



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

" I Z T A C A L A "

*ASPECTOS ECOLOGICOS DE LA COMUNIDAD
ICTICA ASOCIADA A LAS RIBERAS DE
MANGLAR EN EL SISTEMA LAGUNAR DE
ALVARADO, VERACRUZ*

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A :

HUMBERTO ALEJANDRO SOLANO VALDES



LOS REYES IZTACALA, EDO. MEX.

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Deseo manifestar la alegría que siento al ver realizado uno de mis anhelos más importantes que me propuse llevar a feliz logro, pero antes quisiera expresar mi profundo agradecimiento a mis Padres:

Sr. Emilio A. Solano Delgado

Sra. Ma. Guadalupe Valdés de S.

Papá:

Le brindo este pequeño esfuerzo y agradezco la confianza depositada hacia mí en todo momento, por todos los sacrificios pasados, por el apoyo que siempre me ha dado y por la mejor herencia que ha tenido a bien darme, mi carrera profesional.

Mamá:

Con respeto y mucho cariño, por sus sacrificios, desvelos, consejos; por su apoyo, comprensión, aliento, amor y por ser la persona a quien más quiero y admiro.

Muchas gracias a los dos.

Con cariño a mis hermanos:

Sria. Ejec. Irma Araceli

Dr. Otorr. Miguel Angel

Lic. Pedag. Oscar Emilio

Lic. Der. Juan Eduardo.

Porque su experiencia profesional me han ayudado a definir mi camino y en sus hijos he podido encontrar afecto y nuevas esperanzas para seguir superandome.

A mis compañeros y grandes amigos por haber compartido conmigo su amistad, convivencias y experiencias.

Patricia, Romy, Arturo, Héctor y Cruz.

Y gracias doy a mi creador espiritual por su misericordia generosa y divina que me cubrió de paz y bienestar que me enseñó la Luz, la Ciencia y la Verdad.

Con sincero agradecimiento al M. en C. Jonathan Franco López, por haberme dedicado amablemente su valioso tiempo y asesoría profesional en la realización de mi tesis profesional.

Al honorable jurado integrado por los profesores: M. en C. Adolfo Cruz Gómez, M. en C. Arturo Rocha Ramírez, Biol. Rafael Chávez López y Biol. Jose A. Martínez Pérez, por la revisión, asesoría y sugerencias que efectuaron .

A todo el personal que de alguna forma hizo posible que se llevara a cabo este trabajo, especialmente a los laboratoristas: Hipólito y Gustavo, por su desempeño y apoyo brindado, y a los técnicos: Biol. Carlos Bedia y Biol. Ignacio Winfield, por sus consejos y asesorías.

Esta tesis se realizó en el Laboratorio de la
Asignatura de Ecología y Biologías de Campo, de la Escuela
Nacional de Estudios Profesionales Iztacala U.N.A.M.

RESUMEN

Los manglares representan un ecosistema ampliamente distribuido en el litoral mexicano. Constituyen una importante fuente potencial de energía, siendo un punto de partida para la transferencia energética de las estructuras tróficas involucradas. El presente estudio tiene por objeto evaluar algunos aspectos ecológicos de la comunidad íctica asociada a las riberas de manglar, así como su comportamiento espacial y temporal en el Sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Para ello se efectuaron muestreos periódicos cada 40 días; a partir de diciembre de 1987 a noviembre de 1988. Ubicándose un total de 4 estaciones: Punta Grande, Canal Camaronera, Camaronera y Boca Camaronera. Se utilizó un chinchorro playero de 70 m longitud, 4 m de caída y luz de malla de 3/4 pulgada. El material colectado se inyectó en la cavidad abdominal con formol al 38% colocándose en bolsas etiquetadas para su traslado al laboratorio. Posteriormente se identificaron los organismos, se pesaron y midieron sus longitudes. Fueron analizados 6681 ejemplares, comprendidos en 21 familias, 37 géneros y 43 especies. De las diez especies representativas en sitios aledaños a manglar dentro del Sistema lagunar, por sus características poblacionales y comunitarias destacan: Cathorops spixi, Diapterus auratus, Diapterus rhombeus, Ariopsis felis y Achirus lineatus. Los sitios muestreados en el Sistema lagunar mostraron un comportamiento estacional en los parámetros ambientales, presentando temperaturas y salinidades máximas en primavera y las mínimas para otoño. La diversidad de especies mostró una variación temporal; surgida de los cambios climáticos naturales del Sistema. Respecto a los componentes comunitarios, las especies se clasifican en: especies temporales, 20 (46.51%), visitantes ocasionales, 116 (37.21%) y las especies permanentes, 7 (17.28%). En alimentación se observó que los consumidores de primer y segundo orden, mostraron numéricamente un rango de variación mínimo, sin embargo, el 60% de ellos son de hábitos bentófagos, por lo que este grupo trófico desempeña un papel importante regulando en espacio y tiempo a las comunidades en cuestión; resultado de las grandes concentraciones de materia orgánica generadas por los manglares, dependiendo los peces directamente de las características ecológicas del habitat. La proporción sexual global que guardan los peces fue cercana a la ideal 1.0: 1.0, manifestándose así la proporción real de las poblaciones. Los coeficientes de alometría presentaron un crecimiento alométrico en otoño e invierno y para primavera y verano, un crecimiento de tipo isométrico. El patrón de crecimiento de las especies coincidió con los periodos de su

probable desove. Los organismos de la comunidad bentónica considerados como el nivel primario de la producción que destacaron por su abundancia y biomasa, fueron los anélidos y los peracáridos. Las mayores cifras en abundancia bentónica correspondieron a la temporada de invierno, coincidiendo sus cifras con los periodos de desove y crecimiento de los peces juveniles. En biomasa, los valores altos se alcanzaron en primavera y las menores en otoño.

INDICE

	PAG
INTRODUCCION.	01
ANTECEDENTES.	03
AREA DE ESTUDIO	04
MATERIAL Y METODOS.	06
RESULTADOS	13
DISCUSION	31
CONCLUSIONES	46
BIBLIOGRAFIA	50
TABLAS	60
FIGURAS	79

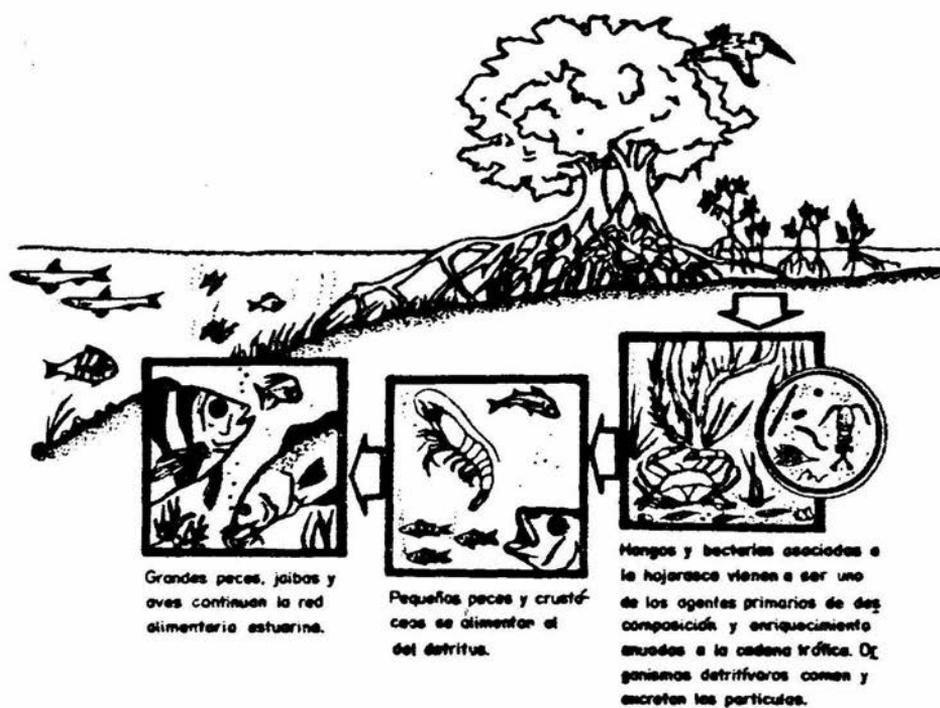


Fig. 2 Cadena trófica en un Sistema estuarino a partir de las hojas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) según Odum y col. (1977).

INTRODUCCION

Los sistemas lagunares y estuarinos, presentan en su mayoría, un potencial de recursos pesqueros de considerable magnitud, ya que se comportan como zonas de reproducción, crianza y alimentación de innumerables especies acuáticas, las cuales penetran temporalmente o habitan en forma permanente estos ambientes.

La importancia que para México representan estos recursos, queda manifiesta al considerar que posee 1.5 millones de hectáreas en ambientes estuarinos.

Dentro de los sistemas estuarino-lagunares, los manglares conforman un ecosistema ampliamente distribuido, cubriendo una superficie de 171,000 km² (Rollet, 1984), alcanzando su mejor desarrollo y extensión en el sureste asiático y en el Archipiélago malayo (Fig.1). Los manglares, generalmente se localizan en lugares pantanosos, aunque se les ha encontrado en zonas sobre el nivel de mareas con cierta sequedad del suelo (Chapman, 1970). En las costas del Golfo de México, los manglares se distribuyen de manera uniforme, desde la Laguna Madre en Tamaulipas, hasta la parte sur de Quintana Roo (Helgueras, 1977).

Los manglares constituyen unidades integrales autosuficientes con componentes vegetales y animales altamente adaptados a las condiciones especiales del ambiente (Odum y Heald, 1970). Además son sistemas ecológicos abiertos, en relación al flujo de materia y energía, de los cuales dependen y que reaccionan ostensiblemente a cualquier influencia anormal externa. Son capaces de convertir la energía radiante en materia orgánica, tomando como punto de partida a sus hojas que al ser convertidas por actividad microbiana a material detrítico, sustentan así una amplia gama de poblaciones de consumidores detritívoros en los que se incluyen varias especies de crustáceos, moluscos y peces de explotación comercial (Fig.2). Además de ser considerados los manglares como lugares de alimento, constituyen sitios de madurez y crianza para los peces jóvenes de muchas especies marinas y algunas dulceacuícolas (Wright, 1986).

Dada la gran importancia biológica que tienen estos ecosistemas, es necesario realizar estudios más profundos sobre la composición y caracterización de comunidades de especies vegetales y animales que ahí se encuentran, como es la de los peces que representan uno de los grupos principales en la dinámica ecológica de estos lugares, al ser reguladores

de energía, desde fuentes primarias. Por lo que su estudio a nivel de comunidades, debe incrementarse con la finalidad de conocer las interrelaciones biológicas y obtener así un conocimiento más profundo de la ecología de las comunidades de peces, así como sus estimaciones pesqueras y de productividad biológica. (Yañez, 1984)

Ante ello, el presente estudio tuvo por objeto evaluar aspectos ecológicos de la comunidad ictica asociada a las riberas de manglar, así como su comportamiento espacial y temporal en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. Para esto, se plantearon los siguientes objetivos particulares:

Determinar la composición de la ictiofauna presente en zonas de manglar del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz.

Determinar cuantitativamente la estructura comunitaria ictica en base a su abundancia, diversidad, riqueza específica y frecuencia de aparición en el área de estudio tanto espacial como temporalmente.

Analizar las relaciones y niveles tróficos de la ictiofauna presente.

Determinar estacionalmente las variaciones de la comunidad ictiofaunística con el comportamiento de algunos parámetros ambientales.

Analizar los estadios de madurez gonádica y proporción sexual en los peces por épocas del año.

Discutir las relaciones y niveles tróficos, madurez sexual y relación peso-longitud de las especies dominantes y características de forma estacional.

Calcular ritmos de producción de la comunidad ictica y representantes del bentos, en función a variaciones estacionales observadas en las zonas de estudio.

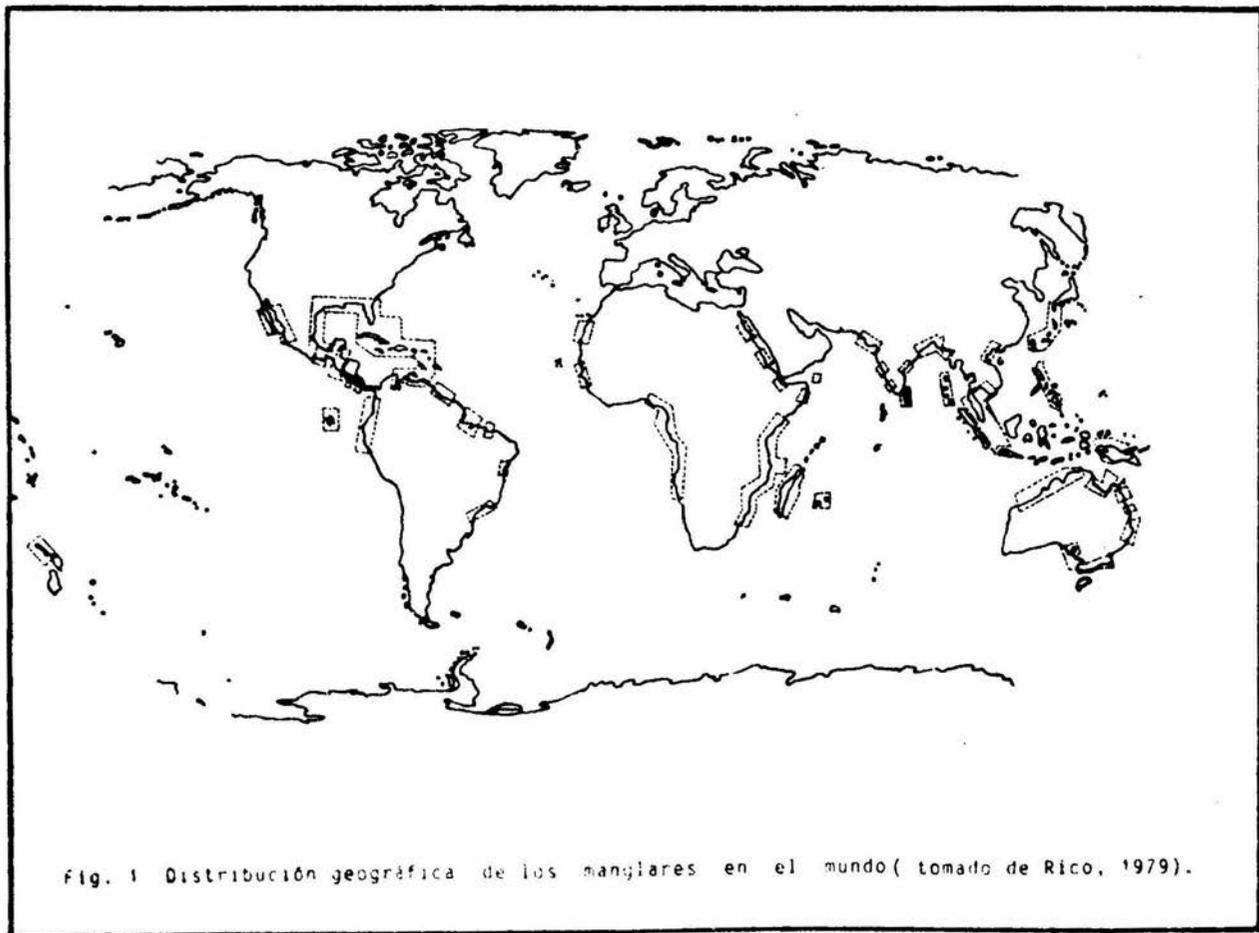


Fig. 1 Distribución geográfica de los manglares en el mundo (tomado de Rico, 1979).

ANTECEDENTES

Sobre la vegetación de manglar, la literatura es abundante; sobre todo, acerca del papel que desempeña esta como formadora de detritus (Odum, y col, 1973, 1975, Heald, y col. 1974) y su ecología en general (Lugo y Snedaker, 1974, Davis, 1940; Kuenzler, 1974). Referente a estudios ictiofaunísticos de manglares figuran los trabajos de Austin (1971); en su estructura y ecología de comunidades de peces asociados a manglares, existen trabajos de Bell y Pollard (1984), Beumer (1978); Wright, y col. (1986) en la costa indopacífica.

En México existen algunos trabajos de manglares, dentro de los cuales podemos mencionar: Sánchez (1963) reúne datos de fuentes muy diversas sobre la distribución y características de los manglares de México. Thom (1967) publicó el estudio más importante realizado en nuestro país sobre los manglares, en el que aporta valiosa información sobre la estructura y acción geomorfológica de esa vegetación en Tabasco; (Vazquez y Yañez, 1971) dan a conocer la composición, disposición y diferentes factores ambientales que determinan la vegetación del manglar en la laguna de Mandinga, Veracruz; (Lot-Helgueras, y col., 1974) analizaron los cambios florísticos y fisionómicos que presenta el manglar en las costas del Golfo de México; (Menéndez, 1976) llevó a cabo un estudio sobre los mangles de la laguna de Sontecomapan, Veracruz; (Gray, 1979) estudió la productividad y estructura de este ecosistema en la laguna de la Mancha, Veracruz, y (Rollet, y col., 1974) cuyo trabajo se refiere a la importancia de los manglares en el país.

Sobre estudios de comunidades animales de este ambiente figuran los trabajos de Chávez (1979); Kuenzler, y col., (1974) y Espinoza (1976) mismos que se llevaron a cabo en el Sistema lagunar de Términos, Campeche.

Sobre los recursos biológicos que se desarrollan en forma estacional, o bien asociados a ambientes estuarinos, cabe mencionar los trabajos de Yañez, y col. 1981, 1982, 1983, 1985; Vargas (1981); Amezcua (1980) mismos que se llevaron a cabo en la laguna de Términos, Campeche. En tanto que para la Laguna de Alvarado, no existen referencias al respecto.

En la laguna de Alvarado, área de estudio del presente trabajo, se han llevado a cabo diferentes investigaciones que

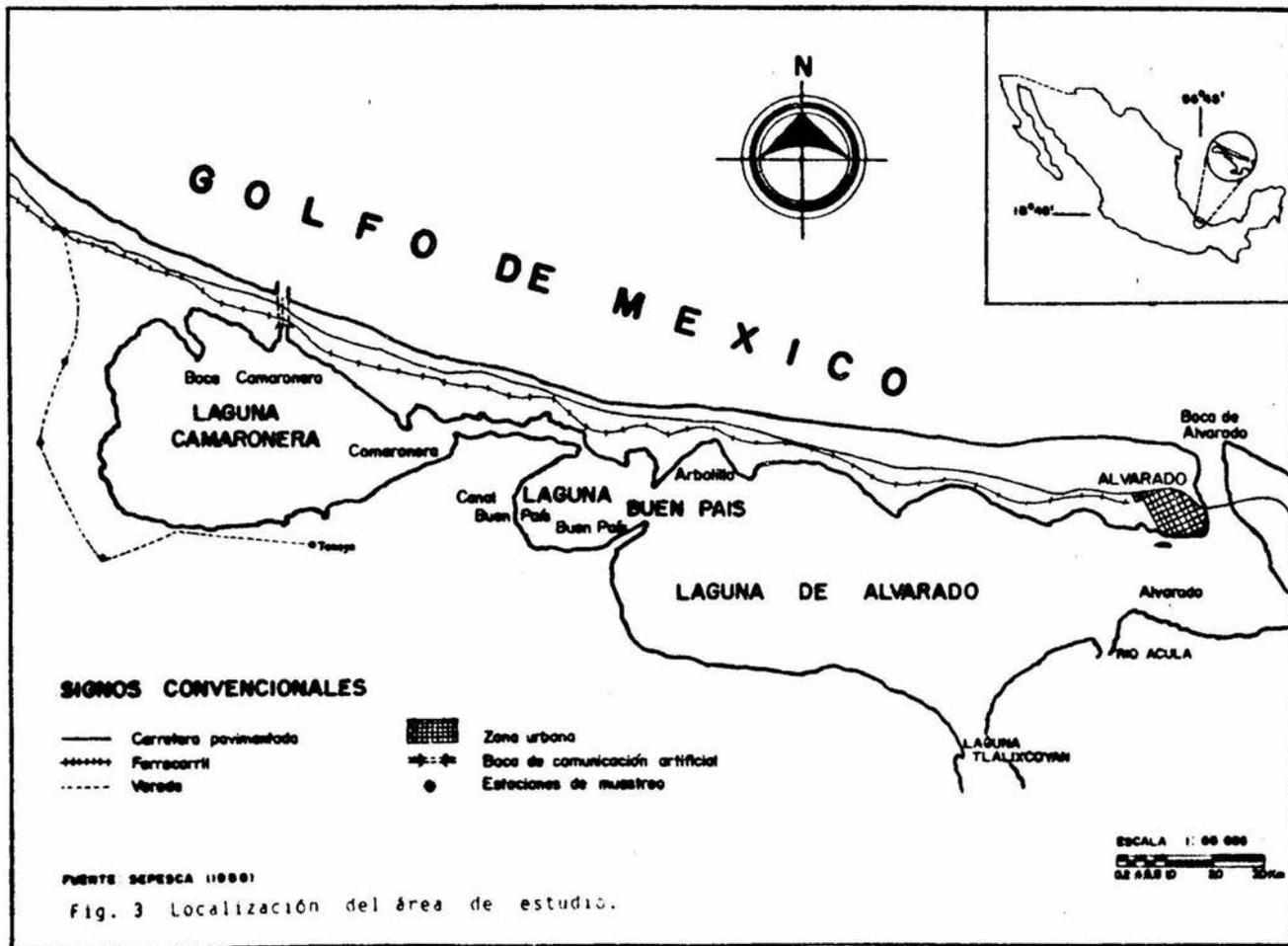
abordan aspectos de carácter multidisciplinarios, particularmente hidrográficos y biológicos. Entre los primeros, destacan los trabajos de Villalobos (1975) referidos a la hidrografía y productividad de la laguna, Sevilla y Chee Barragán (1974) cuyo estudio también contribuyó al conocimiento hidrográfico del Sistema lagunar, E.N.C.B. (1972) donde se efectuaron investigaciones en hidrografía y biología de los recursos pesqueros de Alvarado, Ver, Cortina (1975) quien llevó a cabo estudios ecológicos de la laguna, Guadarrama (1974) que efectuó un estudio cualitativo del plancton de la laguna, Flores y Méndez (1982) contribuyeron al conocimiento del ictioplancton, Villalobos, y col. (1966) referido a la relación entre postlarvas planctónicas de *Penaeus* sp. y caracteres ambientales; García (1988) cuyo trabajo consistió en la composición y estudio de las comunidades de macroinvertebrados epibentónicos del Sistema lagunar de Alvarado, Ver, Signoret (1969) trabajó sobre medusas, Sánchez (1969) realizó una prospección de los moluscos comerciales en Alvarado.

Sobre estudios ictiofaunísticos, figuran los trabajos de: Reséndez (1973) presentando un estudio a nivel taxonómico de los peces, así como datos físico-químicos del lugar, Fuentes (1973) aportó conocimientos sobre la biología de los robalos, Espinoza (1989) presenta un estudio sobre la biología de las especies pertenecientes a la familia Sciaenidae, Romero (1989) realizó un estudio de la biología de una especie de la familia Clupeidae, Domínguez (1991) trató aspectos poblacionales en una especie de la familia Gerreidae.

AREA DE ESTUDIO

El complejo lagunar de Alvarado, se ubica en la planicie costera del área central del estado de Veracruz, entre los paralelos 18° 45' y 18° 42' de latitud norte y los meridianos 95° 45' y 95° 58' de longitud oeste (Fig.3).

Se forma por la laguna de Alvarado, propiamente dicha, por Buen País y Camaronera. Su extensión longitudinal en dirección este-oeste es aproximadamente de 17 km. En tierra se introduce hasta 5 km. Este sistema corresponde al tipo de lagunas con erosión diferencial, bocas de río inundadas, barrera física presente, forma y batimetría usualmente



modificada por lagunas deltaicas y formación de sublagunas. La energía proveniente, tanto de mareas como fluvial es baja así como la salinidad (Lankford, 1977). Se conecta al mar mediante dos bocas una natural de 400 m de longitud; situada en el extremo sur y un canal artificial (con 25 m de anchura) que conecta a Laguna Camaronera directamente con el mar a través de la porción más estrecha de la barra (Lanza y Tovilla, 1989). El principal río que desemboca en el Complejo lagunar es el Papaloapan; que lo hace en la porción suroeste. Otros ríos que desembocan en la laguna de Alvarado son: Blanco, Camarón y el río Acula.

Según García (1974, 1981), el clima de esta región es caliente subhúmedo, con regímenes de lluvias en verano Aw2. La temperatura promedio anual es de 25° C, siendo enero el mes más frío y mayo el más cálido. La distribución de la temperatura y principalmente la salinidad, son determinadas por los aportes fluviales; estos producen temperaturas y salinidades bajas, especialmente en el sur de la laguna y donde se registran condiciones oligohalinas durante la época de lluvias y nortes.

