



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA

ICTIOECOLOGIA DEL SISTEMA FLUVIO-LAGUNAR
CANDELARIA-PANLAU ASOCIADO A LA LAGUNA
DE TERMINOS, CAMPECHE (SUR DEL GOLFO DE
MEXICO)

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A:
LUIS NITSCH SEGURA



México, D. F.

1992

La tesis Ictioecología del sistema fluvio-lagunar Candelaria-Panlau asociado a la Laguna de Términos, Campeche (Sur del Golfo de México), fue realizada en el Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina de la Estación de Investigaciones Marinas "El Carmen" (ICML-UNAM) en Ciudad del Carmen, Campeche, adscrita al desarrollo de Proyectos de Investigación de dicho laboratorio.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIA

RESUMEN

INTRODUCCION	1
SITUACION GEOGRAFICA	
HIDROLOGIA	
CLIMA	
VEGETACION	
MATERIAL Y METODOS	14
ACTIVIDADES DE CAMPO	
COLECTA	
MUESTREO HIDROLOGICO	
MUESTREO BIOLOGICO	
ACTIVIDADES DE LABORATORIO.....	17
ACTIVIDADES DE GABINETE.....	18
PARAMETROS FISICOQUIMICOS	
TRANSPARENCIA	
SALINIDAD	
TEMPERATURA	
OXIGENO DISUELTO	
COMPONENTES COMUNITARIOS.....	19
CATEGORIAS ICTIOTROFICAS.....	20
DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA.....	21

CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO
CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO PROMEDIO
AREA DE BARRIDO
ESTIMACION DE LA BIOMASA POR ESPECIE
PARA EL AREA MUESTREADA
CONDICIONES Y LIMITACIONES DE LOS DATOS
CON EL METODO PROPUESTO

RESULTADOS	26
COMPOSICION DE LA ICTIOFAUNA.....	26
LISTA SISTEMATICA DE LAS ESPECIES.....	26
HIDROLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO.....	31
BATIMETRIA	
TRANSPARENCIA	
SALINIDAD	
TEMPERATURA	
OXIGENO DISUELTO	
CARACTERISTICAS COMUNITARIAS.....	36
FRECUENCIA	
COMPONENTES COMUNITARIOS	
CATEGORIAS ICTIOTROFICAS	
DISTRIBUCION	
ABUNDANCIA	
CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO	
DENSIDAD Y BIOMASA	
DENSIDAD Y BIOMASA POR ESPECIE	
DISTRIBUCION DE TALLAS	

DISCUSION	68
EL HABITAT	68
FACTORES FISICOQUIMICOS.....	68
SALINIDAD	
TEMPERATURA	
OXIGENO DISUELTO	
TRANSPARENCIA	
ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES.....	82
CARACTERISTICAS POBLACIONALES.....	90
DISTRIBUCION, ABUNDANCIA Y TALLAS	
CONCLUSIONES	100
LITERATURA CITADA	102

AGRADECIMIENTOS

Agradezco atentamente:

Al Biólogo Carlos Coronado Molina por la dirección del presente trabajo.

Al M. en C. Francisco Vera Herrera, Jefe de la estación "El Carmen", por la revisión del manuscrito y sus valiosos comentarios.

Al Biólogo Hernán Alvarez Guillén por sus atinadas sugerencias y comentarios.

Al M. en C. Arturo Aguirre León, por la ayuda en la identificación de algunas especies.

Al personal de la estación por las facilidades prestadas.

Al Técnico Antonio Slane Muro y Al Ing. José M. López Chí por la ayuda prestada en la elaboración de figuras y gráficas.

A la M. en C. Asela Rodríguez Varela por sus comentarios sobre el trabajo, así como a la M. en C. Norma Navarrete Salgado, al M. en C. Adolfo Cruz Gómez, al M. en C. Arturo Rocha Ramírez, al Biólogo Rafael Chávez López, y al Biólogo Sergio Cházaro Olvera, por el apoyo y facilidades proporcionadas.

La realización de este trabajo fue posible por el apoyo institucional y financiero del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, a través de la Estación de Investigaciones Marinas "El Carmen" de la Universidad Nacional Autónoma de México (ICML-UNAM). Estas investigaciones forman parte de los Proyectos de Investigación UNAM No. 216: "Caracterización de los Sistemas Fluvio-Lagunares de Palizada del Este y Candelaria-Panlau" y "Importancia Ecológica de los Sistemas Dulceacuícolas Palizada y Candelaria y sus efectos en la Laguna de Términos".

DEDICATORIA

A la memoria de mi Padre Carlos Nitsch Maas.

A mi Madre Irma Segura Pérez.

A mis hermanos, Carlos.
 Natividad.
 Federico.

A Martha, mi esposa.

y a mi hija

María Fernanda.

A Armando.

RESUMEN.

Se presenta un estudio sobre la composición de la fauna ictiológica del sistema Fluvio-Lagunar Candelaria-Panlau, asociado a la Laguna de Terminos, Campeche; asimismo, se analiza la distribución y abundancia de las especies dominantes en el sistema y la variación estacional de la densidad y biomasa en las épocas de seca y lluvia del período 1988-89.

Se realizaron cuatro colectas en los meses de junio y Septiembre de 1988 y Mayo y Septiembre de 1989 que cubrieron cuatro sitios de muestreo distribuidos en el sistema.

Los resultados muestran que el sistema Candelaria-Panlau es un ambiente típicamente estuarino que se caracteriza por presentar un gradiente salino que es elevado en la boca y disminuye hacia la desembocadura de los ríos; en el cual se encontraron 33 especies correspondientes a 16 familias y 23 géneros, las especies dominantes fueron: Arius, melanopus, Diapterus, Rhombeus, Bairdiella, Chrysoura, B.ronchus y Micropogonias andulatas, las dos primeras fueron las más abundantes y de más amplia distribución, la densidad y biomasa mostró una variación durante los diferentes periodos climáticos.

I. I N T R O D U C C I O N .

El estudio de las Lagunas Costeras de la República Mexicana se ha incrementado en los últimos años, debido a la importancia de éstas en el contexto de la producción pesquera; ya que los diferentes habitats que conforman estos ecosistemas son el sostén de una gran diversidad de especies de peces que habitan o utilizan dichas áreas en algún momento de su vida (Yáñez-Arancibia y Nugent 1977); (Amezcu-Linares y Yáñez-Arancibia 1980).

Por lo anterior, es primordial determinar la complejidad ambiental, la regulación energética y significado ecológico para cada sistema en particular.

Uno de estos casos es la Laguna de Términos, Campeche, que ha sido estudiada ampliamente desde el punto de vista biológico, químico, físico y ambiental, por lo que es la laguna costera mexicana mejor conocida; sin embargo, la caracterización ecológica de dicha laguna, ha conducido a reconocer la importancia de los subsistemas fluviolagunares asociados a ésta, para comprender de una manera integral los recursos y fenómenos ecológicos del área; ya que los sistemas antes mencionados son el nexo entre las tierras bajas en la planicie costera y el ambiente lagunar estuarino conectado al mar

(Day y Yáñez-Arancibia 1982), contribuyendo de esta manera a los eventos hidrológicos que modifican y determinan continuamente el panorama biológico y flujo energético del sistema en su conjunto.

Es pertinente recalcar, que los procesos y comportamiento ambiental y por ende la productividad de la Laguna de Términos y de la zona marina adyacente, no podría ser explicada si no se reconoce el papel primordial que juegan los subsistemas fluvio-lagunares y fluvio-deltáicos asociados a ésta, ya que dichos sistemas son los principales exportadores de materia orgánica y particulada (Vera-Herrera *et al.* 1988), además poseen un valor como habitats por sí mismos y su función exportadora no sólo incluye elementos inorgánicos sino también una compleja riqueza faunística; asimismo, estos sistemas representan un lugar con posibilidades de alimentación, reproducción, crianza y protección para diversas especies. (Yáñez-Arancibia. 1985).

En el trabajo realizado por Vera-Herrera *et al.* (1988), sobre la descripción ecológica del sistema fluvio-lagunar- deltáico del Río Palizada, se analizan y describen las funciones y procesos de dicho ecosistema y su relación con las zonas adyacentes, en donde se destaca el régimen fluvial como principal factor de fuerza ambiental, manteniendo al sistema

con características predominantemente dulceacuícolas, combinando cauces fluviales, ambientes acuáticos lóticos, semilénticos y terrenos pantanosos inundables, en los cuales se asientan los diversos conjuntos vegetales que aportan elevadas cantidades de materia orgánica en diferentes grados de descomposición; estas grandes cantidades de materia orgánica aportada por defoliación de los bosques de manglar, por decaimiento estacional de algunos componentes de otros grupos vegetales y por la "poda" resultante de la acción de los vientos, oleaje y variación del nivel del agua, queda temporalmente acumulada en los fondos y riberas para luego ser arrastrada aguas abajo por la avenida de los ríos en épocas de lluvia, teniendo un efecto determinante en la productividad de los sistemas adyacentes. Además de esta función, la flora es vital como sustrato y habitat para una micro y macrofauna asociada, que incluye organismos acuáticos, anfibios terrestres y aéreos dentro de las cuales destacan las comunidades de peces y aves, además de ser importante refugio de fauna silvestre.

Por otro lado, un elevado número de especies de peces utilizan el sistema por diversas necesidades, muchas de éstas son dominantes en los sistemas adyacentes y un gran porcentaje tiene importancia comercial.

Por lo anterior, se reconoce que es imprescindible conocer la dinámica del sistema Candelaria-Panlau y su relación con las

zonas adyacentes, a fin de integrar conocimientos que conduzcan a una evaluación correcta que permita implementar estrategias de explotación para el aprovechamiento racional de los recursos que ofrecen estos sistemas, y así, conservarlos y preservarlos para las generaciones futuras.

El Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina de la Estación de Investigaciones Marinas "El Carmen" del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, (en Ciudad del Carmen, Campeche), desarrolla desde hace mas de 15 años, como una de sus líneas de investigación, la de "Ecología y Evaluación de Recursos Pesqueros en la Zona Costera". Dentro de ésta se están realizando de manera permanente, Proyectos de Investigación tendientes a incrementar la comprensión del papel ecológico que desarrollan los sistemas fluvio-lagunares de la Laguna de Términos. El conocimiento de esta información está encaminada a establecer las bases científicas para el manejo racional de la región.

Es así como a través del Proyecto de Investigación No. 216 apoyado por la UNAM denominado: "Caracterización de los Sistemas Fluvio-Lagunares de Palizada del Este y Candelaria-Panlau", se enmarcó la presente tesis para efectuar estudios ecológicos en el Sistema Fluvio-Lagunar Candelaria-Panlau.

II. ANTECEDENTES .

El sistema Candelaria-Panlau, al igual que otros subsistemas asociados a la Laguna de Términos, como son: Chumpan-Balchacah (CH-B), Palizada-Del Este (P-E) y Pom-Atasta (P-A); han sido poco estudiados en comparación a la Laguna de Términos, la cual ha recibido mayor atención, ya que desde hace 25 años se iniciaron los primeros trabajos científicos en este ecosistema con la investigación sobre Sistemática y Distribución de Foraminíferos de Ayala-Castañares (1963); y a la fecha se han publicado diversos trabajos sobre diferentes tópicos, lo cual se refleja en una amplia literatura científica con relación directa o indirecta a ésta (Ayala-Castañares et al. 1984), lo que la sitúa como el ambiente lagunar-estuarino mejor conocido.

Acerca de los sistemas fluvio-lagunares antes mencionados, podemos citar los trabajos de Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980), Yáñez-Arancibia y Day (1982) y Vera-Herrera et al. (1988) sobre caracterizaciones ecológicas; y de Páez-Osuna et al. (1987) sobre concentraciones de níquel y plomo en las fracciones particuladas y disueltas de estos sistemas.

En la bibliografía existente en relación a los habitats mencionados, se ha señalado reiteradamente la importancia de éstos como un principal enlace ecológico entre las tierras

bajas de la planicie costera y el ambiente lagunar estuarino conectado con el mar (Day y Yáñez-Arancibia 1982). Dicha función, ha determinado en gran medida la prioridad que se le ha asignado al estudio de estos ecosistemas, sus pantanos y los recursos bióticos que a ellos se asocian (Day et al. 1973, Good et al. 1978, Nixon 1980; Odum et al. 1984, Kemp et al. 1984, Cervigón 1985, De Sostoa y De Sostoa 1985, Deegan y Thompson 1985). No obstante, en muchos aspectos las investigaciones sobre estos ambientes en México y el extranjero, aún se encuentran en niveles de generar hipótesis (Amezcu-Linares y Yáñez-Arancibia 1980, Weistein 1982, Yáñez-Arancibia 1982, 1985, 1986; y Yáñez-Arancibia et al. 1985).

III. O B J E T I V O S.

La finalidad del presente estudio es aportar conocimientos sobre algunos aspectos biológicos y ecológicos del Sistema fluvio-lagunar Candelaria-Panlau.

- 1.- Conocer la composición de la fauna ictiológica
- 2.- Elaborar una lista sistemática de las especies.
- 3.- Determinar la distribución y abundancia de las especies en el área.
- 4.- Determinar la variación estacional de la densidad y biomasa en las épocas de seca y lluvia.

IV. AREA DE ESTUDIO.

1. SITUACION GEOGRAFICA.

El Sistema fluvio-lagunar Candelaria-Panlau se localiza en el sureste del Golfo de México, frente a la Sonda de Campeche (Fig. 1); es parte integral de la región costera de la Laguna de Términos y se ubica en el extremo oriental de ésta, entre los meridianos $91^{\circ} 17' 37''$ y $91^{\circ} 13' 28''$ longitud oeste y los paralelos $18^{\circ} 38' 22''$ y $18^{\circ} 36' 28''$ de latitud norte, tiene una forma elipsoide en sentido este-oeste, su longitud y ancho aproximado es de 7.5 km y 3 km respectivamente, y el área total aproximada de 16.5 km².

Para los propósitos de este trabajo, el área de estudio se denomina SISTEMA y está constituido por :

- a).- La desembocadura del Río Candelaria, cuya cuenca se localiza principalmente en la Península de Yucatán y constituye el afluente más importante.
- b).- La desembocadura del Río Mamantel en la parte este de la Laguna Panlau.
- c).- La Laguna Panlau propiamente dicha, la cual recibe el afluente de los ríos Candelaria y Mamantel.
- d).- La Boca de Pargos, que comunica al sistema con la Laguna de Términos.

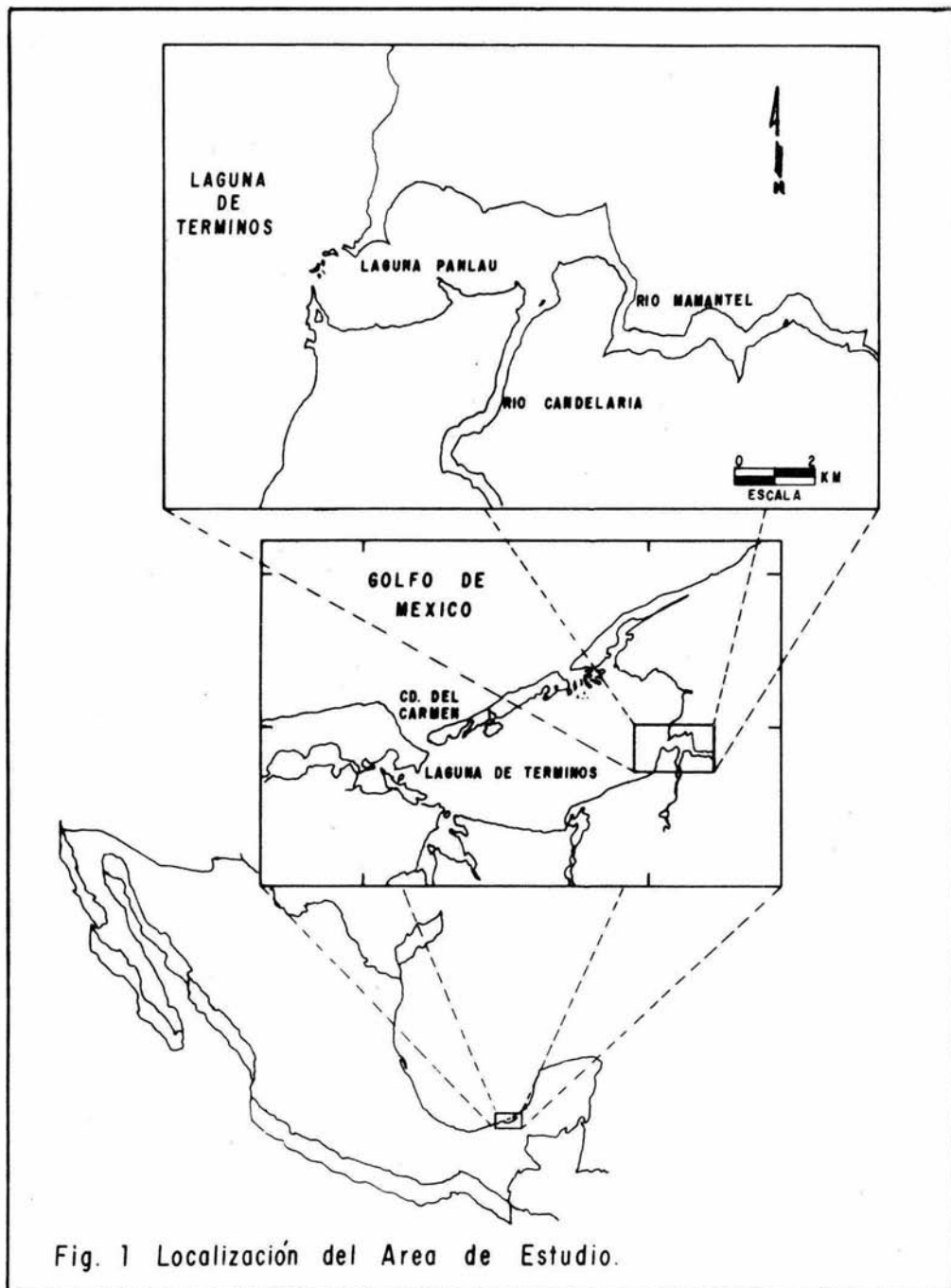


Fig. 1 Localización del Area de Estudio.

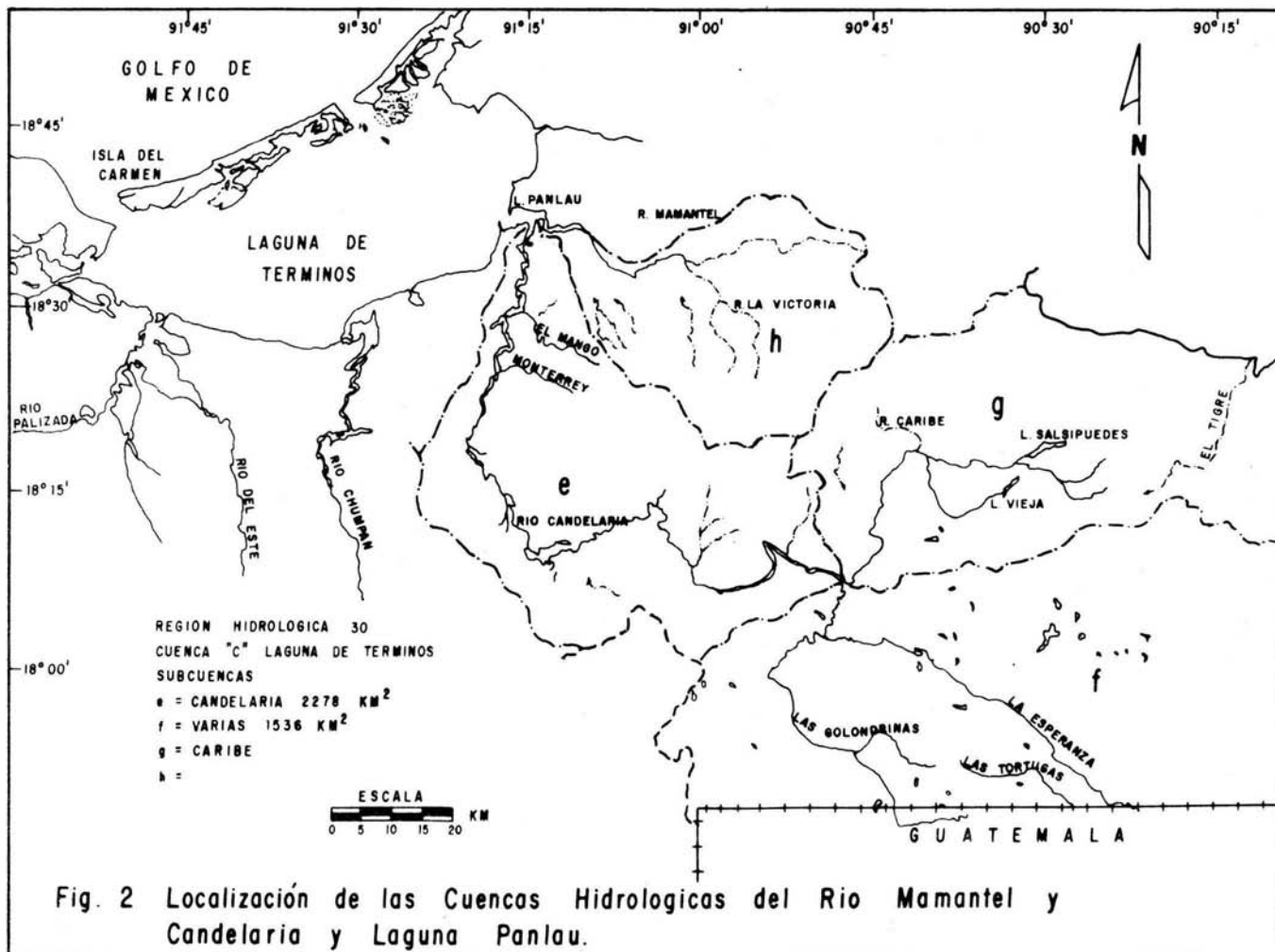
2. HIDROLOGIA.

La división hidrológica ubica al área dentro de la región 30 (SPP, 1978) denominada Grijalva-Usumacinta, perteneciente a la vertiente oriental y dentro de la cuenca Laguna de Términos (14210 km²); la cual es la más importante y está formada por varias subcuencas que drenan a la Laguna de Términos.

La hidrografía está constituida por los ríos perennes: Candelaria y Mamantel que escurren por la llanura costera y desembocan a la Laguna de Panlau, el escurrimiento es de tipo subsuperficial principalmente y se genera en su mayor parte en la cuenca del Río Candelaria. Este río, es el más importante del área, nace en territorio guatemalteco y tiene un recorrido de 150 km hasta su desembocadura directa a la Laguna Panlau e indirecta a la de Términos a través de la Boca de Pargos; es un río de planicie con numerosos meandros, zonas de inundación e incluso, en algunas partes, invierte prácticamente su dirección, su principal afluente es el Río Caribe; proveniente del este y que aporta escurrimientos de la subcuenca del mismo nombre; asimismo, recibe aporte de los ríos Las Golondrinas y La Esperanza.

La información hidrométrica obtenida en la estación Candelaria, indica que el volúmen medio anual escurrido en este sitio en el período 1953 - 1973 fue de 1,405 mill. de m³ lo que representa un gasto medio de 44.5 m³/s.

El Río Mamantel es una pequeña vía fluvial que desemboca como



el anterior, en la Laguna Panlau, su cuenca es de 1,225 km² y recibe afluentes del Río Victoria (SPP, 1978), (Fig. 2) .

3. CLIMA.

El Sistema se localiza en una zona tropical con temperaturas anuales superiores a los 26 °C y precipitaciones anuales entre los 1,100 y 1,900 mm De acuerdo con García (1973) el clima es cálido subhúmedo isotermal, con lluvias en verano (Amw).

En esta región se presentan tres épocas climáticas asociadas a condiciones climatológicas específicas: de Junio a Septiembre lluvias; de Octubre a Febrero nortes; y de Febrero a Mayo secas. El período de mayor precipitación se presenta de los meses de Julio a Noviembre y el de menor de Marzo a Abril (Botello 1978).

Los vientos dominantes tienen una dirección de NE y SE; sin embargo, durante el invierno se presentan tormentas llamadas nortes, las cuales determinan las condiciones climatológicas antes mencionadas .

La insolación media anual supera las 2,400 horas, la humedad relativa media anual el 75 % y la evaporación potencial media es de 1,600 a 1,800 mm al año, por lo que existe una diferencia neta que indica que la evaporación es ligeramente superior a la precipitación.

4. VEGETACION.

La vegetación en el Sistema Candelaria-Panlau, al igual que el resto del área, está formada por extensos bosques de mangle que cubren los márgenes de la laguna y desembocadura de los ríos Mamantel y Candelaria. Estos bosques están constituidos básicamente por tres especies: Rhizophora mangle (mangle rojo), Avicennia germinans (mangle negro) y Laguncularia racemosa (mangle blanco). Se ha reconocido a estas asociaciones como importantes agentes fijadores de suelo, para una posterior implantación de flora terrestre; así mismo, se ha observado que son responsables de un elevado aporte de materia orgánica al Sistema. (Zarur-Menez 1961, Heald y Odum 1970, Heald y Tabb 1974, Odum y Heald 1972 y 1975, Odum et al. 1973, Snedaker y Lugo 1973).

Otros componentes de la vegetación lo constituyen hidrófitas sumergidas como Ruppia maritima (Amezcuá-Linares y Yáñez-Arancibia, 1980).

