



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

IZTACALA

BO 2003/24

F47 G. 2

B.010910

"ESTUDIO DE LA COMUNIDAD ICTIOPLANCTONICA DE LA
LAGUNA DE TERMINOS, GAMPEGHE."

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A N:

Raquel Ferreira González

Donaldo Egberto Acal Sánchez

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

A MI PADRE Y A MI MADRE

POR SU APOYO, ESTIMULO Y COMPRESION
A TRÁVES DE TODOS MIS ESTUDIOS,
Y POR HABER SABIDO CONDUCIRME
POR EL MEJOR DE LOS CAMINOS

A MIS HERMANOS

FRANCIS

IRMA

ARMANDO

VICTORIA

ELSA

ESTHER

LEOPOLDO

LAURA

QUE HAN REPRESENTADO UNO DE MIS MAYORES
ESTIMULOS EN MI PREPARACION

A MI PADRE Y A MI MADRE

POR SU CARIÑO, ESTIMULO, COMPRENSION Y POR HABER
SABIDO INDICARME EL MEJOR DE LOS CAMINOS

A MIS HERMANOS

RENE
LETICIA
ERIC
DANTE

A MIS ABUELOS

DR. MANUEL M. ACAL
MA. DEL CONSUELO MORALES DE ACAL

DE QUIENES SIEMPRE SEGUIRE SU
EJEMPLO

AGRADECIMIENTOS

DESEAMOS MANIFESTAR NUESTRO MAS SINCERO AGRADECIMIENTO
AL M. EN C. CESAR FLORES COTO POR SU GRAN APOYO Y DIRECCION
PARA LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO.

A NUESTROS COMPANEROS DEL LABORATORIO DE ZOOPLANCTON -
DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA POR SU ESTI-
MULO Y AMISTAD.

RESUMEN

INTRODUCCION

ANTECEDENTES

AREA DE ESTUDIO

CLIMA

HIDROGRAFIA

VEGETACION

MATERIAL Y METODOS

RESULTADOS Y DISCUSION

HIDROLOGIA

A) TEMPERATURA

B) SALINIDAD

C) DEFINICION DE AREAS

ICTIOPLANCTON

A) DISTRIBUCION, ABUNDANCIA
Y ECOLOGIA DE LAS ESPECIES

B) ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD

C) INDICES ECOLOGICOS

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

RESUMEN

Se realizó un estudio de la comunidad ictioplanctónica de la Laguna de Términos, Campeche, en el que se analiza:

- a)- la distribución de la abundancia de las larvas de peces y sus fluctuaciones a través de un ciclo anual
- b)- la influencia de la temperatura y la salinidad sobre la distribución de la abundancia.
- c)- la estructura de la comunidad mediante varios índices ecológicos.

Se realizaron 14 campañas de muestreo, de febrero de 1980 a abril de 1981, estableciéndose 18 estaciones distribuidas al sur de la Isla del Carmen, orillas continentales y a lo largo del eje principal de la laguna. Se utilizó una red de tipo trapecio con la que se capturaron 13,798 larvas/100 m³ y se determinaron 23 familias, 37 géneros y 40 especies. Las familias más abundantes fueron Engraulidae (56.6%), Gobiidae (10%) y Gerriidae (8.7%). Trece familias de las más escasas solo representaron el 3%. La distribución de la abundancia se inclinó hacia el sur de la Isla del Carmen y occidente de la laguna. La salinidad y la temperatura reflejaron una marcada variación estacional, pero solo la primera mostró un patrón en su distribución espacial. Los mayores valores de salinidad se registraron en estaciones adyacentes a las bocas y los menores en áreas de influencia de los sistemas fluvio-lagunares; este patrón estuvo estrechamente relacionado con el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H').

La estructura de la comunidad y la diversidad fueron generadas básicamente por las especies típicas lagunares. Anchoa mitchilli por su amplia distribución, abundancia y presencia constante durante todo el año debe jugar, ecológicamente, el papel más importante de la comunidad.

Los máximos valores del índice de diversidad (H'), abundancia y número de especies se presentaron en épocas contrastantes (Primavera-Invierno). Conforme a los bajos valores de diversidad, la estructura de la comunidad ictioplanctónica de la Laguna de Términos es pobre y corresponde al tipo de comunidad físicamente controladas (Sanders, 1968).

INTRODUCCION

El océano es una de las principales fuentes de alimentos de la población humana. Las aguas de las que se obtiene el mayor tonelaje de pesca son las que se encuentran sobre la plataforma continental y aunque solo representan el 10% de la totalidad del océano, son mucho más productivas que el mar abierto. Como consecuencia, la mayoría de las zonas pesqueras importantes están concentradas normalmente sobre la plataforma continental, muchas particularmente cercanas a los estuarios y lagunas costeras (Rhyther, 1978).

El Golfo de México presenta lagunas costeras de diversos tipos, varias de ellas de gran extensión, de condiciones físicas muy variables y habitadas por una gran cantidad de organismos que han logrado adaptarse.

Odum (1972) señala que las lagunas costeras actúan como trampa nutricia, donde los nutrientes aportados por las descargas de los ríos son rápidamente recirculados por las mareas y corrientes generadas por el viento, ocasionando la mezcla de las aguas superficiales con las del fondo e impidiendo la estratificación térmica, asegurando así, el continuo reabastecimiento de elementos biogénicos.

La actividad bacteriana interviene en el proceso de remineralización aumentando la concentración de nutrientes para que la rica variedad de productores tales como: hierbas marinas, hierbas de pantano, microfitos bénticos y fitoplancton, lleven a cabo la fotosíntesis (Odum, 1972).

En las lagunas costeras la biota existente es incapaz de consumir la totalidad de alimento disponible, por eso constituyen áreas donde se pueden aplicar técnicas de maricultivo con organismos potencialmente útiles que permitan elevar el nivel de producción (Alvarez-Borrogo, 1978).

El estudio de las lagunas costeras es de considerable importancia ya que se estima que más del 80% de los peces litorales utilizan estos sistemas en alguna etapa de su vida (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977); por lo que representan en su mayoría medios ambientes con un alto potencial de recursos pesqueros. Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980) señalan que un gran porcentaje de la producción pesquera nacional se extrae de ellas.

Los peces ocupan uno de los principales tópicos dentro de los estudios ecológicos (Yáñez-Arancibia, 1975), pues juegan un papel preponderante en el balance energético de estos cuerpos de agua. Las etapas larvarias de los peces, las más importantes para su desarrollo y supervivencia, y cuyas comunidades se ven influenciadas por condiciones hidrológicas y meteorológicas últimamente han adquirido especial interés; pudiéndose inferir a través del análisis cualitativo y cuantitativo de los huevos y larvas de peces de diversas especies, sobre su comportamiento crecimiento, rangos de tolerancia, migraciones de los adultos, zonas y épocas de desove, biomasa de los adultos en desove, la relación entre las condiciones hidrológicas y la distribución y abundancia tanto de larvas como de adultos, las relaciones tróficas entre las larvas de peces y el zooplancton, etc. Aspectos que resultan fundamentales para lograr la aplicación de técnicas de maricultivo, así como para comprender el ciclo biológico de las especies comerciales y a su vez para el mejor aprovechamiento de las pesquerías.

Hasta la fecha el estudio del ictioplancton en las lagunas costeras del Golfo de México, ha sido un tanto limitado; por lo que es necesario hacer énfasis en abordar su estudio desde diferentes aspectos.

El presente trabajo pretende conocer:

- La distribución de la abundancia de los estadios larvarios de las diversas especies de peces en la Laguna de Términos, Campeche; y sus fluctuaciones a través de un ciclo anual.
- Cómo influyen la temperatura y la salinidad sobre la distribución de la abundancia del ictioplancton.
- La estructura de la comunidad a través de varios índices ecológicos.

ANTECEDENTES

La República Mexicana cuenta con aproximadamente 12,555 - Km² de superficie de lagunas costeras (Cárdenas, 1969). Dentro de las lagunas litorales más grandes del Golfo de México se encuentran la Laguna Madre (Tamaulipas), la Laguna de Tamiahua - (Veracruz) y la Laguna de Términos (Campeche) (Yáñez-Correa, 1963). Esta última la más extensa del país con un área de aproximadamente 2,500 km² situada frente a la zona más productiva - del Golfo de México, la Sonda de Campeche (Amezcue-Linares y Yáñez-Arancibia, 1980), presenta una gran diversidad de habitats y es de enorme potencial como criadero de especies litorales - que tienen actualmente importancia comercial, principalmente - por la producción de ostión, camarón, jaiba y peces (Zarur-Mé-
nez, 1961; Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia, 1979).

La Laguna de Términos ha sido intensamente estudiada con - diversos enfoques y objetivos. A continuación se mencionan algu- nos de los trabajos realizados: el estudio biológico general de Zarur-Mé-
nez (1961-1962); de vegetación sumergida, Hornelas - (1975), y Ortega (1969); sobre plancton, Gómez-Aguirre (1965, 1974), Suárez-Cabro y Gómez-Aguirre (1965); de ictiología, Bra-
vo-Núñez y Yáñez-Arancibia (1979), Carbajal (1975), Toral (1971) Toral y Reséndez (1974), Yáñez-Arancibia y Amezcue-Linares - (1979); de microfauna, Ayala-Castañares (1963), Morales (1966), García-Cubas (1963); de equinodermos, Caso (1979); de producti-
vidad, Carbajal (1973); sobre poliquetos, Marrón-Aquilar (1975) acerca de medusas, Canudas-González (1979); de esponjas, Núñez (1978); de almejas, Ruíz (1975); de camarones, Signoret (1974); sobre ictioplancton, Alvarez (1978), Flores-Coto y Alvarez-Cade-
na (1980), Sánchez (1982), Méndez y Velarde (1982).

Como se puede ver, a la fecha, pocos son los trabajos de - ictioplancton en la Laguna de Términos. Sin embargo actualmen-

te a través del apoyo del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, se llevan a cabo diversos estudios por medio de los cuales se logrará incrementar el conocimiento sobre ictioplancton en dicha laguna.

AREA DE ESTUDIO

La Laguna de Términos se localiza en el litoral del Golfo de México, entre los meridianos $91^{\circ}15'$ y $92^{\circ}00'$ de longitud oeste y los paralelos $18^{\circ}25'$ y $19^{\circ}00'$ latitud norte (Fig. 1). Es una típica laguna litoral o albufera con 70 Km. de largo por 28 Km de ancho, limitada al norte por la Isla del Carmen que tiene a su vez 38 Km de largo por 2.5 Km. de ancho (Carvajal, 1973) y está separada del continente por dos entradas o pasos del mar abierto a la laguna (Yáñez-Correa, 1963) con distintas influencias; una marina hacia el oriente, la más grande, denominada Canal de Paso Real y otra estuarina hacia el oeste, el Canal del Carmen; de 3.5 y 3 Km. de ancho respectivamente (Carvajal, 1973). La profundidad de la laguna es en general baja con un promedio de 2.5 m. En el centro hay 4 m. de profundidad y disminuye hacia la periferia donde existen fondos muy someros de 0.3 m.

De acuerdo con la fisiografía general, el área que comprende y sus alrededores, pertenece a la planicie costera que es suamente plana y casi no presenta elevaciones, por lo que de manera general esta zona se encuentra en estado de senectud en lo que se refiere a su desarrollo morfológico. (Yáñez-Correa 1963)

CLIMA

Según García (1973) el clima del área es cálido húmedo con lluvias en verano con una temperatura máxima registrada de 36°C y una mínima de 17°C durante los meses de invierno.

Las precipitaciones pluviales alcanzan hasta 1200 y 2000 mm anuales; siendo los meses de julio a noviembre el período de mayor precipitación y en menor grado de noviembre a enero. La precipitación más baja se presenta al final del invierno y prin

Falta página

N° 9

cipios de primavera.

Los vientos dominantes tienen una dirección, NE y SE, sin embargo durante el invierno se presentan "nortes" que son causa principal de las lluvias esporádicas que tienen lugar de noviembre a enero (Amezcu-Linares y Yáñez Arancibia, 1980; Botello, 1978).

HIDROGRAFIA

La laguna está alimentada por tres ríos principales, además de otros más pequeños y arroyos. Dentro de los primeros - destacan por su importancia los siguientes:

El río Candelaria es uno de los alimentadores mayores de - la Laguna de Términos. Su cuencia está localizada en la península de Yucatán y una pequeña porción en la República de Guatemala (Zarua-Méñez, 1961; Botello, 1978). Se calcula que el - aporte de este río con su afluente es de $21.5 \text{ m}^3/\text{s}$ S.R.H. - (1976), el cual conjuntamente con el río Mamantel forma la Laguna Panlau la que comunica a Términos por medio de la Boca de - los Pargos. Este conjunto forma el sistema Candelaria-Panlau - (Amezcu-Linares y Yáñez-Arancibia, 1980).

El río Palizada forma parte de la red hidrológica de los ríos de Mexcalpa, Grijalva y Usumacinta. Los ramales de este - río, junto con otros ríos menores anexos, dan origen a las lagunas interiores; por un lado a las Lagunas del Vapor, el Este y San Francisco que en su conjunto constituyen el sistema Palizada del Este, y por el occidente el sistema Pom-Atasta con varias lagunas menores anexas.

El río Chumpam se forma en la planicie costera por los ríos Salsipuedes y San Joaquín (Botello, 1978) y desemboca finalmente a la laguna de Balchacah, el área de su cauce es de -

1874 Km² y su volumen de escurrimiento anual de 1,368 millones de m³. Río y laguna forman el sistema Chumpam-Balchacah (Amez-
cua-Linares y Yáñez-Arancibia, 1980; Zarur-Méñez, 1961).

MAREAS

Las mareas son de tipo diurno, con un máximo de 70 cm. en los sicigias. Durante la época de lluvias las mareas son más fuertes, la pleamar en las mareas lunares se origina alrededor del medio día. Valores extremos de marea se han registrado con relación a la fuerza de los vientos dominantes (Ayala-Castañas, 1963; Botello, 1978).

VEGETACION

La flora sumergida de la Laguna de Términos está formada por algas de diversos grupos algunos de ellos muy abundantes que llegan a cubrir grandes extensiones de fondo; las aguas salobres limitan en cierta forma la distribución de aquellas algas que son típicamente marinas. (Zarur-Méñez, 1961; 1962).

Respecto a las fanerógamas sumergidas se encuentran dos especies muy abundantes; Thalassia testudinum y Diplanthera wrightii que forman comunidades con una fauna especial característica, existiendo también Gracilaria confervoides (Zarur-Méñez, 1961). Este tipo de vegetación predomina principalmente en la zona oriental de la laguna que se caracteriza por la presencia de aguas claras a diferencia de la zona occidental con aguas turbias y prácticamente desprovista de vegetación sumergida. Ambas zonas parecen estar condicionadas a la acción de las corrientes de mareas que penetra a la boca de Paso Real, y a las aguas aportadas por los ríos, principalmente del Palizada, en la porción suroccidental que lleva agua con terrígenos en suspensión. (Silva-Bárcenas, 1963).

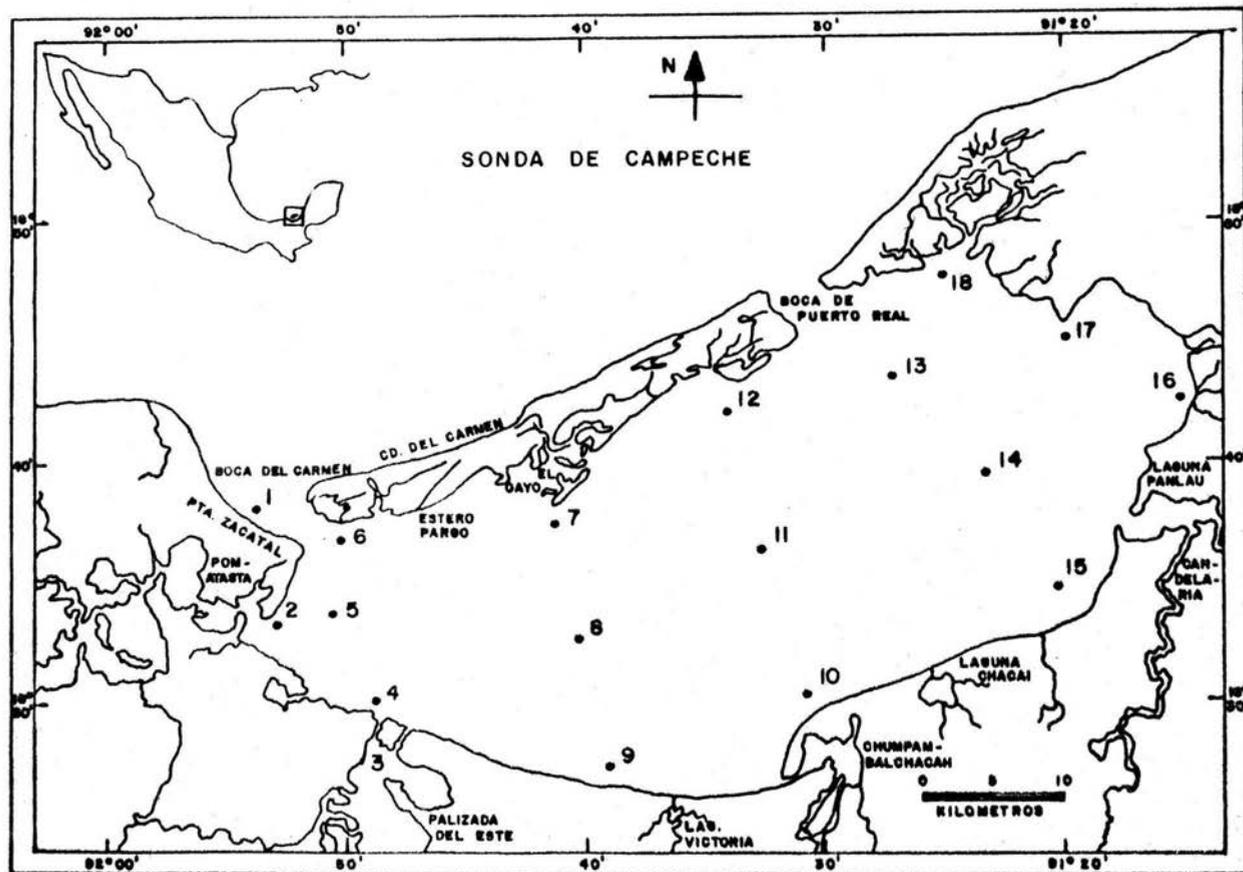


FIG. I LAGUNA DE TERMINOS. AREA DE ESTUDIO Y LOCALIZACION DE ESTACIONES DE MUESTREO.

La vegetación costera en los márgenes de la laguna está formada por manglares, que indudablemente juegan un papel muy importante en la ecología y procesos de sedimentación de la laguna. Zarur-Méñez (1961) resalta la importancia de los manglares como fijadores del suelo, preparando así, la implantación de una flora terrestre definitiva, según Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980). entre las especies más abundantes de manglares están: Rhizophora mangle asociada asociada con Avicenia germinans y Laguncularia racemosa.

Además sobre la Isla del Carmen existen conjuntamente con manglares, cocotales, matorrales de Acacia sp., Randia acubate y Coccoloba uvifera.

MATERIAL Y METODO

El material para el presente estudio se obtuvo de una red de 18 estaciones distribuidas a lo largo del eje principal de la Laguna de Términos, así como al sur de la Isla del Carmen y orillas continentales, equidistantes 10 Km. una de otra y abarcando los puntos críticos de la laguna (Fig. 1). Se realizaron campañas mensuales a partir de febrero de 1980 hasta abril de 1981. Es necesario aclarar que la estación 3 por no quedar comprendida dentro de la laguna fue eliminada.

Las muestras se tomaron con una red de plancton tipo trapecio con las siguientes características; luz de malla 500 micras manga de 1.5 m., copo colector con un diámetro de 0.1 m., con un contador de flujo previamente calibrado adaptado a la boca de la red para determinar el volumen filtrado.

Durante las colectas se realizaron arrastres superficiales con trayectoria circular, a una velocidad de 2,5 nudos y duración de 10 minutos. Posteriormente las muestras se fijaron con formalina al 4% neutralizada con borato de sodio.

Para la determinación de los datos abióticos se obtuvieron muestras de agua por medio de una botella Van Dorn de tres litros de capacidad, la temperatura se determinó con un termómetro de cubeta, la salinidad con un refractómetro (American Optical) y la profundidad con una sondaleza.

Para la identificación específica de los organismos se consultó la literatura adecuada como Fritzsche (1978), Hardy (1978) Johnson (1978), Lippson y Moran (1974), Martin y Drewry (1978) y Daly (1970). Se tomaron en cuenta las características meristicas (número de miómeros, número de radios de las aletas anal, dorsal, caudal y pectorales), patrón de pigmentación (de la re-

gión cefálica, de las aletas, dorsal, ventral, etc), características morfométricas (longitud patrón, longitud del tracto digestivo, longitud cefálica, altura del cuerpo y diámetro del ojo) y forma del intestino entre otras. Cuando fué necesario se transparentaron y tiñeron los organismos.

Una serie de índices se determinaron para cada mes y estación de colecta.

H'.- Índice de diversidad de especies de Shannon y Wiener.

$$H' = - \sum p_i (\log_e p_i)$$

donde $p_i = n_i/N$, siendo n_i el número de individuos de la especie i , y N el número total de individuos de una muestra (Pielou, 1975).

J'.- Índice de equitatividad de Pielou

$$J' = H'/H'_{\max} \text{ donde}$$

$$H'_{\max} = \log_e S$$

que indica el grado de equiprobabilidad en la distribución del número de individuos en las diversas especies que integran un colectivo o muestra determinada, donde S es el número de especies (Pielou, 1975).

.- Índice de dominancia de Simpson

$$\lambda = \sum (p_i)^2$$

en donde λ expresa la probabilidad de que dos individuos extraídos al azar pertenezcan a la misma especie (Pielou, 1975).

D.- Índice de riqueza de especies de Margalef

$$D = (S-1)/\log_e N$$

en donde S expresa el número de especies y N el número total de individuos en una colección o muestra.

A.- Índice de afinidad de Jackard (Ros, 1979)

$$A = \frac{C}{A+B-C} (100)$$

el cual expresa la afinidad entre pares de colectas o estaciones donde:

- A= número de muestras en que ocurre la especie A, o
- A= número de especies presentes en la muestra A
- B= número de muestras en que ocurre la especie B, o
- B= número de especies presentes en la muestra B
- C= número de muestras en que ocurre A y B, o
- C= número de especies comunes en A y B

Este último índice también se utilizó para obtener la afinidad entre las estaciones de muestreo considerando sus valores de salinidad, con el propósito de señalar una zonación que auxiliara a entender la distribución de la abundancia de las especies. Asimismo, con la finalidad de encontrar una correspondencia entre las áreas definidas por su salinidad y el tipo de especies que en ellas habitan se definieron áreas con estaciones afines por la presencia de especies comunes.

RESULTADOS Y DISCUSION

HIDROLOGIA

A)- Temperatura

La temperatura muestra un ciclo que sigue muy de cerca al de salinidad. Presentó un período cálido que comprende los meses de primavera y verano con una variación pequeña de mes a mes. Hacia el otoño la temperatura desciende hasta alcanzar los menores valores en el invierno, comprendiendo estas dos estaciones el período frío. (Fig. 2).

A través del año las mayores temperaturas se registraron en zonas someras cercanas al litoral, tanto de la isla como del continente, mostrando que la entrada del agua costera tiene poca influencia sobre este factor, limitándose a las áreas cercanas a las bocas.

Las mayores variaciones de temperatura (de 21.8 a 28°C), se presentaron a final de invierno de 1980. En la figura 3 se muestran los isotermas de marzo, encontrándose un núcleo de máximo calentamiento en la porción sur de la laguna frente a Laguna Victoria, proyectando un suave gradiente hacia el norte hasta el Cayo, y de esta franja se establece un fuerte gradiente hacia las bocas o áreas próximas.

