



Lej 47
**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**Variación estacional de los Dinoflagelados
(Protozoa, Phytomastigophorea) de la Laguna
de Mandinga, Veracruz.**

TESIS PROFESIONAL

Ma. Elidee Echeverría Valencia

México

Septiembre, 1983



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

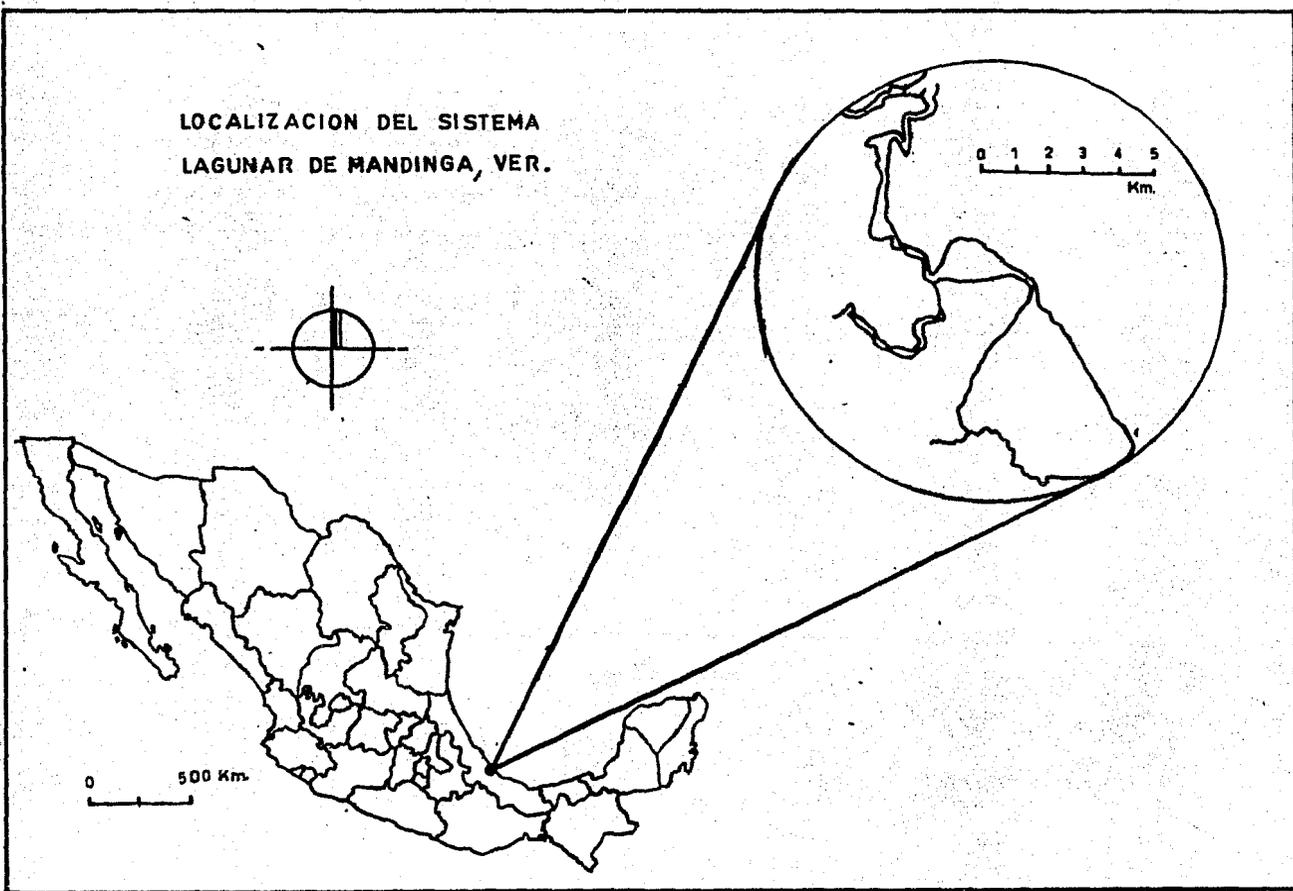
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

| | PÁG. |
|--|------|
| 1 RESUMEN | |
| 2 INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2.1 Antecedentes | 4 |
| 2.2 Objetivo | 5 |
| 3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO | 6 |
| 3.1 Ubicación | 6 |
| 3.2 Fisiografía y Geología | 8 |
| 3.3 Hidrografía | 11 |
| 3.4 Clima | 13 |
| 3.5 Vegetación | 15 |
| 3.6 Descripción del Sistema Lagunar | 16 |
| 4 MATERIALES Y MÉTODOS | 18 |
| 4.1 Localización de las Estaciones de Muestreo | 18 |

| | PÁG. | |
|--------|---------------------------|----|
| 5 | RESULTADOS | 25 |
| 5.1 | Datos Físico-Químicos | 25 |
| 5.1.1. | Temperatura | 26 |
| 5.1.2. | pH | 27 |
| 5.1.3. | Salinidad | 28 |
| 5.1.4. | Oxígeno | 29 |
| 5.1.5. | Turbiedad del Agua | 30 |
| 5.1.6. | Sedimentos | 31 |
| 5.2 | Especies Encontradas | 32 |
| 5.2.1. | Sistemática y Descripción | 32 |
| 5.2.2. | Especies Identificadas | 45 |
| 5.2.3. | Distribución de Especies | 47 |
| 6 | CONCLUSIONES | 52 |
| 7 | REFERENCIAS | 57 |

LOCALIZACION DEL SISTEMA
LAGUNAR DE MANDINGA, VER.



1 RESUMEN

Este trabajo da a conocer algunos aspectos de la variación estacional de los dinoflagelados en la laguna costera de Mandinga, Veracruz, estableciendo su relación con los elementos ecológicos del medio ambiente.

Se incluyen 19 especies pertenecientes a 5 familias, de las cuales se presentan sus descripciones, así como el análisis de su abundancia y distribución.

2 INTRODUCCION

Los dinoflagelados son protozoarios que forman un grupo planctónico de gran interés biológico. En aguas marinas se presentan regularmente en mayor número que las diatomeas, sin embargo, ocupan el segundo lugar como sintetizadores de materia orgánica, (Margaleff, 1950). Por otra parte, su importancia no sólo estriba en sus características fotosintéticas, sino también por los fenómenos que producen como lo es la llamada "marea roja", que se debe a la rápida multiplicación de estos organismos cuyas substancias tóxicas causan la muerte de gran número de peces y de invertebrados, provocando, también, trastornos temporales en los ojos y vías respiratorias del hombre. Desastrosos brotes de este fenómeno en el Golfo de México y en particular, en la costa Este de Florida, en 1946 y 1974, estimu

laron el interés en este grupo (Galtsoff, 1949; Gunter et al, 1948; Gunter, Smith y Williams, 1947; Smith, 1949). En el caso de México, se han hecho algunos reportes por pescadores de la zona del Banco de Campeche y las cercanías de Yucatán, pero a la fecha no ha sido posible asegurar cuales son los agentes causantes, siendo posible que los dinoflagelados se encuentren implicados.

Muchas especies de dinoflagelados tienen una distribución cosmopolita, especialmente las formas litorales; gran número de ellas se encuentran en el Golfo de México, siendo muy probable que las especies pelágicas sean semejantes a las del Atlántico Tropical. Los dinoflagelados de las aguas abiertas del Golfo de México son similares a las del Caribe y del Atlántico Tropical.

La zona de mareas en las playas arenosas, constituye otro medio ambiente de los dinoflagelados del Golfo de México. Ciertas especies pertenecientes principalmente al género Amphidinium (Wulff, 1916), prosperan en estas áreas de distintas partes del mundo, (Herdman, 1924), causando manchas en la arena que producen bioluminiscencia.

La forma típica de los dinoflagelados es globosa, con un surco transversal o helicoidal en el ecuador, llamado "CINGULUM"

en donde se implanta un flagelo, rodeando a la célula y dividiendo el cuerpo en dos regiones; la superior EPITECA o APEX y la inferior HIPOTECA o ANTIAPEX. Perpendicularmente al surco ecuatorial se encuentra el surco longitudinal "SULCUS", el cual aloja al otro flagelo. Así queda orientada la célula y se distinguen los ejes: el Longitudinal, que va del apex al antiapex; el Sagital, que va de la inserción de los flagelos al límite opuesto de la célula; y, el Transversal, perpendicular a los dos anteriores. El plano más importante es el sagital que contiene los ejes longitudinal y transversal dividiendo a la célula en dos mitades, derecha e izquierda. (Margaleff, 1950).

La cubierta de la célula está formada por dos partes: un periplasto vivo y una membrana de secreción constituida fundamentalmente de celulosa, pero que contiene, también, calosa y pectina. Existen formas desnudas de dinoflagelados que carecen de la membrana externa, es decir, el límite de la célula está formado por un periplasto más o menos fino. En muchas especies que parecen desnudas existe una membrana delicada y dividida en pequeñas áreas poligonales. En la mayoría de los géneros, la membrana celulósica está dividida en placas unidas por suturas. (Margaleff Op. cit.).

La disposición, número y relaciones de las distintas placas son de importancia en la determinación de especies.

Una de las grandes dificultades en el estudio de los dinofla-bleados es la fragilidad de las formas desnudas. Muchas de éstas son casi imposibles de preservar, pero pueden ser estudiadas "in vitro" bajo el microscopio. Este aspecto podría no ser de importancia si los organismos fueran fácilmente cultivados, pero ellos son particularmente difíciles de mantener en el laboratorio. (Margaleff, Op. cit.).

2.1 ANTECEDENTES

En México, se han realizado 13 trabajos en los cuales se reportan y describen dinoflagelados de aguas mexicanas tanto marinos como dulceacuícolas, entre los que podemos mencionar los de Ancona (1940), Osorio -Tafall (1949), Barreiro (1967), Albórez Celorio (1969), y Pérez Reyes (1961).

En vista de que las especies de dinoflagelados están mundialmente distribuidas, los trabajos publicados sobre otras regiones pueden ser de utilidad para el estudio de la fauna del Golfo de México. Los más importantes de ellos son: Paulsen (1908); Lebour (1925); Kofoid y Skogsberg's (1928); Kofoid y

Adamson (1933); Graham y Bronikovsky (1944); Gunter, Smith y Williams. (1947); Faltsoff, (1948); Gunter et al (1948); Smith (1949); King (1950) y Ferguson (1968).

2.2. O B J E T I V O

Los objetivos del trabajo son:

- Identificar las especies de dinoflagelados existentes en la laguna.
- Estudiar su variación estacional.
- Relacionar las características del medio ambiente.

El trabajo se realizó en el Laboratorio de Invertebrados de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

3.1 UBICACIÓN

Según Tamayo (1962), la zona de Mandinga, Veracruz, se encuentra en la región geográfica de la Planicie Costera de Sotavento, la cual se extiende al Suroeste del Golfo de México, a lo largo de 250 km. del litoral en una porción casi recta, comprendida de la punta de Villa Rica, al Noroeste del Puerto de Veracruz, hasta las estribaciones de la Sierra de San Martín Tuxtla, quedando limitada hacia el Sur por la Sierra Madre de Oaxaca, al Poniente por la Cordillera Neovolcánica y al Oriente por el meridiano 95°W.

La citada zona principia en el norte con una anchura apenas apreciable que va aumentando hasta alcanzar su máximo valor (150 Km.) a lo largo de la corriente principal del Río Papaloapan, para reducirse y quedar con 50 Km. frente a la Sierra de San Martín.

Esta Planicie Costera comprende los cursos inferiores de los ríos Jamapa, Blanco y Papaloapan con sus afluentes. Toda ella es una superficie plana, con leves inclinaciones, que se formó por levantamientos tectónicos del Cenozoico, suavemente plegados y cubiertos por depósitos aluviales de poco espesor. Su formación se debió a los períodos de sedimentación Precenozoicos y del principio del Cretácico a lo largo del litoral del antiguo Golfo de México.

La costa subrayada por la Bahía de Veracruz, se caracteriza por ser baja, arenosa, su playa es angosta y casi toda bordeada de médanos y dunas móviles, (Tamayo, Op. cit.)

La Laguna de Mandinga se encuentra en la parte Norte de dicha llanura costera, en conexión con el río Jamapa, a 18 Kms. al Sur del Puerto de Veracruz, sus límites son los paralelos 19°00' y 19°06' de longitud Oeste.

El Sistema Lagunar tiene una orientación Norte-Sur, en tanto que la costa cercana adopta una dirección Noroeste-Sureste constituyendo la Punta de Antón Lizardo. Las lagunas están separadas del mar hacia el Noroeste por una barrera de médanos, (Tamayo, Op. cit.).

3.2 F I S I O G R A F Í A Y G E O L O G Í A

Las provincias fisiográficas que son importantes en la provincia sedimentaria del área de Veracruz, son: el Altiplano, la Sierra Madre Oriental, el levantamiento de Jalapa, la provincia geográfica de los Tuxtlas y la Planicie Costera, siendo esta última donde se encuentra localizada la Laguna de Mandinga, (Murray, Op. cit.), por lo que sólo a ella nos referiremos.

La planicie Costera en el área de Veracruz, está subrayada por la Bahía de Veracruz, la que está situada al Este de la Sierra Madre Oriental y al Sureste de Jalapa. La bahía está rellena en forma predominante con materiales arenosos y arcillosos terrígenos con capas ocasionales de piedra caliza, algunos de los estratos menos antiguos de la era Plio-Pleisto-

ceno tienen materiales volcánicos piroclásticos, (Murray, Op. cit.).

La superficie terrestre actual de las faldas de la Sierra Madre hacia el Este hasta 5 ó 10 Km. adentro, la línea costera, está suavemente rodeada por colinas cubiertas por exuberante vegetación tropical y rico suelo.

A varias distancias de la línea costera las escalonadas colinas se adentran a una zona de planicies de muy poca elevación, lagunas y pantanos o ciénegas. Las lagunas ocupan grandes áreas cerca de la boca de dos grandes ríos; el Jamapa y el Papaloapan; el sistema lagunar de este último ocupa casi 100 Km².

La línea de dunas se orienta de Norte a Sur; y está compuesta de arena clara a semioscura que proviene de las playas y que se estabiliza por densas cubiertas de maleza; algunas áreas de dunas son intensamente migratorias debido a las corrientes de aire. Las dunas están más desarrolladas en la vecindad de Alvarado, 72 Km. al Sureste de Veracruz, donde el rango de elevación es superior a los 60 m.

Tierra adentro, el área de depósitos cuaternarios del Sur y Sureste de Alvarado, consistentes en aluvión del Río Papaloapan y la acumulación de sedimentos lagunares que se localizan

atrás de las extensas penínsulas de barras de arena, que tienen incluídas a las lagunas.

La zona estudiada queda, entonces, dentro de la Provincia del Papaloapan que, como ya se indicó, forma parte de la Cuenca Sedimentaria de Veracruz; la que se encuentra cubierta en gran parte por sedimentos recientes, (Benavides, 1955) y (Lockwood, 1971).

A 8 Kms. al Sur de Veracruz desemboca el río Jamapa que presenta de 0.9 m. a 1.8 m. de profundidad en la barra. Un poco más al Sur de la desembocadura de este río está la Laguna de Mandinga que se comunica con el mar por un canal angosto de 8 Km. de longitud.

El origen de la Laguna de Mandinga se desconoce; sin embargo, por tratarse de una laguna costera, es de suponer que se adapta al esquema general sobre formación de las lagunas costeras planteado por Phleger (1967), siendo, por lo tanto, de origen reciente.

La barrera arenosa de la Laguna de Mandinga está cubierta de dunas de elevación considerable. Según Zenkovich (1967) el viento puede tener dos efectos en las costas; en algunos ca -

Los puede producir erosión; en otras, cuando existe arena abundante en la palya, apartada por el mar, el viento es un elemento constructivo, formando dunas cuya elevación y amplitud depende de su intensidad y de la cantidad de arena disponible.

En la zona de Mandinga, los médanos tienen una anchura máxima de 6.270 Km. y una altura máxima de más o menos 40 m., (Vázquez, 1968).

3.3 H I D R O G R A F Í A

El Sur de Veracruz donde la Sierra Madre Oriental se funde con la Sierra de Oaxaca, los ríos son considerablemente largos y drenan primeramente los terrenos no volcánicos del Norte y Este de Oaxaca, (Lockwood, Op. cit.), (Mapa 2).

Empezando en el Sur de la región, el sistema del Río Coatzacoalcos drena las áreas del Sur y Sureste de la provincia de los Tuxtlas. El área de drenaje y la descarga, presumiblemente es la segunda después del Sistema del Papaloapan, el siguiente sistema en el Noroeste, (Lockwood, Op. cit.).

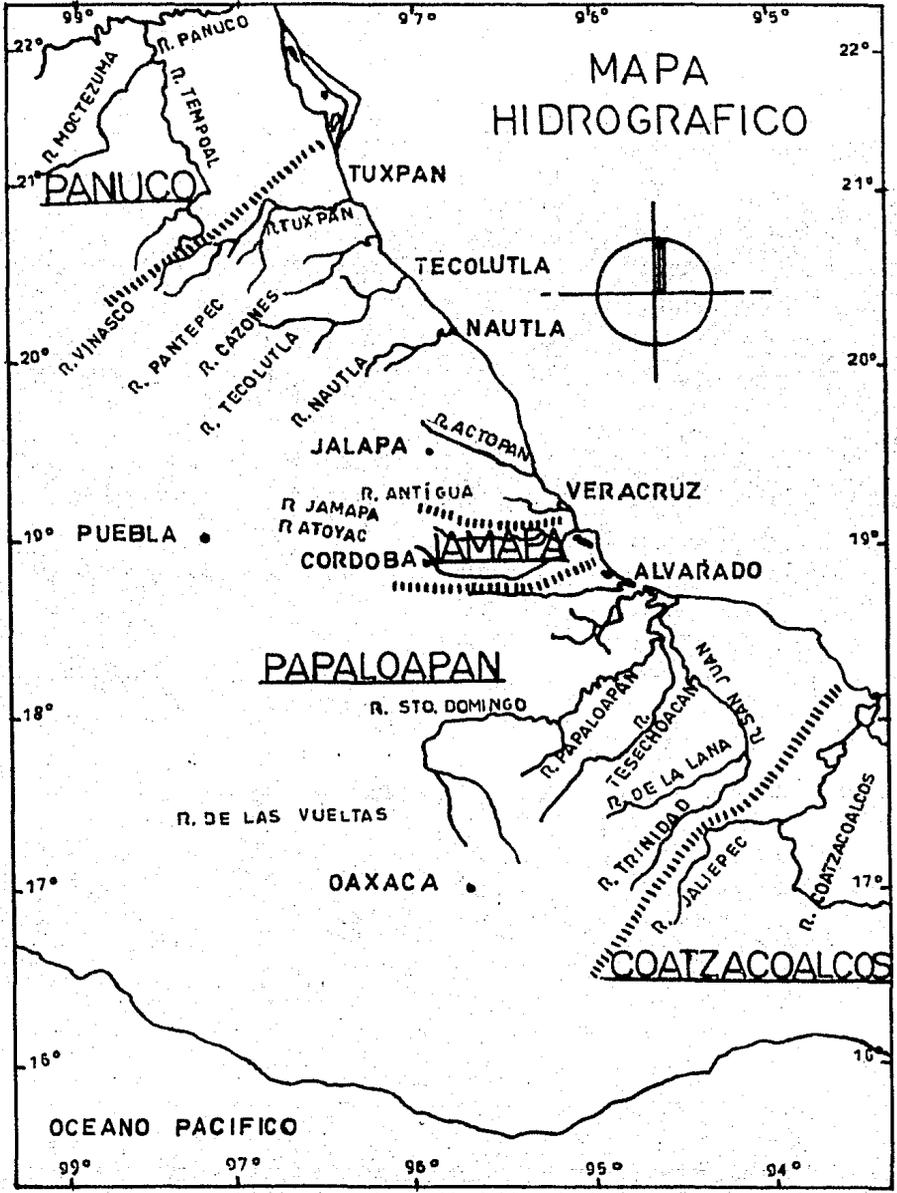
En Alvarado, el nacimiento del sistema del Río Papaloapan, dre

na los terrenos Precámbricos y Paleozóicos más allá de los 200 Km. tierra adentro, en cerca del 60% de la Planicie Costera en esta área. Cerca de Boca del Río, hay un grupo de lagunas, las cuales están siendo llenadas con los gruesos desechos del Río. Mucho, si no es que toda la fracción de fango, de la carga de sedimentos es acarreada sobre el banco de arena. Hay una línea distinta de contacto entre el agua lodosa del río y la clara de origen marino varios kilómetros afuera del mar.

El Río Jamapa es el siguiente hacia el Noroeste; éste desagua dentro del Golfo en el poblado Boca del Río, hacia la cabeza de la Bahía, la cual está flanqueada por promontorios de tierra y arrecifes por el puerto de Veracruz hacia el Norte y la punta Antón Lizardo hacia el Este. El sistema lagunar se encuentra hacia el Sur del río, el cual puede ser un canal abandonado, cuyo curso actual desemboca directamente dentro del Golfo.

Una comparación del sistema del Río Jamapa con el Sistema del Río Papaloapan revela que el segundo sistema drena cerca de diez veces el área del primero ($36,500 \text{ km}^2$), pero descarga solamente el 80% del agua por unidad de área drenada, (Lockwood, Op. cit.). El Río Jamapa y su mayor tributario, el Río Atoyac (más largo que el Jamapa), son los ríos que se encuentran más al Sur y que drenan las áreas de rocas volcánicas de las pro-

MAPA 2



vincias del Altiplano y Jalapa.

También recibe la desembocadura del Río Cotoxtla. La cuenca en total es de 3,350 Km. y, tanto por su amplitud como por tener una importante alimentación de deshielos y lluvias de verano e invierno, conserva un caudal de estiaje muy importante, (Lockwood, Op. cit.). Su escurrimiento anual se ha valuado en 1,895 millones de m³ (Tamayo, Op. cit.).

