

## HIDROLOGIA DE UN SISTEMA DE LAGUNAS COSTERAS DEL SUR DEL GOLFO DE MEXICO, EN UN PERIODO COMPRENDIDO ENTRE 1977/1978.

ANDRÉS RESENDEZ MEDINA

Departamento de Zoología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

### SYNOPSIS

The coastal lagoon system of El Carmen-Machona-Redonda, located in the coastal plateau South of the Gulf of Mexico, in the State of Tabasco was studied from August 1977 to July 1978. Temperature, chlorinity and dissolved oxygen were recorded every two months during the study period. The maximum depth of the system is 3.0 m, decreasing toward the edges and the oyster banks; the average depth is 1.0 - 1.30 m. Only a very small amount of freshwater reaches the system; the chlorinity content is additionally increased on account of the very recent opening of an artificial sea mouth. The highest average temperature (30.1°C) was recorded in August 1977, and the lowest (25.5°C) was recorded in December of the same year, thus showing a small annual variation. The average chlorinity value of 4.12 ‰ between the highest and the lowest average monthly values (19.19-15.47 ‰) makes it a rather homogeneous system throughout the year. Dissolved oxygen average values varied from 4.52 ml/L in February 1978, to 5.92 ml/L in July of the same year. Thus the system represent a typical, tropical marine lagunar system, with small freshwater influence.

### Importancia y Antecedentes

La pesca de ostión, *Crassostrea virginica* (Gmelin); de 29 especies de peces comerciales y de 2 especies de camarón, *Penaeus (L.) setiferus* (L.) y *Penaeus aztecus* Ives constituyen en ese orden, el recurso de explotación más importante del sistema lagunar El Carmen-Machona-Redonda, superado únicamente por la Laguna de Tamiahua en el Golfo de México. Ostión y "escama" se capturan todo el año, mientras que el camarón sólo en la época de lluvias. De acuerdo con los datos proporcionados por la Oficina de Pesca de Puerto Sánchez Magallanes, Tabasco, en 1976 se pescaron 4,684,867 kilos de ostión en concha y 98,574 kilos desconchado. Las cifras de captura de "escama" son mucho menores y más aún, las del camarón. La apertura de un canal artificial con el mar, el 19 de diciembre de 1975, parece haber ocasionado alteraciones hidrológicas y biológicas importantes. Tal penetración marina la sugiere la gran abundancia de dos especies de medusas *Aurelia aurita* L. y sobre todo *Stomolophus meleagris* Ag., escasas o ausentes en otras lagunas con menor influencia marina, así como la reciente aparición de una planaria marina parásita frecuente del ostión, y tentativamente identificada como *Stylochus ellipticus* (Turbellaria; Polycladida), que sido hallada con mayor incidencia en los meses más cálidos y clorinos. A pesar de la importancia económica de estas lagunas, no existen antecedentes hidrológicos de las masas de agua. Sólo cabe mencionar la aparición de dos tesis profesionales en 1972 y 1973, la primera de Ramón de Lara sobre "Evaluación de los recursos ostrícolas de las lagunas Mecoacán, Machona y del Carmen, Tabasco", y la segunda de María Elena Gutiérrez, "Análisis de elementos bioecológicos básicos para el cultivo del ostión *Crassostrea virginica* (Gmelin) en el sistema lagunar Carmen-Machona-Redonda, Tab.", basada ambas en datos e información parcialmente proporcionados por la entonces Dirección de Acuicultura de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

### Objetivos y Metodos Empleados

El presente estudio forma parte de un programa de investigaciones que viene desarrollando la UNAM desde hace varios años, con el fin de conocer el comportamiento ambiental de nuestras lagunas costeras, la fauna de peces que habita en ellas, el plancton y la productividad, así como sus variaciones e importancia pesquera. Se hicieron seis viajes de observaciones y muestreos al área. Las temperaturas se midieron con un termómetro de cubeta; la clorinidad se determinó por el método convencional de Mohr-Knudsen modificado por Traganza, y el oxígeno disuelto en el agua por el método de Winkler.