V. MATERIAL Y METODOS.

1. ACTIVIDADES DE CAMPO.

1.1 COLECTAS Y ESTACIONES DE MUESTREO.

En el presente estudio se realizaron cuatro colectas diurnas en el sistema Candelaria-Panlau, correspondientes a las épocas de seca y lluvias de los años 1988 y 1989 en las fechas siguientes:

- 1a. colecta el 14 de Junio de 1988
- 2a. colecta el 29 de Septiembre de 1988
- 3a. colecta el 25 de Mayo de 1989
- 4a. colecta el 6 de Septiembre de 1989

En cada colecta se cubrieron cuatro estaciones de muestreo distribuidas en el sistema, éstas se ubicaron en sitios que reflejaran las condiciones ambientales en cuanto a la variación de los factores abióticos, principalmente la salinidad, de acuerdo al criterio establecido por Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia, (1980), por lo que se ubicaron en la desembocadura de los ríos Candelaria y Mamantel, en la zona de mezcla del centro de la laguna y en la Boca de Pargos, que comunica al sistema con la Laguna de Terminos (Fig. 3). En cada una de las estaciones se realizaron observaciones de tipo meteorológico y se efectuó el muestreo

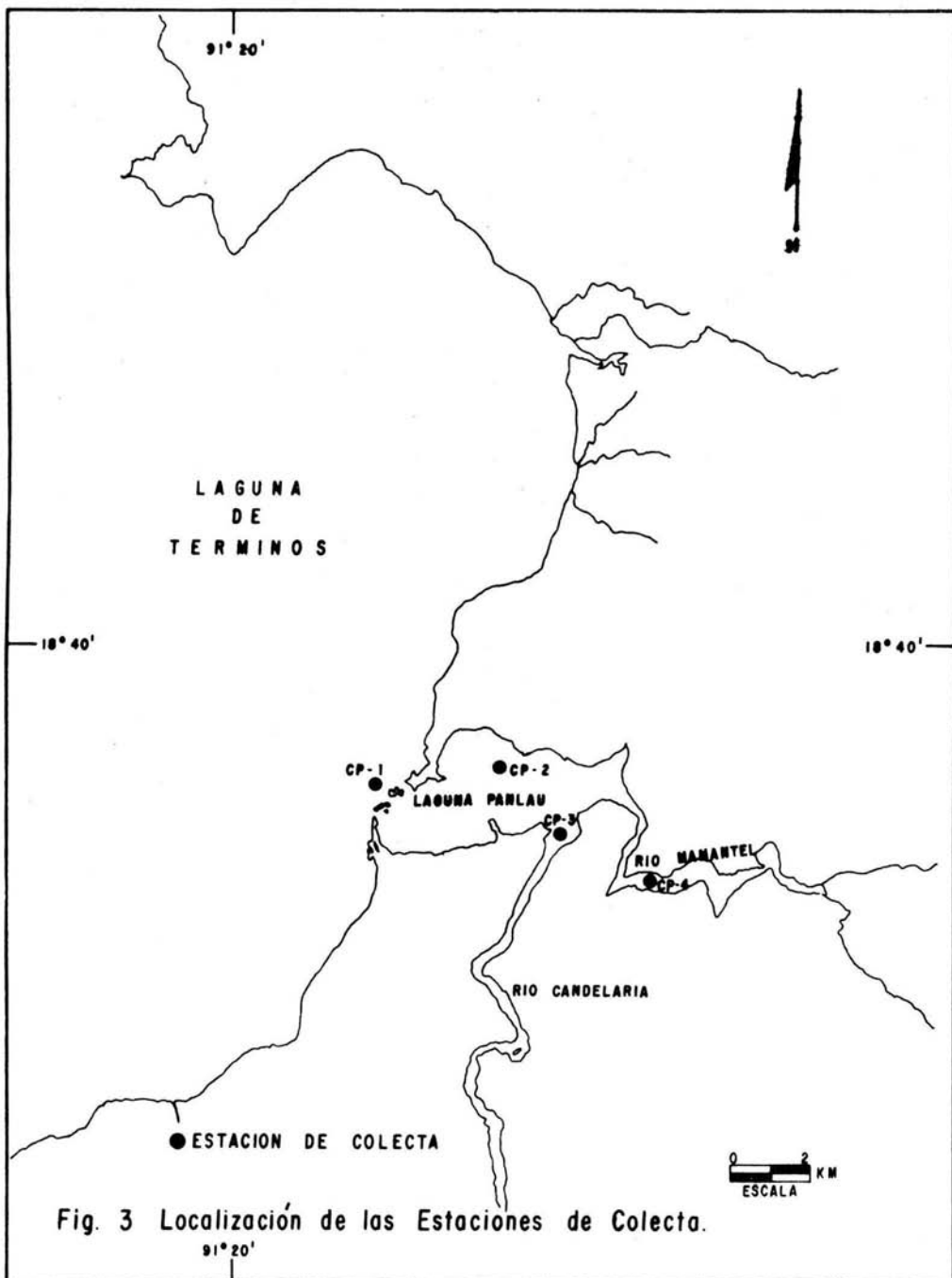


Fig. 3 Localización de las Estaciones de Colecta.

biológico e hidrológico.

Los muestreos se realizaron a bordo de una lancha de fibra de vidrio de siete metros de eslora y equipada con motor fuera de borda de 55 H.P.

1.2 MUESTREO HIDROLOGICO.

Los parámetros considerados y métodos empleados fueron los siguientes:

Profundidad con una sondaleza con cable graduado en cm; transparencia con un disco de Secchi; temperatura con un termómetro de cubeta marca Kahlsico con graduación de -10 °C a 110 °C Y precisión de 0.1 °C; oxígeno disuelto con un oxímetro portátil marca Kahlsico con precisión de 0.1 PPM; salinidad con un refractómetro óptico marca Reichert de lectura directa y temperatura compensada.

Los registros para los tres últimos parámetros se hicieron en superficie y fondo.

1.3 MUESTREO BIOLOGICO.

En cada estación para la captura de peces se efectuó un lance con una red de arrastre para prueba camaronera (chango) de 7 m de largo y 3 m de abertura de trabajo, equipada con tablas de 0.8 x 0.5 m y luz de malla de 3/4 de pulgada, a una velocidad aproximada de 2.0 nudos durante 10 minutos.

Las muestras obtenidas se fijaron con formol al 10 % neutralizado con borato de sodio para su conservación (APHA 1989), éstas se guardaron en bolsas de plástico previamente etiquetadas con los datos de campo siguientes: localidad, estación, fecha y hora de colecta, posteriormente fueron colocadas en tambores de plástico para su transporte al laboratorio.

2. ACTIVIDADES DE LABORATORIO.

En el laboratorio los peces se lavaron, etiquetaron y almacenaron en frascos de vidrio con alcohol metílico al 70 % como preservador para facilitar el manejo y estudio de los mismos (op. cit.).

En el procesamiento primario se utilizaron diversos instrumentos para el estudio de las capturas como son: microscopio estereoscópico marca Swift con diversos aumentos; balanza granataria Ohaus con capacidad de 2,610 g y lectura mínima de 0.1 g y un ictiómetro convencional de 50 cm y escala mínima de 1.0 mm.

La identificación se hizo por medio de la literatura básica, fundamentalmente con los trabajos clásicos de Jordan y Everman (1896-1900), Meek y Hildebrand (1923, 1925 y 1928), Hildebrand (1943), Resendez (1981 a y b) y Alvarez del Villar (1970).

Las muestras fueron separadas por especies y se contó el número de individuos para cada una de éstas; se obtuvieron datos biométricos con la finalidad de utilizarlos en el procesamiento secundario, como son: longitud total, tomada de la punta del hocico al final de la aleta caudal, medida con un ictiómetro convencional; y el peso corporal fue determinado con una balanza granataria.

3. ACTIVIDADES DE GABINETE.

3.1 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS.

3.1.1 TRANSPARENCIA.

La transparencia del agua fue estimada porcentualmente relacionandola con la profundidad de acuerdo a la formula siguiente (Amezcu-Linares y Yáñez-Arancibia, 1980):

$$T = \frac{\sum t/p}{N} \cdot 100 \quad (1)$$

Donde T = porcentaje anual de la transparencia; t = transparencia en un muestreo; p = profundidad en el muestreo correspondiente y N = número total de eventos.

3.1.2 SALINIDAD, TEMPERATURA Y OXIGENO DISUELTO.

Se realizaron gráficas y tablas del comportamiento temporal y estacional de los parámetros de la laguna y se analizaron con referencia a la información existente de la región de la Laguna de Términos y Sonda de Campeche en base a los trabajos de Graham et al. (1981), Mancilla y Vargas (1980), Botello (1978), Vazquez et al. (1988), Yáñez-Arancibia y Day (1988), Yáñez-Arancibia et al. (1988a) y Yáñez-Arancibia y Sanchez-Gil (1988).

3.2 COMPONENTES COMUNITARIOS.

Para integrar los diversos componentes comunitarios, se utilizó la frecuencia de aparición de las especies de acuerdo a su origen; (Amezcu-Linares y Yáñez-Arancibia 1980), de esta manera las especies con porcentajes cercanos al 100 % se consideran residentes permanentes, mientras que especies con bajo porcentaje (1 - 30 %) corresponden a especies visitantes ocasionales y especies con porcentaje de 31 a 70, se consideran visitantes cíclicos. Estos valores se obtienen de acuerdo a la relación ...

$$F = \frac{NVA}{NTC} \cdot 100 \quad (2)$$

Donde F = porcentaje de frecuencia;

NVA = número de veces de aparición de una especie en una estación dada

NTC = número total de colectas en la estación correspondiente.

(Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil 1985).

3.3 CATEGORIAS ICTIOTROFICAS.

La posición trófica se determinó usando el criterio de Yáñez-Arancibia (1978a, b y c) y siguiendo los primeros estudios en el área por Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia (1979), Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980), Yáñez-Arancibia et al. (1980) y Vargas Maldonado et al. (1981), tomando en cuenta la morfología del intestino, boca, espinas branquiales y talla.

La categorización ictiotrófica fue hecha en base a las siguientes categorías propuestas para peces de ambientes lagunares-estuarinos, por Yáñez-Arancibia y Nugent (1977).

1.- Consumidores Primarios: en esta categoría se incluyen peces fito y zooplancatófagos, detritívoros y omnívoros que consumen detritus vegetales, y fauna de tamaño pequeño.

2.- Consumidores Secundarios: se incluyen peces predominantemente carnívoros, aún cuando pueden incluir en su dieta algunos vegetales y detritus, pero con poco significado cuantitativo

3.- Consumidores Terciarios: incluye peces exclusivamente carnívoros, donde los vegetales y detritus son alimentos incidentales.

3.4 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA.

La estimación de la biomasa se realizó mediante el método de área de barrido descrito por Alverson y Pereyra (1969). para lo cuál se estima el índice de abundancia relativa (CPUE) para cada estación.

3.4.1 CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO.

$$\text{CPUE}_{ij} = \frac{W_{ij}}{t_i} \quad (3)$$

donde: W = peso de la captura (kg).

t = tiempo de arrastre (hr).

i = estación

j = especie

3.4.2 CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO PROMEDIO.

Para estimar el índice para cada colecta se aplicó la fórmula siguiente: (Enrhard et al. 1980)

$$\text{CPUE}_{ij} = \frac{\sum_{i,j} \text{CPUE}_{ij}}{n_i} \quad (4)$$

$$\text{VAR CPUE} = \frac{\sum_{j=1} (\text{CPUE}_{ij} - \text{CPUE}_{ij})^2}{n(n_i - n)} \quad (5)$$

donde n_i = número de arrastres en la colecta

3.4.3 AREA DE BARRIDO.

El área de barrido se calculó considerando una abertura efectiva de trabajo del 60 % y mediante las fórmulas siguientes:

$$V = d/t \quad (6)$$

donde V = velocidad de la embarcación (2.0 nudos = 1.3 m/s).

d = distancia recorrida

t = tiempo de arrastre (600 s)

despejando tenemos:

$$d = V \cdot t \qquad d = 616.8 \text{ m} \qquad (7)$$

Finalmente el área de barrido se obtiene con la fórmula:

$$Ab = d \cdot a \qquad (8)$$

donde: a = abertura efectiva de trabajo (3.0 m)

sustituyendo 7 en 8 tenemos un $Ab = 1850.4 \text{ m}^2$

3.4.4 ESTIMACION DE LA BIOMASA POR ESPECIE PARA EL AREA MUESTREADA.

La biomasa se calculó por medio de la formula siguiente, según Fuentes Mata y Gaspar Dillanes (1981).

$$B = \frac{W \times N}{A} \qquad (9)$$

Donde: B = biomasa.

W = peso promedio de la especie en gramos.

N = número total de individuos.

A = área de barrido del arte de pesca usado, en m.²

La abundancia se evaluó como abundancia numérica relativa; asimismo, se evaluó la densidad como individuos por área según Yáñez-Arancibia et al (1982).

Se presenta un análisis de distribución de tallas por muestreo para las especies dominantes, en la parte derecha de cada histograma se presenta la media estadística y la varianza así como la talla mínima y máxima de las especies.

3.4.5 CONDICIONES Y LIMITACIONES DE LOS DATOS OBTENIDOS CON EL METODO EXPUESTO ANTERIORMENTE.

Las condiciones y limitaciones son aquellas inherentes al método de evaluación empleado y al arte de pesca utilizado. Así, para que la metodología empleada resulte válida, se debe suponer lo siguiente:

- 1.- Los valores de captura por unidad de esfuerzo están en función de la densidad de una población en el área de estudio, de tal manera que los cambios observados en la captura por unidad de esfuerzo, reflejan cambios en la densidad
- 2.- Los recursos estudiados no realizan migraciones durante el tiempo en que se llevó a cabo el estudio.

3.- La configuración del arte de pesca empleado se mantiene sin cambio.

Las limitaciones están en función, fundamentalmente del arte de pesca empleado; por tanto, los efectos de la selectividad y escape hacen que las biomásas estimadas se refieran al intervalo de longitudes retenidas por la red para una especie dada (Enrhardt et al. 1980).

VI. RESULTADOS.

1 COMPOSICION DE LA ICTIOFAUNA.

De los dieciséis arrastres efectuados durante las cuatro colectas, se analizaron 1,682 individuos que correspondieron a: dos clases, dos divisiones, tres supraórdenes, siete órdenes, diez subórdenes, dieciséis familias, veintitrés géneros y; treinta y tres especies.

El ordenamiento sistemático se realizó de acuerdo al criterio de Greenwood et al. (1966 y 1969), para categorías supragenéricas, para géneros y especies se adoptó principalmente el criterio de Jordan y Evermann (1896 y 1900), Meek y Hildebrand (1923-1928) y Resendez (1981a y b).

1.1 LISTA SISTEMATICA DE LAS ESPECIES.

A. Clase Chondrichthyes

Orden Rajiformes

Suborden Rajioidei

I. Familia Dasyatidae

1 Género Dasyatis Rafinesque 1810

1. Dasyatis sabina (Le Sueur, 1824)

B. Clase Osteichthyes

División I Taenopaedia

Superorden Clupeomorpha

Orden Clupeiformes

Suborden Clupeoidei

II. Familia Engraulidae

2. Género Anchoa Jordan y Evermann, 1927

2. Anchoa hepsetus hepsetus (Linnaeus, 1758)

3. Anchoa mitchilli mitchilli (Cuvier y
Valenciennes 1848)

3. Género Cetenraulis Günther, 1878

4. Cetenraulis edentulus (Cuvier, 1829)

División III Euteleostei

Superorden Ostariophysii

Orden Siluriformes

III. Familia Ariidae

4. Género Arius Cuvier y Valenciennes, 1840

5. Arius felis (Linnaeus, 1766).

6. Arius melanopus (Günther, 1864)

Superorden Acanthopterygii

Orden Gasterosteiformes

Suborden Syngnathoidei

IV. Familia Syngnathidae

5. Género Hippocampus Rafinesque, 1810

7. Hippocampus erectus (Perry, 1810)

6. Género Syngnathus Linnaeus, 1758

8. Syngnathus scovelli (Evermann y Kendall
1895).

Orden Perciformes

Suborden Percoidei

V. Familia Centropomidae

7. Género Centropomus Lacépede. 1802
 9. Centropomus undecimalis (Bloch, 1792)
 10. Centropomus parallelus (Poey, 1860)

VI. Familia Carangidae

8. Género Chloroscombrus Girard, 1858
 11. Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)

VII. Familia Lutjanidae

9. Género Lutjanus Bloch, 1790.
 12. Lutjanus griseus (Linnaeus, 1758)

VIII. Familia Gerreidae

10. Género Eucinostomus Baird y Girard, 1855
 13. Eucinostomus gula (Cuvier y Valenciennes 1830).
 14. Eucinostomus argenteus (Baird y Girard 1854)
 15. Eucinostomus melanopterus (Bleeker, 1863)
11. Género Eugerres Jordan y Evermann, 1927
 16. Eugerres plumiere (Cuvier y Valenciennes 1830)
12. Género Diapterus Ranzani, 1840
 17. Diapterus rhombeus (Cuvier y Valenciennes 1830)
 18. Diapterus auratus (Ranzani, 1842)

IX. Familia Sparidae

13. Género Archosargus Gill, 1865

19. Archosargus rhomboidalis (Linnaeus,
1875)

20. Archosargus probatocephalus (Walbaum,
1792)

X. Familia Sciaenidae

14. Género Cynoscion Gill, 1854

21. Cynoscion nebulosus (Cuvier y Valenciennes,
1830)

22. Cynoscion arenarius

15. Género Bairdiella Gill, 1861

23. Bairdiella chrysoura (Lacépède, 1803)

24. Bairdiella ronchus (Cuvier y Valenciennes
1830)

16. Género Menticirrhus Gill, 1861

25. Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1758)

17. Género Micropogonias Bonaparte 1851

26. Micropogonias undulatus (Linnaeus, 1766)

Suborden Polynemoidei

XI. Familia Polynemidae

18. Género Polydactylus Lacépède, 1803

27. Polydactylus octonemus (Girard, 1858)

Suborden Gobioidi

XII. Familia Gobiidae

19. Género Gobionellus Girard, 1858

28. Gobionellus hastatus (Girard, 1858)

Orden Pleurinectiformes

Suborden Pleuronectoidei

XIII. Familia Bothidae

20. Género Cytharichthys Bleeker, 1862

29. Cytharichthys spilopterus (Günther 1862)

Suborden Soleoidei

XIV. Familia Soleidae

21. Género Achirus Lacépède, 1803

30. Achirus lineatus (Linnaeus, 1758)

Orden Tetraodontiformes

Suborden Balistoidei

XV. Familia Ostraciidae

22. Género Acanthostracion Bleeker, 1865

31. Acanthostracion quadricornis (Linnaeus,
1758)

Suborden Tetraodontoidei

XVI. Familia Tetraodontidae

23. Género Sphoeroides Lacépède, 1798

32. Sphoeroides nephelus (Good y Bean, 1758)

33. Sphoeroides testudineus (Linnaeus, 1743)

2. HIDROLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO.

2.1 BATIMETRIA.

En general la batimetría de la laguna es somera y homogénea; en la boca del sistema se registró una profundidad promedio de 1.5 m, con un máximo de 1.8 m y un mínimo de 1.5 m; en el centro de la laguna el promedio fue de 1.8 m con un máximo y un mínimo de 2.0 m y 1.5 m respectivamente; en la boca de los ríos la profundidad fue mayor, ya que se observó un promedio de 3.4 m en el Candelaria y de 4.4 m en el Mamantel (Tabla 1).

2.2 TRANSPARENCIA.

La transparencia promedio durante el estudio fue de 34.8 % ; ésta fue más elevada en el año de 1989, con un valor de 38.46 % , en 1988 ésta fue menor, con un promedio de 31.2 %.

Para los períodos de secas se registraron los valores más altos, 32.7 % y 43.7 % en 1988 y 1989, respectivamente, y en lluvias para los mismos años el porcentaje fue de 29.8 y 33.23. En cuanto al comportamiento estacional , la transparencia fue mayor en el centro de la laguna (sitio de muestreo CP-2) y Boca de Pargos (sitio de muestreo CP-1); y en los ríos se obtuvo en menor valor (Tabla 2).

2.3 SALINIDAD.

Durante las colectas La salinidad varió en un rango de 32.9 o/oo; la menor se observó en el sitio de muestreo CP-2, en la

Tabla 04
COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA TEMPERATURA EN EL SISTEMA FLUVIO-LAGUNAR CANDELARIA-PANLAU

TEMPERATURA (°C)	14 / JUNIO / 88				29 / SEPTIEMBRE / 88				25 / MAYO / 89				6 / SEPTIEMBRE / 89			
	SECA				L L U V I A				SECA				L L U V I A			
ESTACIONES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SUPERFICIE	28.0	27.9	28.2	29.0	29.8	29.7	29.9	29.9	27.5	27.5	29.5	--	29.4	29.4	29.0	29.0
FONDO	28.0	27.8	28.2	28.2	29.8	29.2	29.2	29.7	27.5	27.5	29.0	--	29.8	29.0	29.4	29.0
PROMEDIO	28.0	27.85	28.2	28.75	29.8	29.28	29.25	29.8	27.5	27.5	29.25	--	29.6	29.2	29.2	29.5
PROMEDIO X COLECTA	28.2				29.16				28.0				29.37			
EST.	EST. OP-1				EST. OP-2				EST. OP-3				EST. OP-4			
	28.7				28.45				28.0				29.68			

Tabla 05
COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DEL OXIGENO DISUELT O EN EL SISTEMA FLUVIO-LAGUNAR CANDELARIA-PANLAU

OXIGENO DISUELT O (mg/l)	14 / JUNIO / 88				29 / SEPTIEMBRE / 88				25 / MAYO / 89				6 / SEPTIEMBRE / 89			
	SECA				L L U V I A				SECA				L L U V I A			
ESTACIONES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SUPERFICIE	5.91	6.55	6.70	6.40	4.50	5.90	4.65	4.65	5.65	6.60	6.61	--	6.90	6.50	6.10	5.80
FONDO	5.95	6.51	6.70	6.70	5.75	5.75	4.50	4.50	5.00	6.10	6.50	--	6.09	4.70	6.30	6.00
PROMEDIO	5.93	6.60	6.70	6.65	4.10	5.62	4.57	4.57	5.62	6.75	6.50	--	6.45	5.60	6.20	5.90
PROMEDIO X COLECTA	6.19				4.27				6.19				6.09			
EST.	EST. OP-1				EST. OP-2				EST. OP-3				EST. OP-4			
	5.98				5.45				5.90				5.50			

época de lluvia del 88 con 0.36 o/oo y la mayor en el sitio de muestreo CP-1 en la seca del 89 con 33.25.

Los valores promedios para los períodos de lluvia del 88 y 89 fueron 1.82 o/oo y 8.0 o/oo respectivamente, para las secas de los mismos años fueron de 14.5 y 19.5 o/oo.

La variación estacional de la salinidad, se presentó con un gradiente que aumenta hacia la Boca de Pargos y disminuye hacia los ríos.

En el sitio de muestreo CP-1 se registraron los valores más altos para todas las épocas climáticas, variando en un rango de 33.25 o/oo en mayo 89 a 5.94 o/oo en septiembre 88 y el promedio fue de 22.42 o/oo; en el sitio de muestreo CP-2 la variación fue de 22.0 y 0.36 o/oo para los mismos años, con un promedio de 11.70 o/oo; en el sitio de muestreo CP-3 el valor máximo fue 4.15 o/oo en junio 88 y el mínimo de 0.5 o/oo en septiembre del mismo año, el promedio para este sitio de muestreo fue de 1.31 o/oo; en el sitio CP-4 la oscilación fue de 6.4 o/oo en junio 88 a 0.5 o/oo en septiembre del mismo año, el promedio para todos los registros fue de 3.13 o/oo (Tabla 3).

2.4 TEMPERATURA.

La temperatura tuvo una variación de 3.3 °C durante el período de estudio; la mínima se registró en el sitio de muestreo CP-1 y CP-2 en la época de seca del 89 con 27.5 °C y la máxima en el sitio de muestreo CP-4 de la época de lluvias del 88.

La temperatura promedio para las secas de ambos años fue menor a la de las épocas de lluvia, con valores promedio de 28.1 °C y 29.7 °C respectivamente.

Para los sitios de colecta, la temperatura promedio menor se presentó en Boca de Pargos y cuenca central de Panlau en mayo 89 y la mayor en la desembocadura de los ríos en septiembre 88. (Tabla 4.)

La variación máxima entre los valores de superficie y fondo fue inferior a 1 °C.

2.5 OXIGENO DISUELTO.

El oxígeno disuelto se mantuvo en un rango de 6.9 a 3.75 mg/l durante el período de estudio y con un valor promedio de 6.1, 6.1 y 6.0 para los meses de junio 88, mayo y septiembre 89 respectivamente; la excepción fue en septiembre 88 en donde el oxígeno disuelto promedio disminuyó hasta 4.27 mg/l.

Para la época de lluvias del 88 la disminución del oxígeno se observó principalmente en la cuenca central.

Espacialmente el parámetro no mostró cambios significativos, el promedio para cada sitio de muestreo osciló entre 5.45 y 5.90 mg/l y la diferencia entre el oxígeno de superficie y fondo fue menor a 1.0 mg/l (Tabla 5).