En los meses de primavera los valores de temperatura fueron mucho más homogéneos en todo el sistema. En el mes de abril los máximos valores se registraron en la porción suroriental de la laguna, entre Candelaria-Panlau y Laguna de Chacai; mientras los menores ocurrieron en el centro lagunar y en las inmediaciones de las bocas (fig. 4a). En mayo y junio los valores fueron aún más homogéneos prevaleciendo temperaturas de 30 y 31°C, observándose un área de máxima temperatura (31 y 32°C) frente al sistema Palizada del Este desde donde se genera un

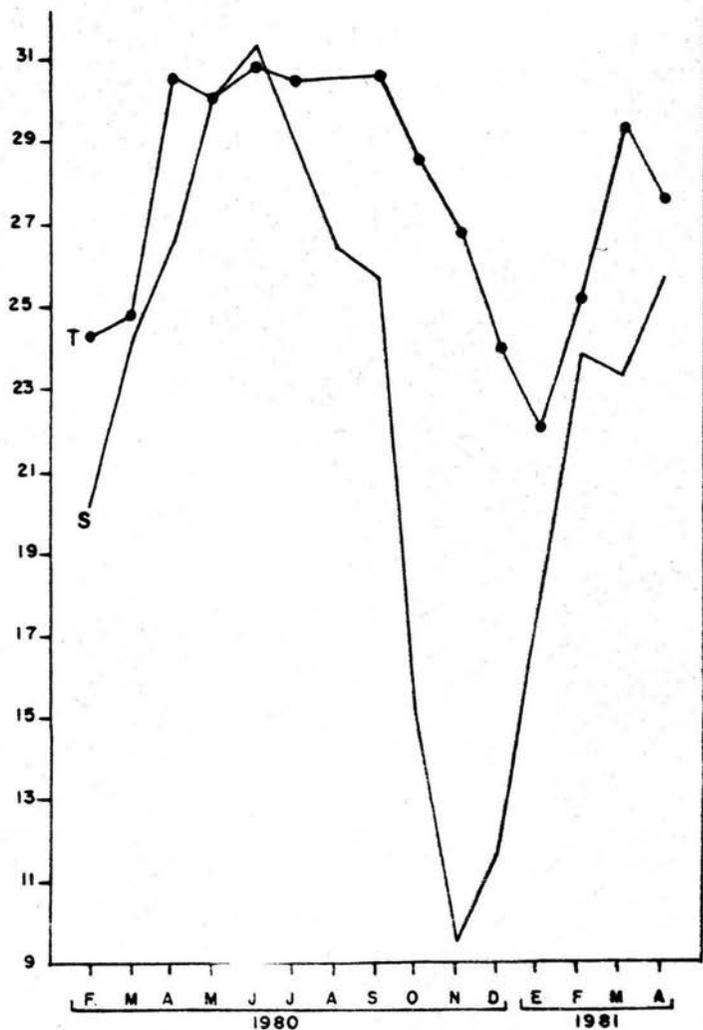
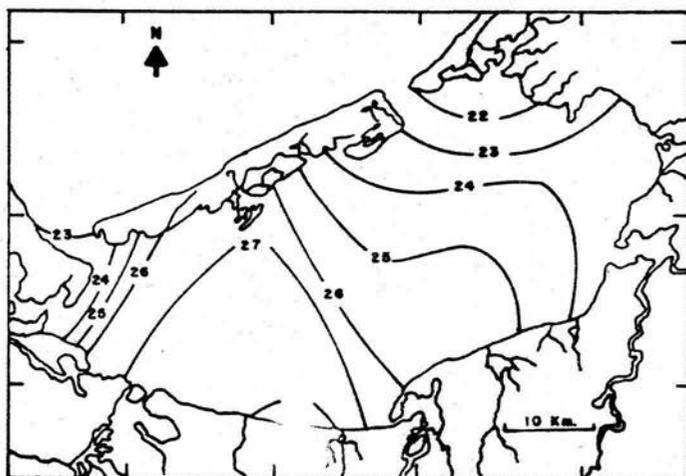


FIG. 2 PROMEDIO MENSUAL DE LA SALINIDAD (S = ‰) Y TEMPERATURA (T = °C) A TRAVES DEL CICLO ANUAL.

suave gradiente hacia el resto de la laguna.

Durante el verano la temperatura fluctuó muy poco, de 29.3°C en las proximidades de la Boca del Carmen en agosto hasta 32°C frente a El Cayo en septiembre. Excepto el hecho de que las temperaturas más bajas se encontraron en la Boca del Carmen o en sus proximidades, no puede hablarse de un patrón de distribución, pues las áreas de mayor calentamiento no persisten a través de los meses cálidos de verano, lo que podría ser consecuencia de que su pequeño rango varía con el curso del día (Fig. 4b).



(Fig. 3 Isotermas de superficie, marzo 1980)

En el otoño aparece, estrictamente hablando, un patrón de distribución de la temperatura. Se observa, sin embargo, que en esos meses, la mitad oriental presentó temperaturas mayores que la occidental, y como en la temporada anterior, las temperaturas más bajas ocurrieron en la Boca del Carmen o sus inmediaciones. La figura 4c donde se muestran las isotermas de noviembre ejemplifican lo señalado.

Durante el invierno de 1981 cuando ocurrieron las menores temperaturas del año (20°C) el gradiente apuntó desde las bocas hacia el interior de la laguna con los valores menores en el litoral interno continental (Fig. 4d), lo que muestra que estas áreas someras se calientan o enfrían con mayor rapidez y en conjunto la laguna lo hace más que las aguas oceánicas; y la influencia de estas penetrando por las bocas apenas se circunscribe a pequeñas áreas adyacentes.

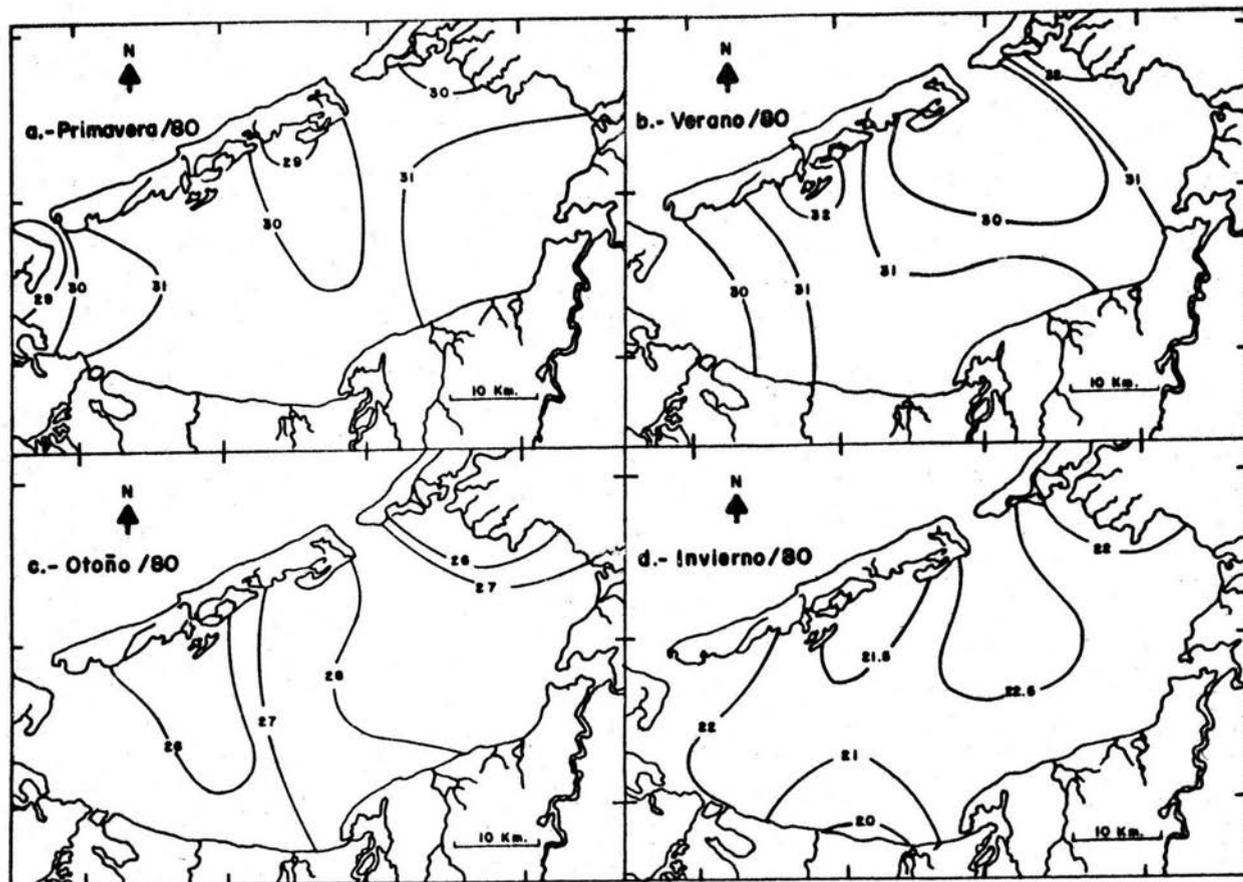


FIG. 4 ISOTERMAS DE SUPERFICIE

B)- Salinidad

La salinidad en la Laguna de Términos, muestra un ciclo que es definido por las épocas lluviosa y seca, durante esta última la laguna sufre un proceso de resalinización hasta alcanzar hasta 38% en la Boca de Paso Real y áreas adyacentes con valores promedio mayores de 30% .

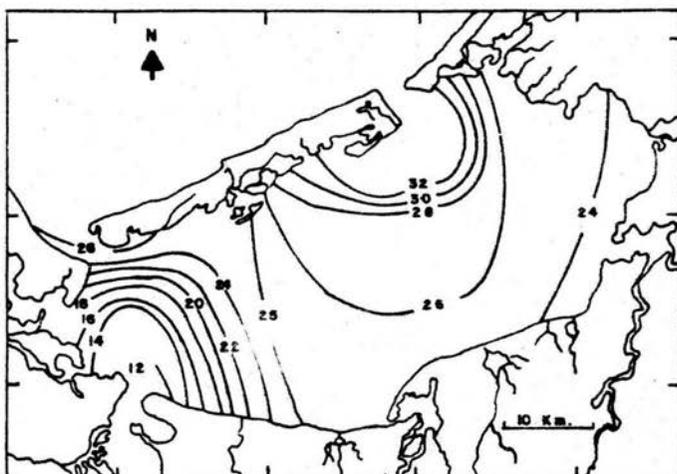
El inicio de la temporada de lluvias propicia un paulatino decremento de la salinidad en los meses de julio, agosto y septiembre; en los siguientes meses la precipitación y escorrentías alcanzan sus máximos, por lo que hay entonces un fuerte descenso de salinidad teniéndose los menores valores en noviembre (Fig. 2).

Aunque durante el período de nortes (noviembre a febrero) son abundantes las lluvias, no son suficientes para contrarrestar el proceso de resalinización que se inicia en diciembre.

La distribución espacial de la salinidad en la laguna varía mes con mes ligeramente en época de secas, y fuertemente en temporada de lluvias, sobre todo en áreas de mayor influencia fluvial. A través del año se mantuvo un comportamiento general donde el gradiente de salinidad va de la Boca de Puerto Real (zona oriente) hacia la región occidental y continental de la laguna.

En el mes de marzo de 1980 los valores más altos se registraron en los alrededores de la Boca de Puerto Real, en la que existe una mayor influencia marina, así como en el centro de la laguna, originando un gradiente hacia el occidente, donde se encontraron hasta 26% en la Boca del Carmen y 12 y 25% en las cercanías de los sistemas Palizada del Este y Chumpam-Balchacah respectivamente, debido a las grandes descargas de agua dulce (Fig. 5).

En abril, mayo u junio, época de secas, se presentó un proceso de resalinización que se vió frenado por el inicio de la temporada de lluvias. En el mes de mayo (Fig. 6a), cuando la época de secas está por llegar a su término y por tanto los escurrimientos de agua dulce son mínimos, el esquema de isohalinas muestra una disposición básicamente distinta de la anteriormente descrita. Mientras en marzo las isolíneas son parcialmente perpendiculares al eje principal de la laguna y muestran la clara influencia de las descargas de agua dulce en la parte sur y suroeste por los sistemas Chumpam-Balchacah y Palizada del Este; en mayo en cambio, las isohalinas son prácticamente paralelas al eje principal de la laguna, estableciéndose un gradiente desde las dos bocas, con valores máximos de 35 y 36‰ hasta las riberas continentales de la laguna donde se presentaron los valores mínimos de 24‰.



(Fig. 5 Isohalinas de superficie, marzo 1980)

En los meses de agosto y septiembre puede observarse ya la influencia de la precipitación pluvial en toda la laguna, pues la salinidad desciende hasta 11‰ en la región occidental y 30 y 31‰ en la oriental (Fig. 6b), rompiendo paulatinamente el patrón de distribución de isohalinas descrito arriba.

En el período lluvioso más intenso (octubre-noviembre-diciembre); se obtuvieron las menores salinidades, alcanzándose valores de 0 y 1‰ frente a los sistemas Pom-Atasta y Palizada del Este; y de 14 y 15‰ en la Boca de Puerto Real, sur de la Isla del Carmen y centro de la laguna en el mes de noviembre (Fig 6c).

En el mes de enero de 1981 (Fig. 6d), la laguna entra en un proceso de resalinización que se manifiesta más rápidamente en la zona norte y oriente de la laguna debido a la escasez de lluvias y a la influencia marina en la Boca de Puerto Real. Sin embargo las regiones afectadas por las descargas de los ríos, aún mantienen salinidades bajas de 4 a 16‰, que en los meses siguientes (épocas de secas), se incrementan hasta alcanzar valores de 25‰ frente al sistema Candelaria-Panlau.

Las variaciones de salinidad y temperatura reflejan la influencia climática del paso de las estaciones, lo que genera una época cálida (primavera-verano) y una fría (otoño-invierno) la primavera corresponde muy estrechamente con la máxima salinidad y menores variaciones de temperatura, la segunda época se caracteriza por temperaturas y salinidades menores y muy amplias fluctuaciones.

C)- Definición de áreas

La distribución espacial de la temperatura, como fue descrito; no mantiene un patrón a diferencia de la salinidad, por ello, es a partir de este último parámetro que se pretende establecer la afinidad entre las estaciones de muestreo y tratar de

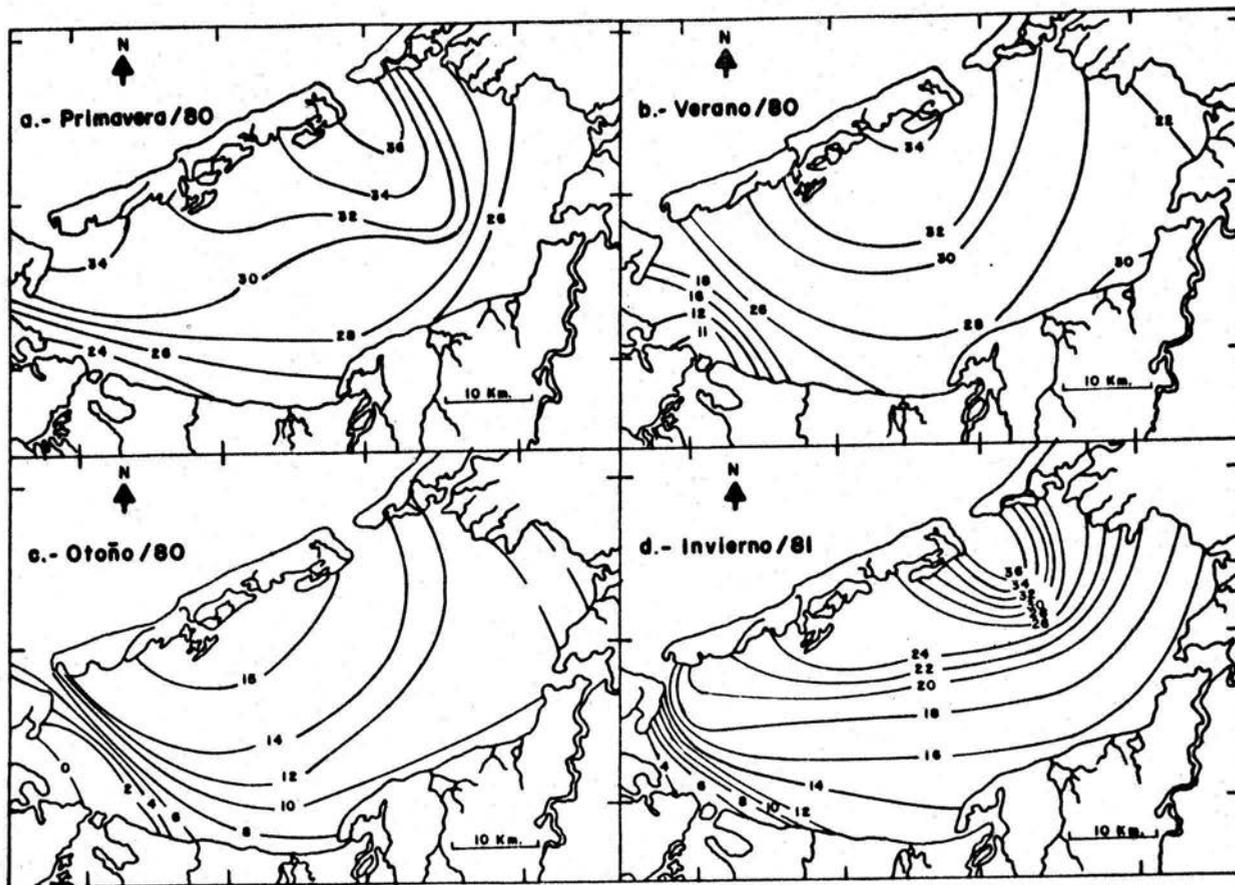


FIG. 6 ISOHALINAS DE SUPERFICIE

distinguir una zonación, que nos ayude a entender la distribución de las especies y su abundancia.

Durante el invierno de 1980 (Fig. 7a) se definieron básicamente 4 áreas, la primera que comprendió las estaciones 13 y 12 que corresponden respectivamente a la boca de Paso Real, y a la zona donde el mar ejerce su mayor influencia. Una segunda área fué la porción Este de la laguna (estaciones 15, 16 y 17) con una menor dinámica dentro del proceso de resalinización. La tercera área fué el contraste, se ubicó en la porción suroeste comprendiendo las estaciones 2, 4 y 9, en la que se deja sentir la influencia de las escurrentías y les lleva a tener los menores valores de salinidad. Una cuarta área comprendió la parte central de la laguna con las estaciones 8, 11, 14 y parte de la zona litoral (estaciones 7, 10 y 18). Comportándose como un área de amortiguamiento entre los fuertes gradientes provenientes de la Boca de Puerto Real y de la zona occidental de la laguna.

Las estaciones 1, 5 y 6 que por su posición constituyen en sí un área, tuvieron valores muy bajos de afinidad, lo que puede entenderse como consecuencia de ser un área de alta dinámica y que las lleva a parecer tan disímiles.

En primavera se hizo patente el área correspondiente a la Boca de Puerto Real, así como la del Este de la laguna que en este período sólo comprendió las estaciones 16 y 17, quedando la estación 15 aislada por presentar mayores valores de salinidad que estas. Una tercera área se conformó por las estaciones del eje central (8, 11 y 14) y por diferentes porciones litorales (estaciones 2, 4, 10 y 18) excluyéndose únicamente la estación 9 que presentó valores de salinidad más bajos en comparación con las estaciones circundantes. Las estaciones adyacentes a la Boca del Carmen (1, 5 y 6) en esta temporada quedaron incluidas en un área bien definida, abarcando la dinámica de

esta zona a la estación 7 (Fig. 7b).

Para el verano, las dos primeras áreas descritas en el período anterior se mantuvieron. Además, las estaciones centrales de la laguna también se mantienen como una área, con las estaciones 6, 7, 10 y 15 unidas a esta. La estación 18 quedó excluida de este grupo porque fue poco afin con los valores de esta zona. La dinámica de la Boca del Carmen se vió reflejada únicamente en la estación 1 y con menor intensidad en la estación 2 que a su vez recibió mayor influencia del sistema Pom-Atasta. La estación 4 mostró un comportamiento poco afin con el resto de las estaciones debido al influjo de agua dulce por el sistema Palizada del Este presentando por esto los menores valores de salinidad. La zona que comprende las estaciones 5 y 9 recibe cierta influencia de aporte fluvial, sin embargo, sus valores de salinidad no llegan a ser tan bajos como los de la estación 4 (Fig. 7c).

Durante el otoño la influencia marina a través de la Boca de Puerto Real se manifestó básicamente en la estación 13, pues el resto de la laguna fué influida fuertemente por los aportes pluviales y fluviales. De esta manera la estación 12 se desliga de esta zona presentando mayor afinidad con las estaciones enclavadas al sur de la Isla del Carmen, incluyendo la estación 5, así como las estaciones centrales (11 y 14). Además se aprecia que las estaciones 10 y 15 quedaron fuera del área anteriormente descrita, debido a que la Laguna Panlau y la Laguna Chacai influyeron para la disminución de la salinidad. Las estaciones al Este de la laguna (16 y 17) definieron nuevamente un área, incluyendo en este período a la estación 18.

La región influenciada por el sistema Chumpam-Balchacah y por el sistema Palizada del Este (estaciones 4 y 9), sufrió los enormes aportes continentales, alcanzando en menor grado a la estación 8. Asimismo, la estación 2 estuvo fuertemente afecta-

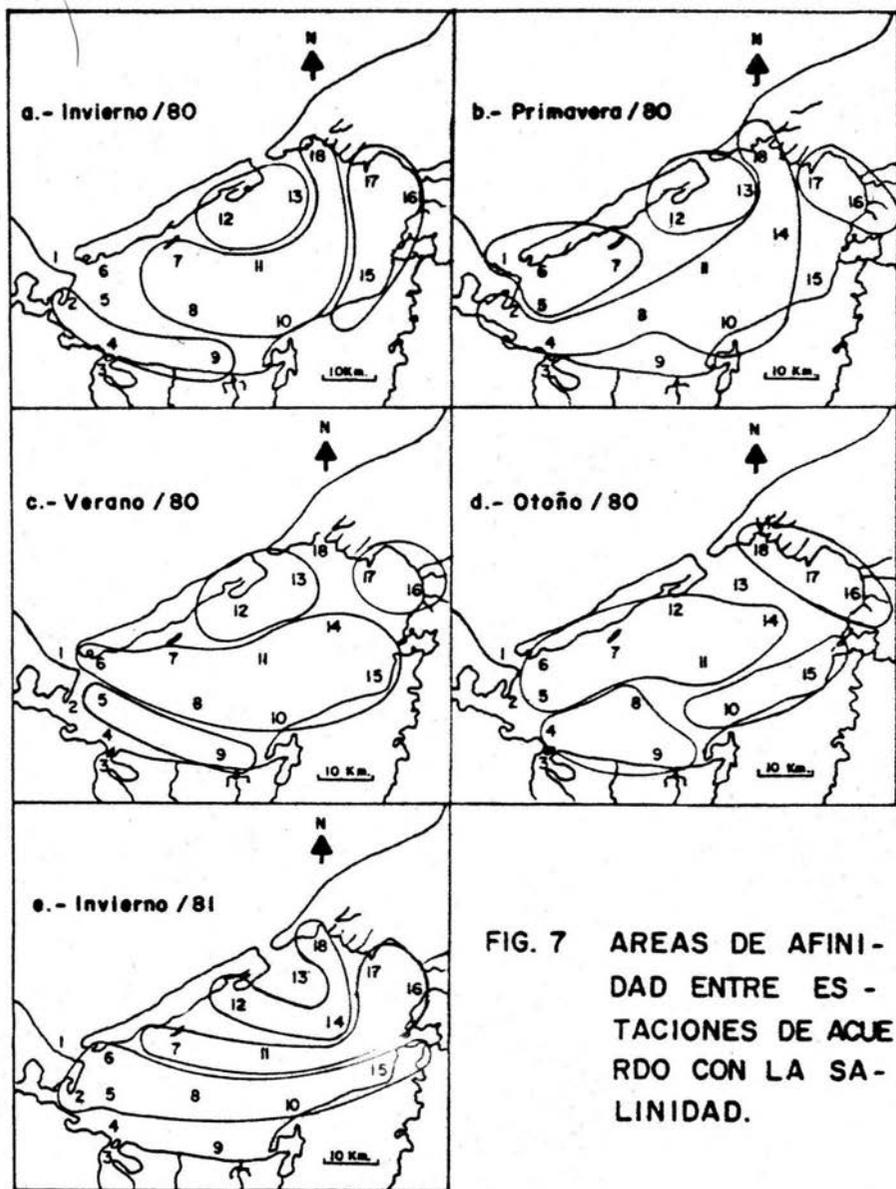


FIG. 7 AREAS DE AFINI-
DAD ENTRE ES-
TACIONES DE ACUE-
RDO CON LA SA-
LINIDAD.

da por el sistema Pom-Atasta. La estación 1 a pesar de su posición fisiográfica refleja claramente la fuerte influencia de aguas continentales (Fig. 7d).