### Generalidades Sobre el Area de Estudio

Las tres lagunas se encuentran localizadas en la planicie costera del Golfo de México, en el estado de Tabasco (Fig. 1). Su longitud total es de aproximadamente 43.5 km por unos 6.6 km de anchura máxima. Está separada del mar por una angosta franja arenosa con ligeros ensanchamientos y se comunica con éste a través de dos amplias bocas: la Barra de Santa Ana de origen natural y la Barra de Alacranes de origen artificial y 2.32 m de profundidad abierta recientemente, como ya se indicó.

En general son lagunas muy someras, variando en profundidad desde unos 3.0 m en los canales de navegación y zonas más profundas, hasta escasos centímetros en grandes extensiones cercanas a

las orillas y en los bajos, si bien el promedio de profundidad varía entre 1.0 y 1.30 m. La excepción la encontramos en el canal de la Barra de Santa Ana, donde obtuvimos profundidades de 4.35 a 5.65 m. Gran parte del fondo está ocupado por material limo-arcilloso donde se asientan numerosos bancos ostrícolas, pero cerca de las barras el fondo es arenoso con vegetación de algas y en las costas sur y este de la laguna El Carmen, observamos abundante vegetación de *Halodule beaudettei* (Den Hartog). Tres ríos importantes afluyen a las lagunas por su margen Sur: el San Felipe y el Naranjero a la laguna de El Carmen y el Santa Ana a La Machona. Datos meteorológicos obtenidos de la carta de climas (Anónimo, 1970) y por Reyna, 1970, de una estación muy cercana a la localidad, sitúan a este sistema lagunar en un clima del tipo Aw<sub>2</sub> "ig, cálido muy subhúmedo con temperatura media anual de 26°C. Enero es el mes más frío con una media mensual de 23.3°C, y mayo el más cálido con 28.0°C. Presenta lluvias de verano, concentradas principalmente de mayo a octubre, aunque durante nuestro estudio observamos un retraso de éstas. El promedio máximo de precipitación ocurre en septiembre, con 342 mm y el promedio mínimo en marzo, con 24 mm. La precipitación total anual es de aproximadamente 1700 a 1750 mm. Los vientos dominantes suelen ser del norte y noroeste en otoño e invierno y del sureste en verano.

### Hidrologia

De las estimaciones correspondientes a los factores físicos, químicos y biológicos se ha obtenido una visión general del complejo hidrológico objeto de nuestro estudio y se analizan en forma resumida a continuación.

**Temperatura** - El mes de agosto, fecha en la que iniciamos estas investigaciones, se caracterizó por presentar una temperatura promedio de las más altas (30.1°C) durante al año. El gradiente térmico varió entre 27.0°C registrado en la Barra de Santa Ana y 33.0°C en el canal (Fig. 2). El mayor volumen de agua sin embargo, se encontraba ocupado por las isoterms de 29.0 y 30.0°C como lo muestra la citada figura.

Octubre conserva con ligeras variantes, una distribución térmica muy parecida a la anterior, aunque el promedio general de 29.5°C es ligeramente menos cálido. En diciembre, por el contrario, la temperatura del agua ha descendido considerablemente y aparece muy homogénea en todo el sistema. Las isoterms de 25.0 a 26.0°C dominan las tres lagunas, registrándose el promedio más bajo (25.5°C) en todo el año. En las visitas de febrero y abril registramos un calentamiento progresivo, estableciéndose un gradiente desde las dos barras hacia el cruce efectuado en julio, aunque todavía registramos un notable gradiente térmico en la laguna La Machona, el canal de intercomunicación y la laguna de El Carmen; las aguas se encontraban bastante homogéneas, por influencia de masas de origen marino, a través de la isoterma de los 30°C. Es notable aquí, la estrecha relación que guardan los patrones climáticos y de calentamiento y enfriamiento del agua.