TABLA 01
 PROFUNDIDAD DEL SISTEMA FLUVIO-LAGUNAR CANDELARIA-PANLAU

	14 / JUNIO / 88				29 / SEPTIEMBRE / 88				25 / MAYO / 89				6 / SEPTIEMBRE / 89			
	S E C A				L L U V I A				S E C A				L L U V I A			
ESTACIONES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PROFUNDIDAD (m)	1.50	2.05	3.40	4.20	1.60	1.80	3.60	5.40	1.50	1.50	3.25	3.90	1.50	2.00	3.70	4.40

EST. CP-1	EST. CP-2	EST. CP-3	EST. CP-4
1.57	1.83	3.48	4.47

TABLA 02 TRANSPARENCIA TEMPORAL Y ESTACIONAL EN EL SISTEMA CANDELARIA-PANLAU

	14 / JUNIO / 88				29 / SEPTIEMBRE / 88				25 / MAYO / 89				6 / SEPTIEMBRE / 89			
	S E C A				L L U V I A				S E C A				L L U V I A			
ESTACIONES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TRANSPARENCIA (m)	0.65	0.90	1.10	0.50	0.65	0.70	1.30	0.45	0.45	0.80	1.55	--	--	0.85	1.70	0.50
TRANSPARENCIA (%)	43.30	43.90	32.30	11.40	36.10	38.80	36.10	8.33	30.00	53.30	47.90			42.50	45.90	11.30
	37.7				29.8				43.7				33.23			

EST. CP-1	EST. CP-2	EST. CP-3	EST. CP-4
36.4	44.6	40.55	10.34

TABLA 03 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESTACIONAL EN EL SISTEMA CANDELARIA-PANLAU

SALINIDAD 0/00	S E C A				L L U V I A				S E C A				L L U V I A			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SUPERFICIE	28.00	18.90	2.50	6.00	10.20	0.37	0.51	0.51	32.50	19.00	2.00	--	16.00	4.00	2.00	5.00
FONDO	28.00	22.00	5.80	6.80	1.66	0.35	0.50	0.50	34.00	25.00	6.00	--	29.00	6.00	2.00	2.00
PROMEDIO x EST.	26.00	19.45	4.15	6.40	5.94	0.36	0.50	0.50	32.25	22.00	4.00	--	22.50	5.00	2.00	2.50
PROMEDIO SUP-FONDO	13.75 / 15.65				2.89 / 0.75				18.87 / 21.66				6.25 / 9.75			
PROMEDIO x COLECTA	4.5				1.62				19.75				6.0			

EST. CP-1	EST. CP-2	EST. CP-3	EST. CP-4
11.42	11.70	1.51	3.15

3. CARACTERISTICAS COMUNITARIAS.

De un total de cuatro colectas en cada una de los sitios de muestreo distribuidos en el sistema Candelaria-Panlau, se obtuvo un total de 1,682 ejemplares pertenecientes a dieciséis familias, veintitrés géneros y treinta y tres especies.

Las familias mejor representadas por el número de especies fueron: Gerreidae y Sciaenidae con seis especies cada una, la familia Engraulidae por tres y las demás familias por una o dos especies. La especie mejor representada en base al número de individuos y peso fue Arius melanopus. El número de especies capturadas en cada colecta osciló entre 16 y 18 y por sitio de colecta de 3 a 12.

3.1 FRECUENCIA

En la tabla 6 se pueden observar los porcentajes de frecuencia con respecto a los 16 arrastres efectuados durante todo el estudio, para cada una de las especies; de estas Arius melanopus tiene la frecuencia mas alta (85.5 %) así como Diapterus rhombeus (68.7 %); las especies como Bairdiella chrysoura, Micropoogonias undulatus, Eucinostomus argenteus, E. gula, presentaron una frecuencia que varió de 56.2 a 37.5 %, las demás especies tuvieron una frecuencia menor al 25 % .

Respecto al porcentaje de frecuencia relativa para todas las especies en el total de muestreos, Arius melanopus alcanzó el 12.2, Diapterus rhombeus el 9.6; Bairdiella ronchus el 7.8;

TABLA 06

FRECUENCIA DE ESPECIES EN EL SISTEMA CANDELARIA-PANLAU CON RESPECTO AL NUMERO TOTAL DE MUESTREOS

E S P E C I E	14/JUN/88				29/SEP/88				25/MAY/89				6/SEP/89				TOT	FREC	%
	SECA				LLUVIAS				SECA				LLUVIAS						
	E S T A C I O N E S																		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	No	%	REL.
1 Dasyatis sabina			●	●													2	12.5	1.7
2 Anchoa hepsetus hepsetus					●	●											2	12.5	1.7
3 Anchoa mitchilli mitchilli	●	●		●								●		●			5	31.2	4.3
4 Cetengraulis edentulus							●										1	6.2	0.9
5 Arius felis	●			●					●	●					●		5	31.2	4.3
6 Arius melanopus	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	85.5	12.2
7 Hippocampus erectus														●			1	6.2	0.9
8 Syngnathus scovell														●			1	6.2	0.9
9 Centropomus undecimalis																●	1	6.2	0.9
10 Centropomus parallelus													●				1	6.2	0.9
11 Chloroscombrus chrysurus									●								1	6.2	0.9
12 Lutjanus griseus									●					●			2	12.5	1.7
13 Eucinostomus gula	●	●	●			●							●			●	6	37.5	5.2
14 Eucinostomus argenteus	●		●	●	●					●	●				●		7	43.7	6.1
15 Eucinostomus melanopterus								●									1	6.2	0.9
16 Eugerres plumiere								●							●	●	3	18.3	2.6
17 Diapterus rhombeus	●			●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	11	68.7	9.6
18 Diapterus auratus						●	●										2	12.5	1.7
19 Archosargus rhomboidalis	●			●										●			3	18.3	2.6
20 Archosargus probatocephalus								●	●								2	12.5	1.7
21 Cynoscion nebulosus	●	●			●							●	●	●			6	37.5	5.2
22 Cynoscion arenarius					●		●					●		●			4	25.0	3.5
23 Bairdiella chrysoura	●	●				●						●	●	●		●	7	43.7	6.1
24 Bairdiella ronchus	●				●	●			●		●	●	●	●		●	9	56.2	7.8
25 Menticirrhus americanus													●				1	6.2	0.9
26 Micropogonias undulatus		●		●			●		●			●	●	●		●	8	50.0	7.0
27 Polydactylus octonemus	●																1	6.2	0.9
28 Gobionellus hastatus		●					●			●							3	18.3	2.6
29 Citharichthys spilopterus		●															1	6.2	0.9
30 Achirus lineatus						●											1	6.2	0.9
31 Acanthostracion quadricornis	●																1	6.2	0.9
32 Sphaeroides nephelus					●												1	6.2	0.9
33 Sphaeroides testudineus													●				1	6.2	0.9
NO. DE ESPECIES POR ESTACION	12	8	4	8	8	5	9	6	6	5	4	9	12	8	3	8	115		100
NO. DE ESPECIES POR MUESTREO	16				18				16				17						

TABLA 07

% DE FRECUENCIA DE APARICION No.
DE EJEMPLARES Y PESO DE LAS
ESPECIES COLECTADAS PARA CADA
ESTACION DURANTE LAS COLECTAS.

E SPECIE	ESTACIONES											
	1			2			3			4		
	%	No.	PESO gr	%	No.	PESO gr	%	No.	PESO gr	%	No.	PESO gr
1 <i>Dasyatis sabina</i>							25	1	51.1	25	1	252.0
2 <i>Anchoa hepsetus hepsetus</i>	25	3	1.4	25	1	0.3						
3 <i>Anchoa mitchilli mitchilli</i>	25	13	5.3	50	20	52.5				50	18	136.7
4 <i>Cetengraulis edentulus</i>							25	3	33.1			
5 <i>Arius felis</i>	50	3	300.8	25	1	67.1	25	3	116.1	25	1	46.0
6 <i>Arius melanopus</i>	75	22	606.7	100	226	5620.5	75	142	4890.1	100	152	5633.8
7 <i>Hippocampus erectus</i>	25	1	3.0									
8 <i>Syngnathus scovelli</i>	25	3	13.0									
9 <i>Centropomus undecimalis</i>										25	1	125.7
10 <i>Centropomus parallelus</i>										25	2	65.3
11 <i>Chloroscombus chrysurus</i>	25	1	26.1									
12 <i>Lutjanus griseus</i>	50	3	376.4									
13 <i>Eucinostomus gula</i>	50	12	13.0	25	3	22.1	50	2	6.3	25	3	4.7
14 <i>Eucinostomus argenteus</i>	50	11	5.6	25	9	28.2	75	11	57.7	25	4	19.2
15 <i>Eucinostomus melanopterus</i>										25	3	15.6
16 <i>Eugerme plumieri</i>							25	1	253.1	50	5	1042.7
17 <i>Diapterus rhombus</i>	75	63	102.9	75	133	382.0	50	19	143.7	75	20	69.4
18 <i>Diapterus surtus</i>							25	12	101.8	25	21	82.6
19 <i>Archoargus rhomboidalis</i>	50	99	615.2							25	1	12.9
20 <i>Archoargus probatocephalus</i>	25	1	134.5							25	1	97.2
21 <i>Cynoacion nebulosus</i>	75	17	365.1	50	8							
22 <i>Cynoacion arenarius</i>	25	3	3.3	25	24	148.8	25	7	79.2	25	3	13.3
23 <i>Bairdiella chrysoura</i>	50	91	832.1	50	100	557.0	25	118	785.8	50	51	653.1
24 <i>Bairdiella ronchus</i>	100	36	687.6	50	23	297.0	25	1	140.0	50	8	271.0
25 <i>Menticirrhus americanus</i>										25	1	9.0
26 <i>Micropogonias undulatus</i>	50	2	10.5	50	17	203.9	25	50	309.4	75	33	202.1
27 <i>Polydactylus octonemus</i>	25	1	25.0									
28 <i>Gobionellus haastatus</i>				50	5	165.9	25	3	57.2			
29 <i>Citharichthys spilopterus</i>				25	2	9.6						
30 <i>Achirus lineatus</i>				25	1	0.3						
31 <i>Acanthostracion quadricornis</i>	25	1	93.0									
32 <i>Sphaeroides napselus</i>	25	2	1.3									
33 <i>Sphaeroides testudineus</i>	25	12	367.3									
NO. TOTAL DE ESPECIES	22			15			14			20		
NO. TOTAL DE EJEMPLARES	400			573			373			335		
PESO TOTAL	4925.2			7886.9			7024.8			9103.7		

B. chrysoira el 6.1 y Micropogonias undulatus el 7.0.

En la tabla 7 se muestran los porcentajes de frecuencia de las especies para cada estación de muestreo durante todas las colectas; de éstos, destacan los de Arius melanopus en los sitios de muestreo CP-2 Y CP-4 con 100 % y CP-1 Y 3 con 75 %. Diapterus rhombeus presentó una frecuencia de 75 % en los sitios de colecta CP-1, CP-2 Y CP-3; Bairdiella ronchus 100 % en el sitio CP-1; Micropogonias undulatus 75 % en CP-4; Eucinostomus argenteus 75 % en CP-3 y Cynoscion nebulosus 75 % en CP-1; las demás especies presentaron porcentajes menores de 50 % en diferentes estaciones de colecta.

En los sitios de colecta CP-1 Y CP-4 se capturaron las mayores cantidades de especies, 22 y 20 respectivamente y en CP-2 y CP-3 las menores con 15 y 14.

3.2 COMPONENTES COMUNITARIOS.

Del análisis de la tabla 6, se determinaron los componentes comunitarios, como son: visitantes ocasionales, visitantes cíclicos que utilizan el lugar como área de crianza y/o alimentación y residentes permanentes.

a).- Especies visitantes ocasionales; a este grupo corresponde una frecuencia entre 1 y 30 %, con un total de 23 especies (69.7 %) y 229 individuos (13.6 %), a este grupo corresponden Lutjanus griseus, Archosargus rhomboidalis, A. probatocephalus y Gobionellus hastatus para los períodos de secas y lluvias.

b).- Especies visitantes cíclicos que utilizan el sistema como área de crianza y/o alimentación a los que corresponde una frecuencia de 31 a 70 %, con un total de 9 especies (27.3 %) y 910 individuos (54.1 %)

En este grupo, las especies que presentaron una mayor frecuencia para ambos periodos climáticos son: Eucinostomus gula, Cynoscion nebulosus, Bairdiella chrysoura, B. ronchus y Micropogonias undulatus; Otras especies formaron parte de este componente solo en determinadas épocas climáticas, como son: Anchoa michilli, Arius felis, Eucinostomus argenteus y Diapterus rhombeus para el periodo de secas; y Eugerres plumiere y Cynoscion arenarius para el periodo de lluvias.

c).- Especies residentes permanentes, con una frecuencia de captura de 71 a 100 %; en este grupo se registró una sola especie: Arius melanopus (3.0 %) con 543 individuos (32.2 %); y se presentó tanto en época de seca como en lluvia (Tabla 8).

La estructura de los componentes comunitarios para todo el periodo de estudio y para cada época climática se puede ver con detalle en las tablas 8, 9 y 10. Estos valores se basan en el registro de dos años, por lo que el panorama para cada periodo climático varía, ya que, los componentes comunitarios difieren en el tiempo de acuerdo a los patrones ecológicos en juego.

TABLA 08
 COMPONENTES COMUNITARIOS DEL SISTEMA FLUVIO-LAGUNAR CANDELARIA-PANLAU
 DURANTE LAS COLECTAS 88/89

VISITANTE OCASIONAL (1- 30 %)	CRIANZA Y/O ALIMENTACION (31-70 %)	RESIDENTES PERMANENTES (71-100)
1. <i>Dasyatis sabina</i>	1. <i>Anchoa mitchilli mitchilli</i>	1. <i>Arius melanopus</i>
2. <i>Anchoa hepsetus hepsetus</i>	2. <i>Arius felis</i>	
3. <i>Cetengraulis edentulus</i>	3. <i>Eucinostomus gula</i>	
4. <i>Hippocampus erectus</i>	4. <i>Eucinostomus argenteus</i>	
5. <i>Syngnathus scovelli</i>	5. <i>Diapterus rhombeus</i>	
6. <i>Centropomus undecimalis</i>	6. <i>Cynoscion nebulosus</i>	
7. <i>Centropomus parallelus</i>	7. <i>Bairdiella chrysoura</i>	
8. <i>Chloroscombrus chrysurus</i>	8. <i>Bairdiella ronchus</i>	
9. <i>Lutjanus griseus</i>	9. <i>Micropogonias undulatus</i>	
10. <i>Eucinostomus melanopterus</i>		
11. <i>Eugerres plumiere</i>		
12. <i>Diapterus auratus</i>		
13. <i>Archosargus rhomboidalis</i>		
14. <i>Archosargus probatocephalus</i>		
15. <i>Cynoscion arenarius</i>		
16. <i>Menticirrhus americanus</i>		
17. <i>Polydactylus octonemus</i>		
18. <i>Gobionellus hastatus</i>		
19. <i>Citharichthys spilopterus</i>		
20. <i>Achirus lineatus</i>		
21. <i>Acanthostracion quadricornis</i>		
22. <i>Sphoeroides nephelus</i>		
23. <i>Sphoeroides testudineus</i>		
No. ESP. 23 (69.7 %)	No. ESP. 09 (27.3 %)	No. ESP. 01 (03.0 %)
No. IND. 229 (13.6 %)	No. IND. 910 (54.1 %)	No. IND. 543 (32.2 %)

TABLA 09
 COMPONENTES COMUNITARIOS DEL SISTEMA FLUVIO-LAGUNAR CANDELARIA-PANLAU
 DURANTE LOS PERIODOS DE SECA 88/89

VISITANTES OCASIONALES (1-30 %)	CRIANZA Y/O ALIMENTACION (31-70 %)	RESIDENTES PERMANENTES (71-100 %)
1. <i>Dasyatis sabina</i>	1. <i>Anchoa mitchilli mitchilli</i>	1. <i>Arius melanopus</i>
2. <i>Centropomus parallelus</i>	2. <i>Arius felis</i>	
3. <i>Chloroscombrus chrysurus</i>	3. <i>Eucinostomus gula</i>	
4. <i>Lutjanus griseus</i>	4. <i>Eucinostomus argenteus</i>	
5. <i>Archosargus rhomboidalis</i>	5. <i>Diapterus rhombeus</i>	
6. <i>Archosargus probatocephalus</i>	6. <i>Cynoscion nebulosus</i>	
7. <i>Cynoscion arenarius</i>	7. <i>Bairdiella chrysoura</i>	
8. <i>Menticirrhus americanus</i>	8. <i>Bairdiella ronchus</i>	
9. <i>Polydactylus octonemus</i>	9. <i>Micropogonias undulatus</i>	
10. <i>Gobionellus hastatus</i>		
11. <i>Cytharichthys spilopterus</i>		
12. <i>Acanthostracion quadricornis</i>		
No. IND. 22 (06.7 %)	No. IND. 221 (68.0 %)	No. IND. 82 (25.2 %)
No. ESP. 12 (54.5 %)	No. ESP. 09 (40.9 %)	No. ESP. 01 (04.5 %)

TABLA 10
 COMPONENTES COMUNITARIOS DEL SISTEMA LAGUNAR-CANDELARIA-PANLAU
 DURANTE LOS PERIODOS DE LLUVIA 88/89

VISITANTES OCASIONALES (1-30 %)	CRIANZA Y/O REPRODUCCION (31-70 %)	RESIDENTES PERMANENTES (71-100 %)
1. <i>Anchoa hepsetus hepsetus</i>	1. <i>Eucinostomus gula</i>	1. <i>Arius melanopus</i>
2. <i>Anchoa mitchilli mitchilli</i>	2. <i>Eugerres plumiere</i>	
3. <i>Cotengraulis edentulus</i>	3. <i>Cynoscion arenarius</i>	
4. <i>Arius felis</i>	4. <i>Bairdiella chrysoura</i>	
5. <i>Hippocampus erectus</i>	5. <i>Bairdiella ronchus</i>	
6. <i>Syngnathus scovelli</i>	6. <i>Micropogonias undulatus</i>	
7. <i>Centropomus undecimalis</i>	7. <i>Cynoscion nebulosus</i>	
8. <i>Lutjanus griseus</i>		
9. <i>Eucinostomus argenteus</i>		
10. <i>Eucinostomus melanopterus</i>		
11. <i>Diapterus auratus</i>		
12. <i>Archosargus rhomboidalis</i>		
13. <i>Archosargus probatocephalus</i>		
14. <i>Gobionellus hastatus</i>		
15. <i>Achirus lineatus</i>		
16. <i>Sphaeroides nephelus</i>		
17. <i>Sphaeroides testudineus</i>		
No. IND. 187 (13.8 %)	No. IND. 505 (37.2 %)	No. IND. 665 (42.2 %)
No. ESP. 17 (65.4 %)	No. ESP. 07 (26.9 %)	No. ESP. 01 (07.6 %)

3.3 CATEGORIAS ICTIOTROFICAS.

Las especies encontradas se agruparon en categorías ictiotróficas, tomando en cuenta el rango de tallas y de acuerdo a Yáñez-Arancibia (1978 a, b y c) estas fueron: consumidores de primer, segundo y tercer orden.

Del total de especies encontradas el 36.3 % son consumidores primarios, el 42.4 % corresponde a consumidores de segundo orden y el 21.2 % a consumidores de tercer orden y están representadas por 500, 1103 y 70 individuos respectivamente (Tabla 11).

Para cada una de las épocas climáticas las categorías se agruparon de la manera siguiente: en los períodos de seca el 31.8 % correspondió a consumidores primarios con 7 especies y 116 individuos; el 40.9 % con 9 especies y 189 individuos a consumidores de segundo orden y el 27.2 % con 6 especies y 20 ejemplares a consumidores de tercer orden (Tabla 12).

En los períodos de lluvia el 46.1 % con 12 especies y 184 individuos correspondió a consumidores de primer orden; el 38.4 % con 10 especies y 914 ejemplares a consumidores de segundo orden y finalmente, el 15.4 % con 4 especies y 58 individuos a consumidores de tercer orden (Tabla 13).

TABLA 11

CATEGORIAS ICTIOTROFICAS DEL SISTEMA FLUVIO-LAGUNAR CANDELARIA-PANLAU

DURANTE LAS COLECTAS 88/89

C O N S U M I D O R E S		
PRIMER ORDEN	SEGUNDO ORDEN	TERCER ORDEN
1. <i>Anchoa hepsetus hepsetus</i>	1. <i>Arius felis</i>	1. <i>Dasyatis sabina</i>
2. <i>Anchoa mitchilli mitchilli</i>	2. <i>Arius melanopus</i>	2. <i>Centropomus undecimalis</i>
3. <i>Cetengraulis edentulus</i>	3. <i>Hippocampus erectus</i>	3. <i>Centropomus parallelus</i>
4. <i>Eucinostomus gula</i>	4. <i>Syngnatus scovelli</i>	4. <i>Lutjanus griseus</i>
5. <i>Eucinostomus argenteus</i>	5. <i>Chloroscombrus chrysurus</i>	5. <i>Cynoscion nebulosus</i>
6. <i>Eucinostomus melanopterus</i>	6. <i>Bairdiella chrysoura</i>	6. <i>Cynoscion arenarius</i>
7. <i>Eugerres plumiere</i>	7. <i>Bairdiella ronchus</i>	7. <i>Cytherichtys spilopterus</i>
8. <i>Diapterus rhombeus</i>	8. <i>Menticirrhus americanus</i>	
9. <i>Diapterus auratus</i>	9. <i>Micropogonias undulatus</i>	
10. <i>Archosargus rhomboidalis</i>	10. <i>Polydactylus octoneus</i>	
11. <i>Archosargus probatocephalus</i>	11. <i>Achirus lineatus</i>	
12. <i>Gobionellus hastatus</i>	12. <i>Acanthostracion quadricornis</i>	
	13. <i>Sphoeroides nephelus</i>	
	14. <i>Sphoeroides testudineus</i>	
IND. 500 (29.7 %)	IND. 1103 (65.6 %)	IND. 78 (4.6 %)
ESP. 12 (36.3 %)	ESP. 14 (42.4 %)	ESP. 07 (21.2 %)

TABLA 12
 CATEGORIAS ICTIOTROFICAS DEL SISTEMA FLUVIO-LAGUNAR CANDELARIA-PANLAU
 DURANTE LOS PERIODOS DE SECAS 88/89

CONSUMIDORES		
PRIMER ORDEN	SEGUNDO ORDEN	TERCER ORDEN
1. <i>Anchoa mitchilli mitchilli</i>	1. <i>Arius felis</i>	1. <i>Dasyatis sabina</i>
2. <i>Eucinostomus gula</i>	2. <i>Arius melanopus</i>	2. <i>Centropomus parallelus</i>
3. <i>Eucinostomus argenteus</i>	3. <i>Chloroscombrus chrysurus</i>	3. <i>Lutjanus griseus</i>
4. <i>Diapterus rhombeus</i>	4. <i>Bairdiella chrysoura</i>	4. <i>Cynoscion nebulosus</i>
5. <i>Archosargus rhomboidalis</i>	5. <i>Bairdiella ronchus</i>	5. <i>Cynoscion arenarius</i>
6. <i>Archosargus probatocephalus</i>	6. <i>Menticirrhus americanus</i>	6. <i>Citharichthys spilopterus</i>
7. <i>Gobionellus hastatus</i>	7. <i>Micropogonias undulatus</i>	
	8. <i>Polydactylus octonemus</i>	
	9. <i>Acantostyracium quadricornis</i>	
No. IND. 116 (35.7 %)	No. IND. 189 (58.1 %)	No. IND. 20 (06.1 %)
No. ESP. 7 (31.8 %)	No. ESP. 9 (40.9 %)	No. ESP. 6 (27.2 %)

TABLA 13
 CATEGORIAS ICTIOTROFICAS EN EL SISTEMA FLUVIO-LAGUNAR CANDELARIA-PANLAU
 DURANTE LOS PERIODOS DE LLUVIAS 88/89

CONSUMIDORES		
PRIMER ORDEN	SEGUNDO ORDEN	TERCER ORDEN
1. <i>Anchoa hepsetus hepsetus</i>	1. <i>Arius felis</i>	1. <i>Centropomus undecimalis</i>
2. <i>Anchoa mitchilli mitchilli</i>	2. <i>Arius melanopus</i>	2. <i>Lutjanus griseus</i>
3. <i>Cetengraulis edentulus</i>	3. <i>Hippocampus erectus</i>	3. <i>Cynoscion nebulosus</i>
4. <i>Eucinostomus gula</i>	4. <i>Syngnatus scovelli</i>	4. <i>Cynoscion arenarius</i>
5. <i>Eucinostomus argenteus</i>	5. <i>Bairdiella chrysoura</i>	
6. <i>Eucinostomus melanopterus</i>	6. <i>Bairdiella ronchus</i>	
7. <i>Eugerres plumiere</i>	7. <i>Micropogonias undulatus</i>	
8. <i>Diapterus rhombeus</i>	8. <i>Achirus lineatus</i>	
9. <i>Diapterus auratus</i>	9. <i>Sphoerodes nephelus</i>	
10. <i>Archosargus rhomboidalis</i>	10. <i>Sphoeroides testudineus</i>	
11. <i>Archosargus probatocephalus</i>		
12. <i>Gobionellus hastatus</i>		
No. IND. 384 (28.3 %)	No. IND. 914 (67.4 %)	No. IND. 58 (04.2 %)
No. ESP. 12 (46.1 %)	No. ESP. 10 (38.4 %)	No. ESP. 4 (15.4 %)

3.4 DISTRIBUCION EN EL AREA.

Durante el periodo de estudio, el mayor número de especies se registró en los sitios de muestreo CP-1 y CP-4 con 22 y 20 especies respectivamente, en los sitios de muestreo CP-2 y CP-3 se obtuvieron 15 y 14 especies (Tabla 7).

Las especies con amplia distribución fueron Arius melanopus y Diapterus rhombeus ya que estuvieron presentes en todos los sitios de muestreo.