La vegetación que circunda a la laguna está constituida esencialmente por manglar; encontrándose en primer término por su abundancia: Rhizophora mangle seguida por Avicenia germinans y Laguncularia racemosa. Entre la vegetación del mangle, se hallan algunos pastos halófitos; el principal constituyente de pastos marinos es Ruppia marítima; con amplia distribución en el Complejo lagunar, excepto en aguas profundas donde es sustituida por otras plantas; sobresaliendo la rodofita Gracilaria verrucosa y, en la desembocadura de los ríos, es común la presencia del lirio acuático Eichornia crassipes, llamado comúnmente "pantano". Otras fanerógamas presentes ocasionalmente son el carrizo Spartina sp y el tule Tipha sp.

Entre los representantes del zooplancton, se hallan cladóceros, poliquetos, larvas de peces, tintínidos, larvas de crustáceos y larvas de insectos (Guadarrama, y col., 1974). Entre los moluscos y crustáceos se encuentran: Crassostrea virginica, Penaeus aztecus, Penaeus setiferus, Callinectes sapidus, Callinectes rathbunae y Macrobrachium acanthurus.

En términos generales, se puede decir que la laguna es de fondos someros teniendo una profundidad promedio de dos metros hacia el centro y profundidades mayores en la zona de los canales. En la parte central el fondo está constituido por limo y arcillas, en las márgenes el componente principal

es arena, en los canales hay arena mezclada con fragmentos de conchas, lo mismo que en las islas presentes en este Sistema como resultado de las actividades de dragado (Franco, y col. 1988).

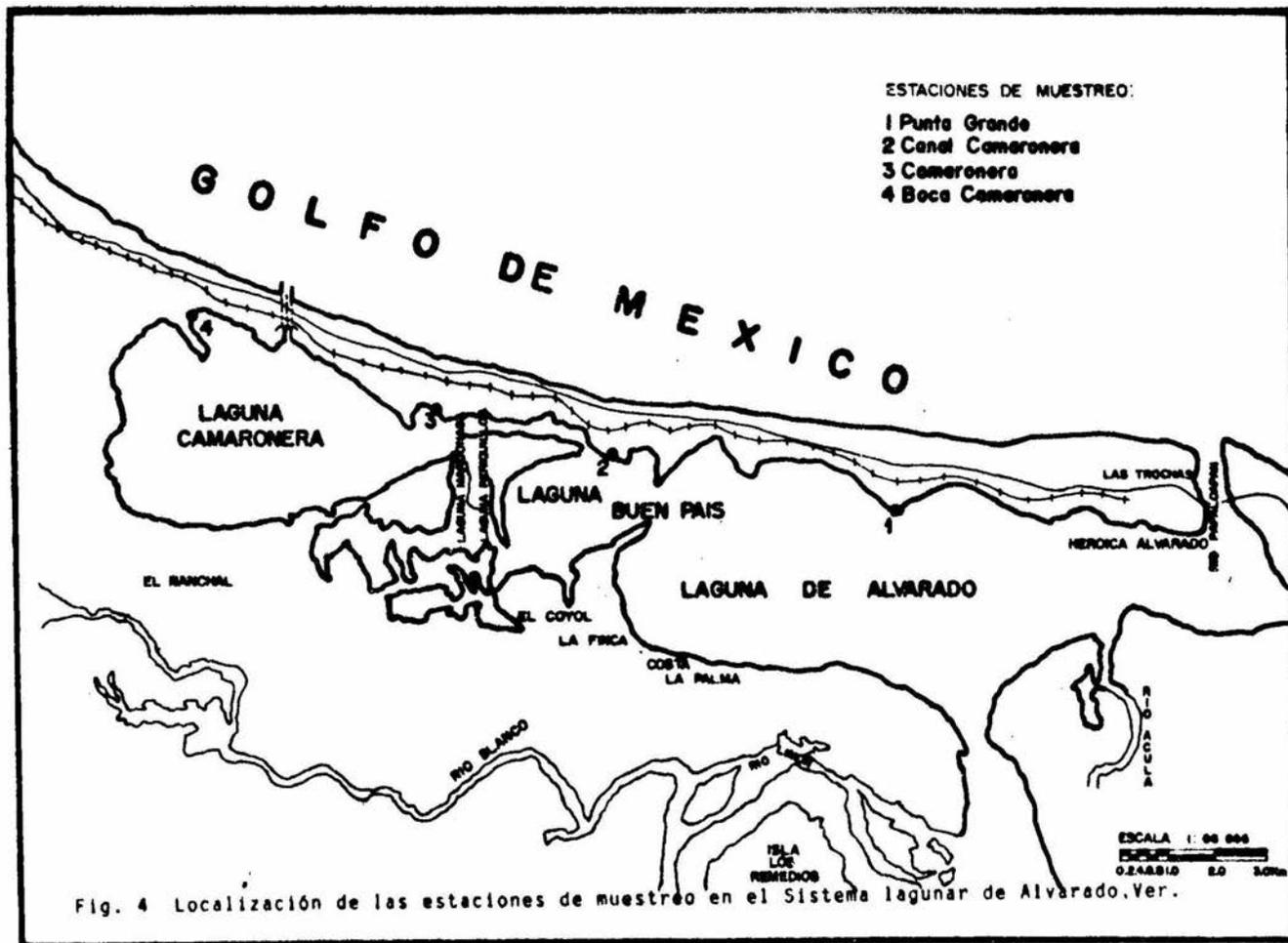
MATERIAL Y METODOS

Para este trabajo se efectuaron nueve muestreos periódicos cada 40 días, a partir del mes de diciembre de 1987 a noviembre de 1989. Se ubicaron un total de cuatro estaciones a lo largo del Complejo lagunar: Punta Grande, Canal Camaronera, Camaronera y Boca Camaronera (Fig. 4); efectuándose un arrastre diurno por estación con ayuda de un chinchorro playero de dimensiones: 70 m de largo, 4 m de caída, 4 m de copo y con luz de malla de 3/4 de pulgada, con la colaboración de 8 a 9 personas para el manejo de este arte de pesca.

El material colectado se fijó en las zonas de estudio con formol al 10% inyectando a cada organismo en su cavidad con la finalidad de detener los procesos digestivos, posteriormente fueron guardados en bolsas de polietileno, debidamente etiquetadas (lugar, No salida, nombre de la estación y fecha de colecta) para su transporte y posterior análisis al laboratorio.

En cada una de las estaciones se midieron los siguientes parámetros ambientales: profundidad (con una sondaleza), transparencia (mediante el disco de Secchi), temperatura del agua (con un termómetro de mercurio taylor de -10°C a 50°C) y salinidad (se determinó con un salinómetro de campo YSI-33). Asimismo se tomaron muestras de sedimentos con ayuda de una minidraga (tipo van-Veen), hacia las riberas del manglar y posteriormente se colocaron en bolsas de plástico debidamente etiquetadas, fijándose con formol al 10% y selladas con ligas de hule para su transporte y posterior estudio.

El procedimiento analítico para la determinación de materia orgánica en sedimentos se hizo con base al método de Walkley y Black (1933), modif. por Buchanan y Kain (1971). Y para el análisis de sedimentos, se utilizó el método por separación mecánica con tamices de distintos grados de abertura de malla y para su interpretación numérica, se basaron los datos en la escala propuesta por Wentworth (tomado de Rico, 1984).



SISTEMATICA DE ESPECIES

Los ejemplares se identificaron utilizando las claves de Reséndez, y col., (1973), Castro (1978), Fischer (1978) y Alvarez (1970).

Para los centropómidos, además se recurrieron a las claves de Rivas (1986) y para los cíclidos, se siguieron los criterios de Arredondo y Arroyo (1987).

Para la ordenación sistemática supragenérica, se tomó el efectuado para los peces teleósteos de Greenwood (1966).

ANALISIS BIOLÓGICO DE LAS POBLACIONES

Se tomaron los datos biométricos de cada organismo en base a su peso en gramos, utilizando una balanza digital OAHUS, con precisión 0.1 g. y se midió su longitud patrón con un ictiómetro convencional de precisión 1 mm. Asimismo se obtuvo la longitud patrón promedio y el peso promedio de cada organismo, utilizando para ello la siguiente ecuación:

$$LP = X/N$$

donde LP= longitud patrón promedio; X= longitudes y
N= número de individuos.

$$PM = G/N$$

donde PM= peso promedio de la población; G= peso total en gramos de la captura y N= número de individuos.

La densidad se define como el conjunto de organismos de una especie determinada respecto a cierta unidad de espacio. Se determinó con la siguiente fórmula:

$$D = N/A$$

donde D= densidad de individuos por cada metro cuadrado; N= número de individuos y A= área muestreada.

La biomasa se expresó en gramos y es el equivalente a la captura total por cada sitio de muestreo.

La diversidad se consideró como el número de especies y la proporción de individuos por especie en cada una de las colectas. Para su estimación se utilizó la expresión matemática, propuesta por Shannon y Weaver (1963):

$$H' = - \sum_{i=1}^N \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

donde n_i = número de individuos de cada especie en una colecta y N = número total de individuos de todas las especies en la colecta. Aún cuando esta misma función considera diversidad y abundancia, es recomendable utilizar otros índices que tratan aspectos por separado. Así, para el cálculo de la riqueza de especies, como componente de la diversidad, se usó la siguiente expresión que ha sido utilizada por Margalef (1969) y otros autores:

$$D = \left(\frac{S - 1}{N} \right)$$

donde S = número de especies y N = número de individuos.

El índice de equitatividad propuesto por Pielou (1966), obtiene información que permite estimar la desviación de la diversidad máxima e indirectamente estima la abundancia relativa. Se expresa como sigue:

$$J' = H' / H'_{\text{máx}} = H' / \ln S$$

donde $\ln S$ es el valor teórico máximo de H' . Entonces $H' = H'_{\text{máx}}$ cuando las especies son igualmente abundantes.

Del mismo modo, se consideró un índice de biomasa que se obtiene utilizando la fórmula de Shannon y Weaver (1963), en

la que se reemplaza el número de individuos de una estación en una colecta por gramos de las especies y el número total de individuos de todas las especies de la colecta por los gramos totales de la misma. Esta modificación ha sido inicialmente considerada por Wilhm (1968). La función matemática queda entonces:

$$H_w = - \sum_{i=1}^n \frac{w_i}{w} \cdot \ln \frac{w_i}{w}$$

donde w_i = gramos totales de una especie en una colecta y w = gramos totales de todas las especies de la colecta.

Se estableció un índice de disimilitud, sobre la base de especies y poblaciones comunes de peces utilizando el índice de distancia cordal.

Las comunidades de peces están integradas por diversos componentes, éstos serán determinados de acuerdo a su origen y frecuencia de aparición en los muestreos del complejo lagunar. Así, las especies con un porcentaje de frecuencia del 71 al 100% se consideraron especies residentes permanentes; con porcentajes del 31 al 70% correspondieron a especies temporales y con porcentajes del 1 al 30% pertenecieron a especies visitantes ocasionales. Tales valores se obtuvieron de acuerdo a la siguiente relación:

$$F = \frac{NVA}{NTC} \cdot 100$$

donde F = porcentaje de frecuencia; NVA = número de veces de aparición de una especie en una estación dada y NTC = número total de colectas en la estación correspondiente.

Siguiendo el criterio de Yañez, y col., (1986), se establecieron las especies dominantes. Para ello, se basaron sobre cuatro variables ecológicas en las comunidades estudiadas: a) abundancia numérica, b) biomasa en peso, c) su amplia distribución y d) su frecuencia de aparición. La amplitud cuantitativamente de estas variables, determina el fundamento para el criterio utilizado en el establecimiento de una especie como dominante del sistema o no.

A cada especie se le determinó su categoría ecológica, conforme a Castro, (1978), modificado por De la Cruz y Franco (1985).

RELACIONES TROFICAS

A las especie se les extrajo el tracto digestivo, el cual se depositó en cajas de Petri y se observó al microscopio estereoscópico. En algunos casos se requirió la ayuda del microscopio óptico (10X, 40X), con la finalidad de identificar hasta donde fue posible, los tipos alimenticios.

Esto se analizó mediante tres métodos cuantitativos distintos: método porcentual numérico, volumétrico y gravimétrico, los cuales nos permiten describir la alimentación y establecer comparaciones de la alimentación de los diferentes grupos de peces e interpretar el significado energético y/nutricional de la alimentación o sus componentes. Estos métodos son descritos ampliamente bajo los criterios propuestos por Windell en Bagenal (1978).

INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA I. I. R.

Consiste en establecer la relación obtenida por los métodos volumétrico, gravimétrico y porcentual numérico, ya que por sí solos aportan poca información acerca de la verdadera evaluación del contenido estomacal y las relaciones tróficas de las especies; obteniéndose así el Índice de Importancia relativa (I.I.R.), Franco Com. Pers. de acuerdo a la siguiente relación:

$$I.I.R. = Pr + Vr + Gr$$

donde I.I.R= porcentaje del índice de importancia relativa, Pr= porcentaje relativo de los tipos alimenticios del método porcentual numérico; Vr= porcentaje relativo de los tipos alimenticios del método volumétrico; Gr= porcentaje relativo de los tipos alimenticios del método gravimétrico.

CATEGORIAS ICTIOTROFICAS

En cuanto a sus tipos alimenticios, las especies se clasificaron en categorías ictiotróficas, propuestas por Yafez (1978) y modificadas por De la Cruz y Franco (1981), basadas en consumidores de primer orden que incluyen a los organismos planctófagos, detritívoros, herbívoros y bentófagos (organismos pequeños que constituyen el primer eslabón de la cadena alimenticia), consumidores de segundo orden, representados por peces carnívoros (aún cuando sin mucha significancia cuantitativa incluye algunos vegetales y detritus en su dieta), peces omnívoros (los cuales consumen algas filamentosas y pastos así como una porción equivalente de ostrácodos, anfípodos, tanaidáceos y otros organismos del perifiton), peces bentófagos (cuando el bentos sea de considerable talla, principalmente los decápodos y braquiuros); y consumidores de tercer orden (peces exclusivamente carnívoros, donde los vegetales y el detritus sean alimentos incidentales).

ASPECTOS REPRODUCTIVOS

Determinación de sexo y análisis gonádico

La diferenciación de sexos y fase de maduración gonádica, se efectuó siguiendo los criterios de Nikolsky (1963).

Proporción de sexos

Este punto sólo se planteó con detalle para las especies dominantes y representativas, debido a la heterogeneidad que muestra la comunidad nectónica.

Para la determinación de la proporción de sexos a través del período de estudio, se utilizó la distribución teórica de "z" como prueba estadística para ensayo de dos colas con un nivel de significación alfa de 0.10, en la cual, al graficar

los puntos calculados aquellos que estén dentro del área marcada por los límites de confianza, caerán estadísticamente dentro de la proporción sexual 1:1 (Guzmán, 1982).

RITMOS Y NIVELES DE PRODUCCION

Necton

Se obtuvo la unidad de área, considerada en metros cuadrados, mediante el cálculo geométrico del arte de captura anotándose este dato para cada sitio de muestreo.

Posteriormente se dividió el área existente con el peso de los organismos de cada especie y la sumatoria total por cada colecta nos indicaría una aproximación de su producción total en gramos/ m².

Bentos

Para las poblaciones obtenidas de esta comunidad, se procedió a calcular el área del arte de captura al ser introducida ésta en el sedimento. La biomasa de los organismos de cada taxón se efectuó con la ayuda de una balanza analítica SARTORIUS para dividirse ésta entre el área existente dándonos así una aproximación de su producción de su producción total en gramos/ m².

RELACION PESO/LONGITUD

Se calculó la relación peso/longitud, esta relación es expresada matemáticamente como una función exponencial del peso (g) contra la longitud (cm), según la ecuación:

$$P = a L^b;$$

transformada logarítmicamente da un modelo lineal del tipo:

$$\text{Log } P = \text{Log } a + b \cdot \text{Log } L;$$

donde P= peso (g), L= longitud (cm), a= ordenada al origen, b= pendiente y Log= logaritmo base 10.

Este tipo de relación condensa una gran información biológica como el crecimiento alométrico, cambios alimenticios y madurez gonádica, que se afectan en conjunto el estado fisiológico del pez (Ricker, 1975).

Este tipo de funciones permitió analizar el crecimiento estacionalmente a través del coeficiente de alometría (b) y la condición promedio de la población por medio del factor de condición promedio (a). Tales parámetros fueron obtenidos de la relación peso/longitud. La condición del pez es un reflejo de su estado fisiológico, resultado de las actividades biológicas de las especies tales como reproducción, alimentación, acumulación de energía y otros que en última instancia son reflejo de las condiciones ecológicas.

El factor de condición promedio se tomó como la ordenada al origen de la relación peso/longitud y se comparó con el tipo de crecimiento.

RESULTADOS.

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

De acuerdo con los sitios de muestreo, estos se encuentran asociados a vegetación de manglar, dentro del Sistema lagunar de la siguiente forma: Punta Grande; en laguna de Alvarado, Canal Camaronera, laguna de Buen País, Boca Camaronera y Camaronera sobre la laguna la Camaronera.

Según los datos obtenidos (Tabla 1): climáticamente en invierno, se registraron las menores cifras en temperatura ambiental y del agua con 22.45° C y 22.80° C, mientras que sus máximos valores se registraron en verano con 33.81° C y 30.9° C.

En transparencia se dió el menor valor con 19.7 cm en otoño y la mayor cifra se observó en primavera con 36.6 cm.

En salinidad; su intervalo de valores fue de $0^{\circ}/_{\infty}$ a $20^{\circ}/_{\infty}$ en verano y primavera.

El oxígeno registrado presentó un intervalo de 4.6 ppm - 9.2 ppm en superficie y 2.5 ppm de fondo durante la época primaveral y en invierno se da su máxima cifra en fondo con 7.9 ppm.

Referente a los sitios de muestreo (Tabla 2), en general, no se observaron variaciones marcadas para temperatura. Los principales tipos de sedimentos fueron: arenas, limos y arcillas, predominando las arenas finas en más de un 60%. Referente a salinidad, transparencia y porcentaje en contenido de materia orgánica, sus máximos valores se dieron en la laguna de Alvarado; mientras que en la laguna la Camaronera se obtuvieron sus menores cifras.

ESTRUCTURA COMUNITARIA

Se capturaron un total de 6681 ejemplares, identificándose en 43 especies, agrupadas en 37 géneros y 21 familias con una biomasa de 77620.3 g (Tabla 3).

De acuerdo con los datos (Fig. 12), las mayores cifras en abundancia se obtuvieron en invierno con 2606 organismos, en biomasa, se registró durante verano con 29411.1 g, y para la riqueza de especies se dió en primavera con 29 especies. Los valores mínimos en los parámetros anteriormente referidos, se registraron para otoño con 687 individuos, 6400 g y 21 especies respectivamente.

En cuanto a los sitios de muestreo (Tabla 5), en Camaronera se presentaron las mayores cifras de abundancia y las menores en biomasa: Canal Camaronera presentó la mayor biomasa y la menor riqueza específica y Punta Grande registró la mayor riqueza de especies y la menor abundancia.

La densidad (org/m^2) y la biomasa (g/m^2), se analizaron para cada uno de los sitios; observándose que no necesariamente existe una relación directa entre ambos

parámetros (Odum, 1977), aunque por lo general, valores altos de densidad pueden coincidir con los de biomasa. En general, la densidad se mantuvo por debajo de la unidad mientras que la biomasa es mayor siendo hasta de 44.31g/m² en Punta Grande. La densidad máxima es de 2.92 ejem/m² en primavera.

INDICES DE DIVERSIDAD

El análisis cuantitativo de la comunidad íctica mostró a lo largo del ciclo que la diversidad en términos de abundancia (Tabla 6), fluctuó de 1.77 bits/ind a 1.35 bits/ind. en primavera y otoño. Pero en biomasa los valores fueron de 2.01 a 1.69 bits/ind. para primavera y otoño. La equitatividad presentó sus valores extremos en primavera y otoño con 0.52 y 0.44 respectivamente.

COMPONENTES COMUNITARIOS

El análisis de frecuencia de aparición de las especies en los muestreos, permite determinar a aquellos que son visitantes ocasionales con 16 especies (37.21%), especies temporales, 20 especies (46.51%) y como especies permanentes a 7 especies (16.28%). (Tabla 7).

CATEGORIAS ECOLOGICAS

De acuerdo a las categorías ecológicas, los organismos se agruparon en el siguiente orden: especies eurihalinas del componente marino (2A), 18 especies registrando un 41.86% en abundancia y 44.98% (Fig. 5) de biomasa (Fig. 6), destacando para esta categoría: Diapterus auratus, Diapterus rhombeus y Ariopsis felis; en segundo término le siguieron las especies estenohalinas del componente marino (2B), con 8 especies, representando el 18.6% en abundancia y el 1.87% de biomasa, sobresaliendo las especies: Ophistonema oqlinum, Centropomus mexicanus y Stellifer lanceollatus; le siguen los habitantes temporales del componente estuarino (1A), 7 especies con el 16.28% en abundancia y el 5.93% de biomasa, destacando para

esta categoría: Mugil curema, Dasyatis sabina y Bagre marinus; después los habitantes permanentes del componente estuarino (1B), 3 especies registrando el 6.98% en abundancia y el 42.28% de biomasa, con organismos tales como: Cathorops spixi, Gobionellus hastatus y Eliotris pisonis; finalmente figuraron las especies del componente dulceacuicola (1) con 7 especies alcanzando el 16.28% en abundancia y el 4.94% de biomasa, teniendo como representantes a: Cichlasoma urophthalmus, Oreochromis niloticus y Dorosoma petenense.

DISIMILITUD

El valor de disimilitud más bajo observado fue de 0.10 durante el verano y la mayor cifra de 0.81 correspondió para la temporada de otoño e invierno (Fig. 7).

DOMINANCIA

De acuerdo con los datos referidos a abundancia, biomasa y frecuencia de aparición, tanto especial como temporalmente, las especies que dominaron dentro del Sistema fueron: Diapterus auratus, Diapterus rhombeus, Cathorops spixi, Ariopsis felis y Achirus lineatus, representando el 81.5% de

la captura total, mientras que las especies que mostraron poca predominancia fueron: Anchoa mitchilli, Guavina quavina, Prionotus punctatus e Ictalurus sp., representando apenas el 0.1% de la captura total (Fig. 8).

ESTRUCTURA TROFICA

La determinación de las relaciones tróficas de la comunidad ictica fueron basadas en su alimentación y hábitos alimenticios mediante el análisis del contenido estomacal de 1790 ejemplares; obteniéndose los resultados de manera estacional.

En la elaboración de los espectros tróficos por estación del año, se eligieron los datos obtenidos del índice de importancia relativa (I.I.R.), cuantificándose un total de 23 tipos alimenticios, los cuales se citan a continuación:

TIPOS ALIMENTICIOS

Alimento	Abreviatura	Componente comunitario
jaiba (Callinectes)	jai	
bivalvo	biv	
ostrácodo	ost	
restos de crustáceo	cru	Comunidad bentónica
braquiuro	bra	
anfípodo	anf	
poliqueto	pol	
oligoqueto	oli	
larvas de chironómido	qui	
tanaidáceo	tan	
copépodo	cop	
gasterópodo	gas	
camarón	cam	
isópodo	iso	
miscidáceo	mis	
foráminífero	for	
algas	alg	Comunidad vegetal
pastos	pas	
semillas	sem	
restos de pez	pez	Comunidad ictica
restos de insecto	ins	Alimento incidental

CATEGORIAS ICTIOTROFICAS

De acuerdo con los datos (Fig. 9), el 46.51% está representado por consumidores de segundo orden, 8 especies que resultaron ser omnívoras (Tabla 8), predominando en su dieta: algas, pastos y una considerable proporción de peracáridos, detritus y moluscos; 7 especies bentófagas, resaltando en su alimentación: jaibas, camarones, braquiuros y crustáceos no identificados principalmente; 5 especies de hábitos carnívoros, con items en su dieta representados por; peces, insectos y una porción significativa de macrobentos y detritus principalmente. El 44.19% lo constituyen los consumidores de primer orden, 11 especies bentófagas, destacando en su alimentación los peracáridos, moluscos, copépodos, poliquetos y ostrácodos; 4 especies de hábitos herbívoros en cuya dieta alimenticia incorporaron algas filamentosas, pastos y semillas; 3 especies detritófagas destacando en su alimentación: detritus y arenas; 1 especie planctófaga que en su alimentación predominaron los ostrácodos, foraminíferos y claóceros; finalmente el 9.3% correspondió a los consumidores de tercer orden, 4 especies que se alimentaron de peces e insectos.

