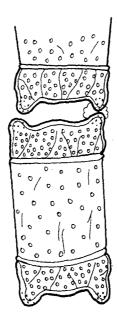


Fig. 6 <u>Biddulphia pulchella</u>, vista valvar, especie neritica, se encuentra en colonias o solitaria

Fig. 5a. Coscinodiscus perforatus, vista valvar, observando las perforaciones y su distribución en la valva.

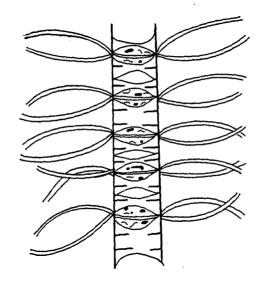


Fig. 7 Chaetoceros curvisetum, vista lateral de la cadena que generalmente se encuentra torcida y espirilada.

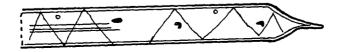


Fig. 8 Rhizosolenia alata, vista cingular, especie de aguas templadas, solitaria.



Fig. 9 Rhizosolenia robusta, vista cingular, especie oceánica.

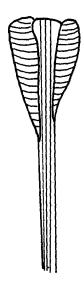


Fig. 10 <u>Asterionella japonica</u>, generalmente se encuentra en colonias.

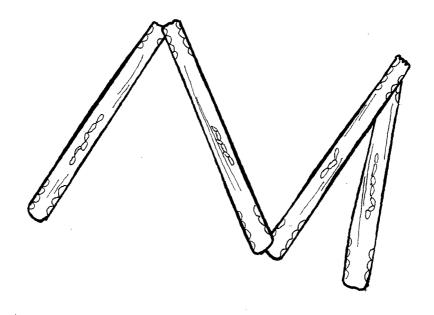


Fig. ll <u>Thalassionema nitzchiodes</u>, vista cingular, forman colonias. Nerítica.

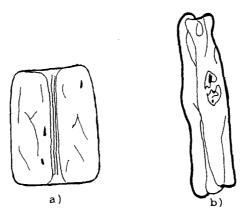


Fig. 12 <u>Grammatophora marina</u>, a) vista cingular b) vista valvar, forman colonias.

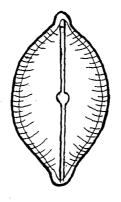


Fig. 13 <u>Achnantes manifera</u>, vista valvar. Células solitaria.

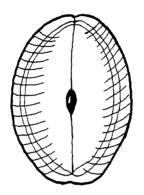


Fig. 14 <u>Cocconeis</u> sp., vista valvar. Valvas anchamente elípticas.

Fig. 14 <u>Cocconeis</u> sp. (arriba), vista cingulo-valvar. Fig. 52b. <u>Amphiprora alata</u> (abajo), forma helicoidal.



Fig. 15 <u>Navicula cancellata</u>, vista valvar, <u>célula solitaria</u>



Fig. 16 <u>Navicula distans</u>, especie litoral, <u>célula libre</u>.

Fig. 16a. Navicula distans, célula libre, vista valvar, y cingular.

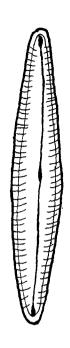


Fig. 17 Navicula directa, Vista valvar

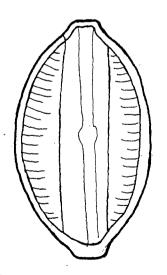


Fig. 18 Navicula lyra, vista valvar.

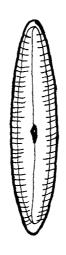
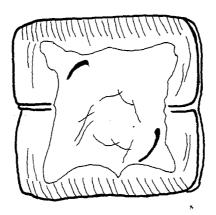


Fig. 19 <u>Navicula</u> sp., células pequeñas con rafe central.



Fig, 20 Stauroneis membranacea, vista cingular

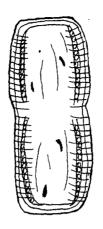


Fig. 21 <u>Diploneis crabro</u>, vista cingular, células solitarias.

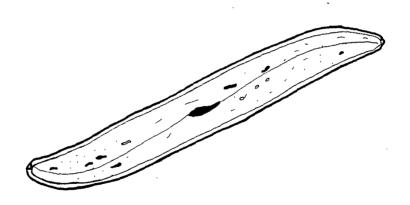


Fig. 22 <u>Gyrosigma balticum</u>. célula solitaria. Especie litoral.

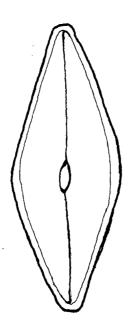


Fig. 23 Pleurosigma hamulifera, especie litoral

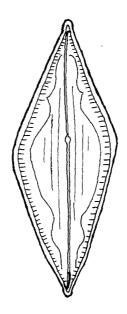


Fig. 24 Pleurosigma nicobaricum .

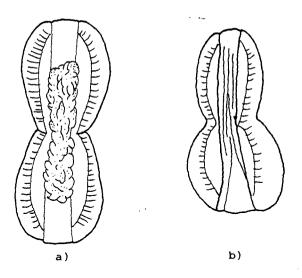


Fig. 25 Amphiprora alata, a) vista cingular, b) Forma helicoidal.

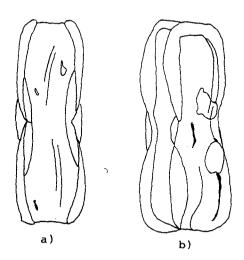


Fig. 26 <u>Tropidoneis lepidoptera</u>, a) vista cingular, b) célula dividida.