Otras especies también se distribuyeron ampliamente en el sistema, aunque no como las anteriores, éstas fueron, Bairdiella chrysourea, B. ronchus, Micropogonias undulatus, Eucinostomus gula, E. argenteus y Cynoscion arenarius.

La distribución temporal se puede observar en la tabla 14; se registraron 6 especies que solo se capturaron en épocas de seca y 11 en lluvias; 14 capturadas en algunas estaciones en ambos periodos climáticos; y nuevamente Arius melanopus y Diapterus rhombeus presentes en todos los sitios de muestreo y en las dos épocas climáticas.

3.5 ABUNDANCIA.

La abundancia numérica relativa se analizó para cada una de las estaciones en cada colecta y se puede apreciar en la tabla 15.

TABLA 14
 PRESENCIA DE LAS ESPECIES EN EL SISTEMA CANDELARIA-PANLAU DURANTE
 LAS EPOCAS DE DE SECAS Y LLUVIAS

SOLO EN SECAS

Dasyatis sabina
Centropomus parallelus
Menticirrhus americanus
Polydactylus octonemus
Citarichthys spilopterus
Acanthostracion quadricornis

6 ESP.

SOLO EN LLUVIAS

Anchoa hepsetus hepsetus
Cetengraulis edentulus
Hippocampus erectus
Syngnathus scovelli
Centropomus undecimalis
Eucinostomus melanopterus
Eugerres plumiere
Diapterus auratus
Achirus lineatus
Sphoeroides nephelus
Sphoeroides testudineus

11 ESP.

SECAS Y LLUVIAS
 EN ALGUNAS SITIOS
 COLECTA

Anchoa mitchilli mitchilli
Arius felis
Chloroscombrus chrysurus
Lutjanus griseus
Eucinostomus gula
Archosargus rhomboidalis
Archosargus probatocephalus
Cynoscion nebulosus
Cynoscion arenarius
Bairdiella chrysoura
Bairdiella ronchus
Micropogonias undulatus
Gobionellus hastatus

14 ESP.

SECAS Y LLUVIAS
 EN TODOS LOS SITIOS
 COLECTA

Arius melanopus
Diapterus rhombeus

2 ESP.

TABLA 15

ABUNDANCIA NUMERICA RELATIVA
EN EL SIST. CANDELARIA-PANLAU
CON RESPECTO AL NUMERO TOTAL
DE INDIVIDUOS

E S P E C I E	14/JUN/88				29/SEP/88				25/MAY/89				6/SEP/89				TOTAL	
	SECA				LLUVIAS				SECA				LLUVIAS					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	No.	%
1 <i>Dasyatis sabina</i>			1	1												2	0.1	
2 <i>Anchoa hepsetus hepsetus</i>					3	1										4	0.2	
3 <i>Anchoa mitchilli mitchilli</i>	15	12		8								12		8		51	3.0	
4 <i>Cetengraulis edentulus</i>							3									3	0.2	
5 <i>Arius felis</i>	1			1				2	1						3	8	0.5	
6 <i>Arius melanopus</i>	1	33	11	18	5	76	118	25	3	13	3	16	113	106	543	32.2		
7 <i>Hippocampus erectus</i>												1				1	0.1	
8 <i>Syngnathus scovelli</i>												3				3	0.2	
9 <i>Centropomus undecimalis</i>															1	1	0.1	
10 <i>Centropomus parallelus</i>											2					2	0.1	
11 <i>Chloroscombrus chrysurus</i>								1								1	0.1	
12 <i>Lutjanus griseus</i>								1				2				3	0.2	
13 <i>Eucinostomus gula</i>	4	3	1				1					8			3	20	1.2	
14 <i>Eucinostomus argenteus</i>	3		2	4	8					8	8			1		35	2.1	
15 <i>Eucinostomus melanopterus</i>							3									3	0.2	
16 <i>Eugerres plumiere</i>							4							1	1	6	6.3	
17 <i>Diapterus rhombeus</i>	4			7	44	27	16	8		16	4		11	90	5	235	13.9	
18 <i>Diapterus auratus</i>							12	21								33	2.0	
19 <i>Archosargus rhomboidalis</i>	1			1									98			100	6.0	
20 <i>Archosargus probatocephalus</i>							1	1								2	0.1	
21 <i>Cynoscion nebulosus</i>	1	3		3								8	13	5		31	1.8	
22 <i>Cynoscion arenarius</i>				3	7							3		24		37	2.2	
23 <i>Bairdiella chrysoura</i>	1	5					118					37	90	95	14	360	21.4	
24 <i>Bairdiella ronchus</i>	4			10	17			2	1	3	11	6			5	68	4.0	
25 <i>Menticirrhus americanus</i>												1				1	0.1	
26 <i>Micropogonias undulatus</i>			12	3			50	1				29	1	5	1	102	6.0	
27 <i>Polydactylus octonemus</i>	1															1	0.1	
28 <i>Gobionellus hastatus</i>			3				3		2							8	0.5	
29 <i>Citharichthys spilopterus</i>			2													2	0.1	
30 <i>Achirus lineatus</i>							1									1	0.1	
31 <i>Acanthostracion quadricornis</i>	1															1	0.1	
32 <i>Sphaeroides nephelus</i>				2												2	0.1	
33 <i>Sphaeroides testudineus</i>													12			12	0.7	
SUB-TOTALES	35	73	15	41	91	122	327	82	8	31	28	98	266	48	5	136		
TOTAL	164				602				161				755				1682	99.9

De los 1,682 individuos capturados y que alcanzaron un total de 28,940.4 g (Tabla 16), se distribuyeron en la forma siguiente: en la colecta de junio 88 se obtuvieron 164 individuos con un peso total de 3,901.8 g, la mayor captura correspondió al sitio de muestreo CP-2 con 73 especímenes y 1,223.9 g y la menor a CP-1 con 35 organismos y 399.3 g; en los sitios de muestreo CP-3 y CP-4 las capturas fueron de 15 y 41 individuos con peso total de 821.2 g y 1,457.4 g respectivamente; en la colecta de septiembre del mismo año se logró una captura de 602 peces con un peso de 9,520.7 g, la captura más abundante se realizó en CP-3 con 327 organismos y 5,084.2 g. La menor fue en CP-4 con 61 individuos y 1894.7 g. en CP-1 el número fue de 91 y el peso de 377.8 g; en CP-2 los registros fueron de 122 organismos y 2,164.0 g. En la colecta de mayo/89 se colectaron 161 peces con un peso total de 3,144.9 g., en el sitio de muestreo CP-4 se registro la mayor captura con 96 especímenes y 1,493.6 g, para los sitios CP-1, CP-2 Y CP-3 los valores fueron de 8, 31 y 26 individuos con 727.2 g, 180.1 g y 744.0 g, respectivamente.

En la colecta de septiembre/89 se obtuvo el mayor número de organismos y fue de 755 con un peso total de 12,373 g. El mayor número se capturó en CP-2 y fue de 348 con 4,318.9 g. y el menor en CP-3 con cinco especímenes y 375.2 g., en CP-1 y 4 se registraron sendas cantidades de 266 y 136 individuos con 3,420.9 g y 4,258 g. respectivamente.

T A B L A 1 6

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA
DE LA BIOMASA EN SISTEMA
CANDELARIA - PANLAU

E S P E C I E	14/JUN/88				29/SEP/88				25/MAY/89				6/SEP/89				TOTAL	%	
	SECA				LLUMAS				SECA				LLUMAS						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1 <i>Dasyatis sabina</i>			61.1	288.0													303.1	1.04	
2 <i>Anchoa hepsetus hepsetus</i>					1.4	0.3											1.7	0.00	
3 <i>Anchoa mitchilli mitchilli</i>	6.3	4.0		2.8								133.8		48.6			194.5	0.67	
4 <i>Cetengraulis edentulus</i>							26.1										33.1	0.11	
5 <i>Arius felis</i>	60.7			49.0					340.8	87.1					118.1		533.1	1.83	
6 <i>Arius melanopus</i>	68.8	288.8	788.0	1073.8	88.0	2801.1	281.7		3.1	281.2	288.8	281.1	282.6	2848.7		16754.1	57.8		
7 <i>Hippocampus erectus</i>													3.0				3.0	0.01	
8 <i>Syngnathus scovelli</i>													18.0				18.0	0.04	
9 <i>Centropomus undecimalis</i>																126.7	126.7	0.43	
10 <i>Centropomus parallelus</i>												66.3					95.3	0.32	
11 <i>Chloroscombrus chrysurus</i>									28.1								29.1	0.10	
12 <i>Lutjanus griseus</i>									167.1				210.3				376.4	1.29	
13 <i>Eucinostomus gula</i>	8.8	28.1	1.0				6.3						10.4		4.7	46.1	0.15		
14 <i>Eucinostomus argenteus</i>	8.8		11.1	19.2	3.1					28.2	40.8				8.0	110.7	0.38		
15 <i>Eucinostomus melanopterus</i>								16.8									16.8	0.05	
16 <i>Eugerres plumiere</i>								788.1								288.1	288.8	1295.8	4.47
17 <i>Diapterus rhombeus</i>	6.7			14.0	81.3	88.8	111.3	44.8	34.1	28.4		34.8	279.3		10.8	698.0	2.40		
18 <i>Diapterus auratus</i>							101.8	88.8									164.4	0.56	
19 <i>Archosargus rhomboidalis</i>	8.4			18.8									81.8				628.1	2.16	
20 <i>Archosargus probatocephalus</i>					3.3			87.2	31.2								231.7	0.80	
21 <i>Cynoscion nebulosus</i>	8.8	244.8			25.8							288.4	264.8	87.1			1035.2	3.57	
22 <i>Cynoscion arenarius</i>					3.3		79.3					13.3		48.8			244.6	0.83	
23 <i>Bairdiella chrysoura</i>	7.1	80.4					788.8					287.1	888.0	808.8		88.0	2828.0	9.75	
24 <i>Bairdiella ronchus</i>	130.8				218.2	288.8			188.8	140.0	180.8	478.7	37.2		110.2	1695.6	5.85		
25 <i>Menticirrhus americanus</i>													9.0				9.0	0.03	
26 <i>Micropogonias undulatus</i>		88.0		38.8			288.4	8.7				148.1	3.8	28.8	28.2		755.9	2.60	
27 <i>Polydactylus octonemus</i>	28.0																25.0	0.08	
28 <i>Gobionellus hastatus</i>		118.3					87.2				47.8						223.1	0.76	
29 <i>Citharichthys spilopterus</i>		9.8															9.6	0.03	
30 <i>Achirus lineatus</i>						0.3											0.3	0.00	
31 <i>Acanthostracion quadricornis</i>	88.0																93.0	0.32	
32 <i>Sphaeroides nephelus</i>					1.3												1.3	0.00	
33 <i>Sphaeroides testudineus</i>													287.3				367.3	1.26	
SUB-TOTALES	28.3	288.8	27.3	167.4	27.8	288.0	288.1	27.3	28.1	28.9	288.8	288.0	18.0	28.3	288.0				
TOTAL				3,901.8			9,520.7				3,144.9			12,373			28,940.6		

Con respecto a los sitios de muestreo, considerando todo el periodo de estudio, la abundancia fue mayor en el sitio CP-2 con 574 ejemplares y 7,886.9 g. y la menor se obtuvo en CP-4 con 335 individuos y 9,103.7 g., en los sitios CP-1 y CP-3 se capturaron 400 y 373 individuos respectivamente con sendos pesos de 4,925.2 y 7,024.6.

Sin embargo, el número de especímenes capturados en cada estación no se correlaciona necesariamente con el número de especies y peso de la captura, ya que en el sitio CP-2, donde se obtuvo el mayor número de ejemplares se registró la menor cantidad de especies; en el sitio CP-1 donde se logró el mayor número de especies, se obtuvo el menor peso de captura; en cambio en CP-3, donde se obtuvo la menor cantidad de individuos también correspondió con el menor peso.

En cuanto al porcentaje relativo de abundancia por especie, tenemos que Arius melanopus fue el más conspicuos con 543 ejemplares y 32.2%; Bairdiella chrysoura tuvo un porcentaje de 27.4 con 360 individuos; Diapterus rhombeus constituyó el 13.9% con 235 especímenes; otras especies alcanzaron un porcentaje menor a 6 como: Micropogonias undulatus, Archosargus rhomboidalis, Bairdiella ronchus y Anchoa mitchilli. Para el resto de las especies el porcentaje fue de 2 a 0.059.

3.5.1. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO.

Se obtuvieron los valores de captura por unidad de esfuerzo para las especies dominantes; para cada sitio de muestreo y época climática; los resultados se observan en las tablas 17 y 20. De estas destacan las de Arius melanopus, principalmente en la época de lluvias; las demás especies muestran también diferencias en la captura por unidad de esfuerzo en las diferentes épocas climáticas, siendo en lluvias cuando se obtuvieron las mayores.

3.5.2 DENSIDAD Y BIOMASA.

La estimación de la densidad y biomasa se aplicó solo a aquellas especies que resultaron ser dominantes en el sistema, las restantes se agruparon y se hizo la estimación en conjunto, los valores obtenidos se observan en las tablas 18 a 20

Las especies dominantes para este estudio fueron Arius melanopus, Diapterus rhombeus, Bairdiella chrysoura, Micropogonias undulatus y Bairdiella ronchus; en conjunto estas especies constituyeron el 46.26% de la frecuencia, el 78.54 de la abundancia numérica, el 77.75 % de peso de la captura.

En la primer colecta la biomasa correspondiente a la seca 88

fue de 2.11 g/m² y la densidad de 0.089 ind/m² .

En la segunda colecta la biomasa correspondiente al periodo de lluvias del 88 fue de 5.15 g/m² y la densidad de 0.325 ind/m².

En la tercer colecta realizada en la estación seca del 89, la biomasa fue de 1.17 g/m² y la densidad de 0.087 ind/m² .

En la cuarta colecta efectuada en el periodo de lluvias del 89, la biomasa fue de 6.69 g/m² y la densidad de 0.408 ind/m².

3.5.3 DENSIDAD Y BIOMASA POR ESPECIES.

Arius melanopus.

Para la primera colecta la biomasa fue de 1.33 g/m² y la densidad fue de 0.035 ind/m²; para la segunda colecta estos valores fueron de 3.45 g/m² y 0.697 ind/m².

En la tercer colecta la biomasa fue de 0.31 g/m² y la densidad de 0.011 ind/m².

En la cuarta colecta el panorama fue de 3.97 g/m² de biomasa y 0.128 ind/m².

La biomasa total de las cuatro colectas fue de 9.06 g/m² y la densidad 0.294 ind/m².

Diapterus rhombeus.

Para la primera colecta la biomasa fue de 0.01 g/m² y la densidad de 0.006 ind/m², en la segunda colecta la biomasa fue de 0.15 g/m² y la densidad de 0.053 ind/m².

Para la tercera colecta la biomasa fue de 0.04 g/m² y la

densidad de 0.011 ind/m².

Finalmente en la cuarta colecta se obtuvo una biomasa de 0.16 g/m² y una densidad de 0.058 ind/m².

La biomasa estimada para todo el periodo de estudio fue de 0.377 g/m² y 0.127 ind/m².

Bairdiella chrysourea:

En la primera colecta la biomasa fue de 0.03 g/m² y la densidad de 0.004 ind/m.

Para la segunda colecta los valores fueron de 0.41 g/m² y 0.064 ind/m².

En la tercera colecta la biomasa fue de 0.31 g/m² y la densidad de 0.020 ind/m².

En la cuarta colecta la biomasa fue de 0.77 g/m² y la densidad de 0.018 ind/m².

La biomasa obtenida en las cuatro colectas fue de 1.529 g/m² y la densidad de 0.195 ind/m².

Bairdiella ronchus.

En la primer colecta se obtuvo una biomasa de 0.07 g/m² y una densidad de 0.0002 ind/m².

En la segunda colecta los valores fueron de 0.26 g/m² y 0.019 ind/m².

En la tercera colecta la biomasa fue de 0.35 g/m² y la densidad de 0.004 ind/m²; para la última colecta la biomasa fue de 0.34 g/m² y la densidad de 0.015 ind/m².

La biomasa obtenida en las cuatro colectas fue de 0.917 g/m² y 0.037 ind/m² de densidad.

Micropoqonias undulatus.

En la colecta inicial la biomasa fue de 0.12 g/m² y una densidad de 0.0008 ind/m².

En la segunda colecta los valores fueron de 0.17 g/m² y 0.027 ind/m².

En la siguiente colecta estos valores fueron de 0.08 g/m² y 0.017 ind/m².

En la cuarta colecta la biomasa fue de 0.01 g/m² densidad de 0.005 ind/m².

Finalmente, la biomasa para todo el periodo de estudio fue de 0.409 g/m² y la densidad de 0.055.

Otras especies.

Para el resto de las especies que no fueron dominantes, (28 especies) se sumaron sus respectivas capturas y se estimó la biomasa y densidad en conjunto.

Durante la primera colecta se obtuvo una biomasa de 0.54 g/m² con una densidad de 0.035 ind/m².

En la segunda colecta la biomasa fue de 0.70 g/m² y la densidad de 0.041 ind/m².

En la tercer colecta los valores de biomasa y densidad fueron de 0.72 g/m² y 0.026 ind/m².

En la cuarta colecta se obtuvo una biomasa de 1.40 g/m² y una

densidad de 0.100 ind/m².

Finalmente, la biomasa y población para las cuatro colectas fue de 3.359 g/m² y 0.202 ind/m².

3.5.4 DISTRIBUCION DE TALLAS.

Arius melanopus

Las tallas mínima y máxima para esta especie fueron 27 y 235 mm, respectivamente (Fig. 4). A lo largo del estudio se detectaron juveniles y adultos, siendo los ejemplares de tallas entre 107 y 201 los más abundantes.

En la época de seca del 88, se presentaron dos grupos definidos; juveniles entre 72 y 102 mm y adultos entre 166 y 220 mm de talla. La población tuvo un rango de 46 a 215 mm con una media de 145.1 mm y desviación de 52.5 mm.

En la época de lluvias del 88 se presentó una distribución de tallas en un rango de 23 a 216 mm, con un promedio de 137.7 mm y desviación de 46.0 mm; la talla mínima fue de 33 mm y la máxima de 216 mm.

En el período de secas del 89 la población presentó un rango de 45 a 223 mm con un promedio de 139.6 y desviación de 52.0.

En el período de lluvias del 89 la población osciló en tallas entre 27 a 235 mm, con un promedio de 141.5 mm y un desviación de 48.3 mm. Se observaron dos grupos definidos; uno con tallas entre 37 y 56 mm y otro de 107 a 231 mm, con presencia de juveniles y adultos.

Diapterus rhombeus

Las tallas mínima y máxima para esta especie fueron de 22 y 89 mm, respectivamente (Fig. 5). A lo largo del estudio se detectaron principalmente tallas correspondientes a organismos juveniles

En la época de seca del 88, el rango de tallas fue de 27 a 77 mm, con una talla promedio de 42.9 mm. Para la misma época climática pero del 89, el rango de tallas fue de 37 a 89 mm, con un promedio de 59.8 mm.

Durante las épocas de seca del 88 y 89, la población mostró un rango de 22 a 92 mm, con un promedio de 55.3 mm, para el primer año y un rango de 44 a 77 mm con un promedio de 56.6 mm para el último.

Ambas distribuciones son similares, con la diferencia que en el 88 se presentó un grupo numeroso en las tallas entre 22 y 26 mm y en el 89, la talla entre 52 y 61 mm fue mas numerosa que en año anterior.

Bairdiella chrysourea

Las tallas mínima y máxima para esta especie fueron de 33 a 182 mm, respectivamente (Fig. 6).

En las épocas de seca estuvo pobremente representada, con tallas promedio de 91.5 y 105.9 mm para los años 88 y 89, respectivamente.

Para los períodos de lluvia la población mostro un rango amplio, desde 33 mm hasta 102 mm, con promedios de 79.0 y 78.2 para 1988 y 1989 respectivamente.

Bairdiella ronchus

Las tallas mínimas y máximas para esta especie fueron de 19 y 202 mm, respectivamente (Fig. 7).

Las poblaciones de B. ronchus no fueron muy numerosas en los diferentes períodos climáticos, por lo que los histogramas muestran pocos individuos distribuidos en un rango amplio de tallas.

Para las épocas de lluvia en ambos años, la distribución es amplia y se observan grupos entre los 18 y 202 mm. Para las épocas de seca las tallas se distribuyeron entre los 108 y los 202 mm.

Micropogonias undulatus

Para esta especie, la talla mínima fue de 38 mm y la máxima de 137 mm (Fig. 8).

En las época de seca las tallas promedio fueron de 113.0 y 80.3 mm para los años 1988 y 1989, respectivamente; para los períodos de lluvia los promedios fueron de 84.8 y 93.4 mm para los mismos años.

	SECA 88				LLUVIA 88				SECA 89				LLUVIA 89			
	SITIOS DE MUESTREO															
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Arius melanopus</i>	0.33	3.41	4.45	6.31	0.30	10.80	21.18	5.18	0.00	0.01	3.12	0.17	3.41	18.83	0.00	21.46
<i>Diapterus rhombus</i>	0.4	0.00	0.00	0.8	0.09	0.41	0.66	0.26	0.00	0.20	0.19	0.00	0.20	1.67	0.00	0.17
<i>Bairdiella chrysoura</i>	0.04	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	4.70	0.00	0.00	0.00	0.00	3.39	4.94	3.03	0.00	0.51
<i>Bairdiella ronchus</i>	0.78	0.00	0.00	0.00	1.30	1.55	0.00	0.00	0.97	0.00	0.83	0.96	2.48	0.22	0.00	0.66
<i>Micropogonias undulatus</i>	0.00	1.16	0.00	2.02	0.00	0.00	1.85	0.00	0.04	0.00	0.00	0.87	0.00	0.23	0.00	0.13
Otras	1.22	2.38	0.37	2.01	0.27	0.00	1.65	5.79	3.33	0.85	0.24	3.53	9.46	1.52	2.24	2.27
	2.41	7.25	4.82	10.42	1.96	12.76	30.04	11.23	4.34	1.06	4.38	8.92	20.49	25.5	2.24	25.70

**TABLA 17. CAPUE (kg / h), CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE LAS ESPECIES
COLECTADAS EN EL SISTEMA CANDELARIA-PANLAU.**

	SECA 88				LLUVIA 88				SECA 89				LLUVIA 89				
	SITIOS DE MUESTREO																
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
<i>Arius melanopus</i>	0.031	0.310	0.410	0.580	0.030	0.990	1.950	0.480	0.000	0.002	0.290	0.020	0.270	1.730	0.000	1.970	0.000
<i>Diapterus rhombus</i>	0.004	0.000	0.000	0.008	0.033	0.037	0.060	0.024	0.000	0.018	0.018	0.000	0.019	0.151	0.000	0.006	0.000
<i>Bairdiella chrysoara</i>	0.004	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.410	0.000	0.000	0.000	0.000	0.037	0.446	0.274	0.000	0.047	0.000
<i>Bairdiella ronchus</i>	0.071	0.000	0.000	0.000	0.118	0.140	0.000	0.000	0.088	0.000	0.076	0.087	0.257	0.020	0.000	0.060	0.000
<i>Micropogonias undulatus</i>	0.000	0.105	0.000	0.018	0.000	0.000	0.167	0.000	0.004	0.000	0.000	0.079	0.002	0.021	0.000	0.012	0.000
Otras	0.111	0.215	0.034	0.182	0.025	0.000	0.150	0.524	0.301	0.077	0.022	0.019	0.854	1.138	0.202	0.205	0.000
	0.216	0.657	0.444	0.788	0.206	1.167	2.748	1.028	0.393	0.097	0.0406	0.812	1.849	2.335	0.202	2.302	0.000

TABLA 18. BIOMASA (g / m²), DE LAS ESPECIES COLECTADAS EN EL SISTEMA CANDELARIA-PANLAU

	SECA 88				LLUVIA 88				SECA 89				LLUVIA 89				
	SITIOS DE MUESTREO																
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
<i>Arius melanopus</i> :	0.001	0.018	0.006	0.010	0.003	0.042	0.638	0.014	0.000	0.002	0.007	0.002	0.009	0.062	0.000	0.057	0.294
<i>Diapterus rhombeus</i>	0.002	0.000	0.000	0.004	0.026	0.015	0.008	0.004	0.000	0.009	0.007	0.000	0.006	0.049	0.000	0.003	0.127
<i>Bairdiella chrysoura</i>	0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.049	0.051	0.000	0.008	0.195
<i>Bairdiella ronchus</i>	0.002	0.000	0.000	0.000	0.010	0.009	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.002	0.009	0.003	0.000	0.003	0.037
<i>Micropogonias undulatus</i>	0.000	0.006	0.000	0.002	0.000	0.000	0.029	0.000	0.001	0.000	0.000	0.016	0.001	0.003	0.000	0.001	0.055
Otras:	0.014	0.012	0.002	0.007/0	0.010	0.001	0.014	0.016	0.003	0.006	0.004	0.013	0.074	0.020	0.003	0.003	0.202
	0.020	0.039	0.008	0.023	0.049	0.067	0.751	0.034	0.005	0.017	0.014	0.053	0.148	0.188	0.003	0.075	

TABLA 19. DENSIDAD, (ind/m²) DE LAS ESPECIES COLECTADAS EN EL SISTEMA CANDELARIA-PANLAU

ESPECIE	SECA 88	LLUVIA 88	SECA 89	LLUVIA 89
<i>Arius melanopus</i>	3.630	9.368	0.830	10.929
<i>Diapterus rhombeus</i>	0.031	0.359	0.100	0.515
<i>Bairdiella chrysoura</i>	0.196	0.716	0.694	0.427
<i>Bairdiella ronchus</i>	0.086	1.176	2.122	0.849
<i>Micropogonias undulatus</i>	0.798	0.463	0.092	0.229
Otras	1.501	1.934	1.992	3.877

TABLA 20. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO PROMEDIO POR EPOCA CLIMATICA (kg/h).