ASPECTOS REPRODUCTIVOS

De los 6588 organismos examinados para este fin, 3200 resultaron ser machos y 3288 hembras; en una proporción macho:hembra de 1.56:1.60 ; tendiendo a ser la proporción 1:1.

Por lo que respecta a la madurez gonadal que se encontró en las distintas especies, 37 presentaron estadios gonadales incipientes y sólo 6 de ellas presentaron estadios avanzados (Fig. 10), en las que destacan numéricamente: Cathorops spixi, Strongylura notata y Dorosoma petenense.

Estacionalmente (Fig. 11) es verano donde se registran los estadios de madurez gonádica avanzados, mientras que la mayor parte de las especies presentaron el estadio de madurez gonadal I1 en todo el año. Cabe destacar que sólo en los áridos, se obtuvieron estadios de madurez VI durante el verano.

PRODUCCION BENTONICA Y NECTONICA

El bentos típico asociado a zonas aledañas a manglares, constituye una excelente disponibilidad de alimento para la fauna nectónica (Yañez, y col., 1978). La comunidad bentónica analizada para este trabajo se formó principalmente de trece niveles taxonómicos; entre los que figuran, por su abundancia y biomasa: tanaidáceos, anfípodos, bivalvos, poliquetos, gasterópodos y camarones pequeños.

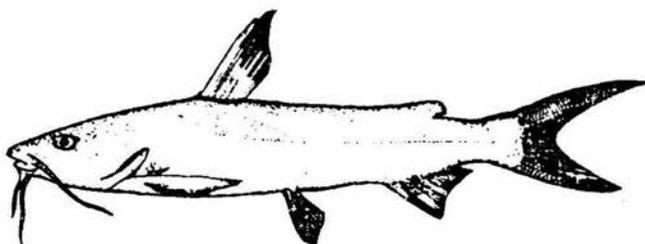
El bentos por unidad de área (en términos de abundancia), presentó su mayor cifra en invierno con 7521.36 org/m², mientras que en otoño fue de 2002.4 org/m². (Tabla 9).

Referente a biomasa, el mayor valor se registró en primavera con 1120.59 g/m², mientras que en verano fue de 8.65 g/m² (0.077 org/m³) y 828.85 g/m², respectivamente durante invierno (Tabla 15). En Boca Camaronera, se obtuvieron las menores cifras con 48.84 org/m² (9.76 X 10 g/m²) en abundancia y biomasa durante la temporada de verano. Posteriormente se seleccionaron 9 poblaciones representativas del bentos presentes en la dieta alimenticia de los peces que se presentaron frecuentemente en estos sitios, siendo estos: anfípodos, bivalvos, tanaidáceos, gasterópodos, ostrácodos, quironómidos, oligoquetos, poliquetos, y cirripedios. En seguida se compararon (en términos de abundancia y biomasa estacionalmente), los porcentajes de estos grupos con el bentos que forma parte de la dieta alimenticia de los peces, observándose un comportamiento similar en los tres primeras poblaciones bentónicas (anfípodos, tanaidáceos y bivalvos).

Referente a los peces bentófagos (primer y segundo orden), se obtuvo la mayor cifra en abundancia para invierno con 0.89 ind/m², mientras que en biomasa fue de 10.95 g/m². Las cifras menores en abundancia y biomasa se dieron en otoño con 0.30 ind/m² y 1.06 g/m² (Tabla 10).

RESULTADOS DE RELACIONES Y NIVELES TROFICOS, MADUREZ SEXUAL Y RELACION PESO/ LONGITUD.

Para la determinación de las relaciones y niveles tróficos, madurez gonádica y proporción sexual, así como para la obtención de la relación peso/ longitud, sólo se llevaron a cabo en las diez especies dominantes y características que se capturaron en los sitios de muestreo aledaños a riberas de manglar que de acuerdo a su abundancia (presentaron el 93.54% del total de la población ictica), biomasa (presentaron el 82.56% del total de la población), amplia distribución en la laguna y frecuencia de aparición, llegan a ser las más características de la comunidad ictica presentada para este trabajo. Los resultados se reportan a continuación de forma estacional y en orden decreciente, exponiéndose sólo sus valores extremos.



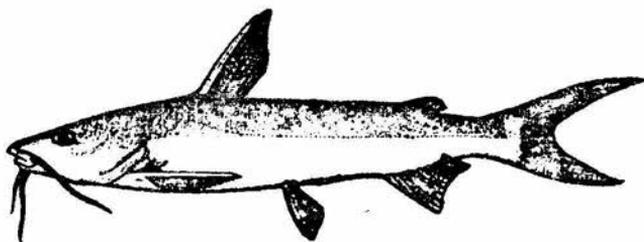
Ariopsis felis Linnaeus, 1766.

Ariopsis felis

Esta especie tiene un espectro trófico amplio, alimentándose de 17 grupos taxonómicos distintos. En verano se obtuvo el mayor consumo de tipos alimenticios (14), constituyendo como alimento principal los pastos (22.44%) y secundariamente los peces (17.84%) y el detritus (15.17%); mientras que en invierno apenas se alcanzó a 7 grupos tróficos, destacando porcentualmente los peces (68.65%), jaibas (15.98%) y camarones (6.98%). En general, los principales grupos alimenticios que constituyen la dieta de este organismo son los peces, las algas, camarones y detritus (Tabla 11) y los de menor representatividad fueron los gasterópodos, miscidáceos y ostrácodos.

Madurez gonádica y proporción sexual

Estacionalmente la maduración gonádica de esta especie muestra la presencia en un mayor número de organismos con estadios sexuales avanzados en verano, siendo el estadio III el de mayor predominio en todo el ciclo anual. Para la determinación de la proporción de sexos a través del período de estudio, recurriendo a la distribución teórica de "z", se observó que en invierno y primavera la proporción 1:2 favorecía a los machos, mientras que el resto del año, los resultados se dieron a la inversa. Pero en general, la proporción sexual fue de 1.7: 2.1 viéndose favorecidas las hembras. Las cifras mayores de machos y hembras se registraron en invierno (15 y 38), mientras que en verano se registraron las cifras menores con 6 y 3 respectivamente. (Fig. 13, 14).



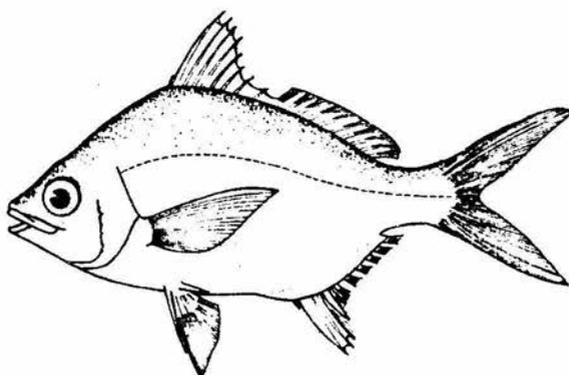
Cathorops spixii (Acassiz, 1827).

Cathorops spixii

Este organismo presenta el mayor número de tipos alimenticios de todas las especies estudiadas. Por lo que su espectro trófico es de los más numerosos en cuanto a su diversidad (24 tipos). En cuanto a épocas del año, es en verano cuando presenta la mayor cantidad de tipos alimenticios (20), destacando por su número: detritus (25.91%), algas (15.24%) y pastos (11.98%), mientras que para invierno se tienen 12 tipos tróficos diferentes, sobresaliendo: detritus (41.93%), algas (16.37%) y tanaidáceos (10.9%). Los grupos tróficos que se vieron favorecidos a lo largo del año fueron el detritus, algas, pastos, tanaidáceos, bivalvos y gasterópodos y los menos representativos: miscidáceos, semillas y poliuetos. (Tabla 12).

Madurez gonádica y proporción sexual

En general, los estadios de madurez avanzados se encontraron en mayor número en verano. El estadio III se presentó en todo el año. De acuerdo a la proporción sexual determinada mediante la prueba de "z", se observó una mayor proporción en las hembras, cercana a 3:1. La mayor cantidad de hembras y machos se registró en verano con 139 y 70 respectivamente, mientras que las menores cifras correspondieron en otoño con 33 y 8 organismos (Fig 15, 16).



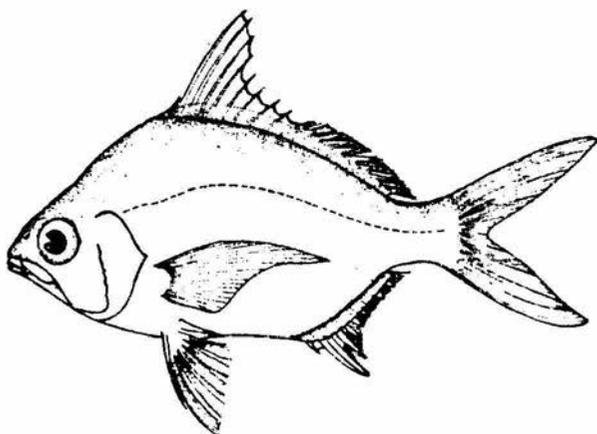
Diapterus auratus (Lacepède, 1802)

Diapterus auratus

Los individuos pertenecientes a esta especie presentaron un espectro trófico con 19 grupos alimenticios. En verano y otoño presenta su mayor valor con 15 diferentes tipos alimenticios, entre los principales se encuentran: algas (20 y 14.8%), crustáceos (15.99 y 39.8%), en tanto que para primavera se registraron 11 grupos tróficos, siendo el detritus el alimento principal (29.46%), pastos (20.41%) y braquiuros (12.09%). Los principales grupos que representó en su dieta alimenticia en todo el año fueron el detritus, algas tanaidáceos, pastos, bivalvos y los de poca cuantificación: cirripedios, isópodos, crustáceos, pastos y bivalvos (Tabla 13).

Madurez gonádica y proporción sexual

Los estadios de I a III se presentaron en todo el ciclo anual, exceptuando en el verano en que no se registró el estadio I. El análisis de proporción sexual determinó que éste favorece a las hembras 2:1. El mayor porcentaje de hembras se observó en verano y los machos en invierno (Fig. 17, 18).



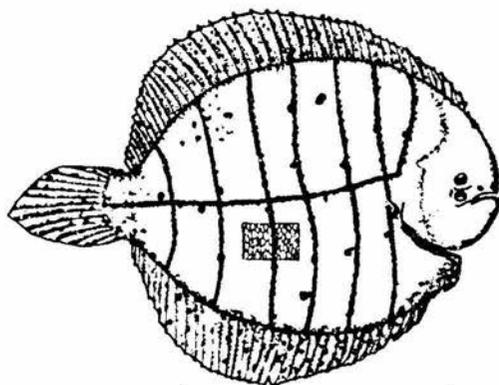
Diapterus rhombeus (Cuvier y Valenciennes, 1800).

Diapterus rhombeus

La especie presenta 15 diferentes grupos alimenticios a lo largo del año. En primavera y verano presentó el mayor número de ítems alimenticios (13), constituyendo como alimento principal en primavera: detritus (21.51%), anfipodos (12.39%) y tanaidáceos (7.55%) y en verano: algas (27.94%), crustáceos no identificados (4%) y anfipodos (11.57%). Los tipos alimenticios que se presentan con mayor frecuencia a lo largo del ciclo fueron: anfipodos, detritus, algas y bivalvos y los de poca frecuencia: camarones, isópodos y gasterópodos (tabla 14). 23

Madurez gonádica y proporción sexual

Los estadios I a III aparecieron todo el año, exceptuando verano donde no se presentó el estadio I. El estadio II lo presentaron la mayoría de los organismos. De acuerdo a la proporción sexual, presentó una mayor proporción las hembras en 2:1. El mayor número de hembras se presentó en el verano, mientras que la de los machos ocurrió en invierno (Fig. 19, 20).



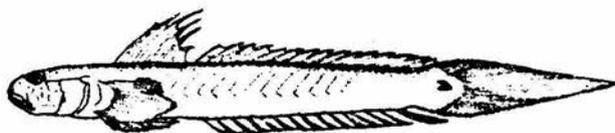
Achirus lineatus (Linnaeus, 1759).

Achirus lineatus

Esta especie presenta un espectro trófico con 13 tipos distintos grupos alimenticios. Estacionalmente la variabilidad de tipos alimenticios es baja, obteniéndose en verano su mayor cantidad (8), siendo los grupos más relevantes: el detritus (19.10%), los braquiuros (18.7%) y los tanaidáceos (16.06%). Por su parte en otoño, sólo se presentaron 5 tipos tróficos distintos, destacando los poliquetos (25.7%), las algas (25.65%) y los braquiuros (23.23%) en su alimentación. Los tres principales grupos alimenticios que incluye en su dieta nutricional en el año son: algas, detritus y braquiuros y los de menor frecuencia fueron los bivalvos, ostrácodos, peces y poliquetos (Tabla 15).

Madurez gonádica y proporción sexual

Los estadios I y II aparecieron durante todo el año y el III sólo se registró en invierno y verano. El análisis de la proporción sexual tendió a ser de 1:1 exceptuando en primavera donde el número de machos llegó a duplicarse por cada hembra. El mayor porcentaje de hembras se dió en otoño y el de machos en primavera (Fig. 21, 22).



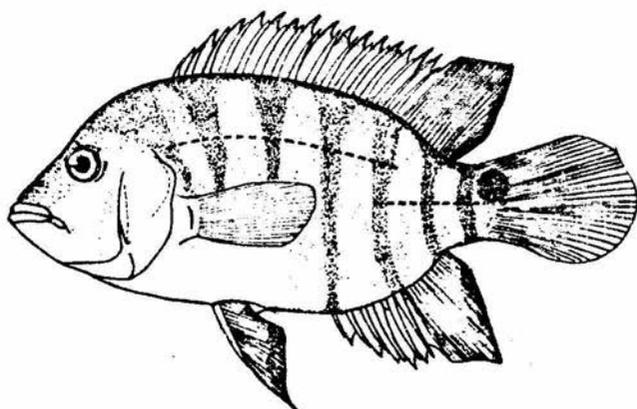
Gobionellus hastatus (Günther, 1858).

Gobionellus hastatus

Los organismos pertenecientes a esta especie incluyeron en su dieta alimenticia un total de 13 tipos alimenticios en todo el año. En primavera se registró su mayor cifra de variabilidad trófica (9), entre los cuales cabe mencionar a los crustáceos no identificados (25.09%), detritus (16.06%) y algas (15.43%); mientras que para invierno sólo se presentó como alimento fundamental a los pastos. Los tipos alimenticios que se obtuvieron con mayor frecuencia fueron las algas filamentosas, el detritus y los crustáceos no identificados mientras que los de menor frecuencia se encontraron a los bivalvos, ostrácos e insectos (Tabla 16).

Madurez gonádica y proporción sexual

Los estadios II y III se presentaron con mayor regularidad en el ciclo anual y en primavera sólo se presentó un organismo con estadio incipiente I. En general, el estadio II presentó su mayor número en todos los muestreos. De acuerdo con la proporción sexual, esta tendió a ser de 1.5:1.0, favoreciendo a las hembras. Pero en invierno no se registraron machos. El mayor porcentaje de machos se obtuvo en verano (Fig. 23, 24).



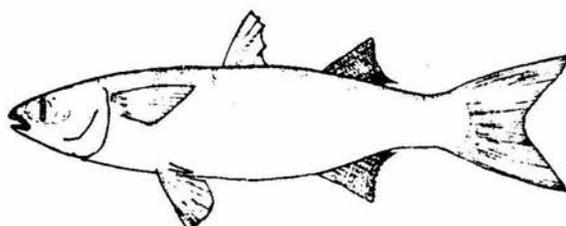
Cichlasoma urophthalmus (Günther, 1862).

Cichlasoma urophthalmus

Los individuos de esta especie tuvieron en su espectro trófico 12 tipos alimenticios distintos en todo el ciclo de muestreos, exceptuando en verano donde no se registraron estos organismos. Para invierno se registra la cifra más elevada de tipos tróficos (11 tipos), como son: detritus (30.54%), pastos (23.55%) y bivalvos (12.87%), mientras que para otoño sólo se determinaron 5 tipos; de los que destacan por su abundancia: detritus (84.86%) y pastos (10.29%). En general, los principales grupos alimenticios lo constituyeron el detritus, los pastos, insectos y crustáceos, mientras que los poco frecuentes fueron los ostrácodos, camarones, semillas y algas (Tabla 17).

Madurez gonádica y proporción sexual

Los estadios II y III, se presentaron en todos los muestreos. En el análisis de proporción sexual, esta se dió en relación 1.5:1.0 favoreciendo a las hembras en invierno y otoño, pero en primavera fue de 3.0: 1.0 . En primavera se obtuvo el mayor porcentaje de hembras y para invierno y otoño de machos (Fig. 25, 26).



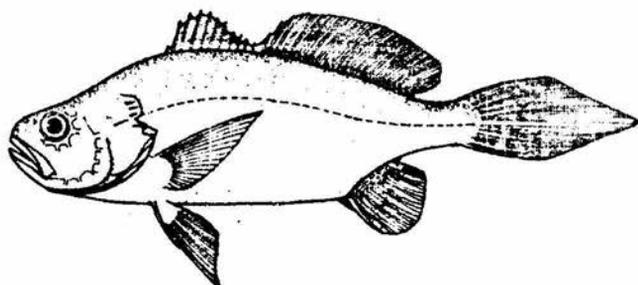
Mugil curema Valenciennes, 1820.

Mugil curema

Estos organismos presentaron un total de 9 tipos alimenticios distintos en su dieta trófica. En primavera y otoño obtuvieron 5 grupos alimenticios, siendo los principales: detritus (47.97% y 65.52%) y algas (37.11% y 31.9%) respectivamente, mientras que para invierno sólo se incluyeron 3 diferentes tipos alimenticios, teniendo como representantes: las algas (74.22%) y el detritus (25.78%). Los grupos taxonómicos alimenticios más importantes a lo largo del ciclo anual fueron el detritus y las algas, mientras que los de menor ocurrencia fueron las semillas, los gasterópodos y los pastos (Tabla 18).

Madurez gonádica y proporción sexual

El estadio II se registró en todas las temporadas del año y el estadio III en primavera y otoño. Sólo en primavera se presentaron individuos con estadio de madurez IV. En la determinación de la proporción de sexos, sólo se alcanzó la proporción 1.0:1.0 durante primavera. Para invierno y verano no se obtuvieron hembras y en otoño se registró el mayor porcentaje de hembras (Fig. 27, 28).



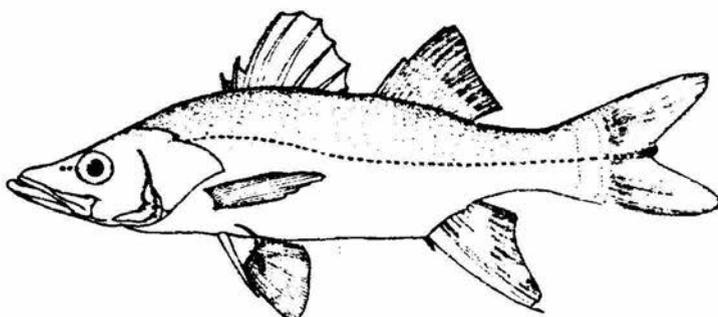
Stellifer lanceollatus (Holbrook, 1855).

Stellifer lanceollatus

Esta especie es la que presenta un espectro trófico con el menor número de tipos alimenticios (5 tipos), por lo que es reducido. Sólo aparece en dos temporadas del año. En invierno se incluyeron 4 grupos tróficos entre los que figuran los braquiuros (69.09%), los tanaidáceos (23.04%) y el detritus (5.43%), mientras que para primavera sólo se consumieron bivalvos (Tabla 19).

Madurez gonádica y proporción sexual

Sólo un organismo presentó en invierno estadio gonadal incipiente I, mientras que en las dos temporadas de aparición se registraron organismos con estadio II. Respecto a la proporción sexual, ésta se dió en invierno con 1.6:1.0, favoreciendo la aparición de las hembras en las dos temporadas del año (Fig. 29, 30).



Centropomus mexicanus (Cuvier, 1829)

Centropomus mexicanus

Los organismos de esta especie cuentan con 11 tipos alimenticios en su espectro trófico. Para invierno se registran los 11 tipos alimenticios, entre los más importantes se cuentan el detritus (27.46%), los camarones (19.8%) y los bivalvos (16.92%), mientras que en primavera sólo se encontró en su dieta: camarones. Los tres principales grupos alimenticios que se presentaron en todo el ciclo anual fueron: camarones, peces y crustáceos no identificados (Tabla 20).

Madurez gonádica y proporción sexual

El estadio II se presentó en todo el año, mientras que el estadio III sólo apareció en las temporadas de invierno y verano. Sólo en invierno se presentaron individuos con estadio incipiente I. En el análisis de proporción sexual, sólo se manifestó en la proporción 1.0: 1.0 durante la primavera y en otoño fue de 4.9:1.0 favoreciendo a las hembras, excepto en invierno, donde se duplicó el número de machos por cada hembra (Fig. 31, 32).

RELACION PESO/ LONGITUD

Del análisis efectuado por mínimos cuadrados de los registros de longitud total, peso total, se establecieron las ecuaciones que relacionan estas variables estacionalmente a cada una de las diez especies consideradas para este estudio (Gráf. 39 - 48), donde se presentaron los valores de las constantes "a", el exponente "b" y "n" (número de organismos de cada especie) en las cuatro temporadas climáticas del año.

De las diez especies analizadas (Tabla 21), sólo Gobionellus hastatus y Cichlasoma urophthalmus, mostraron en su exponente b, un rango de variación menor a 3.0, siendo Achirus lineatus y Muqil curema quienes presentaron el valor más elevado de 3.7 en invierno y verano respectivamente. El valor más pequeño de b, se presentó en Gobionellus hastatus y Centropomus mexicanus con 1.8 (verano) y 1.6 (primavera) respectivamente.

Los valores de la constante "a" en cada una de las especies, mostró variaciones marcadas durante todo el ciclo anual.

DISCUSION

PARAMETROS AMBIENTALES

Las zonas aledañas a manglares presentan características ambientales en la que los componentes acuáticos frecuentemente están sujetos a cambios externos en temperatura, salinidad y concentración de oxígeno, haciéndolo un habitat inestable (Gundermann, 1984). En el presente estudio, la temperatura fluctuó entre 22.45°C a 33.81°C sin registrarse cambios considerables en aguas superficiales y de fondo. Sin embargo, este parámetro se comportó de manera estacional, detectándose los valores mínimos y máximos en invierno y verano respectivamente. Referente a salinidad, no hubo registro en el verano, debido a que en esta época aumentan considerablemente los aportes fluviales, tal como lo mencionan (Reséndez, 1979) y Domínguez (1991) donde consideran al sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, como de los Sistemas menos salinos de la región, particularmente en verano-otoño. Los mayores registros de salinidad se obtuvieron en primavera con 20 ‰ / ‰, los cuales pueden ser el resultado de la gran incidencia a la radiación solar que se da en los trópicos para esta temporada, donde el exceso de evaporación influye directamente en la temperatura y salinidad (Gundermann, y col. 1984). Por otra parte el comportamiento hidrológico muestra que el sistema presenta aguas de tipo polihalino de acuerdo a la clasificación de McLusky, 1974, observándose las mayores salinidades en Boca Camaronera; donde el agua marina aún no se encuentra bien mezclada con el agua procedente de los ríos. Estos datos son semejantes a los trabajos reportados por Austin (1971), quien reportó para manglares de la costa norte de Puerto Rico salinidades de 1 a 30 ‰/‰; temperaturas entre 28 y 33°C, y Taylor (1975), en Charlotte Harbor, Florida., salinidades de 0 a 30 ‰/‰ y temperaturas de 16.5 a 38°C.

Las concentraciones de oxígeno disuelto registradas en los sitios de muestreo fueron mayores al valor letal considerado para los peces en Sistemas de aguas salobres (i.e. 1.8ml O₂/ l; Yañez, 1980), presentándose valores que oscilaron entre 4.6 y 9.2 ppm a lo largo de las temporadas del año, con variaciones de cerca de dos unidades en aguas superficiales y profundas; esto puede estar determinado por la turbulencia causada principalmente por las corrientes de los ríos cercanos al sistema, además de la acción de los vientos como hace referencia Amezcua, 1980 para la Laguna de Términos.

La transparencia se encuentra vinculada, entre otros factores, con la cantidad de materia orgánica en suspensión (Gutierrez, 1981) proveniente del escurrimiento de material terrígeno; así tenemos que las máximas transparencias se encontraron en Boca Camaronera y Camaronera, debido al constante intercambio con aguas marinas, mientras que los mínimos valores se obtuvieron en Punta Grande, provocados por los aportes dulceacuícolas que acarrearán sedimentos poco consolidados así como por la presencia del mangle el cual contribuye con un mayor aporte de materia orgánica.