Fig. 25a Amphiprora alata, vista cingular

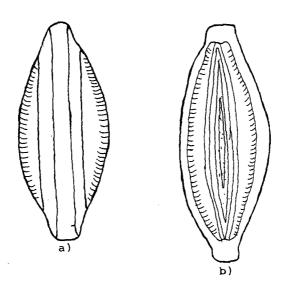


Fig. 27 Amphora coffeaeformis, a)vista cingular b)vista valvar.

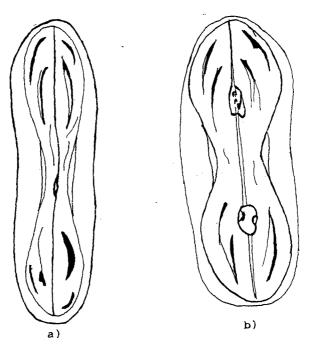


Fig. 28 Amphora obtusa, a) vista cingular, b) vista valvar.

Fig. 27a. Amphora coffeaeformis, vista valvar, observando estrias laterales y rafe.

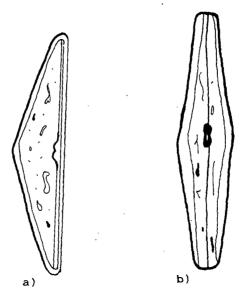


Fig. 29 Amphora ventricosa, a) vista valvar, b) vista cingular.

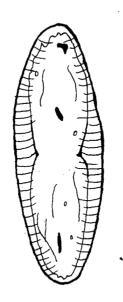


Fig. 30 Amphora sp. , vista cingular.



Fig. 31 <u>Nitzschia harbishawii</u>, Células largas y delgadas.



Fig. 32 <u>Nitzscia longissima</u>, célula solitaria, especie litoral.

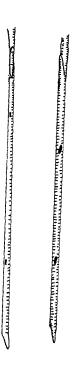


Fig. 33 <u>Nitzschia delicatissima</u>, especie litoral.

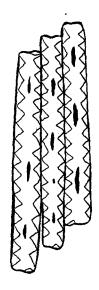


Fig. 34 <u>Nitzschia paradoxa</u>, generalmente se encuentra en colonias. Litoral.

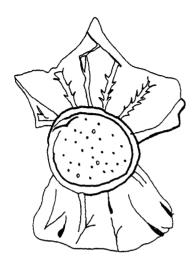


Fig. 35 Ornithocercus magnificus. Especie nerítica.



Fig. 36 Gyrodinium fissum, vista lateral.

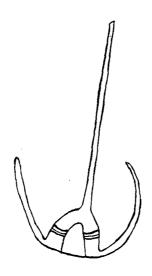


Fig. 37 <u>Ceratium tripos</u> vista ventral. Neritica y Oceanica.

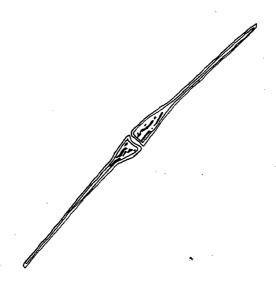


Fig. 38 Ceratium fusus, vista valvar.

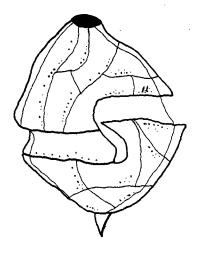


Fig. 39 Gonyaulax spinifera, vista ventral. Especie nerítica y oceánica.

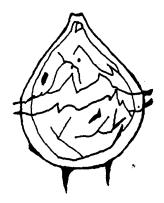


Fig. 40 Protoperidinium steini , vista cingular.

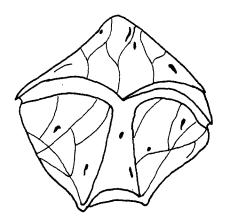


Fig. 41 <u>Protoperidinium conicum</u>, vista de hipoteca región ventral.

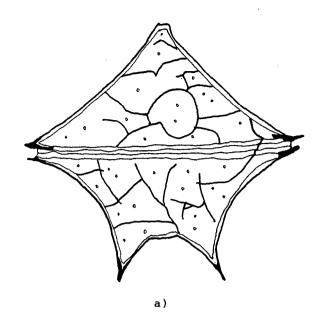
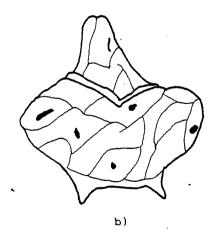


Fig. 42 Protoperidinium pentagonum, a) vista ventral



b) vista antiapical oblicua.

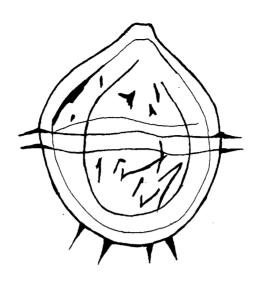


Fig. 43 Protoperidinium ovatum, vista lateral.

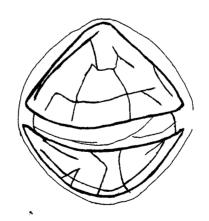


Fig. 44 Scrippsiella sp., vista lateral.

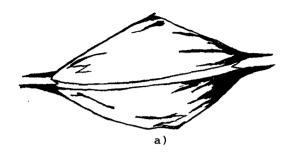
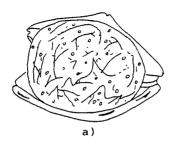




Fig. 45 <u>Diplopsalis</u> sp., a) vista lateral o - cingular, b) vista apical.



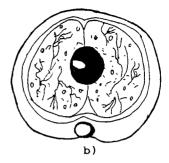


Fig. 46 Cistos de <u>Pyrophacus</u> sp. a) liberación de cistos, b) cistos en división.



Fig. 47 <u>Prorocentrum gracile</u>, vista lateral. Especie oceánica.