ESPECIE	SECA 88	LLUVIA 88	SECA 89	LLUVIA 89
<i>Arius melanopus</i>	1.33	3.45	0.31	3.97
<i>Diapterus rhombeus</i>	0.01	0.15	0.04	0.16
<i>Bairdiella chrysoura</i>	0.03	0.41	0.31	0.77
<i>Bairdiella ronchus</i>	0.07	0.26	0.25	0.34
<i>Micropogonias undulatus</i>	0.12	0.17	0.08	0.04
Otras	0.54	0.70	0.72	1.40
	2.11	5.15	1.71	6.69

TABLA 21. BIOMASA POR ESPECIE Y EPOCA CLIMATICA (g/m).

ESPECIE	SECA 88	LLUVIA 88	SECA 89	LLUVIA 89
<i>Arius melanopus</i>	0.035	0.697	0.011	0.128
<i>Diapterus rhombeus</i>	0.006	0.053	0.011	0.058
<i>Bairdiella chrysoura</i>	0.004	0.064	0.020	0.108
<i>Bairdiella ronchus</i>	0.002	0.019	0.004	0.015
<i>Micropogonias undulatus</i>	0.008	0.027	0.017	0.005
Otras	0.036	0.041	0.026	0.100
	0.089	0.325	0.087	0.408

TABLA 22. DENSIDAD POR ESPECIE Y EPOCA CLIMATICA (ind/m).

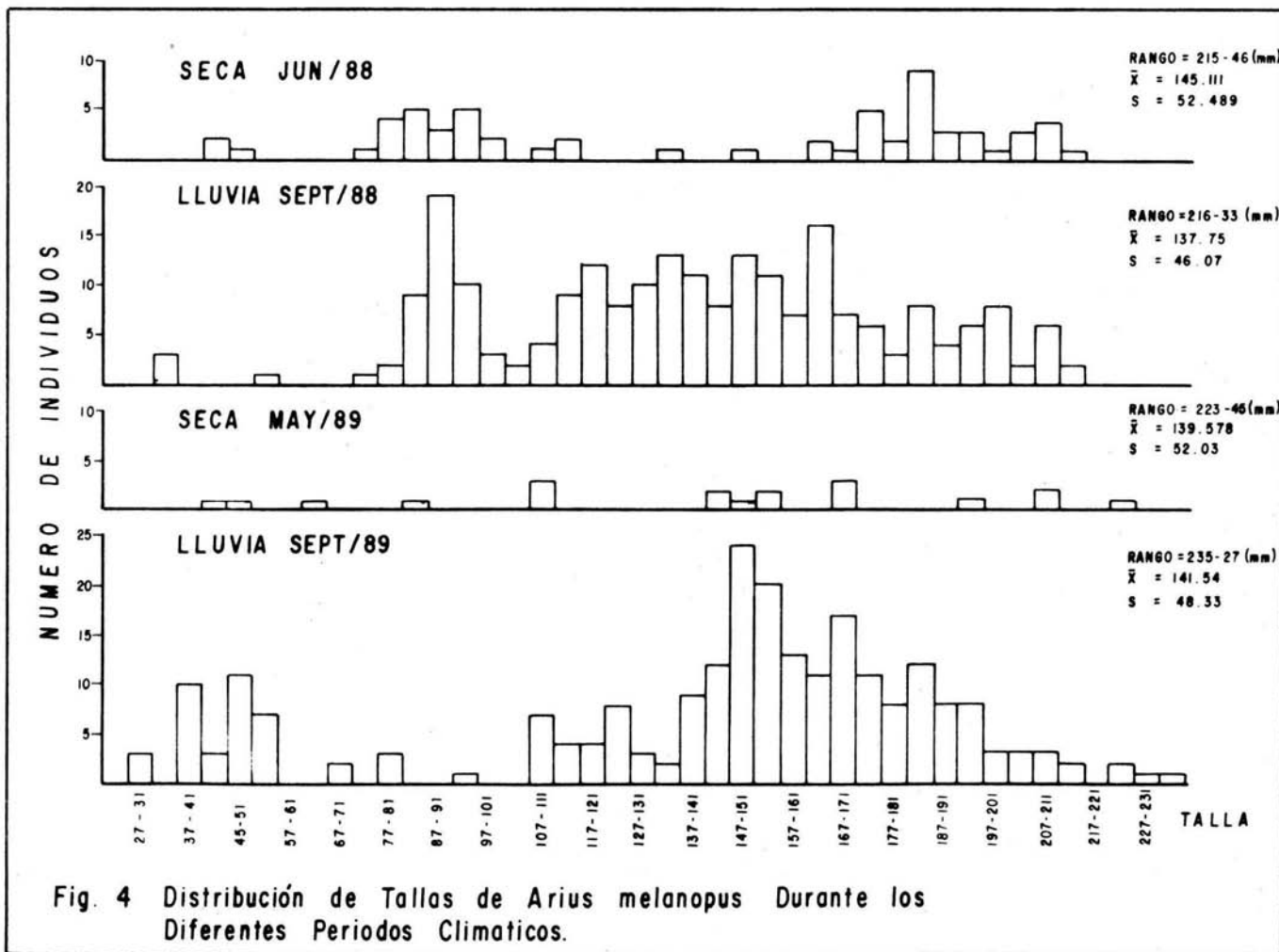


Fig. 4 Distribución de Tallas de *Arius melanopus* Durante los Diferentes Periodos Climaticos.

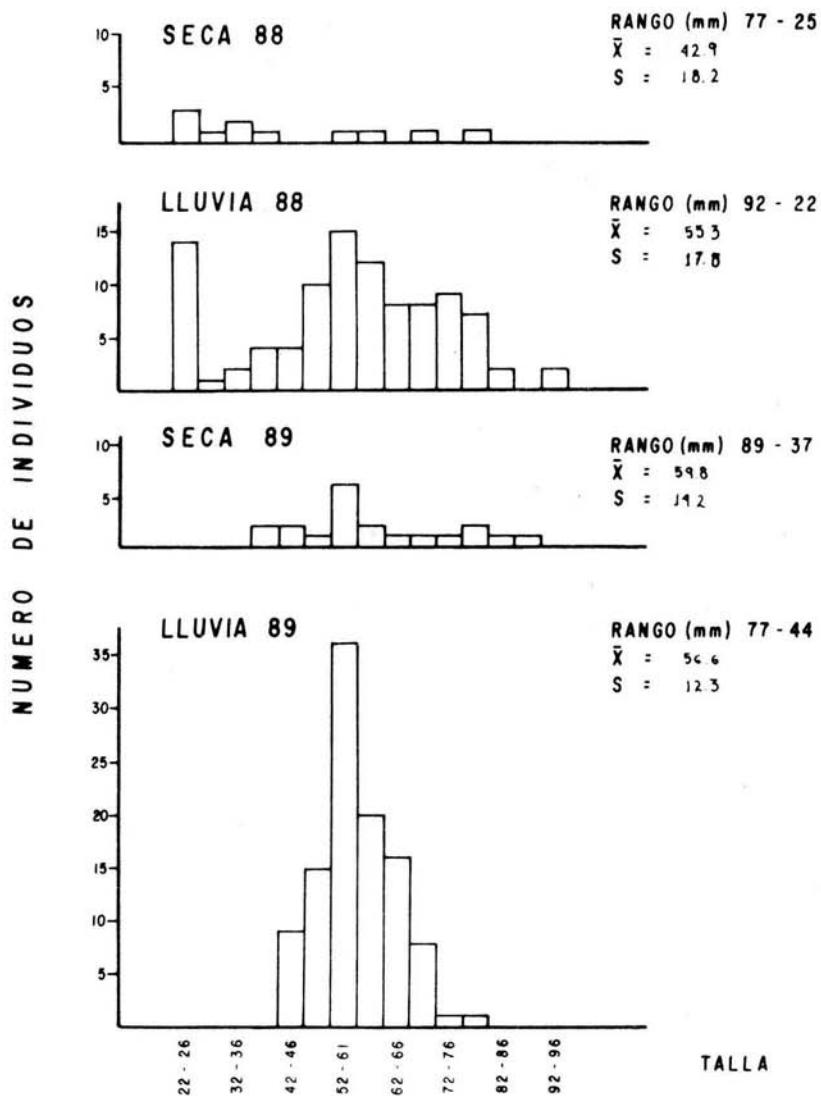


Fig. 5 Distribución de Tallas de *Diapterus rhombeus* Durante los Diferentes Periodos Climaticos.

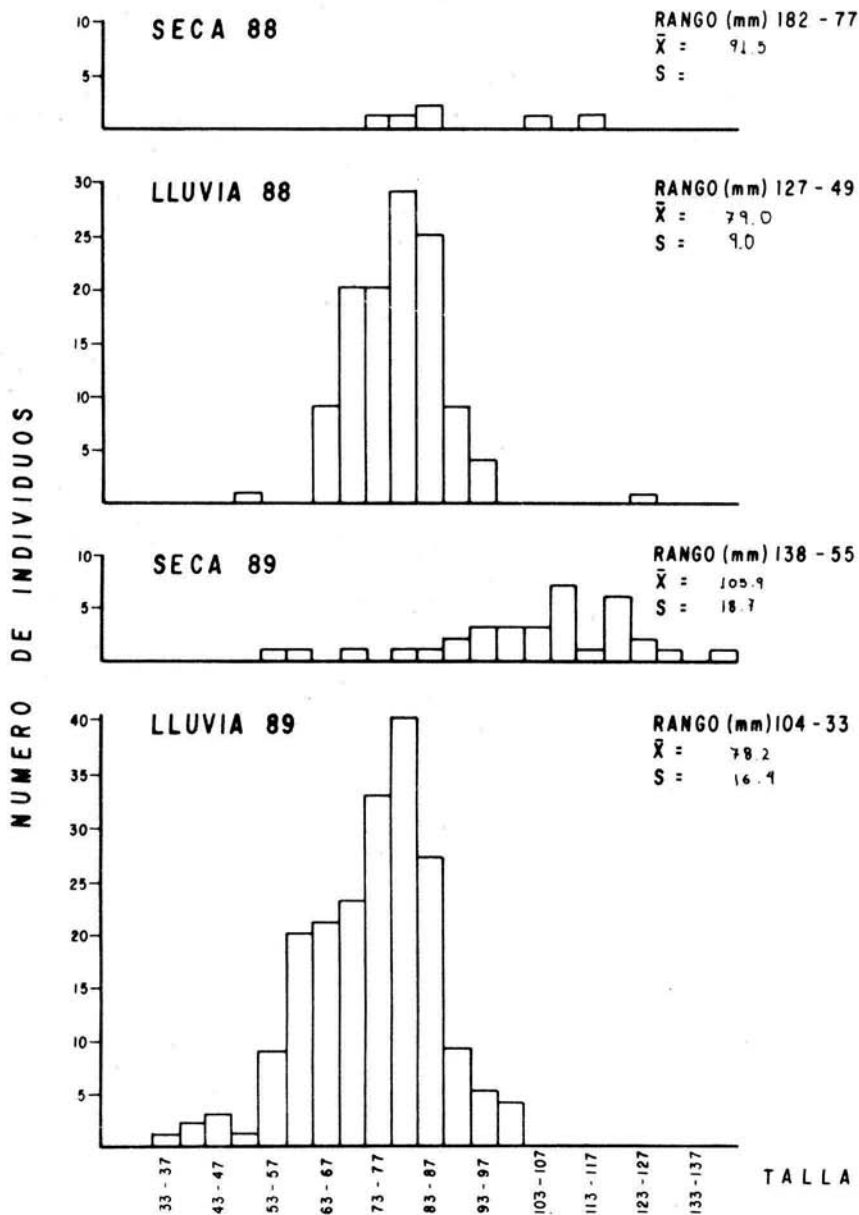


Fig. 6 Distribución de Tallas de *Bairdiella chrysoura* Durante los Diferentes Periodos Climaticos.

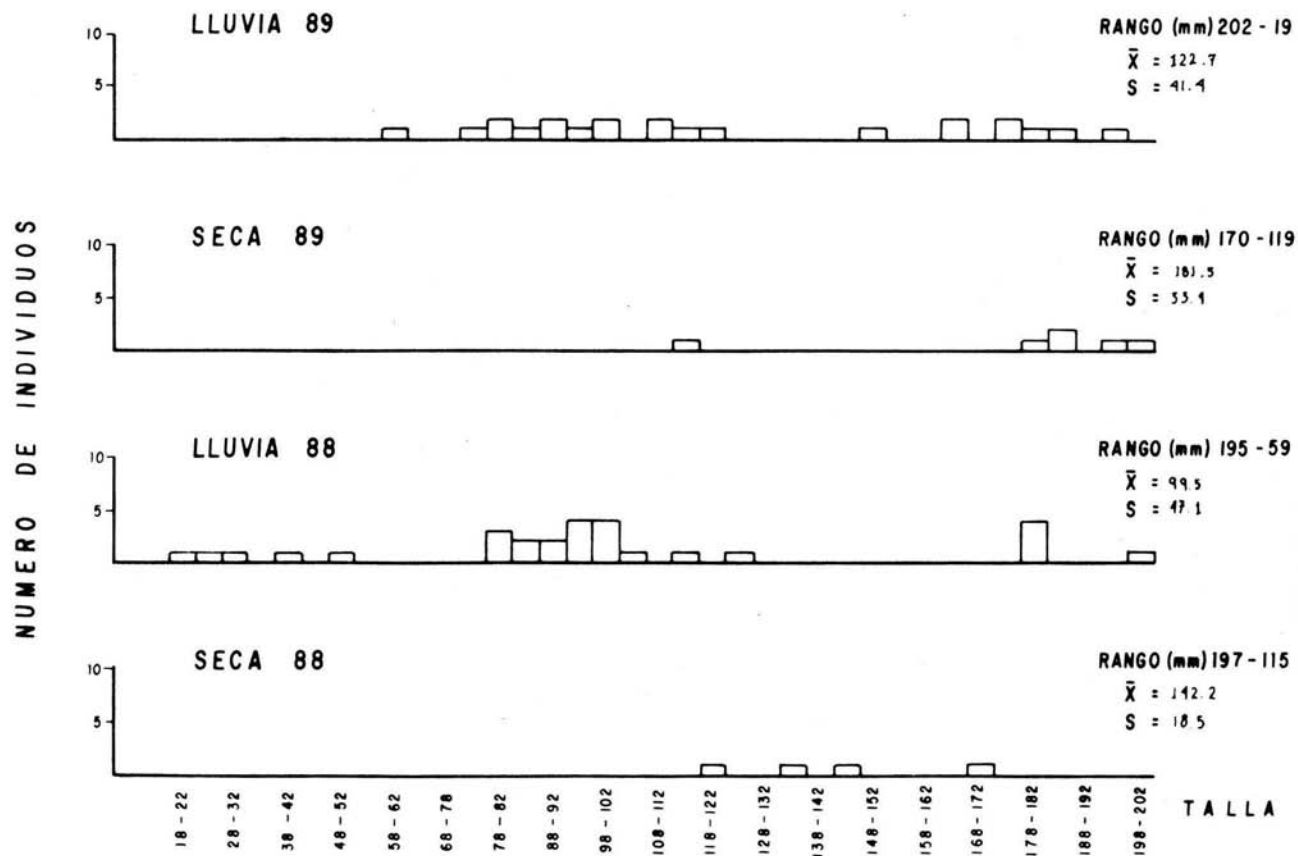


Fig. 7 Distribución de Tallas de Bairdiella ronchus Durante los Diferentes Periodos Climaticos.

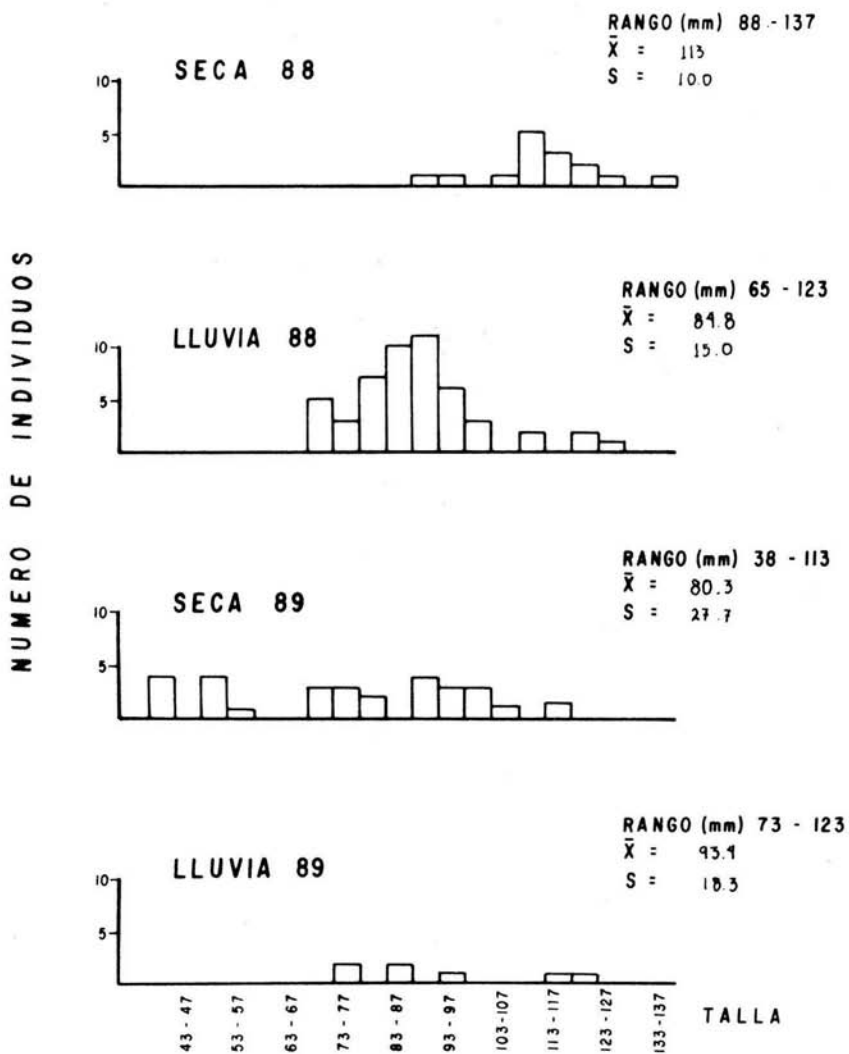


Fig. 8 Distribución de Tallas de *Micropogonias undulatus* Durante los Diferentes Periodos Climaticos.

VII. - DISCUSION.

1. EL HABITAT.

Uno de los rasgos más importantes del sistema Candelaria-Panlau, es el fuerte gradiente semipermanente de salinidad y transparencia causado por el patrón de circulación, la descarga de los ríos Candelaria y Mamantel y la influencia de la Laguna de Términos; esto permite al igual que en el sistema antes mencionado, una diversidad de subsistemas o habitats estuarinos.

Otros rasgos importantes son: la presencia de bosques de manglar que rodean la laguna y la vegetación acuática sumergida y libre flotadora; Los primeros aportan cantidades significativas de materia orgánica al sistema, la cual es el sostén directo de una amplia variedad de organismos e indirectamente de otros (Amezcuea-Linares y Yáñez-Arancibia, 1980).

2. FACTORES FISICO-QUIMICOS.

2.1. SALINIDAD.

La variación espacial de la salinidad en el sistema Candelaria-Panlau, presenta un gradiente que va desde ambientes casi marinos en la parte oeste, a condiciones dulceacuícolas en la parte este; por lo que los valores más elevados se registraron en el sitio de colecta CP-1, ubicada en Boca de Fargos y los

más bajos en los sitios CP-3 y CP-4 correspondientes a la desembocadura de los ríos Candelaria y Mamantel respectivamente; en el sitio de colecta CP-2 localizada en la cuenca central del sistema, se obtuvieron salinidades mas cercanas al promedio para cada época climática; lo que indica que ésta es una área de transición entre los ambientes con influencia marina y los dulceacuícolas (Fig. 9).

Este mismo comportamiento espacial del parámetro se presenta tanto en períodos de seca como en lluvias; sin embargo, la variación es más amplia en el primer período ya que se registraron valores que oscilaron entre 33.0 y 4.0 o/oo, a diferencia de las épocas de lluvias que oscilaron entre 22.5 y 0.36 o/oo.

La oscilación temporal de la salinidad manifestó una marcada estacionalidad; ésta fue mayor en secas y menor en lluvias (Fig.10).

El comportamiento espacial de la salinidad en el sistema Candelaria-Panlau, está influenciado por las descargas fluviales y la hidrología de la Laguna de Términos; ésta última está conectada al mar por dos bocas: la de Puerto Real y la del Carmen; por la primera la laguna recibe aporte de agua marina de alta salinidad y transparencia y por acción de los vientos del este, la corriente litoral y la descarga de los ríos se genera un fuerte flujo de agua de este a oeste (Bjorn Kjerfve et al. 1988 y Mancilla y Vargas 1980) y con un flujo neto de descarga a través de la boca del Carmen.

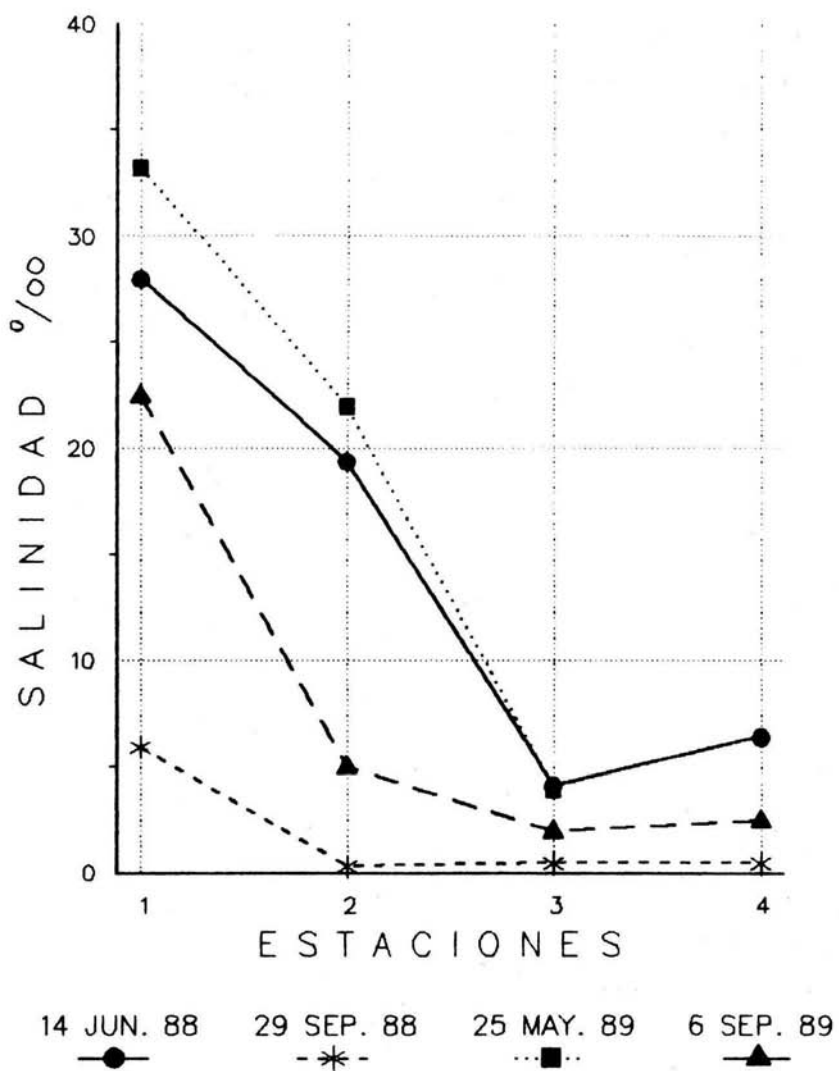


FIGURA 09 VARIACION ESTACIONAL DE LA SALINIDAD EN LAS DIFERENTES EPOCAS CLIMATICAS.