El Sistema Lagunar está conectado por intermedio del Estero del Conchal al Estuario del Río Jamapa; corriente que nace en el Estado de Puebla en las faldas del Pico de Orizaba.

En el sistema de lagunas no desemboca ninguna corriente de consideración, aunque existe un aporte de agua dulce de cierta importancia, proveniente de la infiltración de agua a través de los médanos y las pequeñas corrientes de verano que desembocan en el sistema, principalmente en la orilla Sur de la Laguna de Mandinga Grande, (Lockwood, Op. cit.).

3.4 CLIMA

Los datos metereológicos han sido registrados en el Estado de Veracruz desde 1917 por el Instituto de Metereología Náutica

de Veracruz (IMN, 1966). Generalmente el clima es caluroso, húmedo, tropical del tipo Aw, según la clasificación de Köppen, modificada por García (1964), pero hay considerables variaciones de la temperatura entre el verano y el invierno, siendo casi las mismas para las altas y bajas temperaturas, cerca de 7°C para cada parámetro. Tanto las lluvias como las temperaturas máximas parecen ocurrir consistentemente en la misma zona, mes tras mes.

La máxima precipitación se presenta en las altas tierras cercanas a Córdoba, 90 Km. Oeste-Suroeste de Veracruz, y en las bajas tierras, 100 Km. Sur-Suroeste de Coatzacoalcos. Generalmente, hay grandes aumentos de lluvias en las más altas elevaciones, desde las colinas de la Sierra Madre Oriental hasta el Oeste del fondo del Altiplano.

Durante el verano, hay grandes aumentos del aire húmedo del Golfo, formando densos bancos de nubes en el Este del fondo del Altiplano, en tanto que a 1 Km. de él, el aire es claro y limpio con fuertes vientos del Este. A causa de esto, el Altiplano es un desierto, aún cuando la Sierra está sumamente poblada con bosques de pino en las grandes elevaciones y vegetación tropical en las laderas y valles. Aparentemente, la pauta de los vientos alrededor de las montañas causa algunas anomalías particulares en los patrones de lluvias, (Lockwood, 1971).

La temperatura máxima ocurre en la Planicie Costera, 40 Km. al Oeste de Alvarado, y Sur-Sureste de Coatzacoalcos. En los meses calurosos de verano, los vientos son de poca velocidad del Este y Noreste, pero los meses de invierno tienen fuertes vientos del Norte, los que tienen gran influencia. Se originan por grandes masas de aire polar que se desplazan en esta época del centro de alta presión atmosférica, que se forma en el Norte de Estados Unidos y Sur de Canadá, hacia el mar de las Antillas y Golfo de México, (Tamayo, Op. cit.).

3.5 V E G E T A C I Ó N

La zona de Mandinga, según Vázquez (1968), quien se basó en la división propuesta por Miranda y Hernández (1963), se distinguen varios tipos de vegetación, entre los que encontramos los condicionados por el sistema lagunar y el ambiente que éste origina y la de los médanos.

La zona de vegetación puede ser dividida en:

(Mapa "3)

- Vegetación pionera
- Matorral de la selva baja subcaducifolia de los médanos
- Espartales

- Selva baja Subperennifolia
- Selva baja perennifolia de Pachira acuática
- Manglares
- Vegetación acuática
- Asociación de halófitas
- Palmares

3.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA LAGUNAR

La laguna de Mandinga está compuesta de seis partes (mapa No. 4), por lo tanto, es un sistema de lagunas y albúferas intercomunicadas por esteros. Los componentes de este sistema son: el Estero del Conchal, la Laguna Larga, el Estero Horcones, la Laguna de Mandinga Chica, también llamada Laguna Redonda, el Estero de Mandinga y la Laguna de Mandinga Grande, (Vázquez, Op. cit.).

El Estero Conchal, comunica al sistema con el mar a través del estuario del Río Jamapa. Una barrera arenosa ha cerrado la comunicación directa del estero con el mar. Dicha comunicación existió hasta épocas recientes, como puede apreciarse en la fotografía aérea del Departamento Cartográfico Militar,

(Tamayo, Op. cit.)

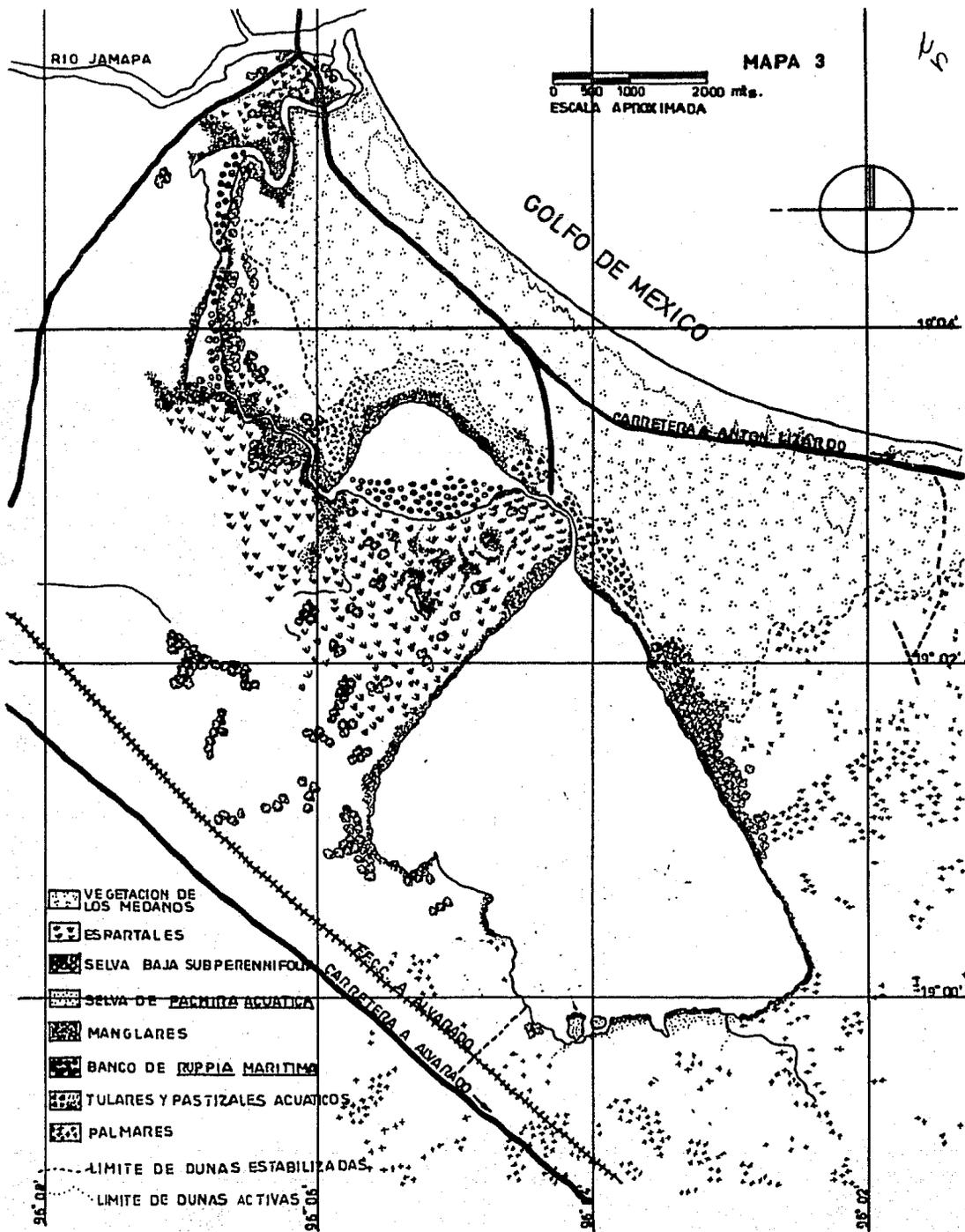
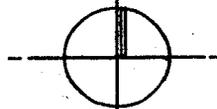
El Estero Conchal tiene una longitud de 3.546 Km., su anchura es de 100 m., su profundidad media de 2 m. y termina al Noreste de la Laguna Larga; esta última tiene forma de reloj de arena con una longitud de 3.421 Km., al Norte alcanza una anchura de 605 m., la parte central mide 110 m., su profundidad es aproximadamente de 1 m., (Vázquez, Op. cit.).

El Estero Horcones, parte del extremo Sureste de la Laguna Larga, tiene una longitud de 2.695 Km. con una anchura media de 50 m. Su profundidad es de alrededor de 3 m. termina en el Oeste de la Laguna de Mandinga Chica, cuya longitud es de 2.134 Km., alcanzando una anchura de 1.584 Km.; su profundidad media es de 0.80 m. a 1 m. y tiene extensos bajos que en algunos lugares sobresalen del agua, principalmente en el extremo occidental, en el cual se inicia el Estero de Mandinga, cuya longitud es de 1.650 Km., su anchura media es de 30 m. y presenta alrededor de 1 m. de profundidad, al Norte de la Laguna de Mandinga Grande que tiene forma más o menos triangular ensanchándose hacia el Sur hasta alcanzar una anchura de 5.775 Km., en una longitud de 6.490 Km. con una profundidad uniforme, en casi toda su extensión, de aproximadamente 1.60 m. y bajos de 50 cm. cercanos a las orillas, (Vázquez, Op. cit.)

KS

MAPA 3

0 500 1000 2000 m.s.
ESCALA APTOXIMADA



- VEGETACION DE LOS MEDANOS
- ESPARTALES
- SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA
- SELVA DE PACIFIA ACUATICA
- MANGLARES
- BANCO DE RUPPIA MARITIMA
- TULARES Y PASTIZALES ACUATICOS
- PALMARES
- LIMITE DE DUNAS ESTABILIZADAS
- LIMITE DE DUNAS ACTIVAS

GOLFO DE MEXICO

CARRETERA A ANTON LIZARDO

CARRETERA A ANTON LIZARDO

RIO JAMAPA

19° 00'

19° 00'

19° 00'

100°

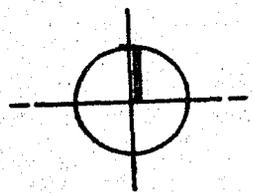
100° 00'

100° 00'

100° 30'

Poblado de Boca del Río

MAPA 4

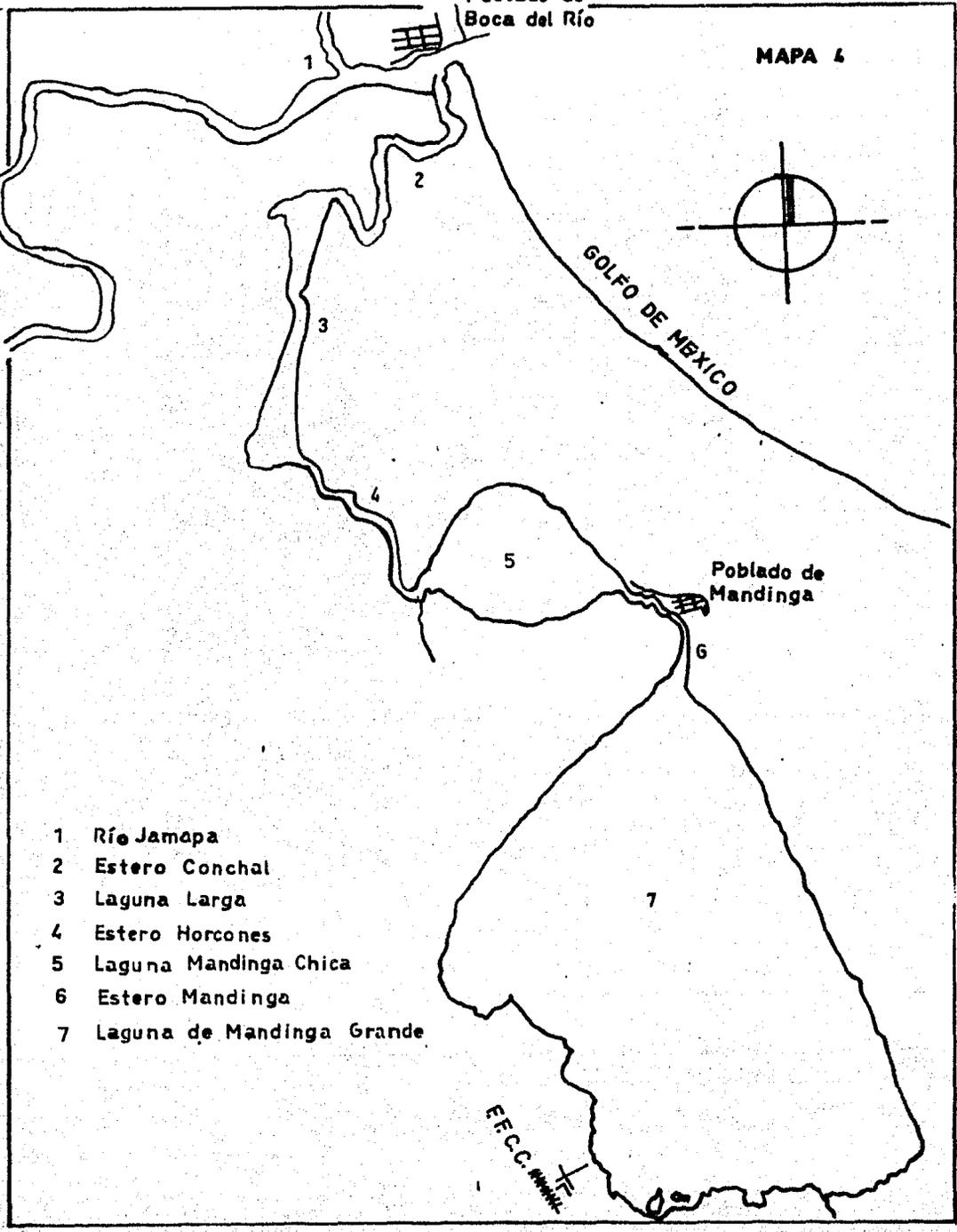


GOLFO DE MEXICO

Poblado de Mandinga

- 1 Río Jamapa
- 2 Estero Conchal
- 3 Laguna Larga
- 4 Estero Horcones
- 5 Laguna Mandinga Chica
- 6 Estero Mandinga
- 7 Laguna de Mandinga Grande

F.F.C.



4 MATERIALES Y METODOS

Los muestreos para el desarrollo de este trabajo se llevaron a cabo de enero a octubre de 1974.

4.1 LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

La ubicación de los puntos de muestreo se realizó mediante un modelo al azar, para lo cual, la Laguna fue dividida en cuadrantes de 20 m., en la intersección de estos se localizaron los puntos de muestreo, 20 en total.

En el campo se situaron las estaciones mediante el método de triangulación con puntos fijos en la costa, con una brújula. (Mapa 5).

LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO EN EL SISTEMA
LAGUNAR DE MANDINGA, VERACRUZ

| | | |
|----------------|----------------------|---|
| Estación No. 1 | 30°N 40°E | con respecto a la boca de la laguna en línea recta a la charanga izquierda |
| Estación No. 2 | 13°N 20°W | en línea recta a la boca de la laguna en línea recta a Punta Almeja |
| Estación No. 3 | 0°N 25°NW 30°N | en línea recta a la zona llamada la Corneta en línea recta a la boca de la laguna en línea recta a Punta Almeja |
| Estación No. 4 | 16°N 3°SW 39°N | en línea recta a la boca de la laguna en línea recta a Mata Grande en línea recta a Punta Almeja |
| Estación No. 5 | 0°NW 33°S 43°E | en línea recta a la boca de la laguna en línea recta al Restaurante Las Brisas en línea recta a la zona Las Raíces |

| | | |
|-----------------|-------|---|
| Estación No. 6 | 0°NE | en línea recta a la zona Las Raíces |
| | 25°NW | en línea recta a la boca de la laguna |
| | 12°S | en línea recta al Restaurante Las <u>Bri</u> sas |
| Estación No. 7 | 15°SE | en línea recta a Punta Caimán |
| | 15°NW | en línea recta a la zona Mata Grande |
| | 10°S | en línea recta a la zona Rincón de Salazar |
| Estación No. 8 | 8°W | en línea recta a la zona Mata Grande |
| | 32°S | en línea recta a Punta Conejo |
| | 30°SW | en línea recta a Punta Caimán |
| Estación No. 9 | 38°E | en línea recta a Caño de Perros |
| | 27°NE | en línea recta a la zona Las Raíces |
| | 13°S | en línea recta al Restaurante Las <u>Bri</u> sas |
| Estación No. 10 | 25°N | en línea recta a la zona Las Raíces |
| | 40°E | en línea recta a Caño de Perros |
| | 42°SW | en línea recta al Restaurante Las <u>Bri</u> sas |
| Estación No. 11 | 0°NE | en línea recta a la zona Mata Grande |
| | 40°E | en línea recta a Punta Caimán |

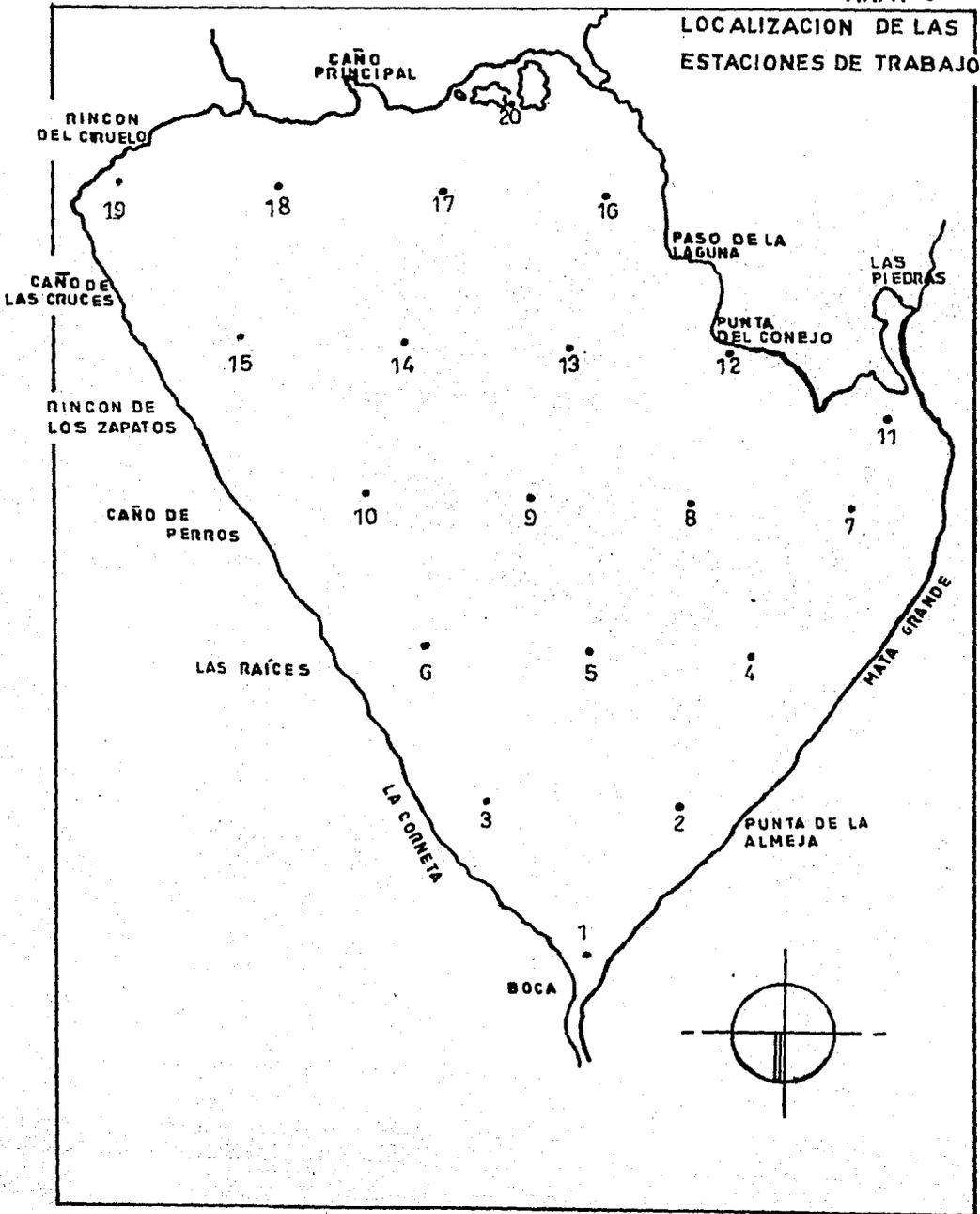
| | | |
|-----------------|-------|---|
| Estación No. 12 | 33°NW | en línea recta a la zona Mata Grande |
| | 5°W | en línea recta a Punta Caimán |
| | 30°SE | en línea recta a Punta Conejo |
| Estación No. 13 | 7°S | en línea recta al Restaurante Las <u>Bri</u> sas |
| | 0°SW | en línea recta a Punta Conejo |
| | 0°W | en línea recta a la zona Mata Grande |
| Estación No. 14 | 35°NE | en línea recta a Cañón de Perros |
| | 6°E | en línea recta al Rincón del Ciruelo |
| | 13°S | en línea recta a Caño de Cocina |
| | 20°SW | en línea recta al Restaurante Las <u>Bri</u> sas |
| Estación No. 15 | 35°NE | en línea recta al Rincón de los Zapa tos |
| | 30°E | en línea recta al Caño las Cruces |
| | 18°S | en línea recta a Caño Principal |
| Estación No. 16 | 0°W | en línea recta a Paso de la Laguna |
| | 0°SW | en línea recta al Restaurante Las <u>Bri</u> sas |
| | 30°SE | en línea recta a Caño de Cocina |

| | | |
|-----------------|-------|--|
| Estación No. 17 | 40°E | en línea recta al Rincón del Ciruelo |
| | 0°N | en línea recta a Caño de Perros |
| | 20°S | en línea recta a Caño de Cocina |
| Estación No. 18 | 40°E | en línea recta al Rincón del Ciruelo |
| | 30°N | en línea recta al Caño de Perros |
| | 35°SW | en línea recta a Caño de Cocina |
| Estación No. 19 | 35°N | en línea recta al Caño de las Cruces |
| | 40°SW | en línea recta al Restaurante Las <u>Bri</u> sas en el Rincón de los Ciruelos |
| Estación No. 20 | 35°NE | en línea recta al Rincón de los Ci - ruelos |
| | 10°W | en línea recta al Restaurante Las <u>Bri</u> sas |
| | 5°SE | en línea recta a Caño de Cocina |

Esta localización puede ser observada en el mapa No. 5.

