



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION  
OF THE UNITED NATIONS

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR  
L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS  
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

CARPAS/6/74/SE 26  
Octubre 1974

SIMPOSIO FAO/CARPAS SOBRE ACUICULTURA EN AMERICA LATINA

Montevideo, Uruguay

26 de noviembre al 2 de diciembre de 1974

ALGUNOS ASPECTOS SOBRE EL CULTIVO DE Crassostrea virginica GMELIN,  
EN EL SISTEMA LAGUNAR CARMEN-MACHONA-REDONDA, TABASCO, MEXICO

por

A.R. De Lara y M.E. Gutierrez  
CIFSA-Consultores, México D.F.

#### Indice

1. INTRODUCCION
2. MATERIAL Y METODOS
3. RESULTADOS
4. CONCLUSIONES

#### Extracto

El estado de los bancos naturales de ostras del sistema litoral lacustre de Mecoaacán y Carmen-Machona-Redonda, y los prometedores resultados obtenidos en los experimentos iniciales de cultivos en 1971 son descritos en este trabajo. Se hicieron muestreos de plancton y se recogieron datos hidrológicos quincenalmente durante un periodo de un año. Se colocaron colectores en forma de collar, cada uno con 50 conchas, inicialmente en 22 estaciones que se redujeron gradualmente a las 6 que dieron resultados positivos. Se registró un mayor número de larvas en los meses de primavera verano (473 larvas/ml en Mayo, contra 194 larvas/ml en Septiembre). La fijación de las larvas a los colectores presentó una estrecha correlación con los índices de salinidad que es muy variable por la comunicación deficitaria del sistema con el mar, creándose problemas serios de hipohalinidad en la zona de Machona, en la época de lluvias. Fueron también calculados los índices de mortalidad para cada una de las áreas estudiadas.

#### Abstract

The status of the natural oyster grounds in the lacustrine system of Mecoaacán and Carmen-Machona-Redonda, and the promising results obtained from the initial culture experiments in 1971 are provided. Plankton sampling and hydrobiological observations were carried out fortnightly during a period of one year. Collar-shaped collectors, each consisting of 50 shells, were initially placed at 22 stations spread throughout the system, but the number of stations was gradually reduced to six, those giving positive results. The highest number of recorded oyster larvae was during the spring and summer months (473 larvae/ml in May, against 194 larvae/ml in September). The spatfall showed a close relationship with the salinity, being quite variable due to the poor communication with the sea and thus creating serious problems of hyposalinity during the rainy season over the entire zone of Machona. Mortality rates for each area studied were also calculated.

WML/G0282

## 1. INTRODUCCION

En México, la explotación del recurso ostrícola, por ley está restringido a pescadores asociados en cooperativas, y los estudios en relación a las ostras<sup>1/</sup> están encaminados a llegar a su cultivo, ya que las poblaciones naturales se encuentran, por lo general, sobre-explotadas, o en caso contrario, la calidad de las mismas ocasiona una baja cotización en el mercado.

En el estado de Tabasco, con sus sistemas lagunares litorales, Mecocacán y Carmen-Machona-Redonda, los ostiones constituyen el principal producto pesquero, siendo éste la base económica de la pesca en dichas lagunas.

El sistema lagunar Carmen-Machona-Redonda se encuentra localizado en el litoral del Golfo de México, en la porción norte del Estado de Tabasco, casi en los límites con el Estado de Veracruz. Su posición está dada por sus coordenadas geográficas: longitud  $93^{\circ}50'48''$  al oeste y de latitud  $18^{\circ}18'20''$  norte (Figura 1).

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Muestreos planctónicos e hidrológicos

En base al establecimiento de las variaciones en tiempo y espacio de la presencia y abundancia de las larvas de *C. virginica* y su relación con los elementos ambientales para llevar a cabo la selección de áreas y épocas de introducción de colectores, se efectuaron muestreos planctónicos e hidrológicos quincenales durante un ciclo anual, en una red de puntos distribuidos en todo el sistema lagunar (Figura 2).

Los muestreos planctónicos se hicieron mediante arrastres horizontales utilizando una red de malla 8 xx. El tiempo de muestreo fue de 15 minutos a una velocidad aproximada de 1,5 nudos. El análisis de plancton (fijado en formal 7 por ciento), se llevó a cabo mediante una cámara de conteo Sedgewick Rafter y los resultados se reportan como número de organismos por ml de muestra. Simultáneamente a los anteriores, se realizaron los correspondientes al habitat, determinándose para cada uno de ellos: temperatura del agua, salinidad, oxígeno disuelto, pH y turbidez. La metodología empleada fue lectura directa del instrumento utilizado: termómetro protegido, refractómetro, potenciómetro y disco de Secchi.