0

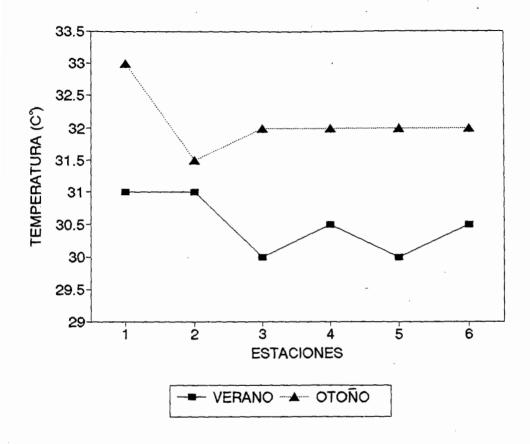


Fig. 48 - 49 Temperatura registrada a 1 mt. de profundidad en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, -México. verano-otoño, 1991.

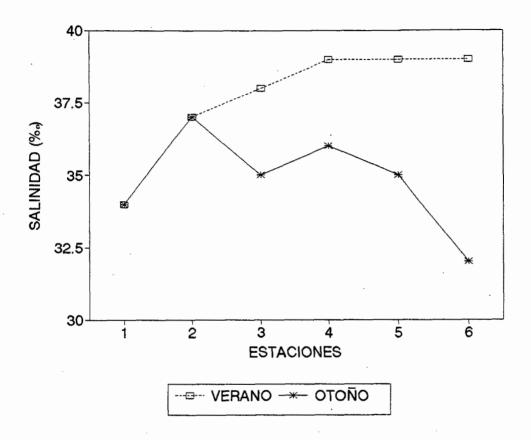


Fig. 50 - 51 Salinidad registrada a 1 mt. de profundidad en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. verano-otoño, 1991.

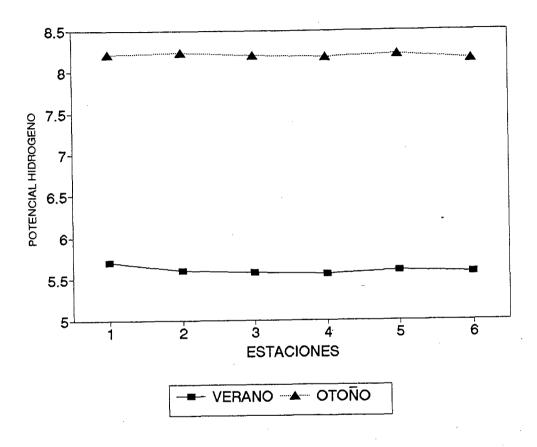


Fig. 52 - 53 pH registrado a 1 mt. de profundidad en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. verano-otoño, 1991.

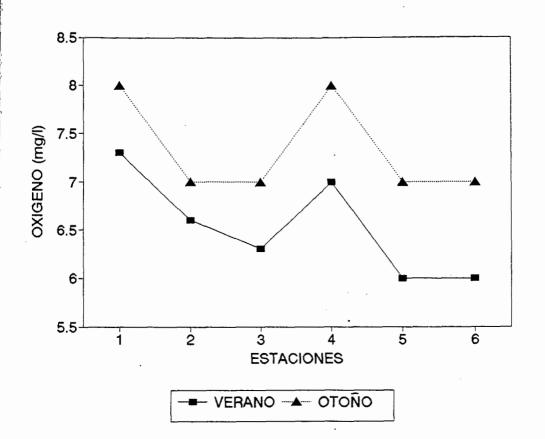


Fig. 54 - 55 Oxígeno disuelto registrado a l mt. de profundidad en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. verano-otoño, 1991.

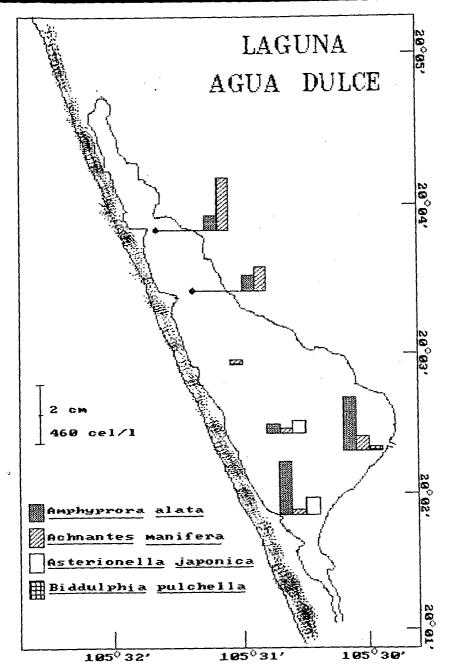


Fig. 56 Distribución y abundancia de diatomeas : - Amphyprora alata, Achnantes manifera, Asterionella - japonica, Biddulphia pulchella en la Laguna Costera - Agua Dulce, Jalisco, México. Verano, 1991.

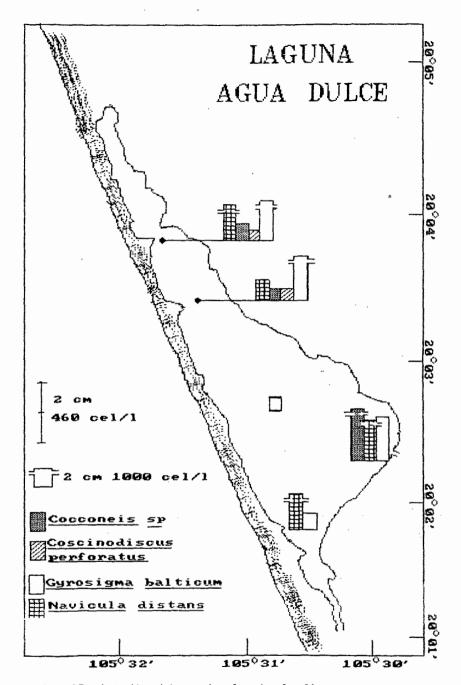


Fig. 57 Distribución y abundancia de diatomeas : Cocconeis sp., Coscinodiscus perforatus, Gyrosigma balticum, Navicula distans en la Laguna Costera -Agua Dulce, Jalisco. México. Verano 1991.