MAPA 5

LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO



Para coleccionar las muestras de plancton se empleó una red de 1 m. de longitud por 35 cm. de diámetro mayor y 6 cm. de diámetro menor, de malla nybolt de 125 micras de abertura, se hicieron arrastres superficiales durante 5 minutos a una velocidad aproximada de 1.5 nudos/hora; las muestras de 250 ml. fueron fijadas con formol al 10% y etiquetadas para su análisis posterior.

Las muestras fueron analizadas utilizando los microscopios óptico y estereoscópico, empleando portaobjetos excavados, tomando alícuotas de 1 ml.

La temperatura ambiental, de la superficie y del fondo del agua se extrajeron empleando una botella Van Dor de 5 l. de capacidad, con 25 m. de cable de nylon. Para determinar el pH., tanto en muestras de superficie como de fondo, se utilizó el potenciómetro manual de Beckman. La salinidad fue determinada por el método de inducción de Beckman, análisis realizado en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM. Para la estimación de la Turbidez se empleó un disco de Secchi blanco de 30 cm. de diámetro con cable de nylon marcado cada 20 cm.

Para extraer las muestras de sedimentos se utilizó la draga Van Veen con 5 m. de cable de nylon, se colocaron en bolsas

de plástico marcadas y etiquetadas para su posterior análisis. En el laboratorio fueron secadas y sometidas al método del Higrómetro de Bouyoueus, que consiste en :

- Pesar 55 g. de suelo
- Agregar dos veces 20 ml. de H_2O_2 al 8%
- Secar a baño maría
- Pesar 50 g. de suelo y colocar en el agitador mecánico
- Agregar 5 ml. de Oxalado de Sodio y 5 ml. de Metacilicato de Sodio
- Aforar con H_2O_2 destilada hasta la segunda ranura
- Agitar de 10 a 15 min.
- Pasar a una probeta y aforar en 1000 ml. con H_2O_2
- Agitar por un minuto
- Dejar reposar por 40 seg. y tomar la primera lectura con el higrómetro
- Dejar reposar 2 horas y tomar la segunda lectura

Se tomaron muestras de agua de superficie y de fondo para determinar el contenido de O_2 por el método de Winkler (1927), modificado por Altesberg al Nitruro.

5 RESULTADOS

Los resultados obtenidos se basan en los datos que se consideran más importantes: datos físico-químicos y sistemática y descripción de los organismos del grupo de protozoarios en estudio.

5.1 DATOS FÍSICO-QUÍMICOS

5.1.1 TEMPERATURA

Primavera: la temperatura tuvo una variación de 4°C en la superficie, siendo la máxima de 31°C en las estaciones 9, 14 y 20; y la mínima, de 27°C en las estaciones 2 y 4. La variación en el fondo fue de 4.5°C con una máxima de 31.5°C en la estación 19 y una mínima de 27°C en las estaciones 1, 2 y 4 (Tabla No. 1).

Verano: la variación que se presentó fue de 3°C, registrándose para la superficie una máxima de 30°C en la estación 9 y una mínima de 27°C en la estación 8; y para el fondo, hubo una diferencia de 2°C, registrándose en la estación 20, 30°C como máxima y 28°C como mínima en las estaciones 1, 2, 4 y 7, (Tabla No. 2).

Otoño: la variación fue de 1.5°C para la superficie, con una máxima de 24.5°C en las estaciones 1, 2, 3 y 6 y una mínima de 22°C en la estación 12; así como una máxima de 24.5°C en las estaciones 1, 2, 7 y 20 y una mínima de 21.5°C en la estación 12 para el fondo, con una variación de 3°C, (Tabla No. 3).

Invierno: la variación fue de 2°C en la superficie y 3°C en el fondo, registrándose para la primera una máxima de 29°C en las estaciones 17 y 20 y una mínima de 27°C en las estaciones 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15 y 19; y para la segunda, una máxima de 29°C en la estación 3 y una mínima de 26°C en la estación 1, (Tabla No. 4).

5.1.2 PH

Primavera: el contenido de hidrogeniones aumentó en relación al muestreo de invierno, hasta alcanzar variaciones alrededor del nivel neutro, registrándose un valor máximo de 7.1 en la estación 6 y uno mínimo de 6.8 en las estaciones 1, 2, 4, 8, 13 y 20 para la superficie; y, un máximo de 6.8 en las estaciones 1, 2, 4, 8, 13, 16 y 19 para el fondo, (Tabla No. 1).

Verano: los registros descienden hasta alcanzar casi los valores del invierno, siendo en esta ocasión de 6.9 en las estaciones 14, 17 y 19 como máxima, y 6.6 como mínima en las estaciones 11, 13, 16 y 20 para la superficie; y 6.5 en la estación 8 como mínima y 6.8 en las estaciones 2, 5, 9, 14, 18 y 19 como máxima, para el fondo, (Tabla No. 2).

Otoño: los valores fueron para la superficie, una máxima de 7.0 en las estaciones 1, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 19 y 20; una mínima de 6.8 en las estaciones 2 y 11; para el fondo y una máxima de 7.1 en las estaciones 14 y 19, y una mínima de 6.8 en la estación 2, (Tabla No. 3).

Invierno: el pH se presentó casi homogéneo en toda la laguna, con variaciones de décimas tanto para los valores superficiales como para los de fondo, registrándose, para los primeros, una máxima de 6.6 en la estación 5 y una mínima de 5.9 en la estación 17; y, para los segundos, una máxima de 6.7 en la estación 13 y una mínima de 6.0 en las estaciones 9 y 19, (Tabla No. 4).

5.1.3 SALINIDAD

Primavera: tuvo una variación de 2 o/oo en la superficie, cuya máxima fue de 9.3 o/oo en las estaciones 1, 5 y 8, y la mínima de 7.8 o/oo en la estación 20; y variando 5 o/oo en el fondo; siendo la máxima de 13.6 o/oo en la estación 1 y la mínima de 8.1 o/oo en las estaciones 2, 16 y 20, (Tabla No. 1).

Verano: la variación existente fue de 4 o/oo, tanto para las concentraciones de superficie como de fondo, correspondiendo una máxima de 5.7 o/oo en la estación 8 , para el fondo una mínima de 1.6 o/oo en la estación 19, (Tabla No. 2).

Otoño: la variación fue menor a 1 o/oo, correspondiéndole una máxima de 2.2 o/oo en la estación 9 y mínima de 1.4 o/oo en la estación 16 para la superficie; y una máxima de 2.0 o/oo en las estaciones 5 y 6 y mínima de 1.4 o/oo en la estación 16, para el fondo, (Tabla No. 3).

Invierno: la variación fue de 1 o/oo, tanto en superficie como en fondo, correspondiendo al primero, una máxima de 4.7 o/oo en las estaciones 1, 2, 4 y 7 y una mínima de 4.9 o/oo en la estación 4; y una mínima de 3.7 o/oo en la estación 20 para la segunda, (Tabla No. 4).

5.1.4 O X Í G E N O

Primavera: los valores fueron, para la superficie, una máxima de 8.1 ppm. en la estación 7; para el fondo un máximo de 7.8 ppm en la estación 19 y un mínimo de 4.4 ppm. en la es-

tación 1, (Tabla No. 1).

Verano: el máximo valor registrado fue de 7.1 ppm. en la estación 14 y un mínimo de 4.6 ppm. en la estación 19, para la superficie; y un máximo de 8.3 ppm. en la estación 6 y un mínimo de 4.6 ppm. en la estación 3, para el fondo, (Tabla No. 2).

Otoño: el máximo fue de 9.9 ppm. en la estación 11 y un mínimo de 5.3 ppm. en la estación 8, para la superficie; en tanto que para el fondo, el máximo fue de 9.1 ppm. en la estación 20 y un mínimo de 4.9 ppm. en la estación 11, (Tabla No. 3).

Invierno: se registró un máximo de 10.3 ppm. en la estación 20 y una mínima de 5.0 ppm. en la estación 10, para la superficie; y para el fondo, una máxima de 7.1 ppm. en la estación 5 y una mínima de 3.3 ppm. en la estación 2, (Tabla No. 4).

5.1.5 TURBIEDAD DEL AGUA

La penetración de luz está en relación a la turbidez, debida a las partículas en suspensión que se encuentran en el agua. En la Laguna de Mandinga Grande encontramos los siguientes datos con respecto a este parámetro:

Primavera: una máxima de 65 cm. en las estaciones 4, 6 y 10, y una mínima de 40 cm. en la estación 11, (Tabla No. 1).

Verano: una máxima de 40 cm. en las estaciones 3, 4, 9, 10, 14, 15, 16 y 17; y una mínima de 20 cm. en la estación 20, (Tabla No. 2).

Otoño: máxima de 25 cm. en las estaciones 3, 6, 12, 13, 16 y 17; y una mínima de 5 cm. en las estaciones 1, 2, 4, 5, 7, 8 y 11, (Tabla No. 3).

Invierno: una máxima penetración de 60 cm. en la estación 2 y una mínima de 20 cm. en la estación 3 (Tabla No. 4).

5.1.6 S E D I M E N T O S

En el Mapa No. 6 se indica la distribución de sedimentos en la Laguna de Mandinga Grande; siendo en su mayor parte limosos, sobre todo, hacia las costas. Una pequeña porción de la parte central, estaciones 5, 8 y 9, así como del extremo sur, estaciones 17 y 18, está cubierta por conchilla y se encuentra arena únicamente en la estación 20 y sus cercanías.

TABLA 1

CUADRO HIDROLÓGICO

2º MUESTREO

| ESTACION NO. | FECHA | HORA | PROFUND. | SALINIDAD | O ₂ DISUELT. | pH | TEMP. AGUA | TURBIDEZ |
|-----------------|----------|-------|----------|-----------|----------------------------|------|---------------|----------|
| 1 | 19 IV 74 | 10:00 | 1.00 m. | 8.352 | 5.9 | 6.87 | 27.5 °C | 60 cm. |
| | | | | 13.646 | 4.4 | 6.85 | 27 °C | |
| 2 | 19 IV 74 | 10:20 | 1.30 m. | 8.098 | 5.8 | 6.85 | 27 °C | 55 cm. |
| | | | | 8.123 | 6.1 | 6.87 | 27 °C | |
| 3 | 20 IV 74 | 10:00 | 1.40 m. | 9.083 | 7.2 | 7.00 | 29.5 °C | 60 cm. |
| | | | | 9.208 | 7.0 | 7.00 | 30 °C | |
| 4 | 19 IV 74 | 10:45 | 1.50 m. | 8.624 | 5.6 | 6.87 | 27 °C | 65 cm. |
| | | | | 8.925 | 5.9 | 6.87 | 27 °C | |
| 5 | 20 IV 74 | 12:30 | 2.00 m. | 9.334 | 6.8 | 6.95 | 30.5 °C | 60 cm. |
| | | | | 10.625 | 5.0 | 7.00 | 29.5 °C | |
| 6 | 20 IV 74 | 10:16 | 1.80 m. | 8.924 | 7.4 | 7.15 | 30 °C | 65 cm. |
| | | | | 8.887 | 6.5 | 7.00 | 29.5 °C | |
| 7 | 19 IV 74 | 11:15 | 1.40 m. | 8.992 | 4.9 | 6.90 | 28 °C | 50 cm. |
| | | | | 9.163 | 6.9 | 6.90 | 28 °C | |
| 8 | 19 IV 74 | 11:30 | 1.70 m. | 9.316 | 6.0 | 6.85 | 28 °C | 50 cm. |
| | | | | 9.107 | 5.8 | 6.87 | 28 °C | |
| 9 | 20 IV 74 | 12:00 | 1.90 m. | 8.639 | 6.2 | 7.00 | 31 °C | 65 cm. |
| | | | | 10.136 | 6.6 | 7.00 | 29.5 °C | |
| 10 | 20 IV 74 | 10:40 | 1.90 m. | 9.227 | 6.9 | 6.95 | 30 °C | 65 cm. |
| | | | | 8.902 | 7.4 | 7.00 | 30 °C | |
| 11 | 19 IV 74 | 11:51 | 1.20 m. | 9.105 | 6.4 | 6.90 | 29 °C | 40 cm. |
| | | | | 9.143 | 5.3 | 6.90 | 29 °C | |
| 12 | 19 IV 74 | 12:15 | 1.60 m. | 8.936 | 6.5 | 6.90 | 29 °C | 50 cm. |
| | | | | 8.885 | 6.0 | 6.90 | 29 °C | |
| 13 | 19 IV 74 | 12:30 | 1.80 m. | 8.647 | 7.0 | 6.80 | 29.5 °C | 50 cm. |
| | | | | 8.639 | 6.7 | 6.80 | 29 °C | |
| 14 | 20 IV 74 | 11:15 | 1.80 m. | 8.951 | 6.4 | 6.95 | 31 °C | 70 cm. |
| | | | | 8.724 | 6.7 | 7.05 | 30 °C | |
| 15 | 20 IV 74 | 10:57 | 1.60 m. | 8.466 | 7.6 | 6.97 | 30 °C | 35 cm. |
| | | | | 8.543 | 7.4 | 6.95 | 29.2 °C | |
| 16 | 19 IV 74 | 12:46 | 1.40 m. | 8.212 | 6.0 | 6.90 | 29.5 °C | 55 cm. |
| | | | | 8.111 | 5.8 | 6.80 | 30 °C | |
| 17 | 19 IV 74 | 13:25 | 1.60 m. | 8.212 | 5.9 | 6.90 | 30 °C | 50 cm. |
| | | | | 8.363 | 5.8 | 6.90 | 29.5 °C | |
| 18 | 19 IV 74 | 13:37 | 1.50 m. | 8.220 | 5.5 | 6.90 | 30 °C | 60 cm. |
| | | | | 8.634 | 5.4 | 6.90 | 30 °C | |
| 19 | 19 IV 74 | 14:25 | .90 m. | 8.119 | 8.1 | 6.90 | 31 °C | 45 cm. |
| | | | | 8.053 | 7.8 | 6.85 | 31.5 °C | |
| 20 | 19 IV 74 | 13:00 | .80 m. | 7.885 | 6.4 | 6.85 | 31 °C | 26 cm. |
| | | | | 8.107 | 6.4 | 6.90 | 30 °C | |

PRIMAVERA

UNIDADES

[O₂] ppm.

[SALINIDAD] ‰

TABLA 2

CUADRO HIDROLOGICO

por MUESTREO

| ESTACION No. | FECHA | HORA | PROFUND. | SALINIDAD | O ₂ DISUELTTO | pH | TEMP. AGUA | TERMINAL |
|-----------------|-----------|-------|----------|-----------|-----------------------------|------|---------------|----------|
| 1 | 9 VII 74 | 10:10 | 1.20 m. | 5.525 | 6.6 | 6.80 | 28 °C | 29 cm. |
| | | | | 5.520 | 6.0 | 6.70 | 28 °C | |
| 2 | 9 VII 74 | 10:25 | 1.90 m. | 5.624 | 6.0 | 6.80 | 27.5 °C | 26 cm. |
| | | | | 5.583 | 6.9 | 6.82 | 28 °C | |
| 3 | 10 VII 74 | 9:31 | 1.60 m. | 4.890 | 6.2 | 6.85 | 28 °C | 25 cm. |
| | | | | 4.897 | 4.6 | 6.70 | 29 °C | |
| 4 | 9 VII 74 | 10:46 | 2.15 m. | 5.654 | 6.0 | 6.70 | 28 °C | 30 cm. |
| | | | | 5.621 | 5.0 | 6.65 | 28 °C | |
| 5 | 10 VII 74 | 12:33 | 2.30 m. | 5.658 | 7.0 | 6.80 | 29 °C | 40 cm. |
| | | | | 5.643 | 6.0 | 6.85 | 28.5 °C | |
| 6 | 10 VII 74 | 9:43 | 2.15 m. | 4.782 | 6.0 | 6.80 | 29 °C | 28 cm. |
| | | | | 4.889 | 8.3 | 6.65 | 28.5 °C | |
| 7 | 9 VII 74 | 11:02 | 1.95 m. | 5.728 | 6.0 | 6.80 | 29 °C | 29 cm. |
| | | | | 5.752 | 6.0 | 6.75 | 28 °C | |
| 8 | 9 VII 74 | 11:16 | 2.15 m. | 5.704 | 6.1 | 6.80 | 27 °C | 28 cm. |
| | | | | 5.806 | 5.5 | 6.55 | 28.5 °C | |
| 9 | 10 VII 74 | 12:07 | 2.20 m. | 5.533 | 7.0 | 6.80 | 30 °C | 40 cm. |
| | | | | 5.543 | 6.4 | 6.80 | 29.5 °C | |
| 10 | 10 VII 74 | 10:01 | 2.30 m. | 5.010 | 7.0 | 6.75 | 28.5 °C | 30 cm. |
| | | | | 5.241 | 6.5 | 6.75 | 28.5 °C | |
| 11 | 9 VII 74 | 11:39 | 1.60 m. | 5.098 | 6.0 | 6.65 | 29 °C | 34 cm. |
| | | | | 5.542 | 6.6 | 6.75 | 29 °C | |
| 12 | 9 VII 74 | 12:01 | 1.80 m. | 5.525 | 7.0 | 6.80 | 29 °C | 30 cm. |
| | | | | 5.520 | 6.0 | 6.60 | 29 °C | |
| 13 | 9 VII 74 | 12:18 | 2.15 m. | 5.685 | 6.0 | 6.65 | 29 °C | 28 cm. |
| | | | | 5.715 | 6.9 | 6.75 | 29 °C | |
| 14 | 10 VII 74 | 11:47 | 2.10 m. | 5.592 | 7.1 | 6.95 | 28 °C | 40 cm. |
| | | | | 5.574 | 6.0 | 6.85 | 29.2 °C | |
| 15 | 10 VII 74 | 10:15 | 2.10 m. | 4.603 | 5.8 | 6.70 | 28.5 °C | 40 cm. |
| | | | | 4.636 | 6.0 | 6.75 | 29 °C | |
| 16 | 9 VII 74 | 12:34 | 2.00 m. | 5.209 | 6.0 | 6.60 | 29 °C | 40 cm. |
| | | | | 5.191 | 5.6 | 6.70 | 29.5 °C | |
| 17 | 10 VII 74 | 11:20 | 1.90 m. | 3.798 | 5.2 | 6.90 | 29 °C | 40 cm. |
| | | | | 3.742 | 6.4 | 6.90 | 29 °C | |
| 18 | 10 VII 74 | 11:06 | 1.80 m. | 2.587 | 5.0 | 6.85 | 29.5 °C | 30 cm. |
| | | | | 2.613 | 6.0 | 6.80 | 29.5 °C | |
| 19 | 10 VII 74 | 10:45 | 1.20 m. | 1.577 | 4.6 | 6.90 | 29 °C | 30 cm. |
| | | | | 1.623 | 5.3 | 6.85 | 29.5 °C | |
| 20 | 9 VII 74 | 12:57 | 1.00 m. | 3.281 | 6.3 | 6.60 | 29 °C | 20 cm. |
| | | | | 3.255 | 6.7 | 6.65 | 30 °C | |