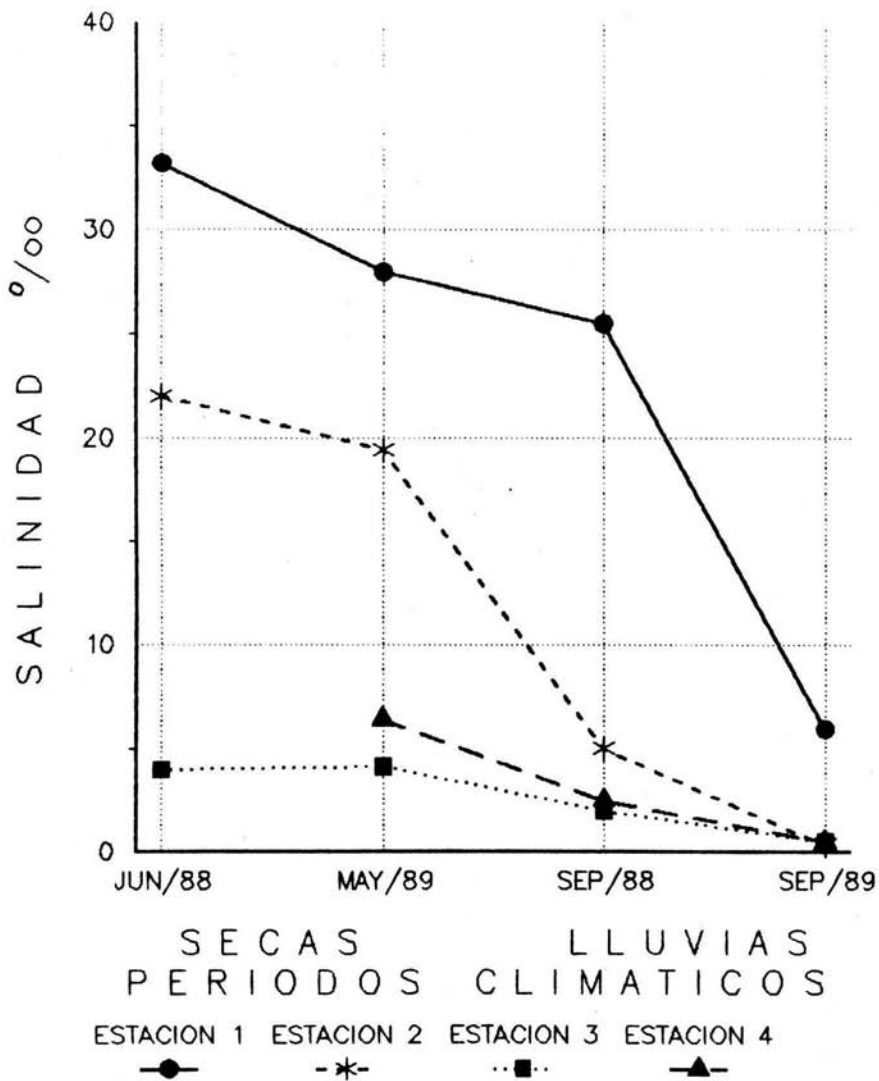


FIGURA 10 COMPORTAMIENTO DE LA SALINIDAD EN LOS PERIODOS DE SECAS Y LLUVIAS 88/89

Debido a este patrón de circulación se presenta un gradiente semipermanente de salinidad y transparencia (Lara-Dominguez et al 1981), que genera diferentes subsistemas ecológicos como son: El sector norte de la laguna que presenta una persistente influencia marina con valores elevados de salinidad y transparencia; la cuenca central que es una zona de transición entre las condiciones marinas del sector noreste hasta salobres de los sectores sur y oeste, con un gradiente de aguas marinas a dulces; el área de los sistemas fluvio-lagunares localizada en los sectores sur y oeste, caracterizándose por presentar los valores más bajos de salinidad y transparencia; la boca del Carmen que recibe agua dulce de los sistemas fluvio-lagunares, aguas marinas del Golfo de México y salobres de la laguna; y la boca de Puerto Real al este de la laguna, con características predominantemente marinas.

Debido a la ubicación que guarda la Laguna Panlau con respecto a la de Términos, y en especial a la zona de mayor influencia marina, el comportamiento de ésta última se ve reflejado en el sistema Candelaria-Panlau; provocando en la época de secas que la salinidad se mantenga elevada en relación a otros periodos climáticos y se genere un gradiente de transparencia y salinidad que disminuye desde la Boca de Fargos a la desembocadura de los ríos.

El valor promedio anual es ligeramente más bajo que en la

Laguna de Términos, debido al aporte directo de agua dulce de los ríos.

En la época de lluvia, la salinidad es afectada por la elevada precipitación que incrementa el aporte de agua dulce a través de los ríos, principalmente el Candelaria por la extensa cuenca que drena y el Mamantel, que confluyen a la Laguna Panlau; esto provoca que la salinidad disminuya y que grandes volúmenes de agua fluyan en sentido este-oeste, favorecidas por los intensos vientos de estos meses, e influyen en la Laguna de Términos a través de la Boca de Pargos.

Sin embargo, aunque la salinidad se comportó de acuerdo a los períodos climáticos y en concordancia a lo que reportan diversos trabajos, en el período de seca del 88 se registraron los valores más bajos, con un promedio para todo el sistema de 2.89 o/oo y una variación de 5.9 a 0.36 o/oo; asimismo, la salinidad promedio en superficie y fondo difiere en 2.0 o/oo, es decir, que en septiembre del 88 fue más marcada la influencia dulceacuícola. Es importante mencionar que en trabajos anteriores no se han reportado valores promedio tan bajos como éste.

Este comportamiento probablemente fue debido a que en este mes se presentó el huracán Gilberto, que azotó la Península de Yucatán desde el día quince del mismo mes, perturbando la región con vientos violentos.

Aunque dicho fenómeno no afectó directamente la región de la Laguna de Términos, debido a su magnitud alteró las

condiciones ambientales de ésta, reflejándose en un incremento de vientos, además, el fenómeno coincidió con período de marea alta, lo que constituyó un factor más de afectación.

2.2 TEMPERATURA.

La temperatura mostró una gran estabilidad anual con un rango de 27.5 a 30.7 °C, esta fue ligeramente elevada en los períodos de lluvia y no se observó una alteración significativa en cuanto al fenómeno meteorológico de septiembre 88 (Fig. 11).

En cuanto al comportamiento estacional, se observó que los valores en CP-4 fueron ligeramente mas elevados con respecto a los demás sitios de muestreo y en CP-2 se registraron los valores mas bajos (Fig. 12).

2.3 OXIGENO DISUELTO.

Amezcuca-Linarez y Yáñez Arancibia (1980) reportan para el sistema Candelaria-Panlau, que los valores más bajos de oxígeno se registran a fines del período de secas y principios del período de lluvias, y el máximo valor ocurre en plena época de lluvias, esto se atribuye a la acción de los vientos y a la turbulencia causada por los ríos en estos meses. Sin embargo, en el período de lluvias del 88 esto no se reflejó, y los valores de oxígeno se mantuvieron bajos, esto se atribuye al elevado aporte de terrigenos y materia orgánica aportado por el arrastre de los ríos Candelaria y Mamantel, como

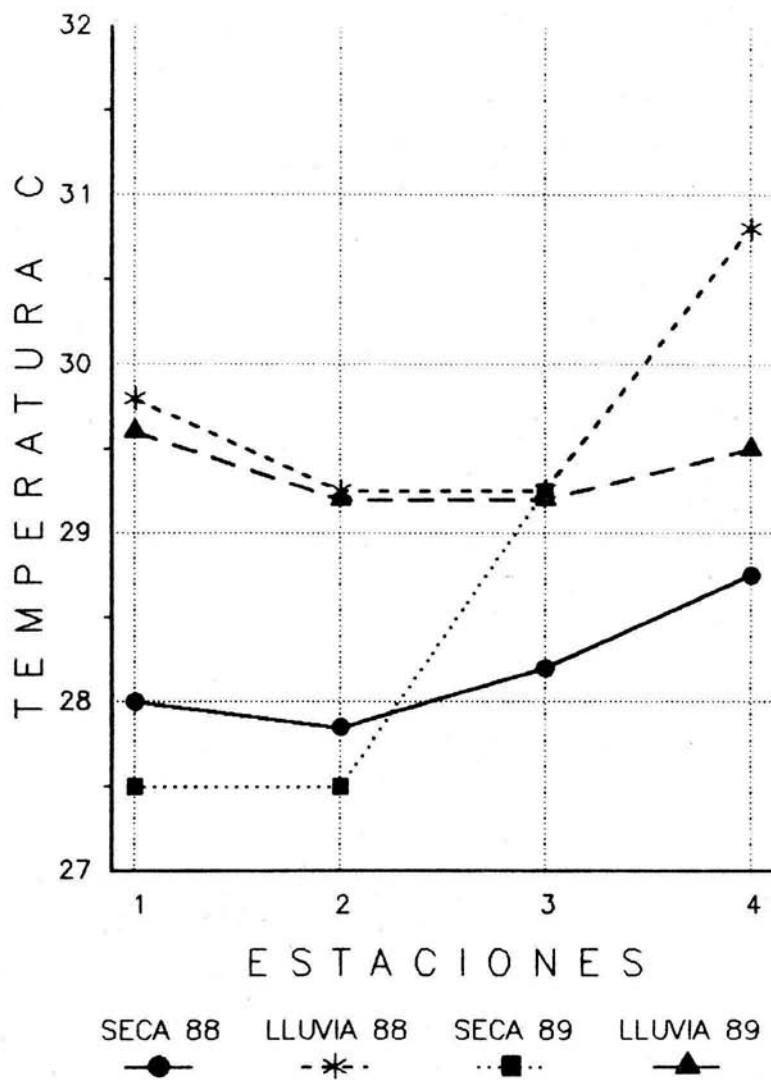


FIGURA 11 COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA EN LAS EPOCAS DE SECAS Y LLUVIAS 88/89

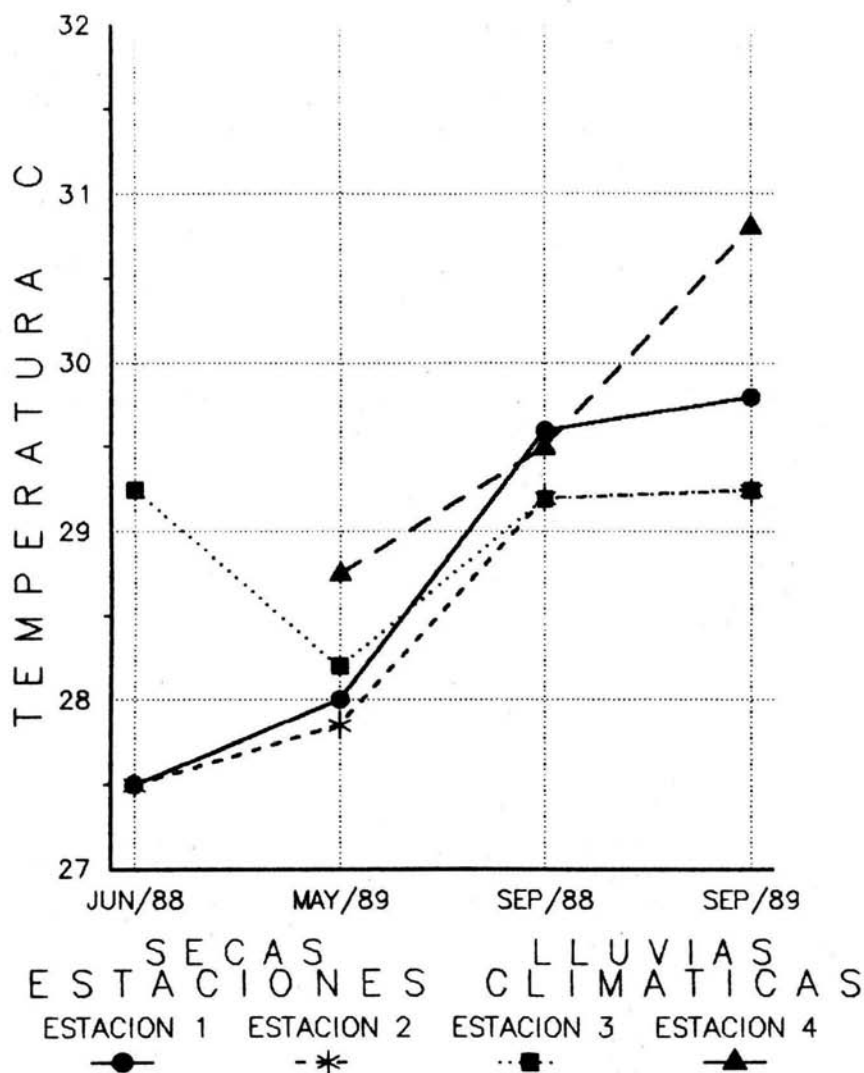


FIGURA 12 COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA EN CADA ESTACION DURANTE LAS DIFERENTES EPOCAS CLIMATICAS

consecuencia de las intensas lluvias provocadas por el huracán Gilberto, lo que abatió los niveles de oxígeno disuelto (Fig. 13).

En cuanto a los valores de oxígeno disuelto en los sitios de muestreo, estos fueron sensiblemente mas bajos en CP-4; en los demás sitios, el oxígeno disuelto se mantuvo en un margen estrecho de variación (Fig. 14).

2.3 TRANSPARENCIA.

La acción del Gilberto se vió reflejada también en la transparencia del sistema; Amezcua-Linarez y Yáñez-Arancibia (1980), reportan para la Laguna Panlau valores de transparencia de 44.3 y 40.3 % para lluvias y secas respectivamente, ésto coincide con los valores encontrados en este estudio a excepción de septiembre 88, cuando la transparencia promedio fue de 28.8 %, debido también a la elevada cantidad de material en suspensión como consecuencia de los terrígenos aportados por la avenida de los ríos.

En la figura 15 se aprecia la variación de la transparencia para los diferentes períodos climáticos. Espacialmente, no existe una marcada variación de la transparencia a excepción del sitio de muestreo CP-4 (Fig. 16).

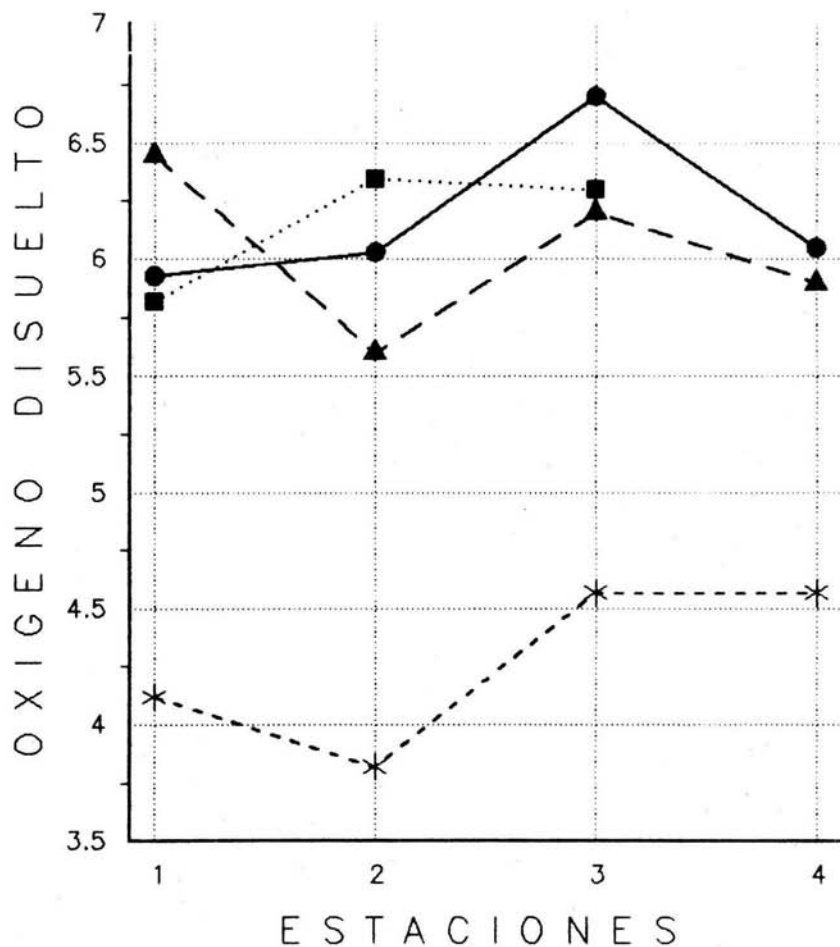
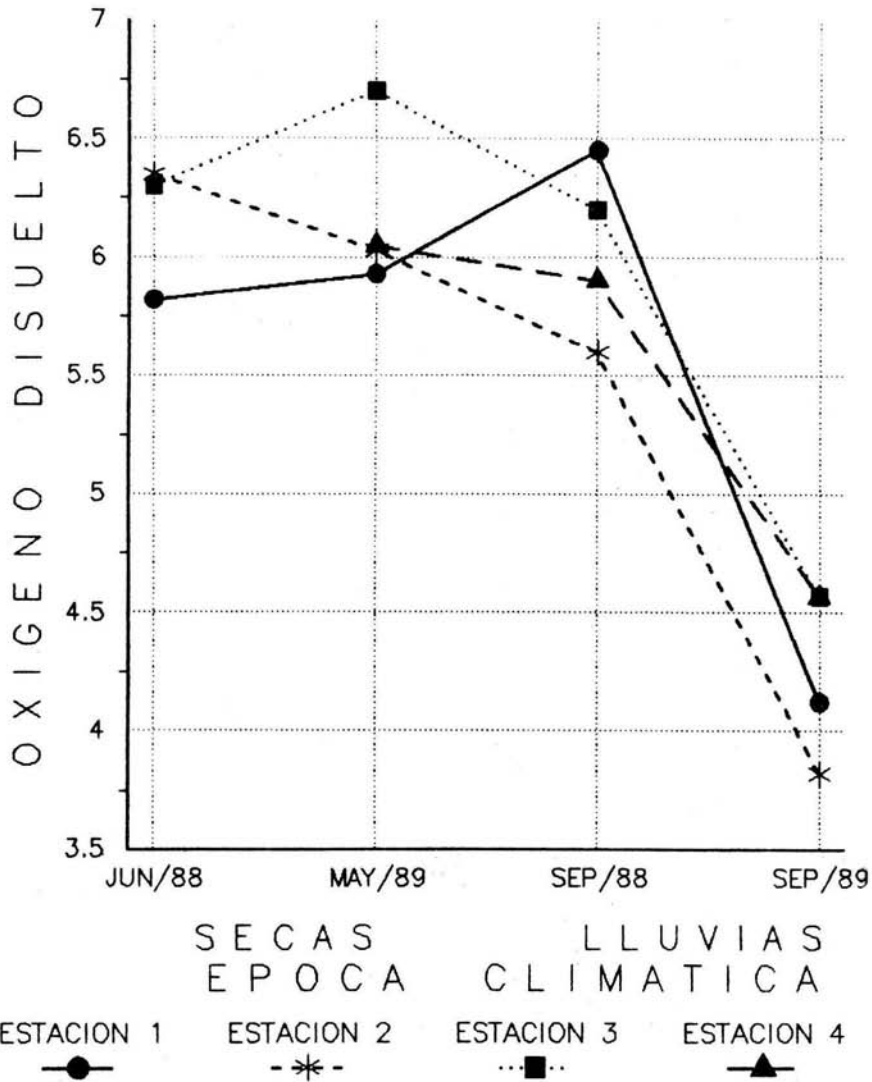


FIGURA 13 VARIACION ESTACIONAL DEL OXIGENO DISUELTTO DURANTE LAS EPOCAS CLIMATICAS



**FIGURA 14 VARIACION DEL OXIGENO DISUELTO
EN LOS PERIODOS DE SECAS Y LLUVIAS**

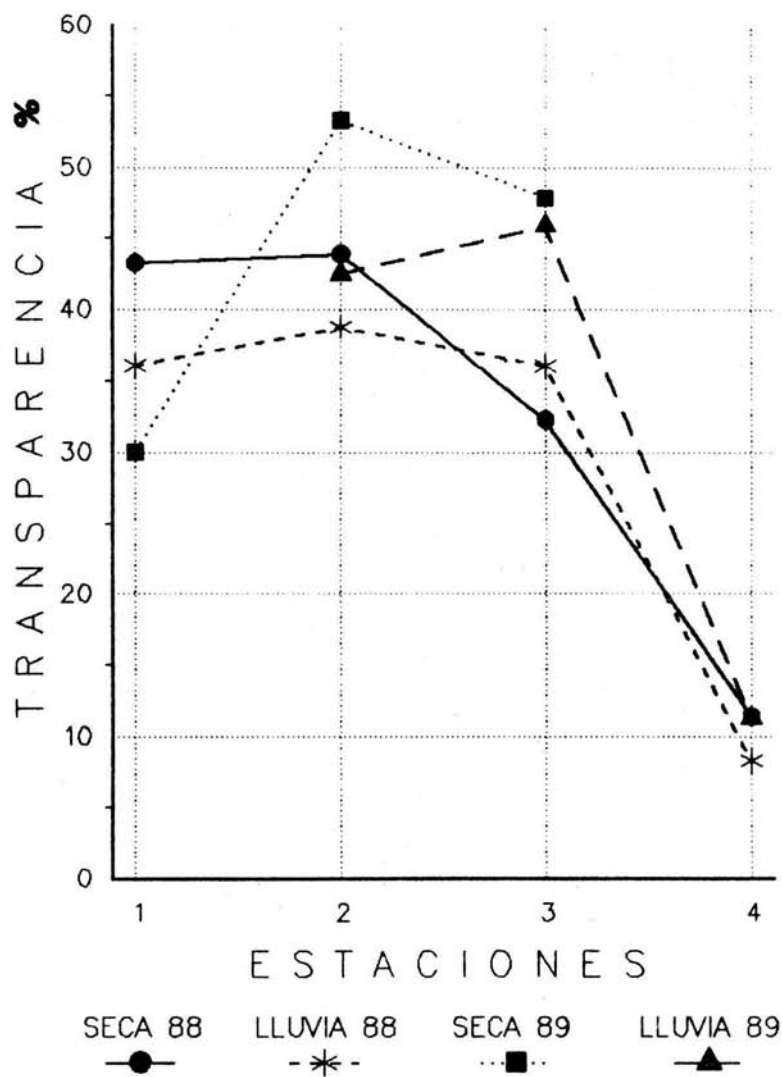
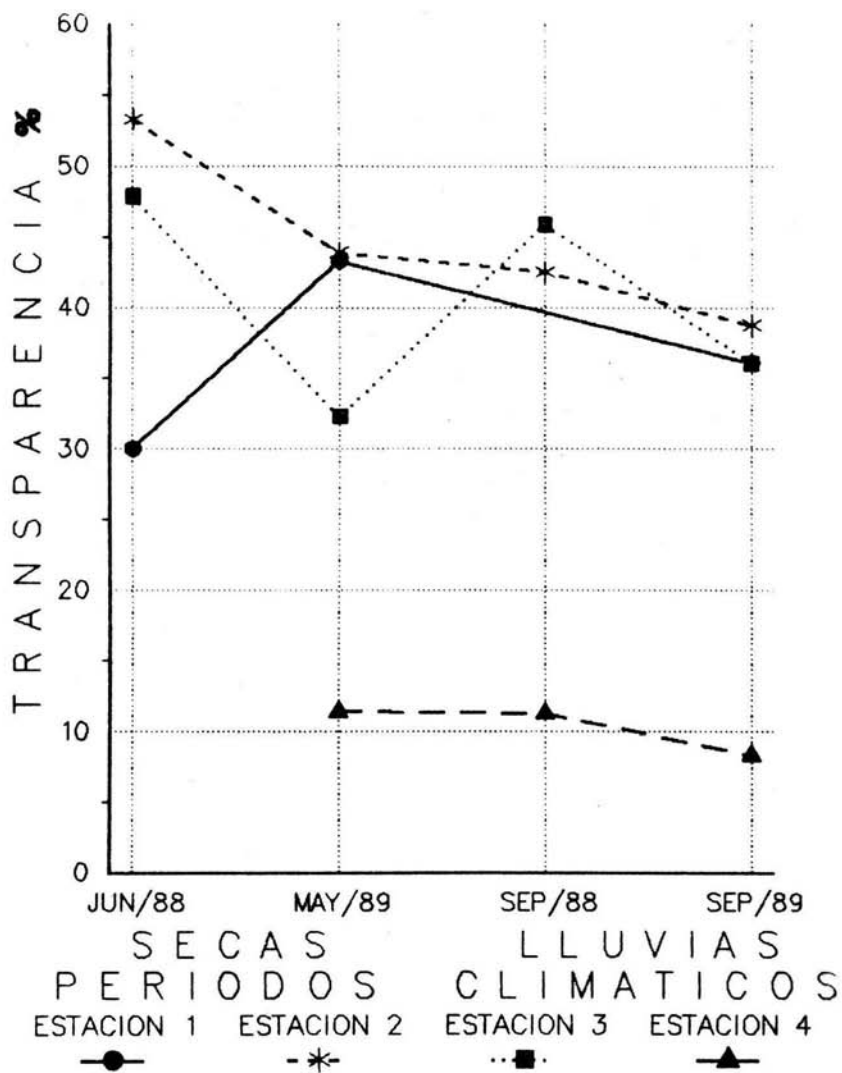


FIGURA 15 VARIACION ESTACIONAL DEL % DE TRANSPARENCIA EN SECAS Y LLUVIAS 88/89



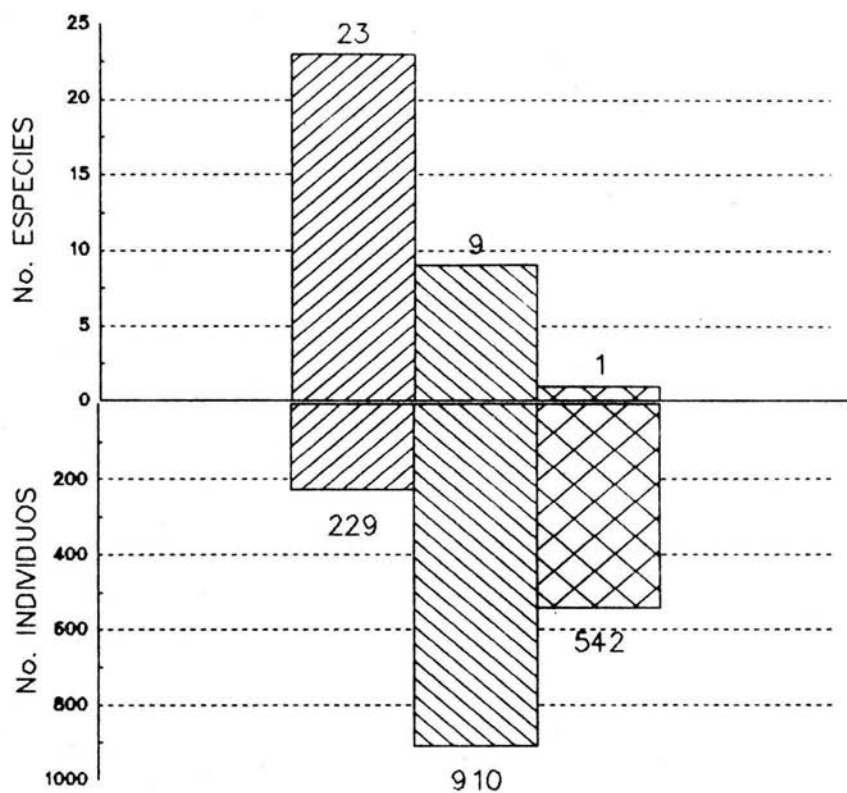
**FIGURA 16 VARIACION DEL % DE TRANSPARENCIA PARA
LOS PERIODOS DE SECAS Y LLUVIAS 88/89**

3. ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD.