Las determinaciones de oxígeno disuelto se realizaron mediante el método de Winkler, modificación de Altesberg al nitruro.

### 2.2 Colectores experimentales

Dado lo somero del sistema lagunar (1 m en promedio) y la predominancia de fondos de tipo arcillo-limoso, se consideró que el colector más adecuado era el tipo collar de conchas de los mismos ostiones, que son los comúnmente empleados en el cultivo en suspensión (Figura 3).

Para la introducción de los colectores, se diseñó, con la información existente sobre las condiciones hidrológicas de la zona y variaciones en la abundancia de larvas de ostión, una red primaria de 22 puntos distribuidos estratégicamente en todo el sistema, en los cuales se colocaron colectores de prueba. Con el fin de delimitar las zonas de fijación, se

---

<sup>1/</sup> En México a las ostras se les conoce mejor con el nombre de ostión

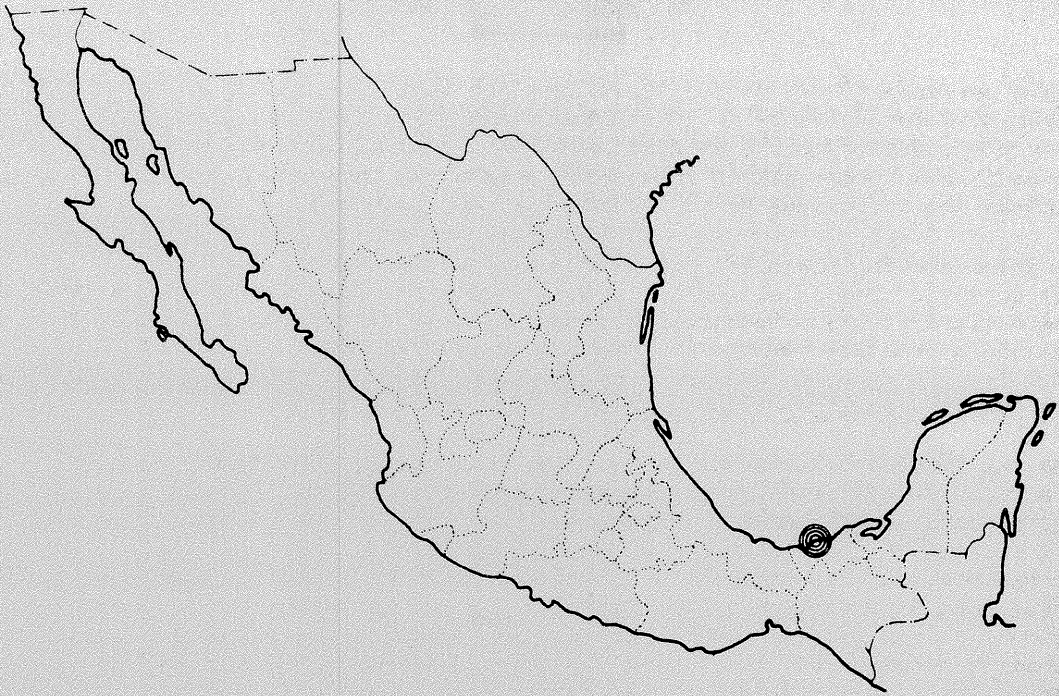


Fig. 1. Localización del sistema lagunar Carmen-Machona-Redonda, Tab.