VERANO

UNIDADES

[O₂] ppm

[SALINIDAD] ‰

TABLA 3

CUADRO HIDROLOGICO

4. MUESTREO

| ESTACION No. | FECHA | HORA | PRO FUND | SALINIDAD | O ₂ DISUELT | pH | TEMP. AGUA | TURBIEDAD |
|--------------|---------|-------|----------|-----------|------------------------|------|------------|-----------|
| 1 | 16 X 74 | 10:35 | 1.10 m. | 1.624 | 7.4 | 7.0 | 24.5°C | 5 cm. |
| | | | | 1.677 | 7.75 | 7.0 | 24.5°C | |
| 2 | 16 X 74 | 10:50 | 1.80 m. | 2.136 | 6.9 | 6.8 | 24.5°C | 5 cm. |
| | | | | 1.633 | 6.6 | 6.8 | 24.5°C | |
| 3 | 16 X 74 | 15:21 | 2.00 m. | 1.623 | 6.3 | 6.9 | 24 °C | 25 cm. |
| | | | | 1.822 | 6.3 | 7.0 | 24 °C | |
| 4 | 17 X 74 | 11:09 | 1.90 m. | 1.819 | 7.5 | 6.9 | 24.4°C | 5 cm. |
| | | | | 1.898 | 7.1 | 6.9 | 24.1°C | |
| 5 | 17 X 74 | 10:10 | 2.20 m. | 2.044 | 8.1 | 7.0 | 23 °C | 5 cm. |
| | | | | 2.040 | 8.7 | 7.0 | 23 °C | |
| 6 | 17 X 74 | 14:54 | 2.10 m. | 2.070 | 8.5 | 6.9 | 24.5°C | 25 cm. |
| | | | | 2.020 | 7.0 | 6.95 | 24 °C | |
| 7 | 16 X 74 | 11:39 | 1.90 m. | 1.943 | 5.8 | 6.9 | 24.5°C | 5 cm. |
| | | | | 1.946 | 6.6 | 6.9 | 24.5°C | |
| 8 | 16 X 74 | 12:55 | 2.00 m. | 1.938 | 5.3 | 7.0 | 24 °C | 5 cm. |
| | | | | 1.929 | 5.8 | 7.0 | 24 °C | |
| 9 | 17 X 74 | 10:20 | 2.30 m. | 2.285 | 5.5 | 6.9 | 23 °C | 20 cm. |
| | | | | 1.929 | 8.9 | 6.9 | 23 °C | |
| 10 | 17 X 74 | 14:03 | 2.00 m. | 1.800 | 8.8 | 7.0 | 24 °C | 20 cm. |
| | | | | 1.809 | 8.8 | 7.0 | 23 °C | |
| 11 | 16 X 74 | 12:10 | 1.60 m. | 1.575 | 9.9 | 6.8 | 24 °C | 5 cm. |
| | | | | 1.523 | 4.9 | 6.9 | 24 °C | |
| 12 | 17 X 74 | 10:45 | 2.00 m. | 1.698 | 9.0 | 7.0 | 22 °C | 25 cm. |
| | | | | 1.706 | 8.2 | 7.0 | 21.5°C | |
| 13 | 17 X 74 | 11:50 | 2.10 m. | 1.688 | 8.5 | 7.0 | 23 °C | 25 cm. |
| | | | | 1.633 | 8.0 | 6.95 | 23 °C | |
| 14 | 17 X 74 | 13:44 | 1.90 m. | 1.800 | 9.1 | 7.0 | 24 °C | 20 cm. |
| | | | | 1.797 | 8.2 | 7.15 | 23 °C | |
| 15 | 17 X 74 | 13:19 | 1.50 m. | 1.518 | 8.4 | 6.9 | 24 °C | 20 cm. |
| | | | | 1.537 | 5.6 | 7.0 | 24 °C | |
| 16 | 17 X 74 | 11:35 | 1.70 m. | 1.445 | 6.2 | 7.0 | 22.5°C | 25 cm. |
| | | | | 1.463 | 7.0 | 7.0 | 23 °C | |
| 17 | 17 X 74 | 12:21 | 1.90 m. | 1.702 | 5.4 | 6.95 | 23.2°C | 25 cm. |
| | | | | 1.697 | 6.15 | 7.0 | 23 °C | |
| 18 | 17 X 74 | 12:40 | 1.80 m. | 1.682 | 6.3 | 7.0 | 23 °C | 10 cm. |
| | | | | 1.693 | 6.25 | 7.0 | 23 °C | |
| 19 | 17 X 74 | 13:06 | 1.20 m. | 2.119 | 7.2 | 7.0 | 23 °C | 10 cm. |
| | | | | 1.651 | 7.2 | 7.1 | 24 °C | |
| 20 | 17 X 74 | 11:55 | 1.00 m. | 1.506 | 7.6 | 7.0 | 24 °C | 10 cm. |
| | | | | 1.520 | 9.1 | 7.0 | 24.5°C | |

OTOÑO

UNIDADES

[O₂] ppm
 [SALINIDAD] ‰

TABLA 4

CUADRO HIDROLOGICO

1er MUESTREO

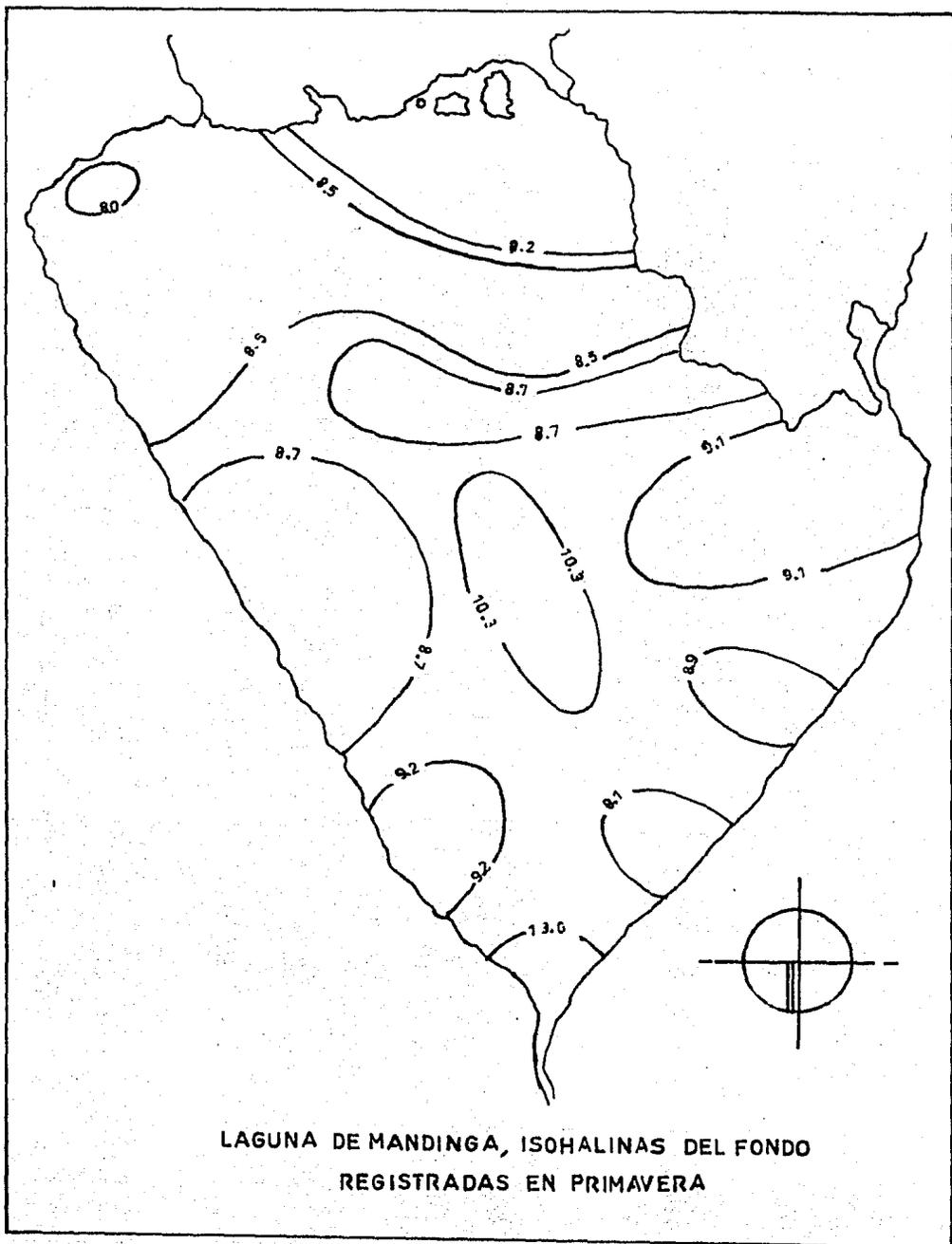
| ESTACION No. | FECHA | HORA | PROFUND. | SALINIDAD | O ₂ DISUELTTO | pH | TEMP. AGUA | TURBIEDAD |
|--------------|---------|-------|----------|-----------|--------------------------|------|------------|-----------|
| 1 | 21 I 74 | 10:30 | 1.00 m. | 4.727 | 6.8 | 6.4 | 27 °C | 50 cm. |
| | | | | 4.877 | 6.7 | 6.3 | 26 °C | |
| 2 | 21 I 74 | 11:05 | 1.30 m. | 4.719 | 6.15 | 6.2 | 27 °C | 60 cm. |
| | | | | 4.816 | 3.3 | 6.2 | 27 °C | |
| 3 | 22 I 74 | 12:23 | 1.00 m. | 4.418 | 6.10 | 6.15 | 28 °C | 20 cm. |
| | | | | 4.478 | 5.4 | 6.15 | 29 °C | |
| 4 | 21 I 74 | 11:50 | 1.50 m. | 4.763 | 7.5 | 6.4 | 27 °C | 50 cm. |
| | | | | 4.916 | 6.2 | 6.4 | 27 °C | |
| 5 | 22 I 74 | 11:40 | 1.60 m. | 4.516 | 5.9 | 6.6 | 27 °C | 45 cm. |
| | | | | 4.568 | 7.1 | 6.5 | 27.5 °C | |
| 6 | 22 I 74 | 11:58 | 1.30 m. | 4.4305 | 6.5 | 6.3 | 28 °C | 45 cm. |
| | | | | 4.452 | 6.0 | 6.2 | 27 °C | |
| 7 | 21 I 74 | 12:15 | 1.60 m. | 4.701 | 6.4 | 6.4 | 27 °C | 40 cm. |
| | | | | 4.703 | 6.2 | 6.4 | 28 °C | |
| 8 | 22 I 74 | 11:15 | 2.00 m. | 4.597 | 5.7 | 6.3 | 27.5 °C | 45 cm. |
| | | | | 4.587 | 6.3 | 6.5 | 27.5 °C | |
| 9 | 22 I 74 | 10:55 | 1.80 m. | 4.3645 | 7.0 | 6.5 | 27.5 °C | 50 cm. |
| | | | | 4.370 | 5.3 | 6.0 | 27.5 °C | |
| 10 | 22 I 74 | 10:40 | 1.60 m. | 4.326 | 5.0 | 6.35 | 27.5 °C | 50 cm. |
| | | | | 4.3305 | 6.1 | 6.55 | 27.5 °C | |
| 11 | 21 I 74 | 12:51 | 1.00 m. | 4.319 | 7.8 | 6.2 | 27.5 °C | 35 cm. |
| | | | | 4.322 | 7.1 | 6.3 | 27 °C | |
| 12 | 21 I 74 | 13:19 | 1.50 m. | 4.224 | 6.8 | 6.2 | 27 °C | 40 cm. |
| | | | | 4.231 | 7.1 | 6.5 | 27 °C | |
| 13 | 21 I 74 | 13:45 | 1.70 m. | 4.333 | 9.4 | 6.5 | 27 °C | 50 cm. |
| | | | | 4.403 | 6.8 | 6.7 | 27.5 °C | |
| 14 | 22 I 74 | 10:15 | 1.60 m. | 4.3655 | 6.5 | 6.35 | 27 °C | 40 cm. |
| | | | | 4.323 | 6.5 | 6.6 | 27 °C | |
| 15 | 21 I 74 | 16:47 | 1.00 m. | 3.931 | 7.55 | 6.2 | 27 °C | 30 cm. |
| | | | | 3.973 | 6.8 | 6.5 | 27.5 °C | |
| 16 | 21 I 74 | 14:10 | 1.50 m. | 4.176 | 5.9 | 6.5 | 27.5 °C | 50 cm. |
| | | | | 4.179 | 4.8 | 6.5 | 28 °C | |
| 17 | 21 I 74 | 15:18 | 1.50 m. | 4.095 | 6.8 | 5.9 | 29 °C | 40 cm. |
| | | | | 4.098 | 6.6 | 5.8 | 28 °C | |
| 18 | 21 I 74 | 15:50 | 1.50 m. | 4.136 | 6.6 | 6.2 | 28 °C | 35 cm. |
| | | | | 4.143 | 5.7 | 6.1 | 28.5 °C | |
| 19 | 21 I 74 | 16:28 | 1.00 m. | 3.839 | 7.0 | 6.4 | 27 °C | 30 cm. |
| | | | | 3.870 | 5.3 | 6.0 | 27.5 °C | |
| 20 | 21 I 74 | 14:42 | 1.50 m. | 3.741 | 10.3 | 6.5 | 29 °C | 30 cm. |
| | | | | 3.745 | 6.75 | 6.5 | 28 °C | |

INVIERNO

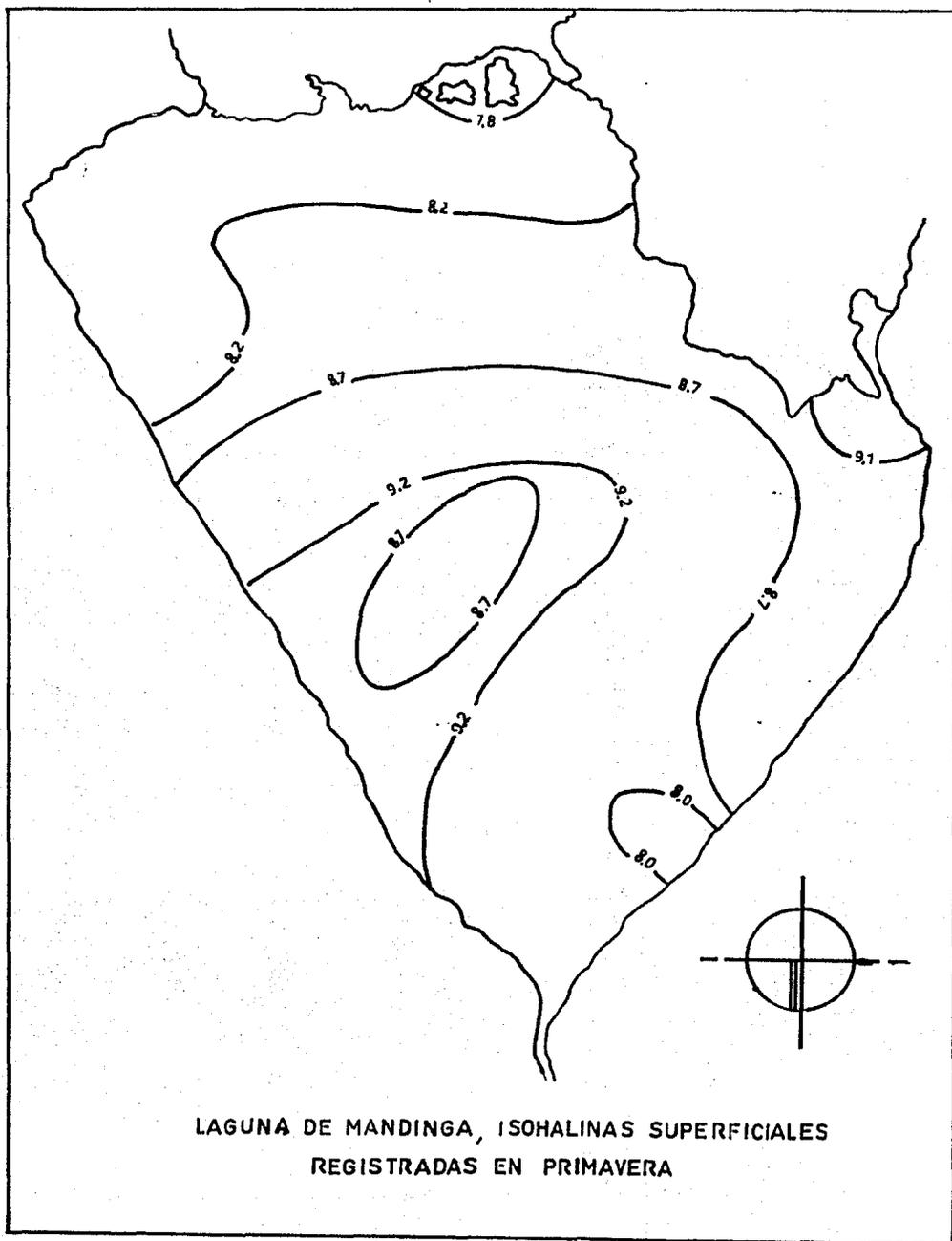
UNIDADES

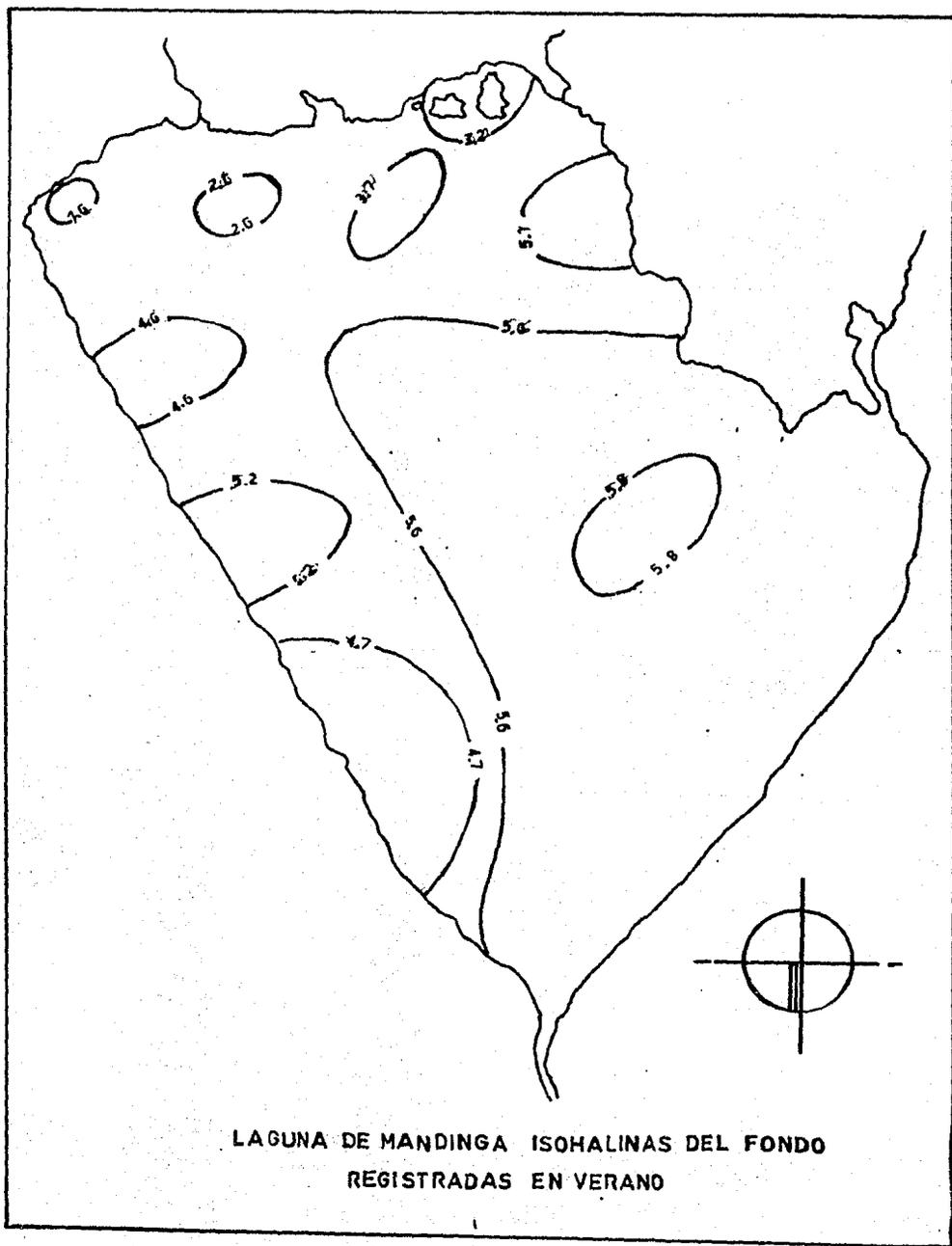
[O₂] ppm.