En general, considerando las diferentes épocas climáticas en el período 88/89, el componente comunitario mas abundante en especies fue el de visitantes ocasionales; sin embargo, los visitantes cíclicos estuvieron mejor representados por el número de individuos (Fig. 17), éstos se agruparon en 9 especies, de las cuales 4 fueron consumidores de primer orden, 4 de segundo orden y 1 de tercer orden; en cuanto a los visitantes ocasionales, de las 23 especies registradas, 8 fueron consumidores de primer orden, 9 de segundo orden y 6 de tercer orden.

El componente residente permanente estuvo representado por consumidores de segundo orden, compuesto por una sola especie. El grupo de consumidores de segundo orden fue el mejor representado tanto por el número de especies como por el de individuos (Fig. 18), y en general, se identificaron con los componentes comunitarios que utilizan los sistemas fluvio-lagunares como área de crianza y/o alimentación, por lo que puede ser probable que este grupo regule en forma significativa la estructura y función temporal y espacial de los componentes mencionados.

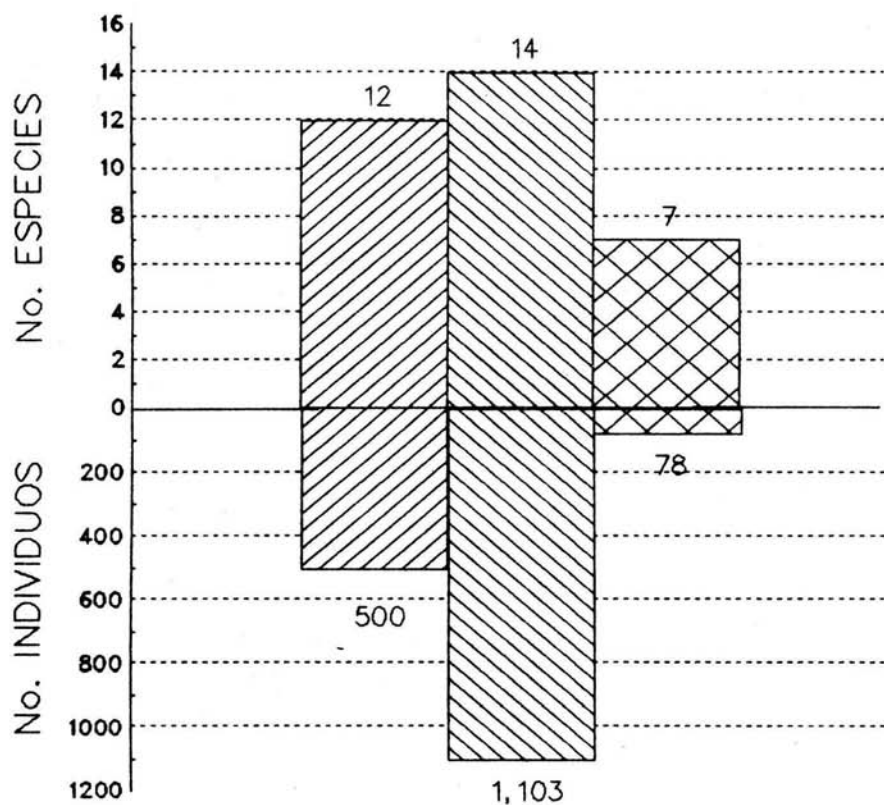
Para los períodos climáticos en particular, el panorama de los
Pag. 82






☒ VISITANTE OCASIONAL
 ☒ CRIANZA Y/O ALIMENTACION
 ☒ RESIDENTE PERMANENTE

**COMPONENTES COMUNITARIOS
 DEL SISTEMA FLUVIO - LAGUNAR
 CANDELARIA - PANLAU
 DURANTE LAS COLECTAS 88 Y 89**

FIG. No. 17

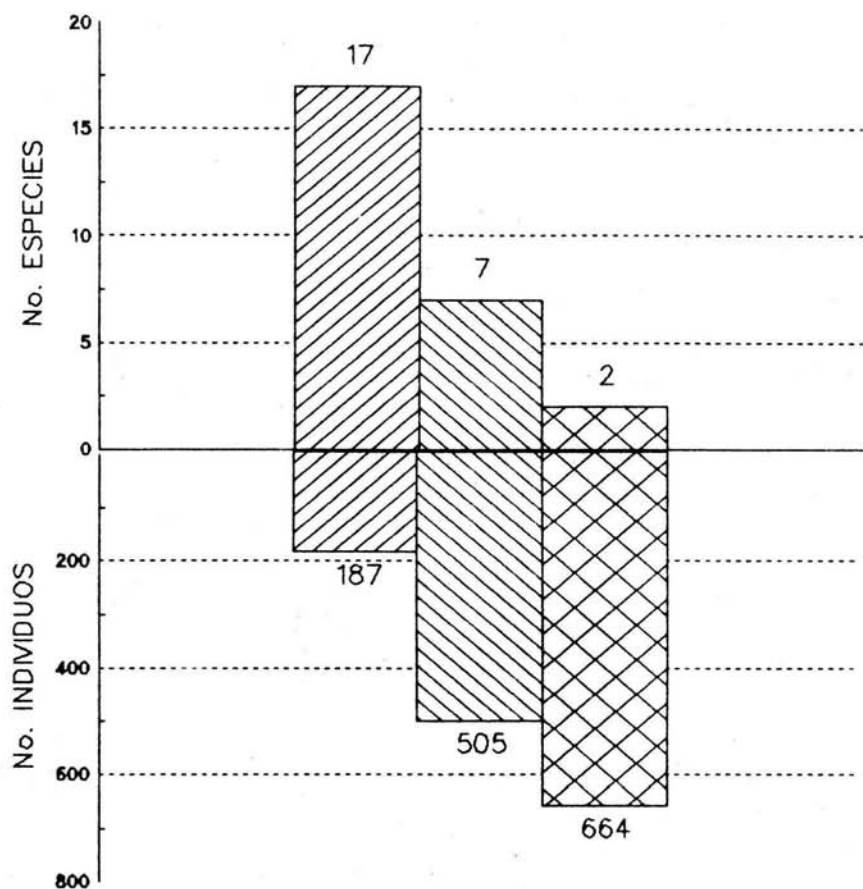


 PRIMER ORDEN
  SEGUNDO ORDEN
  TERCER ORDEN

**CATEGORIAS ICTOTROFICAS
 DEL SISTEMA FLUVIO - LAGUNAR
 CANDELARIA - PANLAU
 DURANTE LAS COLECTAS 88 Y 89**

FIG. No. 18

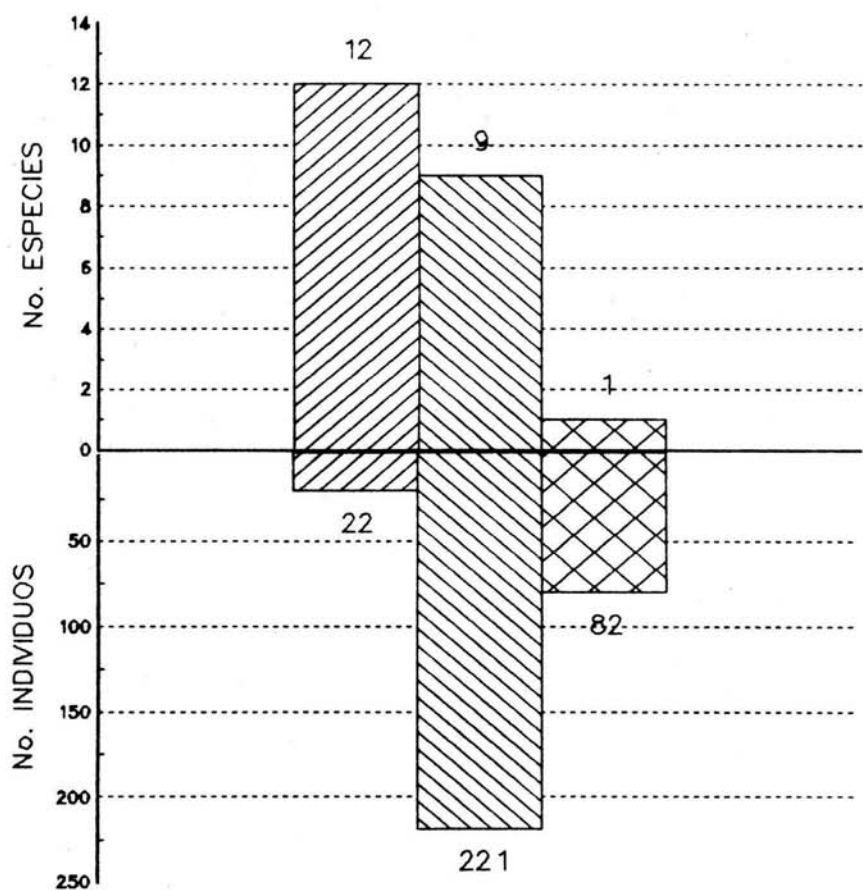
componentes comunitarios y categorías ictiotróficas que los conforman, cambian de un período a otro; debido tal vez a que la estructura de los consumidores, varía en el tiempo de acuerdo a los patrones ecológicos en juego: disponibilidad del alimento, estación del año, edad del organismo y localidad específica (Amezcua-Linares y Yáñez- Arancibia 1980); estos cambios se pueden apreciar en las figuras 19, 20, 21 y 22.



- ☐ VISITANTE OCASIONAL
- ▨ CRIANZA Y/O ALIMENTACION
- ▩ RESIDENTE PERMANENTE

**COMPONENTES COMUNITARIOS
 DEL SISTEMA FLUVIO - LAGUNAR
 CANDELARIA - PANLAU
 DURANTE EL PERIODO DE LLUVIAS 88 Y 89**

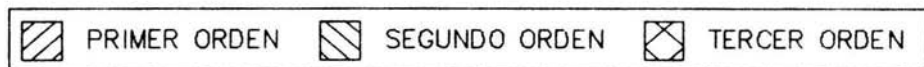
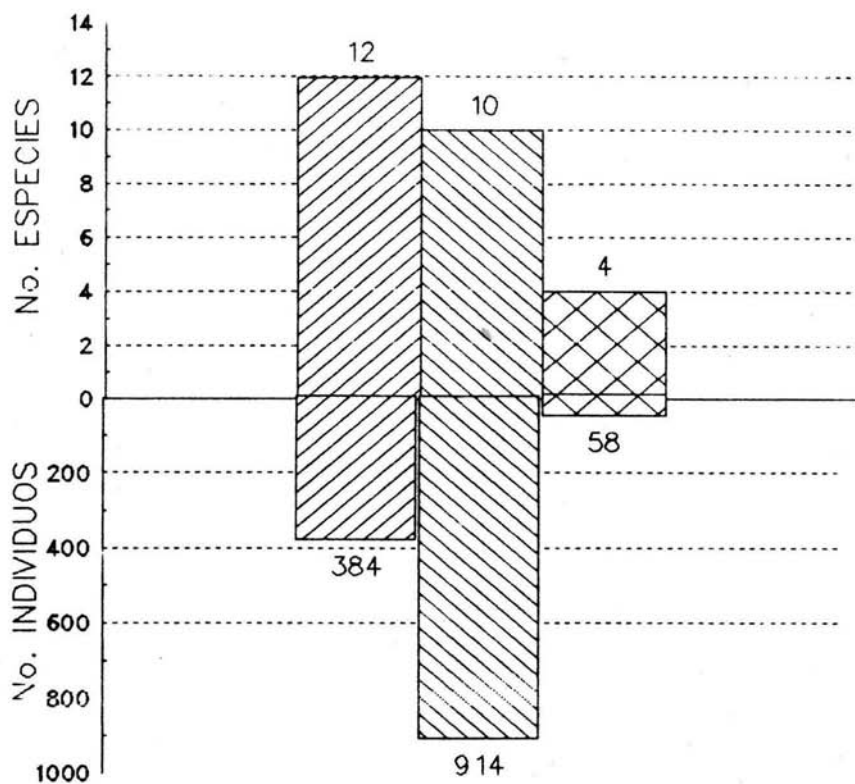
FIG. No. 19



□ VISITANTE OCASIONAL
 ▣ CRianza Y/O ALIMENTACION
 ▤ RESIDENTE PERMANENTE

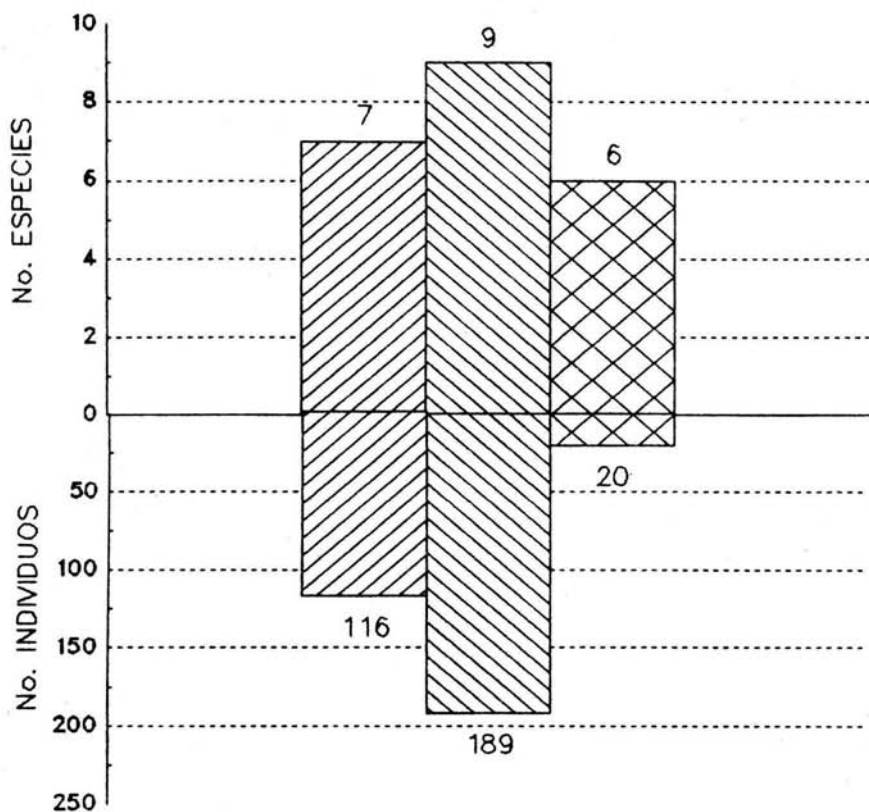
**COMPONENTES COMUNITARIOS
 DEL SISTEMA FLUVIO - LAGUNAR
 CANDELARIA - PANLAU
 DURANTE EL PERIODO DE SECAS 88 Y 89**




FIG. No. 20



CATEGORIAS ICTIOTROFICAS
DEL SISTEMA FLUVIO - LAGUNAR
CANDELARIA - PANLAU
DURANTE LOS PERIODOS DE LLUVIAS 88 Y 89

FIG. No. 21



 PRIMER ORDEN
  SEGUNDO ORDEN
  TERCER ORDEN

**CATEGORIAS ICTIOTROFICAS
 DEL SISTEMA FLUVIO - LAGUNAR
 CANDELARIA - PANLAU
 DURANTE LOS PERIODOS DE SECAS 88 Y 89**

FIG. No. 22

4. CARACTERISTICAS POBLACIONALES.

4.1 DISTRIBUCION, ABUNDANCIA Y TALLAS.

Arius melanopus.

Esta es la especie mejor representada en la laguna, tanto por la frecuencia, número de individuos y biomasa; fue la más abundante con respecto a las demás especies durante el periodo de estudio y se detectó una fluctuación en la densidad y biomasa para las diferentes épocas climáticas.

Reséndez (1981a), indica que esta especie tiene una elevada abundancia y amplia distribución en la Laguna de Términos encontrándose desde 0.90 a 3.50 m de profundidad; tanto en fondos fangosos como arenosos; Amezcua-Linarez y Yañez-Arancibia (1980), la consideran como un residente permanente con una frecuencia de 85 % y especie dominante para todo los subsistemas fluvio-lagunares en relación al número de individuos pero principalmente a la biomasa, lo que indica que es la especie más conspicua y más adaptada a ambientes estuarinos.

La distribución y abundancia de A. melanopus está influenciada por las condiciones ambientales, principalmente la salinidad, como por su ciclo migratorio (Lara-Dominguez et al. 1981) se ha establecido que esta especie tiene un ciclo bio-ecológico en el sistema Laguna de Términos utilizando los sistemas fluvio-lagunares como áreas de reproducción y parte

de la crianza durante el período de lluvias; estas áreas son abandonadas por los juveniles y adultos post-reproductivos, para dirigirse a las áreas del interior de la Isla del Carmen con fines de alimentación en la época de seca, siendo la cuenca central de la laguna una área de tránsito donde se recluta la gran población de juveniles; finalmente, la población adulta en proceso de maduración abandona las áreas del interior de la Isla del Carmen dirigiéndose a las áreas de reproducción en épocas de lluvias.

El comportamiento de A. melanopus en el sistema Candelaria-Panlau encuentra explicación en el ciclo bio-ecológico antes mencionado, ya que fue en la época de lluvias cuando se encontró la mayor densidad y biomasa, debido a que esta especie utiliza la laguna como área de reproducción; la disminución de biomasa y densidad en épocas de secas se puede atribuir a que en este periodo los juveniles y adultos migran hacia el litoral interno de la Isla del Carmen.

Cabe destacar que en mayo/89 la biomasa fue inferior en un 77% a la obtenida en el 88 en el mismo período climático; ésta baja podría ser un efecto remanente del impacto a las variables hidrológicas y climáticas por el huracán Gilberto.

Por otra parte, se considera que A. melanopus completa su ciclo en el área de la Laguna de Términos y está escasamente representado en lugares con salinidades elevadas como la Sonda de Campeche en donde por lo general está ausente, en cambio se

considera residente permanente en los sistemas fluviolagunares y cuenca central de Laguna de Términos y visitante cíclico en el litoral interno de la Isla y Bocas del Carmen y Puerto Real (Yáñez-Arancibia et al 1988b) (Tabla 23).

Durante el período de seca del 88, se encontraron tallas correspondientes tanto a juveniles como a adultos; estos últimos presentaron un grupo definido de tallas, entre 165 y 216 mm, con un peso promedio de 64.5 g, que basándose en Lara-Domínguez et. al. (1981), corresponderían a adultos maduros que arriban al sistema para desovar; en este período los adultos maduros presentan un peso promedio ligeramente superior para las mismas tallas que se presentan en la época de lluvias.

En cuanto a los juveniles de tallas entre 22 a 102 mm, serían individuos que pasan parte de su crianza en estos sistemas, para posteriormente migrar al interior de la Isla del Carmen (op. cit.).

En la época de seca del 89 no se presentó este panorama, sino que se obtuvieron pequeños grupos de tallas aislados, que no arrojan información respecto al panorama anteriormente citado. No obstante, este comportamiento podría ser reflejo de alteraciones breves en su ciclo bio-ecológico, debido a cambios en las condiciones ambientales; dado que en la época de lluvias del mismo año, la población presentó un comportamiento acorde a lo reportado por Amezcua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980) y Lara-Domínguez et. al. (1981).

Durante el período de lluvias la población presentó una

distribución amplia de tallas, correspondientes tanto a juveniles como a adultos, estos últimos con un peso promedio de 54.0 y 50.9 g, para los años 88 y 89 respectivamente, que presumiblemente arriben al área a desovar.

Diapterus rhombeus (Cuvier 1929).

Diversos trabajos indican que esta especie es típica de ambientes estuarinos del Golfo de México y Mar Caribe; y la mencionan dentro de sus listas ictiofaunística indicando una amplia distribución en el Atlántico Occidental.

Destaca como especie importante en ambientes estuarinos por su gran abundancia numérica y biomasa (Aguirre-León y Yáñez-Arancibia 1986).

Reiteradamente se ha destacado el papel que juega esta especie en la Laguna de Términos (Amezcuea-Linarez y Yáñez-Arancibia 1980; Yáñez-Arancibia et al. 1980; Aguirre-León et al. 1982 y Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez 1983) y se indica que es la segunda especie más abundante de las mojarras.

Aguirre-León y Yáñez-Arancibia (1986) la reportan como un consumidor de primer orden y especie dominante que utiliza a la laguna como área de crianza y alimentación y mencionan que probablemente desove en la plataforma de Campeche adyacente a la Laguna de Términos durante primavera-verano migrando a la laguna para crecer, madurar y alimentarse; y posteriormente regresar a la plataforma continental a reproducirse.

Reséndez (1981b) menciona que esta especie se ha colectado en

	LAGUNA DE TERMINOS						
	ESTE ESTUDIO	SISTEMAS FLUVIO LAGUNARES	BOCA DEL CARMEN	CUENCA CENTRAL	LITORAL INT. DE LA ISLA	BOCA DE PTO REAL	SONDA DE CAMP.
<i>Dasyatis sabina</i>	Oc	Vc	Vc	Vc	Vc	--	X
<i>Anchoa hepsetus hepsetus</i>	Oc	Oc	Oc	Oc	Oc	Oc	X
<i>Anchoa mitchilli mitchilli</i>	Vc	SED	Vc	Vc	Vc	Oc	--
<i>Cetengraulis edentulus</i>	Oc	Vc	Vc	Oc	Oc	Oc	X
<i>Arius felis</i>	Vc	Oc	SED	SED	SED	SED	X
<i>Arius melanopus</i>	SED	SED	Vc	SED	Vc	Vc	--
<i>Hippocampus erectus</i>	Oc	--	--	Oc	Oc	--	--
<i>Syngnatus scovelli</i>	Oc	Oc	--	Oc	Oc	--	--
<i>Centropomus undecimalis</i>	Oc	Oc	Oc	--	Oc	--	X
<i>Centropomus parallelus</i>	Oc	Vc	--	--	Oc	--	--
<i>Cholroscombrus chrysurus</i>	Oc	Vc	Vc	Oc	Oc	Oc	X
<i>Lutjanus griseus</i>	Oc	Vc	--	Oc	Vc	SED	--
<i>Eucinostomus gula</i>	Vc	SED	SED	SED	SED	SED	X
<i>Eucinostomus argenteus</i>	Vc	Vc	--	Oc	Vc	Vc	X
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Oc	Vc	Oc	--	Oc	--	X
<i>Eugerres plumiere</i>	Oc	Vc	--	Oc	Oc	--	--
<i>Diapterus rhombeus</i>	SED	SED	Vc	Vc	Vc	--	X
<i>Diapterus auratus</i>	Oc	Vc	--	--	Oc	--	X
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	Oc	Vc	--	SED	SED	SED	X
<i>Archosargus probatocephalus</i>	Oc	Oc	--	--	Vc	Vc	X
<i>Cynoscion nebulosus</i>	Vc	SED	Vc	Vc	Vc	Vc	--
<i>Cynoscion arenarius</i>	Oc	Vc	SED	Oc	Oc	--	X
<i>Bairdiella chrisoura</i>	Vc	SED	Vc	SED	SED	SED	X
<i>Bairdiella ronchus</i>	Vc	SED	Oc	Oc	Vc	Oc	X
<i>Menticirrhus americanus</i>	Oc	Oc	Oc	Oc	--	Oc	X
<i>Micropogonias undulatus</i>	Vc	SED	Vc	Oc	Oc	--	X
<i>Polydactylus octonemus</i>	Oc	Vc	Oc	Oc	Oc	--	X
<i>Gobionellus hastatus</i>	Oc	Oc	Oc	--	--	--	--
<i>Citharichtis spilopterus</i>	Oc	Vc	SED	Oc	Vc	Oc	X
<i>Achirus lineatus</i>	Oc	Vc	Vc	Oc	--	--	X
<i>Acanthostracion quadricornis</i>	Oc	Oc	Oc	Vc	SED	Vc	X
<i>Sphoeroides nephelus</i>	Oc	Vc	Oc	Oc	Vc	Oc	X
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Oc	SED	SED	SED	SED	SED	--
No. DE ESPECIES PRESENTES EN CADA HABITAT	33	32	24	27	30	19	23

SED = RESIDENTE PERMANENTE
Vc = VISITANTE CICLICO
Oc = VISITANTE OCASIONAL

Tabla 23. Presencia de las especies colectadas en Candelaria-Panlau con respecto a los diferentes habitats de Laguna de Términos y Sonda de Campeche

profundidades que van desde 1.0 a 4.35 m en fondos fangosos con manglar o arenosos con *Thalassia* y en ambientes con temperaturas de 24.1 a 31.7 °C, oxígeno disuelto de 2.7 a 6.8 mg/l y en un amplio margen de salinidad.

En este estudio, *D. rhombeus* estuvo presente en todas las estaciones del sistema y se colectó en un amplio rango de salinidad (28-03 o/oo). se definió como un visitante cíclico, este hecho probablemente depende del ciclo biológico de la especie, que arriba a los sistemas lagunares a alimentarse y a madurar; en los períodos de secas no estuvo representada ampliamente.