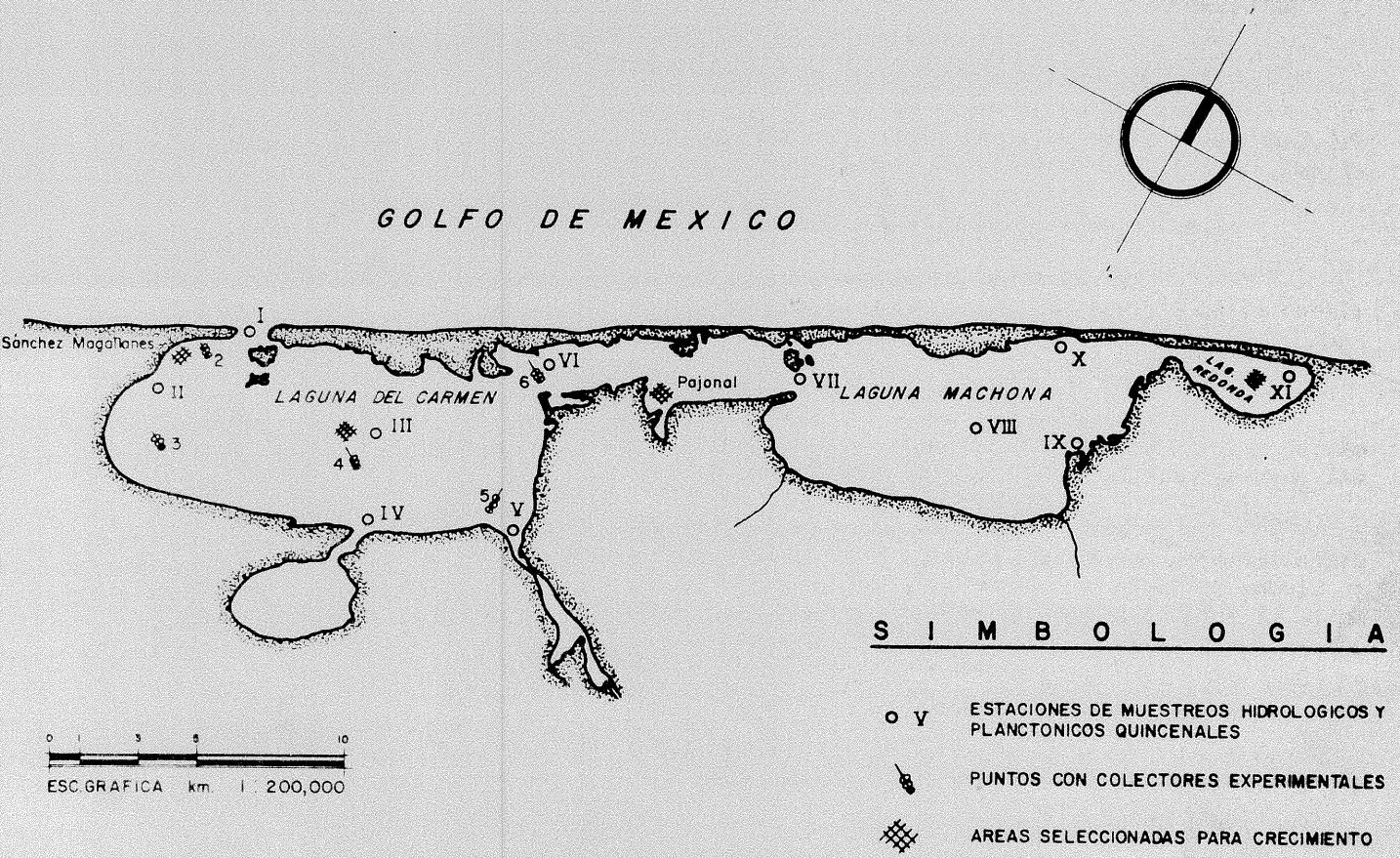


Fig. 2. Ubicación de puntos de muestreo y áreas experimentales

llevaron a cabo revisiones quincenales determinándose para cada una de ellas el número de fijaciones obtenidas por colector de 50 conchas. Los colectores sin fijaciones (negativos) eran retirados y sustituidos por nuevos; finalmente, se eliminaron algunos puntos que después de tres revisiones consecutivas resultaron negativos, quedando por último sólo seis áreas definitivas con colectores en el sistema lagunar (Figura 2).

La introducción inicial de colectores se realizó durante los meses de febrero, marzo y abril de 1972. Los colectores positivos fueron dejados, doblándose su número. Una vez que estos últimos tuvieron suficientes fijaciones, se extrajeron y condujeron a las áreas seleccionadas para los estudios de crecimiento y/o engorde.

### 2.3 Crecimiento (engorde) y mortalidad

Una vez que los collares de fijación se extrajeron, las conchas conteniendo las semillas se separaron utilizando secciones de tubo de plástico de 12 cm, armándose collares con un número promedio de 15 conchas (Figura 4).

El control sobre crecimiento y mortalidad se llevó a cabo mensualmente en cuatro áreas seleccionadas: Sánchez Magallanes, Centro de la Laguna del Carmen, Pajonal y Laguna Redonda (Figura 2). Los registros sobre crecimiento consistieron en la determinación del incremento promedio mensual de la longitud de los especímenes colocados a crecer. Las determinaciones sobre mortalidad consistieron en el registro promedio mensual de la disminución en el número de individuos observados en la revisión anterior.

## 3. RESULTADOS

### 3.1 Características del habitat

Las condiciones ambientales del área de estudio se mantienen en general sin grandes fluctuaciones, a excepción del caso de la salinidad en donde sí se observan grandes variaciones.

#### 3.1.1 Temperatura del agua

Los registros máximos observados correspondieron a la primavera y verano, siendo de 30°C y los mínimos de 22°C localizados en el invierno.

#### 3.1.2 Salinidad

El rango de variación de la salinidad se encontró comprendido entre el máximo de 35,5 por mil, localizado en el mes de marzo en la estación 1 y el mínimo de 0 por mil correspondiente a la estación 5 en el mes de enero.