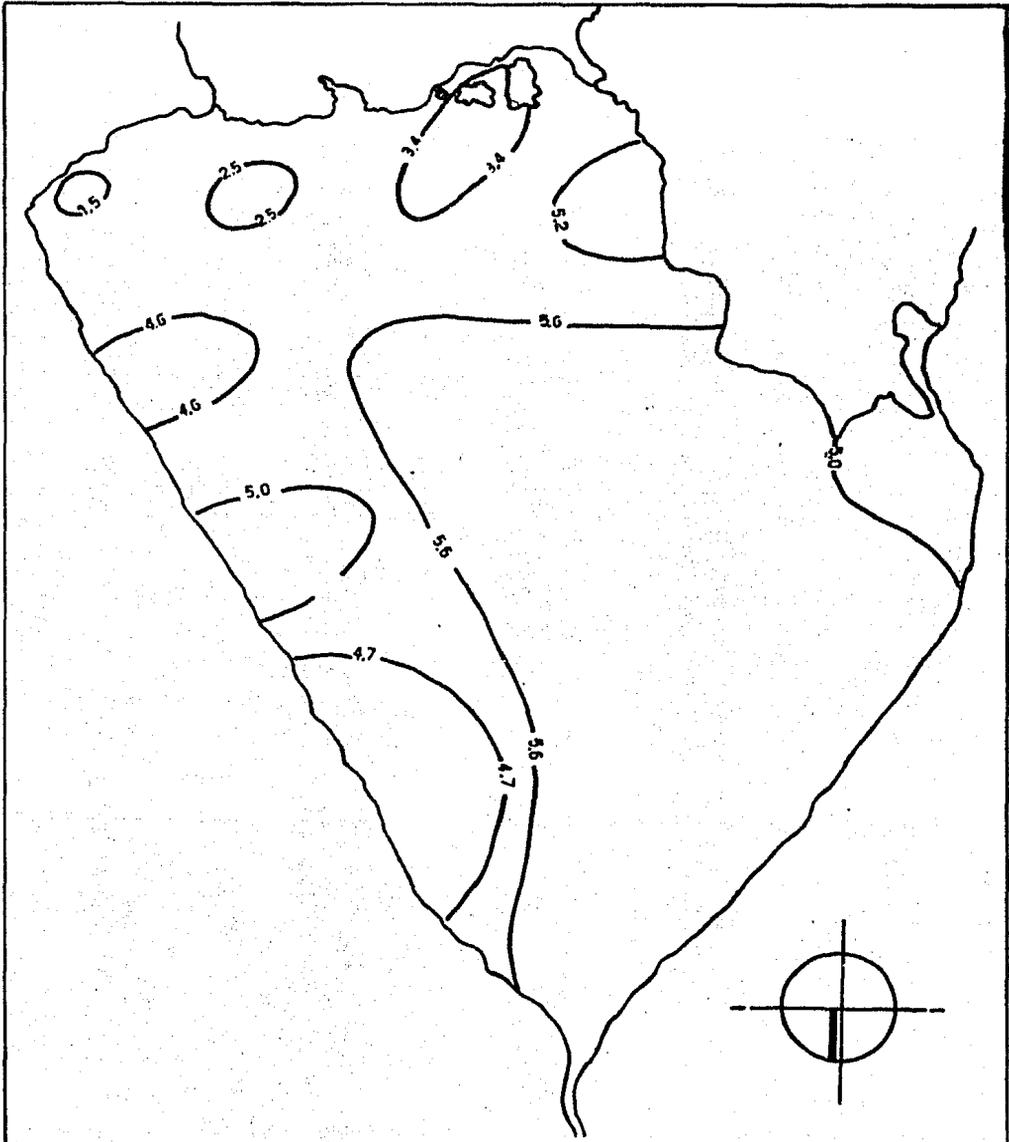
[SALINIDAD] ‰



LAGUNA DE MANDINGA, ISOHALINAS DEL FONDO
REGISTRADAS EN PRIMAVERA

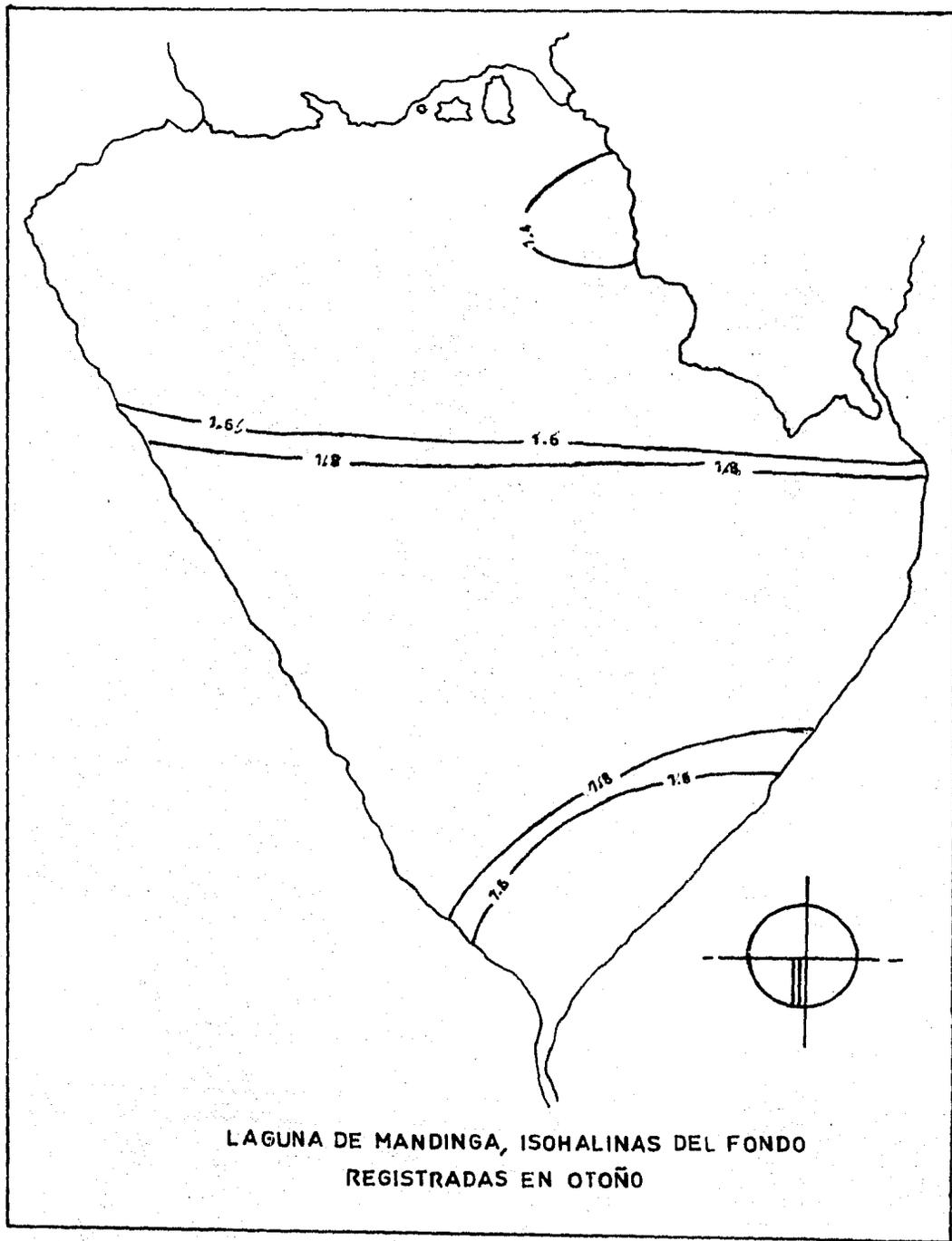






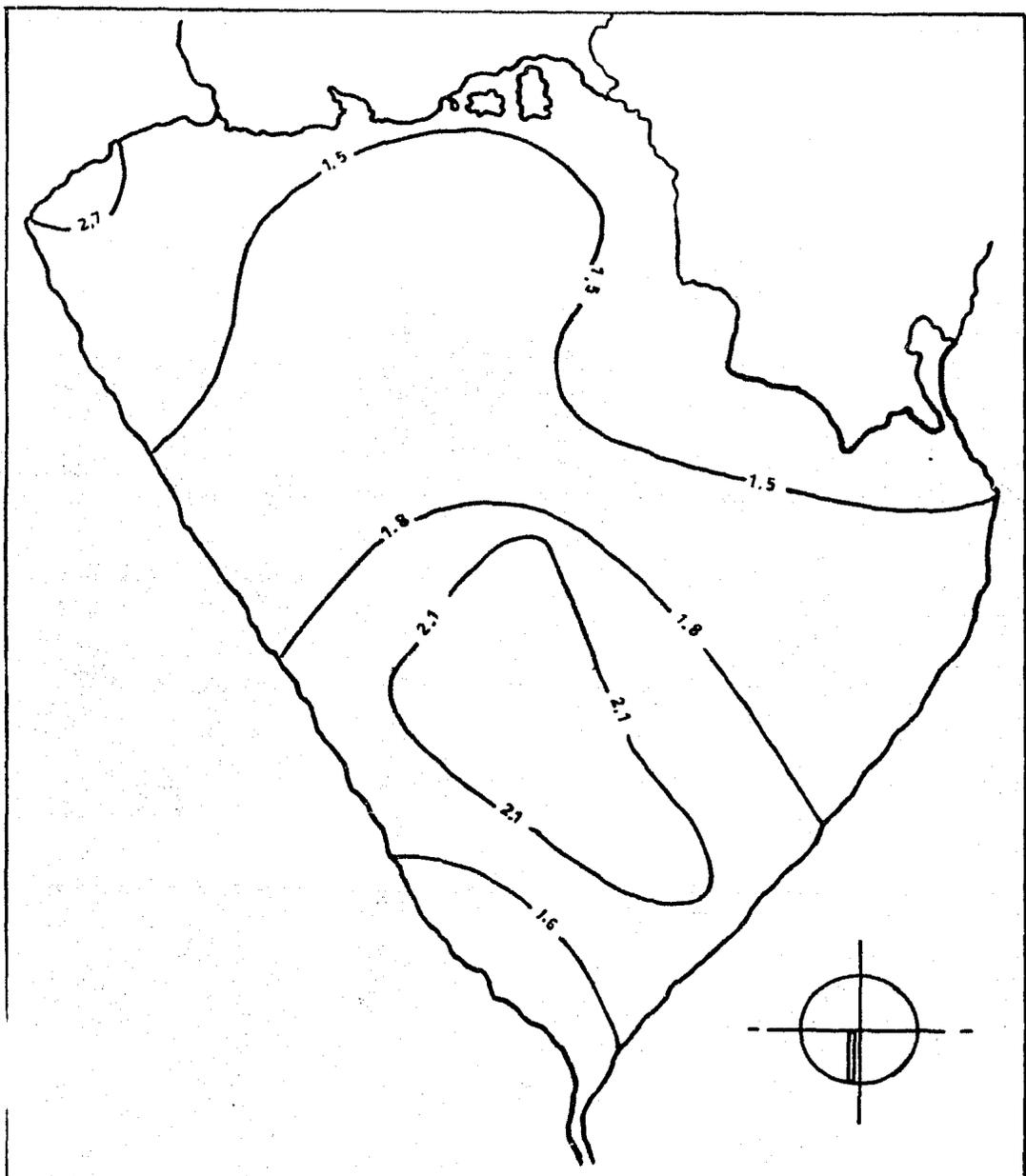
LAGUNA DE MANDINGA, ISOHALINAS SUPERFICIALES REGISTRADAS EN EL VERANO

6

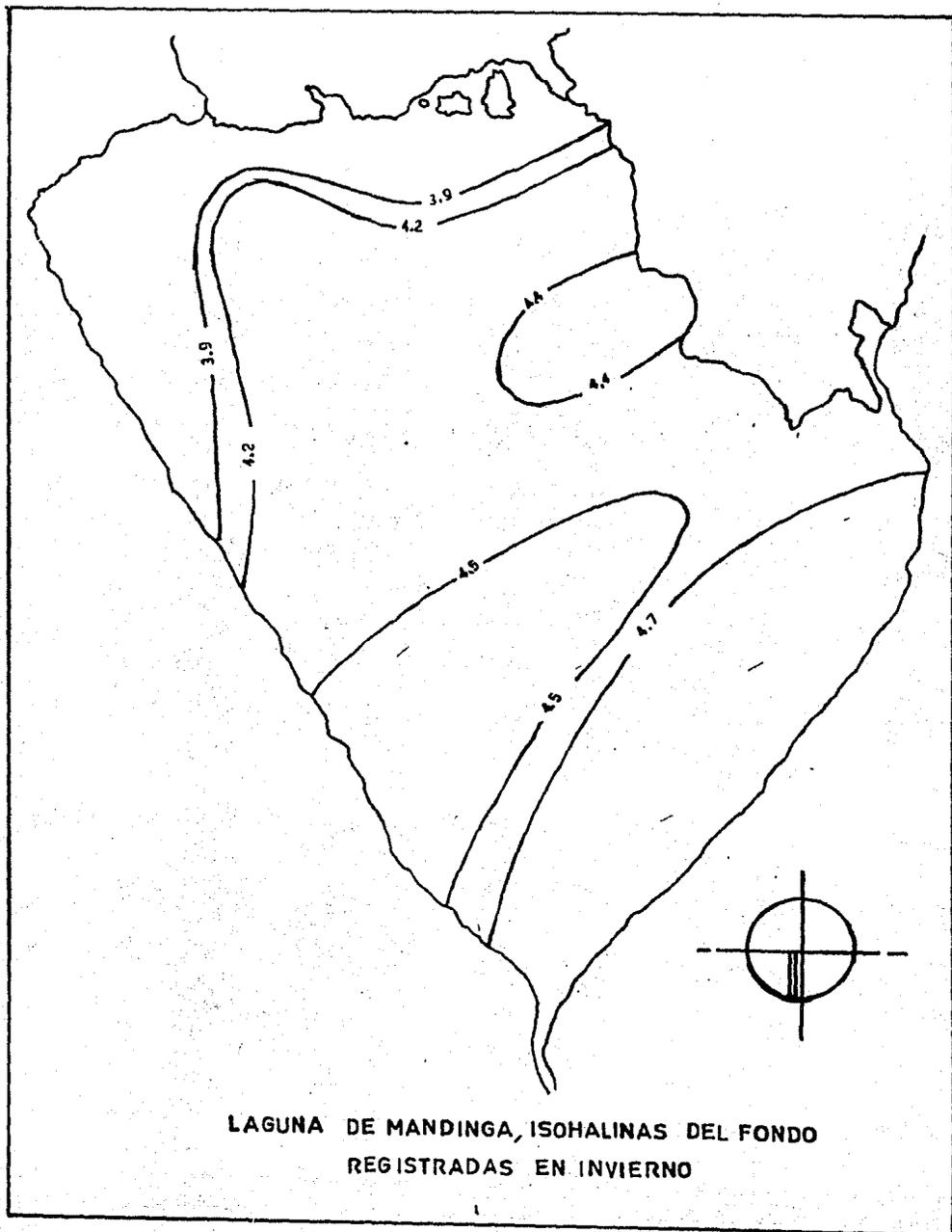


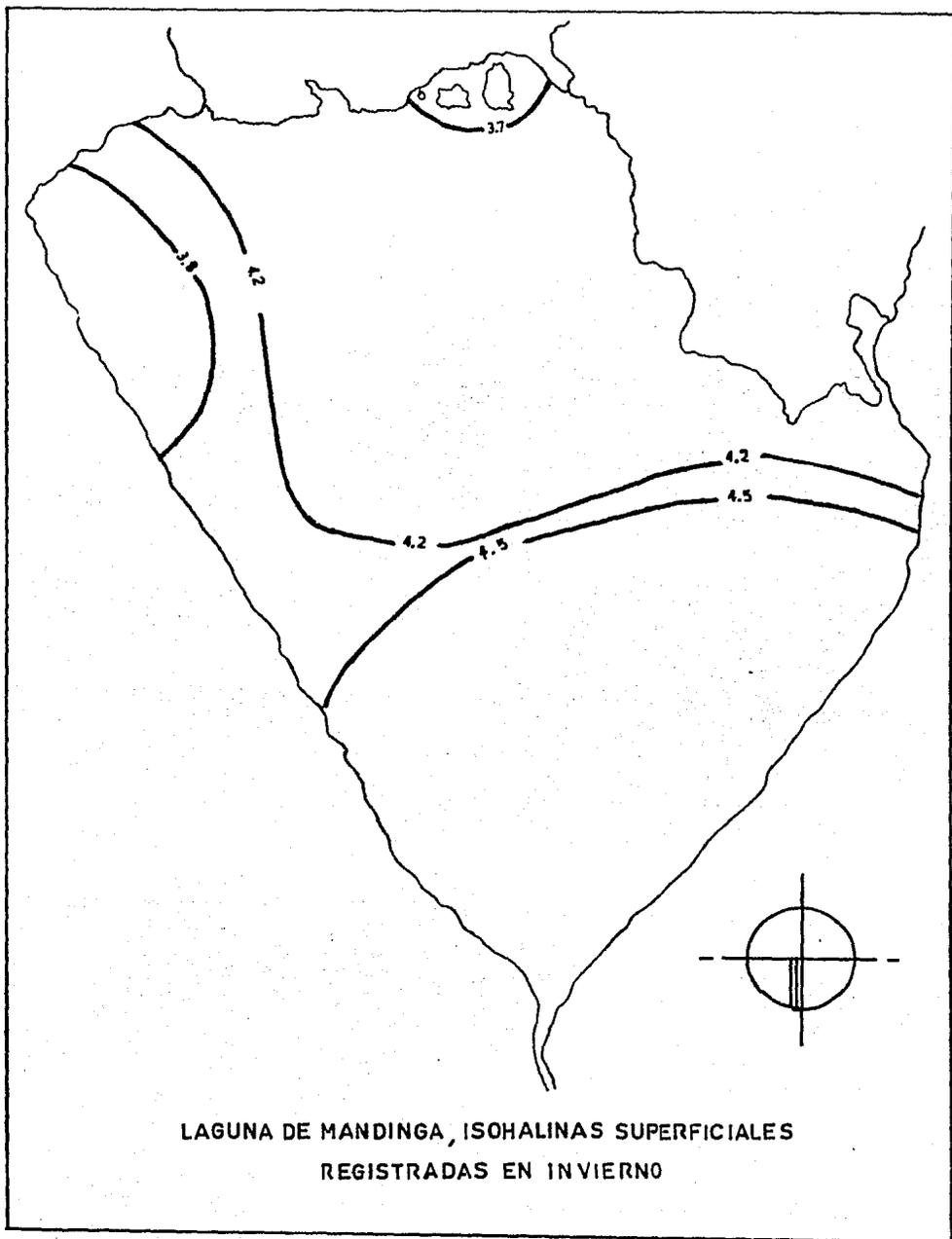
LAGUNA DE MANDINGA, ISOHALINAS DEL FONDO
REGISTRADAS EN OTOÑO

52



LAGUNA DE MANDINGA ISOHALINAS SUPERFICIALES
REGISTRADAS EN OTOÑO





VARIACION DE LA SALINIDAD EN LA LAGUNA DE MANDINGA, VERACRUZ.

SUPERFICIE

Máxima= 4.7

Mínima= 3.7

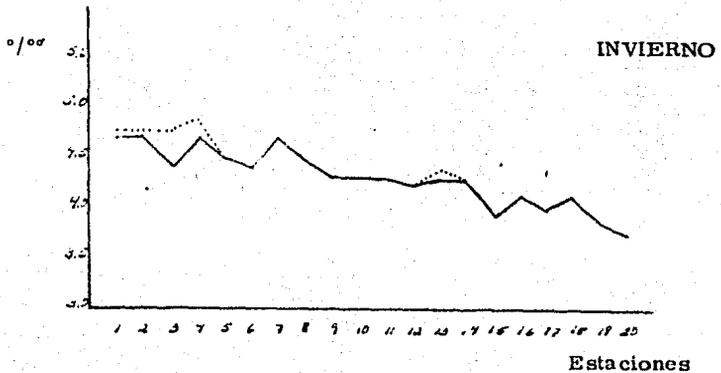
Media = 4.5

FONDO

Máxima= 4.9

Mínima= 3.7

Media= 4.3



SUPERFICIE

Máxima= 5.7

Mínima= 1.5

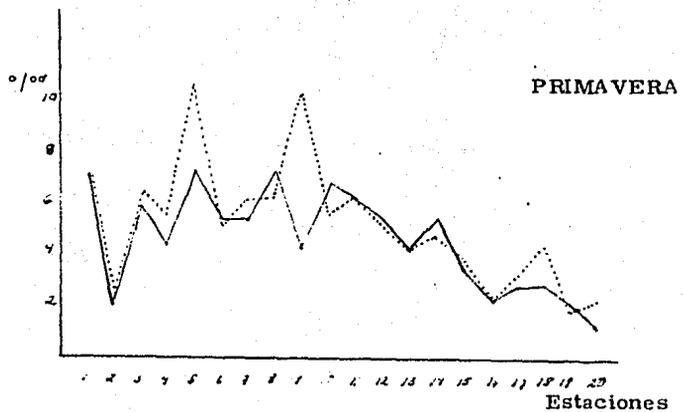
Media= 4.8

FONDO

Máxima= 2.0

Mínima= 1.4

Media= 1.7



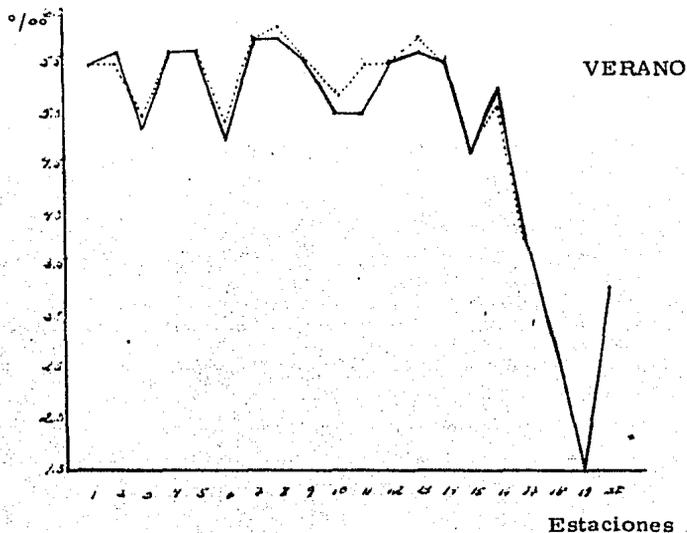
VARIACION DE LA SALINIDAD EN LA LAGUNA DE MANDINGA, VERACRUZ.