En general, como se mencionó anteriormente *D. rhombeus* utiliza el lugar como área de crianza y su distribución se extiende a la Sonda de Campeche (Tabla 23). Estos fundamentos explican la variación de densidad y biomasa de la población en las épocas climáticas (Tabla 19).

Las tallas encontradas en las poblaciones *D. rhombeus* tanto en épocas de seca como en lluvias, de acuerdo a Aguirre-León y Yáñez-Arancibia (1986), corresponden a individuos juveniles que permanecen en el área durante parte de la crianza, ya que estos migran a la Plataforma de Campeche a desovar, con tallas promedio superiores a 120 mm, después de pasar por la Laguna de Términos, en donde también se alimentan y maduran. Lo anterior corrobora el carácter cíclico de esta especie con respecto a la Laguna Panlau.

Bairdiella chrysoura.

Para este estudio, B. chrysoura es la más abundante entre la familia Sciaenidae, que fue una de las mejor representadas por el número de especies; estuvo presente en todas las estaciones durante las diferentes colectas, y se ubicó como un visitante cíclico y consumidor de segundo orden; Chavance et al. (1984) menciona que esta especie se presenta todo el año en la Laguna de Términos e indica que la densidad y biomasa fluctúa en el año, observándose varios pulsos de abundancia en abril, agosto y enero y establece que la época de reproducción ocurre de abril a julio, de marzo a noviembre y de febrero a abril.

En Candelaria-Panlau, la mayor abundancia y densidad se obtuvo en los períodos de lluvias: 0.41 g/m² y 0.77 ind/m² para 1988 y 89 respectivamente en salinidades que variaron de 0 a 22.5 o/oo mientras que en secas los valores fueron de 0.03 g/m² y 0.031 ind/m². para los mismos años en salinidades de 28 a 4 o/oo.

Amezcuca-Linarez y Yáñez-Arancibia (1980) capturaron individuos de B. chrysoura en los sistemas fluvio-lagunares de Candelaria-Panlau y Pom-Atasta principalmente en épocas en que las salinidades eran mayores de 5 o/oo y menores de 25 o/oo.

Con base en estos pulsos se piensa que la especie realiza migraciones estacionales a Candelaria-Panlau donde lleva a cabo parte de su ciclo de vida. Se ha mencionado también que esta especie en otras latitudes realiza migraciones río arriba en algún momento de su vida Chao y Musick (1977).

Amezcu-Linarex y Yáñez-Arancibia (1980) indican que esta especie no realiza migraciones a gran escala hacia la plataforma continental adyacente; según Chavance et al. (1984) la zona de mayor abundancia se localiza en la parte oriental de la Laguna de Términos y disminuye hacia la boca del Carmen. En resumen B. chrysourea realiza migraciones a Candelaria-Panlau en el período de lluvias para reproducirse y posteriormente migrar a Laguna de Términos, principalmente en los meses de noviembre a diciembre que es cuando se encuentra mejor representada en dicho sitio.

Las tallas presentes en Candelaria-Panlau corresponden tanto a individuos maduros como a juveniles, este hecho corrobora que la especie utiliza el sistema en algún momento de su vida, principalmente para efectuar el desove y continuar su ciclo bio-ecológico en otras localidades.

Bairdiella ronchus.

Esta especie mostró una mayor frecuencia que B. chrysourea, aunque registró un menor número de individuos y peso, se presentó en todas las estaciones de muestreo, en épocas de secas en salinidades de 32.4 o/oo y en lluvias entre 25 y 2.5 o/oo y la mayor abundancia se logró en la estación CP-1 en salinidades de 35 a 5 o/oo.

Su biomasa y densidad fue inferior a B. chrysourea aunque los individuos se encontraban en tallas mayores.

La biomasa para las distintas épocas climáticas varió aunque

no de una manera marcada como otras especies.

Reséndez (1981b) indica que B. ronchus es menos abundante que B. chrysourea aunque aparece mezclada, y se colectaron en profundidades entre 4.35 a 1.0 m en fondos fangosos y arenosos y de aguas turbias, simila a B. chrysourea y en temperaturas de 26.4 a 31.8 °C y clorinidades de 9.27 o/oo a 19.95 o/oo.

Amezcuca-Linarez y Yáñez-Arancibia (1980) encontraron que B. ronchus es una especie presente en los cuatro subsistemas fluvio-lagunares de Laguna de Términos, y en especial en el subsistema Chumpan-Balchacah donde fue dominante.

Yáñez-Arancibia et al. (1988b), la ubican como residente permanente en los sistemas fluvio-lagunares, visitante ocasional en las bocas y cíclico en el litoral interno de la Laguna de Términos con registros eventuales en la sonda de Campeche por lo que se puede asumir esta especie al igual que B. chrysourea completa su ciclo en el sistema Laguna de Términos efectuando migraciones a los distintos habitat según su período de maduración y reproducción (Tabla 23).

Micropogonias undulatus

Esta especie se comportó como un visitante cíclico para el sistema, tanto en época de secas como de lluvias, estuvo mejor representado en el sitio de muestreo CP-4 en donde tuvo una alta frecuencia y en el sitio CP-3 la frecuencia fue baja.

La densidad y biomasa, al igual que en las especies anteriores tuvo una oscilación temporal; las mayores abundancias se

registraron en los periodos de lluvias y las menores en secas. Yáñez-Arancibia et al. (1988b) indica que M. undulatus se distribuye en todas los habitats de la Laguna de Términos, presentándose como residente permanente en los sistemas fluvio-lagunares, visitante cíclico en la Boca del Carmen y ocasional en la cuenca central y litoral interno de la Isla, mientras que en Boca de Puerto Real no se encuentra registrado, sin embargo, se menciona su presencia en la Sonda de Campeche (Tabla 23).

VIII. CONCLUSIONES.

1.- El habitat se caracteriza por presentar un gradiente salino de 28 a 4 o/oo y excepcionalmente 32 para épocas de seca y de 22 a 0.3 o/oo en lluvias, el cual es mayor en la zona de la boca y menor hacia la desembocadura de los ríos, y presenta una alta transparencia en la Boca de Fargos. La vegetación costera emergente en los márgenes de la laguna están casi por completo cubiertos por manglares.

2.- Fueron encontradas 33 especies repartidas en 16 familias y 23 géneros. Las familias mejor representadas en diversidad fueron: Sciaenidae (6 especies), Gerreidae (6 especies) y Engraulidae (3 especies).

3.- Las especies mas abundantes y de mayor distribución fueron Arius melanopus y Diapterus rhombeus, ambas representadas también ampliamente en la Laguna de Términos y demás subsistemas fluvio-lagunares.

4.- Las especies dominantes fueron: Arius melanopus, Diapterus rhombeus, Bairdiella chrysourea, B. ronchus y Micropogonias undulatus; Estas constituyeron el 46.26 % de frecuencia, el 78.54 % de la abundancia numérica y el 77.75 % del peso de las capturas.

5. Desde el punto de vista de su permanencia en la comunidad, las especies se ubicaron como: especies residentes permanentes (3.0 %), especies que utilizan el sistema como área natural de crianza y/o para alimentarse (27.9 %) y especies visitantes ocasionales (69.7 %).

En cuanto a las diferentes épocas climáticas el panorama que se presentó fue el siguiente: en épocas de seca el 54.5 % de las especies fueron visitantes ocasionales, el 40.9 % visitantes cíclicos que utilizan el área como lugar de crianza y/o alimentación y el 4.5 % como residentes permanentes.

En épocas de lluvia el 65.4 % de las especies fueron visitantes ocasionales, el 26.9 % visitantes cíclicos y el 7.6 % residentes permanentes.

6.- Con respecto a las categorías ictiotróficas se identificaron 12 especies (36.3 %) como consumidores de primer orden, 14 especies (42.4 %) como consumidores de segundo orden y 7 especies (21.2 %) como consumidores de tercer orden.

7.- La densidad y abundancia fue mayor en los períodos climáticos de lluvias y menor en secas.

8.- Existe una estrecha relación entre el sistema Candelaria-Panlau, la Laguna de Términos y la Sonda de Campeche, todas las especies son comunes en la primera y 23 se han reportado en la Sonda.

AGUIRRE LEON, A. Y A. YAÑEZ-ARANCIBIA, 1986. Las mojarras de la Laguna de Términos, Campeche: Taxonomía, biología, ecología y dinámica trófica (Pisces: Gerridae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 13(1):369-444.

AGUIRRE LEON, A., A. YAÑEZ-ARANCIBIA Y F. AMEZCUA LINARES, 1982. Taxonomía, diversidad, distribución y abundancia de las mojarras de la Laguna de Términos, Campeche (Pisces:Gerridae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 9(1):213-250.

ALVARES DEL VILLAR, J. 1970. Peces Mexicanos (claves). Com. Nal. Consul. Pesc. I. N. I. B. P. México, 166 P.

ALVERSON, D. L. And W. PEREYRA., 1969. Demersal fish exploration in the northeastern Pacific Ocean an evaluation of exploratory fishing methods an analytical approaches to stoch size and yield forecoast. J. Fish. Res. Board, Can., 26 (8):1985-2001

AMEZCUA LINARES, F., y A. YAÑEZ-ARANCIBIA 1980. Ecología de los sistemas fluvi-lagunares asociados a la Laguna de Términos. El habitat y estructura de las comunidades de peces. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México, 7 (1): 69-118.

APHA, 1989. Standard methods for examination of water and wastewater; 17 th. ed. American Public Heald Asociation, Washington D.C.

AYALA-CASTAÑARES, A., 1963. Sistemática y distribución de los foraminíferos recientes de la Laguna de Términos, Campeche, México. Bol. Inst. Geol. Univ. Nal. Autón México, 67 (3): 1-130.

AYALA-CASTAÑARES, A., A. YAÑEZ-ARANCIBIA, P. SANCHEZ GIL y A. L. LARA DOMINGUEZ, 1984. Catálogo Bibliográfico: Laguna de Términos y Sonda de Campeche (Sur del Golfo de México). Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, Informe Técnico. UNAM-ICML/COI UNESCO 136 P.

BOTELLO, A. V., 1978. Variación de los parámetros hidrológicos en las épocas de sequía y lluvias (mayo y noviembre de 1974) en la Laguna de Términos, Campeche, México. An. Centro de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón México, 5 (1): 159-178.

BRAVO NUÑEZ, E., Y A. YAÑEZ-ARANCIBIA, 1989. Ecología de la Boca de Puerto Real, Laguna de Términos. I Descripción del área y análisis estructural de las comunidades de peces. An. Centro Ciec. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. Mexico, 5(1):125-182.

CERVIGON, F., 1985. Ictiofauna de las Aguas Estuarinas del Delta del Orinoco en la Costa Atlántica Occidental, Caribe, Cap. 5: 57-78. In: A. YAÑEZ-ARANCIBIA (Ed.) Fish Community Ecology in estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. Editorial Universitaria, UNAM-PUAL-ICML, México, D.F. 654 p.

CHAO, L. N. Y J. A. MUSICK, 1977. Life history, feeding habitats, and functional morphology of juvenile sciaenid in the York River estuary, Virginia. Fish. Bull., 75(4):657-702.

CHAVANCE, P., D. FLORES HERNANDEZ, A. YAÑEZ-ARANCIBIA Y F. AMEZCUA LINARES, 1984. Ecología, biología y dinámica de las poblaciones de Bairdiella chrysoura (Lacepede 1803) en la Laguna de Términos, sur del Golfo de México (Pisces: Sciaenidae), An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 11(1):123-161.

DAY, Jr., J. W. y A. YAÑEZ-ARANCIBIA, 1982. Coastal lagoons and estuaries; an ecosystem approach. Ciencia Interamericana, (Mar. Sci.) OEA, Washington, D.C. 22 (1-2): 11-26.

DAY, Jr., J. W., W. G. SMITH, P. R. WAGNER y W. C. STOWE, 1973. Community Structure and Carbon Budget of a Salt Marsh and Shallow bay Estuarine System in Louisiana. Center for Wetland Resources, Louisiana State Univ. Baton Rouge, LA. Publ. No. LSU-SG-72/04. 79 p.

DEEGAN, L. A. y B. A. THOMPSON, 1985. The Ecology of Fish Communities in the Mississippi River Deltaic Plain, Chap. 4:35-56. In: A. YAÑEZ-ARANCIBIA (Ed). Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. Editorial Universitaria, UNAM-PUAL-ICML, México, D.F. 654 p.

DE SOSTOA, A. y F. J. DE SOSTOA, 1985. The Fish Community of the Ebro Delta (northeast Spain): A model of Mediterranean Estuarine Ecosystem, Chap. 6: 79-126. In: A. YAÑEZ-ARANCIBIA (Ed). Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem integration. Editorial Universitaria, UNAM-PUAL-ICML, México, D.F. 654 p.

EHRHARDT, N. M., E. M. RAMIREZ R., P. ARENA F., A. CARRANZA B., C. DE LA GARZA M., P. JACQUEMIN P. F. PRADO DE S y A. SOLIS NO., 1980. Evaluación de los recursos demarsales accesibles a redes de arrastre de fondo en el Golfo de California (Mar de Cortés), durante 1979. MEXICO/PDUN/FAO/INP/ Serie científica. 49 p.

FUENTES MATA, P. Y Ma. T. GASPARDILLANES, 1981. Aspectos biológicos y ecológicos de la ictiofauna de la desembocadura del Río Balsas. Tesis Profesional, Fac. Cienc. Univ. Nal. Autón México., 192 p.

GARCIA, E., 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía UNAM, México. 246 p.

GOOD, R. E., D.F. WHIGHAM y R. L. SIMPSON (EDS.) 1978. Freshwater Wetlands: Ecological Processes and Management Potential. Academic Press, Inc. New York. 378 p.

GRAHAM, D. S., J. P. DANIELS, J. M. HILL y J. W. DAY, Jr. 1981. A Preliminary Model of the circulation of Laguna de Términos, Campeche. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México 8 (1): 51-62.

GREENWOOD, P. H., D. E. ROSEN, S. H. WEITZMANN Y G. S. MYERS, 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 131(4):339-459.

-----, P. H., G. S. MYERS, D. E. ROSEN Y S. E. WEITZMANN, 1967. Named main division of teleostean fishes. Proc. Biol. Soc. Wash. 80:227-228

HEALD, E. J. y W. E. ODUM, 1970. The Contribution of Mangrove swamps to Florida Fisheries. Proc. Gulf Carib. Fishes. Inst., 22-130-135.

HEALD, E. J. y D. C. TABB, 1974. Mangroves in the estuarine Lood Chain. In: Gleason, J. (Ed.) Environment of South Florida: present and past. Miami Geological Society Memoir 2: 182-189.

HILDEBRAND, S. F., 1943. A review of the American anchovies (Family Engraulidae), Bull. Bingham Oceanogr. Coll., 8 (2): 1-165.

JORDAN, D. S. y B. W. EVERMANN, 1896-1900. The fish of North and Middle América. Bull. U.S. Nat. Mus., 14 (47): 1-3313, 398 lam., 958 figs.

KEMP, W. M., W. BOYNTON, L. MURRAY y F. VERA-HERRERA, 1984. Influences of submerged vascular plants on ecological processes in upper Chesapeake Bay, p. 367-394. In: V.S. Kennedy (Ed) The Estuary as a Filter. Academic Press, Inc. New York.

KJERFVE, B., K. E. MAGILL AND J. E. SNEED, 1988. Modeling of circulation and dispersion in Términos Lagoon., Chap. 6 111-130. In: Yáñez-Arancibia, A. and J. W. Day, Jr. (Eds.) Ecology of Coastal Ecosystems in the Southern Gulf of México: The Términos Lagoon Región. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM. Coast. Ecol., LSU.. Editorial Universitaria, México D.F.

LARA-DOMINGUEZ, A. YAÑEZ-ARANCIBIA Y F. AMEZCUA LINARES 1981. Biología y Ecología del bagre Arius melanopus, Gunter, en la Laguna de Términos, sur del Golfo de Mexico (Pisces: Ariidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 8(1): 267-304.

MANCILLA PERAZA, M. y M. VARGAS FLORES, 1980. Los primeros estudios sobre circulación y flujo neto del agua a través de la Laguna de Términos, Campeche, An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. de México, 7 (2): 1-12.

MEEK, E. S. y S. F. HILDEBRAND, 1923-1928 The Marine Fishes of Panamá Field. Mus. Nat Hist. Publ., Zool. Ser., 15 (215, 226, y 249): 1-1045.

NIXON, S. W., 1980. Between Coastal Marshes and Coastal Waters: A review of twenty years of speculation and reserch on the role of salt marshes in estuarine productivity and water chemistry, p-437-525: In: Hamilton, P. y K. B. McDonald (Eds) Estuarine and wetland procesesses, with emphasis on modeling. Plenum Press Mar. SCI. New York. 11:654 P.

ODUM, W. E. y E. J. HEALD, 1972. Trophic analysis of an estuarine mangrove community. Bull. Mar. Sci., 22 (3): 671-738.

ODUM, W. E., J. C. ZIEMANY E. J. HEALD 1973. The importance of vascular plant detritus to estuaries In: Chabreck, R.A. (Ed) Proceeding of the Coastal Marsh and Estuary Management Symposium. Louisiana State University, Baton Rouge, La., July 1972, :91-114.

ODUM, W. E. y E. J. HEALD, 1975. The datritas-based tood web of an estuarine mangrove community. Chemistry, Biology and the Estuarine Sistem Academic Press Inc. New York, 1:265-286

ODUM, W; T. SMITH III, J. HOOVER Y C. MACIVOR, 1984. The ecology of tidal freshwater marshes of the United States east: A community profile. U.S. Fish Widl. Serv. FWS/OBS-83/17. 177 p.

PAEZ-OSUNA, F., D. VALDEZ LOZANO, H.M. ALEXANDER, H. FERNANDEZ PEREZ e I. OSUNA LOPEZ, 1987. Niquel y plomo en las fracciones disuelta y particulada del sistema fluvio-lagunar de Términos, México. An. Inst. Cienc. del Mar Limnol. UNAM, 14 (1): 79-86

RESENDEZ, M.A., 1981a. Estudio de los Peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. I. Biótica 6 (3): 239-291.

-----, 1981b. Estudio de los Peces de la Laguna de Términos, Campeche, México II. Biótica 6 (4): 345-430.

SFP. 1978. Carta Hidrológica de Corrientes Superficiales. Esc.1: 250,000.

SNEDAKER, S.C. y A.E. LUGO, 1973. The Role of mangrove ecosystems in the maintenance of environmental quality and a high productivity of desirable fisher. Rep. Bur. Sports Fisheries and Wildlife Contract. No. 14-16-008-606, 381 P.

VARGAS MALDONADO, I; A. YAÑEZ-ARANCIBIA Y F AMEZCUA LINARES, 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en área de Rhizophora mangle y Thalassia testudinum en la Isla del Carmen, Laguna de Términos, sur del Golfo de México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 8(1):241-266.

VAZQUEZ GUTIERREZ, F, H. DORANTES VELAZQUEZ y H. ALEXANDER VALDES, 1988. El sistema del dióxido de carbono en la Laguna de Términos, Cap. 7: 131-158 in Yañez-Arancibia, A. y J. W. Day Jr. (Eds). Ecología de los Ecosistemas Costeros en el Sur del Golfo de México: La Región de la Laguna de Términos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, Coast Ecol. Inst. LSU. Editorial Universitaria, México D.F. 518 p.

VERA-HERRERA F., J.L. ROJAS-GALAVIZ, C. FUENTES-YACO, L. AYALA-PEREZ, H. ALVAREZ GUILLEN y C. CORONADO-MOLINA, 1988. Descripción ecológica del Sistema fluviolagunar-deltaico del Río Palizada, Cap. 4: 51-88. Ecología de los Ecosistemas Costeros en el Sur del Golfo de México: la Región de la Laguna de Términos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, Coast Ecol. Inst. LSU. Editorial Universitaria, México D.F. 518 p.

WEINSTEIN, M.P., 1982. Commentary a need for more experimental work in estuarine fisheries ecology. Northeast Gulf Sci., 5 (2):59-64.

YAÑEZ-ARANCIBIA, A., 1978a. Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades neotónicas en lagunas costeras del Pacífico de México. An. Centro de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México; 5(1):285-306.

----- 1978b. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en nueve Lagunas Costeras del Pacífico de México. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. Espc. 2: 1-306.

----- 1978c. Ecology in the entrance of Puerto Real, Términos Lagoon, South Gulf of México II. Discussion on trophic structure of fish communities in banks of Thalassia testudinum, p 191-232. In: Lasserre, P., H. Postma, J. Costlow y M. Steyaert (Eds.). Coastal Lagoon Research: Present and Future Proceedings. UNESCO/IABO, Tech. Pap. Mar. Sci. UNESCO, 33:349 p.

----- 1982. Usos, recursos, y ecología de la zona costera. Ciencias y Desarrollo Conacyt, 43 (VIII):58-63

----- (Ed).1985. Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem
Pag. 106

Integration. Editorial Universitaria, UNAM-FUAL-ICML, México, D.F. 654 p.

-----, 1986. Ecología de la Zona Costera: Análisis de Siete Tópicos AGT Editores S.A., México, D.F. 200 p.

YAÑEZ-ARANCIBIA, y R.S. NUGENT, 1977. El papel ecológico de los Peces en Estuarios y Lagunas Costeras. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón México; 4 (1): 107-114.

YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y J.W. DAY, Jr. 1982. Ecological characterization of Términos Lagoon a tropical Lagoon-estuarine System in the southern Gulf of México, P. 431-440 In: Lassare, P. Y H. Postma (Eds) Coastal Lagoons. Oceanologica Acta Vol. Spec; 5 (4): 462 P.

YAÑEZ-ARANCIBIA, A. AND J. W. DAY Jr. 1988. Ecological Characterization of Términos Lagoon, a Tropical Lagoon-estuarine system in the southern Gulf of México, Chap. 1:1-26. In: Yañez-Arancibia, A. and J:W. Day Jr. (Eds.) Ecology of Coastal Ecosystems in the Southern of México: Término Lagoon Región. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, COAST. INST. LSA.

YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y A.L. LARA DOMINGUEZ, 1983. Dinámica Ambiental de la Boca de Estero Pargo y Estructura de sus Comunidades de Peces en Cambios Estacionales y Ciclos de 24 hrs. (Laguna de Términos, Sur del Golfo de México). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 10 (1): 85-116.

YANEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ GIL, 1985. Evaluación Ecológica de Recursos Demersales Costeros Tropicales: Un Enfoque Metodológico en el Sur del Golfo de México. Cap.7: 275-314. In: Yañez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón. Fual, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca UNAM. México, D. F. 748p.

YAÑEZ-ARANCIBIA y F. SANCHEZ-GIL, 1988. Caracterización ambiental de la Sonda de Campeche frente a la Laguna de términos, Cap. 3:41-50. In: Yañez-Arancibia A. Y J:W: Day (Eds). In: Yañez-Arancibia, A. y J:W. Day, Jr. (EDS). Ecología de los ecosistemas costeros en el Sur del Golfo de México; La Región de la Laguna de Términos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, coast. Ecol. Inst. LSU. Editorial Universitaria, México, D.F.

YAÑEZ-ARANCIBIA, A., F. AMEZCUA LINARES Y J.W.Day, Jr., 1980. Fish Community Structure and Function in Terminos Lagoon, a Tropical Estuary in the Southern Gulf of México, P. 465-482. In: Kennedy, V. (Ed.) Estuarine Perspectives. Academic. Press. Inc., New York, 534p.

YAÑEZ-ARANCIBIA, A., P. SANCHEZ-GIL y G. SOBERON-CHAVEZ, Pag. 107

1985. Ecology of Control mechanisms of natural fish production in the coastal zone, Chap. 27: 571-594. In: A. Yáñez-Arancibia (Ed). Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons, Towards an Ecosystem Integration. Editorial Universitaria, UNAM-PUAL-ICML, MÉXICO, D.F. 654 p.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., A.L. LARA-DOMINGUEZ, P. CHAVANCE y D. FLORES-HERNANDEZ, 1988a. Comportamiento ambiental de la Laguna de Términos, Cap. 2:27-40 In: Yáñez-Arancibia, A. y J.W. Day, Jr. (EDS). Ecología de los ecosistemas costeros en el Sur del Golfo de México; La Región de la Laguna de Términos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, coast. Ecol. Inst. LSU. Editorial Universitaria, México, D.F.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., A. L. LARA-DOMINGUEZ, P. SANCHEZ GIL Y H. ALVAREZ GUILLEN, 1988b. Evaluación ecológica de las comunidades de peces de la Laguna de Términos y la Sonda de Campeche, Cap. 18:3213-356. In: Yáñez-Arancibia, A. y J. W. Day (Eds.) Ecología de los sistemas costeros del sur del Golfo de México: La Región de la Laguna de Términos. Inst. Ciec. del Mar y Limnol. UNAM. Coast. Ecol. Inst. LSU. Editorial Universitaria, México D.F.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., A. L. LARA-DOMINGUEZ, P. SANCHEZ GIL, I. VARGAS MALDONADO, P. CHAVANCE, F. AMEZCUA-LINARES, A. AGUIRRE-LEON, S. DIAZ RUIZ, 1982. Ecosystem dynamics and nichemeral and seasonal programming of a fish community structure in a tropical estuarine inlet, México. Oceanologica Acta. Actas Symposium International sur les lagunes cotieres, SCOR/IABO/UNESCO, Bordeaux, 8-14 September 1981. 417-429

ZARUR-MENEZ, A., 1961. Estudio Biológico preliminar de la Laguna de Términos, Campeche, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias UNAM. 69 p.