Los resultados muestran que el tipo de sedimento es el mismo durante las épocas estudiadas y presumiblemente permanece constante todo el año. Esta homogenización (en términos de sustrato) tiene mucho que ver con la vegetación preponderante y con la química de los sedimentos y del agua (Yañez, y col., 1980).

Las cifras mayores de materia orgánica se registraron para agosto en Punta Grande, esto puede ser el resultado de la combinación de factores ambientales como son la temperatura y salinidad que provoca que los niveles de productividad de restos de material muerto (microorganismos y hojas de mangle) se incrementan (Rico, 1979), esto aunado a la influencia de los ríos Acuña, Blanco y Papaloapan elevan el aporte de agua dulce propiciando en este sitio una mayor ocurrencia ictica dada su ubicación geográfica dentro de la laguna.

Por lo expuesto anteriormente, el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, presenta un comportamiento estacional en los parámetros ambientales registrándose los valores más altos de temperatura y salinidad en primavera y verano, ocasionados por el incremento de la insolación, lo que origina una elevada tasa de evaporación, dando como resultado una alta concentración de sales (Everhat, 1981). Por otro lado, a partir del mes de octubre comienzan a decrecer, fundamentalmente por los fenómenos meteorológicos llamados comúnmente "nortes" (Gutierrez, y col., 1981).

ESTRUCTURA COMUNITARIA

De acuerdo con los valores de abundancia numérica y densidad de las especies que componen las comunidades de peces. Estos resultaron ser altos en invierno, temporada expuesta a la influencia de nortes y vientos, provocando un mayor arribo de organismos con tallas pequeñas y con una

biomasa poco significativa. Durante este tiempo el área de estudio es poco utilizada por las especies, funcionando básicamente como una zona de refugio y/ o protección, dado el elevado número de visitantes ocasionales y el reducido número de especies temporales presentes durante esta época.

Durante la época de lluvias se registró la mayor biomasa en los peces, siendo notoria la disminución de los organismos visitantes ocasionales. Esto permite suponer que existe un mayor aprovechamiento ambiental por parte de los organismos en esta temporada ya que los niveles de materia orgánica aumentan considerablemente; como resultado de un incremento en la temperatura y la afluencia fluvial, contribuyendo a que el sistema se comporte como un área de alimentación y/o crianza para los organismos que ahí se desarrollan, y posteriormente madurar para completar su ciclo reproductivo en los sistemas aledaños. La riqueza específica resultó ser mayor en primavera, siendo las especies eurihalinas quienes obtuvieron un mayor porcentaje superior al 50%. Las elevadas temperaturas que se registran en esta temporada, pueden dar lugar a que muchas de las especies marinas se reproduzcan durante este período, esto a su vez puede estar relacionado con la mayor diversidad encontrada para dicha temporada así como los rangos de tallas registradas y sus estadios de madurez gonádica avanzada.

Los valores mínimos de abundancia, biomasa y riqueza específica se reportaron para otoño; en esta temporada las especies dominantes ocupan el 90% del total de la comunidad, de los cuales los gerridos contribuyen con un 58%, siendo en su mayor parte individuos jóvenes inmaduros sexualmente y de tallas pequeñas. Por lo que se presume que los factores ambientales como el clima, aporte de nutrientes, materia orgánica, sólo les permite completar una fase de su ciclo vital.

La diversidad ictica, como una característica del grado de organización de una comunidad, es una expresión de la estructura comunitaria (Saldaña, 1987). En el presente trabajo mostró una variación temporal, provocada por los cambios climáticos naturales del sistema a lo largo del muestreo. Los mayores valores de diversidad se presentaron en primavera, como resultado de las condiciones ambientales imperantes en el sistema, principalmente en temperatura y salinidad, al mismo tiempo, se capturó la mayor riqueza de especies, las cuales pudieron incursionar al verse favorecidas por las condiciones hidrológicas de esta temporada. Por otro lado, la menor diversidad registrada para

invierno, puede ser el resultado del comportamiento biológico de las especies aunado al comportamiento hidrológico del sistema debido fundamentalmente a que el ingreso de especies marinas a la laguna es favorecido por los "nortes" propios de esta temporada como hacen referencia Franco y col. 1988., en menor riqueza y abundancia.

Por otro lado, comparando el comportamiento de este parámetro con el registrado para otros sistemas podemos observar que es similar al de otros ecosistemas costeros subtropicales (Tabla 4). En general, la diversidad no es muy alta, presentandose especies dominantes a través de todo el año, mismas que son reemplazadas en función de su comportamiento biológico-reproductivo o por su capacidad osmoreguladora constituyendose de esta manera en reguladores energéticos del ecosistema.

Considerando las épocas de invierno a verano, las variaciones estacionales de $H'n$ y de $H'w$ siguen la misma tendencia, lo que implica que las relaciones entre peso y número permanezcan constantes a lo largo de este tiempo, aunque ello no significa que la distribución por pesos sea homogénea

Al compararse la equitatividad y diversidad $H'n$, presentaron sus mayores cifras en primavera, lo que significa en términos ecológicos una menor dominancia de organismos, como resultado de las condiciones climáticas que imperan para dicha época ya que altas temperaturas y salinidades favorecen un mayor ingreso a especies que en su mayoría son eurihalinas marinas así como de elementos permanentes de componente estuarino con estadíos y tallas que indican un desarrollo y crecimiento favorables.

En otoño, las cifras de equitatividad fueron menores, ya que en esta época se da inicio la temporada de "nortes", permitiendo el ingreso de especies que ocasionalmente circundan las áreas de estudio y que por las características ambientales no pueden incursionar en otra época diferente, contribuyendo con ello a reemplazar a otras especies frecuentes incrementándose así la dominancia de especies.

Especialmente, la mayor abundancia se encontró en Camaronera; sitio ubicado en la laguna del mismo nombre. en esta área se encontró una mayor influencia marina durante el ciclo anual, con registros de temperatura, salinidad y

oxígeno fluctuantes, siendo la mayoría de las especies capturadas de origen marino y con categoría ecológica predominantemente eurihalina, por lo cual se considera que las condiciones ambientales son favorables para resultar en un mayor número de especies. Mientras que en Canal Camaronera (Fig. 4) presentó el máximo valor en biomasa; caracterizado por su dinámica hidrológica, sustrato y salinidad, con temperaturas cálidas que favorece el desarrollo de la comunidad bentónica; la cual presenta sus máximos valores en abundancia y biomasa, constituyendo un eslabón alimenticio de los consumidores del segundo orden, cuya dominancia en este lugar puede ser respuesta a la alta disponibilidad de macrofauna en todo el año.

La mayor riqueza específica estuvo representada en Punta Grande que presenta un amplio gradiente de salinidad que va de eurihalino a oligohalino en las distintas temporadas del año, siendo visitado por una amplia gama de especies con categorías ecológicas distintas, y de permanencia transitoria y poco abundante en el ciclo anual. La menor biomasa se obtuvo en Camaronera como resultado de la variabilidad ambiental y del comportamiento de las especies.

De acuerdo con el análisis de frecuencia de aparición de las especies en el ciclo, se observó que el mayor porcentaje se obtuvo para las especies temporales, las cuales utilizan el sistema como área de crianza y/o alimentación (Yañez, 1975) esto se confirma con los estadios de madurez gonádica incipientes encontrados en la mayor parte del año, así como el predominio de los individuos con categoría ictiotrófica del segundo orden, cuya dieta alimenticia se basa en los aportes de materia orgánica detrital y representantes de la comunidad bentónica como: peracáridos, bivalvos, poliquetos, gasterópodos y pequeños camarones, que como lo indican algunos autores (Heald, 1972, 1974), en este tipo de ecosistemas son favorables para su desarrollo. Entre los representantes de cada categoría figuran: Dasyatis sabina, Opisthonema oglinum, Dorosoma petenense y Bagre marinus.

Le siguen los visitantes ocasionales, los cuales irregularmente penetran al estuario para completar una fase de su ciclo vital, por lo que su aumento o disminución depende de una época del año particular en cada uno de ellos. Algunos autores (Gunther, 1956, McHugh, 1967), afirman que no son muy importantes en las comunidades nectónicas estuarinas, pero su presencia no puede pasar por desapercibida ya que los

Sitios adyacentes a los manglares constituyen un área de alimentación permanente, dadas las concentraciones de materia orgánica que en general son uniformes la mayor parte del año. Las especies que caracterizan a este grupo son: Cetenraulis eduntulus, Anchoa mitchilli e Ictalurus sp. finalmente figuran las especies permanentes del sistema lagunar, los cuales se consideran como verdaderamente estuarinos, ya que permanecen toda su vida en el estuario, pudiendo penetrar ocasionalmente al mar o al agua dulce (Yaffez y Nugent, 1977), por su amplia estabilidad al medio, abundancia y distribución, son los que intercambian y conducen gran parte de la energía dentro del sistema. Las especies características para este nivel son: Ariopsis felis, Cathorops spixi, Diapterus auratus y Diapterus rhombeus.

ESTRUCTURA TROFICA

Fueron encontradas 3 categorías ictiotróficas que se han propuesto para lagunas costeras. De éstas, las especies más abundantes numéricamente, correspondieron a consumidores de segundo orden (20 sp. 46.51%, con una biomasa anual de las cuatro localidades de 31.96 g/m²/año). A su vez, los consumidores de primer orden, representaron 19 especies, 44.19%, biomasa anual de 12.02 g/m²/año. Los consumidores de tercer orden registraron 4 especies, 9.3%, con una biomasa anual de 0.09 g/m²/año.

De acuerdo con estos datos, se observa que los consumidores de primer orden y segundo orden, presentan porcentajes similares. Al analizar los hábitos alimenticios -en ambos grupos-, más del 50 % de ellos incluye en su dieta trófica grandes cantidades de bentos (macro y meiobentos). Este comportamiento puede ser resultado de la cadena alimenticia detrital llevada a cabo en los manglares. Odum (1970) y Heald (1969), desarrollaron un modelo para la comunidad de mangle rojo (Rhizophora mangle), al sur de Florida; en el cual explican que el material foliar de estas plantas es rápidamente convertido a partículas minúsculas detritales, mediante diversos procesos físicos, químico y biológicos aportando enormes cantidades de materiales que van siendo ingeridas por un grupo de especies bentónicas filtradoras y excavadoras principalmente, lo que permite suponer que en estos sitios exista una amplia disponibilidad de macrofauna en todo al año. Con todo esto, los peces casi no modifican su comportamiento alimenticio en el ciclo anual.

siendo las especies dominantes las que se presentan regularmente en este sistema.

Referente a los sitios de muestreo, es en Punta Grande donde se observó un mayor número de organismos consumidores primarios, secundarios y terciarios. Esto puede ser resultado de la amplia disponibilidad alimenticia del lugar, al registrarse ahí considerables concentraciones de materia orgánica, ya que diversos agentes (afluencia de ríos, altas temperaturas, mayor área foliar), de alguna manera indirectamente aceleran su producción. Lo que se refleja en los valores de biomasa nectónica generados. Siendo además un sitio colonizado por una mayor variedad de especies detritívoras; siendo el detritus su alimento preferencial.

La estación de Camaronera obtuvo la menor cantidad de consumidores primarios y secundarios, esto puede deberse a que este sitio se encuentra ubicado entre una zona transicional de marcada influencia marina y poco aporte alimenticio de origen detrital.

Los espectros tróficos de las especies estudiadas fueron en general amplios, alimentándose de 8 a 20 o más grupos tróficos distintos, lo cual muestra una gran disponibilidad alimenticia en los sitios analizados, en los que se identificaron un total de 24 grupos tróficos. La distribución y abundancia de estos grupos alimenticios varía de una época a otra, proyectándose en los resultados de las observaciones presentadas para este trabajo.

Estacionalmente, en verano se observó una mayor variabilidad de grupos alimenticios, entre los que destacan el detritus, organismos bentónicos y los pastos marinos. En esta misma época se observaron las tallas mayores de los peces y un incremento en su biomasa, reflejándose en sus factores de condición de las especies que dominan el sistema, por tanto, la disponibilidad de alimento se hace considerable dadas las condiciones climáticas que favorecen su desarrollo.

La talla, generalmente pequeña, de la gran mayoría de los peces colectados, así como el estadio de madurez gonádico incipiente II y el predominio de especies temporales, determina que el sistema lagunar sea utilizado como un área de refugio, zona de alimentación y crecimiento de las poblaciones icticas.

REPRODUCCION

Respecto a la proporción sexual global que guardan los peces, ésta fue de 1.56: 1.60 para hembras y machos respectivamente; manifestándose así la proporción real de las poblaciones. Estacionalmente se observan diferencias, principalmente en primavera donde el porcentaje de hembras y machos se incrementa notablemente. Esto puede estar relacionado con los hábitos reproductores de algunas especies que dominan el sistema para dicha temporada del año así como las condiciones ambientales que se presentan en esta temporada.

En cuanto a la madurez gonádica, el mayor número de organismos con estadios de maduración sexual avanzados, se registró en primavera; que como se mencionó anteriormente, aunado a las condiciones climáticas y a la diversidad de especies, principalmente de origen marino y organismos con tallas grandes, nos dá mayores argumentos para suponer a esta temporada como propicia para la reproducción de la mayor parte de las especies. Además, los individuos jóvenes aumentan numéricamente a la siguiente temporada, recuperándose así las poblaciones icticas de la época anterior.

Especialmente, Camaronera presentó un mayor número de individuos con estadios de maduración avanzados. Esto puede ser explicado por las características de este sitio lo cual le confiere una amplia riqueza y abundancias elevadas durante todo el año, además por ser considerado por algunos autores (García y col., 1988), como una zona de transición en cuanto a factores de salinidad, temperatura y oxígeno. Austin (1971) en sus estudios de manglares en Florida, sugiere que los peces jóvenes tienen una tolerancia mayor a los extremos de salinidad que los adultos, siendo mayor su preferencia a estos sitios en su reproducción. Wright (1986), Herre (1959), Odum y Heald (1972), entre otros, señalaron además que los peces grandes de origen marino acuden a sitios con salinidades fluctuantes y los peces jóvenes solo ingresan por períodos muy cortos de tiempo en dichos lugares.

RELACIONES Y NIVELES TROFICOS, REPRODUCCION Y RELACION PESO/ LONGITUD DE LAS ESPECIES DOMINANTES.

Los espectros tróficos de la mayoría de las especies dominantes resultaron ser amplios, en los que gérridos y áridos sobresalieron por presentar una mayor variabilidad en su dieta alimenticia.

La distribución y abundancia de los grupos tróficos encontrados, varía de una época climática a otra, reflejándose en los cambios que se obtuvieron en las especies consideradas. La frecuencia de aparición de los grupos tróficos que varían de una época a otra tiene que ver con su alimento preferencial. Esto sucede porque los individuos analizados para cada época proceden de distintos sitios en el sistema.

La mayor parte de las especies de las comunidades icticas son consumidores de segundo orden que pueden alimentarse de una gran variedad de grupos tróficos. Los consumidores primarios y terciarios siempre están presentes y forman parte de la complejidad de la trama trófica de los ecosistemas estuarinos. De acuerdo a la alimentación y hábitos alimenticios de las especies dominantes, éstas se han categorizado de la siguiente manera: consumidores de primer orden: Cathorops spixi, Diapterus auratus, Achirus lineatus, Gobionellus hastatus y Stellifer lanceollatus. Y como consumidores de segundo orden: Ariopsis felis, Diapterus rhombeus, Cichlasoma urophthalmus, Muqil curema y Centropomus mexicanus.

De los consumidores de primer orden: Cathorops spixi y Diapterus auratus, presentaron un comportamiento similar en cuanto a su alimentación, frecuencia y dependencia a ciertos sitios del muestreo. En abundancia, ambas especies tienen las mayores cifras de todos los organismos que dominan el sistema, sin embargo, las tallas que muestran en la mayor parte del ciclo anual son pequeñas, por lo que comercialmente son poco explotados por los lugareños. En hábitos alimenticios, ambas especies son bentófagas, alimentándose principalmente de detritus y algas. En este punto, cabe señalar que algunos autores (Lara, 1981, Yafez y col., 1980a, 1980b, Amezcua, y col., 1981), reportan en Laguna de Términos, Campeche a Cathorops spixi como consumidor de segundo orden. Por otra parte, muestran las dos especies un amplio espectro trófico en todo el año, esto puede explicarse por su poder adaptativo, producto de su fisiología y capacidad osmorreguladora dada su categoría ecológica 2B.

Referente a frecuencia , son especies que completan todo su ciclo vital en el interior del sistema, siendo especies permanentes. Al mencionar una dependencia a ciertos sitios del sistema, ambos organismos muestran una mayor regularidad en Canal Camaronera y Camaronera, sitios interiores que ofrecen un mayor aporte alimenticio que las partes extremas del Complejo lagunar, por lo que se presume que dicha dependencia sea para fines de crianza y/ o alimentación más que de reproducción. En reproducción, Cathorops spixi, presentó un mayor número de individuos sexualmente maduros entre julio y agosto con tallas que rebasan los 15 cm; su factor de condición se hace notable para estos meses y los machos de esta misma temporada presentaron huevos depositados en sus cavidades bucales, por lo que es en esta temporada cuando estos organismos se reproducen. Observaciones que concuerdan con las efectuadas por diversos autores como Reséndez, y col., 1973, Yañez , 1982, 1983, en Alvarado, Veracruz y Laguna de Términos, Campeche, respectivamente.

Diapterus auratus presentó un mayor número de individuos con estadios de maduración avanzados en abril y mayo, coincidiendo con su elevado factor de condición, por lo que se cree que sean los meses en que se reproduzca dicha especie. También los rangos de tallas y abundancia de organismos muestran variaciones marcadas en este tiempo.

Achirus lineatus es una especie poco frecuente de tallas que no rebasan los ocho centímetros. Debido a ello, carece de importancia comercial en el sistema. Aparece con mayor regularidad en Camaronera, donde presenta individuos con estadio III, particularmente en febrero y el arribo de individuos jóvenes para mayo con tallas pequeñas y con un factor de condición inferior. Referente a su alimentación, debido a su hábito preferentemente bentófono, la especie muestra una dependencia por esta área, constituyendo así un sitio de alimentación y crianza, sin embargo, dada su categoría ecológica, coloniza otros sitios como Boca Camaronera y Punta Grande, aunque lo realice de manera transicional, particularmente durante la época de "nortes".

Cichlasoma urophthalmus, aparece regularmente en Punta Grande; esto se puede explicar por las condiciones de salinidad que prevalecen la mayor parte del año en dicha zona ya que es una especie eurihalina que pertenece a una familia típicamente dulceacuícola, tal como lo reportan algunos autores en el sistema lagunar de Términos, Campeche (Vargas, op. cit., 1981) mientras que en Boca Camaronera, se le

encontró en mayor número, particularmente en otoño siendo estos organismos de talla pequeña y estadio de madurez gonádica inmaduro siendo a partir de esta temporada cuando comienzan a variar las condiciones ambientales drásticamente, constituyendo para la especie un área de refugio en su desarrollo.

En lo concerniente a alimentación, este organismo muestra dependencia al lugar, ya que sus hábitos tróficos son carnívoros. Su época de reproducción se piensa que sea entre febrero y marzo, ya que el estadio III sólo se presentó en febrero, siendo en el mes siguiente cuando aparecieron individuos con talla pequeña y estadio II. Con todo esto, se piensa que la especie complete parte de su ciclo vital en el sistema lagunar.

Stellifer lanceollatus sólo aparece en los primeros meses del año, con tallas pequeñas y estadios gonádicos incipientes. De acuerdo con sus hábitos bentófagos, la especie tiene por preferencia los sitios del interior del sistema, con lo que se presume que el organismo utilice esos lugares como una zona de refugio o protección, ya que en invierno, las bajas temperaturas, salinidades y la influencia de los nortes, obliga de alguna forma a los organismos a adentrarse donde estas condiciones se muestren más tranquilas. Este dato, difiere con lo establecido por Vargas (op. cit., 1981), reportado para Términos, Campeche donde reporta a la especie con abundancia mayor durante la época de secas, pudiendo utilizar al sistema como área protectora, completando así una etapa de su ciclo vital.

De los consumidores de segundo orden, Diapterus rhombeus y Ariopsis felis presentaron un comportamiento semejante en abundancia, alimentación y dependencia a ciertos sitios en el sistema lagunar. Ambas especies son las más importantes para esta categoría ictiotrófica por destacar en los aspectos anteriormente mencionados. Diapterus rhombeus presentó en general tallas pequeñas, mientras que Ariopsis felis obtuvo tallas considerables desde julio hasta septiembre. Dadas estas tallas, sólo el segundo de ellos es explotado comercialmente. Ambos organismos son omnívoros con un amplio espectro trófico, esto viene relacionado con la categoría ecológica a la que pertenecen y a su amplio poder adaptativo. De acuerdo a su frecuencia de aparición, prefieren los sitios con mayor influencia marina y por lo tanto con mayores salinidades en el sistema. Sobre su reproducción, Ariopsis felis se reproduce en julio-septiembre, donde las tallas son mayores, con estadio gonádico IV y con mayor factor de

condición. Esto viene a confirmar lo reportado por ciertos autores (Yañez, op. cit., 1981, Reséndez, 1973) acerca del comportamiento nidario de esta especie en dicha temporada del año.

Diapterus rhombeus parece efectuar su reproducción a partir de febrero a abril, ya que son los meses en que la población baja drásticamente, prevaleciendo en los meses de mayo y julio individuos con talla pequeña y madurez gonádica incipiente.

Mugil curema es una especie temporal del componente estuarino que se encontró con pocos representantes, pero de tallas considerables que llegan a rebasar los 15 cm. En Canal Camaronera y Camaronera se encontraron organismos con estadio gonadal IV en la temporada primaveral, por lo que se piensa que estos sitios ofrecen mayores condiciones para su desarrollo, completando así una de sus fases en su ciclo vital. La obtención de la hueva, procedente de estos individuos le confiere una preciada importancia económica.

Centropomus mexicanus es un organismo poco abundante, pero explotado comercialmente dadas las tallas que presenta en todo el año. Prefiere los sitios cercanos a la desembocadura de los ríos ya que se le encontró en Punta Grande con mayor regularidad, presentando organismos con estadios sexuales de III en verano, donde alcanza sus tallas máximas, siendo éstas más pequeñas en la siguiente temporada. Sus hábitos alimenticios carnívoros se relacionan con el sitio en que con mayor frecuencia se le encuentra, esto es en verano, que es cuando factores ambientales diversos (temperatura, salinidad, afluencia fluvial, entre otros), promueve más rápidamente la descomposición foliar y de restos de origen orgánico, lo que permite tener un mayor acceso alimenticio hacia el bentos, el cual es a su vez visitado por peces y crustáceos de poca talla que se alimentan de este nivel trófico, permitiendo tener así una mayor disponibilidad alimenticia a los organismos pertenecientes a esta especie.

RELACION PESO/ LONGITUD

Las distintas estrategias biológicas de las especies como la reproducción y el crecimiento, originan variaciones en el peso y la longitud de los organismos en todo el ciclo vital. La relación peso/ longitud, que representa matemáticamente estas variaciones, puede utilizarse para

comprender el comportamiento individual de cada organismo o bien el comportamiento poblacional de una sola especie en función del tiempo, teniendo frecuente aplicación directa en investigaciones pesqueras.

De acuerdo a los resultados obtenidos en los coeficientes de alometría en las diez especies dominantes; muestran variaciones a lo largo del periodo de estudio, tendiendo hacia la isometría en primavera y verano y a la alometría en otoño e invierno. Las diferencias observadas en esta constante para cada una de las especies de una época anual a otra, se debe probablemente a que los organismos van reflejando cambios a medida que crecen como son: disponibilidad alimenticia, comportamiento trófico, época reproductiva, etc.

Al efectuar una prueba estadística anual de comparación de pendientes (factor de crecimiento), con un 99% de confiabilidad, se obtuvo que el 80% del total de las especies presentó un crecimiento de tipo isométrico, por lo que en general, el peso de los organismos es aproximadamente proporcional al cubo de su longitud. La predominancia de especies con estadio gonádico inmaduro (juvenil), puede ser resultado de tal comportamiento, ya que al no completar la mayoría de los organismos su ciclo vital en el interior del sistema, coincide la alometría con las épocas de reproducción y desove. Sólo los áridos completan todas las fases de desarrollo, siendo en ellas donde se podría hablar de un reclutamiento continuo de organismos en todo el año.