En el invierno de 1981, la escasez de lluvias se manifestó en un proceso de resalinización en toda la laguna con diferentes intensidades. Este proceso es fuertemente acentuado en la estación 13, decreciendo hacia las estaciones circunvecinas a la Boca de Puerto Real (estaciones 12, 14 y 18). Se extiende a la zona formada por las estaciones 7, 11, 16 y 17, y con menor fuerza al área formada por las estaciones 2, 5, 6, 8, 10 y 15. La penetración de las aguas continentales por Chumpam-Balchacah y Palizada del Este impidieron que los valores de salinidad de las estaciones 4 y 9 fueran mayores, principalmente en esta última donde las escurrentías aún eran considerables; mientras que en la estación 1 existió mayor dominio de las aguas neríticas debido al menor influjo de aguas continentales (Fig. 7e).

ICTIOPLANCTON

a)- Distribución de la abundancia y ecología de las especies

Durante 14 meses de muestreo se colectaron 13,798 larvas/100m³, determinándose 23 familias, 37 géneros y 40 especies; además 18 "especies" que debido a las características que las distinguieron se tomaron como tales, aunque, no se identificaron a nivel específico. Las familias más abundantes fueron: Engraulidae (56.6%), Gobiidae (10%), Gerridae (8.7%), Sparidae (6.4%) Clupeidae (6.4%), Sciaenidae (2.7%), Blenniidae (2.1%), Gobiesocidae (1.8%), Atherinidae (1.3%), Soleidae (1.2%), las restantes 13 familias solo representaron el 3% (Tabla 1).

El mayor número de larvas se capturaron en los meses de mayo, junio de 1980 y enero de 1981; y el menor en agosto, sep---

tiembre y diciembre de 1980, y marzo de 1981, lo que en términos globales equivale al ciclo de abundancia invierno-primavera decayendo en el verano-otoño.

Las tablas de la 2 a la 15 muestran la distribución de la abundancia de cada una de las especies, para cada mes de muestreo.

A continuación se hace un análisis de cada una de las especies siguiendo un orden de abundancia decreciente. Se incluye en esta discusión a las larvas definidas a nivel específico, además de tres no definidas: Eucinostomus sp., Anchoa sp. y Gobiosoma sp.

La comunidad ictioplanctónica está integrada por varios componentes los cuales se determinan en relación a su origen (es decir, como llegan las larvas a la laguna), abundancia, distribución y frecuencia larvaria. Así, se caracterizaron grupos de larvas de acuerdo con el criterio ecológico siguiente:

- A.- Larvas típicas lagunares, aquellas cuyos adultos desovan en la laguna. Su presencia puede ser estacional o a través de todo el año.
- B.- Larvas de especies marinas, que utilizan la laguna como área de crianza. Aquellas cuyos adultos desovan en la línea de costa y sus larvas son llevadas al interior de la laguna con la ayuda de las corrientes. Su presencia puede ser estacional o a través de todo el año.
- C.- Larvas de especies dulceacuícolas, que utilizan la laguna como área de crianza. Cuando los adultos desovan en los sistemas fluviolagunales adyacentes y sus larvas ayudadas por las corrientes penetran a la laguna. Su presencia puede ser estacional o a través de todo el año.
- D.- Larvas ocasionales de especies marinas. Cuando accidentalmente las larvas son arrastradas al interior de la laguna por las corrientes. Su presencia es fortuita y esporádica.
- E.- Larvas no definidas.

Esta caracterización es reforzada con las referencias que sobre las larvas y adultos se han obtenido.

Anchoa mitchilli.- Esta especie estuvo presente en el transcurso del año en toda la laguna, con dos épocas de mayor abundancia; durante primavera (junio) de altas salinidades y temperaturas y el invierno (enero) de bajas salinidades y temperaturas (Fig. 8a). Siendo estas épocas tan contrastantes, no es posible referirnos a estos factores abióticos como determinantes de épocas de mayor abundancia.

Su distribución se puede generalizar a través del año. Los núcleos de mayor abundancia se distribuyeron preferentemente en el occidente de la laguna en las áreas que corresponden a las desembocaduras de los sistemas Chumpam-Balchacah, Palizada del Este y Pom-Atasta, así como hacia la Boca del Carmen. Esto pudo observarse más claramente cuando los picos de abundancia fueron máximos.

Caba hacer notar que la región occidental donde esta especie presentó sus máximas concentraciones, fue dominada por salinidades menores (4-5% durante enero y 26% en junio) en comparación con el resto de la laguna.

Respecto a los adultos Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980) consideran esta especie típica y dominante para los sistemas fluvio-lagunares, los que utilizan como áreas de crianza y/o alimentación. Yáñez-Arancibia et al. (1982a) la reportan como dominante en la cuenca central, en el interior de la isla del Carmen y con baja frecuencia en la plataforma continental adyacente. Vargas-Maldonado et al. (1981) sin embargo, la catalogan como ocasional en el interior de la isla. Yáñez-Arancibia et al. (1982d) en un ciclo nocturno en la Boca del Estero Pargo la señalan como dominante con su mayor abundancia durante nortes y menor en época de secas. Reséndez (1981) la reporta -

como una especie que se le encuentra tanto en aguas someras así como en lugares profundos en la Laguna de Términos.

En estudios hechos sobre larvas, Barba-Torres y Sánchez - Robles (1981) registran esta especie como típicamente lagunar para la Laguna de Tamiahua, Veracruz, señalando además que de acuerdo con la distribución de huevos y larvas el desove ocurre en la propia laguna. Por otra parte para la laguna de Alvarado Flores Coto y Méndez-Vargas (1982) encuentran a esta especie - en salinidades de 0 a 10‰, y mencionan que de acuerdo con su - frecuencia, distribución y abundancia es una especie típicamente lagunar que desova durante todo el año, al menos en la laguna de Alvarado. De acuerdo con lo anterior Jones et al. (1978) mencionan que el desove ocurre en estuarios. Mientras que Mansueti y Hardy (1967) consideran a los organismos de esta especie como eurihalinos cuyas larvas se pueden hallar en aguas salobres y sus juveniles pueden llegar a penetrar a los ríos. Lippson y Moran (1974) señalan además que el desove ocurre de mayo a septiembre en aguas de baja salinidad.

La frecuencia a lo largo del año, la distribución de la mayor abundancia larvaria lejos de la influencia marina y las referencias anteriores permiten señalar que el desove ocurre en - la laguna y, por lo tanto, las larvas de esta especie pueden - ser consideradas típicas lagunares.

Anchoa hepsetus. - Esta especie se manifestó durante todo el año, con dos picos de abundancia en los meses de octubre y enero (Fig. 8b) correspondiendo el primero al período lluvioso más intenso y por tanto de bajos valores de salinidad y el segundo, a un período en el que la laguna entra a un proceso de - resalinización. En ambos meses la mayor abundancia tiende a concentrarse en el sur y suroeste de la Isla del Carmen (estaciones: 5, 6, 7 y 8) donde las salinidades fueron relativamente altas

en relación al resto de la laguna (13-20% en octubre y 17-24% en enero). En las estaciones 4, 9, 16 y 17 se capturó con una menor abundancia, mientras que en el resto de las estaciones - fue notablemente escasa.

Su menor abundancia se obtuvo durante la primavera y el - verano, épocas que coinciden con los mayores valores de salinidad y temperatura, registrados durante todo el año.

En relación a los adultos, Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980) reportan esta especie como visitante ocasional para el sistema Pom-Atasta. Mientras que Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia (1979) la señalan como componente de la fauna ictiológica - de la Boca de Puerto Real en enero y mayo de 1977, y consumidor de primer orden. Alvarez-Guillén (1983) la registra en la Boca del Carmen, pero no como una especie dominante. Reséndez (1981) señala a esta especie como muy frecuente en la porción suroccidental de la laguna, principalmente en el área cercana a punta Zacatal, capturada en fondos fangosos con abundancia de alga - Gracilaria verrucosa. Según Castro Aguirre (1978) esta especie debe considerarse completamente eurihalina, pues penetra libremente a las aguas continentales y los individuos más pequeños - tienden a congregarse a las aguas de menor salinidad.

Respecto al desove, Lippson y Moran (1978), Mansueti y Hardy (1967) y Jones et al. (1978) mencionan que ocurre en aguas estuarinas y zonas protegidas, lo que concuerda con los resultados de distribución de las larvas obtenidos en el presente estudio, por lo que podemos considerar que el desove ocurre dentro de la laguna. La frecuencia larvaria muestra, que los adultos de esta especie desovan durante todo el año, al menos en la laguna de Términos.

Anchoa sp. - No fué posible definir la especie. Ocurrió a través de casi todo el año, con dos picos de abundancia significativos durante noviembre y enero, que resultaron fuertemente contrastantes con los demás meses (Fig. 8c). La época de ma--

yor abundancia coincidió con la menor salinidad y temperatura - pues abarcó de septiembre a enero, lapso que corresponde a la última fase del ciclo de desalinización y el inicio del de resalinización.

Esta "especie" no presentó un patrón de distribución, durante los meses de mayor abundancia sin embargo, sus núcleos de mayor concentración ocurrieron en la porción occidental. Cabe llamar la atención que durante noviembre, cuando se alcanzaron los menores valores de salinidad en la laguna, sólo se presentó en la estación 5 a pesar de que en las estaciones contiguas (4 y 2) también hubo bajas salinidades.

Debido a que no fué posible identificarla a nivel específico se incluyó dentro del grupo de las larvas no definidas.

Microgobius thalassinus. - Estuvo presente durante casi todo el año (a excepción de febrero de 1980); presentó su mayor abundancia en junio y enero (Fig. 8d). Ambos meses corresponden a temporadas de secas, pues aunque durante enero la salinidad aún es baja se aprecia claramente un proceso de resalinización en toda la laguna, debido precisamente a la escasez de lluvias.

La menor abundancia ocurrió a finales de invierno y principios de primavera (febrero a mayo) y, durante otoño.

Aunque se capturó en toda la laguna, su distribución general se inclina hacia las zonas litorales, principalmente en lo que corresponde a las estaciones 1, 2, 4, 6, 10 y 7. Siendo en esta última donde se concentró el mayor número de larvas; y en la que la salinidad fué relativamente alta.

En su estado larvario esta especie es considerada, constante y de amplia distribución en la Laguna de Términos, presente

a lo largo del año y sin un máximo de reproducción en alguna época (Flores-Coto y Alvarez-Cadena, 1980). Para la Laguna de Alvarado los góbidos son considerados por Flores-Coto y Méndez - Vargas (1982), como los representantes más característicos y numerosos del componente lagunar; mencionan además que la cantidad de larvas obtenidas en los muestreos no refleja sus verdaderos valores de abundancia debido a que los hábitos de los adultos les lleva a ocupar áreas más cercanas a la ribera donde al igual que en el presente estudio, no se tuvo acceso con el tipo de muestreo realizado. De acuerdo con los resultados, esta especie tiende a ocupar áreas ribereñas con una mayor concentración larvaria hacia áreas de salinidad relativamente alta con vegetación sumergida, donde son depositados los huevecillos. Por lo anterior las larvas de esta especie pueden ser consideradas típicas lagunares.

Eucinostomus sp.- No fue posible determinar la especie. Su distribución abarcó toda la laguna, pero la mayor abundancia se registró en estaciones cercanas a las bocas, especialmente - en la estación 7 durante los meses de junio y julio, época de altas salinidades y temperaturas, estuvo ausente en los meses - de febrero y octubre (Fig. 9a).

Es importante señalar que E. gula es la especie mejor representada en cuanto su distribución y abundancia de todas las mojarras presentes en la Laguna de Términos, distribuyéndose indistintamente en los ambientes dulceacuícolas y de mayor influencia marina, tolerando por tanto amplios rangos de variación de salinidad y temperatura. Pudiendo crecer, madurar y reproducirse dentro de la propia laguna (Aguirre-León, 1982). Sánchez Gil et al. (1982), la consideran típica comunitaria de la Sonda de Campeche. Mientras que Amezcua-Linares y Yáñez - Arancibia (1980) la reportan como residente permanente en los sistemas fluvio-lagunares adyacentes a la Laguna de Términos. Por su parte Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia (1979) catalogan -

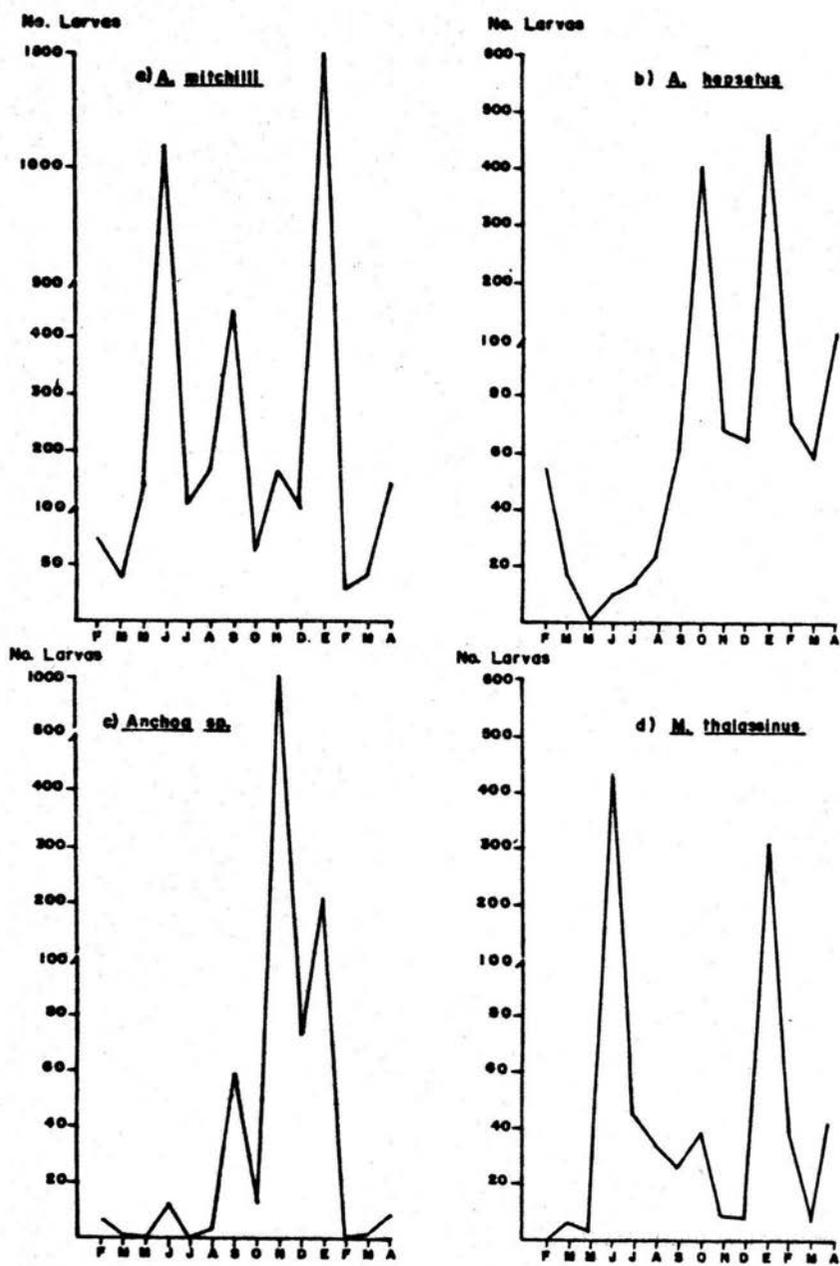


FIG. 8 VARIACION DE LA ABUNDANCIA A TRAVES DE UN CICLO ANUAL.

esta misma especie como ocasional y de tránsito en la Boca de Puerto Real; Reséndez (1981) además refiere esta especie como muy común dentro de la laguna y que no se le ha colectado fuera de la influencia de las aguas neríticas.

En relación al estado larvario Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) aducen que los principales registros del género correspondieron a las bocas o lugares cercanos a ellas, con mayor abundancia durante primavera-verano.

Vargas-Maldonado et al. (1981) reportan a E. gula en el interior de la isla del Carmen en las localidades del Estero Pargo y El Cayo con una frecuencia del 100% por lo que también la consideran residente permanente para estas áreas. Este reporte coincide con los resultados de distribución, abundancia y frecuencia larvaria obtenidos en este trabajo, por lo cual podemos considerar que las larvas capturadas en estas zonas (Eucinostomus sp.) posiblemente pertenezcan a E. gula. considerando también la posibilidad de que los adultos desoven en las áreas de Estero Pargo y El Cayo. Sin embargo debido a que no fue posible definir la especie es conveniente incluir a las larvas de este género dentro del grupo de las no definidas.

Archosargus rhomboidalis.- Esta especie fue objeto de un estudio paralelo al presente por parte de Sánchez (1982), quien analizó incluso la distribución de los huevecillos, además de varios aspectos de los estadios larvarios. Respecto al desove, menciona, ocurre su mayor parte en zonas con temperaturas menores de 27°C, salinidades de 24 a 32‰ y transparencias moderadas. La mayor concentración de huevecillos la encontró en áreas cercanas a Puerto Real, las larvas en cambio pueden encontrarse en toda la laguna, pero los núcleos de mayor concentración ocurren en zonas de vegetación sumergida.

La época de desove abarcó casi todo el año con la mayor

abundancia de larvas en la etapa de resalinización, valores bajos en primavera, verano y ausentes algunos meses de otoño (Fig. 9b).

Los adultos son señalados por Reséndez (1981) como abundantes en toda la laguna, Vargas-Maldonado et al. (1981) la encuentran como dominante en áreas de manglar y vegetación sumergida y la consideran residente permanente que puede crecer, madurar y reproducirse dentro de la propia laguna.

De acuerdo con lo referido anteriormente las larvas de esta especie presentan una tendencia de su distribución hacia áreas de altas salinidades y vegetación sumergida, en donde se refugian después de que los huevos eclosionan dentro de la misma laguna. Las larvas de esta especie de acuerdo con lo anterior, son consideradas típicas lagunares.

Opisthonema oglinum.- Se presentó durante la primavera, principios de verano y durante el invierno. En el primer mes de esta última temporada (enero) se obtuvo la mayor abundancia de la especie, y disminuyó notoriamente en los meses siguientes. Un segundo pico de menor abundancia, se presentó durante la primavera, en la que se aprecia claramente un incremento de la abundancia desde el mes de mayo, para alcanzar en junio su máximo y descender hacia el verano. Se ausentó durante otoño (Fig. 9c).

La mayor abundancia se concentró principalmente en el sur de la isla del Carmen, al tercio medio y al tercio oeste de la laguna. Sin embargo, cabe señalar que durante el mes de mayo se le capturó en el sur de la laguna.

El carácter de los adultos es eurihalino de acuerdo con las referencias de Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980), Reséndez (1981) y Castro Aguirre (1978). Sánchez-Gil et al. (1981)

la consideran comunitaria de la Sonda de Campeche. Para sus etapas larvarias, sin embargo, los registros de estas se refieren básicamente a regiones costeras, aunque someras, son más bien marinas que estuarinas. Flores Coto y Alvarez-Cadena (1980) mencionan el género para la Laguna de Términos, refieren que su presencia obedece al acarreo de las larvas por la Boca de Puerto Real y aunque no refieren especie podemos tomarlo como antecedente, junto con lo anterior para considerar en virtud de esto y nuestros resultados, la posibilidad de que el desove no ocurra en la laguna, sino en el área costera adyacente, desde donde las larvas son acarreadas por las corrientes hacia el interior de la laguna, para utilizarla como área de crianza. Por otro lado Méndez y Velarde (1981) que trabajaron sobre el efecto de la marea en la entrada de las larvas hacia la laguna de Términos confirman lo anteriormente señalado.

Gobiesox strumosus. - La máxima abundancia de esta especie fue durante el invierno, especialmente en el mes de febrero de 1981, estuvo escasamente representada en las otras temporadas (Fig. 9d). Los núcleos de concentración se encontraron al suroeste de la laguna, en las regiones litorales con áreas de ostión y fondo fangoso.

Esta especie ha sido reportada por Bravo-Núñez y Yáñez Arancibia (1979) en la Boca de Puerto Real y Reséndez (1981) que la localizó en aguas muy someras y aduce que es una especie rara dentro de la laguna. Por otra parte Martin y Drewry (1978) y Lippson y Moran (1974) registran que es común en bancos de ostión y ostras donde además desovan depositando sus huevecillos en conchas vacías; mencionan también que los adultos pueden ser marinos o estuarinos.

En cuanto a sus etapas larvarias Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) mencionan que es una especie típicamente lagunar con su distribución estacional bien marcada y máximo desove

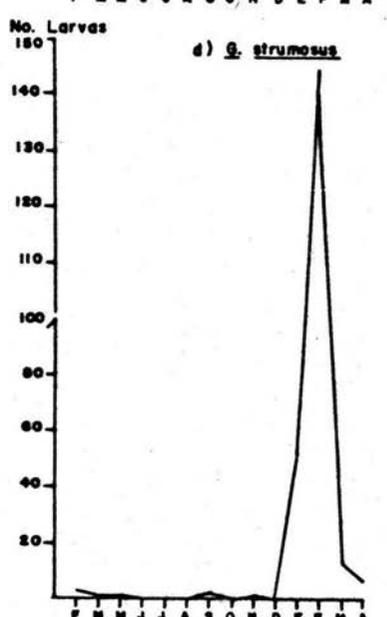
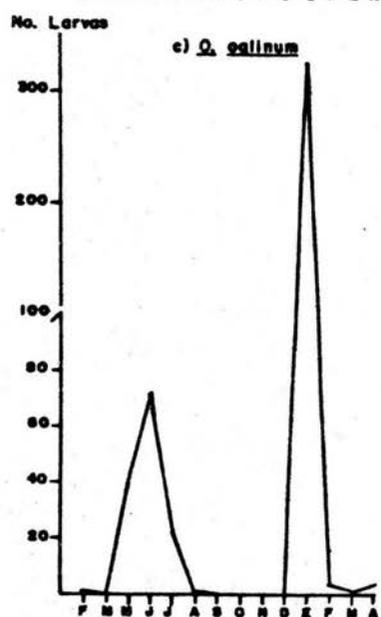
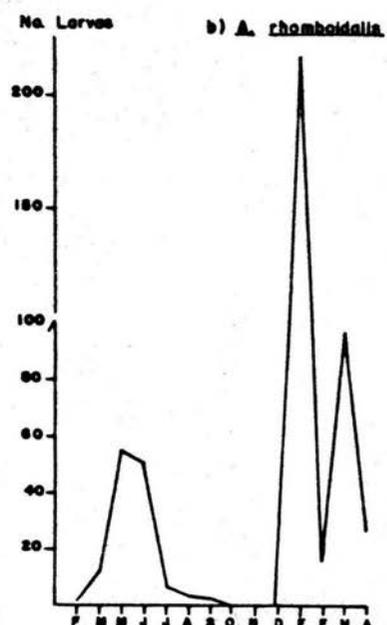
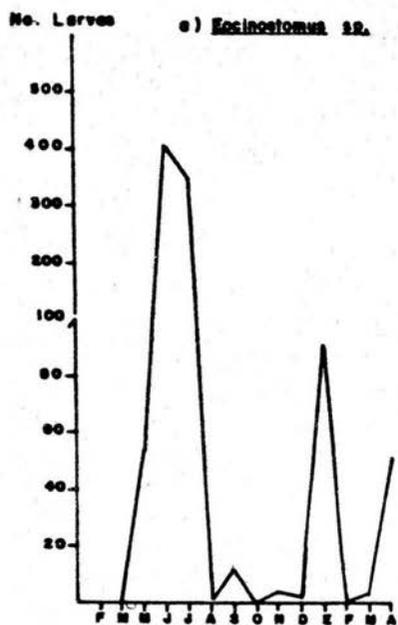


FIG. 9 VARIACION DE LA ABUNDANCIA A TRAVES DE UN CICLO ANUAL.

hacia el otoño-invierno. Para la laguna de Alvarado Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982) registran a las larvas de esta especie como típica lagunar con un máximo de desove a finales de otoño. Por otro lado para la Laguna de Tamiahua, Barba-Torres y Sánchez-Robles (1981) la encuentran durante invierno y primavera, siendo en la primavera mucho más abundante.

La poca abundancia de esta especie en casi todas las temporadas puede ser resultado de los hábitos de los adultos, que muy pronto presentan las larvas, viviendo entre conchas de ostiones y ostras, donde los adultos desovan. Aunque las larvas pueden derivar hacia el resto de la laguna, la mayor concentración larvaria se encuentra en zonas litorales. Lo anterior permite incluir a las larvas de esta especie dentro del grupo de las típicas lagunares.