Cabe mencionar que el sistema lagunar se presenta como un sistema estuarino deficitario en su régimen hidrológico, relacionado esto con su geomorfología. En efecto, la laguna presenta una deficiente comunicación con el mar, cuya influencia se encuentra suscrita al área de Laguna del Carmen (estaciones 1 a la 6), no así para el resto del sistema que se comporta como dulce-acuícola la mayor parte del año (estaciones 7 a la 10).

#### 3.1.3 Oxígeno disuelto

Este factor fue uno de los más constantes en todo el año así como en toda el área, siendo su promedio de 6,8 ppm, con máximos de 8 ppm y mínimos de 4 ppm.

#### 3.1.4 pH

Al igual que el anterior, los valores son muy uniformes, siendo su valor promedio de 7,6, con máximos de 8,0 y mínimos de 6,8.



Fig. 3. Colector tipo collar de conchas de ostión, y detalle del mismo

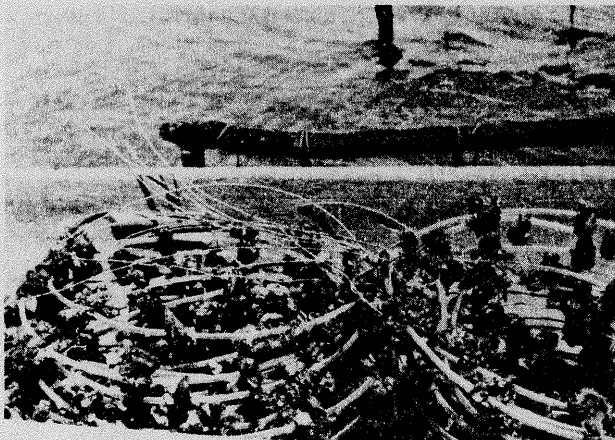


Fig. 4. Collares de crecimiento, y detalle

### 3.2 Captación de semilla

Los resultados obtenidos en cuanto a variaciones en la abundancia de larvas de ostión se encuentran expresados en las Figuras 5 y 6.

Las variaciones observadas en tiempo para toda la laguna, en el número de larvas de ostión son más abundantes en los meses de primavera y verano (473 larvas/ml en mayo y 194 larvas/ml para septiembre).

Las principales diferencias observadas en la distribución y abundancia de larvas de ostión (Figura 6), se refieren a su localización en espacio con los registros más elevados en las estaciones 2, 4, 5 (81, 182 y 108 larvas/ml respectivamente), con dos máximos (232 larvas/ml) localizadas en las estaciones 1 y 3 durante la primavera y verano respectivamente.

Los resultados obtenidos en cuanto a número promedio de fijaciones por colector de 50 conchas para cada una de las estaciones de la red definitiva se encuentran en la Figura 7, en donde se aprecia que las más abundantes se encuentran en la estación 1 con 2 500 para el mes de abril y 2 300 en agosto; estación 2 con 2 910 y 1 930 para los mismos meses.

Es importante señalar que el número de fijaciones estuvieron estrechamente relacionadas a los índices de salinidad, como se puede apreciar en la Figura 8.

### 3.3 Crecimiento y mortalidad

La selección de áreas para crecimiento, se basó en el análisis comparativo de las tasas de crecimiento e índices de mortalidad; tales resultados se encuentran en las Cuadros I y II respectivamente.

Los resultados expresados en dichas tablas, provienen del registro promedio mensual de un collar control para cada lote.

Es necesario aclarar que en la Tabla I correspondiente a crecimiento, en el área de Sánchez Magallanes se observó una disminución en el crecimiento (36 mm a 33 mm), tal resultado es debido al reclutamiento casi continuo que presenta el área enmascarando los resultados que incluyen nuevas generaciones.

Los valores del coeficiente instantáneo de mortalidad (Z) para cada una de las áreas fueron: S. Magallanes  $Z = 0,41$ ; Carmen  $Z = 0,42$ ; Pajonal  $Z = 0,23$ ; Redonda  $Z = 0,37$ .

## 4. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el estudio, se vislumbran grandes posibilidades en cuanto a la aplicación de un programa ostrícola a escala comercial, dentro del cual se incluye el empleo de colectores fabricados a base de conchas, así como de los collares de crecimiento, mismos que mostraron ser los más eficientes en cuanto a costos y rendimientos en tiempo y espacio.

La zona para captación de la semilla fue el área comprendida entre la estación 1 y la 2, y la época más apropiada por presentar un mayor índice de fijaciones es la comprendida entre todo el mes de abril hasta los primeros días de mayo, y una segunda que abarca todo el lapso comprendido entre la segunda mitad del mes de agosto y el mes de noviembre.

En cuanto a la zona de crecimiento, la de Pajonal fue la que presentó mejores características tanto hidrológicas como en calidad del producto.