NIVELES DE PRODUCCION

Los manglares son sistemas ecológicos con una gran producción de detritus, esta fuente potencial de energía presenta uno de los principales puntos de partida para la transferencia energética de las estructuras tróficas involucradas (Odum y Heald, y col., 1972, 1975). Diversos autores como Odum (1974) han logrado establecer la cadena alimenticia del detritus en los pantanos del sur de Florida, llegando a cuantificar su producción a un nivel primario al cual lo dividen en consumidores primarios: que incluye a la comunidad microbiana (hongos, bacterias y algas microscópicas) y crustáceos pequeños omnívoros oportunistas (miscidáceos, anfípodos, braquiuros, isópodos, poliquetos, copepodos, cumáceos, harpaticóides), larvas de chironómidos, bivalvos filtradores y algunas especies de peces pequeños. Y consumidores secundarios que contempla a organismos carnívoros inferiores, superiores y dependientes (directa o indirectamente) de omnívoros, herbívoros y otros consumidores

primarios (peces de talla pequeña juveniles).

Con base en la anterior clasificación, se tomó como referencia para este análisis a consumidores primarios al bentos y consumidores secundarios a organismos de primer y segundo orden con hábitos preferentemente bentófagos.

De los trece grupos taxonomicos reportados para el bentos; los anélidos (poliquetos y oligoquetos) y peracáridos (anfípodos, tanaidáceos), fueron los que dominaron el sistema; en términos de abundancia y biomasa. Esto puede deberse a sus hábitos alimenticios, que según Odum (y col., 1974), los ha catalogado como especies omnívoras oportunistas. Al presentar los manglares una fuente alimenticia permanente, estos organismos completan todos sus ciclos vitales generando poblaciones muy grandes la mayor parte del año.

García (1988), en sus estudios del bentos asociado a pastos marinos del sistema lagunar de Alvarado, reporta datos similares, argumentando que las especies pertenecientes a estos grupos son heterogéneas, en cuanto a hábitos alimenticios, tolerancia a los cambios físicos y distribución respecto al tipo de sedimento.

Las mayores cifras, en términos de abundancia (por unidad de área), corresponden a invierno; esto viene relacionado con la afluencia de corrientes marinas, en las cuales se hace más notable su presencia en dicha época, resultando así salinidades bajas, vientos, permitiendo un mayor ingreso de estos organismos hacia el interior del sistema. Estos factores les permiten presentar su mejor condición para fines de reproducción. Algunos autores (Nelson, 1979) reportan en crustáceos peracáridos, que su máximo potencial reproductivo es alcanzado justo en el período en que los peces juveniles entran a los estuarios y lagunas costeras, comenzando los peces a alimentarse de estos organismos. Por lo que los grupos bentónicos, numéricamente representativos en este trabajo, coinciden con los períodos de desove y crecimiento reportados por dicho autor. Referente a las cifras menores de abundancia (por unidad de área y volumen), se presentaron en otoño, época en que se presentaron cambios drásticos en las condiciones ambientales como es: bajas salinidades lo que indica quizá un desplazamiento de individuos bentónicos hacia las áreas más adecuadas, dado su origen marino, hábitos y comportamiento alimenticio, permitiendo su desarrollo para que en la temporada climática siguiente completen sus ciclos vitales con la reproducción.

En lo concerniente a biomasa (por unidad de área), los valores altos fueron alcanzados en primavera; donde debido a los factores climáticos presentados en esa época del año, es acelerada la descomposición de restos orgánicos en manglares bajo la acción microbiana proveyendo de una mayor producción detrital, la cual les permite desarrollarse plenamente. Sin embargo, en el verano, sus cifras bajaron drásticamente como resultado del origen marino de estas especies, así como de sus hábitos filtradores y excavadores, ya que las lluvias provocan un constante arrastre del material sedimentario quedando suspendido éste y también como consecuencia de las bajas salinidades. Estos organismos tienen que adentrarse a las partes más someras de la laguna como son en las zonas aledañas a la laguna de Alvarado.

Espacialmente Canal Camaronera presentó las mayores cifras numéricas en abundancia y biomasa, mientras que Boca Camaronera obtuvo los valores más pequeños. Esto viene relacionado con los factores ambientales que prevalecen en dichos lugares como son: salinidad, aporte de materia orgánica, corrientes, ubicación geográfica, etc.

Tomando en cuenta las proporciones del chinchorro, se calculó la unidad de área para cuantificar la producción de los peces bentófagos, observándose para invierno la mayor cifra con 357.7586 g/ m² y el menor valor en otoño con 19.2494 g/ m². Este intervalo coincide con el analizado por el bentos (en abundancia por unidad de área). Lo que sugiere que al existir una mayor abundancia bentónica, la disponibilidad del alimento se incrementa. Esto, quizá puede ser explicado por las condiciones ahí presentes, permitiendo a la comunidad bentónica completar sus ciclos vitales y que el necton forma parte de la cadena trófica del material detrital en los manglares, manteniendo un equilibrio ecológico.

En cuanto a los sitios de muestreo, la mayor producción ictica se registró en Punta Grande para invierno con 54.5828 g/ m² y su menor cifra para otoño con 2.6176 g/ m². Punta Grande es un sitio cercano a la laguna de Alvarado donde de una manera indirecta se presentan los porcentajes de materia orgánica altos; particularmente en verano donde diversos factores (temperatura, salinidad, afluencia de ríos aledaños, entre otros), promueven más rápidamente la

descomposición de hojarasca y restos orgánicos muertos, pudiendo así tener un mayor acceso alimenticio a los principales representantes bentónicos cuyos hábitos alimenticios se caracterizan por ser filtradores y excavadores. Contrariamente Boca Camaronera en otoño presentó baja producción de materia orgánica, esto puede ser resultado de la escasez de cobertura foliar, poca afluencia dulceacuícola, lo que reviste en la baja disponibilidad alimenticia al bentos y por lo tanto, de sus alimentadores nectónicos.

CONCLUSIONES

Los sitios muestreados en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, presentaron temperaturas y salinidades máximas para la época de primavera, en tanto que los valores mínimos se dieron en invierno, la salinidad disminuyó en verano, por las precipitaciones generadas en dicha época. En términos generales, se presentaron aguas de tipo mesohalino. Las cuantificaciones de oxígeno disuelto siempre se mantuvieron por encima del valor letal para peces en sistemas lagunares y los valores máximos de transparencia se ubicaron en los sitios cercanos a las bocas, mientras que en lugares cercanos a la laguna Alvarado y Buen País, registraron las cifras mínimas.

Se encontraron 43 especies pertenecientes a 21 familias y 37 géneros. De las diez especies características dentro del sistema lagunar, por sus aspectos poblacionales y comunitarios sobresalieron: Cathorops spixi, Diapterus auratus, Diapterus rhombeus, Ariopsis felis y Achirus lineatus.

La abundancia numérica, biomasa y riqueza específica de las poblaciones de peces, presentan una dinámica que responde a las fluctuaciones ambientales que prevalecen a lo largo del año, y por lo tanto, la estructura de la comunidad se encuentra controlada por procesos climático-meteorológicos.

La diversidad íctica mostró una variación temporal, provocada por los cambios climáticos naturales del sistema. La mayor diversidad (H'n) se presentó en primavera, en tanto que la menor se observó en otoño, como resultado de las condiciones ambientales y de los ciclos biológicos de las especies.

Especialmente la mayor abundancia se registró en Camaronera, dadas las condiciones ambientales que se presentaron en la mayor parte del año. Canal Camaronera es un sitio que debido principalmente a su estabilidad de corrientes, sustrato, salinidad, temperatura y con un mayor aporte de materia orgánica, favorece el desarrollo de los niveles tróficos primarios de la mayor parte de los organismos nectónicos. El amplio rango de salinidades en Punta Grande, fue el factor principal para que se obtuviera la mayor riqueza específica todo el año.

Las especies encontradas en este trabajo se componen: desde el punto de vista de su permanencia en la comunidad en: especies temporales, 20 (46.51%), las cuales utilizaron el sistema como área natural de crianza y/ o alimentación: visitantes ocasionales, 16 (37.21%) que irregularmente penetran al estuario para completar sólo una fase de su ciclo vital y las especies permanentes, 7 (17.28%) que permanecen toda su vida en el estuario, pudiendo penetrar ocasionalmente al mar o al agua dulce, siendo los que intercambian y conducen gran parte de la energía dentro del sistema.

Respecto a las categorías ictiotróficas evaluadas en esta comunidad, se observa que los consumidores de primer y segundo orden mostraron numéricamente un rango de variación mínimo, sin embargo, el 60% de ellos fueron predominantemente bentófagos, por lo que este grupo desempeña un papel importante regulando y condicionando en espacio y tiempo a las comunidades en cuestión, resultado de las grandes concentraciones de materia orgánica generadas por los manglares; aunado a la biomasa de los peces aquí encontrados, se deduce que dependen directamente de las características ecológicas del habitat.

En cuanto a las especies dominantes y características, para fines de análisis, se dividieron en dos grandes grupos: consumidores de primer orden (Cathorops spixi, Diapterus auratus, Achirus lineatus, Gobionellus hastatus y Stellifer lanceollatus) y como consumidores de segundo orden (Ariopsis felis, Diapterus rhombeus, Cichlasoma urophthalmus, Mugil

curema y Centropomus mexicanus). Del primer grupo, Cathorops spixii y Diapterus auratus, presentaron un comportamiento similar en cuanto a alimentación, hábitos alimenticios, abundancia, frecuencia y dependencia a ciertos sitios del muestreo y categoría ecológica, ocurriendo a sitios preferenciales del sistema con fines de crianza y/ o alimentación más que de reproducción.

Debido a las tallas que presentó Cathoropsesta spixii la mayor parte del año es poco explotada comercialmente por los lugareños.

Achirus lineatus se consideró como una especie poco frecuente, carente de importancia comercial, bentófaga, de tallas predominantemente pequeñas, que de acuerdo a su comportamiento nos hace suponer que en primavera efectúe su reproducción fuera de los sitios analizados para este trabajo.

Cichlasoma urophthalmus es una especie que no muestra dependencia al lugar. Se cree que su época de reproducción sea a fines de invierno y principios de primavera, y que por sus tallas y estadios de madurez gonádica complete sólo parte de su ciclo vital en el sistema lagunar.

Stellifer lanceollatus sólo apareció en los primeros meses del año, de acuerdo a sus tallas, estadio gonádico y frecuencia, se presume que este organismo utilice estos lugares como zonas de refugio o protección.

De los consumidores de segundo orden: Diapterus rhombeus y Ariopsis felis se consideraron como las más importantes para esta categoría. Ambas especies muestran similitudes en cuanto a su comportamiento trófico, tal como sucedió con Diapterus auratus y Cathorops spixii.

Dadas sus tallas, sólo Ariopsis felis es explotada comercialmente. En reproducción, Ariopsis felis se reproduce a principios de verano, mientras que Diapterus rhombeus parece efectuar su reproducción a fines de invierno y principios de primavera.

Muqil curema y Centropomus mexicanus presentaron pocos representantes de tallas grandes, por lo que son poco explotados comercialmente. La primera de ellas es detritívora y la otra de hábitos carnívoros. En reproducción, Muqil curema sólo representó estadios de madurez avanzados en

primavera, completando sólo una fase de su ciclo vital. Centropomus mexicanus presentó en verano estadios gonádicos avanzados, por lo que se cree que a fines de esa época efectúe su reproducción.

Los coeficientes de alometría, mostraron variaciones a lo largo del período de estudio, presentando un crecimiento isométrico en primavera y verano y alometría para otoño e invierno. El factor de condición de las especies, coincidió con los períodos de probable desove. Sólo en los áridos que completan todas las fases de su desarrollo en el sistema .

Los organismos representantes de la comunidad bentónica fueron considerados como el nivel primario de producción, destacando, por su abundancia y biomasa, los anélidos y peracáridos. Las mayores cifras en abundancia bentónica correspondieron a la temporada de invierno, debido a factores físicos que les permiten presentar su mejor condición con fines reproductivos, coincidiendo con los períodos de desove y crecimiento de los peces juveniles, mientras que la menor cifra se presentó en otoño, temporada climática expuesta a cambios drásticos en las condiciones ambientales. En biomasa, los valores altos se alcanzaron para primavera, por sus condiciones climáticas que promueven una mayor disponibilidad de materia orgánica y en verano las cifras de biomasa bajaron, por las categorías ecológicas de los organismos bentónicos y sus hábitos alimenticios.

BIBLIOGRAFIA

Alvarez V. Del J. 1970. Peces Mexicanos (claves) Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq., Com. Nal Consult. Pes., 166p ,62 figs.

Altamirano A., Soriano M. y col. 1985 . Ictioplancton de la laguna de Alvarado, Veracruz, en el período 1981. Tesis profesional E.N.E.P.-Iztacala, U.N.A.M., México.

Amezcuca - Linares F. y A. Yañez A. 1980. Ecología de los sistemas fluvio/lagunares asociados a laguna de Términos El habitat y estructura de las comunidades de peces. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. 7 (1): 69 - 118 p.

Arredondo F. I. y Arroyo G. 1987. Actual situación taxonómica de las especies de la tribu tilapiini (Pisces: Cichlidae) introducidas en México; An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 2 (2): 555- 571 p.

Austin H. M. 1971. A survey of the ichthyofauna of the mangroves of western Puerto Rico during december, 1967 - august 1968. Carribb. J. Sci. 11, 27 - 39 p.

Bagenal T. B. & F. W. Tesch, 1978. Age and Growth Methods, for a sessment of fish production in freshwaters 3 rd. Ed. Black Well Scientific Publications Ltd. , Oxford. pp 101 - 136 p.

Bell J. D., Pollard D. A., Burchmore J. J., B.C. Middleton 1984. Structure of a fish community in temperature tidal mangrove creek in Botany Bay, New South Wales, Aust. J. Mar. Freshwat. Res. 35, 33 - 46 p.

Beumer J. P. 1978. Feeding ecology of four fishes from a mangrove creek in North Queensland, Australia. J. Fish. Biol. 12, 475 - 490 p.

Betchel T. J. y Copeland B. J. 1970. Fish species diversity indices as indicators of pollution in Galveson Bay Texas. Publs Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 15: 103 - 132 p.

Bravo N. E. y A Yañez A 1976. Ecología de la Boca de Punta Real, laguna de Términos. descripción del área y análisis estructural de las comunidades de peces. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México 6 (1): 125 - 182 p.

Cárdenas F. M. 1969. Pesquerías en las lagunas litorales de Méx. In. Ayala-Castañares A. y Phleger F. B. (Eds) lagunas Costeras un Simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras, U.N.A.M. - U.N.E.S.C.O., México, nov 28-30, 1967: 645 - 652.

Castro A. J. L. 1978. Catalogo Sistemático de los peces marinos que penetran en aguas continentales de México con Aspectos Zoogeográficos y Ecológicos. Dto. de Pesca, Ser. Científica No. 19, México. 298p.

Copeland P. J. & W. S. Birkhead 1972. Some ecological studies of the lower Cape Fear River estuary ocean out fall and Dutchman Greek, First Annual Report to Carolina Power high Co., Raleigh, N. C., 71: 1 - 105.

Cortina G. J. M. 1975. Estudios cológicos de las laguna de Alvarado, Camaronera, Bejuco y Mauile. S.R.H. Dist. Acuacultura 2 : 1 -49 (inf. en mimeógrafo).

Chapman V. J. 1970. Mangrove phytosociology Trop. Eco. 11: 1 - 19.

Chávez E. A. 1979. Análisis de la comunidad de una laguna costera de la costa suroccidental de México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal Autón. México. 6 (2): 94 126.

Davis J. H. 1940. The ecology and geologic role of mangroves in Florida Pap. Tortugas Lab. Carnegie. Inst. Wash. 517 (32): 303 - 412.

De la Cruz A. G. y J. Franco L. 1981. Relaciones tróficas de la ictiofauna de la laguna de Sontecomapan, Ver. México E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M. VII Simp. Lat. sobre Oceanografía Biol. 15 -19 nov. Acapulco, Gro. México.

----- y Abarca A. 1985 Categorización ictiofaunística de los sistemas estuarinos del Edo. de Veracruz, México. Mem. del VIII Congreso Nal. de Zool., Saltillo, Coah 23 -30 agosto. pág. 175 -187.

Dominguez B. V. 1991. Aspectos poblacionales de la "mojarra plateada" *Diapterus auratus* Ranzani en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Tesis profesional, E.N.E.P.- Iztacala, U.N.A.M. México.

E.N.C.B.- S.A.R.H. y Jauregui 1972. Estudios hidrobiológicos en la laguna de Alvarado, Veracruz (inédito).

Espinoza G. M. 1976. La fauna sésil intermareal del manglar relacionada con algunos parámetros ambientales de la laguna de Términos, Campeche. Tesis prof. Fac. Cienc. U.N.A.M. México.

Espinoza M. A. 1989. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de la familia Scianidae en el Sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Tesis prof. E.N.E.P-Iztacala U.N.A.M. México.

Everthart H. W. and Joung W. 1981. Principales of fishery Sciency 2^{Ed}. Comstock Publishing Associates a division of Cornell Univ. Press, Ithaca and London 337 p.

Ferguson W. E., Odum J. & J. C. Ziemann 1969. Influence of sea grasses on the productivity of Coastal lagoons In: Ayala Colmenares A. y F. B. Phleger (Eds) Lagunas costeras un simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. U.N.A.M., - U.N.E.S.C.O., México, D.F., nov. 28 - 30 1967: 495 - 502 p.

Flores C. y Méndez V. 1982. Contribución al ictioplancton de la laguna de Alvarado, Veracruz. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 9 (1): 141 - 160 p.

Fisher W. (Ed) F.A.O. 1978. Species identification sheets for fishery purposes Western Central Atlantic (fishing área 31), Roma, F.A.O. vol. 1 - 7.

Franco L. J., Agüero C. G., Cruz G. A., Rocha R. A., Navarrete S. N., Martínez F. G., Kato M. E., Abarca A. L., Sánchez C. S., Bedia S. C., y Winfield A. I. 1987. Manual de Ecología. Trillas, México.

Fuentes C. D. 1973. Contribución a la biología del robalo prieto (*Pisces: Centropomus poeyi*, Chávez), en el área de Alvarado, Veracruz, Rev. Soc. Méx. Hist. Nat. tomo 34.

García E. 1971. 1974. Modificación del Sistema de Clasificación climática de Kopen. Ed. Inst. de Geografía U.N.A.M. México.

García M. J. 1988. Composición, distribución y estructura de las comunidades de macroinvertebrados epibentónicos del Sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, Tesis prof. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M. México.

Greenwood P. H., D E. Rosen, S H. Weitzman y G. S. Myers 1966. Phyletics studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms Bull An. Mus. Nat. Hist. 131 (4): 341 - 455 p.

Guadarrama R. J. 1974. Variación estacional de la biomasa planctónica en la laguna de Alvarado, Veracruz V. Congreso Nal. Oceanografía oct. 22 - 25, Guaymas, Son.México.

Gundermann y D. M. Popper 1984. Notes on the Inpopacific mangal fishes and mangrove related fisheries. Por. F. D. and Dor I (Eds). Hidrobiología of the Mangal Dr. W. Junk Pub.The Hague I.S.B.N. The Netherlands. 201 -207 p.

Gunther G. M. 1956. A revised list of eurihaline fishes of North and middle America. Amer. Midl. Natur., 56 (2): 345-354.

Gutierrez M. F. y F. Contreras E. 1981. Variación estacional de los parámetros hidrobiológicos y nutrientes de la laguna de Tamiahua, Veracruz. México, U.A.M. 11 p.

Guzmán A. M., L. Rojas y D. Sánchez 1982. Ciclo anual de maduración y reproducción del "chacal" *Macrobachium tenellum* en relación con factores ambientales en las lagunas costeras de Mitla y Tres Palos, Gro. (Decáp. Palleomonidae) An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. 9 (1): 67 -80 p.

Guzmán P. J., Chacón L. S., Latisnere V. B., Moranchel R. G., Rojas F. C., Prado Z. F., y Salinas V. E. 1989. Ecología comunitaria relacionada con la fauna ictica durante el ciclo de 1989 en Cebadales de la laguna de Alvarado, Veracruz. Mem. XIII Simp. de Bios. de Campo E.N.E.P.-Iztacala U.N.A.M., México, 14 - 16 nov.

Heald E. J. and W. E. Odum 1969. The contribution of the mangrove swamp to Florida fisheries Rosentiel Schod of Marine and Atmospheric Sciences. Gulf and Caribbean fisheries Inst. Univ. of Miami, 22: 130 - 135 p.

----- A. F. Amezcua L., P. Sánchez G., M. de la C., García A., Alvarez G., M. Tapia G., D. Flores H. 1985. Ecology and evaluation of fish community in Coastal ecosystems: Estuary- shelf interrelationships in Southern Gulf of México, cap. 22: 475 - 498 p. In: Coastal lagoons towards and Ecosystem Integration U.N.A.M. / P.U.A.I. MCML, Edit. Univ. Méx., 654 p.

----- , P. Sánchez G., M. Tapia G. y M. de la C., García A. 1986. Ecology community structure and evaluation of tropical demersal fishes in the Southern Gulf of México. Cahier of Biol. Marine, 26: 137 - 163 p.

Wright J. M. 1986. The Ecology of fish occurring in Shallow water creeks of Nigerian mangrove Swamp J. Fish. Biol (29): 431 - 441 p.

Yañez A. 1975. Sobre los estudios de peces en las lagunas costeras: Nota científ. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. Méx. 2 (1): 53 - 60 p.

----- 1977. Fish culture in Coastal lagoons Perspectives in México In: Stewart, H. B. (Ed) Progress in Marine Research in the Caribbean and Adjacent Regions CICAR II Symp., Caracas, Venezuela. July 12 - 16 F.A.O. fish Rep. 200: 529 - 547 p.

----- 1978. Taxonomía, Ecología y Estructura de las Comunidades de peces en lagunas Costeras con Bocas efímeras del Pacífico de Méx. An. Centro de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, pub. espec. 2: 306 p.

----- 1980. Ecology in the entrance of Puerto Real, Términos Lagoon II Discussion on the Thropic structure of fish communities in banks of *Thalassia testudinum* In: Lassere P. H. Postman y M. Steyert (Eds) Coastal Lagoons Research: Present and future II Proceedings: U.N.E.S.C.O./ I.A.B.O.Sem. Duke Univ. Mar, Lab. sep. 1978 (en prensa).

----- A. F. Amezcua L., P. Sánchez G., I. Vargas Maldonado, A. L. Lara D., S. Díaz R. A., A. Aguirre L. y P. Chavance 1981. Estuary - shelf fish community interactions in the Southern Gulf of México: Fish-habitat comparason *Estuaries*, 4 (3): 295 p.

----- A. Lara D., P. Sánchez G., I. Vargas Maldonado P., Chavance F., Amezcua L. A., Aguirre L. S. Díaz Ruiz 1982. Ecosystem dynamics and and nictemeral and seasonal programing of fish community structure in a tropical estuarine inlet, México. p 417 - 429. In: Lasserre P. and H. Postman (Eds) Coastal lagoons *Oceanologica Acta* vol. espe., 5 (4): 462 p.

----- A. P. Sánchez G., M. Tapia G. y Ma. de la C., García A. 1983. Ecology and community structure of demersal fish in Campeche Sound in Southern Gulf of México Ocean Tropical 1982. General Symposia Canadian National Comm. Cientif. Commite on Oceanic Research, Ottawa, Ont., 189 p.

----- P. Sánchez G. y A. L. Lara D. 1984. Patrón Zoogeográfico de los peces demersales de la Plataforma Continental del sur del Golfo de México. In: *Symposium on the Biography of Mesoamerica*, Mérida, 27 - 30 oct. (resúmenes).

Sevilla y A. Chee Barragán 1969. Contribución al conocimiento hidrográfico de la laguna de Alvarado, Veracruz. Mem. V. Congreso Nal. Oceanografía. Escuela de Ciencias Marítimas y Alimenticias, Guaymas, Son., Méx. 639 p.

Signoret P. M. 1969. Contribución al conocimiento de las medusas de las lagunas de Tamiahua y Alvarado, Ver. México. Tesis prof. Fac. de Cienc. Univ. Nal. Autón. México, 91 p.

Subrahmanyam C. B. y S. H. Drake 1975. Studies on the animal communities in two north Florida salt marshes Part I Fish Communities. Bull. Mar. Ser. 25 (4): 445 - 465 p.

Taylor J. L. 1975. The Charlotte Harbor Estuary System. Flo. Sci. 37: 205 - 216 p.

Thom J. 1967. Geomorfología de los manglares del Delta, Usumacinta y Grijalva. An. Inst. Nal. Cienc. del Mar y Limnol (3): 216 - 352 p.

Vargas M., Yañez A. y Amezcua L. 1981. Ecología y Estructura de las comunidades de peces en áreas de Rizhophora mangle y Thalassia testudinum de la Isla del Carmen, Lag. de Términos, Campeche; An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México 3 (1): 241 - 266 p.