Gobiosoma sp.- Se presentó básicamente al sur de la isla del Carmen a fines de primavera y todo el verano, con su mayor abundancia en la estación 7 en el mes de junio, épocas de altas salinidades. Fue muy escasa en el invierno y ausente durante el otoño (Fig. 10a).

Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) reportan este mismo género con su mayor abundancia durante mayo (primavera).

La mayor concentración de larvas en las zonas litorales debe estar ligada a los hábitos de los adultos, como el caso de otros góbidos, viviendo en zonas someras y de baja dinámica.

Debido a la imposibilidad de su identificación a nivel específico se incluyó con las especies no definidas.

Harengula jaguana.- No se presentó en todos los muestreos pero sí en todas las temporadas. Registró un pico de abundancia durante la primavera (en el mes de junio) y uno de abundancia

cia menor durante el invierno (en el mes de enero). Se ausenta a principios y finales de otoño y al término del invierno (Fig. 10b).

La mayor abundancia se presentó a lo largo de la Isla del Carmen, donde se distribuye básicamente.

El único reporte para la Laguna de Términos, en estado adulto es mencionado por Reséndez (1981) el cual la localizó en fondos arenosos y fangosos entre G. verrucosa y I. testudinum. En la Sonda de Campeche es típica comunitaria por su distribución, frecuencia y abundancia (Sánchez-Gil et al. 1981)

En estado larvario Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) registran el género con una presencia a través de todo el año, con su principal época de desove en verano.

Los resultados y los antecedentes obtenidos indican que es una especie marina cuyos adultos desovan en la línea de costa y las larvas ayudadas por las corrientes penetran al interior de la laguna.

Membras martinica. - Se localizó en toda la laguna con una presencia irregular, solo persistente en otoño e invierno, mostrando una curva ascendente desde septiembre hasta enero cuando alcanzó sus mayores valores (Fig. 10c).

Para la costa atlántica de los Estados Unidos, Martín y Drewry (1978) señalan que el desove ocurre entre salinidades de 5 y 25‰; mientras que Johnson et al (1978) mencionan que el desove ocurre tanto en aguas estuarinas como marinas. Por otra parte Walls (1978) registra que los adultos habitan bahías con aguas salobres y someras.

Para la Laguna Términos en virtud de los resultados obtenidos y los antecedentes puede considerarse que los pocos organismos capturados fue debido a los hábitos de la especie la cual desova en zonas de vegetación sumergida dentro de la laguna. Se considera que las etapas larvarias de esta especie son típicas de la comunidad ictioplanctónica de la Laguna de Términos.

Bairdiella chrysur.- estuvo presente casi a lo largo de todo el año, a excepción del mes de diciembre. La mayor abundancia se encontró durante primavera e invierno, decreciendo notablemente en verano y otoño (Fig. 10d). Aunque esta especie no presentó una distribución bien definida, se puede suponer que se distribuye en las riberas continentales de la laguna, que fue donde se obtuvo la mayor abundancia, inclinándose principalmente hacia el sur de la misma.

En relación a su estado adulto, Yáñez-Arancibia et al. (1982d) la consideran permanente y dominante en la Boca del Estero Pargo. Mientras que Chavance et al. (1982b) encuentran su mayor área de reproducción en Candelaria-Panlau en época de secas, así como en pequeñas áreas o subsistemas de la Laguna de Términos. Consideran la Boca del Carmen y áreas adyacentes como áreas de baja frecuencia. Mientras que Alvarez-Guillén (1983) menciona que esta especie utiliza las estaciones adyacentes a la Boca del Carmen como área de crianza y/o alimentación. Por su parte Yáñez-Arancibia et al. (1982a) la consideran permanente y dominante en todos los subsistemas de la laguna. En áreas de Rhizophora mangle y T. testudinum es catalogada, en época de secas y lluvias, como una especie dominante por Vargas Maldonado et al. (1981). Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) registran que las larvas del género Bairdiella, presentan una distribución más o menos homogénea en toda la laguna, sin obedecer a un patrón definido y la consideran típica lagunar. Barba-Torres y Sánchez-Robles (1981) basados en la distribución que presentan las larvas en la Laguna de Tamiahua, consideran que el

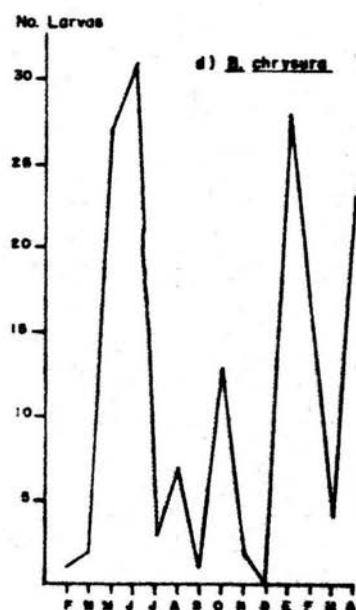
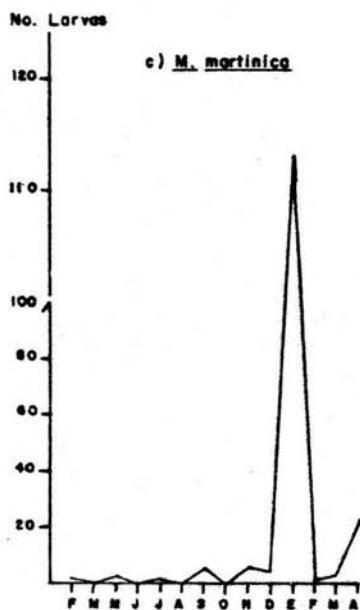
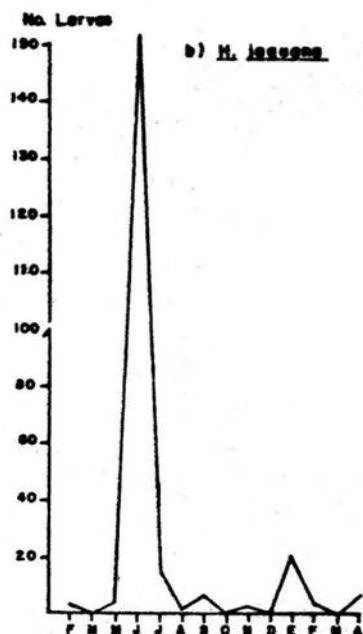
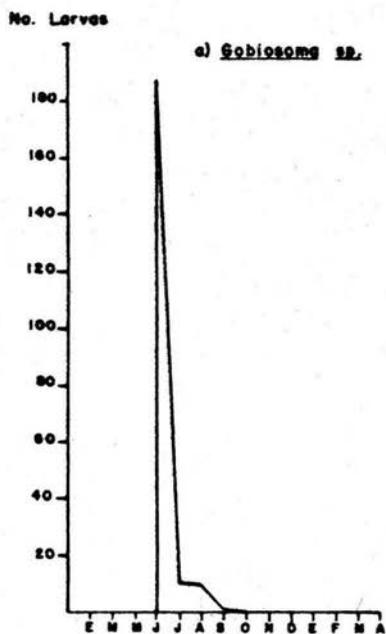


FIG. 10 VARIACION DE LA ABUNDANCIA A TRAVES DE UN CICLO ANUAL.

desove ocurre dentro de la misma, aunque por su relativa baja abundancia suponen que la mayor parte de la población lo haga fuera y penetren ya como pequeños juveniles a la laguna. Sin embargo para la Laguna de Alvarado por su poca penetración al sistema lagunar, se considera que esta especie desova en el mar y las larvas migran a la laguna (Flores-Coto y Méndez-Vargas, 1982).

Los antecedentes mencionados y los resultados aquí obtenidos, permiten considerar que los adultos de esta especie desovan dentro de la laguna, principalmente en invierno y primavera. La distribución de su abundancia se inclina hacia el sur de la laguna.

Gobiosoma bosci. - Es una de las especies que se presentó durante todo el año, aunque con poca abundancia, su pico máximo ocurrió en junio, regularmente se le encontró en las estaciones adyacentes a la isla del Carmen o al continente.

En relación a los adultos Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980) señalan a esta especie como visitante ocasional para los sistemas Candelaria-Panlau y Pom-Atasta. Reséndez reporta los adultos, viviendo entre bancos de ostión y Castro (1978) registra que puede habitar en salinidades de 0 a 45‰. En cuanto a su desove Lippson y Moran (1978) y Fritzsche (1978) coinciden en señalar que ocurre en aguas estuarinas y zonas ostríferas.

Barba-Torres y Sánchez-Robles (1981) refieren a las larvas de la especie como típicas lagunares en Tamiahua, mencionando que estuvo presente a lo largo del año, con dos picos máximos de abundancia durante primavera e invierno. Reportan además que el desove ocurre en bancos de ostión. Acorde con lo anterior Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982) también la consideran típica lagunar para la Laguna de Alvarado.

La poca abundancia de esta especie es debida primordialmente a los hábitos de los adultos que depositan los huevos (demersales) en zonas protegidas cubiertas de ostras, en donde las larvas se refugian después de que eclosionan los huevos. La distribución, frecuencia, abundancia y la información bibliográfica indican que los adultos desovan en la laguna.

Hypsoblennius hentzi. - Es una especie poco abundante cuyo mayor pico lo mostró en enero. Aunque estuvo presente en todas las temporadas fué más constante durante invierno. Se distribuyó a lo largo de las zonas aledañas a las bocas y sur de la Isla del Carmen, así como en la porción occidental donde fué más abundante.

Los adultos de esta especie se han encontrado en bancos de ostiones y ostras, así como en vegetación sumergida. Aparentemente prefiere fondos blandos o lodosos con altas salinidades (Hoese y Moore, 1977); Walls, 1975). Por otra parte Reséndez (1981) refiere a esta especie como muy rara en la Laguna de Términos.

En cuanto a sus etapas larvarias Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) la señalan como típica lagunar con una distribución más o menos homogénea en la Laguna de Términos. El desove ocurre en ostras vacías y posiblemente también en almejas y bivalvos vacíos (Fritzsche, 1978). Lippson y Moran (1974) señalan que los huevecillos son depositados en grupos de una capa sobre ostras vacías.

La localización de la mayor abundancia de larvas hacia el interior de la laguna, donde predominan los bancos de ostras y los señalamientos anteriores indica, que el desove se efectúa en la laguna con un pico máximo en invierno, pudiéndose encontrar en salinidades de 4‰. Su poca abundancia es debida muy probablemente a los hábitos de los adultos.

Achirus lineatus.- Estuvo presente a lo largo del año, -- con poca abundancia, pero constante y sin ninguna época de abundancia significativa. Por su carácter eurihalino se encuentra ampliamente distribuida dentro de la laguna principalmente en las orillas.

Respecto al estado adulto de esta especie, Castro-Aguirre (1978) la cataloga como completamente eurihalina. Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia (1980) la consideran como un componente comunitario ocasional para la Boca de Puerto Real. Mientras que para los sistemas Candelaria-Panlau, Palizada del Este y Pom-Atasta Amezcuca-Linares y Yáñez-Arancibia (1980) mencionan que los utilizan como áreas de crianza y/o alimentación. Reséndez (1981) la reporta en fondos fangosos y arenosos con G. verrucosa y T. testudinum respectivamente, como relativamente abundante. Sánchez-Gil et al. (1981) la encuentran en la Sonda de Campeche y Laguna de Términos. Vargas-Maldonado et al (1981) la localizaron en áreas de R. mangle y T. testudinum como visitante ocasional o accidental. Walls (1975) menciona que es una especie común en bahías y aguas someras de norte del Golfo.

Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) encontraron su mayor abundancia larvaria en primavera-verano en la Laguna de Términos lo que concuerda con lo señalado por Barba-Torres y Sánchez Robles (1981) que la registran como una especie típica lagunar en Tamiahua, y hacen notar que aunque se trata de una especie euribionte, presenta un ciclo anual bien definido, pues sus formas planctónicas se hallaron en primavera y verano; mencionan además que de acuerdo con su distribución de huevos y larvas dentro de la laguna, no hay duda de que el desove ocurre en ella. Para la Laguna de Alvarado Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982) la reportan como una especie de hábitos estuarinos que puede desovar en aguas de baja salinidad.

De acuerdo con su presencia y distribución en la laguna y a los antecedentes descritos, se considera que las larvas de esta especie son típicas lagunares cuyos adultos desovan en la laguna. Su poca abundancia es consecuencia de los hábitos de la especie que, conforme avanza el desarrollo de las larvas tienden a desplazarse hacia el fondo.

Syngnathus lousiane.- Especie poco abundante pero con una presencia constante en la mayor parte del año. Se encontró con mayor abundancia durante enero. Su distribución se inclinó básicamente hacia el sur de la Isla del Carmen (estaciones 6, 7 y 18), área con alta influencia de aguas neríticas y vegetación sumergida.

Castro-Aguirre (1978) sobre los adultos asegura que es una especie completamente eurihalina. Reséndez (1981) la capturó en la Laguna de Términos tanto en aguas someras como profundas, en fondos fangosos y arenosos con abundante G. verrucosa, T. tudinum, S. Filiforme y H. wrightii. Además menciona que probablemente se reproduce entre los meses de diciembre y enero pues se colectaron algunos machos conteniendo embriones en la bolsa incubatriz. Hardy (1978) menciona que los adultos han sido registrados en bahías, ríos, lagunas y que están típicamente asociados con vegetación acuática tales como Halodule y Thalassia.

En relación a su estado larvario, Flores-Coto y Alvarez Cadena (1980) catalogan a la familia en la Laguna de Términos con una distribución más o menos homogénea. De la misma manera Barba-Torres y Sánchez-Robles la registran como típica lagunar para la Laguna de Tamiahua con su época de desove durante invierno-primavera. La localizaron en zonas someras asociadas con vegetación sumergida.

La frecuencia de esta especie a través del año y lo mencionado anteriormente, muestran que se trata de un componente típico

co de la fauna ictioplantónica de la Laguna de Términos. Con una preferencia en su distribución hacia áreas de mayor influencia marina y una época máxima de desove durante invierno. Por otro lado la baja abundancia es consecuencia de los hábitos de la especie, cuyos adultos (los machos) incuban a los embriones y tienden a permanecer entre vegetación sumergida.

Blennius nicholsi. - Especie poco abundante debido muy probablemente a los hábitos de los adultos. Casi ausente en verano y otoño. Su mayor número lo presentó en primavera. Su distribución abarcó toda la laguna y no parece seguir un patrón excepto un ligero incremento en su frecuencia hacia las zonas litorales.

Méndez et al. (1983), en un análisis que hace sobre las larvas de la especie para la Laguna de Términos, señalan que desova todo el año en zonas protegidas con vegetación sumergida en la Isla del Carmen, donde existe una baja hidrodinámica y alta salinidad, teniendo su mayor desove en primavera que es cuando la salinidad es más alta en la laguna. Por lo anterior y aunque los adultos no han sido capturados en la laguna es posible caracterizar a las larvas de esta especie, considerando que los adultos desovan preferentemente (debido a los hábitos de las especies) en zonas muy protegidas dentro de la laguna (como es el interior de la Isla del Carmen).

Gobionellus beleosoma. - Se presentó en todas las temporadas del año aunque no en todos los meses, con poca abundancia. Su pico máximo se encontró en junio. Su distribución no presenta un patrón bien definido, se le capturó tanto en salinidades altas (38% en la estación 12) como en salinidades muy bajas (0% en la estación 2).

Refiriéndose a los adultos, Castro-Aguirre (1978) menciona que es una especie que se localiza lo mismo en ríos, estuarios

y lagunas costeras, que en el mar; lo que coincide con lo señalado por Hoese y Moore (1977) que la catalogan como el góbido más ampliamente distribuido y que se establece en todos los habitats cerca de la bahía desde el norte de Carolina a Brasil por todo el Golfo de México y el Caribe. Alvarez-Guillén (1983) la encuentra en la Boca del Carmen pero no como una especie dominante.

Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) mencionan que las larvas de esta especie se encuentran alrededor de Boca Chica, área especialmente ostrícola. Fritzsche (1978) menciona que el desove ocurre lejos de la costa. Sin embargo se le localiza en aguas someras sobre fondos lodosos en estuarios entre salinidades de 0.3 y 34‰. Considerando que los huevecillos son demersales es posible suponer que el desove de esta especie sea similar a otros góbidos, es decir, que se lleve a cabo en zonas de ostión o en áreas de pastos sumergidos. De acuerdo a lo anterior y por su amplia distribución en la laguna, y aunque escasa debido a los hábitos de los adultos, se ha caracterizado a las larvas de esta especie como típicas lagunares.

Sphoeroides testudineus.- Especie poco abundante cuyo máximo número ocurrió durante enero. Se distribuyó preferentemente hacia el oriente y norte de la laguna, aunque también se le llegó a capturar en las orillas continentales (estación 9).

Esta especie es considerada en estado adulto como componente comunitario en tránsito para la Boca de Puerto Real por Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia (1979); mientras que para los sistemas fluviolagunares es catalogada por su frecuencia residente permanente por Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980). Vargas-Maldonado et al (1981) mencionan que aunque presentan pocos individuos, se consideran dominantes y residentes permanentes por la frecuencia que presentan (100%) en áreas de R. mangle y I. testudinum en época de lluvias y secas. De acuerdo con

Reséndez (1981) es una de las especies más cosmopolitas y abundantes en fondos fangosos con G. verrucosa. Castro Aguirre (1978) señala que aparentemente penetra por las desembocaduras de los ríos y lagunas costeras con mucha frecuencia; lo que coincide con lo registrado por Martin y Drewry (1978) que además mencionan que se encuentra en fondos fangosos con vegetación sumergida y que las larvas se han localizado en la parte alta de los estuarios; menciona además que el desove ocurre, probablemente, en aguas someras con huevos depositados en la arena.

Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) encontraron que en etapas larvarias tiene una distribución más o menos homogénea sin obedecer a ningún patrón determinado y la consideran típica lagunar.

Atendiendo a nuestros resultados y a los antecedentes señalados se ha caracterizado a las larvas de esta especie como típicas lagunares cuyos adultos desovan en la laguna entre vegetación sumergida, considerando que a esto último puede atribuirse la poca abundancia.

Oligoplites saurus.- Especie poco abundante, presente en todas las temporadas, excepto en invierno, su máximo desove ocurrió en la primavera. Se le colectó en diversas partes de la laguna sin embargo tuvo una tendencia hacia los lugares de mayor salinidad.

Como adulto se considera una especie ocasional para los sistemas fluvio-lagunares Candelaria-Panlau y Pom-Atasta por Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980) y para la Boca de Puerto Real por Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia (1979). Reséndez (1981) la colectó en aguas transparentes lo mismo que en aguas turbias, en fondos fangosos y arenosos con abundante vegetación de H. wrightii y T. tetudinum en la laguna de Términos; Castro

(1978), la reporta en esa misma área como eurihalina y menciona que los adultos ocurren más frecuentemente en aguas turbias que claras, tolerando aguas de baja salinidad. Walls (1975) la registra como una especie común en aguas moderadamente someras, cuyos especímenes grandes llegan a profundidades mayores.

Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) en relación con su estado larvario, la consideran como típica lagunar. Según Johnson (1978) el desove ocurre en aguas someras cerca de la costa, aparentemente desde principios de primavera a mediados de verano.

Considerando su poca abundancia y cierta restricción en su distribución, así como la relación de nuestros resultados con las citas arriba mencionadas, nos llevan a caracterizar a las larvas de esta especie como marinas que utilizan la laguna como área de crianza.

Brevoortia gunteri.- Esta especie poco abundante, tuvo un máximo desove durante enero. Se le capturó tanto en las cercanías de las bocas, como en el interior de la laguna donde fué más abundante. En salinidades que variaron de 4-35‰.

De acuerdo con Walls (1975) es una especie moderadamente común en aguas costeras y someras. Hoese y Moore (1977) la registran con una distribución de las islas Chandeleur a Yucatán. Para la laguna de Términos, Reséndez (1981) menciona que aunque no es una especie abundante, se la captura lo mismo en aguas interiores o adyacentes a la laguna que en zonas completamente marinas, se localiza entre G. verrucosa y T. testudinum en aguas turbias o transparentes. Castro-Aguirre (1978) también la registra para la laguna de Términos y señala que penetra considerablemente en aguas continentales aún sin influencia marina. En Alvarado, Ver. Reséndez (1973) la reporta en salinidades de 0.4 y 0.9‰. En esa misma área, pero en sus etapas larvarias Méndez-

Vargas (1980) la registra en otoño e invierno y hace notar que las larvas en estas temporadas pasan del mar a la laguna. Para la Laguna de Tamiahua, Reséndez (1970) la encontró entre vegetación de manglar en estado adulto; mientras que Barba-Torres y Sánchez-Robles (1981) para el mismo lugar reportan las larvas del género en salinidades de 15 a 33% y señalan que el desove no ocurre en la laguna, sino en las aguas neríticas adyacentes, penetrando las larvas a la laguna para utilizarla como área de crianza y protección, restringiendo su período de desove básicamente a la época fría (otoño-invierno).

De acuerdo con lo registrado en este trabajo y considerando los antecedentes descritos anteriormente, las larvas de esta especie son catalogadas como marinas que utilizan la laguna como área de crianza y/o alimentación; con un pico máximo de desove durante otoño-invierno.

Cynoscion nebulosus. - Se presentó escasamente en todas las temporadas del año a excepción de otoño. Se distribuyó básicamente al oriente de la laguna, donde las salinidades variaron de 25 a 36%.

Amezcu-Linares y Yáñez-Arancibia (1980) reportan esta especie como un componente comunitario de los sistemas fluvio-lagunares Candelaria-Panlau, Palizada del Este y Pom-Atasta, los que utilizan como áreas de crianza y/o alimentación. Bravo Núñez y Yáñez-Arancibia (1979) la consideran como un componente comunitario en tránsito para la Boca de Puerto Real y consumidor de tercer orden. Alvarez-Guillén (1983) la registra para las estaciones adyacentes a la Boca del Carmen, pero no como una especie dominante. Reséndez (1981) la reporta como una especie que se encuentra en fondos fangosos y arenosos con abundante G. verrucosa y T. testudinum. Reséndez (1973) menciona que esta especie se capturó casi todo el año en la boca de la Laguna de Alvarado, Veracruz. Castro (1978) la reporta para la

laguna de Términos y señala que probablemente tolere cambios de salinidad en el sur del Golfo. Según Hoese y Moore (1977) desova en las bahías y los juveniles pasan a menudo su primer año en/o cerca de pantanos cubiertos de hierba y los adultos están más comúnmente en mareas profundas y algunas veces sobre arrecifes de ostras.

Lipson y Moran (1974) mencionan que desova a lo largo de la línea de costa y cerca de la boca de la Bahía de Chesapeake. Sin embargo Johnson et al. (1978) señalan que es una especie eurihalina presente en amplia variedad de habitats particularmente en bahías y lagunas; mayormente abundante en aguas someras sobre densa vegetación y presente en medios de baja salinidad (bahías y estuarios). Las larvas se encuentran en fondos con vegetación (aparentemente prefiere R. marítima), probablemente ocurra en un amplio rango de salinidad. Menciona además que el desove se realiza en bahías y lagunas, sin embargo, en otras latitudes (Carolina del Sur a Virginia) puede ocurrir en bahías y aguas costeras.

Para la Laguna de Términos Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) registran el género como típico lagunar en estado larvario al igual que Barba-Torres y Sánchez-Robles (1981) para la Laguna de Tamiahua, señalan su presencia durante primavera y verano en salinidades de 20 a 30‰ y temperaturas de 29.6 a 32.6°C.

De acuerdo a nuestros resultados, las larvas de esta especie prefieren altas salinidades y vegetación sumergida donde muy probablemente desovan los adultos. El mayor número se registró en primavera-verano. Es considerada típica lagunar.

Dormitator maculatus.- Especie escasa, presente en la laguna durante otoño-invierno. Se le capturó exclusivamente en las estaciones 2 y 4 frente a los sistemas Pom-Atasta y Pallizada del Este respectivamente. En esta zona las salinidades descendieron hasta 0 y 3‰ en los meses de noviembre y diciembre.

Según Castro (1978) es una de las especies más abundantes y características de los estuarios, es común en la desembocadura de los ríos donde habita semienterrada y asociada con pastos marinos. La reporta para Laguna de Términos. Reséndez (1973) la registró para la Laguna de Alvarado. De acuerdo con Walls (1975) se trata de una especie común en aguas salobres, que penetrando por las aguas dulces llega a la costa. Hoese y Moore (1977) mencionan que es una especie moderadamente común en fangos, charcas y estuarios. Con una distribución del Norte de Carolina a Brasil; incluyendo al Golfo de México, Bahamas y el oeste de la India.