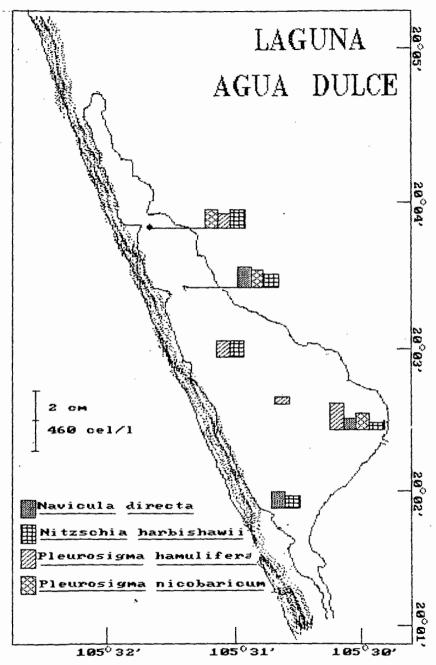


Fig. 58 Distribución y abundancia de diatomeas:
Navicula directa, Nitzschia harbishawii, pleurosigma
hamulifera, P. nicobaricum en la Laguna Costera, Agua
Dulce, Jalisco, México. Verano 1991.

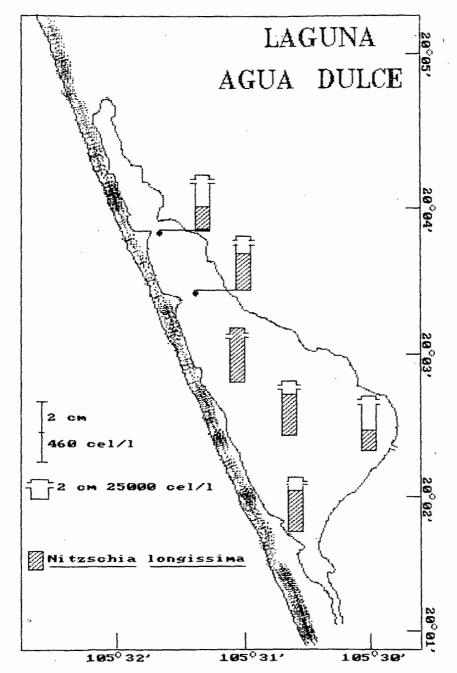


Fig. 59 Distribución y abundancia de diatomea : Nitzschia longissima en la Laguna Costera Agua dulce, Jalisco, México. Verano 1991.

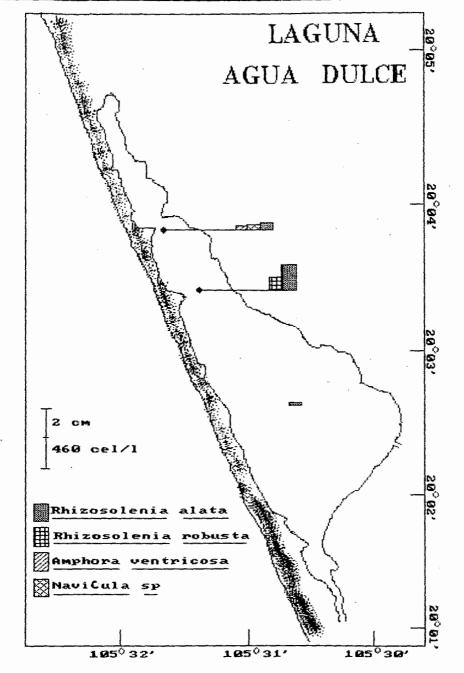


Fig. 60 Distribución y abundancia de diatomeas:
Rhizosolenia alata, R. robusta, Amphora ventricosa
Navicula sp. en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco
México. Verano 1991.

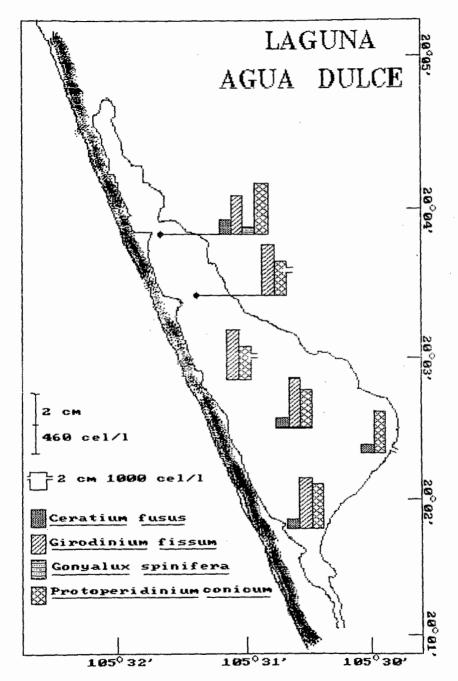


Fig. 61 Distribución y abundancia de dinoflagelados: Ceratium fussus, Gyrodinium fissum, Gonyaulax spinifera, Protoperidinium conicum en la Laguna Costera -Agua Dulce, Jalisco, México. Verano 1991.