**Clorinidad** - Los resultados de clorinidad muestran como en el caso de la temperatura, una variación relativamente pequeña, de solamente 4.12 ‰ durante el año, siguiendo un comportamiento similar al de aquel parámetro. En efecto, durante el mes de agosto, la influencia marina es muy marcada en toda la laguna (Fig. 3), registrándose clorinidades muy homogéneas, con un valor promedio de 19.19 ‰ que correspondió a los valores más altos de clorinidad durante el ciclo anual que duró el estudio. Por el contrario, el efecto

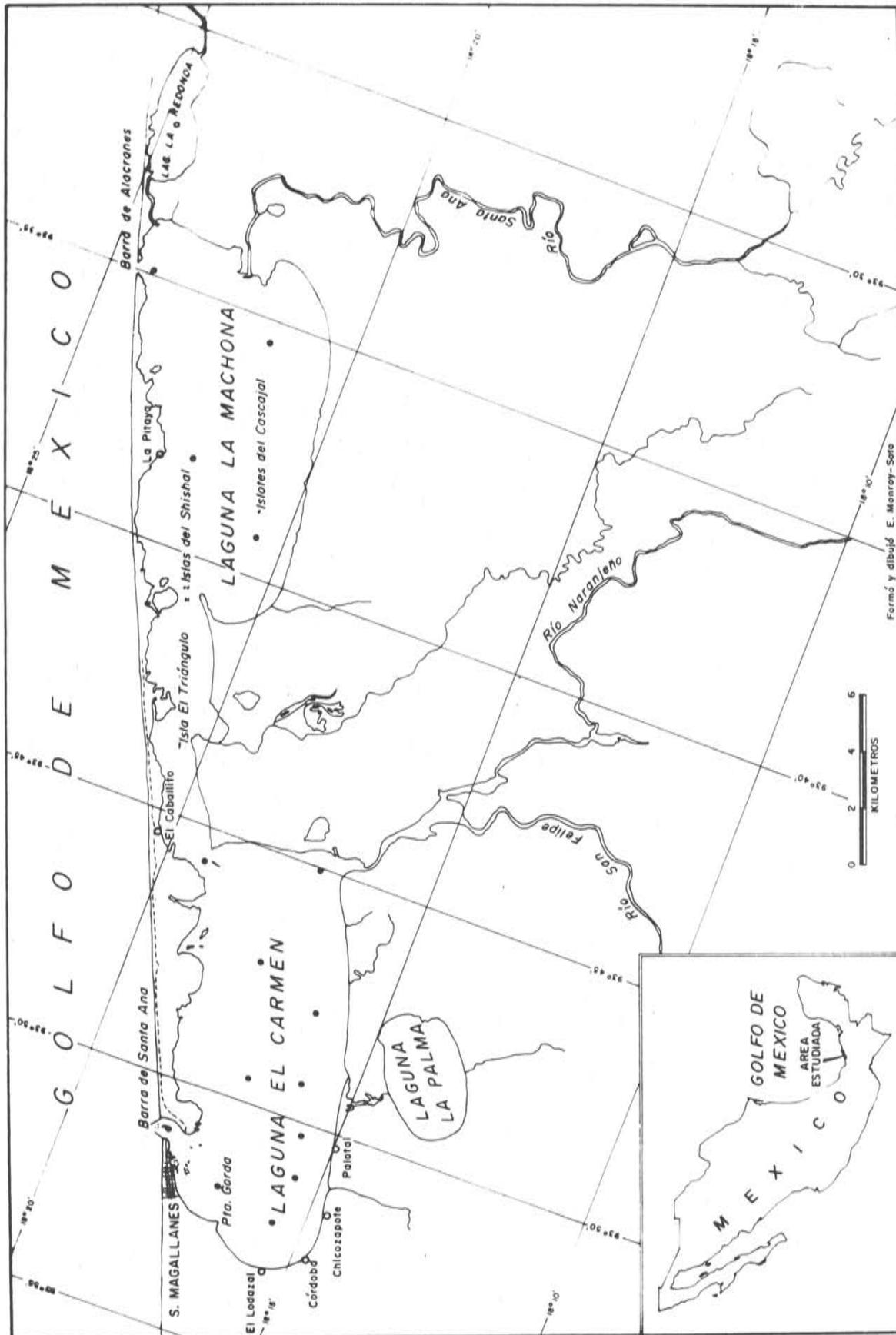


FIG. 1 LOCALIZACION GEOGRAFICA Y TOPONIMIA DEL SISTEMA DE LAGUNAS EL CARMEN, LA MACHONA, LA REDONDA, TABASCO

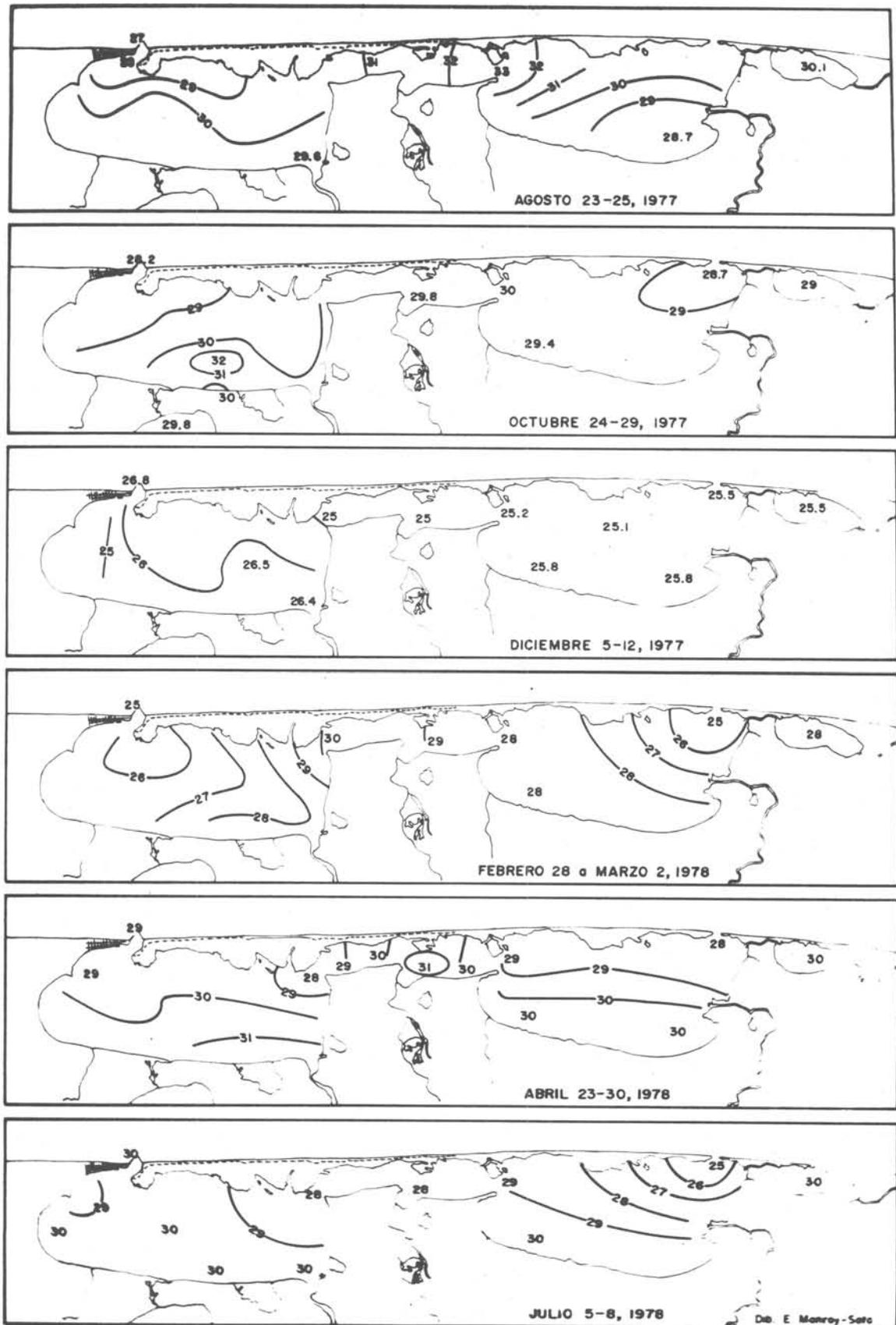


FIG. 2 DISTRIBUCION DE TEMPERATURA (°C) EN UN CICLO ANUAL

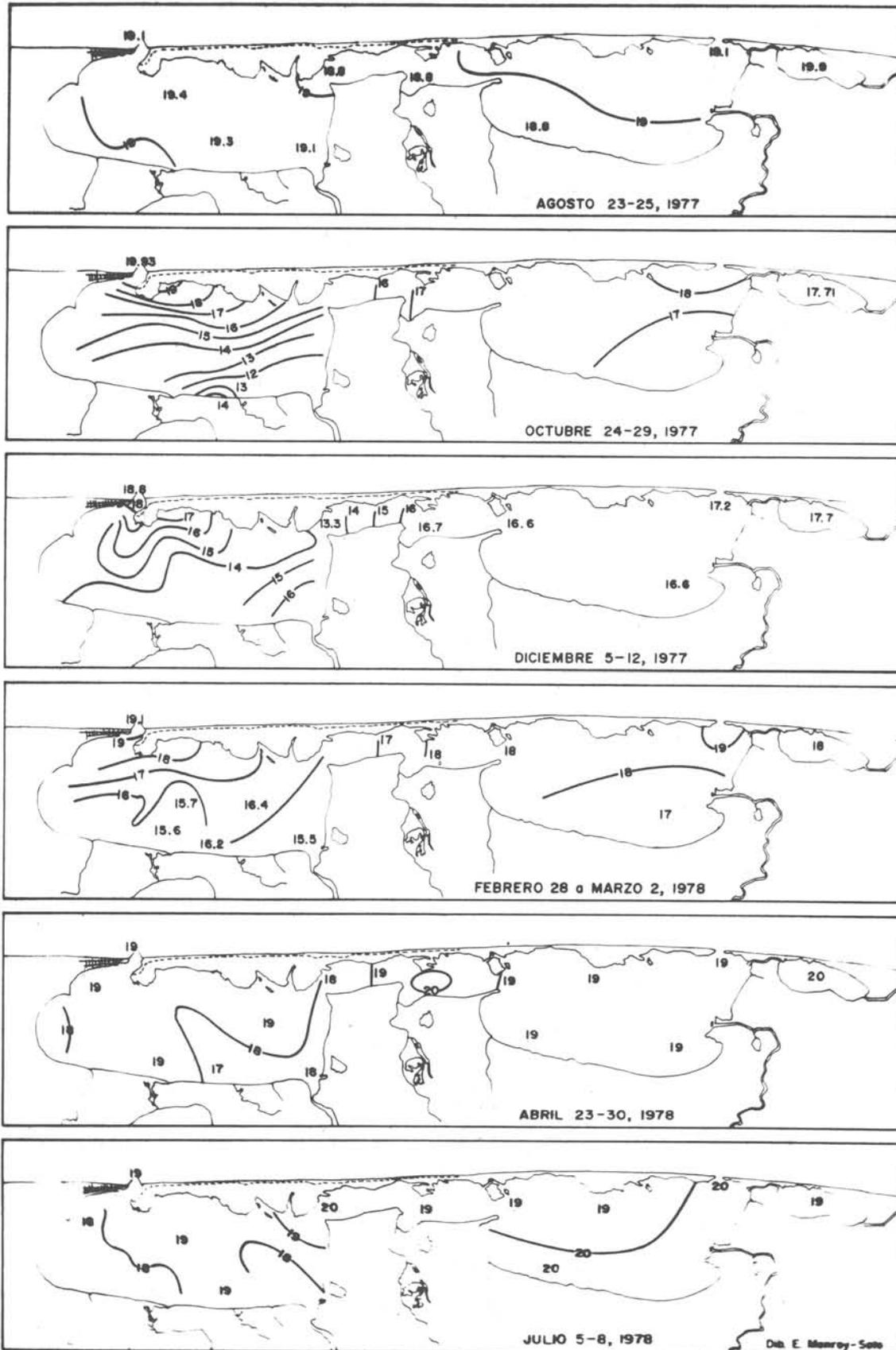


FIG. 3 DISTRIBUCION DE CLORINIDAD (‰) EN UN CICLO ANUAL