Zavala (1980) para la laguna de Alvarado señala que los adultos viven en las cuencas de los ríos y bajan a desovar en la época de lluvias, pudiéndose capturar grandes cardúmenes. Barba-Torres y Sánchez-Robles (1981) la reportan en sus etapas larvarias como la única especie de carácter dulceacuícola que utiliza la Laguna de Tamiahua, Veracruz, para desovar. Mientras que Méndez-Vargas (1980) la considera, también en sus etapas larvarias, como una de las especies representativas y típicas de la Laguna de Alvarado encontrándose entre salinidades de 0 y 10 ‰.

Aunque para las lagunas de Alvarado y Tamiahua ha sido reportada como una especie que desova dentro de estos sistemas; para la Laguna de Términos, sin embargo, se considera que el desove no ocurre allí, sino en los sistemas fluviolagunares desde donde sus larvas son acarreadas hacia la laguna para utilizarla como área de crianza y/o alimentación.

Callionymus pauciradiatus.- Especie escasa con la mayor parte de organismos presentes al sur de la Isla del Carmen, básicamente en la estación 7 en primavera y verano.

Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) señalan la presencia de la familia Callionymidae y la consideran circunstancial, descartando la posibilidad que ocupe la laguna como área de crianza. No obstante, ha venido siendo una especie de presencia constante aunque escasa en una serie de colectas hechas por el laboratorio de zooplancton del ICML habiéndose encontrado aún - adultos en áreas de vegetación sumergida hecho que se agrega al señalamiento de Reséndez (1981) que colectó adultos en aguas someras y praderas de T. testudinum. Por lo anterior, puede suponerse que los adultos de esta especie desovan en áreas de vegetación sumergida al sur de la Isla del Carmen. Por lo que las larvas pueden ser consideradas típicas lagunares.

Micropogonias undulatus. - Estuvo presente con muy poca abundancia, en todas las temporadas a excepción de verano. El mayor número de organismos se encontró en el occidente de la laguna y principalmente en lo que corresponde a la desembocadura del sistema Palizada del Este, donde se le capturó con mayor frecuencia, en salinidades de 0 a 26‰.

Respecto a los adultos, Castro (1978) considera a esta especie eurihalina. Alvarez-Guillén (1983) la reporta para las estaciones adyacentes a la Boca del Carmen, pero no como una especie dominante. Hoese y Moore (1977) refieren que es una de las especies estuarinas más comunes moradoras de fondos, con los juveniles encontrándose en las partes profundas de las bahías en el verano, con una distribución de Massachusetts a por lo menos el centro de México. Walls (1975) la cataloga como una especie común dentro de las aguas estuarinas. Reséndez (1981) menciona que es una especie eurihalina de amplia distribución en la Laguna de Términos, en fondos fangosos y aguas turbias.

Johnson et al (1978) menciona que las larvas pasan los primeros días en el mar y posteriormente penetran a las aguas interiores en tallas de 8 a 15 mm. Lippson y Moran (1974) señalan que el desove ocurre a lo largo de la línea de costa cerca de bahías y estuarios.

La distribución de las larvas en la Laguna de Términos, su poca frecuencia y escasez, así como las citas mencionadas, parecen indicar que el desove no ocurre en la propia laguna, sino que se lleva a cabo en las aguas neríticas adyacentes y las larvas penetran para utilizar la laguna como área de crianza y/o alimentación.

Caranx crysos.- Especie muy poco abundante, se presentó tanto en la Boca de Puerto Real y zonas aledañas, así como frente al sistema Chumpam-Balchacah, en salinidades que oscilaron entre 25 y 36‰, estuvo ausente en épocas de baja salinidad.

Sánchez-Gil et al (1981) la registran como una especie exclusiva de la zona oriental de la Sonda de Campeche. Según Castro (1978) es probable que esta especie tenga poca tolerancia a las salinidades bajas, pues aún dentro del estuario del río Tuxpan Ver., se colectó en salinidades de 32.7‰ hasta 36‰. Además es muy abundante en el Golfo de México. Reséndez (1981) la reporta como una especie presente en fondos arenosos con abundante vegetación de Thalassia testudinum y diversas especies de algas en aguas transparentes. De acuerdo con Hoese y Moore (1977) solo ocasionalmente se captura dentro de la costa. Walls (1975) la reporta para el Golfo de México. Johnson et al (1978) mencionan que el desove probablemente ocurra lejos de la costa. Reporta que se han encontrado larvas en la corriente de el Golfo de México.

De acuerdo a lo reportado en este trabajo y con los antecedentes, se considera que las larvas de esta especie son marinas

y que penetran ocasional y accidentalmente arrastradas por las corrientes al interior de la laguna.

Syngnathus scovelli.- Pobremente representada en la laguna debido a los hábitos de los adultos que se encuentran en zonas de vegetación sumergida. Su presencia se manifestó en todas las temporadas, básicamente en áreas cuyas salinidades oscilaron entre 22 y 35‰; sin embargo, en noviembre se le capturó frente al sistema Pom-Atasta justo en la época cuando las salinidades en esa área fueron de 0‰.

En su etapa adulta es eurihalina y ha sido capturada entre salinidades de 3.2 y 45‰. (Castro-Aguirre, 1978), Reséndez (1973) la capturó en la Laguna de Alvarado en aguas someras entre ceibadales de R. maritima y también la reporta para la Laguna de Términos (1981) entre vegetación de G. verrucosa, H. wrightii, S. filiforme y I. testudinum; la refiere además como la especie más abundante de la familia Syngnathidae y de más amplia distribución con su época de reproducción en febrero pues se encontraron muchos machos con numerosos embriones en su bolsa incubatriz. Hoese y Moore (1977) refieren que es una de las especies más comunes en muchas áreas del Golfo de México y que se han encontrado poblaciones en reproducción dentro de aguas dulces en Lousiana. Walls (1975) menciona que es común en aguas someras y que se ha registrado en aguas dulces. Méndez Vargas (1980) la señala para la Laguna de Alvarado y en sus etapas larvarias, como una especie típica del sistema viviendo entre vegetación sumergida, donde desova durante todo el año, con su época máxima en el verano-otoño.

De acuerdo con nuestros resultados y a los antecedentes mencionados, se puede considerar que a pesar de estar pobremente representada debido a que se localiza en zonas de pastos marinos, su desove se lleva a cabo en el interior de la laguna.

Prionotus carolinus. - Se capturó durante invierno en estaciones con salinidades de 18‰ en la estación 9 y 26‰ en la estación 18, con muy baja abundancia.

Reséndez (1981) la encontró en fondos tanto fangosos como arenosos con abundante vegetación de algas y de T. testudinum. Alvarez-Guillén (1983) la registra para las estaciones adyacentes a la Boca del Carmen pero no como una especie dominante. Fritzsche (1978) menciona que es una especie común a lo largo de las costas en aguas someras y profundas. Su desove solo ha sido registrado en Long Island Sound y se le ha encontrado entre salinidades de 5 a 32.3‰.

Respecto a su etapa larvaria, Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) reportan a la familia Triglidae como ocasional para la Laguna de Términos, pues solo se capturó en las bocas y en estaciones cercanas a ellas, donde muy probablemente fueron arrastradas por las corrientes litorales.

De acuerdo con los antecedentes, los adultos de esta especie penetran a la laguna, pero debido a su escasez y distribución de sus larvas, se descarta la posibilidad de que desove allí; es más probable que lo haga en las costas y sus larvas sean acarreadas accidentalmente hacia el interior de la laguna por las corrientes litorales.

Strongylura marina. - Su captura fué muy escasa, Se encontró en todas las temporadas en áreas con vegetación sumergida y salinidades que oscilaron desde 0 hasta 35‰.

Según Castro-Aguirre (1978) los juveniles de esta especie son eurihalinos frecuentes en ríos costeros lejanos de la influencia marina. En cambio los adultos se localizan en el mar casi siempre cerca de la superficie y alejados de la costa; la reporta para la Laguna de Términos. Reséndez (1973) menciona -

haberla capturado en la Laguna de Alvarado cerca de manglar; mientras que en la Laguna de Términos (1981) aduce que es bastante común en esteros, arroyos y lagunas adyacentes a Términos

Barba-Torres y Sánchez-Robles (1981) la consideran como una especie que desova dentro de la Laguna de Tamiahua. Hardy (1978) señala la presencia de larvas en agua dulce y menciona que el desove ocurre en bahías y estuarios inclusive en las bocas de los ríos. Por otro lado Lippson y Moran (1974) aducen que el desove ocurre en aguas de muy baja salinidad entre vegetación sumergida.

Su amplio rango de tolerancia a la salinidad muestran que se trata de una especie eurihalina en sus estadios tempranos de desarrollo, por lo que se puede considerar que ocupa la laguna como área de reproducción. Su escasa abundancia puede ser debida a los hábitos de los adultos que desovan sobre vegetación sumergida. Por lo anterior se considera a las larvas de esta especie típicas lagunares de la Laguna de Términos.

Chloroscombrus chrysurus.- estuvo presente en todas las temporadas a excepción de verano con un organismo en cada una. Su captura se realizó en estaciones adyacentes a las bocas y en el centro de la laguna en salinidades que oscilaron entre 2 y 34‰.

Amezcuca-Linares y Yáñez-Arancibia (1980) señalan que los adultos de esta especie utilizan los sistemas Candelaria-Panlau Palizada del Este y Pom-Atasta como áreas de crianza y/o alimentación. Sánchez-Gil et al. (1981) la consideran típica de la Sonda de Campeche y señalan que utiliza la Laguna de Términos en algún momento de su ciclo de vida. La encontraron escasamente representada en áreas de aporte fluvial de la Sonda y no se le considera específica de algún sedimento. Los ejemplares más pequeños se localizaron en zonas protegidas como lagunas y man-

glares, o muy cercanas a la costa. Su mayor abundancia la reportan en la zona oriental de la Sonda de Campeche. También es reportada para la Boca de Puerto Real, como un componente comunitario en tránsito por Bravo Núñez y Yáñez-Arancibia (1979). Reséndez (1981) la señala como una especie muy común en los diversos ambientes de la laguna y al igual que Sánchez-Gil et al. (1981) indican que no tiene preferencia por algún sedimento, pues se le ha capturado tanto en fondos fangosos con abundante G. verrucosa, como arenosos con I. testudinum, en aguas turbias y transparentes. Hoese y Mooré (1977) señalan que su distribución va desde el océano Atlántico en el oeste de Massachusetts a Uruguay. Walls (1975) menciona que es una especie muy común en aguas someras y moderadamente abundantes en profundidades con salinidades relativamente altas y que los especímenes grandes llegan más allá de las costas. Vargas-Maldonado et al. (1981) la consideran ocasional o accidental en la Laguna de Términos.

Respecto a su desove Johnson et al. (1978) señalan que ocurre de junio a agosto en salinidades de 30.2 a 36.7%. Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) en base a la distribución y abundancia de sus estadios larvarios la consideran como una especie típica lagunar; sin embargo, de acuerdo a la escasez y distribución de las larvas en este trabajo dan lugar para considerar que se trata de una especie accidental en la laguna.

Chaetodipterus faber. - Estuvo escasamente representada en estaciones adyacentes a la Boca de Puerto Real, en salinidades de 23 a 35% durante junio y abril respectivamente.

Sánchez-Gil et al. (1981) mencionan que esta especie utiliza los sistemas Candelaria-Panlau, Chumpam-Balchacah, Palizada del Este y Pom-Atasta, como áreas de crianza y/o alimentación. Por otra parte es considerada como una especie cíclica en las estaciones adyacentes a la boca del Carmen en las que realiza -

funciones de alimentación y/o crianza durante "nortes" según Alvarez-Guillén (1983). Castro (1978), menciona que aunque es una especie básicamente marina, aparentemente tolera ciertos cambios de salinidad. En la Boca de Puerto Real se le ha considerado como un componente comunitario ocasional (Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia, 1979) y visitante cíclico en áreas de Thalassia y Rizophora (Vargas-Maldonado et al., 1981). Walls (1975) refiere que es una especie común en las bahías de profundidades medias; de la misma manera Hoese y Moore (1977) mencionan que esta presente en las costas alrededor de las desembocaduras de ríos y en aguas abiertas de las bahías, siendo más frecuente en aguas alejadas de las costas, algunas veces se le ha visto en aguas abiertas.

Sobre su etapa larvaria, Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) indican que es una especie ocasional, pues sus larvas solo se capturaron en estaciones de las bocas y adyacentes a ellas, llevadas probablemente por las corrientes litorales. De acuerdo con Johnson et al. (1978) el desove ocurre durante primavera-verano probablemente fuera de la costa. Se localizan en zonas rocosas o de hierba marina.

La presencia del estado adulto de esta especie en el interior de la laguna obedece muy probablemente a una finalidad alimenticia, pues la distribución, abundancia y referencias bibliográficas descartan la posibilidad de que desove en la laguna. Por lo que sus etapas larvarias pueden considerarse accidentales, siendo más probable que desove fuera de la costa, seguramente durante primavera.

Ostetus lineatus.- Se le capturó durante verano y otoño con un solo organismo en cada temporada en las desembocaduras del sistema Palizada de Este en donde las salinidades variaron de 0 a 14‰.

Castro-Aguirre (1978) señala que aunque es una especie marina invade las corrientes fluviales y estuarios penetrando como adulto en zonas con salinidades tan bajas que bien podría considerársele de agua dulce. En ocasiones suele capturarse en zonas de T. testudinum. Menciona además que los machos con sus bolsas incubadoras llenas de huevecillos frecuentan más las zonas de baja salinidad que las aguas marinas adyacentes. Reséndez (1973) la capturó en estado adulto en la laguna de Alvarado en fondos arenosos.

Walls (1975) la registra como una especie que se encuentra más o menos distribuida en aguas someras.

Méndez-Vargas (1980) señala que en virtud que las larvas de esta especie se capturaron en la parte alta del sistema de Alvarado, es posible que ocupe esta área como sitio de desove; indica, además, que sus larvas son muy escasas y solo se encontraron en verano-otoño entre vegetación de fanerógamas.

Esta especie por lo tanto penetra libremente en estado adulto a la laguna hasta áreas donde las salinidades son muy bajas, lo cual coincide con los resultados de este trabajo pues las larvas fueron capturadas en zonas de baja salinidad. Su escasez puede atribuirse a los hábitos de los adultos que desovan en vegetación sumergida. Por lo anterior las larvas de esta especie son consideradas típicas lagunares.

Hippocampus erectus. - Estuvo escasamente representada durante septiembre. Se capturó en áreas con influencia marina y por tanto de alta salinidad.

Reséndez (1981) la capturó en la Laguna de Términos en fondos fangosos y arenosos con T. testudinum, H. wrightii y diversas especies de algas en ambiente francamente marino. Menciona

Mugil cephalus.- Estuvo escasamente representada y solo se capturó durante otoño en la estación 12 adyacente a la Boca de Puerto Real, en una salinidad de 15‰.

Los peces adultos son abundantes en bahías en aguas medianamente profundas. Penetran muchas millas de aguas dulces (Walls, 1975). Invade prácticamente todos los medios ambientes desde aguas dulces a hipersalinas. Castro-Aguirre (1978) menciona que la salinidad no es factor que limite la distribución de adultos y juveniles. En Términos, Reséndez (1981) la encontró restringida a las lagunas adyacentes a ella, de salinidades bajas, en fondos fangosos y aguas turbias. En latitudes mayores Martin y Drewry (1978) la encontraron aparentemente restringida a aguas someras y colectaron sus larvas a 60-80 Km. de las costas en el Golfo de México.

Las referencias y lo obtenido aquí indican que se trata de una especie eurihalina cuyas larvas solo ocasionalmente penetran a la laguna acarreadas por las corrientes.

Anchoa nasuta.- Estuvo representada solo por un organismo durante octubre en el sur de la Isla del Carmen dentro de las salinidades más altas registradas en toda laguna en ese mes (20‰ en la estación 7).

Sobre la etapa adulta de esta especie, Hoese y Moore (1977) señalan que ocurre en bancos ligeramente alejados de la costa, con individuos extraviados en ocasiones dentro de la costa. Walls (1975) indica que es una especie rara pero ampliamente distribuida en el norte del Golfo. Usualmente presente con A. hepsetus fuera de las costas en aguas de alta salinidad. Daly (1970) la registra fuera de las costas de Brasil, sureste de Florida y costas de Venezuela.

La localización, frecuencia y datos bibliográficos, muestran que se trata de una especie marina accidental para la laguna.

Symphurus plagiusa.- Única especie de la familia Synoglossidae representada por solo un organismo. Se le localizó en la Boca de Puerto Real cuya salinidad fue de 30‰ en septiembre. Castro (1978) la reporta como una especie eurihalina desde Nueva York hasta Argentina. Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980) la catalogan como visitante ocasional en los sistemas fluvio-lagunares adyacentes a la Laguna de Términos. Sánchez Gil et al (1981) la reportan en la Laguna de Términos y la consideran típica comunitaria de la Sonda de Campeche. Walls (1975) aduce que es la especie más común de la familia Synoglossidae en el norte del Golfo, se encuentra en estuarios y aguas costeras poco profundas. Hoese y Moore (1977) mencionan que no se le encuentra más allá de los 35 m. de profundidad.

La presencia de esta especie y sus antecedentes indican que es eurihalina y se descarta la posibilidad de que pudiera desovar en la laguna; su presencia en etapas larvarias es accidental.

Stephanolepis hispidus.- Es otra de las especies representadas por un solo organismo localizado frente al sistema Chum-pam-Balchacah en mayo.

Respecto a los adultos, Reséndez (1981) la encuentra muy escasa, presente en fondos arenosos con T. testudinum. Castro (1978) la reporta para la Laguna de Términos. Walls (1975) menciona que los juveniles son comunes en medios ambientes con hierbas marinas en las bahías y los adultos se encuentran en aguas de 20 brazas de profundidad o más. Hoese y Moore (1977) señalan que su distribución abarca desde Nueva Escocia hasta Brasil y penetran a las bahías, Martin y Drewry (1978) señalan

que habita en todo el Golfo de México, es pelágica, frecuente - áreas arenosas y rocosas, y es más abundante en aguas claras sobre vegetación sumergida. Mencionan además que vive en las costas en salinidades arriba de 25‰, son muy frecuentes a 44 m. de profundidad. El desove ocurre probablemente en el mar y sus larvas eclosionan cerca del fondo en áreas de mucha vegetación.

Aunque se capturó en la parte interna del sistema los antecedentes muestran que se trata de una especie marina cuyas larvas penetran a la laguna solo accidentalmente.

Chilomycterus schoepfi.- Se capturó solo un organismo durante abril de 1981 en la estación 6, adyacente a la Boca del Carmen en salinidades de 28‰.

Respecto a los adultos Reséndez (1981) menciona que es una especie común en ambientes marinos donde abunda entre T. testudinum y algas en fondos arenosos. Lo capturó propiamente en toda la laguna. Castro (1978) la reporta en la Laguna Madre de Tamaulipas. Walls (1977) menciona que es común en aguas de alta salinidad Hoese y Moore (1977) la registra como una especie común en bahías y aguas someras del Golfo especialmente en verano. Se distribuye desde Nueva Inglaterra hasta el Brasil. Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia (1979) la consideran como un componente comunitario en tránsito y consumidor de tercer orden en la Boca de Puerto Real. Vargas-Maldonado et al (1981) la catalogan como visitante cíclico en la Isla del Carmen. Sánchez Gil et al (1981) la reportan en la Laguna de Términos. Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1981) la registran en la Laguna de Términos pero en su etapa larvaria.

Su situación dentro de la laguna, frecuencia y los resultados obtenidos aquí muestran que se trata de una especie marina ocasional arrastrada hacia el interior de la laguna por las corrientes litorales a través de las bocas.

Prionotus scitulus.- Se capturó solo un individuo durante el mes de enero de 1981, en el centro de la laguna, acarreada - muy probablemente por las corrientes litorales.

Reséndez (1981) refiere que los adultos parecen preferir - habitats completamente marinos donde predomina vegetación de T. testudinum y diversas especies de algas. Walls (1975) señala - que es una especie moderadamente común en las orillas. Hoese y Moore (1977) mencionan que es común encontrarla cerca de las - costas y en las bahías puede presentarse en bajas salinidades - Sánchez-Gil et al. (1978) indican que es una especie exclusiva de la zona oriental de la Sonda de Campeche. Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) señalan que las larvas de esta especie son visitantes ocasionales en la laguna llevadas a esta probablen - te por las corriente litorales.

Los reportes señalados y los resultados aquí obtenidos per - miten considerar a las larvas de esta especie como accidental - para la laguna de Términos; es arrastrada hacia el interior de esta por las corrientes marinas.

Hyporhamphus unifasciatus.- Estuvo representada únicamen - te por un individuo en la estación 12 adyacente a la Boca de - Puerto Real durante la primavera en salinidades de 38‰.

Es una especie muy común dentro de las costas del noroeste del Golfo de México y comunmente entra a las bahías como adulto (Hoese y Moore, 1977). En acuerdo con lo anterior Walls (1975) menciona además que se le puede encontrar en aguas someras de - alta salinidad. Castro-Aguirre (1978) la reporta en Términos - y con gran distribución en el Atlántico, refiriendo que todos - los registros la mencionan en aguas cercanas a las desembocadu - ras de los rfos. Mientras que Amezcua-Linares y Yáñez-Aranci - bia (1980) la catalogan como visitante ocasional para Chumpam - Balchacah. Reséndez (1981) menciona que parece preferir las -

aguas interiores de las lagunas adyacentes a Términos.

En cuanto a sus etapas larvarias Méndez-Vargas (1980) la coloca dentro del componente marino con diferentes grados de penetración en el sistema de Alvarado. Barba-Torres (1981) la reportan en primavera para Tamiahua. En la laguna de Términos, Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) la señalan con una distribución más o menos homogénea sin obedecer a ningún patrón determinado y la consideran típica lagunar, dado que en estaciones correspondientes a las bocas o cercanas a ellas no aparecen o están escasamente representadas. Hardy (1978) menciona que los huevecillos están presentes sobre lechos de pastos marinos en aguas someras (en Puerto Rico).

El hecho de haber capturado solo un organismo en las 14 colectas del presente trabajo, es debido muy probablemente a los hábitos de la especie, lo cual nos lleva a suponerla más que como ocasional; sin embargo, se considera conveniente dejarla como indefinida y esperar su definición en futuros trabajos.

Hippocampus regulus. - Se capturó solo un organismo durante el mes de noviembre, en la estación 13, adyacente a la Boca de Puerto Real.

Reséndez (1981) refiere que los adultos de esta especie se capturaron en la Laguna de Términos entre abundante vegetación de T. testudinum en fondos arenosos a una profundidad de un metro. Castro (1978) la registra en Laguna Madre Tamaulipas y como probablemente presente en Champotón, Camp. Hoese y Moore (1977) hacen notar que esta especie se limita hacia las hierbas marinas y altas salinidades; Walls (1975) indica que es una especie restringida a aguas poco profundas.

El sitio de captura de esta especie y la información obtenida, permiten inferir que se trata de una especie marina

accidental cuyas larvas son llevadas hacia el interior de la laguna por las corrientes litorales.

Menticirrhus americanus.- Especie poco común representada solo por un organismo capturado al oriente interno de la laguna (estación 16) durante el invierno de 1981.

Alvarez-Guillén (1983) reporta las etapas adultas para las estaciones adyacentes a la Boca del Carmen pero no como una especie dominante. Según Reséndez (1981) es una especie escasa para la Laguna de Términos, capturada generalmente en fondos lodosos entre abundante G. verrucosa y agua turbia. Walls (1975) menciona que es una especie común en bahías y de presencia moderada en aguas profundas. El desove, de acuerdo con Johnson et al. (1978) ocurre alejado de las costas entre 9 y 36 m. de profundidad; mientras que Lippson y Moran (1974) señalan que la especie desova a lo largo de la costa cerca de la boca de la Bahía de Chesapeake.

De acuerdo a los resultados y a lo mencionado anteriormente, se descarta la posibilidad que la especie desove en la laguna. Los adultos penetran probablemente solo con fines alimenticios, por lo que la presencia de larvas obedece a su acarreo accidental por parte de las corrientes litorales hacia el interior de la laguna.