Villalobos A. J., A. Suarez Caabro, S. Gómez, G. De la Lanza, M. Aceves, F. Manrique y J. Cabrera 1966. Considerations on the hydrography and productivity of Alvarado lagoon, Veracruz, México. Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst. Nineteenth Annual Ses. p. 75 - 85.

-----, J. Cabrera 1969. Relaciones entre postlarvas planctónicas de *Penaeus* sp y caracteres ambientales la laguna de Alvarado, Veracruz, México; In: Ayala-Castañares A. y F. G. Phleger (Eds) Lagunas Costeras un Simposio. Mem. Simp. Intern. lagunas Costeras U.N.A.M., U.N.E.S.C.O., Méx., Nov. 28 -30, 1967; 601 -620 p.

Wafkley y Black 1933; modif. Buchanan J. B. y J. M. Kain 1971. Measurement of the physical and Chemical environment In: Holme, N. A. y A. D. Mc. Intyre (Eds) Methods for the study of marine benthos. Intern. Biol. Prog. Handbook 16. Blackwell Scientific. Publications. Oxford.

Wood E. J., W. E. Odum and J. C. Zieman 1969. Influence of seagrasses on the productivity of Coastal lagoons In: Ayala-Castañares A. y F. B. Phleger (Eds) lagunas Costeras: un Simposio. Univ. Nal. Autón. México, U.N.E.S.C.O., Méx. D.F. Nov. 16 1967 495 - 502 pp.

- 1979. Estudios ictiofaunísticos en lagunas costeras del Golfo de México y Mar Caribe, entre 1966 y 1978. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 50 Ser. Zoología, (1): 633 - 646.
- Ricker W. E. 1975. Computation and Interpretation of Biological Statics of fish population. Bull. Fish. Res. Bd. Can., 191: 1 - 302 p.
- Rico G. V. 1979. El manglar de la laguna de la Mancha, Veracruz. Estructura y productividad. Tesis prof. Fac. Cienc. U.N.A.M. México. 127 p.
- Rico M. R. 1984. Manual de Geología, U.N.A.M., Escuela Nal. de Estud. Prof. Iztacala, 60 p.
- Rivas R. L. 1986. Sistematic Review of the perciform fishes of the geus *Centropomus*, The American Society of Ichthyologists and herpentologists, Biological L.Yoshida, College Kiot. o Univ. Saleyo, Japan, COPEIA (3) pp 579 -611.
- Rollet B. R. 1974. Ecología y reforestación de los manglares de México. F.A.O. Programa de Investigaciones y fomento pesqueros. Méx., F.A.O. 1: SF/ MEX 15 Informe Técnico 126 p. 34 fot.
- Romero J. J. 1989. Estudio Bioecológico de la sardina *Ophisthionema oglinum* (Pisces Cupleidae) en el Sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Tesis prof. E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M. México, 117 p.
- Sánchez G. Y. 1969. Prospección de moluscos comerciales en la laguna de Alvarado, Veracruz, Tesis prof. Fac. Cienc. U.N.A.M., México.
- Sánchez M. 1963. Datos relacionados a los manglares de México. Anales de la escuela Nal. de Cienc. Biol. I.P.N. XII (1 - 4): 61 - 72 p.
- Shannon C. E. and W. Weaver 1963. The Mathematical Theor of Communication, University of Illinois Press Urbana, 117 p.

Menéndez L. J. 1976. Los manglares de la laguna de Sontecomapan, Los Tuxtlas, Ver., estudio ecológico - florístico Tesis prof. Fac. Cienc. U.N.A.M. México 115 p.

Mchugh J. L. 1967. Estuarine necton In G. Lauff (Ed) Estuaries Am. Asoc. Adv. Scie. 83: 581 - 620 p.

Mclusky D. S. 1974. Ecology of Estuaries London Weizman Educ. ingland. 224 p.

Nikolsky G. V. 1963. The ecology of fishes Academic Press., New York, U.S.A. 352 p.

Odum W. E. and E. J. Heald 1970. Trophic analisis of an Estuarine mangrove community. Bull. Mar. Sci. 22 (3): 671 - 738 p.

----- 1971. Pathways of energy flow in a South Florida Estuary Univ. Miami Sea Grant Tech. Bull. Mar. Sci. 13 (2) 7 -162 p.

----- 1973. The importance of vascular plant detritus to estuaries In: Chabrek (Ed) Proc. Coastal Marsh and Estuary Mangement Simposium Louissiana State University Baton Rouge, La., jul., 91 - 114 p.

----- 1974. Mangrove swamp systems In: Odum H. T. B. J. Copeland and E. A. McMahan (Eds) Coastal waters Envirom. Conserv. 1: 225 - 230 p.

----- 1975. The detritus based food web of an estuarine mangrove community In: Croning E. L. (Ed) Estuarine Research Chemistry, Biology and the Estuarine System Academic Press Inc. New York; 1: 265 - 286 p.

----- 1977. Ecología ,Interamericana, 4 ed. Méx. D.F., México. 342 p.

Pielou E. C. 1966. The measurement of diversity indiferent types of biological collections J. Theoret. Biol., 13: 131 - 144 p.

Reséndez M. A. 1973. Estudio de los peces de la laguna de Alvarado, Veracruz, México, Revta. Soc. Mex. Hist. Nat. 34: 183 - 281 p.

Heald E. J., Odum W. E. and Tabb D. C. 1974. Mangroves in the estuarine food chain In: Gleason P. J. (Eds) *Enviroments of South Florida. Present and past Miami. Geol. Society Mem. (2): 182 - 189.*

Helgueras L. A. 1977. El manglar Inst. de Invest. sobre recursos bióticos, No 21, Depto. Botánica. Inst. de Biología, U.N.A.M., México.

Herre A. W. C. T. 1959. Marine fish in Phillippines , rivers and lakes *The Phil. J. Soc. 87: 65 - 88 p.*

Kuenzler E. J. 1974. Mangrove swamp systems In: Odum H. T. B. J. Copeland and E. A. McMahan (Eds) *Coastal Ecological Systems of The United States The Conservations Foundations Wash. D. C. 1: 346 - 371.*

Lankford R. R. 1977. Coastal lagoons of México. Their origin and classification In: Wiley M. (Ed). *Estuarine Proc. Estuarine Research Federation Conference, Galveston, Texas, oct 6 - 9 Academic. Press. Inc. New York 2: 182 - 215 p.*

Lanza G. , De la y C. Tovilla 1989. Estimación comparativa de los productores primarios en la laguna de Alvarado, Veracruz (inédito) 15 pp.

Lara D. A. L., A. Yañez Arancibia y F. Amezcua L. 1981 *Biología y ecología del bagre Arius melanopus (Gunther) en la laguna de Términos, sur del Golfo de México (Pisces: Ariidae) An. inst. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 8 (1): 267 - 304 p.*

Livingston R. J. 1976. Diurnal and Seasonal fluctuations of organisms in a North Florida estuary *Estuar. Coast. Mar. Sci. 4: 373 - 400 p.*

Lot - Helgueras A. C., Vazquez, Yañez A. y Menéndez M. 1974. Physionomic and floristic studio of mangroves changes nears the Northern limit of mangroves in the Gulf of Mex. In G. Walsh, et, al..(Eds) *Proc Int. Gulf of Mex. Symp. on Biol. and Managent. of mangroves, Hawaii, 52 - 61 p.*

Lugo A. E. & S. C. Snedaker 1974. The ecology of mangroves *An. Rev. Ecol. Sist., 5: 39 - 64 p.*

Tabla 1. Parámetros ambientales por temporadas del año, en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

		TEMPERATURA - °C	SALINIDAD - ‰	OXIGENO - p.p.m.	TRANSPARENCIA - c.m.	M.O. %
INV.	s	23.9	10.2	7.9	31	0.44
	p	23.3	11.0	9.2		
PRI.	s	28.3	20.0	4.6	36.6	0.95
	p	28.5	20.0	2.5		
VER.	s	31.5	0	6.1	28.4	1.07
	p	30.9	0	4.9		
OTO	s	27.8	2.3	6.5	19.7	0.37
	p	27.6	2.4	7.6		

Tabla 2. Parámetros ambientales por sitios de muestreo en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

		TEMPERATURA - °C	SALINIDAD ‰	TRANSPARENCIA - c.m.	M.O. %
BOCA CAMAR.	s	27.1	9.5	28.1	0.37
	p	26.7	7.1		
CAMAR.	s	27.1	8.7	29.5	0.75
	p	26.7	9.1		
CANAL CAMAR.	s	26.8	8.3	31.0	0.81
	p	27.0	8.4		
PUNTA GRANDE	s	27.3	6.3	31.0	0.90
	p	26.2			

Tabla 3. Lista taxonómica de las especies asociadas a las riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1967 - Nov. 1988

Phylum:	CHORDATA
Clase:	VERTEBRATA
Orden:	CHONDRICHTHYES
Suborden:	MYLIOBATIDOIDEI
Familia	DASYATIDAE
Género	<i>Dasyatis</i> , Rafinesque, 1810. <i>Dasyatis sabina</i> (Le Sueur, 1824)
Clase:	OSTEICHTHYES
División:	HALECOSTOMI
Subdivisión:	TELEOSTEI
Infradivisión:	CUPLEOMORPHA
Orden:	CUPLEIFORMES
Suborden:	CUPLEOIDEI
Familia	CLUPEIDAE
Género	<i>Ophisthionema</i> , Gil, 1861. <i>Ophisthionema oglinum</i> , Le Sueur, 1782.
Género	<i>Dorosoma</i> , Gunther, 1860. <i>Dorosoma petenense</i> , (Gunther, 1866).
Familia	ENGRAULIDAE
Género	<i>Anchoa</i> , Jordan y Evermann, 1827. <i>Anchoa mitchilli</i> (Cuvier y Valenciennes, 1838).

Género **Cetengraulis**. Gunther, 1868.
Cetengraulis eduntulus (Cuvier, 1829).

Infradivisión: EUTELEOSTEI

Superorden: OSTARIOPHYSI

Orden: SILURIFORMES

Familia ICTALURIDAE

Género **Ictalurus**. Rafinesque, 1820.

Ictalurus sp

Familia ARIIDAE

Género **Bagre**. Oken, 1817.

Bagre marinus (Mitchill, 1815).

Género **Ariopsis**. Cuvier y Valenciennes, 1840.

Ariopsis felis (Linnaeus, 1766).

Género **Cathorops**. Gunther, 1864.

Cathorops spixi (Agassiz, 1829).

Superorden: PARACANTHOPTERYGII

Orden: BATRACHOIDIFOMES

Familia BATRACHOIDIDAE

Género **Opsanus**. Rafinesque, 1818.

Opsanus beta (Goode y Beach, 1837).

Superorden: ACANTHOPTERYGII

Orden: CYPRYNODONTIFORMES

Superorden: EXOCOETIDAE

Familia HEMIRAMPHIDAE

Género **Hyporhamphus** Gill. 1859.
Hyporhamphus roberti (Cuvier y Valenciennes, 1846).

Familia BELONIDAE

Género **Strongylura** Van Hasselt. 1824.
Strongylura notata (Poey, 1860).
Strongylura marina (Walbaum, 1792).

Orden: SCORPAENIFORMES

Suborden: SCORPAENOIDEI

Familia TRIGLIDAE

Género **Prionotus** Lacèpede, 1802.
Prionotus punctatus (Blonch, 1793).

Orden: PERCIFORMES

Suborden: PERCOIDEI

Familia CENTROPOMIDAE

Género **Centropomus** Lacèpede, 1802.
Centropomus undecimalis (Bloch, 1792).
Centropomus mexicanus (Bocourt, 1868).

Familia CARANGIDAE

Género **Caranx** Lacèpede, 1802.
Caranx latus (Agassiz, 1829).

Género **Selene** Lacèpede, 1803.
Selene vomer (Linnaeus, 1758).

- Género **Oligoplites** Gill, 1863.
Oligoplites saurus (Bloch y Schneider, 1801).
- Familia **GERRIDAE**
- Género **Eucinostomus** Baird y Girard, 1854.
Eucinostomus melanopterus (Bleeker, 1863).
- Género **Eugerres** Jordan y Evermann, 1927.
Eugerres plumieri (Cuvier y Valenciennes, 1830).
- Género **Diapterus** Ranzani, 1840.
Diapterus rhombeus (Cuvier y Valenciennes, 1820).
Diapterus auratus (Ranzani, 1842).
- Familia **SPARIDAE**
- Género **Archosargus** Gill, 1865.
Archosargus probatocephalus (Walbaum, 1792).
- Género **Lagodon** Holbrook, 1855.
Lagodon rhomboides (Linneo, 1766).
- Familia **SCIAENIDAE**
- Género **Micropogonias** Cuvier y Valenciennes, 1830.
Micropogonias furnieri (Desmarest, 1822).
- Género **Stellifer** Oken, 1817.
Stellifer lanceollatus (Holbrook, 1855).
- Género **Bairdiella** Gill, 1861.
Bairdiella chrysur (Lacépède, 1802).
- Familia **CICHLIDAE**

Género **Petenia** Gunther, 1826.
Petenia splendida (Gunther, 1869).

Género **Cichlasoma** Swaison, 1839.
Cichlasoma ellioti (Regan, 1876).
Cichlasoma helleri (Regan, 1876).
Cichlasoma urophthalmus (Gunther, 1862).

Género **Oreochromis** Gunther, 1894.
Oreochromis niloticus (Lunnaeus, 1757).

Suborden **MUGILOIDEI**

Familia **MUGILIDAE**

Género **Mugil** Linnaeus, 1758.
Mugil curema (Valenciennes, 1836).
Mugil cephalus (Linneo, 1758).

Suborden: **POLYNEMAIDEI**

Familia **POLYNEMIDAE**

Género **Polydactylus** Lacèpede, 1803.
Polydactylus octonemus (Girard, 1858).

Suborden: **GOBIODEY**

Familia **ELIOTRIDAE**

Género **Dormitator** Gill, 1862.
Dormitator maculatus (Bloch, 1785).

Género **Eliotris** Bloch y Schneider, 1801.
Eliotris pisonis (Gmelin, 1788).

Familia GOBIIDAE
Género *Gobionellus* Girard, 1858.
Gobionellus hastatus (Girard, 1858).
Género *Gobioides* Lacépede, 1798.
Gobioides broussonneti (Lacepede, 1891).

Género *Guavina* Blecker, 1874.
Guavina guavina (Cuvier y Valenciennes, 1837).

Orden: PLEURONECTIFORMES
Suborden: PLEURONECTOIDEI
Familia BOTHIDAE
Género *Cytharichthys* Blecker, 1862.
Cytharichthys spilopterus (Gunther, 1862).

Suborden: SOLEOIDEI
Familia SOLEIDAE
Género *Achirus* Lacépede, 1801.
Achirus lineatus (Linnaeus, 1725)

Tabla 4. Valores de Diversidad (H'n = Número; H'w = peso) de comunidades de peces en Sistemas estuarinos de Centro y Norteamérica.

H'n	H'w	Localidad	Referencia
1.3 - 1.7	-	Sapelo y St. Chatherines Sound, Georgia.	Dahlberg y Odum (1970)
0.35 - 1.7	-	Estuario Patuxent, Chesapeake.	Mc Erlean (1971)
1.79 - 3.73	-	Wakulla y St. Marks, Flo.	Subrahamanyan y Drake (1975)
1.12	-	Bahía Apalachicola, Flo.	Livingston (1976)
1.52 - 2.28	-	Laguna Chautengo, Gro. Méx.	Yañez-Arancibia (1978)
1.69 - 2.53	-	Laguna Tres Palos, Gro. Méx.	Yañez-Arancibia (1978)
1.43 - 2.18	1.05	Puerto Real, Laguna de Términos, Campeche, México.	Bravo Nuñez y Yañez A. (1978)
2.00 - 1.19	2.35-1.34	Sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México.	este estudio

Tabla 5. Datos poblacionales por sitios de muestreo del Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

	PUNTA GDE.	CANAL CAMAR.	CAMAR.	BOCA CAMAR.
ABUN.	1061	1872	1913	1835
No. ind.				
BIOM.	20731.5	23552.7	15819.8	17516.3
g.				
R. E.	36	23	26	22
No. sp.				

Tabla 6. Indices de diversidad ecológica (en términos de abundancia), del Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

Temporada anual	No. sp.	H ⁻ⁿ	H ^{-w}	S	J ⁻ⁿ
INV	25	1.4435	1.9317	3.2188	0.4484
PRI	29	1.7786	2.0139	3.3672	0.5282
VER	22	1.4692	1.7302	3.0910	0.4753
OTO	21	1.3505	1.6921	3.0445	0.4435

Tabla 7. Componentes comunitarios del Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

VISITANTES OCASIONALES 1 - 30%	ESPECIES PERMANENTES 31 - 70%	RESIDENTES PERMANENTES 71 - 100%
<i>Cetengraulis eduntulus</i>	<i>Dasyatis sabina</i>	<i>Ariopsis felis</i>
<i>Anchoa mitchilli</i>	<i>Ophisthionema oglinum</i>	<i>Cathorops spixi</i>
<i>Ictalurus sp.</i>	<i>Dorosoma petenense</i>	<i>Centropomus mexicanus</i>

<i>Hyporhamphus roberti</i>	<i>Bagre marinus</i>	<i>Diapterus rhombeus</i>
<i>Oligoplites saurus</i>	<i>Strongylura notata</i>	<i>Diapterus auratus</i>
<i>Selene vomer</i>	<i>Strongylura marina</i>	<i>Eugerres plumieri</i>
<i>Caranx latus</i>	<i>Polydactylus octonemus</i>	<i>Achirus lineatus</i>
<i>Arch. probatocephalus</i>	<i>Centropomus undecimalis</i>	
<i>Lagodon rhomboides</i>	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	
<i>Mugil cephalus</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	
<i>Dormitator maculatus</i>	<i>Stellifer lanceollatus</i>	
<i>Eliotris pisonis</i>	<i>Bairdiella chrysura</i>	
<i>Guavina guavina</i>	<i>Mugil curema</i>	
<i>Prionotus punctatus</i>	<i>Gobioides broussonneti</i>	
<i>Cichlasoma ellioti</i>	<i>Gobionellus hastatus</i>	
<i>Cichlasoma helleri</i>	<i>Opsanus beta</i>	
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	
	<i>Petenia splendida</i>	
	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	
	<i>Oreochromis niloticus</i>	
21 sp.	20 sp.	7 sp.
37.21%	46.51%	16.28%

Tabla 8. Datos alimenticios de las especies asociadas a las riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

CATEGORIA	HABITO	No. ESPECIES	ALIMENTOS
ICTIOTROFICA	ALIMENTICIO		PREFERENCIALES
CONSUMIDORES	BENTOFAGA	11	BIVALVOS, PERACARIDOS, ANELIDOS, COPEPODOS, GASTEROPODOS, ISOPODOS, MISCIDACEOS, LARVAS DE QUIRONOMIDOS.
DE	HERBIVORA	4	PASTOS, SEMILLAS, ALGAS FILAMENTOSAS.
SEGUNDO ORDEN	DETRITIVORA	3	DETRITUS.
	PLANCTOFAGA	1	CLADOCEROS, FORAMINIFEROS, OSTRACODOS.
CONSUMIDORES	OMNIVORA	8	ALGAS FILAMENTOSAS, PASTOS Y PORCION EQUIVALENTE DE ANFIPODOS, TANAIIDACEOS Y OTROS ORGANISMOS DEL PERIFITON.
DE	BENTOFAGA	7	JAIBAS, CRUSTACEOS, BRAQUIUROS, CAMARONES PEQUEÑOS.
PRIMER ORDEN	CARNIVORA	5	PECES, INSECTOS EN EQUIVALENTE CON BENTOS
CONSUMIDORES	CARNIVORA	4	PECES E INSECTOS EXCLUSIVAMENTE
DE			
TERCER ORDEN			

Tabla 9. Producción del bentos (unidad de área), asociado a riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

TEMPORADA ANUAL	ABUNDANCIA org/m ²	PRODUCCION	BIOMASA g/ m ²
INV	7521.3616		959.0794
PRI	4249.0888		1120.5909
VER	3907.0000		8.6598
OTO	2002.4445		11.9218

Tabla 10. Producción de la ictiofauna bentónica asociada a las riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988

TEMPORADA ANUAL	ABUNDANCIA org/m ²	PRODUCCION	BIOMASA g/m ²
INV	0.8998		6.5435
PRI	0.4662		7.4748
VER	0.8657		10.9104
OTO	0.3023		1.0626

Tabla 11. Espectro trófico de Ariopsis felis por temporada anual en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 -Nov. 1988.

TIPOS ALIMENTICIOS	INV. %	PRI. %	VER. %	OTO. %
DET	42.64	22.55	15.17	-
AMP	1.51	1.24	5.39	-
ALG	18.96	4.79	11.92	3.66
BIV	8.63	0.44	0.80	-
TAN	3.58	9.78	2.33	-
ISO	0.48	3.86	-	-
MIS	0.46	-	-	-
PEZ	13.66	12.62	17.84	68.65
JAI	0.34	-	13.53	15.98
CAM	2.06	16.56	1.29	6.98
SEM	6.46	-	-	-
INS	1.22	26.61	1.08	0.66
BRA	-	2.25	0.85	0.20
PAS	-	4.30	22.44	3.87
GAS	-	-	2.16	-
OST	-	-	4.87	-
CRU	-	-	0.33	-

Tabla 12. Espectro trófico de Cathorops spixi, por temporada anual en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

TIPO DE ALIMENTO	INV. %	PRI. %	VER. %	OTO. %
TAN	10.9	14.31	1.89	2.67
DET	41.93	24.93	25.97	-
ANF	7.52	0.94	2.00	10.67
GAS	5.40	13.59	1.68	3.48
BRA	0.38	0.16	1.56	-
ALG	16.37	11.28	15.24	23.01
BIV	6.92	10.01	5.95	4.61
QUI	0.10	-	0.10	0.18
CAM	5.53	-	-	-
PAS	0.89	11.34	11.98	15.27
JAI	4.03	4.15	5.87	-
ISO	0.03	0.26	0.03	0.15
PEZ	-	0.88	2.57	0.29
OLI	-	0.19	0.32	-
COP	-	0.04	2.58	2.49
OST	-	0.61	4.63	6.75
FOR	-	3.02	-	-
SEM	-	1.09	0.01	-
CRU	-	0.53	5.53	18.87
INS	-	2.67	11.78	9.77
POL	-	-	0.31	-
CIR	-	-	-	1.50
MIS	-	-	-	0.29

Tabla 13. Espectro trófico de Diapterus auratus, por temporada anual en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

TIPO DE	INV.	PRI.	VER.	OTO.
ALIMENTO	%	%	%	%
DET	50.60	29.46	8.72	6.70
ALG	3.25	7.04	20.01	14.83
PAS	7.63	20.41	3.45	3.25
TAN	19.32	5.16	9.24	5.83
BIV	4.39	2.06	10.59	3.27
BRA	1.31	12.09	5.70	0.31
INS	1.09	-	2.04	-
ANF	10.07	3.83	9.93	12.99
ISO	0.87	-	-	1.15
CAM	0.33	6.04	0.64	-
POL	1.14	-	0.06	-
CRU	-	7.96	15.99	39.80
FOR	-	5.95	-	-
OST	-	-	9.87	5.84
COP	-	-	3.25	2.67
GAS	-	-	0.42	0.35
CIR	-	-	-	2.76
QUI	-	-	0.09	0.25

Tabla 14. Espectro trófico de Diapterus rhombeus, por temporada anual en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988

TIPO DE	INV.	PRI.	VER.	OTO.
ALIMENTO	%	%	%	%
DET	46.22	21.51	7.50	-
BRA	2.65	2.83	0.40	-
TAN	9.74	7.55	9.89	-
ANF	7.23	12.39	9.34	11.57
PAS	9.02	26.87	14.00	2.65
INS	2.50	-	5.08	-
OST	0.82	-	2.99	0.79
ALG	8.16	4.64	27.94	44.53
CRU	2.69	2.49	10.37	22.94
BIV	10.97	7.07	5.95	4.94
ISO	-	5.23	0.16	-
FOR	-	2.77	-	-
COP	-	2.77	1.12	12.58
CAM	-	0.76	-	-
GAS	-	3.12	5.26	-

Tabla 15. Espectro trófico de Achirus lineatus, por temporada - anual en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

TIPO DE ALIMENTO	INV. %	PRI. %	VER. %	OTO. %
ALG	11.41	1.60	11.79	25.65
DET	65.90	59.20	19.10	13.98
BRA	2.05	18.70	-	23.23
CRU	3.81	-	12.66	-
ANF	7.56	1.91	13.79	-
CAM	6.77	-	-	-
PAS	2.50	2.53	-	-
TAN	-	16.06	12.58	-
BIV	-	-	1.74	-
OST	-	-	15.38	-
PEZ	-	-	12.96	-
POL	-	-	-	25.70
QUI	-	-	-	11.44

Tabla 16. Espectro trófico de Gobionellus hastatus, por temporada anual en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988

TIPO DE ALIMENTO	INV. %	PRI. %	VER. %	OTO. %
PAS	100	11.91	-	1.35
CRU	-	25.09	-	-
ERA	-	8.96	-	-
ANF	-	12.93	0.74	-
ISO	-	0.69	-	-
DET	-	16.06	9.39	73.64
TAN	-	5.79	-	-
ALG	-	15.43	79.81	23.38
COP	-	3.14	4.60	-
BIV	-	-	2.30	-
OST	-	-	2.99	-
QUI	-	-	0.17	-
INS	-	-	-	1.63

Tabla 17. Espectro trófico de Cichlasoma urophthalmus, por temporada anual en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

TIPO DE ALIMENTO	INV. %	PRI. %	VER. %	OTO. %
CAM	4.45	-	-	-
CRU	1.08	12.28	-	0.99
PAS	23.55	21.87	-	10.29
ANF	10.75	18.28	-	-
QUI	0.02	-	-	-
BRA	3.10	21.01	-	-
SEM	0.34	-	-	-
BIV	12.87	1.05	-	-
DET	30.54	20.35	-	84.66
INS	1.06	5.16	-	3.43
ALG	12.24	-	-	-
OST	-	-	-	0.43

Tabla 18. Espectro trófico de Mugil curema, por temporada anual en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

TIPO DE ALIMENTO	INV. %	PRI. %	VER. %	OTO. %
DET	25.78	47.97	50.00	31.90
ALG	74.22	37.11	-	65.52
INS	-	-	43.45	-
GAS	-	8.53	-	-
PAS	-	0.30	-	-
BIV	-	6.09	-	-
OST	-	-	6.55	2.20
SEM	-	-	-	0.20
CRU	-	-	-	0.18

Tabla 19. Espectro trófico de Stellifer lanceollatus, por temporada anual en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

TIPO DE ALIMENTO	INV. %	PRI. %	VER. %	OTO. %
BRA	69.09	-	-	-
TAN	23.04	-	-	-
DET	5.48	-	-	-
CRU	2.44	-	-	-
BIV	100.00	-	-	-

Tabla 20. Espectro trófico de Centropomus mexicanus, por temporada anual en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

TIPO DE ALIMENTO	INV. %	PRI. %	VER. %	OTO. %
CAM	19.80	100	22.25	41.04
DET	27.46	-	-	-
ALG	3.42	-	-	-
BIV	16.92	-	-	-
TAN	7.22	-	-	-
CRU	1.93	-	4.99	23.60
INS	0.60	-	26.64	35.36
PEZ	13.60	-	-	-
ANF	6.12	-	46.12	-
ISO	2.63	-	-	-
POL	0.30	-	-	-

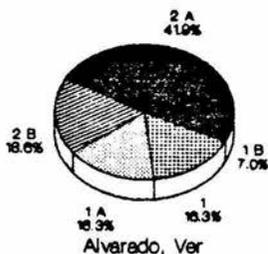
Tabla 21. Resultados de la prueba estadística de "t" para el índice de alometría (b) de las especies dominantes en el Sistema lagunar de Alvarado, Ver., Dic. 1987 - Nov. 1988.