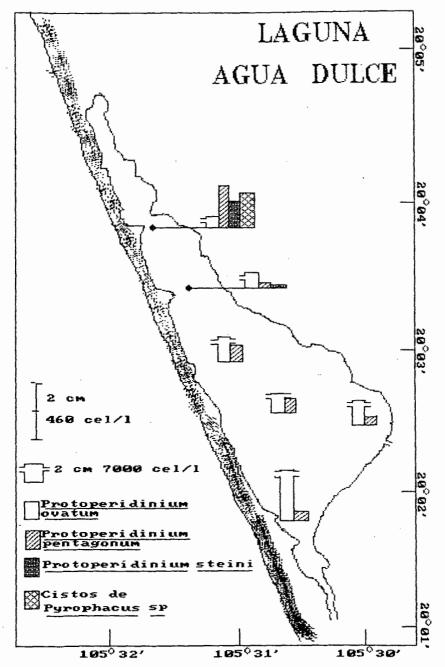


Fig. 62 Distribución y abundancia de dinoflagelados: Protoperidinium ovatum, P. pentagonum, P. steini, - Cistos de Pyrophacus sp. en la Laguna Costera, Agua Dulce Jalisco, México. Verano 1991.

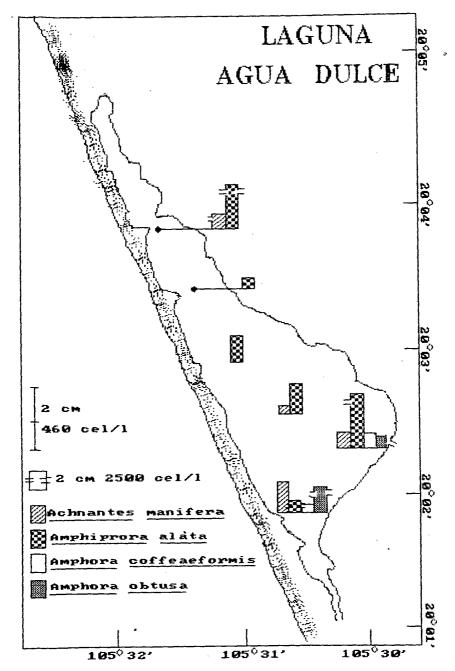


Fig. 63 Distribución y abundancia de diatomeas : Achnantes manifera, Amphiprora alata, Amphora coffeaeformis, Amphora obtusa en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco, México. Otoño 1991.

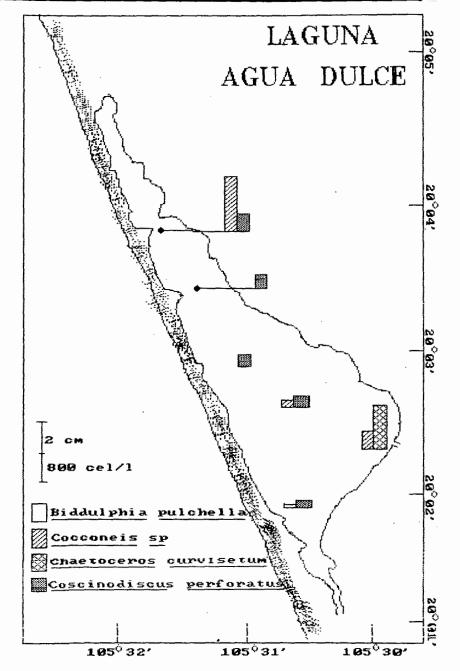


Fig.:164 Distribución y abundancia de diatomeas:
Biddulphia pulchella, Cocconeis sp., Chaetoceros curvisetum, Coscinodiscus perforatus en la Laguna
Costera agua Dulce Jalisco, México. Otoño 1991.

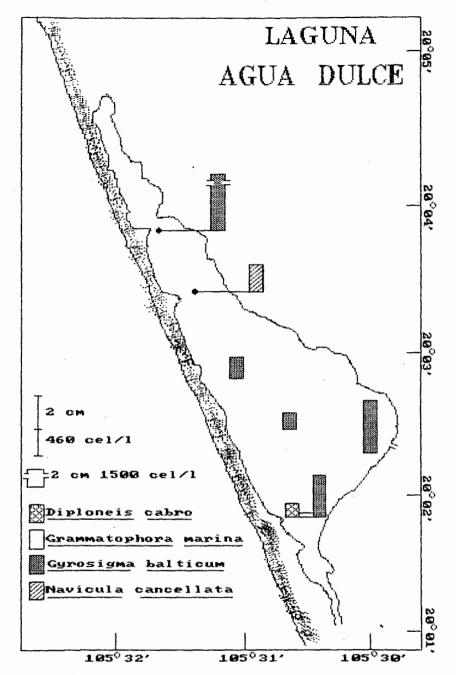


Fig. 65 Distribución y abundancia de diatomeas : Diploneis crabro, Grammatophora marina, Gyrosigma balticum, Navicula cancellata en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco, México. Otoño 1991.

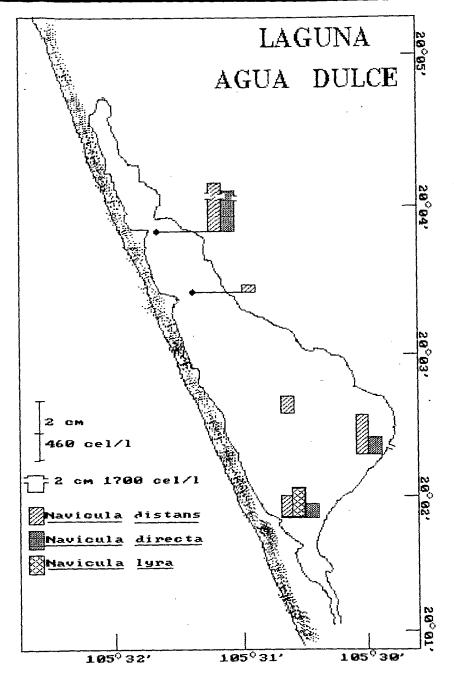


Fig. 66 Distribución y abundancia de diatomeas: Navicula distans, Navicula directa, Navicula lyra en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. Otoño 1991.