A través del análisis anterior se pudo observar que los núcleos de mayor abundancia de las especies, regularmente se inclinaron hacia el sur de la Isla del Carmen y el occidente de la laguna. El mayor número de especies y abundancia larvaria ocurrió durante el período invierno-primavera, lo cual no corresponde con el patrón descrito para esta misma área por Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980), ni con lo reportado por otros autores para otras latitudes como: Port Aransas, Texas, Hoese - 1965 ; Caminada Pass, Lousiana, Sabins y Truesdale 1974, Lagu-

na de Alvarado, Veracruz, Flores-Coto et al. 1983. El hecho de no encontrar este patrón al parecer lógico y generalizado, dada la importancia de la temperatura sobre el desove de los organismos, puede ser resultado de que los ciclos no se mantienen mes a mes de un año a otro (Richardson, 1980) de lo que puede traducirse que la época de mayor abundancia o número de especies se adelante o se atrase respecto al ciclo anterior, así por ejemplo puede considerarse en la figura 2 que los valores de salinidad y temperatura de febrero y marzo de 1980 son significativamente distintos de aquellos en los mismos meses de 1981.

La distribución de la abundancia de la mayoría de las especies, no guarda una clara relación con la temperatura pero sí con la salinidad, la cual mostró un patrón de distribución bien definido a través de la laguna durante el ciclo anual. Este hecho resultó relevante para definir el carácter de cada una de las especies.

Por otra parte, debido a la dinámica propia de la laguna y la fuerte influencia ejercida por las aguas neríticas a través de sus dos amplias bocas, principalmente la de Puerto Real, se tenía por supuesto que una gran cantidad de larvas pudiesen penetrar desde la línea de costa a la laguna y constituir una buena parte del porcentaje total de la abundancia, como sucedió con O. oglinum; sin embargo esto no fué así, pues los resultados mostraron que la mayor abundancia es originada por las larvas típicas lagunares y en menor proporción por aquellas que utilizan la laguna como área de crianza; este patrón ha sido reportado también por Flores-Coto et al. (1983), Guillen y Landry (1981), y Sabins y Truesdale (1974).

b)- Estructura de la comunidad

Atendiendo a la distribución, abundancia, frecuencia así como a los antecedentes bibliográficos se ha definido el carácter de las larvas, lo que ha permitido ordenarlas en grupos:

- A.- larvas típicas lagunares, que corresponden a aquellas cuyos adultos desovan en la laguna.
- B.- larvas de especies marinas que ocupan la laguna como área de crianza.
- C.- larvas de especies dulceacuñcolas que ocupan la laguna como área de crianza.
- D.- larvas de especies marinas accidentales u ocasionales.
- E.- larvas que no fue posible definir las o caracterizarlas -
(Tabla 16)

Todas ellas de alguna manera y en determinada medida contribuyen a conformar la estructura de la comunidad ictioplanctónica de la laguna de Términos; lo cual se pretende determinar a través del dendograma de afinidad (Fig. 11) en el que se han incluido los resultados de las catorce campañas de muestreo.

En el dendograma mencionado se aprecia básicamente un grupo de alta afinidad a partir del 75% formado por los siguientes especies: B. gunteri, G. beleosoma, G. bosci, Eucinostomus sp., G. strumosus, B. chrysur, A. mitchilli, A. hepsetus, Anchoa sp, M. thalassinus, A. lineatus, H. hentzi, M. martinica, S. lousiane, O. saurus, O. oglinum, H. jaguana, A. rhomboidalis y C. nebulosus. Este grupo puede considerarse la base de la estructura de la comunidad ictioplanctónica.

Debe observarse que excepto Eucinostomus sp y Anchoa sp. que se incluyeron en el grupo de las Indefinidas; y O. oglinum, B. gunteri, H. jaguana y O. saurus pertenecientes al grupo de -

las larvas que utilizan la laguna como área de crianza, el resto, que son la mayoría, son larvas típicas lagunares.

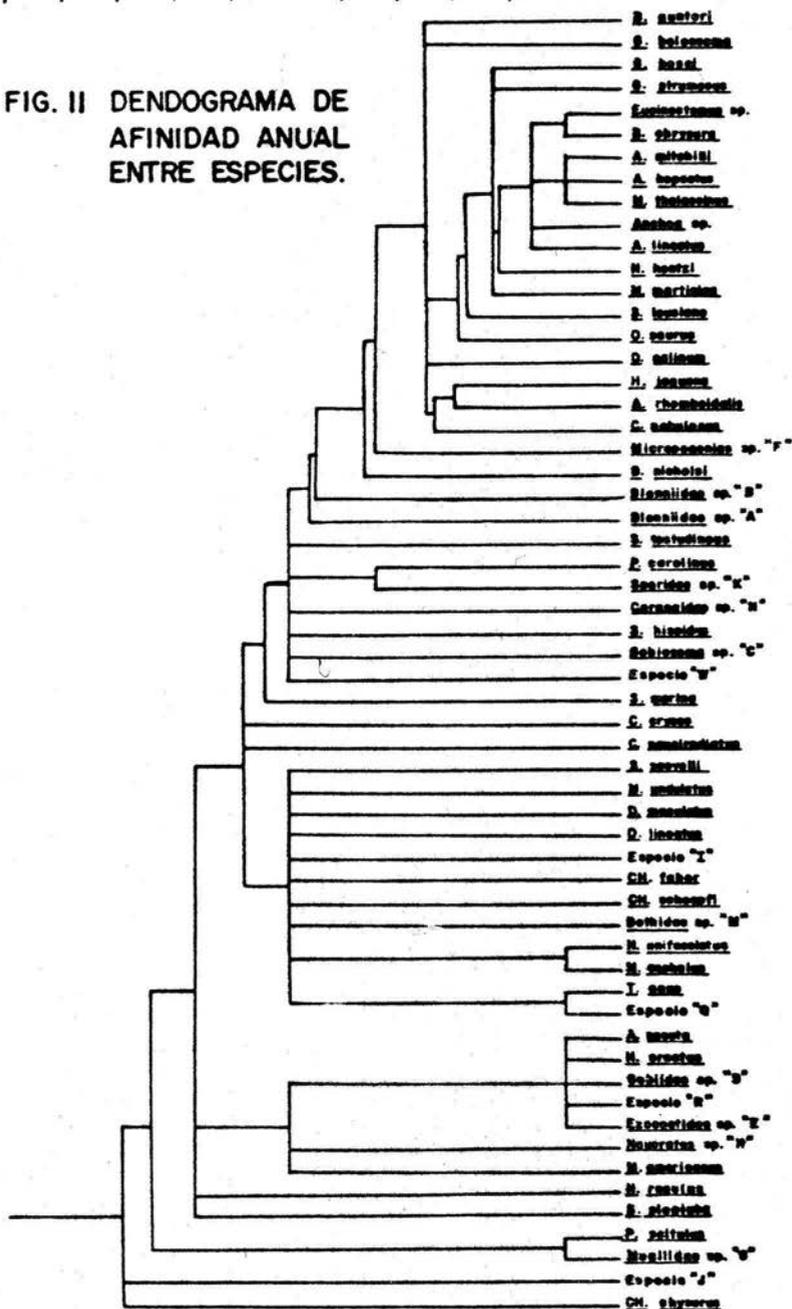
Un segundo grupo que se define no por su nivel mínimo de afinidad, sino por constituir la parte final del dendograma, está formado por casi todas las especies que se han definido en la tabla 16 como componente accidental, representado en su mayoría por un solo organismo, razón por la cual se considera que estas especies no juegan papel alguno en la comunidad ictio-planctónica de la laguna. Estas especies son: S. plagiusa, H. regulus, S. hispidus, Ch. faber, Ch. schoepfi, H. unifasciatus, M. cephalus, T. acus, A. nasuta, H. erectus, Gobiidae sp "D", M. americanus, P. scitulus, Ch. chrysurus, Bothidae sp "M", Nau crates sp "H", Mugilidae sp "G", Exocoetidae sp "E", Especie "I", Especie "R", Especie "Q" y Especie "J". Cabe señalar que aunque O. lineatus queda incluida dentro de este grupo, su presencia obedece a los hábitos de la especie, a lo que se debe su escasa abundancia.

Un tercer grupo comprendido entre los dos anteriores pero que tampoco puede definirse por un nivel determinado de afinidad, quedó formado por las siguientes especies: S. scovelli, M. undulatus, C. pauciradiatus, S. marina, B. nicholsi, C. crysos, S. testudineus, P. carolinus, D. maculatus, Gobiosoma sp "C", Micropogonias sp "F", Carangidae sp "N", Sparidae sp "K", Blenniidae sp "A", Blenniidae sp "B" y Especie "W".

Como puede apreciarse este grupo está conformado por representantes de todos los componentes. Su relativa baja abundancia y frecuencia, aparentemente manifiestan una muy pobre participación en la ecología de la laguna; sin embargo, si se consideran los hábitos de los adultos de la mayoría de ellas, se puede aducir que son importantes en áreas de manglares y pastos marinos.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

FIG. II DENDOGRAMA DE AFINIDAD ANUAL ENTRE ESPECIES.



En el análisis que se hizo sobre la distribución y abundancia de cada una de las especies, aparece que para la mayoría de ellas, la salinidad juega un papel importante, por lo que cabría esperar una correspondencia entre las áreas de la laguna definidas por su salinidad y el tipo de especies que en ellas habitan.

Con esta idea se elaboraron para las distintas épocas, dendrogramas de afinidad entre estaciones de muestreo en virtud de la presencia de sus especies comunes. Sin embargo, la correspondencia esperada no ocurrió sino en forma muy parcial, ya que si un área definida por la salinidad comprendía tres o cuatro estaciones, solo una o dos de ellas quedaron comprendidas en una área definida por la presencia de especies comunes; en la mayoría de los casos la correspondencia no existió.

Así, durante el invierno de 1980 (febrero-marzo) tuvieron una correspondencia parcial solo las estaciones 4-9 (Fig. 12a) a partir de cuatro especies comunes, tres del componente típico lagunar (G. bosci, A. hepsetus y A. mitchilli) y una no definida (Anchoa sp). En primavera (mayo-junio) solo existió una leve correspondencia entre las estaciones 1-5 (Fig. 12b), donde hubo seis especies comunes, tres del componente típico lagunar (G. bosci, M. thalassinus y A. mitchilli), dos del componente marino (O. oglinum y H. jaguana) y una no definida (Eucinostomus sp). Esta casi nula correspondencia en primavera que fué de las épocas con mayor número de especies se debió a que en el área de mayor influencia marina aparecieron numerosas larvas no definidas del componente ocasional.

En verano la mayor aproximación de correspondencia se dió entre las estaciones 1, 2 y 4 (Fig. 12c) con tres especies comunes, todas del componente típico lagunar (A. mitchilli, A. hepsetus y M. thalassinus) y las estaciones 12 y 13 con siete especies comunes, cinco típicas lagunares (B. chrysurus, C. nebulosus

sus, M. thalassinus, A. mitchilli y A. lineatus) y dos no definidas (Eucinostomus sp y Gobiosoma sp "C").

En el otoño entre las estaciones 17 y 18 (Fig. 12d) con cinco especies comunes, cuatro típicas lagunares (A. lineatus, G. beleosoma, A. hepsetus y A. mitchilli) y una no definida (Anchoa sp). Y en el siguiente invierno entre las estaciones 2 y 4 (Fig. 12 e) con nueve especies comunes, siete del componente típico lagunar (G. strumosus, A. lineatus, H. hentzi, A. hepsetus, A. mitchilli, G. beleosoma y M. thalassinus), una del componente marino (B. gunteri) y una no definida (Anchoa sp). En todos los casos la base de afinidad estuvo dada por larvas del componente típico lagunar.

La falta de correspondencia entre los dos tipos de afinidad parece indicar que la distribución de las larvas debe ser influida por las corrientes, pero depende en mayor medida de la propia biología de las especies, las cuales, como se ha indicado en el análisis de cada caso, aparecen en su mayoría como eurihalinas y pueden soportar por tanto, grandes cambios de salinidad; depende también de los hábitos gregarios, de los hábitos alimenticios y distribución del alimento, así como de las áreas de desove en virtud de los hábitos de los adultos.

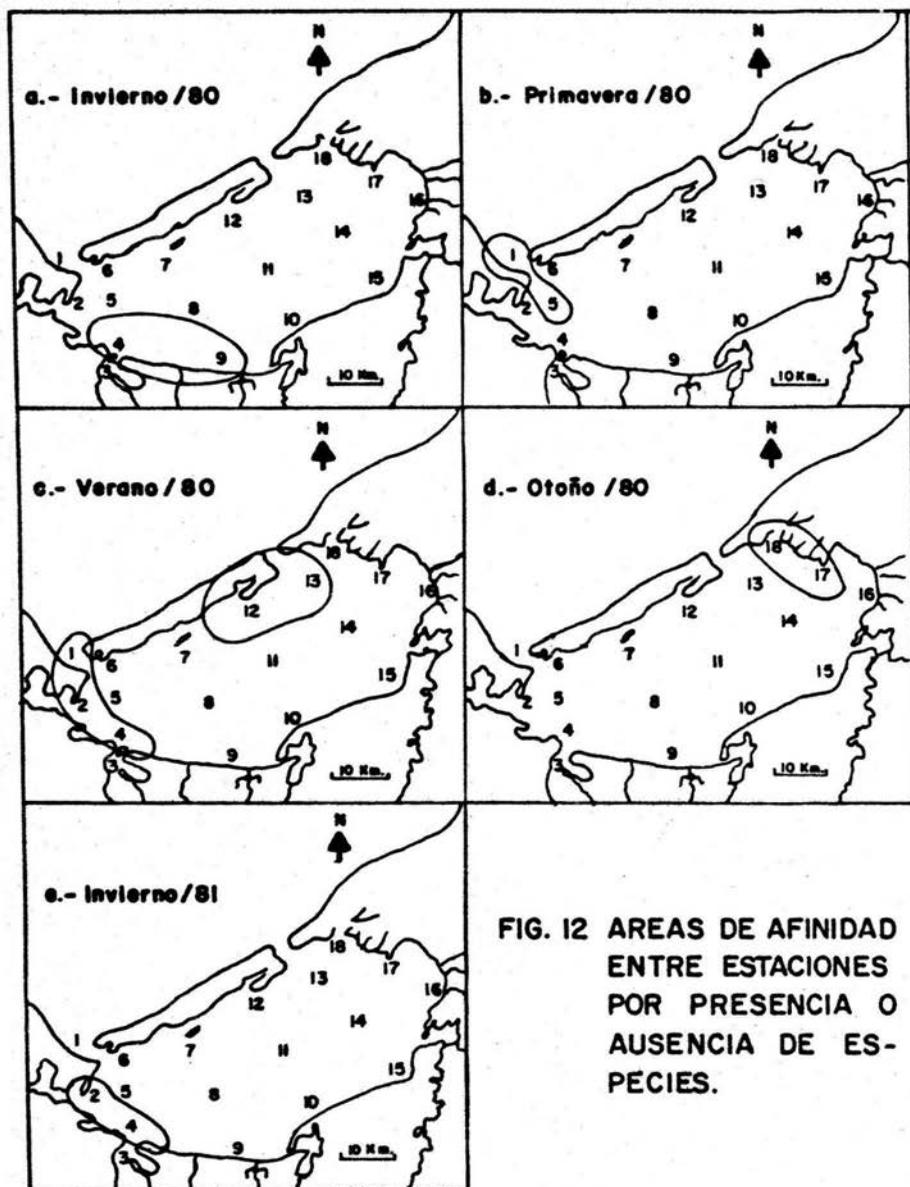


FIG. 12 AREAS DE AFINIDAD ENTRE ESTACIONES POR PRESENCIA O AUSENCIA DE ESPECIES.

c)- Índices ecológicos

El comportamiento de los diversos índices aplicados (H', J', λ y D) presentaron fluctuaciones derivadas primordialmente de la abundancia (N) y número de especies (S), los cuales a su vez variaron bajo la influencia de factores abióticos, bióticos y de la propia biología de las especies.

La importancia de la proporción de especies en las fluctuaciones mencionadas ha sido ya señalado por otros autores como Dahlberg y Odum (1970) quienes indican que el índice de Shannon y Weaver exhibe saltos estacionales que reflejan los cambios en la abundancia relativa de las especies. Asimismo, dada la estrecha relación de la equitatividad con este índice, muestra la misma tendencia,

En la figura 13 se aprecia que los picos de mayor abundancia y número de especies ocurren en invierno y primavera, principalmente en el mes de mayo, junio, enero y abril; en tanto los valores más bajos se presentaron en verano y otoño. Llama la atención que ni la abundancia ni el número de especies parecen guardar relación con la temperatura pues sus picos de máximos valores ocurrieron en épocas contrastantes, junio (primavera) y enero (invierno) con la mayor y menor temperatura promedio respectivamente en el ciclo anual; y aunque no en una forma estricta N y S parecen guardar una relación con el proceso de resalinización, jugando la salinidad un papel importante en la definición de las épocas de reproducción.

El mayor número de especies durante estas épocas (invierno-primavera) se debe no solo a la presencia de abundantes larvas del componente típico lagunar, sino a las larvas ocasionales que son llevadas a la laguna durante el proceso de resalinización.

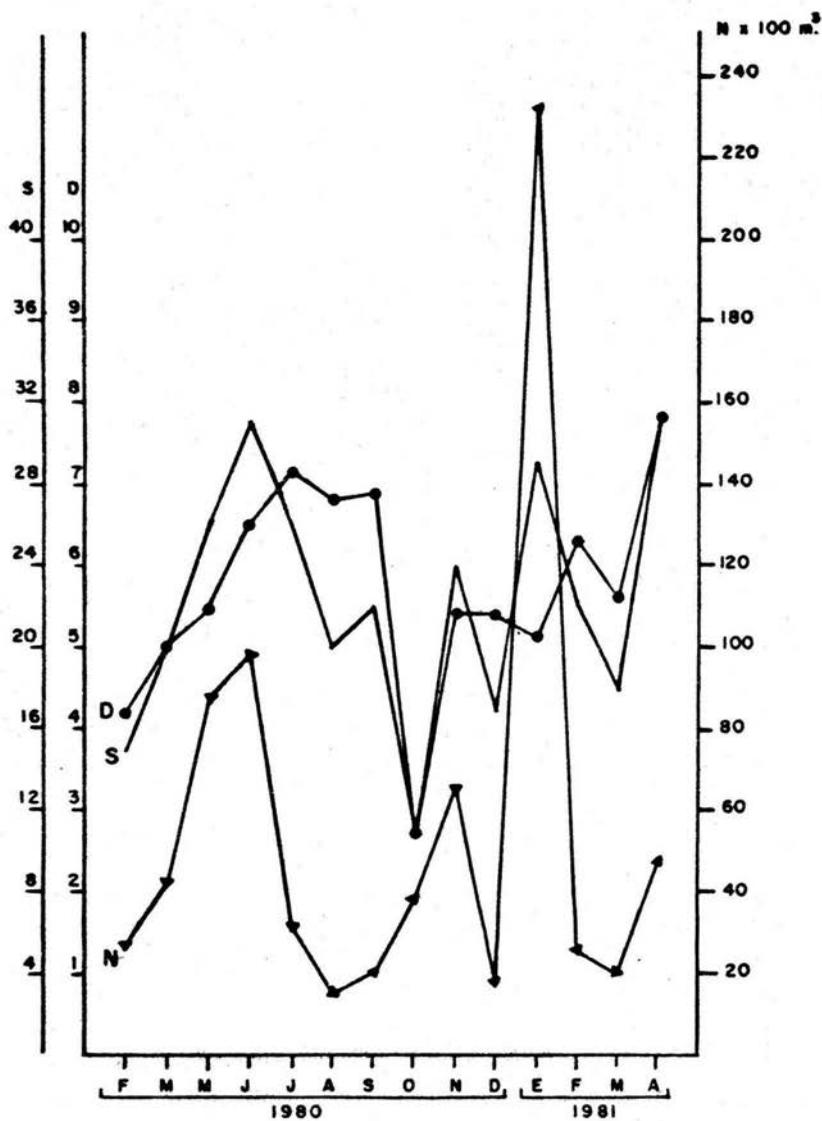


FIG. 13 CICLO ANUAL DEL INDICE DE RIQUEZA DE ESPECIES (D), ABUNDANCIA (N) Y NUMERO DE ESPECIES (S).

Aunque de mes a mes existieron fluctuaciones relativamente fuertes, puede verse que la menor abundancia ocurrió en el verano, en tanto el menor número de especies en el otoño.

La conjugación de valores trae como consecuencia que la mayor riqueza de especies (D) se presente en primavera y verano épocas de altas temperaturas, en tanto los menores valores ocurrieron en la época fría.

Como puede apreciarse en la figura 14 la diversidad o índice de Shannon (H') presenta un ciclo muy marcado con los mayores valores en invierno y primavera y los menores en verano y otoño, formando una curva de comportamiento muy semejante a la de la salinidad y distinta a la de la temperatura (Fig. 2). Puede notarse entonces que la declinación de los valores de diversidad corresponden con la declinación de la salinidad promedio de la laguna durante la época de lluvias, alcanzando ambas, salinidad y diversidad, sus menores valores en noviembre, y a partir de ahí, volver a incrementarse hasta alcanzar su nuevo máximo en marzo-abril de 1981.

Cabe hacer notar que los picos de máxima diversidad en marzo de 1980 y abril de 1981, no corresponden a los de mayor número de especies de junio y enero, como consecuencia que en estos meses se registró también la máxima numerosidad; ni noviembre el mes de la mínima diversidad correspondió con el mínimo de especies o numerosidad; de hecho la menor diversidad de noviembre fue consecuencia de la fuerte dominancia de Anchoa sp y el bajo valor de octubre lo fue por el escaso número de especies y dominancia de A. hepsetus y A. mitchilli.

Este aspecto sobre la dominancia de varias especies de anchoas ha sido registrado para otras áreas como un hecho bastante común. Así lo señalan por ejemplo: en Texas, Bechtelley Cope land (1970) y Guillén y Landry (1981); en Tamiahua, Flores-Coto

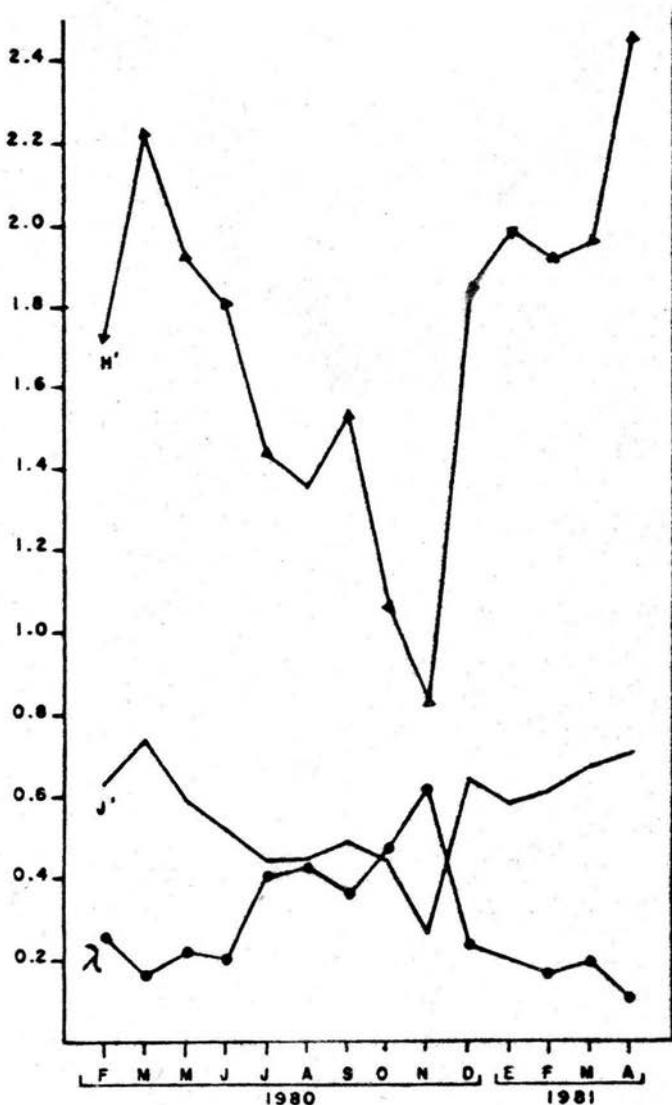


FIG. 14 CICLO ANUAL DEL INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WEAVER (H'), DE DOMINANCIA DE SIMPSON (λ) Y DE EQUITATIVIDAD DE PIELUO (J').

et al. (1983); en Carolina del Sur, Reis y Dean (1981); en Louisiana, Sabins y Truesdale (1974); y en Florida, Subrahmayan y Coultas (1980).

Puede apreciarse en la mencionada figura que en noviembre y octubre se tiene los máximos valores de dominancia decreciendo a partir de ahí hacia los siguientes meses hasta alcanzar sus menores valores en marzo de 1980 y abril de 1981, justamente los meses de mayor diversidad, esto lleva a una apreciación de la clara relación inversa de estos dos índices.

Consecuentemente el índice de equitatividad (J') guarda una relación y sigue de hecho la tendencia de la curva de diversidad.