SUPERFICIE

Máxima = 5.7
 Mínima = 1.5
 Media = 4.8

FONDO

Máxima = 5.8
 Mínima = 1.6
 Media = 4.8

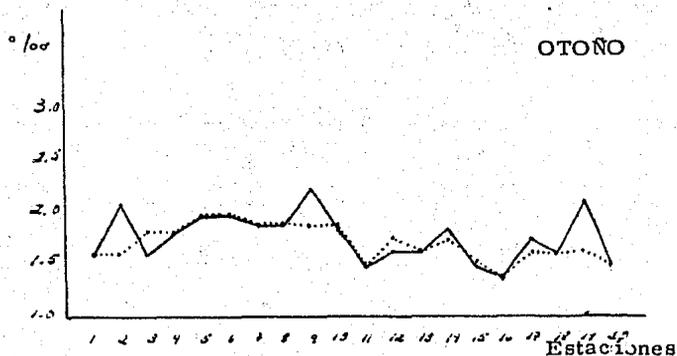


SUPERFICIE

Máxima = 2.2
 Mínima = 1.4
 Media = 1.7

FONDO

Máxima = 2.0
 Mínima = 1.4
 Media = 1.7



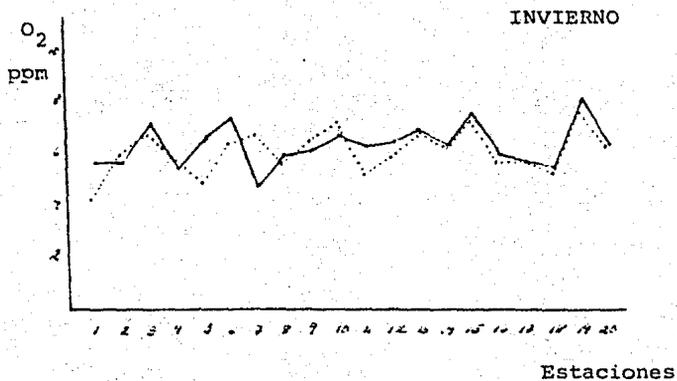
VARIACION DEL O₂ EN LA LAGUNA DE MANDINGA
VEPACRUZ

SUPERFICIE

Máxima= 10.3
Mínima= 5.0
Media= 6.8

FONDO

Máxima= 7.1
Mínima= 3.3
Media= 6.1

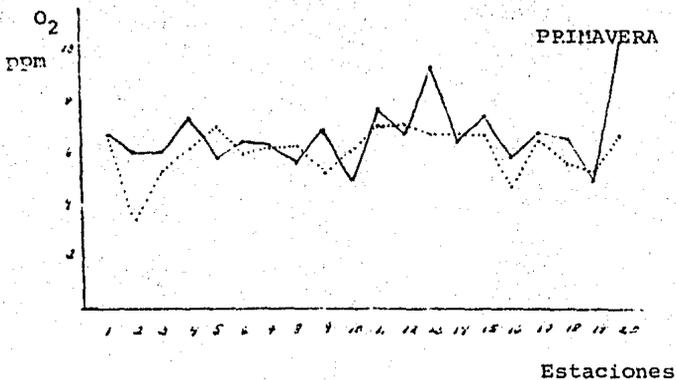


SUPERFICIE

Máxima= 8.1
Mínima= 5.5
Media= 6.4

FONDO

Máxima= 7.8
Mínima= 4.4
Media= 6.4



VARIACION DEL O₂ EN LA LAGUNA DE MANDINGA

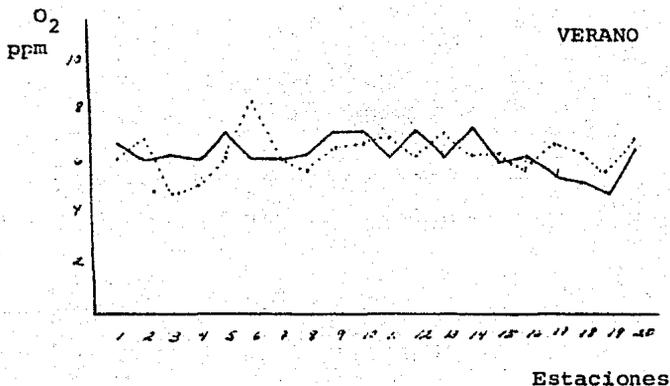
VERACRUZ

SUPERFICIE

Máxima= 7.1
Mínima= 4.6
Media= 6.1

FONDO

Máxima= 8.3
Mínima= 4.6
Media= 6.1

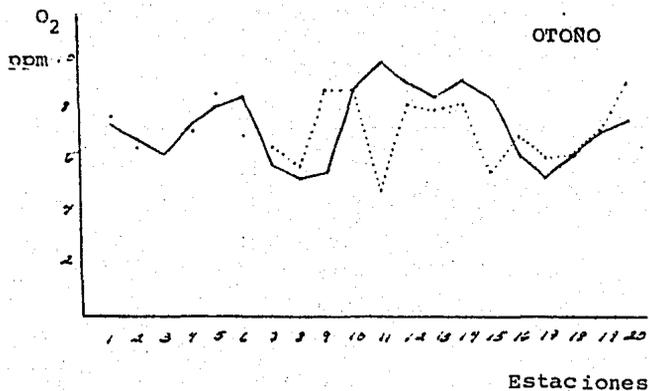


SUPERFICIE

Máxima= 9.9
Mínima= 5.3
Media= 7.3

FONDO

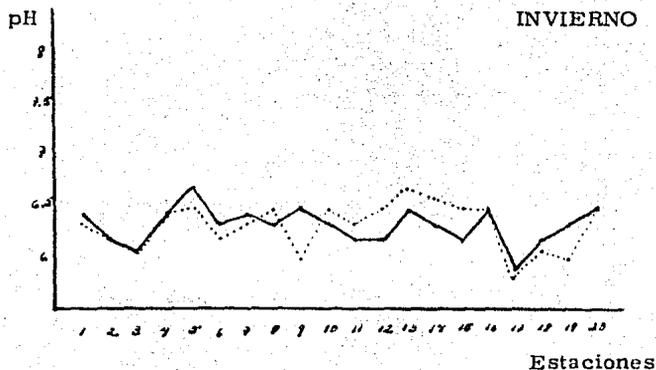
Máxima= 9.1
Mínima= 4.9
Media= 7.2



VARIACION DEL pH EN LA LAGUNA DE MANDINGA,
VERACRUZ.

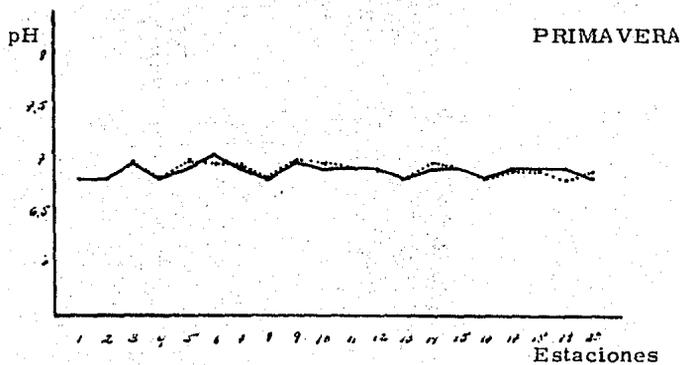
SUPERFICIE
Máxima= 6.6
Mínima= 5.9
Media= 6.3

FONDO
Máxima= 6.7
Mínima= 5.8
Media= 6.3



SUPERFICIE
Máxima= 7.1
Mínima= 6.8
Media= 6.8

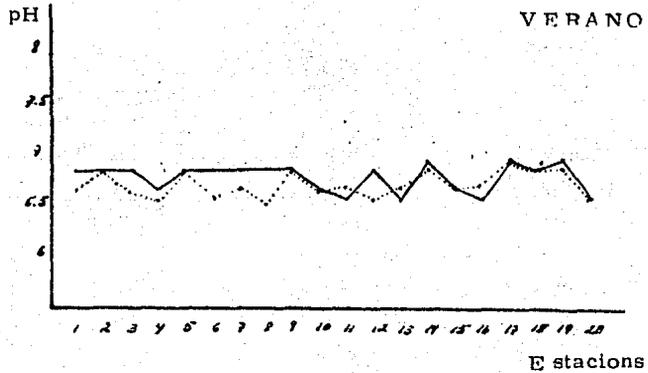
FONDO
Máxima= 7.0
Mínima= 6.8
Media= 6.8



VARIACION DEL pH EN LA LAGUNA DE MANDINGA,
VERACRUZ

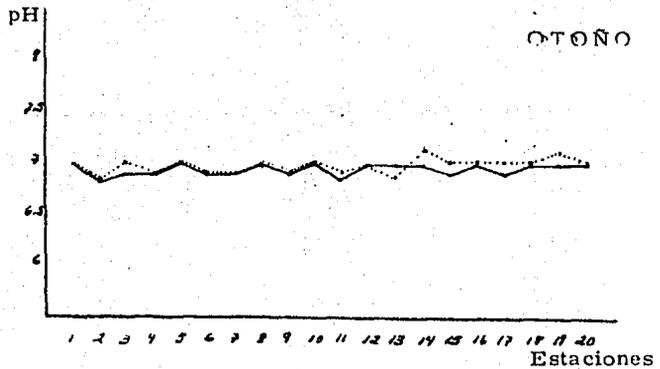
SUPERFICIE
Máxima= 6.9
Mínima= 6.6
Media = 6.7

FONDO
Máxima= 6.9
Mínima= 6.5
Media = 6.7

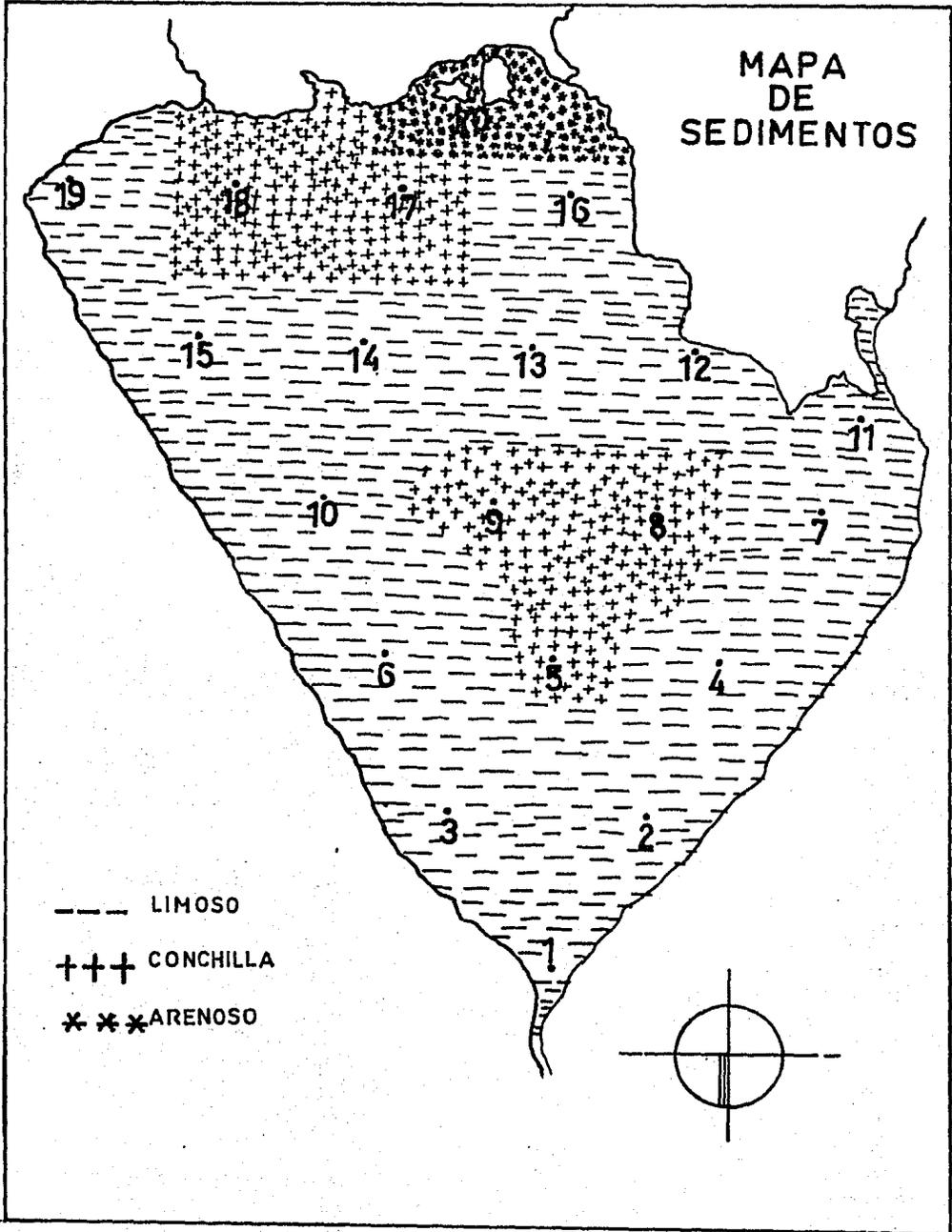


SUPERFICIE
Máxima= 7.0
Mínima= 6.8
Media = 6.9

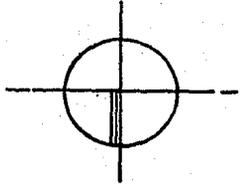
FONDO
Máxima= 7.1
Mínima= 6.8
Media = 6.9



MAPA DE SEDIMENTOS



- LIMOSO
- +++ CONCHILLA
- * * * ARENOSO



5.2 ESPECIES ENCONTRADAS

5.2.1 SISTEMÁTICA Y DESCRIPCIÓN

El criterio seguido en este trabajo, es el que considera a los dinoflagelados como miembros del subreino Protozoa, Phylum Sarcomastigophora, de acuerdo a la clasificación propuesta por Levine et al (1980).

Phylum Sarcomastigophora Honigberg y Balamuth, 1963, protozoarios que presentan flagelos, pseudópodos o ambos tipos de organoides locomotores; núcleo de tipo único, excepto en los Foraminiferida heterocariónticos; generalmente no presentan formación de esporas, cuando existe sexualidad es esencialmente singámica.

-Subphylum Mastigophora Diesing, 1866

Con uno o más flagelos presentes en el trofozoide, solitarios o coloniales, reproducción asexual básicamente por división binaria simetrogénica; la reproducción sexual es desconocida en muchos grupos; la nutrición puede ser fototrófica, heterotrófica o ambas.

Clase Phytomastigophorea Calkins, 1909

Generalmente presentan cromatóforos, por lo menos en alguna etapa de su vida; con uno o dos flagelos salientes; formas amiboides frecuentes en algunos grupos, la reproducción sexual sólo se conoce, con certeza, en algunos órdenes; la mayoría de vida libre.

Orden Dinoflagellida Bütschli, 1885

Dos flagelos, típicamente uno transversal y uno tráctil; cuerpo usualmente surcado, transversal y longitudinalmente formando el cíngulo y el surco, cada uno con un flagelo; cromatóforos generalmente amarillos o pardo oscuro, ocasionalmente verdes o azul verdoso; muchas especies tecadas; sustancias de reserva, almidón y lípidos; células aplanadas o con una simetría compleja con depresiones transversales y ventrales, frecuentemente armadas con placas celulósicas.

Familia Gymnodiniidae Schutt, 1896

Con un cinturón variable de 1/2 a 1 vuelta alrededor del cuerpo, sulcus usualmente extendido desde la parte cercana del apex a la parte cercana del antiapex, pudiendo presentarse también enrollado, sin tentáculos y ocelos. Las púsulas pueden estar presentes, abriéndose entre los poros flagelares. El citoplasma puede contener cromatóforos y otros pigmentos o presentar coloración propia, este citoplasma puede estar

dividido en dos partes, la externa (ectoplasma) y la interna (endoplasma). La superficie del cuerpo presenta estrías.

Individuos de agua dulce, salobre o salada; oceánicos, nerfíticos o litorales.

Género Amphidinium Claparede y Lachmann, 1858

Cuerpo usualmente comprimido dorso-ventralmente, algunas veces lateralmente. Sulcus extendiéndose del cinturón al hipocono o invadiendo el epicono, generalmente asimétrico. Púsculas a veces presentes. Citoplasma coloreado, con o sin cromatóforos. Superficie lisa o con finas estrías, surcos o arrugas. La cutícula exterior puede ser gruesa especialmente en aquellas formas que son comprimidas lateralmente. Marinos, dulceacuícolas y salobres. Oceánicos, nerfíticos o litorales; de aguas calientes o frías.

Las especies de este género son, en su mayoría, formas de la playa, pero algunas, que son las de mayor tamaño, son pelágicas. Muchas viven en la arena entre la zona de mareas. Las especies se dividen en 3 grupos: formas comprimidas dorsoventralmente, redondeadas en secciones y lateralmente comprimidas.

Amphidinium sphenoides Wulff, 1916

Lámina II fig. (1)

Tamaño promedio: longitud 40 micras, diámetro 14 micras
 Cuerpo en forma de huso; epicono triangular, más pequeño que el hipocono también triangular, apex y antiapex agudo; cinturón delgado y hundido; sulcus pequeño.

Género Gymnodinium, Kofoid y Swezy, 1925

El cinturón puede ser un círculo completo alrededor del cuerpo o hendido, dejando el desplazamiento espiral poco después de la quinta parte de la medida total del cuerpo; usualmente cerca del centro pero más atrás que en Amphidinium. El sulcus puede extenderse desde el apex hasta el antiapex o quizás muy corto en el epicono e hipocono, o en ambos. Núcleo generalmente central o posterior. Púsculas en ocasiones presentes y a veces fusionadas. Sin nematocistos u ocelos. Citoplasma sin color, con o sin cromatóforos. Algunas veces presentan gránulos de pigmentos. Superficie lisa, estriada, arrugada o surcada. La cutícula es usualmente muy delgada, tanto que se desvanece directamente en los hundimientos celulares. De aguas marinas, salobres o dulces, Pelágicos y litorales. Principalmente de aguas templadas.

Gymnodinium splendens Lebour, 1925

Lámina II, fig. (2)

Tamaño promedio: longitud 55 micras, diámetro 36 micras.

Cuerpo ovoide, comprimido dorsoventralmente, aplanado o cóncavo ventralmente, epicono e hipocono casi iguales; cinturón ligeramente marcado y desplazado, el poro anterior se une al sulcus y cinturón. El sulcus no se extiende en el epicono, expandiéndose posteriormente y profundamente hendido en el antiapex; flagelo longitudinal a lo largo del cuerpo, flagelo transversal cercano y circundando al cinturón. Núcleo sub-central ligeramente anterior. Cromatóforos grandes y alargados, en posición radial desde afuera del núcleo hacia la periferia, dejando el centro claro.

Género Gyrodinium Kofoid y Swezy, 1921

Cinturón que desciende en espiral hacia la derecha, desplazándose a más de una quinta parte del cuerpo. Sulcus longitudinal o con torción que se extiende desde el apex hasta el antiapex; más lejos, se une posteriormente con el cinturón formando el lazo antiapical. Núcleo generalmente cercano al centro. Púsculas en ocasiones presentes. Sin nematocistos. Superficie lisa o estriada. Cromatóforos raramente presentes. Nutrición generalmente holozoica. El enquistamiento entre su delgada pared es frecuente. De aguas templadas y tropicales.

Gyrodinium grave (Maunier, 1910) Kofoid y Swezy, 1921

Lámina II, fig. (3)

Tamaño promedio: longitud 60 micras, diámetro 20 micras.

Cuerpo grueso, elipsoidal, epicono sub-hemisférico, hipocono anchamente redondeado. Cinturón desplazado, formando una espiral descendente, ancho y profundamente marcado. Sulcus gravado al final del cinturón, Núcleo central, superficie cubierta con estriaciones longitudinales.

Familia Noctilucidae Saville Kent, 1880

Caracterizada por la presencia de un tentáculo más o menos móvil; sin ocelo. El tentáculo aparece en el área del sulcus y se extiende posteriormente. En Noctiluca es oscuro en las formas adultas pero es aparente en los estados en que parece un pequeño Gymnodinium.

Género Noctiluca Suriray, 1816

Cuerpo grande, siempre macroscópico, muy vacuolado, reniforme o esferoidal; sulcus muy hendido, flagelo longitudinal corto, flagelo transversal reducido a una proyección móvil. Tentáculo grande en la parte posterior final del sulcus; esporas múltiples, gymnodinoide.

Noctiluca miliaris Suriray, 1816

Lámina II, fig. (4)

Tamaño promedio: diámetro 350 micras.

De gran tamaño; esférica y translúcida, con un tentáculo grueso terminado en punta que sale del sulcus y va hacia atrás.

Sulcus profundo. Núcleo semicentral; presencia de muchas vacuolas en el citoplasma, éste con estrías radiales.

Ejemplares muy escasos.

Familia Peridiniidae Kafoid, 1909

Esferoides, ovoides-elipsoides, bicónicos o poliédricos, muy frecuentemente tricúspides. Epiteca redondeada o atenuada por un apex cilíndrico, en punta larga o corta, cerradas o abiertas. Cintura generalmente abierta a la derecha o izquierda, provisto o no de coloración. Surco longitudinal sin sobrepasar o sobrepasando un poco la cintura del frente, con o sin alerones. Hipoteca redondeada o con dos puntas, pudiendo alargarse en cuernos llenos de citoplasma y en muchas ocasiones con alerones.

Género Peridinium Ehrenberg, 1840

Varias ideas se han empleado para clasificar a los organismos considerados dentro del género Peridinium, la más aceptada es la propuesta por Jorgensen (1913), quien los divide primero de acuerdo al acomodo y forma de la primera placa apical, y segundo, (excluyendo Arohaepiridinium) de acuerdo al arreglo de las placas dorsales de la epiteca.

Peridinium divergens Ehrenberg, 1840

Lámina III, fig. (5)

Tamaño promedio: longitud 120 micras, diámetro 100 micras. Cuerpo ligeramente comprimido con un cuerno apical y dos cuernos antapicales huecos; anulus excavado y ligeramente fuera de lugar; los bordos del sulcus terminan en una prominencia que semejan espinas.

Peridinium depressum Barley, 1855

Lámina III, fig. (6)

Tamaño promedio: longitud 120 micras, diámetro 100 micras. Cuerpo ancho y dorsoventralmente aplanado; epiteca alargada en un gran cuerno apical; hipoteca con dos puntas largas antapicales cada una con la orilla del sulcus, cinturón dirigido hacia la izquierda. Teca generalmente reticulada.

Peridinium conicum Ostenfeld y Schmidt, 1901

Lámina IV, fig. (7)

Tamaño promedio: longitud 78.5 micras, diámetro 75.4 micras. Epiteca cónica, lados siempre derechos; hipoteca igual a la epiteca, con antiapex bicónico; cinturón liso, ligeramente cóncavo, sulcus liso que penetra dentro de la base, espinas ausentes, estrías intercalares generalmente anchas, teca finamente reticulada.

Peridinium pentagonum Gram, 1902

Lámina IV, fig. (8)

Tamaño promedio: longitud 78 micras, diámetro 82.5 micras
 Cuerpo asimétrico, pentagonal, contraído dorsoventralmente;
 epiteca cónica, hipoteca trapezoidal, márgenes rectos o cóncavos, base también recta o cóncava. Cinturón hundido, ligeramente dirigido hacia la izquierda; sulcus angosto y corto, no llega hasta el extremo antapical de la hipoteca.

Citoplasma con abundantes cromatóforos.

Peridinium granii Ostefeld, 1906

Lámina V, fig. (9)

Tamaño promedio: longitud 95 micras, diámetro 73.5 micras
 Cuerpo ancho y redondeado, epiteca cónica con un cuerno apical. Hipoteca cónica con dos cuernos antiapicales, los que son divergentes, estos pueden ser reemplazados por espinas; cinturón fuera de su lugar, hundido con bordes moderados; sulcus variable, con bordes moderados.