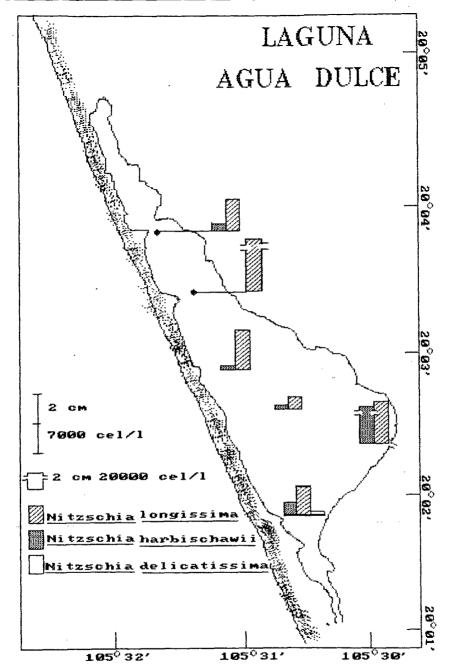


Fig. 67 Distribución y abundancia de diatomeas; Nitzschia longissima, Nitzschia harbishawii, Nitzschia delicatissima en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco México. Otoño 1991.

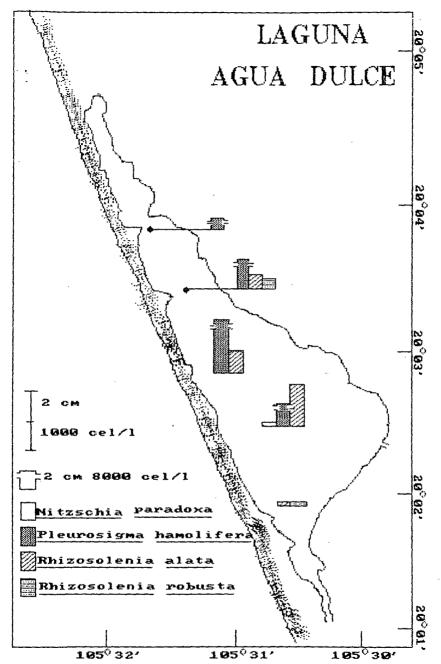


Fig. 68 Distribución y abundancia de diatomeas:
Nitzschia paradoxa, Pleurosigma hamulifera, Rhizosolenia
alata, Rhizosolenia robusta en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. Otoño 1991.

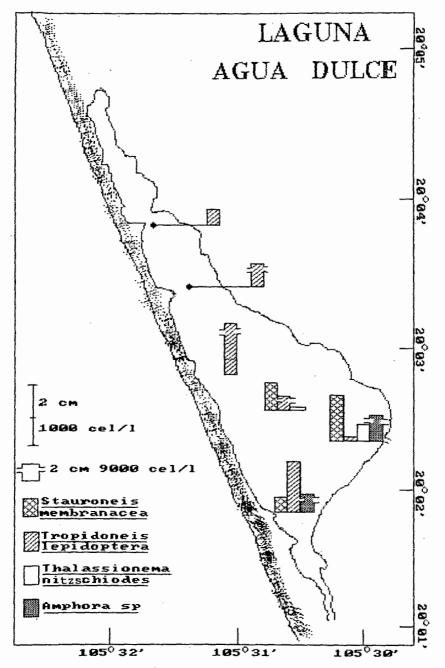


Fig. 69 Distribución y abundancia de diatomeas : Stauroneis membranacea, Tropidoneis lepidoptera, Thalassionema nitzchiodes, Amphora sp. de la -- Laguna Costera Agua Dulce Jalisco, México. Otoño 1991.

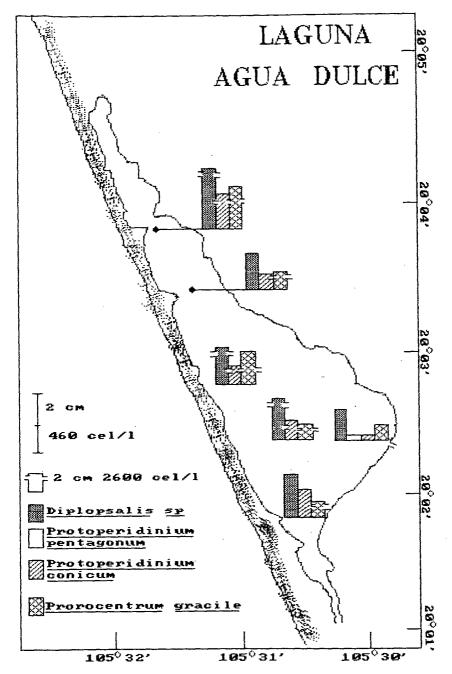


Fig. 70 Distribución y abundancia de dinoflagelados: Diplopsalis sp. Protoperidinium pentagonum, P. conicum Prorocentrum gracile en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco, México. Otoño 1991.

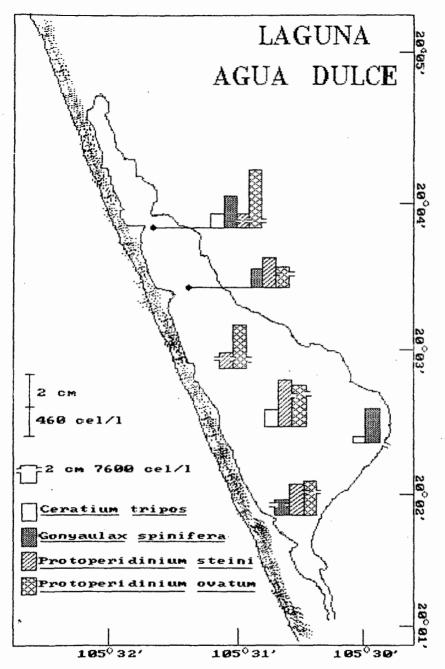


Fig. 71 Distribución y abundancia de dinoflagelados: Ceratium tripos, Gonyaulax spinifera, Protoperidinium steini, P. ovatum en la Laguna Costera Agua Dulce -Jalisco, México. Otoño 1991.