La relación entre la salinidad y el índice de diversidad H' a través del año, se encuentra también de mes a mes en las diversas zonas de la laguna aunque no de una manera tan manifiesta como en el caso de las curvas anuales. Casi de manera general puede decirse que un área conformada por las estaciones 6, 7, 8, 12, 13 y 18, presentó regularmente altos valores de diversidad. Estas estaciones tuvieron en común estar influenciadas mayormente, que el resto, por las aguas neríticas penetrando por las bocas; por lo que sus valores de salinidad se consiguieron regularmente más altos que el resto de la laguna. La zona formada por las estaciones 11 y 14 que se ubican en la parte central de la laguna tuvieron bajos valores de diversidad como consecuencia de su baja abundancia y número de especies, a pesar de tener mayor influencia marina que las estaciones cercanas al litoral continental.

Connell y Orias (1964) mencionan la estabilidad del medio ambiente como un factor determinante de la diversidad, correspondiendo los mayores valores de ésta, conforme el medio es más estable.

Esto parece corresponder con nuestros resultados al sur de la Isla del Carmen, donde la circulación Este-Oeste de las aguas neríticas a través de la laguna, demarca una zona que se mantiene con los mayores valores de salinidad durante el curso del año; esto da como resultado que un mayor número de especies habiten esta zona donde existen menores fluctuaciones y que la hacen más estable, comparativamente, al resto de la laguna.

Los meses correspondientes a invierno de 1980 (febrero-marzo) se caracterizaron por mostrar bajos valores de diversidad, menores de 1.5 en casi toda la laguna; principalmente en el occidente donde la influencia de aguas continentales es mayor y el número de especies es bajo. Este límite de diversidad fué rebasado únicamente por las estaciones 17 ($H' = 1.67$) y 18 ($H' = 2.03$) en marzo, las cuales se encuentran en zonas adyacentes a la Boca de Puerto Real. La estación 12 se incluye junto con las anteriores por presentar alto número de especies aunque el valor de H' haya sido bajo.

En la primavera, época de altas salinidades y temperaturas y baja influencia fluvial, el número de especies se incrementó notoriamente hasta alcanzar uno de los máximos picos, principalmente en aquellas estaciones fuertemente afectadas por la penetración de aguas costeras; sin embargo, debido a que en junio la abundancia mostró uno de sus picos más altos, estaciones como la 7 ($H' = 1.68$) y la 12 ($H' = 1.39$) con 18 y 15 especies respectivamente, no obtuvieron un valor más alto de diversidad. De la misma manera las estaciones 1 ($H' = 0.88$) y 2 ($H' = 0.55$) se vieron igualmente afectadas en sus valores de diversidad debido a un alto número de individuos que, en este caso, una fuerte dominancia es ejercida por A. mitchilli. Caso contrario a este último es representado por las estaciones 18 ($H' = 1.63$) y 5 ($H' = 1.65$) que a pesar de haber obtenido un valor de H' comparable con el de la estación 7, se registraron en ellas muy pocas espe-

cies.

En el verano se manifestó un claro descenso de salinidad, de la abundancia, así como del número de especies y valores del índice H' . El valor más alto de diversidad registrado ($H' = 2.25$) en todo el ciclo, correspondió a la estación 7 durante septiembre, ocasionado primordialmente por la muy escasa abundancia y el alto número de especies, correspondiéndoles por consiguiente alta equitatividad y baja dominancia. Un comportamiento totalmente opuesto se observó en estos índices para esta misma estación en el mes de julio, que a pesar de haber presentado también alto número de especies, la gran dominancia de Eucinostomus sp sobre las otras especies ocasionó un bajo valor de diversidad y por ende de equitatividad.

Otras estaciones que junto con la anterior constituyeron un área de alta diversidad fueron aquellas enclavadas al sur de la Isla del Carmen y las circundantes a la Boca de Puerto Real, quedando el resto de la laguna con una diversidad muy baja.

El inicio del otoño marca un cambio brusco en la laguna observándose un pronunciado descenso de la salinidad, diversidad H' , abundancia y número de especies. De tal manera que en el transcurso del primer mes se registraron 11 especies en la totalidad de la laguna y solo seis especies en la estación 6 como máximo número de especies en una estación. Por lo anterior, se considera a octubre como el mes de menor diversidad y riqueza de especies a lo largo del ciclo anual. Durante noviembre las especies se incrementan a más del doble del mes anterior, sin embargo, debido a la gran dominancia y abundancia de Anchoa sp en la estación 5 provoca un descenso aún mayor del índice de diversidad H' en la laguna.

Fué en diciembre cuando los más altos picos de diversidad se presentaron a través de este período en las estaciones 1, 2

6 y 13. El resto de la laguna mantuvo niveles muy bajos de diversidad.

Enero representa para el invierno de 1981 el mes de más bajas temperaturas del año y un franco período de resalinización en toda la laguna. En este mes el número de especies ($S = 29$) y el valor de diversidad H' , se incrementaron sobre todo al norte de la laguna, en tanto que la abundancia alcanza el máximo - pico del ciclo. En los dos meses siguientes la abundancia decrece drásticamente y los valores de diversidad H' , experimentan un ligero descenso hasta el término del invierno, después del cual se apreció nuevamente el aumento de los mismos durante el mes de abril de 1981.

En los océanos abiertos particularmente en los trópicos - existe una baja productividad y baja densidad de individuos pero una alta diversidad de especies. En cambio en áreas de alta disponibilidad de nutrientes, tales como surgencias, lagunas - costeras, como la que es objeto del presente estudio, tienden a tener alta productividad, con alta densidad de organismos y baja diversidad de especies (Huston, 1979). De acuerdo con este esquema los valores de diversidad de la laguna son bajos pero - comparados con el sistema de Tamiahua (Flores-Coto et al 1983) resultan altos.

Esta diferencia puede ser resultado de la mayor comunicación laguna-océano existente en la laguna de Términos respecto a la laguna de Tamiahua.

Por otro lado, de acuerdo con el criterio de Sanders - (1968) la menor o mayor diversidad existente en un ecosistema - depende básicamente de su propia naturaleza esto es, si es un sistema biológicamente controlado, tendrá alta diversidad; en tanto si es físicamente controlado su diversidad será baja.

Así entonces dados los bajos valores de diversidad de la laguna puede considerarse que corresponde a este último sistema lo que se puede constatar por las fuertes fluctuaciones de la salinidad en toda la laguna a través del año.

CONCLUSIONES

- 1.- Las salinidades más bajas se registraron hacia el interior de la laguna, principalmente en la región occidental donde los volúmenes de agua dulce aportados por los sistemas Palizada del Este, Pom-Atasta y Chumpam-Balchacah son más fuertes.
- 2.- La gran influencia de las aguas nerfíticas que fluyen a través de la Boca de Puerto Real así como su dinámica dentro de la laguna provocan que las estaciones adyacentes a ella y las enclavadas al sur de la Isla del Carmen adopten características cercanas a las marinas durante la época de secas.
- 3.- La temperatura mostró un ciclo estacionalmente bien definido con sus máximos valores en primavera-verano y los inferiores en otoño-invierno. Su distribución espacial está en relación a la batimetría y fisiografía de la laguna, así como a los vientos e insolación.
- 4.- Se capturó un total de 13,798 larvas/100 m³ y se determinaron 23 familias, 37 géneros y 40 especies. Las familias más abundantes fueron: Engraulidae (56.6%), Gobiidae (10.0%) y Gerreidae (8.7%). Trece familias de las más escasas sólo representaron el 3%.
- 5.- Se determinaron 5 grupos de especies en atención a la distribución, abundancia y frecuencia larvaria, así como a los antecedentes bibliográficos: A.- larvas típicas lagunares, aquellas cuyos adultos desovan en el interior de la laguna, B.- larvas de especies marinas que ocupan la laguna como área de crianza; los adultos desovan en aguas nerfíticas cercanas y sus larvas son acarreadas al interior de

la laguna, C.- larvas de especies dulceacuñcolas que utilizan la laguna como área de crianza, D.- larvas accidentales de especies marinas, E.- larvas no definidas.

- 6.- La distribución de la abundancia de la comunidad ictioplanctónica generalmente se concentró al Sur de la Isla del Carmen y occidente de la laguna. Lo anterior fué ocasionado básicamente por las especies más abundantes como A. mitchilli, A. hepsetus, Anchoa sp., A. rhomboidales, Eucinostomus sp. y O.oglinum.
- 7.- Por su amplia distribución, abundancia y dominancia así como por su presencia constante durante el año, A. mitchilli debe jugar, ecológicamente, el papel más importante de la comunidad.
- 8.- La base de la estructura de la comunidad ictioplanctónica de la Laguna de Términos está formada primordialmente por especies eurihalinas típicas lagunares y cinco especies del componente marino.
- 9.- Solamente una especie dulceacuñcola (D. maculatus) utiliza la laguna como área de crianza.
- 10.- La diversidad (H') es generada propiamente por las especies típicas lagunares.
- 11.- Las especies marinas que llegan a penetrar a la laguna accidentalmente acarreadas por las corrientes costeras incrementaron ligeramente los valores de diversidad principalmente en los períodos Invierno-primavera, sin embargo, no juegan ningún papel importante dentro de la estructura de la comunidad.

- 12- Las estaciones caracterizadas por presentar altos valores de diversidad (H') y mayor número de especies a través del año, correspondieron directamente con altos valores de salinidad.
- 13- La diversidad (H') mostró una mayor relación con la salinidad que con la temperatura. Ambas (H' y $S\%$) presentaron sus máximos y mínimos valores en los períodos invierno-primavera y verano-otoño respectivamente.
- 14- Se encontró una correspondencia entre los mayores y menores valores de diversidad y las áreas más y menos estables respectivamente.
- 15- Conforme a los bajos valores de diversidad, la estructura de la comunidad ictioplanctónica en la Laguna de Términos es pobre y corresponde al tipo de comunidades físicamente controladas (Sanders, 1968).
- 16- La mayor diversidad de la Laguna de Términos respecto a los sistemas de Alvarado y Tamiahua, es atribuible en primer término a la mayor comunicación laguna-océano.

TABLA No. 1 RELACION DE FAMILIAS, GENEROS Y ESPECIES. NUMERO TOTAL DE LARVAS CAPTURADAS POR MES A TRAVES DE UN CICLO ANUAL.

TAXA/MES	F	M	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	TOTAL
CLUPEIDAE															
<i>Brevoortia gunteri</i>		2			1						40	2		2	47
<i>Opisthonema oglinum</i>	1		40	72	23	1					325	4	2	4	472
<i>Hatengula jaguana</i>	3		4	151	15	1	6		2		21	3		6	212
ENGRAULIDAE															
<i>Anchoa sp</i>	6	1		12		3	59	12	1011	74	209		1	8	1396
<i>Anchoa hepsetus</i>	54	16	1	10	14	23	61	399	68	55	458	71	69	106	1406
<i>Anchoa nasuta</i>															1
<i>Anchoa mitchilli</i>	71	37	141	1104	107	169	447	65	165	99	1508	29	41	142	4125
GOBIESOCIDAE															
<i>Goblesox strumosus</i>	3	1	1				2		1		53	144	13	7	225
EXOCOETIDAE															
<i>Exocoetidae sp. "E"</i>							1								1
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>														1	1
BELONIDAE															
<i>Strongylura marina</i>		1			1				1		4			2	9
<i>Tylosurus acus</i>														2	2
ATHERINIDAE															
<i>Membras martinica</i>	2		2		1		5		6	5	113	1	3	23	161
SYNGNATHIDAE															
<i>Syngnathus louisiane</i>		1		3		4	5	2	5	5	37	13	6	3	84
<i>Syngnathus scovelli</i>				1	1		2		3	1	2			1	11
<i>Oostethus lineatus</i>						1				1					2
<i>Hippocampus erectus</i>							2								2
<i>Hippocampus regulus</i>									1						1
TRIGLIDAE															
<i>Prionotus carolinus</i>		1									1	5			7
<i>Prionotus scitulus</i>											1				1
CARRANGIDAE															
<i>Carrangidae sp. "N"</i>			1		1										2
<i>Oligoplites saurus</i>			2	14	3	4	2		3	1				19	48
<i>Naucrates sp. "H"</i>			1	1											2
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>		1		1					1						3
<i>Caranx crysos</i>				7	2	1	1						1		12
GERREIDAE															
<i>Eucinostomus sp.</i>		1	54	408	349	1	12		4	2	91		3	52	977
SPARIDAE															
<i>Sparidae sp. "K"</i>		2									3	1		102	188
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	2	12	55	51	7	4	3				216	16	96	27	489
SCIAENIDAE															
<i>Cynoscion nebulosus</i>		3	5	12	4	5	4				1			3	37
<i>Micropogonias sp. "F"</i>	1		17	5	1	1			4				1		30
<i>Micropogonias undulatus</i>	7			1					1	3					12
<i>Menticirrhus americanus</i>											1				1
<i>Bairdiella chrysurus</i>	1	2	27	31	3	7	1	13	2		28	18	4	23	160
EPHIPPIDAE															
<i>Chaetodipterus faber</i>				1										1	2
MUGILIDAE															
<i>Mugilidae sp. "G"</i>									1						1
<i>Mugil cephalus</i>										2					2
BLENNIIDAE															
<i>Blenniidae sp. "A"</i>			2	1							5	5	6		19
<i>Blenniidae sp. "B"</i>			1	2	1						2			3	9
<i>Blennius nicholsi</i>	3		8	19	2	5					10	5		16	68
<i>Hypsoblennius hentzi</i>	5		3		2		5	22	7	1	64	3	4	4	120
CALLIONYMIDAE															
<i>Callionymus pauciradiatus</i>				19	1	5									25
GOBIIDAE															
<i>Gobiidae sp. "D"</i>					1										1
<i>Dormitator maculatus</i>									9	18		1			28
<i>Gobiosoma sp. "C"</i>				187	11	10	1								209
<i>Gobiosoma bosci</i>	5	1	3	33	2	13	20	3	12	2	13	6	11	3	127
<i>Goblonellus beleosoma</i>		3		13	6			5	5	3	8			11	54
<i>Microgobius thalassii</i>		6	3	432	45	34	26	39	9	8	311	39	7	42	1001
BOTHIDAE															
<i>Bothidae sp. "H"</i>		1	2							1					4
SOLEIDAE															
<i>Achirus lineatus</i>	3	2	7	8	3	7	9	1	8	11	9	16	4	5	93
CYNOGLOSSIDAE															
<i>Symphurus plagiosa</i>							1								1
BALISTIDAE															
<i>Stephanolepis hispidus</i>			1												1
TETRAODONTIDAE															
<i>Sphoeroides testudineus</i>		2	1	1							44	2	1	1	52
DIODONTIDAE															
<i>Chilomycterus schoepfl</i>														1	1
ESPECIE "I"															
ESPECIE "J"															
ESPECIE "Q"															
ESPECIE "R"															
ESPECIE "W"															

TABLA 2. RELACION DE LARVAS COLECTADAS EN CADA ESTACION DE MUESTREO DURANTE FEBRERO DE 1980. VALORES EXPRESADOS EN No. DE LARVAS/100 m³.

TAXA/ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<u>Ophisthonema oglinum</u>				2.42														
<u>Harengula jaguana</u>												11.58						
<u>Anchoa sp.</u>				4.85					10.28									
<u>Anchoa hepsetus</u>	4.97								136.24									
<u>Anchoa mitchilli</u>						15.07	9.08	123.39			5.31	65.23						
<u>Gobiesox strumosus</u>	4.97											7.72						
<u>Membras martinica</u>								4.54										
<u>Archosargus rhomboidalis</u>							5.66											
<u>Micropogonias sp. "F"</u>												3.86						
<u>Micropogonias undulatus</u>				16.99														
<u>Bairdiella chrysura</u>												3.86						
<u>Blennius nicholsi</u>												11.58						
<u>Hypsoblennius hentzi</u>					25.51													
<u>Gobiosoma bosci</u>				2.42					10.28									
<u>Archirus lineatus</u>												11.58						

TABLA No. 5. RELACION DE LARVAS COLECTADAS EN CADA ESTACION DE MUESTREO, DURANTE JUNIO DE 1980. VALORES EXPRESADOS EN No. DE LARVAS/100 m³.

TAXA/ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<u>Opisthonema oglinum</u>	10.39				4.35		25.52					8.40						1.14
<u>Harengula jaguana</u>					2.17		77.46					31.41						
<u>Anchoa sp.</u>		1.23																5.73
<u>Anchoa hepsetus</u>	1.48								2.91		.55							
<u>Anchoa mitchilli</u>	144.55	318.46		63.80	2.17	.91	3.52		65.01	1.07	.55			1.32		15.91		2.86
<u>Syngnathus louisiane</u>	.49						1.76											
<u>Syngnathus scovelli</u>													.54					
<u>Oligoplites saurus.</u>		.61							1.45	1.07		.60		.66	.59	2.65		1.14
<u>Naucrates sp. "H"</u>							.88											
<u>Chloroscombrus chrysurus</u>												.60						
<u>Caranx crysos</u>							1.76											
<u>Eucinostomus sp.</u>	3.46	1.85		2.61	1.08		308.09		.48		4.96	12.00			1.79	1.98	3.15	
<u>Archosargus rhomboidalis</u>							42.25					.60						1.14
<u>Cynoscion nebulosus</u>							2.64		1.94							1.98	.63	.57
<u>Micropogonias sp. "F"</u>	.49			1.06								.60				.66		
<u>Micropogonias undulatus</u>				.52														
<u>Bairdiella chrysura</u>	.49	2.47		1.06			2.64		7.76			.60			.59	1.32		.57
<u>Chaetodipterus faber</u>												.60						
<u>Blenniidae sp. "A"</u>												.60						
<u>Blenniidae sp. "B"</u>												1.20						
<u>Blennius nicholsi</u>							.88					10.80						
<u>Callionymus pauciradiatus</u>							16.72											
<u>Gobiosoma sp. "C"</u>							163.73									.66		
<u>Gobiosoma bosci</u>	.99	6.19		5.23	1.63		3.52						1.08					1.26
<u>Gobionellus beleosoma</u>		4.95					4.40											
<u>Microgobius thalassinus</u>	40.59	36.55		12.55	4.89	10.03	168.13			2.15		11.40	4.87	.66	1.79	10.61		3.44
<u>Achirus lineatus</u>	.99								1.45			1.08		.66				
<u>Sphoeroides testudineus</u>							.88											
Especie "Q"												.60						
Especie "R"							.88											
Especie "W"												.60						

TABLA No. 6. RELACION DE LARVAS COLECTADAS EN CADA ESTACION DE MUESTREO DURANTE JULIO DE 1980. VALORES EXPRESADOS EN No. DE LARVAS/100 m³.

TAXA/ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<u>Brevoortia gunteri</u>							1.04											
<u>Opisthonema oglinum</u>			5.33				2.09	3.53				7.68						
<u>Harengula jaguana</u>			4.26									7.04						
<u>Anchoa hepsetus</u>				.58			13.55	.88										
<u>Anchoa mitchilli</u>	20.05			.58		2.06	15.55	36.25		2.80		3.84				.80	1.24	2.51
<u>Strongylura marina</u>																		.50
<u>Membras martinica</u>			1.06															
<u>Syngnathus scovelli</u>																4.80		
<u>Carangidae sp. "N"</u>																		.52
<u>Oligoplites saurus</u>										.68	.70							.50
<u>Caranx crysos</u>					.52													
<u>Eucinostomus sp.</u>		.64			.52	2.72	357.06						2.39					.60
<u>Archosargus rhomboidalis</u>								1.04	5.30									
<u>Cynoscion nebulosus</u>								1.04				1.28	2.39					
<u>Micropogonias sp. "F"</u>								1.04										
<u>Bairdiella chrysura</u>									.88		.66	.64	2.39					
<u>Blenniidae sp. "B"</u>																		.50
<u>Blennius nicholsi</u>																		.60
<u>Hypsoblennius hentzi</u>																		1.00
<u>Callionymus pauciradiatus</u>																		.60
<u>Gobiidae sp. "D"</u>								1.04										
<u>Gobiosoma sp. "C"</u>								5.23		2.40		1.28	2.39					
<u>Gobiosoma bosci</u>												.64						.60
<u>Gobionellus beleosoma</u>												3.20						6.52
<u>Microgobius thalassinus</u>			1.06	10.52	1.57		1.04			7.01		14.72						4.23
<u>Achirus lineatus</u>						1.37								2.39				

TABLA No. 7. RELACION DE LARVAS COLECTADAS EN CADA ESTACION DE MUESTREO DURANTE AGOSTO DE 1980. VALORES EXPRESADOS EN No. DE LARVAS/100 m³.

TAXA/ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<u>Opisthonema oglinum</u>												.26						
<u>Harengula jaguana</u>												.26						
<u>Anchoa sp.</u>								1.21		.69								
<u>Anchoa hepsetus</u>				9.30	2.17				1.35					7.47				
<u>Anchoa mitchilli</u>	12.46	.53		8.68			.64	.60	10.85	11.10	4.92		103.83	18.16			10.76	.16
<u>Syngnathus louslane</u>						.59	.64			.69								.16
<u>Oostethus lineatus</u>				.62														
<u>Oligoplites saurus</u>							.64		.67	1.38								
<u>Caranx crysos</u>													1.59					16
<u>Eucinostomus sp.</u>												1.59						
<u>Archosargus rhomboidalis</u>										2.77							9.56	
<u>Cynoscion nebulosus</u>			2.33						2.03		2.46							
<u>Micropogonias sp. "F"</u>											2.46							
<u>Bairdiella chrysura</u>						.59	1.29		.67	1.38								.16
<u>Blennius nicholsi</u>																		.83
<u>Callionymus pauciradiatus</u>					2.37	.64												
<u>Gobiosoma sp. "C"</u>												.26						
<u>Gobiosoma bosci</u>																		2.16
<u>Microgobius thalassinus</u>	3.62					1.18		.60		.69			23.96				9.56	
<u>Achirus lineatus</u>	.57					1.18						.26	6.38					

TABLA No. 8. RELACION DE LARVAS COLECTADAS EN CADA ESTACION DE MUESTREO DURANTE SEPTIEMBRE DE 1980. VALORES EXPRESADOS EN No. DE LARVAS/100 m³

TAXA/ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<u>Harengula jaguana</u>							3.51											
<u>Anchoa sp.</u>		28.27									.53							
<u>Anchoa hepsetus</u>	12.42		5.79	10.95		1.47	.58	1.90										
<u>Anchoa mitchilli</u>	13.55	28.76	2.89	20.69	2.68			30.51	95.75	2.54	3.18	.51	2.41	1.17	2.82			.52
<u>Gobiesox strumosus</u>		.97																
<u>Exocoetidae sp. "E"</u>							.58											
<u>Membras martinica</u>		.48			.53		.58				1.06							
<u>Syngnathus louisiane</u>							.58			1.52		.51						
<u>Syngnathus scovelli</u>							.58											
<u>Hippocampus erectus</u>							.58											
<u>Oligoplites saurus</u>									.51				.48					
<u>Eucinostomus sp.</u>						2.46	2.34					1.54						
<u>Archosargus rhomboidalis</u>							1.75											
<u>Cynoscion nebulosus</u>										1.01					1.14			
<u>Bairdiella chrysura</u>							.58											
<u>Hypsoblennius hentzi</u>							2.34	.63										
<u>Gobiosoma sp. "C"</u>							.58											
<u>Gobiosoma bosci</u>		5.85	.96							.50		3.09						
<u>Microgobius thalassinus</u>		.48	1.93				.58	1.90				8.26	1.44					
<u>Achirus lineatus</u>										1.52			.96	1.17	1.14			
<u>Symphurus plagiosa</u>													.48					
Especie "W"												.51						

TABLA No. 10. RELACION DE LARVAS COLECTADAS EN CADA ESTACION DE MUESTREO DURANTE NOVIEMBRE DE 1980. VALORES EXPRESADOS EN No. DE LARVAS/100 m³.