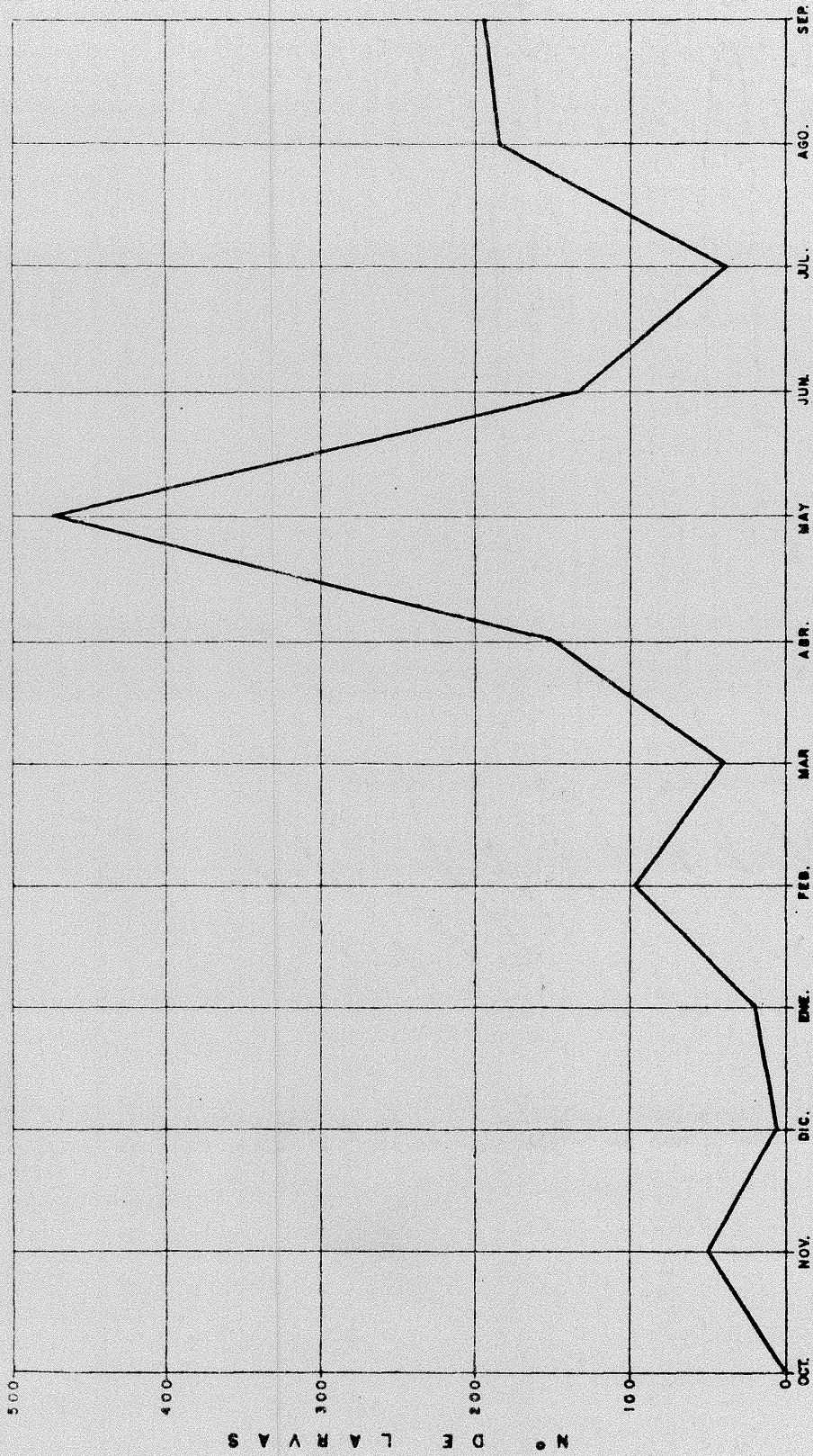


Fig. 5. Variaciones mensuales en la abundancia de larvas de ostión en la laguna de Machona