Citoplasma contraído y con abundancia de cromoplastos.

Peridinium cerasus Paulsen, 1907

Lámina V, fig. (10)

Tamaño promedio: longitud 39.6 micras, diámetro 35 micras

Cuerpo esférico con un cuerno apical bastante conspicuo; cinturón dirigido ligeramente a la derecha; dos espinas antiapicales a los lados del sulcus pero asimétricamente destacando de él. Teca con puntos.

Peridinium breve Paulsen, 1907

Lámina VI, fig. (11)

Tamaño promedio: longitud 60 micras, diámetro 55 micras

Cuerpo redondeado, lados irregulares; cuerno apical corto; hipoteca redondeada, base ligeramente hendida; cinturón dirigido a la derecha y ligeramente hundido; sulcus ancho con orillas inconspicuas que terminan en pequeñas espinas.

Peridinium murrayi Kofoid, 1911

Lámina VI, fig. 12

Tamaño promedio: longitud 180 micras, diámetro 86 micras

De gran talla, el cuerno apical tan largo como el cuerpo; cuernos antapicales muy grandes y divergentes. Cintura angosta y ligeramente oblicua.

Peridinium oceanicum (Van hoeffen, 1897); Paulsen, 1908

Lámina VII, fig. 13

Tamaño promedio: longitud 100 micras, diámetro 70 micras

Semejante a P. depressum pero más alargado y menos deprimido; cuernos apical y antapical muy desarrollados, márgenes cóncavas, ornamentación reticulada.

Pyrophacus horologicum (Stein, 1883), Paulsen 1908

Lámina VII, fig. 14

Tamaño promedio: diámetro 140 micras

Forma bicóncava, completamente aplanado en sentido apical-
-antapical. Cintura corta: sulcus muy corto. Paredes delgadas y transparentes, ornamentación de finos poros.

Familia Gonyaulaxidae

Forma muy variable. La depresión de la epiteca prolongada al cinturón longitudinalmente hasta el apex.

Género Gonyaulax Diesing, 1866

Forma variable. Cinturón casi ecuatorial, desplazando de la mitad a siete veces su propio ancho, a veces con una ligera saliente. Surco longitudinal ocupando la pared del área.

Gonyaulax polygrama Stein (1883); Paulsen 1908

Lámina VII, fig. 15

Tamaño promedio: longitud 46 micras, diámetro 30 micras

Especie pequeña, ovalada, con márgenes angulosos. Teca formada por placas. Ornamentación de gruesas estrías.

Familia Ceratidae Schütt,

Cuerpo generalmente piramidal o fusiforme, visto de frente, convexo dorsoventralmente y cóncavo ventralmente, con dos

cuernos, uno apical generalmente largo, abierto en su extremo.

Género Ceratium Schrank,

Dos o tres espinas antapicales abiertas o cerradas. Cinturón cerrado o abierto subecuatorialmente. Sus dos extremidades se atenúan en una basta depresión ventral, arqueando en la parte superior. Su margen derecho conduce a un pequeño embudo donde se alarga.

Ceratium fusus (Ehrenberg 1833) Dujardin, 1841

Tamaño promedio: longitud 365 micras, diámetro 20.5 micras
Formas medianas o pequeñas. Epiteca larga que se hace angosta gradualmente hasta un cuerno apical cilíndrico o ligeramente aguda dorsalmente y derecha; hipoteca en forma de huso, la porción derecha antapical es larga, ligeramente curvada raramente derecha, antapicalmente recto, espina derecha rudimentaria o ausente. Núcleo desplazado hacia la epiteca.

Ceratium fulcatum Jorgensen, 1920

Lámina VIII, fig. (16)

Tamaño promedio: longitud 200 micras, diámetro 15.5 micras
Cuerpo en forma de huso, cuernos apical y antapical izquierdos curvados cerca de los dos tercios de su tamaño total, el antapical derecho pequeño.

Ceratium furca (Ehrenberg, 1883) Clàparede y Lachmann, 1861-1868

Lámina VIII, Fig. (17)

Tamaño promedio: longitud 180 micras, diámetro 34.5 micras
Cuerpo alargado; la epiteca se continua gradualmente con el cuerno apical que es de tamaño medio; hipoteca con el margen inferior oblicuo. Cuernos antapicales desiguales, el izquierdo casi del doble del tamaño del derecho. Ornamentación rugosa; núcleo desplazado hacia la epiteca.

Ceratium fusus (Ehrenberg 1833) Dujardin, 1841

Lámina VIII, fig. (18)

Tamaño promedio: longitud 365 micras, diámetro 205 micras, Formas medianas o pequeñas. Epiteca larga que se hace angosta gradualmente hasta un cuerno apical cilíndrico o ligeramente aguda dorsalmente y derecha; hipoteca en forma de huso, la porción derecha antapical es larga, ligeramente curvada raramente derecha, antapicalmente recto, espina derecha rudimentaria o ausente. Núcleo desplazado hacia la epiteca.

Ceratium pentagonum Gourret, 1883

Lámina VIII, fig. (19)

Tamaño promedio: longitud 270 micras, diámetro 92 micras
Cuerpo pentagonal, usualmente con las suturas de las placas muy claras, cuerno apical largo o corto, cuernos antapicales cortos terminados en punta.

5.2.2 ESPECIES IDENTIFICADAS

- Familia Gymnodiniidae
- Género Amphidinium
*Amphidinium sphenoides
- Género Gymnodinium
Gymnodinium splendens
- Género Gyrodinium
*Gyrodinium grave
- Familia Noctilucidae
- Género Noctiluca
Noctiluca miliaris
- Familia Peridiniidae
- Género Peridinium
Peridinium divergens
Peridinium depressum
Peridinium conicum
Peridinium pentagonum
Peridinium granii
Peridinium cerasus
*Peridinium breve
Peridinium murrayi
Peridinium oceanicum
Pirophacus horologicum

Familia Gonyaulaxidae
Género Gonyaulax
Gonyaulax poligrama

Familia Ceratidae
Género Ceratium
Ceratium fusus
Ceratium furca
Ceratium pentagonum
*Ceratium fulcatum

*Especies no reportadas con anterioridad para México.

5.2.3 D I S T R I B U C I Ó N D E E S P E C I E S

DISTRIBUCION DE ESPECIES

1ER MUESTREO

ESTACIONES DE MUESTREO

INVIERNO

| ESPECIES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| AMPHIDINIUM SPHENOIDES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GYMNODINIUM SPLENDENS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GYRODINIUM GRAVE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NOCTILUCA MILLIARIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM DIVERGENS | | | | | * | | | * | * | | | | | * | | | * | | | |
| PERIDINIUM DEPRESUM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM CONICUM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM PENTAGONUM | * | | | | * | | | | | | | | | * | | | | | | |
| PERIDINIUM GRANII | * | | | | * | | | * | * | * | | * | | | * | | | | | |
| PERIDINIUM CERASUS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM BREVE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM MURRAYI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM OCEANICUM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PYROPHACUS HOLOGICUM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GONYAULAX POLIGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CERATIUM EUSIS | * | | * | * | * | | | * | * | | | | | | * | | | | | * |
| CERATIUM FURCA | * | | | * | * | | | | | * | * | | | | * | | | | | |
| CERATIUM PENTAGONUM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CERATIUM FILCATUM | | | | | | | | | | | | | | * | | | | | | |

48

* POCO ABUNDANTE
 ** MUY ABUNDANTE

DISTRIBUCION DE ESPECIES
ESTACIONES DE MUESTREO

2º MUESTREO
PRIMAVERA

| ESPECIES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|------------------------|---|---|---|---|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| AMPHIDINIUM SPHENOIDES | | | | | | | | * | * | | | | | | | | | | | * |
| GYMNODINIUM SPLENDENS | | | * | | * | | | | | | | | * | | | | | * | | |
| GYRODINIUM GRAVE | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NOCTILUCA MILIARIS | | | | | | | | | | | | | | * | | | | | | |
| PERIDINIUM DIVERGENS | * | | | * | * | | | * | ** | | | | | ** | * | | * | * | | |
| PERIDINIUM DEPRESUM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM CONICUM | | | | | | | * | * | | * | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM PENTAGONUM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM GRANII | * | | | | * | * | | ** | | | | | | * | ** | | | * | | |
| PERIDINIUM CERASUS | * | | | | | * | | | * | * | * | | | | * | * | | | | |
| PERIDINIUM BREVE | * | | | | | | | | * | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM MURRAYI | | | * | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM OCEANICUM | * | | | | * | | | * | * | | | | * | * | | | | | | |
| PYROPHACUS HOROLOGICUM | | | | | * | | | * | * | | | | | | | | | | | |
| GONYAULAX POLIGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CERATIUM FUSUS | * | * | | * | * | * | | | * | * | | | ** | ** | * | | * | | | |
| CERATIUM FURCA | * | * | | * | ** | * | | | * | * | | | ** | ** | * | | * | * | | |
| CERATIUM PENTAGONUM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CERATIUM FULCATUM | | | | | | | | | * | | | | * | * | | | * | | | |

49

* POCO ABUNDANTE
** MUY ABUNDANTE

DISTRIBUCION DE ESPECIES

ESTACIONES DE MUESTRÉO

3ER. MUESTRÉO

VERANO

| ESPECIES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|------------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| AMPHIDIUM SPHENOIDES | | | | | | | | * | * | | | | * | | | | | | | |
| GYMNODINIUM SPLENDENS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GYRODINIUM GRAVE | | | | | * | | | * | * | | | | | | | | | | | |
| NOCTILUCA MILIARIS | | | | | * | | | | * | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM DIVERGENS | * | | | | ** | | * | ** | | | * | * | * | * | | | * | | | |
| PERIDINIUM DEPRESUM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM CONICUM | | | | * | * | | | | | | | | * | | | | | | | * |
| PERIDINIUM PENTAGONUM | | | | | | | | | | | | | * | | | | * | | | |
| PERIDINIUM GRANII | * | * | * | | ** | | | | | | | | | * | | ** | * | | | |
| PERIDINIUM CERASUS | | | | | | | | | * | | | | ** | ** | | | | | | * |
| PERIDINIUM BREVE | | | | | | | | * | * | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM MURRAYI | | | | | * | | | * | * | | | * | | | | | | | | |
| PERIDINIUM OCEANICUM | | * | * | | ** | * | | ** | ** | | | | * | * | | | * | | | |
| PYROPHACUS HOROLOGICUM | * | * | | | * | * | | | * | * | | | | | | | | | | |
| GONYAULAX POLIGRAMA | | | | | | | | | * | | | * | | | | | | | | |
| CERATIUM FUSUS | * | | * | * | ** | ** | * | ** | ** | * | | * | ** | * | * | * | * | * | * | * |
| CERATIUM FURCA | * | * | * | ** | ** | * | ** | ** | ** | * | * | * | ** | ** | * | * | ** | * | * | * |
| CERATIUM PENTAGONUM | * | | * | * | * | | | * | | | | | * | | | | * | | | |
| CERATIUM FULCATUM | | | | * | | | | | | | | | * | | | | | | | |

50

* POCO ABUNDANTE

** MUY ABUNDANTE

DISTRIBUCION DE ESPECIES

4º MUESTRÉO

ESTACIONES DE MUESTRÉO

OTOÑO

| ESPECIES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|------------------------|---|---|---|---|----|---|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| AMPHIDINIUM SPENDIDES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GYMNODINIUM SPLENDENS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GYRODINIUM GRAVE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NOCTILUCA MILIARIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM DIVERGENS | * | * | | * | * | | | * | | | | | * | | | * | * | | | |
| PERIDINIUM DEPRESUM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM CONICUM | | | | | * | * | | | | * | | | | | | | | | | |
| PERIDIUM PENTAGONUM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM GRANII | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM CERASUS | * | * | * | * | * | | | | * | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM BREVE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM MURRAYI | * | * | | * | | | * | | | | * | | | | | | | | | |
| PERIDINIUM OCEANICUM | | | | | * | * | | * | * | | | | * | | | * | * | | | * |
| PYROPHACUS HOROLOGICUM | | | | | * | * | | | * | | | | | | | | | | | |
| GONYALULAX POLIGRAMA | | | | | * | | | | * | | | | | | * | | | | | |
| CERATIUM FUSUS | * | * | * | | * | | * | * | * | | | | | | * | | * | | | |
| CERATIUM FURCA | * | | * | * | ** | | * | ** | * | * | | | * | * | | | | | | |
| CERATIUM PENTAGONUM | | | * | | | * | | | | | | * | | | | | | | | |
| CERATIUM FULCATUM | | | | | | | | | | | | * | | | | | | | | |

51

*POCO ABUNDANTE
** MUY ABUNDANTE

6 CONCLUSIONES

La Laguna de Mandinga es una típica albúfera salobre, con circulación casi nula debido al asolve que presenta el canal que la conecta con mar abierto; la salinidad varía considerablemente; va desde 1.5 hasta 13.6 según los cambios en las afluencias que vienen de tierra, y que presentan una distribución variable en toda el área.

La salinidad mínima anual se presentó en el otoño la que, posiblemente, se debió al aporte de agua de las lluvias, ya que el gradiente de salinidad depende del relativo balance de tres factores:

el desagüe desde tierra, la precipitación pluvial y la evaporación del estuario.

Así también, la distribución de las zonas de salinidad en un estuario depende de variaciones en la caída del desagüe desde tierra, rango de marea y duración constante del viento.

Consideramos a la Laguna de Mandinga Grande como un sistema estuarino MIXOHALINO de acuerdo a la clasificación de Ringuelet (1962) quién divide, a las aguas salinas como sigue:

| Z O N A | S A L I N I D A D | o/oo |
|-------------|-------------------|------|
| Hiperhalina | | 40 |
| Euhalina | 40 - | 30 |
| Mixohalina | 30 - | 0.5 |
| Agua dulce | | 0.5 |

La temperatura sigue un ciclo estacional con rangos que van desde 21.5°C en otoño, hasta 31.5°C en primavera. La disminución de la temperatura durante el otoño se debió a la época de lluvias y, por lo tanto, al aporte de agua desde tierra, comprobando que la temperatura de aguas estuarinas está controlada fundamentalmente por los derrames de agua; sobre todo, si los sistemas son cortos y tienen un desarrollo en llanuras de arena y fango.

La penetración de luz es muy limitada cerca de los drenajes de agua dulce y se hace mayor hacia el centro de la zona de estudio.

Sus sedimentos son predominantemente limosos, con excepción de la parte central y el extremo sur donde existen arenas. Se considera que esta distribución se debe a que la Laguna se ha ido asolvando debido al cierre parcial de la boca por las charangas de los pescadores que permanecen todo el año y las descargas de agua que provienen del poblado que se encuentra a las orillas de la Laguna y que llevan gran cantidad de residuos sólidos.

La fertilidad de la Laguna es alta y puede compararse con la de un lago eutrófico. Su fertilidad se fundamenta en la mezcla de aguas de propiedades diferentes y, en parte, en las reservas propias de la Laguna, cuyo sedimento actúa como trampa o depósito de algunos elementos, como pueden ser el Fósforo y el Nitrógeno. Menor es la contribución de las aportaciones de agua dulce que en ella desembocan.

La diversidad de especies en el plancton de la Laguna es baja. Esto significa que existen pocas especies, con fuerte dominancia numérica sobre las demás.

Entre las 19 especies de dinoflagelados encontrados, las más abundantes a través del ciclo anual fueron: Ceratium fusus, C. furca, Peridinium granii, P. divergens, P. conicum y P. cerasus.

Referente a la variación estacional de las especies existe un máximo durante la primavera y el verano y un mínimo en otoño e invierno tanto cualitativa como cuantitativamente, lo que puede deberse a los efectos ecológicos de la luz y la temperatura sobre el crecimiento y desarrollo del grupo, ya que existe una fuerte interrelación entre el metabolismo y la saturación de luz.

Es posible que los niveles de nutrientes jueguen parte importante en la abundancia de algunas especies en particular; así como los efectos de la variación de la salinidad, ya que son factores importantes en el control de la distribución de algunas especies, como es el caso de Ceratium fusus y C. furca que presentan un gran desarrollo en concentraciones de salinidad que van de 100/00 a 51/00. En los ambientes que por la concentración de sus aguas se sitúan entre el oceano y las aguas dulces se ha considerado a la salinidad en primer lugar como factor decisivo en la regulación de la composición de las poblaciones.

Este estudio permitió conocer sólo las características gene-

rales de la zona y su población de dinoflagelados planctónicos; por lo que sería conveniente realizar estudios subsecuentes haciendo investigaciones detalladas de la dinámica del agua, nutrientes y variabilidad del ambiente. En cuanto a la composición del plancton es necesario su estudio a través de varios años para tener una idea clara de la sucesión de especies, ya que existen muchas de ellas que presentan una gran adaptabilidad a los cambios del medio.

LAMINA I

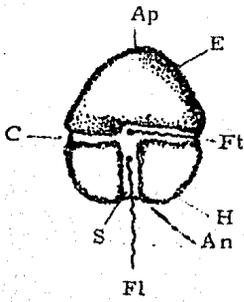


Fig. A

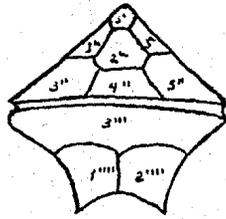


Fig. B

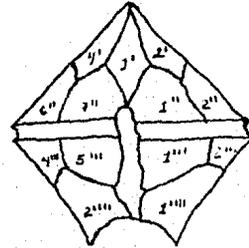


Fig. C

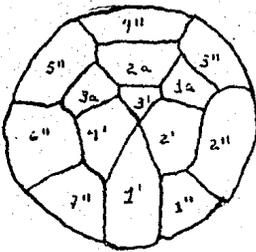


Fig. D

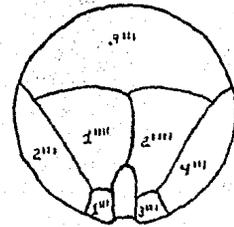


Fig. E

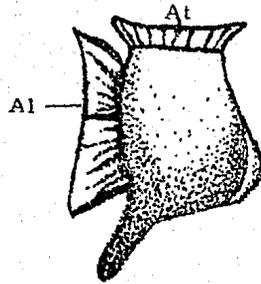


Fig. F

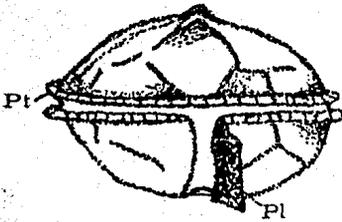


Fig. G

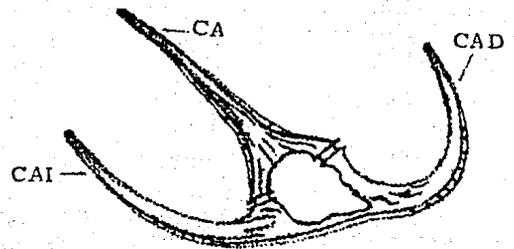


Fig. H

L A M I N A I

- Figura A Cuerpo de un Dinoflagelado según Lebour: E, epicono; H, hipocono; C, cintura; S, sulcus; Ap., Apex; An, antiapex; Fl, flagelo longitudinal; Ft, flagelo transverso.
- Figura B Teca de un Dinoflagelado típico mostrando las placas que lo forman, en vista dorsal.
- Figura C Dinoflagelado típico, vista ventral.
- Figura D Dinoflagelado típico, vista apical.
- Figura E Dinoflagelado típico, vista antapical.
- Figura F Dinoflagelados con los bordes desarrollados en forma de alas; At, ala transversal o de la cintura; Al, ala longitudinal o del sulcus.
- Figura G Dinoflagelado mostrando las proyecciones que bordean la cintura y el sulcus; Pt, proyecciones transversales; Pl, proyecciones longitudinales.

Figura H Dinoflagelado mostrando la disposición de los cuernos: Ca, cuerno apical; Cai, cuerno antapical izquierdo; Cad, cuerno antapical derecho.