ESPECIE		tt	tc	bt	bc
<i>C. spixi</i>	INV.	2.576	-1601.45	3.0	2.9347
	PRI.	2.576	- 176.90	3.0	3.2189
	VER.	2.576	- 324.42	3.0	2.8430
	OTO.	2.617	- 31.46	3.0	2.9410
<i>D. auratus</i>	INV.	2.576	-1645.16	3.0	3.2410
	PRI.	2.576	-8860.66	3.0	3.0325
	VER.	2.576	-1194534.16	3.0	3.1934
	OTO.	2.576	-2387.50	3.0	3.0292
<i>D. rhombeus</i>	INV.	2.576	-1220.80	3.0	3.0725
	PRI.	2.576	-19210.12	3.0	2.9361
	VER.	2.576	-334.33	3.0	3.1618
	OTO.	2.617	-5967.73	3.0	3.0592

A. felis	INV.	2.617	-433.73	3.0	2.9118
	PRI.	2.704	-93.48	3.0	2.9958
	VER.	2.704	-12.82	3.0	3.0123
	OTO.	3.169	-24.52	3.0	2.9791
A. lineatus	INV.	2.660	-543.34	3.0	3.7577
	PRI.	2.977	-231.50	3.0	3.2725
	VER.	2.660	-3.28	3.0	2.8327
	OTO.	5.841	-726.67	3.0	2.7055
G. hastatus	INV.	-	- -	--	- -
	PRI.	2.617	-26698.90	3.0	2.5826
	VER.	2.660	-20756.79	3.0	1.8223
	OTO.	5.841	79.99	3.0	1.9486
C. urophthalmus	INV.	2.750	2.47	3.0	2.8645
	PRI.	9.926	45.43	3.0	2.7640
	VER.	- -	- -	--	- -
	OTO.	2.704	-137.38	3.0	2.8228
M. curema	INV.	9.926	-22466.52	3.0	2.5226
	PRI.	2.750	-53.51	3.0	2.7707
	VER.	- -	- -	--	- -
	OTO.	2.977	2.10	3.0	2.6908
S. lanceollatus	INV.	2.660	-86.71	3.0	3.2323
	PRI.	- -	- -	--	- -
	VER.	- -	- -	--	- -
	OTO.	- -	- -	--	- -

C. mexicanus	INV.	2.819	-1.39	3.0	2.3352
	PRI.	--	--	--	--
	VER.	3.250	5.82	3.0	3.0874
	OTO.	4.604	6395.01	3.0	3.0113

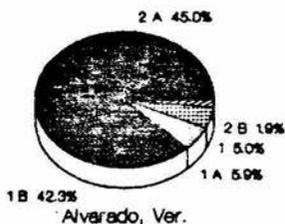
**CATEGORIAS ECOLOGICAS
ABUNDANCIA**



Dic. 1987 - Nov. 1988

Fig. 5 Categorías ecológicas de la ictiofauna asociada a riberas de manglar.

**CATEGORIAS ECOLOGICAS
BIOMASA**



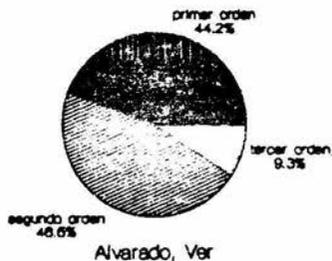
Dic. 1987 - Nov. 1988

Fig. 6 Categorías ecológicas de la comunidad de peces - asociados a riberas de manglar.

Fig. 8 ESPECIES DOMINANTES EN TERMINOS DE ABUNDANCIA Y BIOMASA ALVARADO, VER.

ABUNDANCIA	BIOMASA
D. auratus 37.8 %	D. auratus 19.8 %
A. lineatus 2.5 %	A. lineatus 0.7 %
A. felle 2.7 %	A. felle 4.4 %
D. rhombeus 19.8 %	D. rhombeus 8.8 %
C. spilbd 25.8 %	C. spilbd 37.4 %
Demas especies 11.0 %	Demas especies 28.0 %

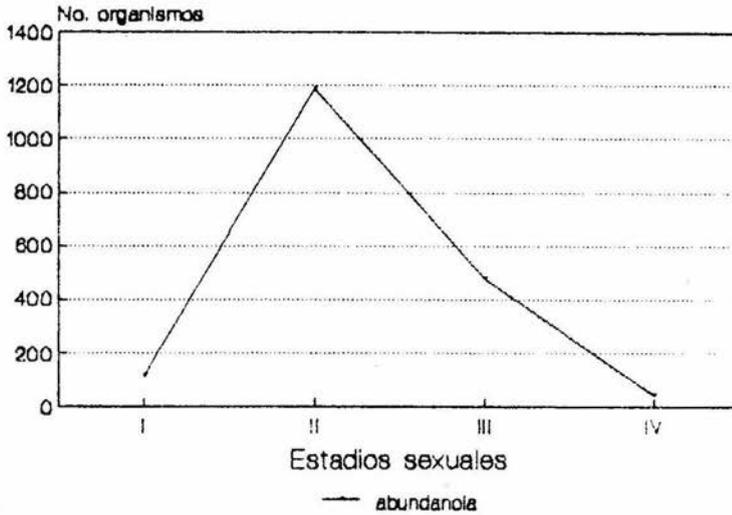
**CATEGORIAS ICTIOTROFICAS
COMUNIDAD ICTICA**



Dic. 1987 - Nov. 1988

Fig. 9 Clasificación ictiotrófica de la comunidad neotónica asociada a manglar.

MADUREZ GONADICA Ictiofauna



Dic. 1987 - Nov. 1988.

Fig. 10 Fases de madurez sexual de la comunidad de peces - asociados a riberas de manglar del Sistema Lagunar - de Alvarado. Ver.

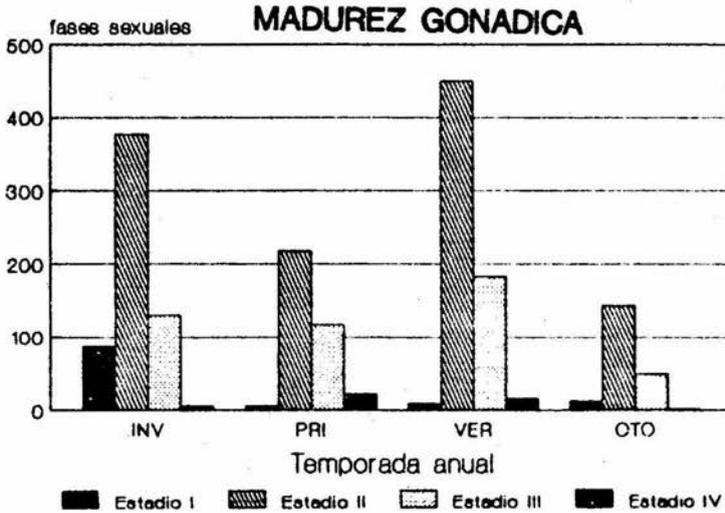


Fig. 11 Maduración sexual de la comunidad neotónica asociada a riberas de manglar del Sistema Lagunar de Alvarado. Ver.

Datos poblacionales

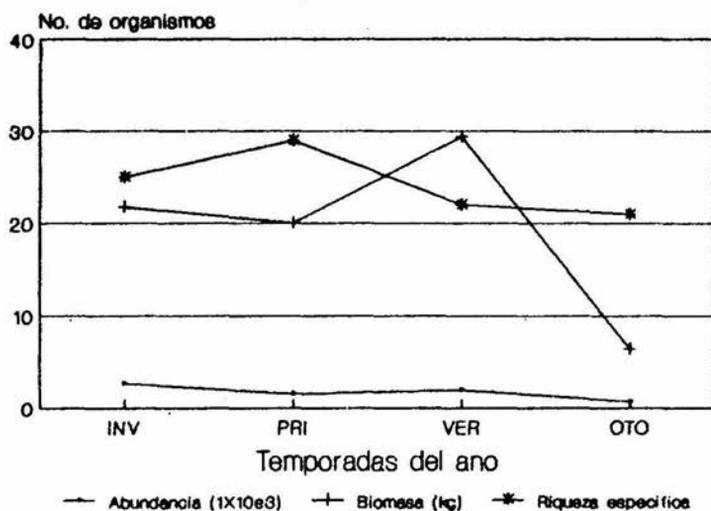


Fig. 12 Aspectos comunitarios de la comunidad nectónica asociada a manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver., - Dic. 1987 - Nov. 1988.

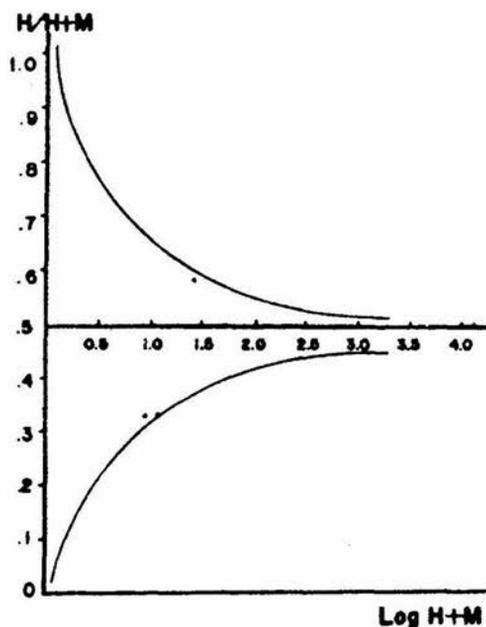


Fig.13 Distribución teórica "Z" en determinación sexual de *Ariopsis felis* por temporada anual Dic. 1987 - Nov. 1988.

PROPORCION DE SEXOS
Ariopsis felis

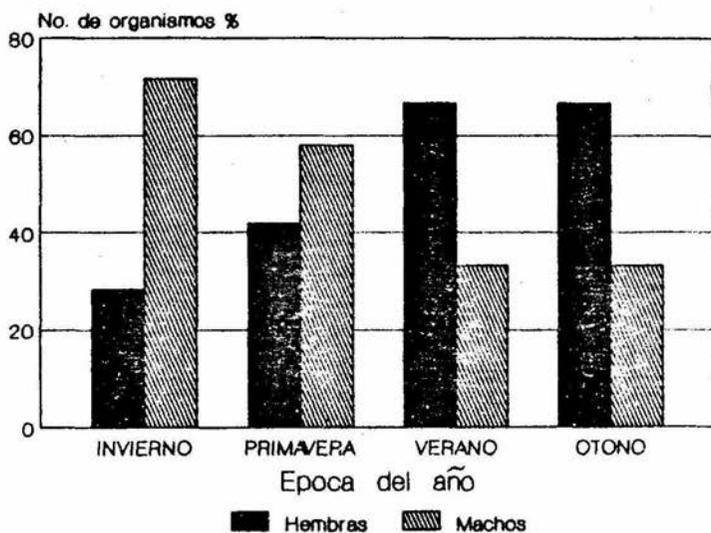


Fig. 14 Proporción sexual para *Ariopsis felis* de manera estacional en riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

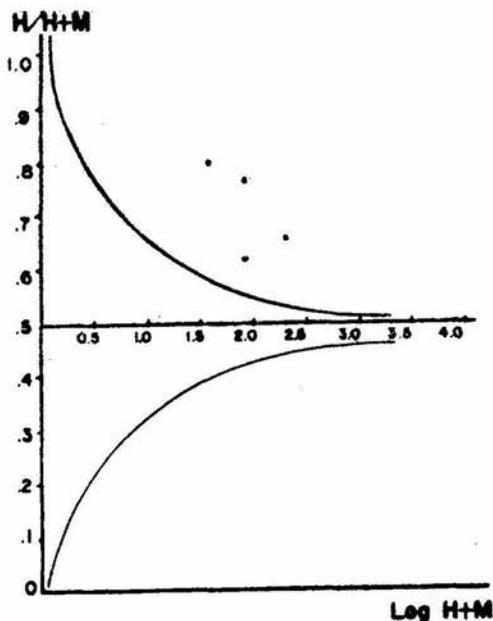


Fig. 15 Distribución teórica "Z" en determinación sexual para *Cathorops spixii* por temporada anual Dic. 1987 - Nov. 1988.

PROPORCION DE SEXOS
Cathorops spixi

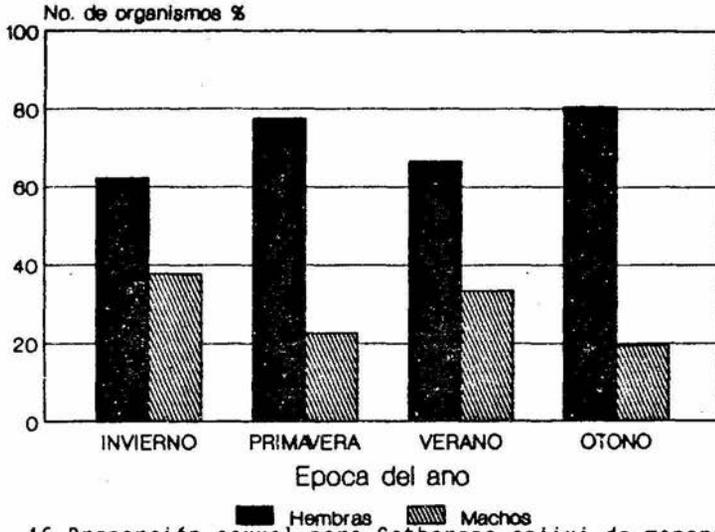


Fig. 16 Proporción sexual para *Cathorops spixi* de manera estacional en riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

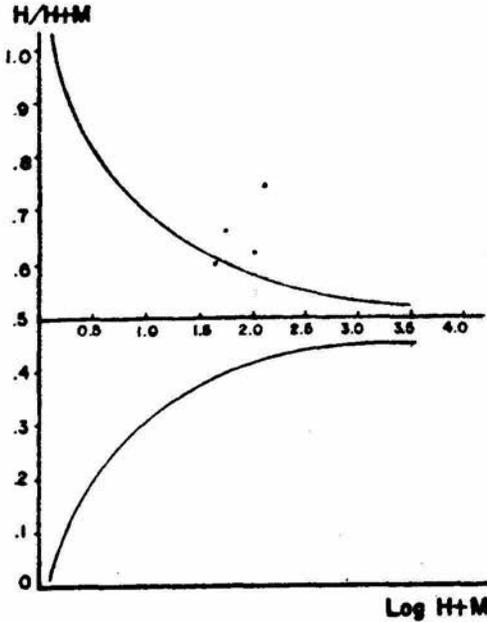


Fig. 17 Distribución teórica "Z" en determinación sexual para *Diapterus auratus* por temporada anual Dic. 1987 - Nov. 1988. 83

PROPORCIÓN DE SEXOS
Diapterus auratus

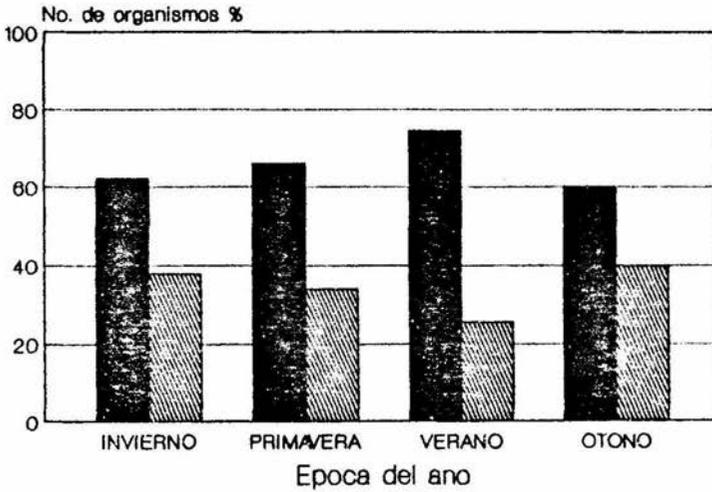


Fig. 18 Proporción sexual para *Diapterus auratus* de manera estacional en riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

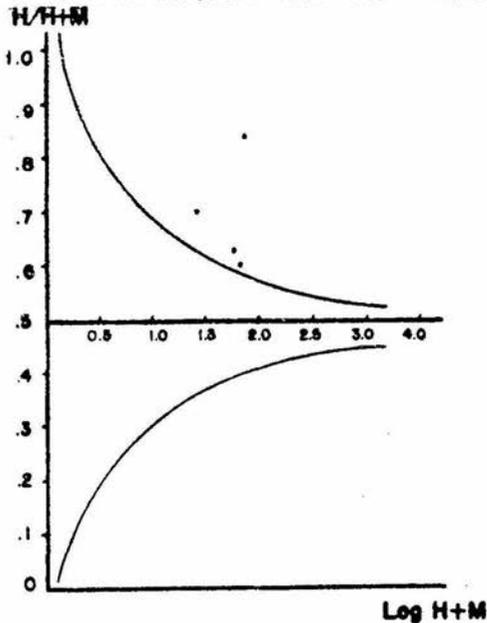


Fig. 19 Distribución teórica "Z" en determinación sexual para *Diapterus rhombeus* por temporada anual Dic. 1987 - Nov. 1988. 84

PROPORCIÓN DE SEXOS
Diapterus rhombeus

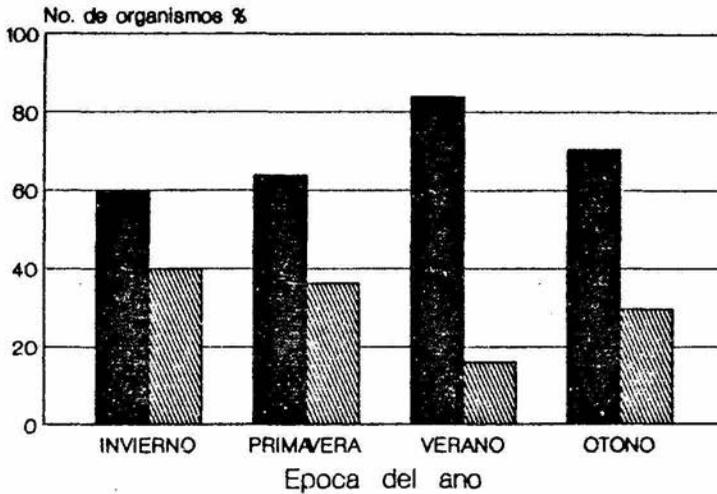


Fig. 20 Proporción sexual para *Diapterus rhombeus* de manera estacional en riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

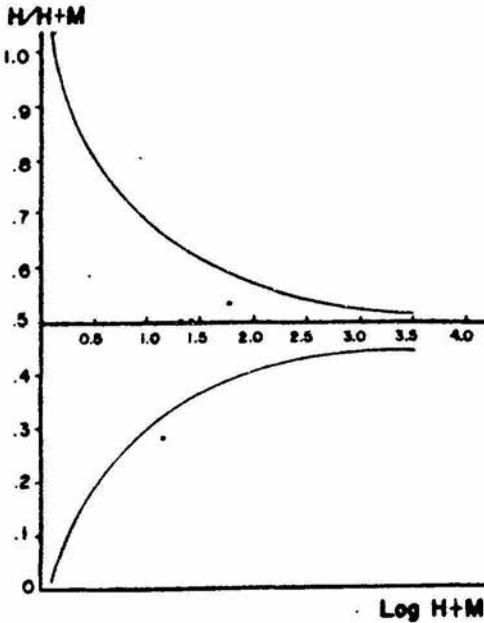


Fig. 21 Distribución teórica "Z" en determinación sexual para *Achirus lineatus* por temporada anual Dic. 1987 - Nov. 1988.