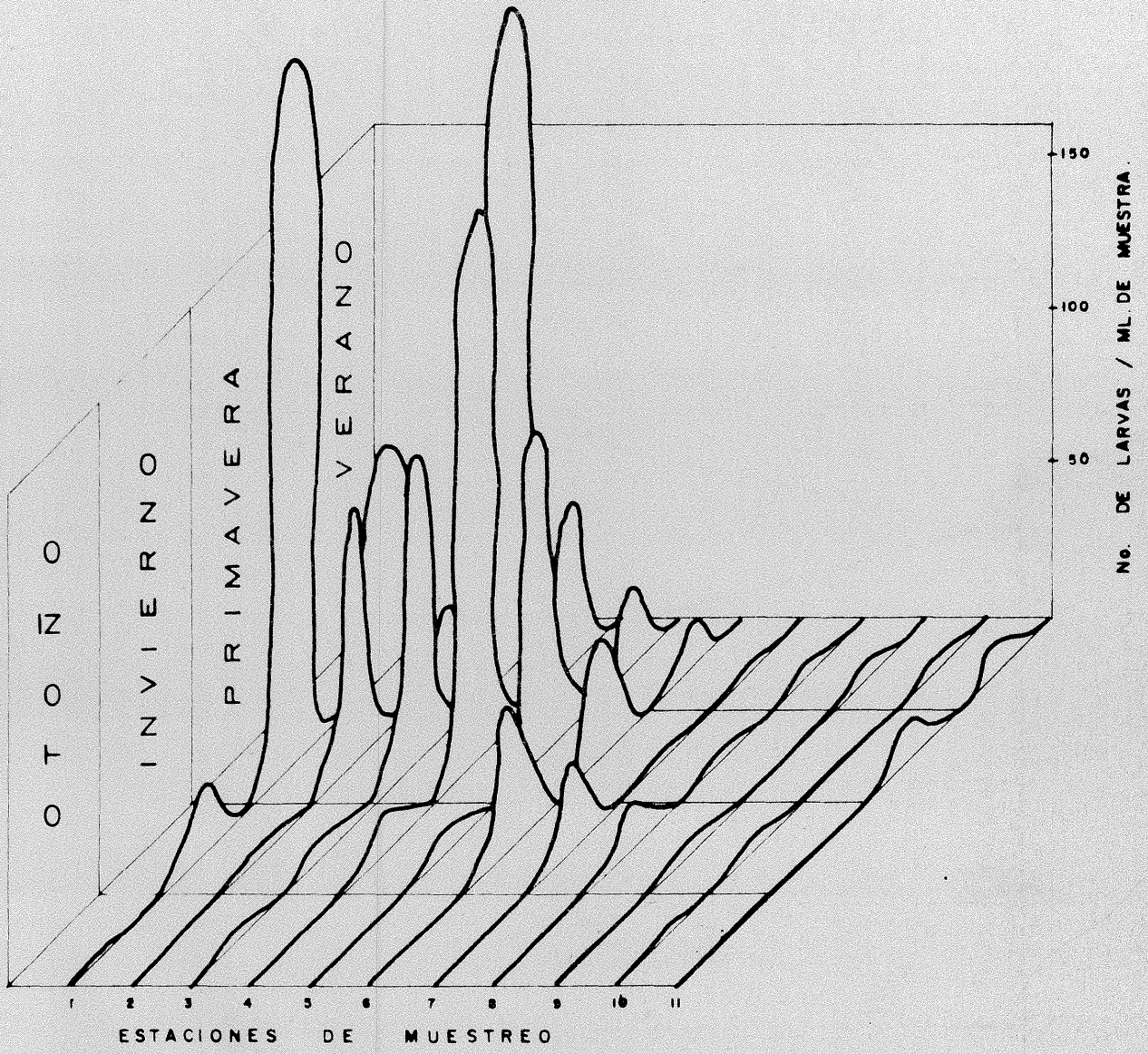


Fig. 6. Variaciones estacionales en la distribución y abundancia de larvas de ostión sistema lagunar Carmen-Machona-Redonda, Tab.