Fig. 1



Fig. 2

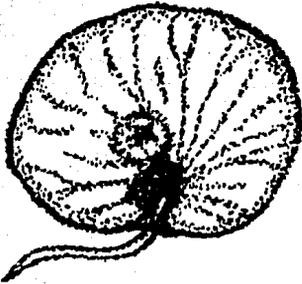


Fig. 4a

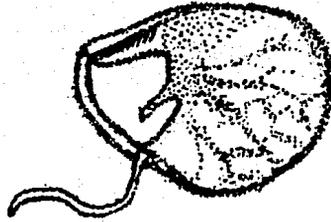


Fig 4b



Fig. 3

L A M I N A I I

Figura 1 Amphidinium Sphenoides

Tamaño promedio: longitud 40 μ , diámetro 14 μ

Figura 2 Gymnodinium splendens

Tamaño promedio: longitud 55 μ , diámetro 36 μ

Figura 3 Gyrodinium grave

Tamaño promedio: longitud 60 μ , diámetro 20 μ

Figura 4 Noctiluca miliaris

Tamaño promedio: diámetro 350 μ

a) vista dorsal; b) vista lateral

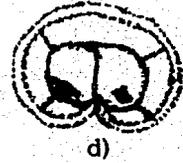
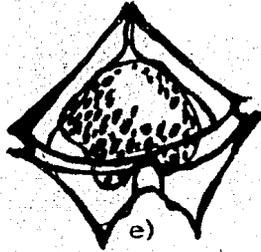
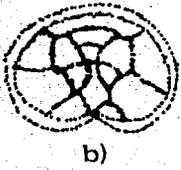
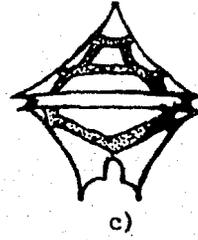
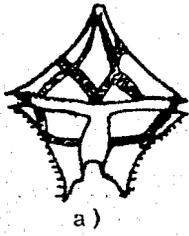


Fig. 5

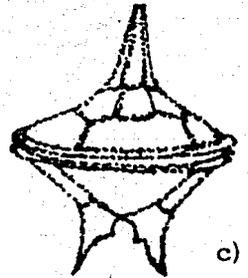
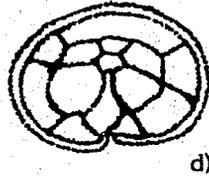
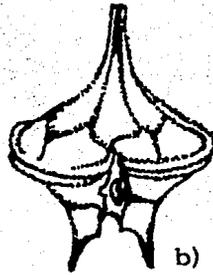
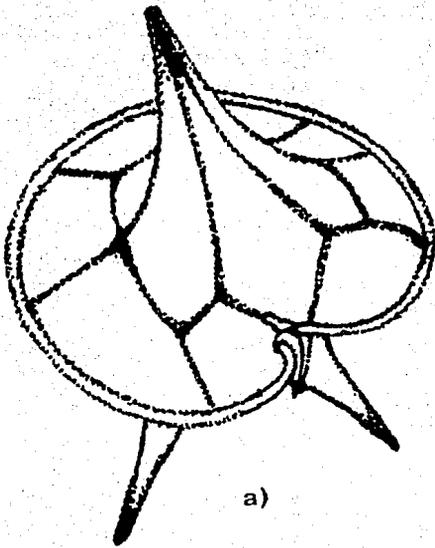
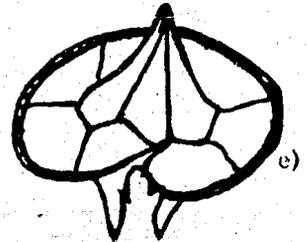
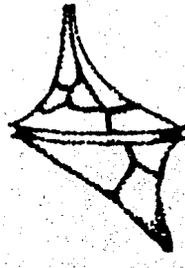


Fig. 6



LAMINA III

Figura 5 Peridinium divergens

Tamaño promedio: longitud 120 μ ; diámetro 100 μ

- a) vista ventral, b) vista apical, c) vista dorsal
d) vista antapical, e) célula observada

Figura 6 Peridinium depressum

Tamaño promedio: longitud 120 μ ; diámetro 100 μ

- b) vista ventral, c) vista dorsal, d) vista apical
f) vista de lado, e) célula observada

LAMINA IV

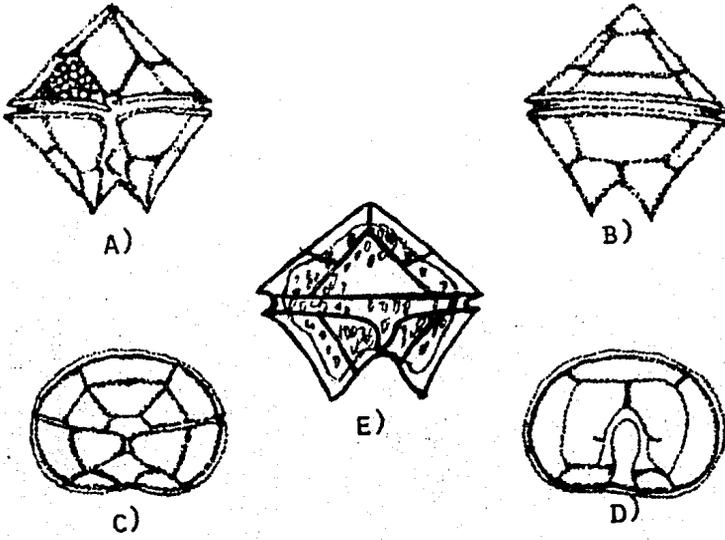


FIG. 7

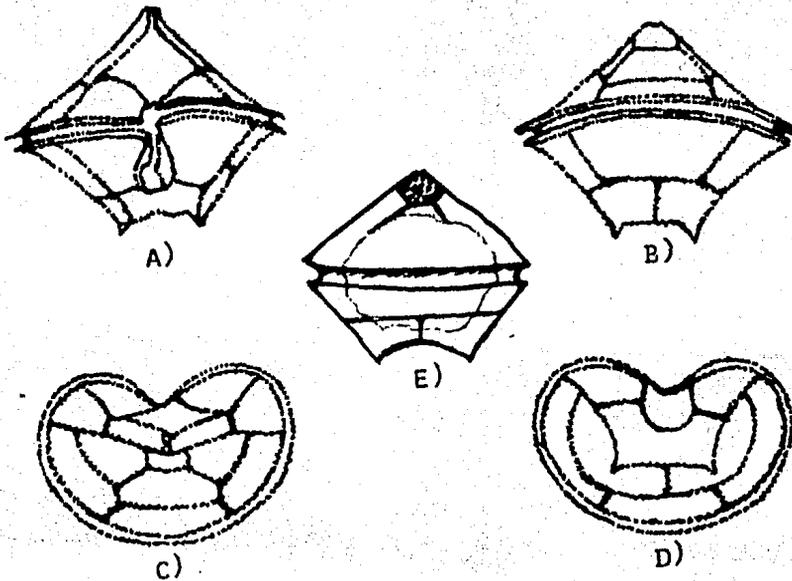


FIG. 8

L A M I N A I V

Figura 7 Peridinium conicum

Tamaño promedio: longitud 78.5 μ , diámetro 75.4 μ

- a) vista ventral, b) vista dorsal, c) epiteca,
d) hipoteca, e) célula observada

Figura 8 Peridinium pentagonum

Tamaño promedio: longitud 78 μ , diámetro 82.5 μ

- a) vista ventral, b) vista dorsal, c) epiteca
d) hipoteca, e) célula observada

LAMINA V

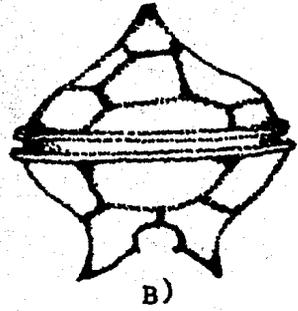
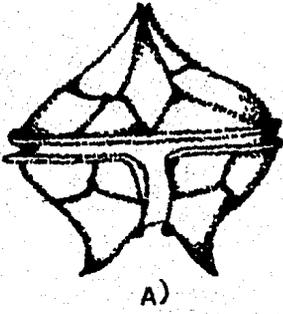


FIG. 9

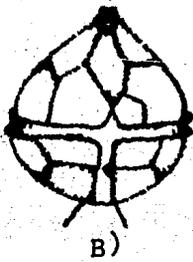
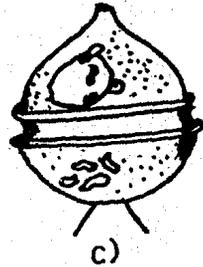
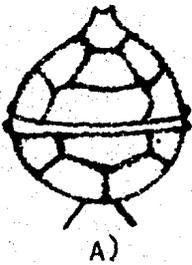


FIG. 10

L A M I N A V

Figura 9. Peridinium granii

Tamaño promedio: longitud 95 μ ; diámetro 73.5 μ

a) vista ventral, b) vista dorsal

Figura 10. Peridinium cerasus

Tamaño promedio: longitud 39.6 μ , diámetro 35 μ

a) vista dorsal, b) vista ventral, c) célula observada

LAMINA VI

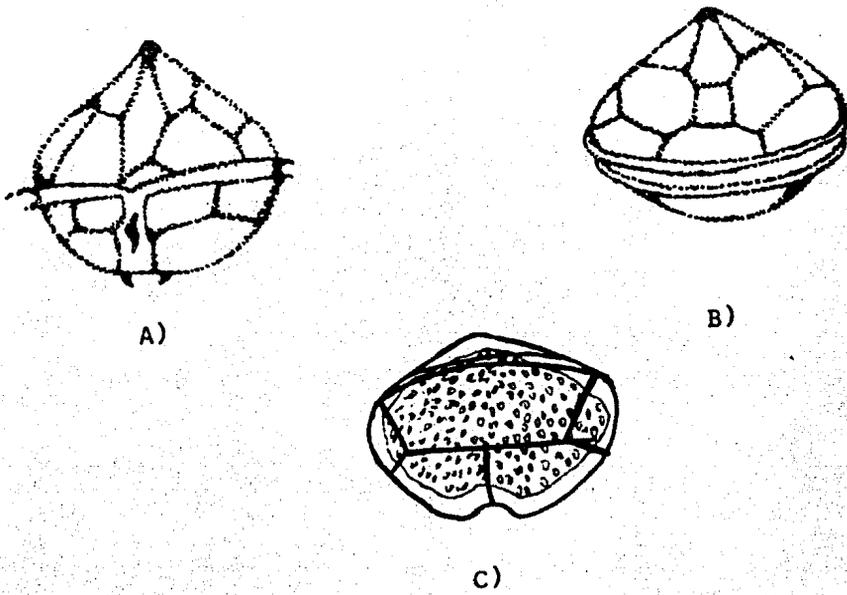


FIG. 4

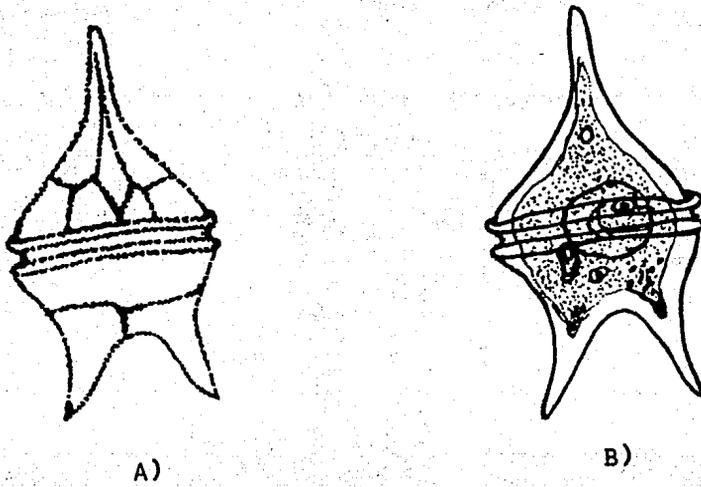


FIG. 12

L A M I N A VI

Figura 11. Peridinium breve

Tamaño promedio: longitud 60 μ ; diámetro 55 μ

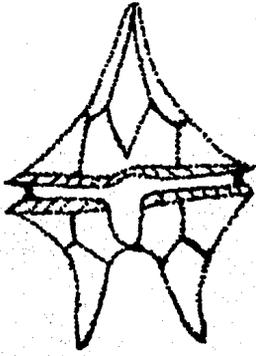
a) vista ventral, b) vista dorsal, c) célula observada

Figura 12. Peridinium murrayi

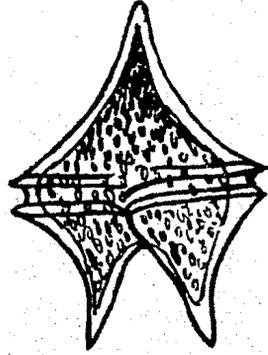
Tamaño promedio: longitud 180 μ ; diámetro 86 μ

a) vista dorsal b) célula observada

LAMINA VII



A)



B)

FIG. 13

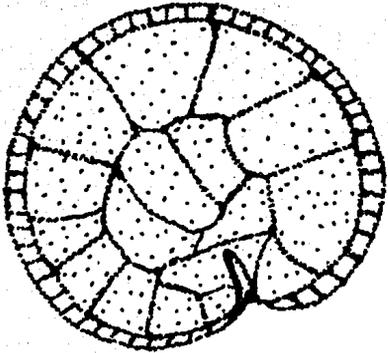


FIG. 14

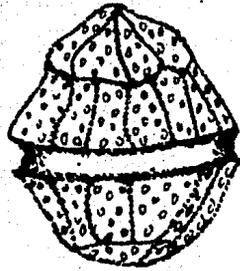


FIG. 15

L A M I N A VII

Figura 13 Peridinium oceanicum

Tamaño promedio: longitud 100 μ , diámetro 70 μ

a) vista ventral; b) célula observada

Figura 14 Pyrophacus horologicum

Tamaño promedio: diámetro 140 μ

Figura 15 Gonyaulax poligrama

Tamaño promedio: longitud 46 μ , diámetro 30 μ

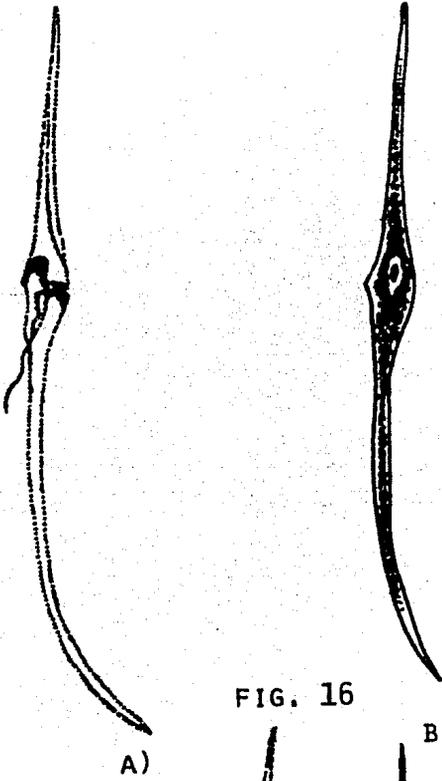


FIG. 16

A)

B)

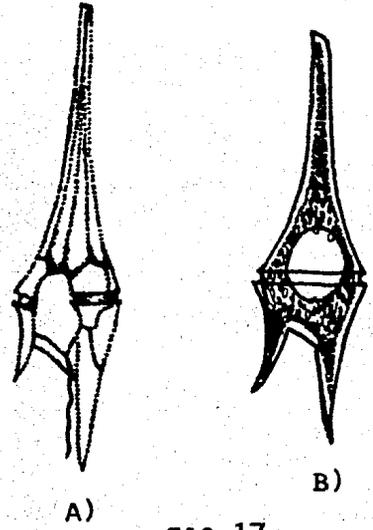
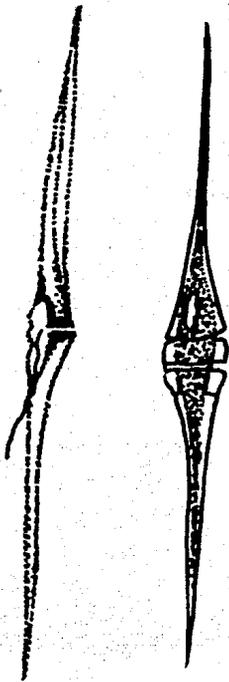


FIG. 17

A)

B)



A)

B)

FIG. 18

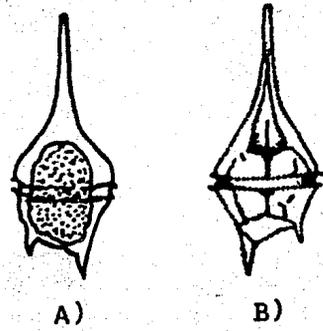


FIG. 19

A)

B)

L A M I N A VIII

Figura 16 Ceratium fulcatum

Tamaño promedio: longitud 200 μ , diámetro 15.5 μ

a) célula observada

Figura 17 Ceratium furca

Tamaño promedio: longitud 180 μ , diámetro 34.5 μ

a) célula observada

Figura 18 Ceratium fusus

Tamaño promedio: longitud 365 μ , diámetro 20.5 μ

a) célula observada

Figura 19 Ceratium pentagonum

Tamaño promedio: longitud 270 μ , diámetro 92 μ

a) célula observada

7 REFERENCIAS

ABÉ, T. H., 1927, Studies on Protozoan Fauna of Shimoda Bay, The Diploplasis Group. Zoological Institute, Faculty of Agriculture, Tikyo Imperial University.

ALLEN, W.E., 1923. Studies on Marine Diatoms and Dinoflagellates Caught by Aid of the Kofoid Bucket in 1922. Univ. Cal. Publ. Zool. Vol. 22, No. 11 pp. 435-445.

ALLEN, M.B. et Al, 1959, Photoreactive Pigments in Flagellates. Nature Vol. 184, pp. 1047-1052, NY.

ALADRO, L. MA., 1967, Sistemática y Morfología de Algunos Protozoarios Ciliados Colectados en la Laguna de Mandinga, Veracruz. Tesis Prof. Fac. Ciencias, UNAM, 34 págs.

BARROWS, A.L., 1918. The Significance of Skeletal Variations in the Genus Peridinium. Univ. of Cal. Publ. Zool. Vol. 18, No. 15, pp. 397-478.

BARREIRO, G. M. T., 1967, Contribución al Conocimiento de los Dinoflagelados del Golfo de California, México. Tesis Prof. Facultad de Ciencias, UNAM.

BALLANTINE, D., 1961, Gymnodinium chukiuansi n. sp. and other marine Dinoflagellates collected in the vicinity of Zanzeliar. Jaerrnat of Protazology 8 (2) 217-228 V.S.A.

BALLANTINE, D., 1965, Two New Marine Species of Gymnodinium isolated from the Plymouth Area. Jouan. mar Biol. Assoc. Vol. 35 págs. 467-474, Great Britain.

BENAVIDES, L., 1956, Notas sobre Geología petrolera de México, 1956, Yac. Petroleo y gas. T. 3. América del Norte, p. 35-562

FOREST, W.W. and C.A., Kofaid, 1936. Dinoflagellata of the San Francisco Region I. On the skeletal morphology of two new especies Gonyaulax catinella and G. acatenella. Univ. of Cal. Pub. in Zool. Vol. 41, No. 4 pp. 25-34, Cal. USA.

FREUDENTHAL, H.D. and JJ. Lee, 1963, Gienodinium halli n. sp. and Gyrodinium instriatum n. sp. Dinoflagellates from New York waters, Journal of Protozoology, N.Y.

GARCIA AMARO, E., 1964, Modificaciones al sistema climático de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México, DF, 71 páginas.

GRASSE, P. P., 1956, Classe des Dinoflagelles ou Péridiniens, en Grassé P. P. (ed) *Traité de Zoologie Anatomie, Systematique, Biologie*, Vol. I. Fase 1. pp. 309-406. Masson et Cie. Paris.

KOFOID, C.A., 1911, On the Morphology of Gonyaulax catanata (Levandeae), Univ. of Cal. Publ. Zool. Vol. 8, No. 5 pp. 287 - 294.

KOFOID, C.A., 1911, Dinoflagellata of the San Diego Region, IV. The genus *Gonyaulax* with notes of its skeletal morphology and a discussion of its generic and specific characters. Univ. of Calif. Publ. in Zool., Vol. 8 No. 4. pp. 187-286.

KUDO, R.R., 1969, *Pootozoología*, Ed. Continental, SA, México.

LANZA ESPINO, de la, G., 1965. Algunas características hidrográficas del sistema litoral de Veracruz, Ver., *Anales del Instituto de Biología, UNAM, México, DF*, V. 36, No. 1-2, pp. 47-52.

LEBOUR, M.V., 1925, *The Dinoflagellates of Northern Seas*. Marine Biological Association of the United Kingdom Plymouth Hill.

LOCKWOOD, F.G., 1971, *Carbonate Sediments in a Terrigenous Province: The reefs of Veracruz, México, Houston, Texas*.

LOPEZ OCHOTERENA Y ROURE CANET, M.T., 1970, Lista Taxonómica Comentada de Protozoarios de Vida Libre de México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, Tomo XXXI.

MASSUTI, M. y R. Margalef, 1950, Introducción al Estudio del Planctón Marino. Cons. Sup. Invest. Cient. Inst. Biol. Aplic. Barcelona. 182 p., 492 figs.

MELAUGHLIN, J.J.A. and P.A. ZAHL, 1961, In vitro Culture of Pyrodinium. Science, Vol. 134, No. 3493, N.Y., pág. 1878.

NYBAKKEN, J.W., 1971, Readings in Marine Ecology, Harper and Row Publishers, New York.

ONATE ESPINOSA, R., 1950, "Estudios Geofísicos en la Cuenca de Veracruz", Bol. Asoc. Méx-Geol. Petrol. V. 2, No. 4, p. 291.

PERKINS, E. J., 1974, The Biology of Estuaries and Coastal Waters, Academic Prers, London.

M., Rose, 1926 b., Le plancton et ses relations avec la temperature, la Salinité et la profondeur. Annal. Inst. Ocean., No. 5 vol. 3 fase r Paris.

TAMAYO, J. L., 1962, Geografía General de México, 2a. Ed.
Inst. Méx. Invest. Ecen., 5v.

SCHEINVAR, L. y TAMAYO, J. L., (1966). Discusión de una carta base para el estudio de las provincias biogeográficas de México, Unión Geográfica Internacional, México, DF, 36 p.

SUAREZ - CAABRO, J., 1965. "Datos Metereológicos, Hidrográficos y Plantonicos del Litoral de Veracruz, Ver.", Anales del Instituto de Biología, UNAM, México, DF, V. 36, No. 1-2 p. 25-46.

SEENEY, B.M., 1954, Gymnodinium splendens, a marine Dinoflagellate Requiring Vitamin B 12, Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, Calif.

SWEENEY, B.M., 1960, The Photosynthetic Rhythm in Single Cells of Gonyaulax polyedra, Univ. of Cal. Publ. Zool., Vol. XXV.

SWEENEY, B.M., 1963, Resetting the Biological Clock in Gonyaulax with Ultraviolet Light. Plant Physiology, Vol. 38, No. 6 pág. 704- 708.

SWEENEY, B.M., 1963. Bioluminescent Dinoflagelates Biological Bulletin, Vol. 125, No. 1, pp. 177-181, Univ. of Cal., USA.

VAZQUEZ, C., 1968, La Vegetación de la Laguna de Mandinga, Veracruz, Tesis Profr. Facultad de Ciencias, UNAM.

WETZEL, R.G., 1975, Limnology, Saunders College Publishing, Philadelphia, USA.