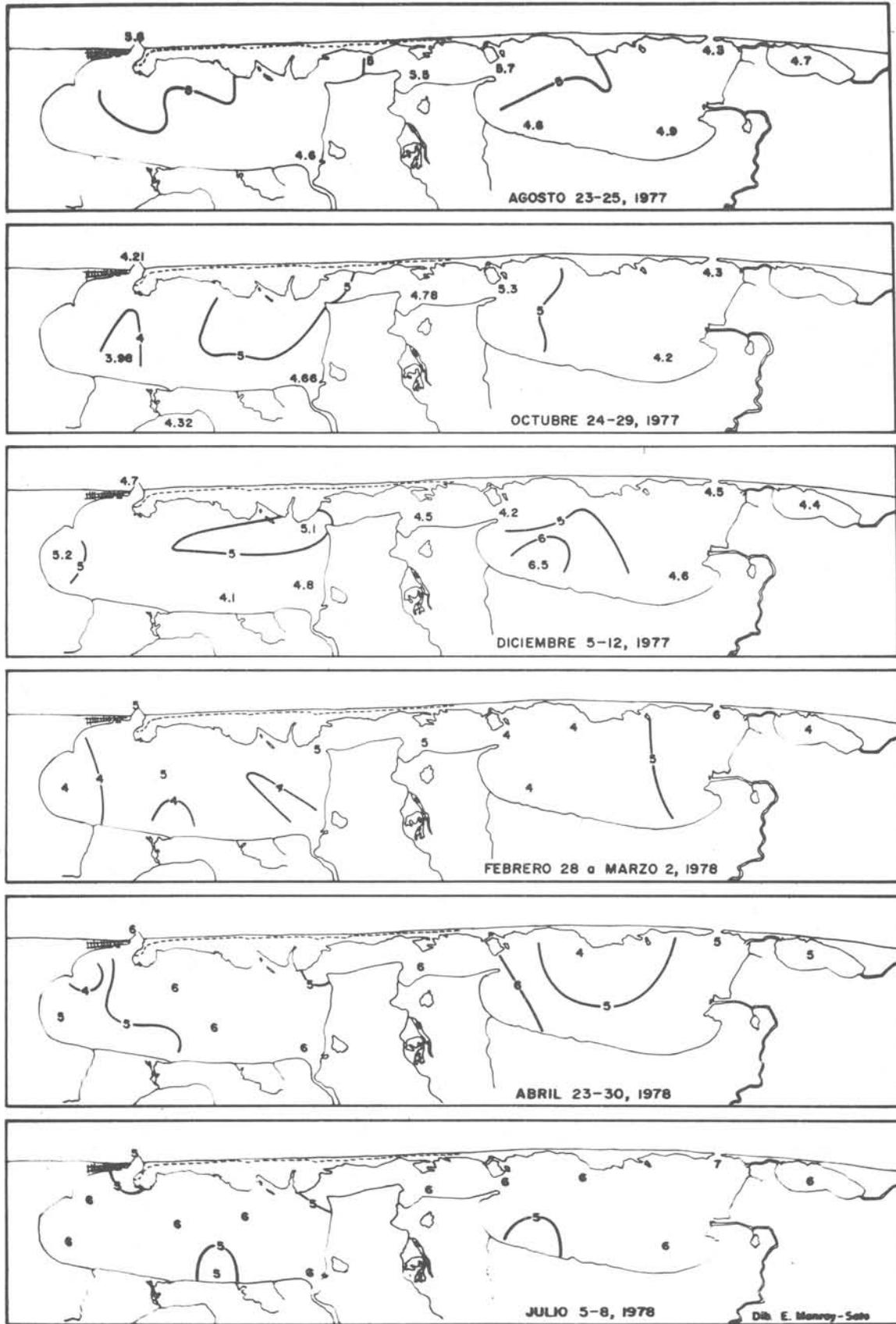


FIG. 4 DISTRIBUCION DE OXIGENO (mg/L.) EN UN CICLO ANUAL

que causaron las lluvias de septiembre, se dejó sentir a través del escurrimiento de los ríos, especialmente en el San Felipe y el Naranjeño en el crucero de octubre, provocando un sensible descenso de la clorinidad en el interior del sistema. Este efecto prevalece todavía, aunque con menor intensidad, en el siguiente crucero de diciembre, época en la que se registró el valor promedio más bajo (15.47 ‰) pues aunque el período de lluvias casi ha desaparecido, se deja sentir aún el efecto pluvial producido por los "nortes" - (Anónimo, 1976).

El período que abarcan los siguientes tres cruceros: febrero, abril y julio, se caracterizan por un constante ascenso de la clorinidad en las aguas lagunares, alcanzando sus valores más altos en julio y agosto como en el caso de la