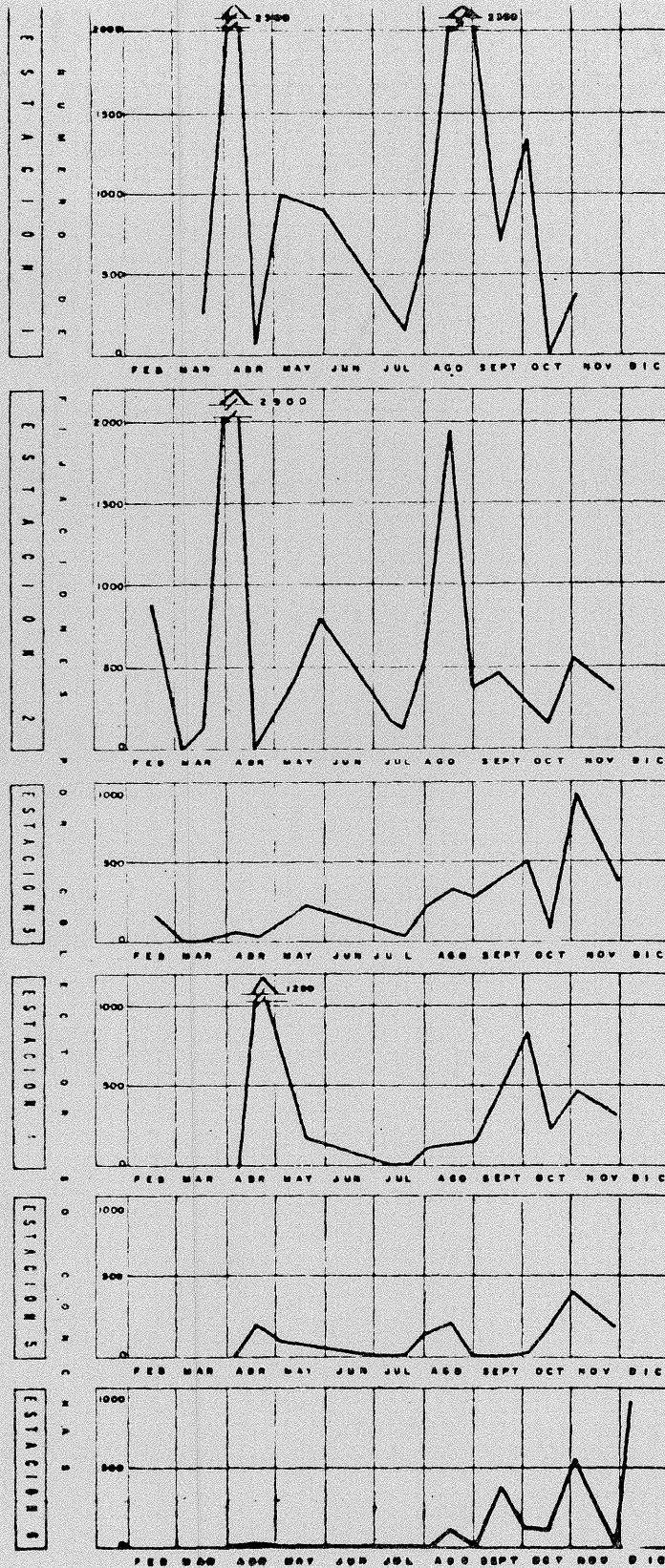


Fig. 7. Fijación ostión por tiempo Carmen-Machona-Redonda

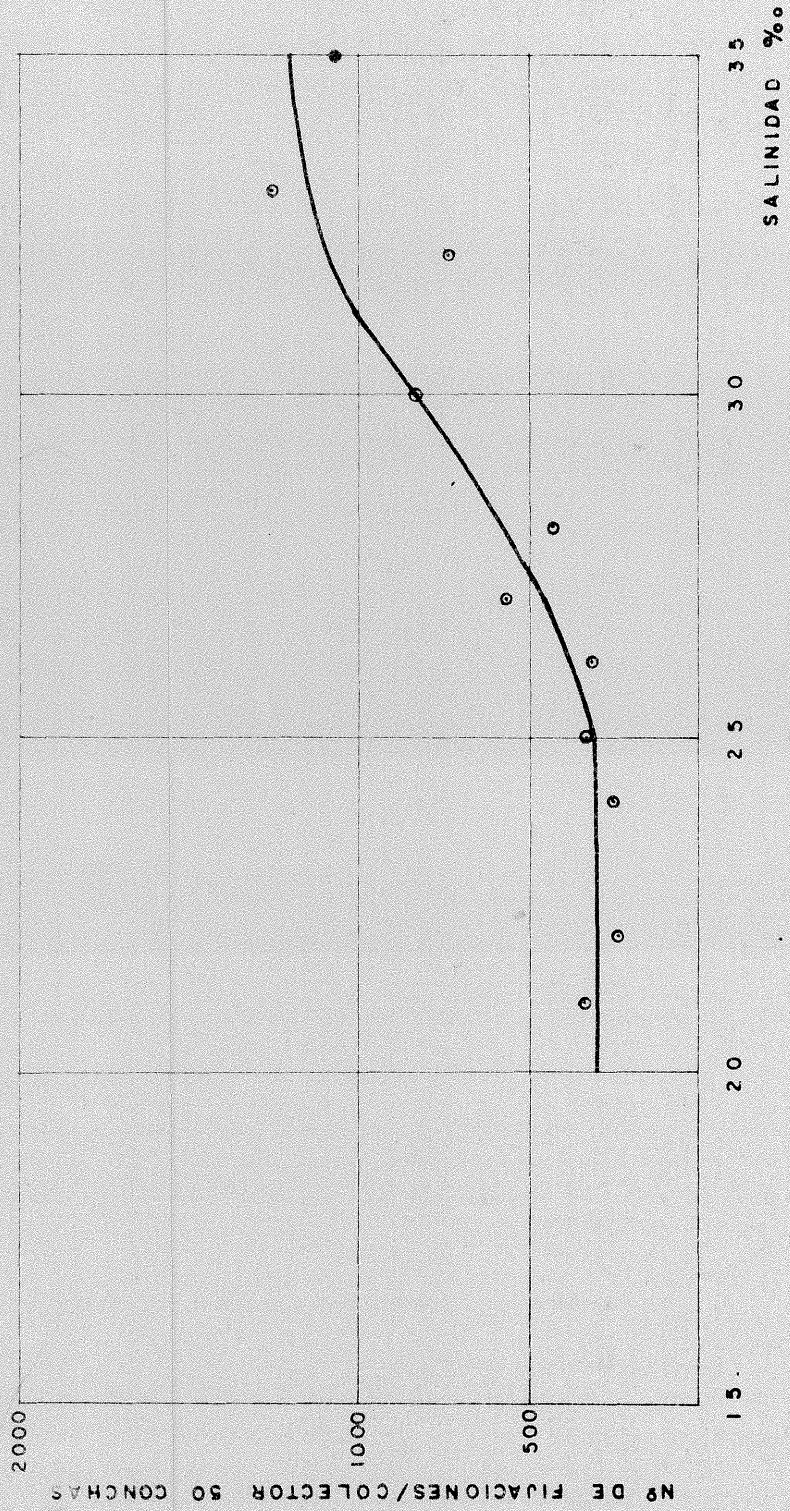


Fig. 8. Relación entre el número promedio de fijaciones y el parámetro salinidad, sistema Carmen-Machona

CUADRO I

Crecimiento de ostión en cultivo

Laguna Carmen Machona

(Talla promedio mensual observada para los ostiones colocados en las áreas de crecimiento)

Fecha	Sánchez Magallanes	Carmen	Pajonal	Redonda
	mm	mm	mm	mm
51 VI/72*	0	0	0	0
20-30 VII/72	20,0	20,0	22,0	20,0
17 VIII/72	29,0	35,0	32,0	24,5
18 IX/72	36,0	43,5	38,5	29,5
18 X/72	33,0	53,5	44,0	38,5
28 XI/72	-	55,0	62,5	-
13 XII/72	-	-	59,0	-

\* Fecha de introducción de los colectores

CUADRO II

Mortalidad de ostión en cultivo

Laguna Carmen Machona

(Número total de supervivientes y muertos por fecha de revisión y estación de control experimental)

Fecha	Estación	Sánchez Magallanes		Carmen		Pajonal		Redonda	
		Vivos	Muertos	Vivos	Muertos	Vivos	Muertos	Vivos	Muertos
20-30 VII/72		327	56	391	27	403	36	291	34
17 VIII/72		271	113	366	84	365	82	254	66
18 IX/72		135*	49	283	68	283	57	188	68
18 X/72		86	24	97*	31	228	77	118	40
28 XI/72		-	-	66	51	152	17	-	-
13 XII/72		-	-	-	-	84*	8	-	-

\* Debido a desaparición de los colectores-control, los datos de supervivientes se ven alterados; sin embargo, provienen del mismo lote experimental y al tratarlos en porcentajes, no son alterados de manera significativa los resultados