TAXA/ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<u>Harengula jaguana</u>					1.82														
<u>Anchoa sp.</u>	.97				647.88			.79	43.12	25.52	27.52	.79	35.00	59.13		15.40	82.89		
<u>Anchoa hepsetus</u>	13.58						10.34	21.47											
<u>Anchoa mitchilli</u>	15.04			1.59	10.03	2.89			3.08	5.10	6.35	19.88		2.11				1.99	77.89
<u>Gobiesox strumosus</u>											1.05								
<u>Strongylura marina</u>		.47																	
<u>Membras martinica</u>							.79					2.38						1.99	
<u>Syngnathus lousiane</u>						.72	1.59											.69	
<u>Syngnathus scovelli</u>		.95											.79						
<u>Hypocampus regulus</u>													.79						
<u>Oligoplites saurus</u>					.91							.79	.79						
<u>Chloroscombrus chrysurus</u>					.91														
<u>Eucinostomus sp.</u>													3.18						
<u>Micropogonias sp. "F"</u>																		4.37	
<u>Micropogonias undulatus</u>				.79															
<u>Bairdiella chrysur</u>					1.82														
<u>Mugilidae sp. "G"</u>																			
<u>Hypsoblenius hentzi</u>					5.47													.96	
<u>Dormitator maculatus</u>		4.30																	
<u>Gobiosoma bosc</u>		1.91		3.97	.91											.96		1.04	
<u>Gobionellus beleosoma</u>		.47			3.65														
<u>Microgobius thalassinus</u>						1.44			1.02				3.18					2.18	
<u>Bothidae sp. "M"</u>																			
<u>Achirus lienatus</u>		1.43			.91								.79					3.28	

TABLA No. 13. RELACION DE LARVAS COLECTADAS EN CADA ESTACION DE MUESTREO DURANTE
 FEBRERO DE 1981. VALORES EXPRESADOS EN No. DE LARVAS/100m³.

TAXA/ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<u>Brevoortia gunteri</u>		1.35				1.90												
<u>Opisthonema oglinum</u>					2.71								2.26					
<u>Harengula jaguana</u>		1.35					2.62											
<u>Anchoa hepsetus</u>						51.32		2.61	4.97								48.82	
<u>Anchoa mitchilli</u>		13.58		1.23		57.02	1.31	1.30	1.98	4.26			2.26			6.11	13.19	
<u>Gobiesox strumosus</u>		1.35		2.46		1.90	1.31		137.24							1.01		
<u>Membras martinica</u>																		1.01
<u>Syngnathus lousiane</u>						7.60	1.31		2.98				1.83		1.01			3.05
<u>Prionotus carolinus</u>							2.62	2.61	.99									
<u>Sparidae sp. "K"</u>									.99									
<u>Archosargus rhomboidalis</u>							9.18	1.30	2.98						1.30	1.01	2.63	2.03
<u>Menticirrhus americanus</u>																1.01		
<u>Bairdiella chrysura</u>		1.35						1.31		7.95	7.11					3.05		
<u>Blenniidae sp. "A"</u>	1.35	1.35											2.26					1.01
<u>Blennius nicholsi</u>					1.35								4.53					
<u>Hypsoblennius hentzi</u>						1.90		1.30							1.30			
<u>Dormitator maculatus</u>				1.23														
<u>Gobiosoma bosci</u>							1.31	1.30							2.60	2.03		
<u>Microgobius thalassinus</u>	2.71	2.71				11.40		2.61	8.95	5.69		1.49		1.83	5.21	6.11	2.63	
<u>Achirus lineatus</u>						9.50	3.93	1.30	2.98	2.84								2.03
<u>Sphoeroides testudineus</u>																		1.31
Especie "W"													1.13					

TABLA No. 14. RELACION DE LARVAS COLECTADAS EN CADA ESTACION DE MUESTREO DURANTE MARZO DE 1981. VALORES EXPRESADOS EN No. DE LARVAS/100 m³

TAXA/ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<u>Opisthonema oglinum</u>							1.28	1.60										
<u>Anchoa sp.</u>										1.43								
<u>Anchoa hepsetus</u>		1.05		46.45		5.12			20.53	8.60					3.02			
<u>Anchoa mitchilli</u>	7.25			10.32		3.41	6.41	8.04	2.41	1.43	6.58				12.11			
<u>Gobiesox strumosus</u>				12.04		.85	1.28		1.20									5.44
<u>Membras martinica</u>			1.61		1.56													1.81
<u>Syngnathus louisiane</u>							6.41											1.81
<u>Caranx crysos</u>																		1.81
<u>Eucinostomus sp.</u>								4.82										
<u>Archosargus rhomboidalis</u>						2.56	85.97									3.62	31.07	
<u>Micropogonias sp. "F"</u>							1.28											
<u>Bairdiella chrysura</u>							1.28		1.20						3.02			
<u>Blenniidae sp. "A"</u>	5.66						1.28											
<u>Hypsoblennius hentzi</u>							1.28											5.44
<u>Gobiosoma boscí</u>							12.83	1.60										
<u>Microgobius thalassinus</u>							1.28	1.60	2.41							3.62		1.58
<u>Achirus lineatus</u>		1.05			1.56	.85		1.60										
<u>Sphaeroides testudineus</u>															1.51			

TABLA No. 15. RELACION DE LARVAS COLECTADAS EN CADA ESTACION DE MUESTREO DURANTE ABRIL DE 1981. VALORES EXPRESADOS EN No. DE LARVAS/100 m³.

TAXA/ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<u>Brevoortia gunterl</u>									1.88									
<u>Opisthonema oglinum</u>												2.01			2.09			
<u>Harengula jaguana</u>												5.04	.94					
<u>Anchoa sp.</u>																	1.66	6.70
<u>Anchoa hepsetus</u>									5.65				2.84		78.28	13.38	21.63	
<u>Anchoa mitchilli</u>	8.85	2.00			1.18	2.52	15.55	14.35	.94	1.62							4.99	104.40
<u>Gobiesox strumosus</u>	2.21						1.19								4.19			
<u>Hyporhamphus unifasciatus</u>												1.00						
<u>Strongylura marina</u>					2.25													
<u>Tylosurus acus</u>					1.12							1.00						
<u>Membras martinica</u>								13.39	.94		1.14		.94	1.25	5.23			
<u>Syngnathus lousiane</u>	2.06														1.04			.95
<u>Syngnathus scovelli</u>					1.12													
<u>Oligoplites saurus</u>					3.37	2.39									6.28	3.56		3.83
<u>Eucinostomus sp.</u>			2.21					3.82			3.43	5.04	18.95		4.19			1.91
<u>Sparidae sp. "K"</u>						122.00												
<u>Archosargus rhomboidalis</u>						16.74	2.87						2.84		7.33			
<u>Cynoscion nebulosus</u>						3.58												
<u>Bairdiella chrysura</u>													.94		23.04			
<u>Chaetodipterus faber</u>																		.95
<u>Blenniidae sp. "B"</u>							1.19	.95			1.14							
<u>Blennius nicholsi</u>							19.13											
<u>Hypsoblennius hentzi</u>	1.10															2.67		
<u>Gobiosoma bosci</u>	1.10	1.0								1.62								
<u>Gobionellus beleosoma</u>												8.07	2.84					
<u>Microgobius thalassinus</u>	6.63						9.56			17.82								16.28
<u>Achirus lineatus</u>	4.42	1.0																
<u>Sphoeriodes testudineus</u>																		.95
<u>Chilomycterus schoepfi</u>					1.12													
Especie "Q"												1.00						
Especie "W"							2.39					2.01						

TABLA 16. CARACTERIZACION DE COMUNIDADES ICTIOPLANCTONICAS DE LA LAGUNA DE TERMINOS, CAMPECHE

A. Típicos lagunares.
Larvas cuyos adultos desovan en la laguna

A. mitchilli
M. thalassinus
A. hepsetus
A. lineatus
B. chrysur
A. rhomboidalis
G. bosci
M. martinica
S. louisiane
G. strumosus
H. hentzi
G. beleosoma
C. nebulosus
B. nicholsi
S. testudineus
S. scovelli
C. pauciradiatus
S. marina
O. lineatus

B. Larvas de especies marinas que ocupan la laguna como área de crianza

O. oglinum
B. gunteri
H. jaguana
O. saurus
M. undulatus

C. Larvas de especies dulceacuñcolas que usan la laguna como área de crianza

D. maculatus

D. Larvas de especies marinas ocasionales

P. carolinus
T. acus
A. nasuta
Ch. faber
M. cephalus
P. scitulus
Ch. schoepfi
M. americanus
H. erectus
H. regulus
S. plaglusa
C. crysos.
Ch. chrysurus

E. No definidas

Anchoa sp.
Micropogonias sp. "F"
Gobiosoma sp. "C"
Blenniidae sp. "B"
H. unifasciatus
Euclinostomus sp.
Gobiidae sp. "D"
Bothidae sp. "M"
Naucrates sp. "H"
Mugilidae sp. "G"
Exocoetidae sp. "E"
Carangidae sp. "N"
Sparidae sp. "K"
Especie "I"
Especie "J"
Especie "Q"
Especie "R"
Especie "W"
Blenniidae sp. "A"

BIBLIOGRAFIA

- Alvarez-Borrego, S., 1978. Maricultivos en aguas protegidas y semiprotegidas de Baja California. Rvta. Ciencia y Desarrollo, Sep-Oct. No. 2
- Alvarez, C.J., 1978. Distribución y abundancia del ictioplanton en la Laguna de Términos, Campeche, México, Tesis profesional Fac. Ciencias Univ. Nal. Autónoma de México, 86 p.
- Alvarez-Cadena, J. y C. Flores-Coto. 1981. Clave para identificación de familias de larvas de peces de la Laguna de Términos, Campeche. An. Centro de Ciencias del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México, 8 (1); 199-208
- Alvarez-Guillén, H., 1983. Ecología de la Boca del Carmen, Laguna de Términos. El habitat y análisis estructural de las comunidades de peces. Tesis profesional. Fac. Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, 94 p.
- Amezcua-Linares, F. y A. Yáñez-Arancibia, 1980. Ecología de los sistemas fluvio-lagunares asociados a la Laguna de Términos. El habitat y estructura de las comunidades de peces. An. Centro de Ciencias del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México, 7 (1): 69-118.
- Ayala-Castañares, 1963. Sistemática y distribución de los foraminíferos de la Laguna de Términos, Campeche, México. Bol. Inst. Geol. Universidad Nacional Autónoma de México, 67 (3): 1-130
- Barba-Torres, J.F. y J. Sánchez-Robes, 1981. Abundancia, distribución y estructura de la comunidad ictioplanctónica en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, a través de un ciclo anual. Tesis profesional. Fac. Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México, 57 p.
- Bechtel, T.J. and B.J. Copeland. 1970. Fish species diversity indices as indicators of pollution in Galveston Bay,

Texas. Contributions in Marine Science 15: 103-132

- Botello, A.V., 1978. Variación de los parámetros hidrológicos en las épocas de sequía y lluvias (mayo y noviembre, 1974) en la Laguna de Términos, Camp., México. An. Centro Ciencias del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México, 5 (1): 159-178
- Bravo-Núñez, E. y A. Yáñez-Arancibia, 1979. Ecología de la Boca de Puerto Real, Laguna de Términos I.- descripción del área y análisis estructural de las comunidades de peces. An. Centro Ciencias del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México, 6 (1): 125-182
- Cánudas-González, A., 1979. Contribución al conocimiento de las medusas (Coelenterata) de la Laguna de Términos, Campeche. An. Centro Ciencias del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México, 6 (1): 183-188
- Cárdenas, F.M., 1969. Pesquerías de las lagunas litorales de México. Lagunas Costeras Un Simposio, Mem. Simp. Intern Lagunas costeras, UNAM-UNESCO, Nov. 28-30, 1967. México. D.F. 645-652.
- Carvajal, R.J., 1973. Condiciones ambientales y productividad de la Laguna de Términos, Campeche, México. Laguna, 31 35-38
- Carvajal, 1975. Contribución al conocimiento de los robalos. Centro pomus undecimalis y C. poeyi en la Laguna de Términos, Campeche, México, Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, 14 (1): 51-70
- Caso, M.E., 1979. Descripción de una nueva especie de Ophiuroidea de la Laguna de Términos. Amphiodia guillermosobroni sp. nov. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nacional Autónoma de México, 6 (2); 161-166
- Castro Aguirre, J.L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca, México, Serie Científica, 19: 1-298

- Chavance, P.D. Flores-Hernández, A. Yáñez-Arancibia y F. - Amezcua-Linares, 1982b. Biology and population dynamic of Bairdiella chrysur (Pisces:Scianidae) in the Terminos Lagoon, Southern Gulf of Mexico. In: Forth Congress of European Ichthyologist. Hamburgo, Alemania , Sept. 20-24,1982
- Connell, J. H. and E. Orias. 1964. The ecological regulation of species diversity. The American Naturalist, Vol.- 98 No. 903: 399-414.
- Dahlberg, M.D., and E.P. ODUM. 1970. Annual cycles of species occurrence, and diversity in Georgia estuarine fish - population. American Midland Naturalist 83: 382-392.
- Daly, R.J., 1970. Sistematics of Southern Florida Ancho--- vies (Pisces:Engraulidae) Bulletin of Marine Science, 20 - (1) 70-104.
- Flores-Coto, C y J. Alvarez-Cadena, 1980 Estudios preliminares sobre la abundancia y distribución del ictioplancton en la Laguna de Términos, Campeche. An Centro Ciencias del Mar y Limnol.Universidad Nacional Autónoma de México, 7 - (2): 67-78
- Flores-Coto, C. y M.L. Mendez V., 1982. Contribución al - conocimiento del ictioplancton de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. An. Inst. de Ciencias del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México, 9 (1): 141-160
- Flores-Coto, C., F. Barba-Torres and J. Sánchez-Robles. 1983 Seasonal Diversity, abundance and distribution of - ichthyoplankton in Tamiahua Lagoon, Western Gulf of Mexico American Fisheries Society 112: 247-256
- Fritzsche, A.R., 1978. Development of fishes of the Mid - Atlantic Bigt. An atlas of egg, larval and juvenile stages Vol. V. Chaetodontidae trough Ophidiidae. Power Plant. Proyecto, Office of Biological Services, fish and Wildlife Service, U.S. Departament of the Interior 304 p.
- García, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasifica--- ción Climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), Universidad Nacional Autónoma -

de México, Instituto de Geografía, 246 p.

- García-Cubas, A., 1963. Sistemática y distribución de los micromoluscos de la Laguna de Términos, Campeche, México. Bol. Inst. Geol. Universidad Nacional Autónoma de México, 67: 1-55
- Gómez-Aguirre, S., 1965. Comportamiento estacional del plancton de la Laguna de Términos, Campeche, México. Tesis Profesional Fac. Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México, 106 p.
- Gómez-Aguirre, S., 1974. Reconocimientos estacionales de Hidrología y plancton en la Laguna de Términos, Campeche, México. (1964-1965). An. Centro Ciencias del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México, 1 (1): 61-82
- Guillén, G.J., and A.M. Landry. 1981. Species composition and abundance of ichthyoplankton at beachfront and salt-marsh environments. Proceedings of the Annual Conference Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies 34: 388-403
- Hardy, D.J., 1978. Development of Fishes of the Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg, larval and juvenile stages. Vol. II. Anguillidae through Syngnathidae. Power Plant Project. Office of Biological Services, Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior. 458 p.
- Hoese, H. D. and R. H. Moore, 1977. Fishes of the Gulf of Mexico (Texas, Luisiana and Adjacent Waters). Texas A & M University Press, 376 p.
- Hornelas, Y., 1975. Comparación de la biomasa, densidad y de algunos aspectos morfométricos de la fanerógama marina Thalassia testudinum Konisy 1805, en tres diferentes áreas geográficas del Golfo de México. Tesis Profesional. Fac. Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México, 54p.
- Huston, M., 1979. A general hypothesis of species diversity The American Naturalist. Vol. 113 (1): 81-101
- Johnson, G.D., 1978. Development of fishes of the Mid Atlantic Bight. An atlas of egg larval and juveniles sta-

- ges. Vol. IV. Carangidae through Ehippidae. Power Plant Project, Office of Biological Services, Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the interior. 314 p.
- Lippson, J. A. and L. R. Moran., 1974. Manual for Identification or Early Developmental Stages of Fishes of the Potomac River Estuary. Power Plant Siting Program of the Maryland Department of Natural Resources, Baltimore, 282 p.
 - Mansueti, J. A. and J. D. Hardy, 1967. Development of Fishes of the Chesapeake Bay Region. An Atlas of Egg, Larval and Juvenile Stages part 1. Natural Resources Institute, University of Maryland, Baltimore, 202 p.
 - Martin, M. D. and G. and G. E. Drewry., 1978, Development of Fishes of the Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg, larval and juvenile stages. Vol. VI. Stromateidae through Ogcocephalidae. Power Plant Project. Office of Biological Services fish and Wilflife Service, U.S. Department of the Interior, 416 p.
 - Marron-Aguilar, M.A., 1975. Estudio cuantitativo y sistemático de los poliquetos (Annelida, Polychaeta) bentónicos de la Laguna de Términos, Campeche, México, Tesis doctoral Fac. Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México 143p
 - Méndez-Vargas, L., 1980 Contribución al conocimiento del ictioplancton de la Laguna de Alvarado, Veracruz, tesis profesional Fac. Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México.
 - Méndez-Vargas, L., C. Flores-Coto y F. Zavala-García, 1983. Identificación de los primeros estadios larvarios de Bleennius nicholsi (Tavotga), distribución, abundancia, áreas y épocas de desove en la Laguna de Términos, Campeche, (Pisces:Blenniidae). VII Congreso Nacional de Zoología. 4-10 Diciembre. Fac. Ciencias Biológicas, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz.
 - Méndez, F.S.F. y A. Velarde, 1982. Estudio del Ictioplancton en la Boca del Carmen, Laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional Fac. Ciencias Universidad Nacional Autó-

noma de México, 77 p.

- Núñez, Ma. del C., 1978. Estudio taxonómico de las esponjas de la Laguna de Términos. Campeche, México. Tesis profesional Fac. Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. 96 p.
- Odum, E.P., 1972. "Ecología" 3a. ed. México, Ed. Interamericana.
- Ortega. M.Ñ., 1969, Contribution a l'étude de la végétation de la Laguna de Términos (Campeche, Mexique) Tesis doctoral. Fac. Ciencias Univ. París, Francia, 60 p.
- Pielou, E.C., 1975. Ecological diversity. John Wiley and Sons New York, New York. USA.
- Ris, R.R., and J. M. Dean. 1981. Temporal variation in the utilization of an intertidal creek by bay anchovy (*Anchoa mitchilli*). Estuaries 4:16-23
- Reséndez, M.A., 1973. Estudio de los peces de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México, Rvta. Soc. Méx. Hist. Nat., 34: 183-281.
- Reséndez, M.A., 1981a. Estudio de los peces de la Laguna de Términos, Campeche, México, I Biótica, 6(3): 239-291
- Reséndez, M.A., 1981b. Estudio de los peces de la Laguna de Términos, Campeche, México, II Ultima parte. Biótica. 6 (4) 345-430.
- Rhyther, J.H., 1978. La productividad de materia orgánica en los océanos. In: Richard C. Vetter. (Ed.) Oceanografía La Ultima Frontera. El Ateneo. Argentina: 205-214.
- Richardson, S.L., J.L. Laroche and M.D. Richardson. 1980. Larval fish assemblages and associations in the North-east Pacific Ocean along the Oregon Coast, Winter-Spring 1972 - 1975 Estuarine and Coastal Marine Science. 11, 671-699
- Ros, J., 1979. Prácticas de ecología. Ediciones Omega, S. A., Casanova 220 Barcelona, España.
- Ruíz, M.E., 1975. Estudio ecológico preliminar de las almejas comerciales del sistema lagunar de Términos, Campeche Rangia cuneata (Gray, 1831). Tesis profesional. Facultad -

- Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México, 80 p.
- Sabins, D.S. and F.M. Truesdale. 1974. Diel and seasonal occurrence of imatura fishes in a Louisiana tidal pass. Proceedings of the Annual Conference Southeastern Association of Game and Fish Commissioners. 27: 141-171
 - Sánchez-Gil, P.A., Yáñez-Arancibia y Amezcua-Linares, 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la Sonda de Campeche (Verano 1978). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México, 8 (1): 209-240
 - Sánchez-Iturbe, A., 1982. Aspectos ecológicos de huevos y larvas de Archosargus rhomboidalis (Pisces: Sparidae) Análisis de algunos parámetros poblacionales de la biomasa adulta, en la Laguna de Términos, Campeche, México. Tesis profesional. Facultad Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
 - Sanders, H.L., 1968. Marine Benthic diversity. A comparative study. American Naturalist 102: 243-282
 - Singnoret, M., 1974. Abundancia, tamaño y distribución de camarones (Crustacea, Penaeidae) de la Laguna de Términos, Campeche, México y su relación con algunos factores hidrológicos. An. Inst. Biol. Universidad Nacional Autónoma de México. Ser. Zoología, 45 (1): 119
 - Silva-Bárcenas, A., 1963. Sistemática y distribución de los géneros de diatomeas de la Laguna de Términos, Campeche México, Bol. Inst. Geol. Universidad Nacional Autónoma de México, 67 (2): 1-131
 - S.R.H., 1976. Estudio de la calidad de agua en la Laguna de Términos, Campeche, Secretaría de Recursos Hidráulicos, Subsecretaría del agua. Contrato ATECMAR, S.A. Núm. JP-75 - C/1.
 - Suárez, Cabro, J.A. y S. Gómez-Aguirre, 1965. Observaciones sobre el plancton de la Laguna de Términos, Campeche, México, Bull. Mar. Sci., 15 (4): 1072-1120

- Subrahmanyam, C.B., and C.L. Coultas. 1980. Studies on communities in two north Florida salt marshes. Part III. Seasonal fluctuations of fish and macroinvertebrates. Bulletin of Marine Science 30: 790-818
- Toral, S., 1971. Estudios de los Cichlidae (Pisces: Perciformes) de la Laguna de Términos y sus afluentes. Tesis profesional. Fac. Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México, 32 p.
- Toral, S. y A. Reséndez., 1974. Los cíclidos (Pisces, Perciformes) de la Laguna de Términos y sus afluentes. Rev. Biol. Trop., 21(2): 254-274
- Vargas-Maldonado, I., A. Yáñez-Arancibia y F. Amezcua-Linares, 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en las áreas de Rhizophora mangle y Thalassia testudinum de la Isla del Carmen, Laguna de Términos, sur del Golfo de México An. Inst. Ciencias del Mar y Limnol Universidad Nacional Autónoma de México 8 (1): 241-266
- Walls, J.G., 1975. Fishes of the Northern Gulf of México T.F.H. Publication, New Jersey, 432 p.
- Yáñez-Arancibia, A., A.L. Lara-Domínguez, P. Sánchez-Gil, I. Vargas-Maldonado, M. de la C. García-Abad, H. Alvarez-Guillén, M. Tapia García, D. Flores Hernández y F. Amezcua Linares, 1982a. Ecology and evaluation of fish community in The Campeche Sound and Terminos Lagoon: Estuary-shelf interactions in the Southern Gulf of Mexico. In: International Symposium on utilization of Coastal Ecosystems: Planning. Pollution and Productivity. Duke Univ. Mar. Lab. - USA and Univ. Rio Grande R.S. Brasil, Nov. 22-27, 1982 Atlántica Río Grande, 5 (2): 130
- Yáñez-Arancibia, A., A.L. Lara-Domínguez, P. Sánchez-Gil, I. Vargas-Maldonado, M. Tapia García, M. de la C. García-Abad, H. Alvarez Guillén, D. Flores Hernández y A. Aguirre León, 1982d, Análisis de la dinámica ambiental de la Boca de Estero Pargo y estructura de sus comunidades de peces en variaciones estacionales y ciclos de 24 hrs.; resulta--

- dos de los Cruceros de Otoño en la Sonda de Campeche. In: Proyecto de Investigación "Análisis comparativo de las Poblaciones de Peces de la Sonda de Campeche y de la Laguna de Términos antes y después del Derrame Petrolero del Pozo IXTOC-1. (Quinto Informe). PCEESC/UNAM/ICML (Q1), 123 p., 24 tablas, 42 figs., (mimeografiado).
- Yáñez-Arancibia, A. y R.S. Nugent. 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. An Centro Cienc. del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México, 4 (1): 107-114
 - Yáñez-Correa, A., 1963. Batimetría, salinidad, temperatura y distribución de los sedimentos recientes en la Laguna de Términos, Campeche, México, Bol. Inst. Geol. Universidad Nacional Autónoma de México, 67 (1): 1-47
 - Zarur-Méñez, A., 1961. Estudio biológico preliminar de la Laguna de Términos, Campeche, México, Tesis profesional - Fac. Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México, México, 64 p.
 - Zarur-Méñez, A., 1962 Algunas consideraciones geobiológicas de la Laguna de Términos, Campeche, México, Rvta. Soc. Méx. Hist. Nat. 23: 51-70
 - Zavala-García, F., 1980. Contribución al conocimiento de los huevos y larvas de Dormitator maculatus (Pisces, Gobiidae) de la Laguna de Alvarado, Veracruz, Tesis profesional Facultad Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México 55 p.