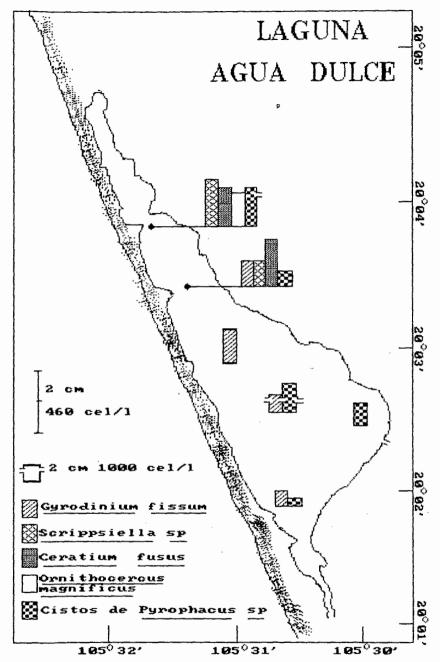


Fig. 72 Distribución y abundancia de dinoflagelados: Gyrodinium fissum, Scrippsiella sp., Ceratium fusus, Ornithocercus magnificus, Cistos de Pyrophacus sp. en la Laguna Costera Agua Dulce Jalisco, México. Otoño 1991.

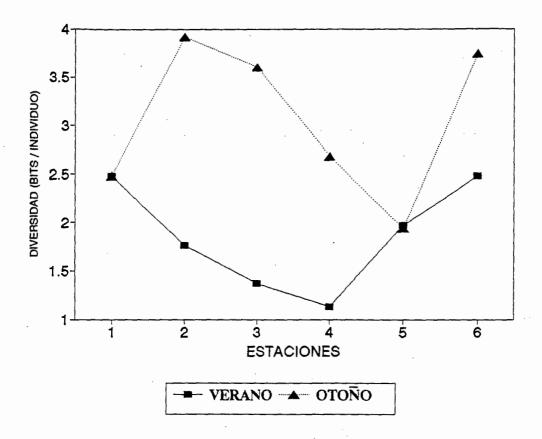


Fig. 73 - 74 Diversidad (Shannon-Wiener) de individuos en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. verano-otoño, 1991.

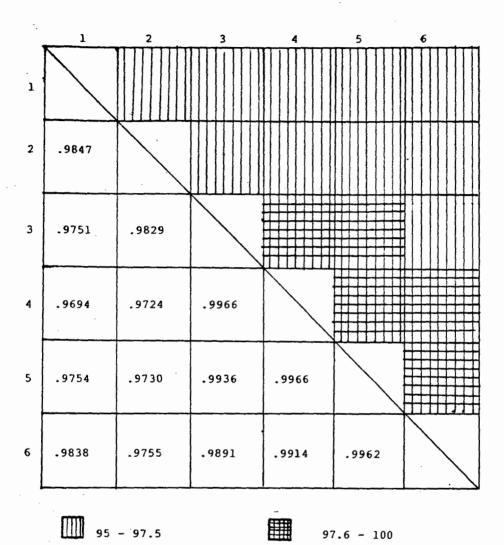


Fig. 75 Indice de Similitud (Staënder) entre estaciones de muestreo en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, - México. Verano. 1991.

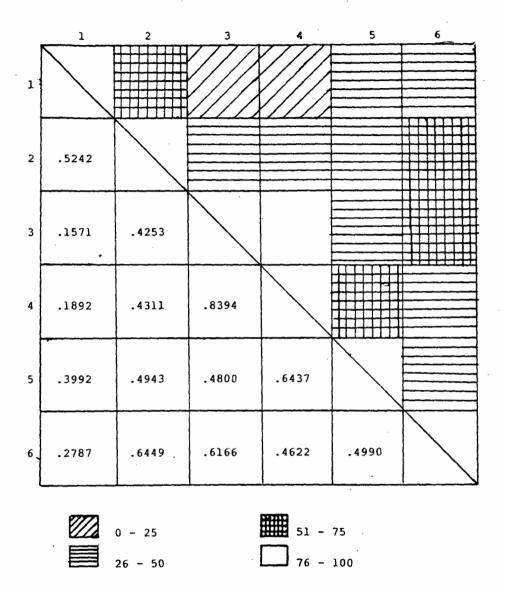


Fig. 76 Indice de Similitud (Staënder) entre estaciones de muestreo en la Laguna Costera Agua dulce, Jalisco, - México. Otoño, 1991.

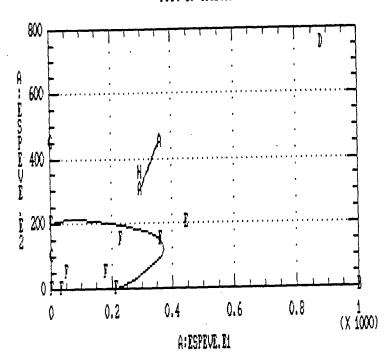


Fig. 77 Agrupamiento de las especies identificadas en las estaciones 1 y 2 en verano 1991, en la Laguna -- Costera Agua Dulce, Jal., Méx., Grupo I (D); Grupo II (F); Grupo III (E); Grupo IV (H); Grupo V (C); Grupo VI (A); Grupo VII (G); Grupo VIII (B).