temperatura, lo que demuestra que se trata de un sistema lagunar con un marcado ambiente tropical, marino y limitado influjo fluvial. Se escogieron al azar y midieron 200 conchas de ostión, obteniéndose valores promedio de 41.5 mm de anchura por 81.5 mm de longitud. Es probable que estas pequeñas tallas promedio que se vienen registrando en la cosecha ostrícola del área, se encuentren relacionadas con las altas clorinidades prevalentes, pues en nuestras investigaciones hidrológicas de la Laguna de Tamiahua, donde el ostión alcanza tallas promedio mayores, las clorinidades que registramos fueron de 12.00 a 11.00 ‰ en el período seco, y por debajo de 10.00 ‰ en el lluvioso (Villalobos *et al.*, en prensa).

**Oxígeno** - Este tercer elemento, biótico resulta de gran importancia por la relación estrecha que guarda con el florecimiento fitoplanctónico de las lagunas y, en consecuencia, de su potencial productivo. Los valores medios de oxígeno registrados en los seis viajes resultaron muy similares no sólo en todo el sistema lagunar, sino también, durante cada una de las visitas. Agosto, octubre y diciembre así lo indican, al mostrar valores muy parecidos (Fig. 4).

En febrero, encontramos el valor promedio más bajo de todo el año, de 4.52 ml/L, coincidiendo con la época de estrés, mientras que

julio registra los valores más altos, de 7.0 ml/L en la Barra de Alacranes, y un promedio de 5.92 ml/L para todo el sistema. Estos últimos valores parecen relacionarse con las lluvias que preceden a la pequeña sequía intraestival o canícula, que se presenta en estos meses.

#### Agradecimientos

El autor desea expresar su agradecimiento a Guadalupe de la Lanza, María Teresa Reyna y Jorge Cabrera, por su valiosa ayuda y sugerencias en este trabajo; a Samuel Gómez y Rafael Lamothe por su crítica e identificación de algunos organismos, y al Sr. Bartolo Nadal Suárez, Jefe de la Oficina de Pesca de Sánchez Magallanes. Tab., por permitirnos el acceso a los datos de pesca del Puerto de 1970 a 1976.

#### Referencias Bibliográficas

- ANONIMO. 1970. Carta de climas (Hoja Coatzacoalcos 15Q-V). Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL).
- 1976. Estudio de gran visión del Estado de Tabasco. (Proyecto EI-6-2). Sría. de la Presidencia. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), 227p.
- REYNA, T.T. 1970. Relaciones entre la sequía intraestival y algunos cultivos en México. Serie Cuad. Inst. Geogr. Univ. nac. aut. Méx., :5-37.
- VILLALOBOS, A.; GOMEZ, S.; ARENAS, V.; RESENDEZ, A. & LANZA, G. de la Estudios hidrobiológicos en laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Revta Soc. mex. Hist. nat. (en prensa).