Las características del habitat son óptimas en su gran mayoría para el establecimiento del cultivo, siendo la salinidad el único factor que en época de lluvias puede llegar a ser crítico sobre todo en la zona de Machona, debido a que tiene menor influencia marina y los aportes de agua dulce son mayores, creando problemas de hipohalinidad. No obstante que las poblaciones nativas están adaptadas a estas condiciones hidrológicas, es recomendable efectuar trabajos de ingeniería hidráulica, ya sea comunicando por medio de una boca o acceso la Laguna Machona con el mar, o bien con una red de canales que faciliten la entrada de agua de mar a todo el sistema.

##### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Butler, P.H., Summary of our knowledge of the oysters in the Gulf of Mexico. U.S.A. Fish  
1954 Bull. of the F.W.S., 55, (89):479 p.
- Cruz, R.M., Análisis parcial del microplancton en la Laguna de Pueblo Viejo, Ver. Tesis Pro-  
1970 fesional. México, I.P.N. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, 32 p.
- Galtsoff, P.S., The American Oyster Crassostrea virginica (Gmelin). U.S.A., Fish Bull. of  
1964 the F.W.S. 64:480 p.
- Korringa, D., Recent Advances in Oyster Biology. Quart. Rev. of Biol. 27, (24):339-65  
1952
- Lizárraga, S.M., Posibilidades Ostrícolas del Estado de Tabasco. Reunión para el Desarrollo  
1970 Pesquero del Estado de Tabasco. México, I.N.I.B.P. Ponencia, Mimeógrafo
- Tamayo, J.L., Geografía General de México. México, Instituto Mexicano de Investigaciones  
1962 Económicas. 3:650 p.
- Yonge, C.M., Oysters. Great Britain, Collins. 209 p.  
1960