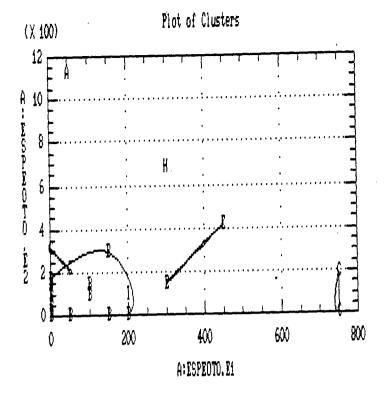


Fig. 78 Agrupamiento de las especies identificadas en las estaciones l y 2 en otoño 1991, en la Laguna Costera Agua Dulce, Jal. Méx. Grupo I (G); Grupo II (B); Grupo III (D); Grupo IV (C); Grupo V (F); --Grupo VI (H); Grupo VII (I); Grupo VIII (E); Grupo IX (A).

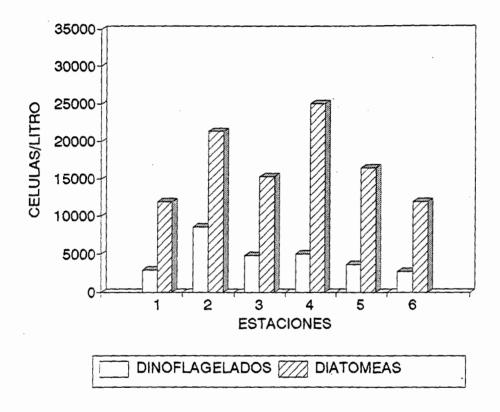


Fig. 79 Densidad de diatomeas y dinoflagelados registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. verano, 1991.

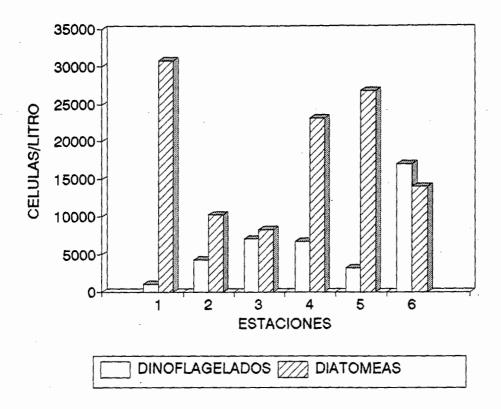


Fig. 80 Densidad de diatomeas y dinoflagelados registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. otoño, 1991.

Cuadro I. Parámetro físico-químicos: Temperatura (C°), Salinidad (%), Oxígeno disuelto (ml/l.), pH, Diversidad (H'), Densidad de diatomeas y dinoflagelados (Cél/l.) -- registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, -- México. Verano 1991.

EST.	C°	٤.	ml/l.	pĦ	н'	DIAT.	DINOF.
1	33	34	7.3	5.7	2.48	11867	2902
2	31.5	37	6.6	5.6	1.76	21400	6600
3	32	35	6.3	5.58	1.37	15267	4868
4 ·	32	36	7	5.56	1.13	25050	5000
5	32	35	6	5.6	1.97	16500	3634
6	32	32	6	5.58	2.48	11877	2755

Cuadro II. Parámetros físico-químicos: Temperatura (C°), Salinidad (%), Oxígeno disuelto (ml/l.), pH, Diversidad (H'), Densidad de diatomeas y dinoflagelados (Cél/l.) - registrados en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco - México. Otoño 1991.

E	ST.	C°	÷.	ml/1.	рН	н'	DIAT.	DINOF.
	1	31	34	6	8 21	2.48	30850	1050
	2	31	37	7		3.92	10265	4340
	3	30	38	7	8.20		8267	7084
	4		39	8		2.68	23100	6750
	5	30	39	7	8.21	1.94	26800	3200
	6	30.5	39	7	8.15	3.74	13900	16900

Cuadro III. Lista de especies de diatomeas y dinoflajelados registrados para la Laguna Costera Agua Dulce, Jalísco, - México. Verano 1991.

DIATOMEAS

Nitzschia longissima
Gyrosigma balticum
Navicula distans
Achnantes manifera
Amphyprora alata
Cocconeis sp.
Nitzschia harbishawii
Navicula directa
Pleurosigma hamulifera
Pleurosigma nicobaricum
Coscinodiscus perforatus
Rhizosolenia alata
Asterionella japonica
Rhizosolenia ventricosa
Navicula sp.
Biddulphia pulchella

DINOFLAGELADOS

Protoperidinium ovatum
Protoperidinium conicum
Protoperidinium pentagonum
Gyrodinium fissum
Ceratium fusus
Pyrophacus sp.
Gonyaulax spinifera
Protoperidinium steini

Cuadro IV. Lista de especies de diatomeas y dinoflagelados registrados para la Laguna Costera Agua Dulce , Jalisco, México, Otoño 1991.

DIATOMEAS

Nitzschia longissima Tropidoneis lepidoptera Nitzschia harbishawii Pleurosigma hamulifera Amphyprora alata Gyrosigma balticum Navicula distans Amphora sp. Achnantes manifera Rhizosolenia alata Stauroneis membranacea Navicula directa Cocconeis sp. Amphora coffeaeformis Chaetoceros curvisetum Navicula cancellata Rhizosolenia robusta Thalassionema nitzschiodes Navicula lyra Diploneis crabro Nitzschia delicatissima Nitzschia paradoxa Amphora obtusa Grammatophora marina

DINOFLAGELADOS

Protoperidinium ovatum
Diplopsalis sp.
Prorocentrum gracile
Protoperidinium conicum
Protoperidinium steini
Pyrophacus sp.
Gyrodinium fissum
Gonyaulax spinifera
Ceratium fusus
Scrippsiella sp.
Ceratium tripos
Ornithocercus magnificus
Protoperidinium pentagonum