PROPORCION DE SEXOS
Achirus lineatus

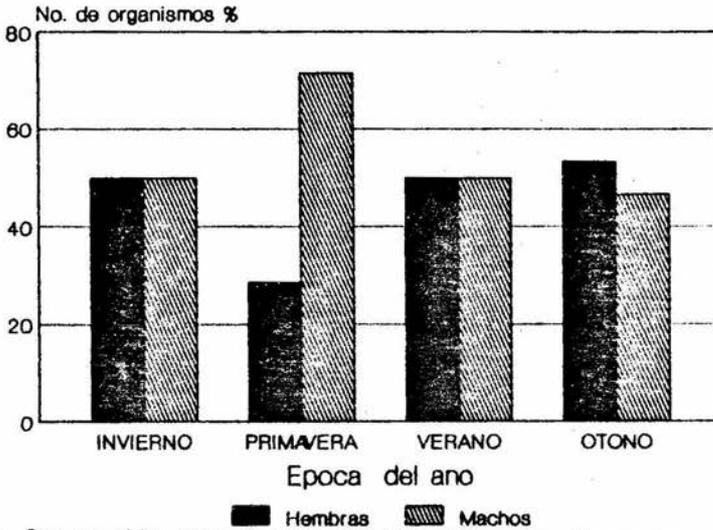


Fig. 22 Proporción sexual para *Achirus lineatus* de manera estacional en riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

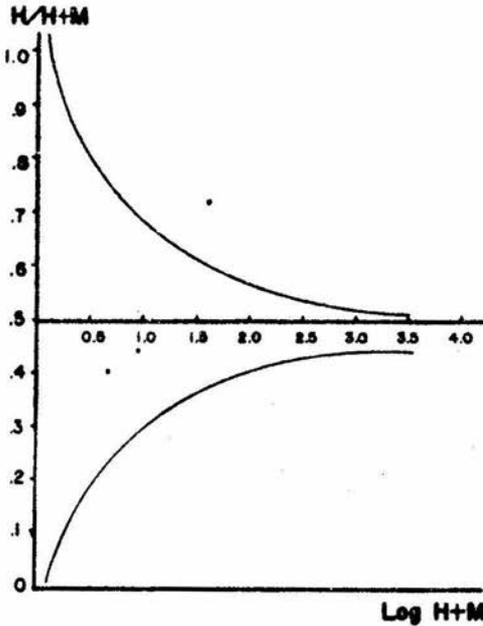


Fig. 23 Distribución teórica "Z" en determinación sexual para *Gobionellus hastatus* por temporada anual Dic. 1987 - Nov. 1988. 86

PROPORCION DE SEXOS
Gobionellus hastatus

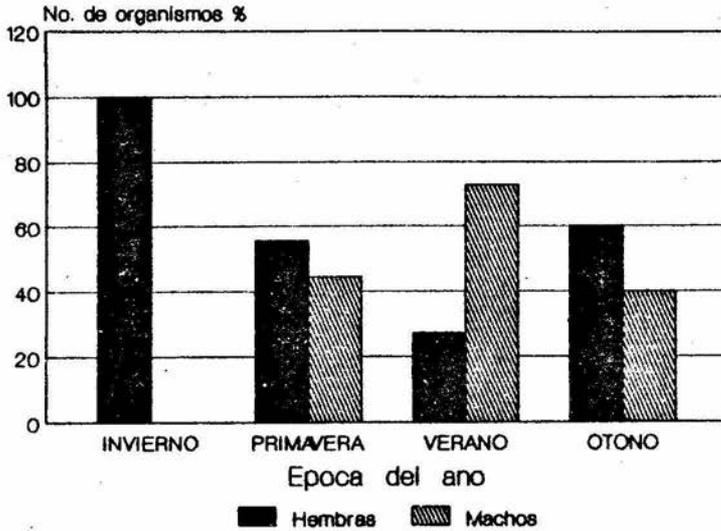


Fig. 24 Proporción sexual para Gobionellus hastatus de manera estacional en riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

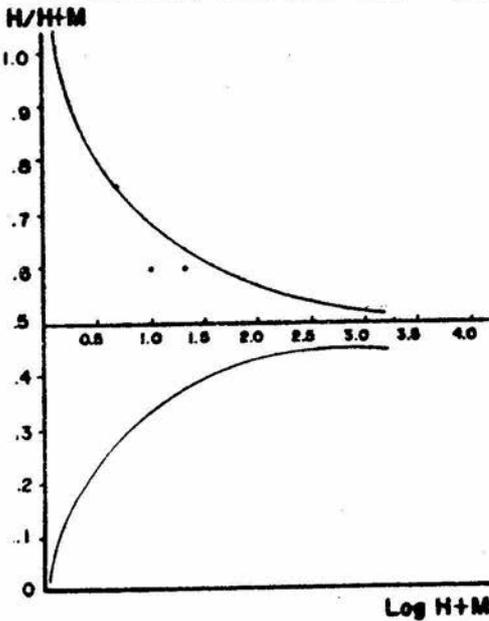


Fig. 25 Distribución teórica "Z" en determinación sexual para Cichlasoma urophthalmus por temporada anual - Dic. 1987 - Nov. 1988. 87

PROPORCION DE SEXOS
Cichlasoma urophthalmus

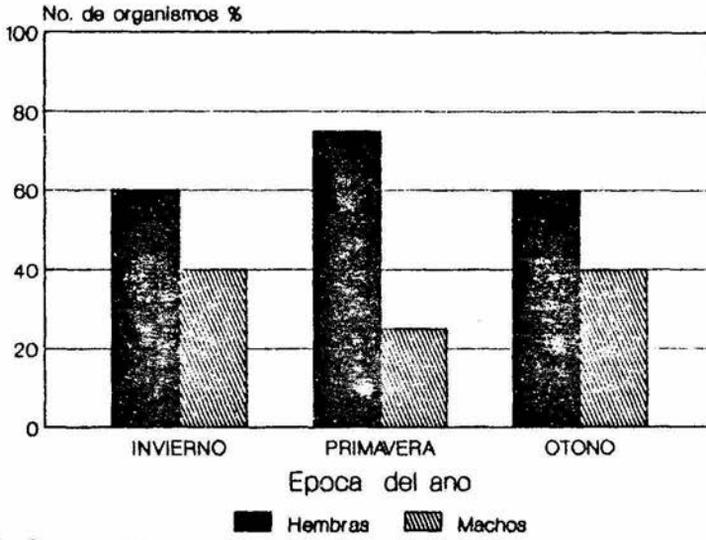


Fig. 26 Proporción sexual para Cichlasoma urophthalmus de manera estacional en riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

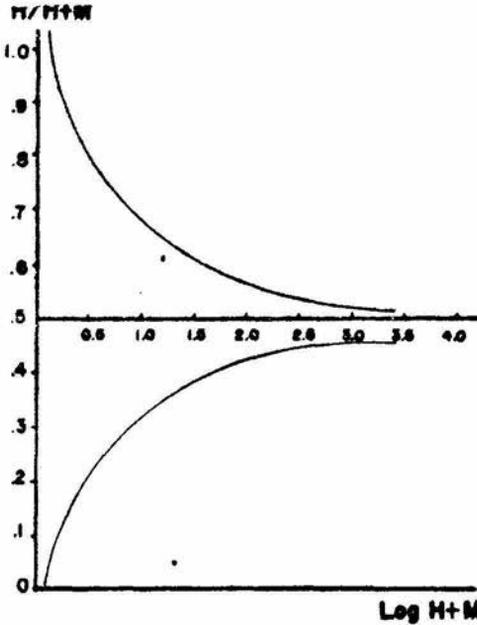


Fig. 27 Distribución teórica "Z" en determinación sexual para Mugil curema por temporada anual Dic. 1987 - Nov. 1988.

PROPORCION DE SEXOS
Mugil curema

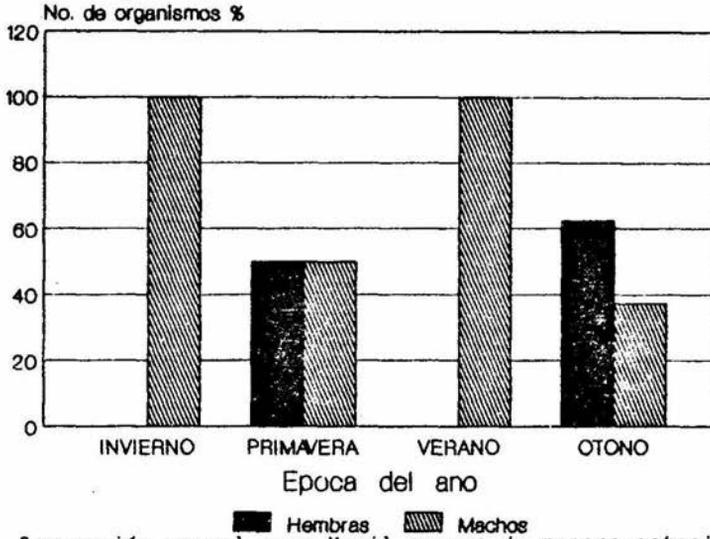


Fig. 28 Proporción sexual para *Mugil curema* de manera estacional en riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

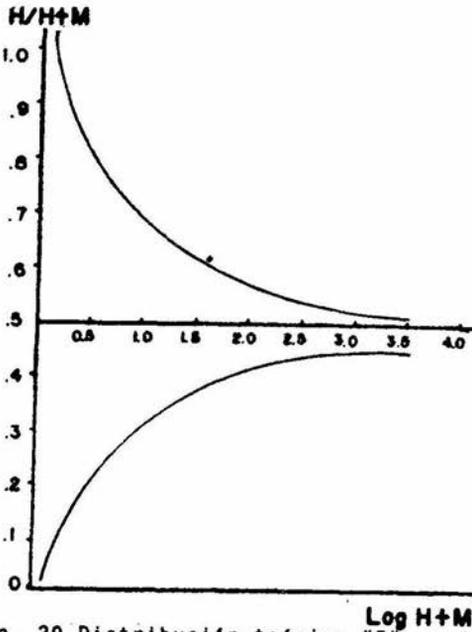


Fig. 29 Distribución teórica "Z" en determinación sexual para *Stellifer lanceollatus* por temporada anual - Dic. 1987 - Nov. 1988. 89

PROPORCION DE SEXOS
Stellifer lanceollatus

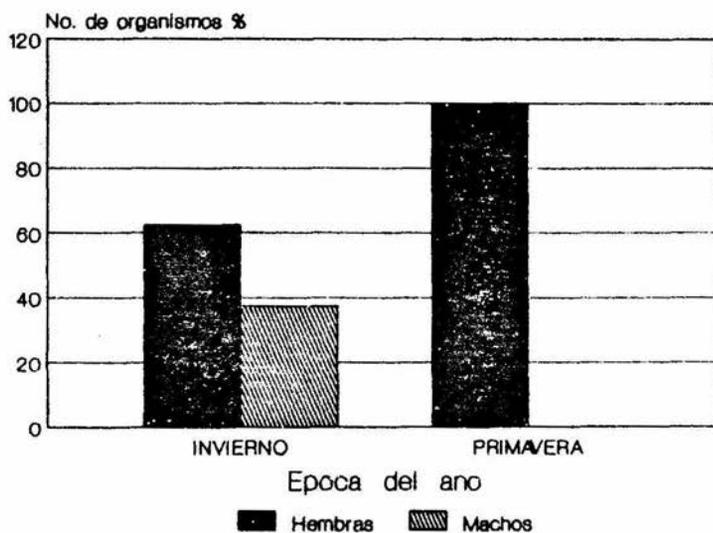


Fig. 30 Proporción sexual para *Stellifer lanceollatus* de manera estacional en riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

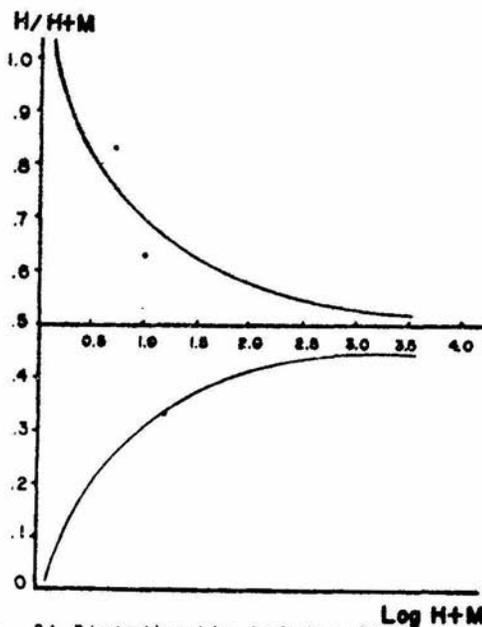


Fig. 31 Distribución teórica "Z" en determinación sexual para *Centropomus mexicanus* por temporada anual Dic. 1987 - Nov. 1988. 90

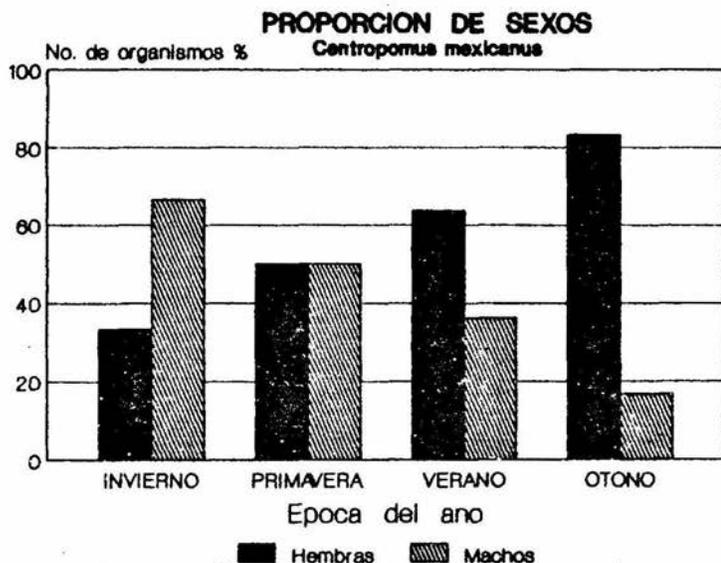


Fig. 32 Proporción sexual para *Centropomus mexicanus* de manera estacional en riberas de manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

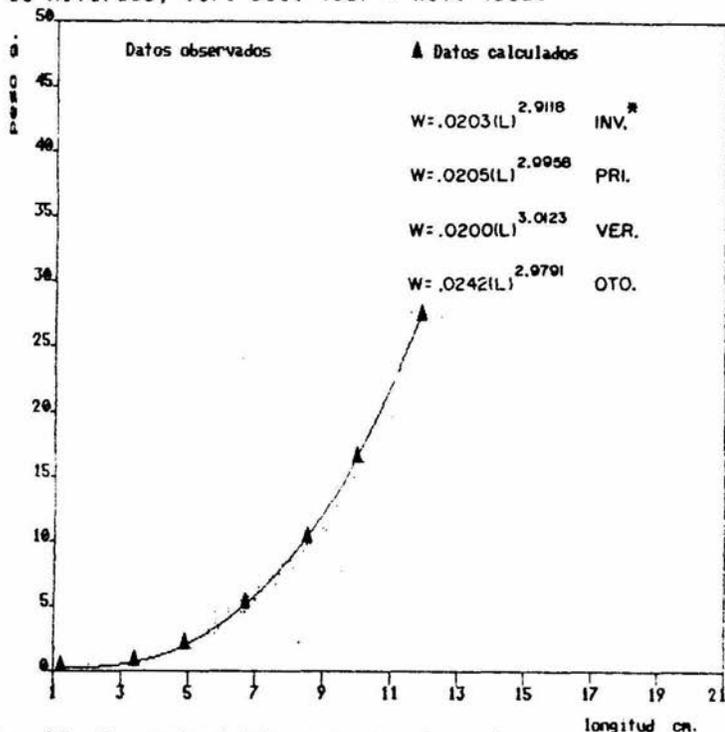


Fig. 33 Comportamiento estacional de la relación peso/longitud para *Ariopsis felis* en sitios aledaños a manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver.

RELACION PESO/LONGTUD Diapterus auratus

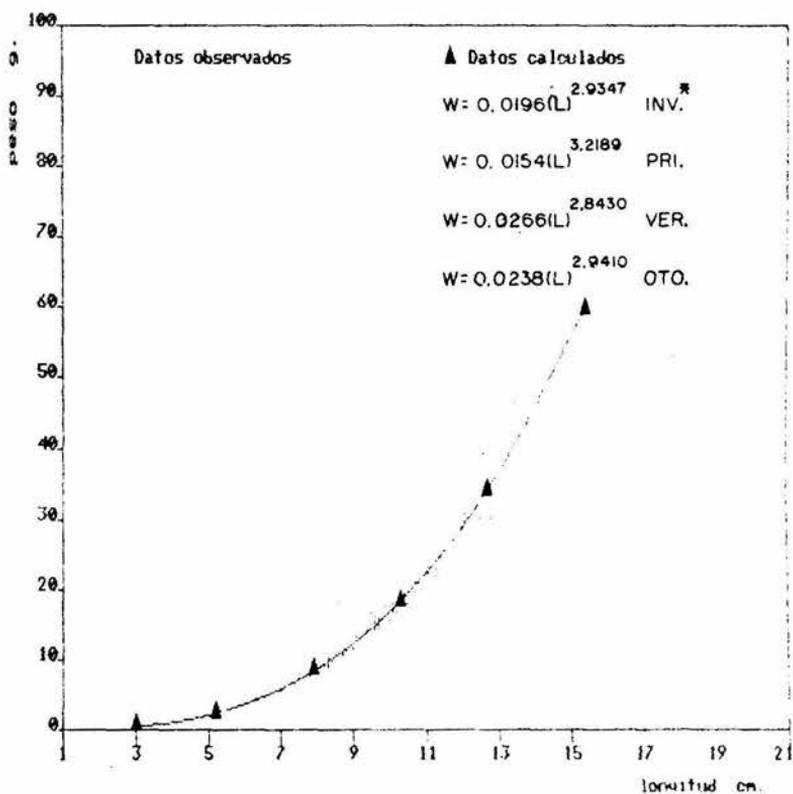


Fig. 34 Comportamiento estacional de la relación peso/longitud para *Cathorops spixi* en sitios aledaños a manglar del Sistema lagunar de Alvarado. Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

*Temporada climática representada en la gráfica.

RELACION PESO/LONGITUD *Cathorops spixii*

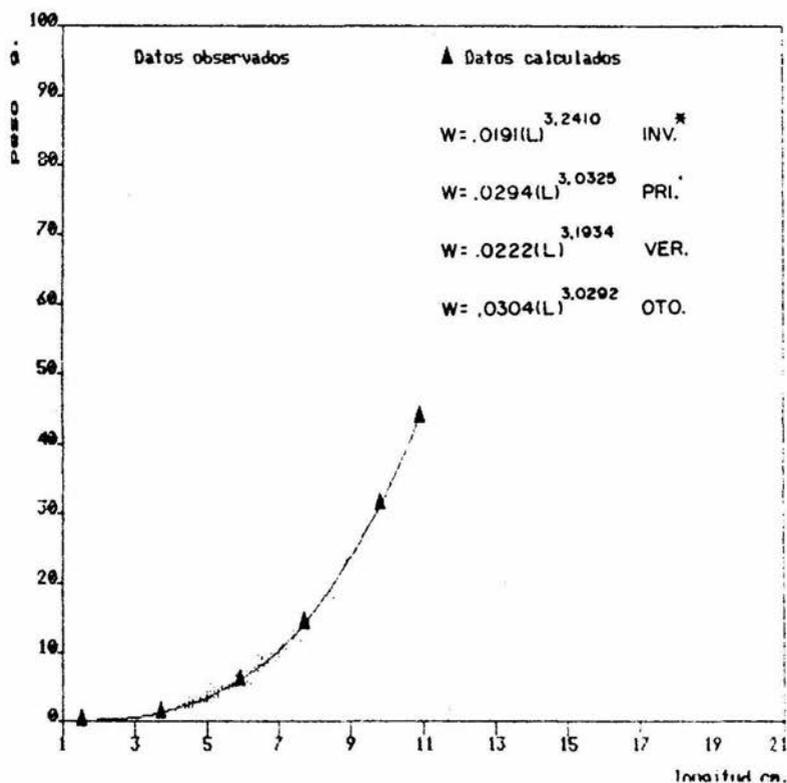


Fig. 35 Comportamiento estacional de la relación peso/longitud para *Diapterus auratus* en sitios alejados a manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

*Temporada climática representada en la gráfica.

RELACION PESO/LONGITUD Diapterus rhombeus

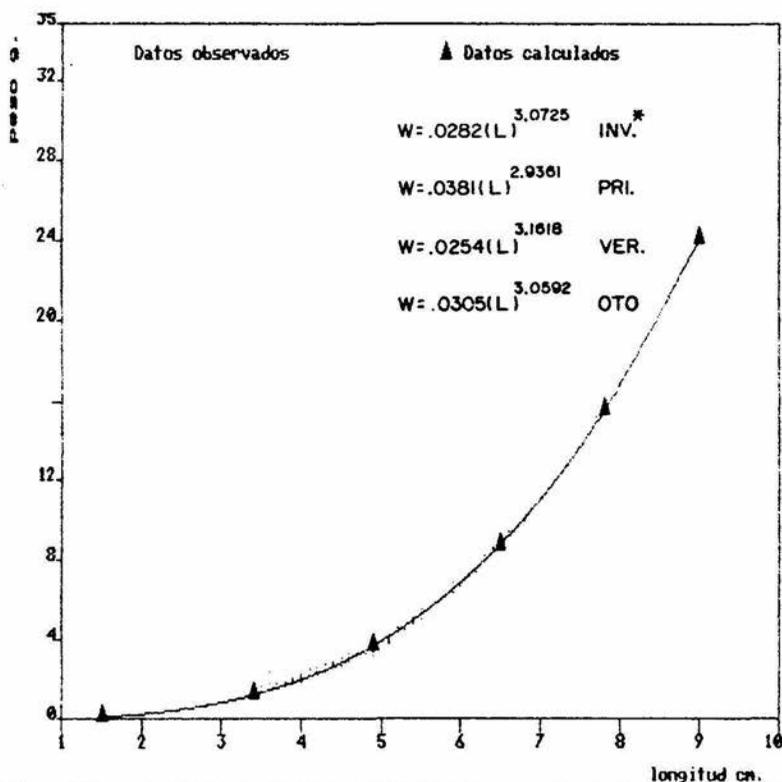


Fig. 36 Comportamiento estacional de la relación peso/longitud para Diapterus rhombeus en sitios ale daños a manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

*Temporada climática representada en la gráfica.

RELACION PESO/LONGITUD *Achirus lineatus*

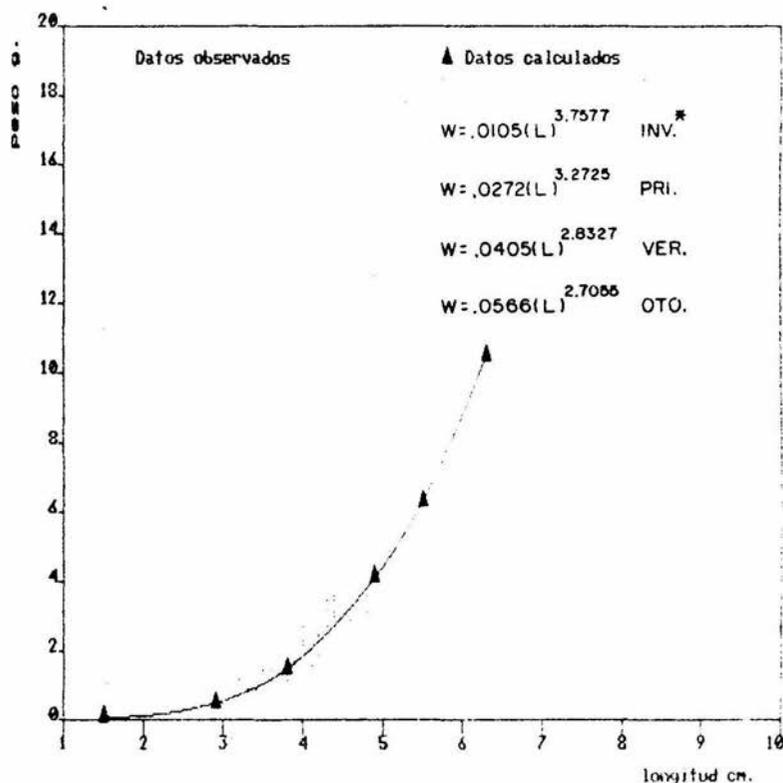


Fig. 37 Comportamiento estacional de la relación peso/longitud para *Achirus lineatus* en sitios ale daños a manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

*Temporada climática representada en la gráfica.

RELACION PESO/LONGITUD *Gobionellus hastatus*

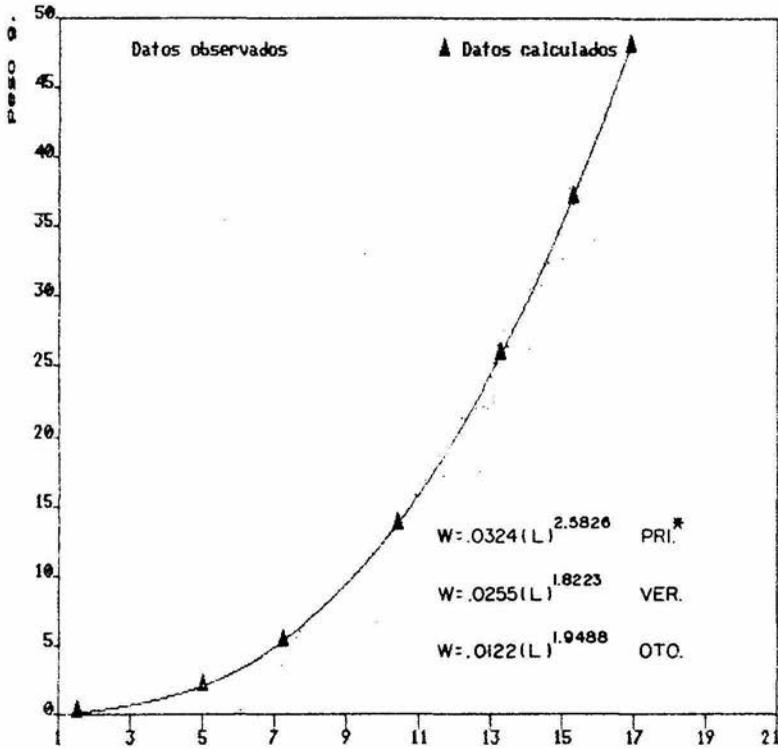


Fig. 38 Comportamiento estacional de la relación peso/longitud para *Gobionellus hastatus* en sitios - aledaños a manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

*Temporada climática representada en la gráfica.

RELACION PESO/LONGITUD *Cichlasoma urophthalmus*

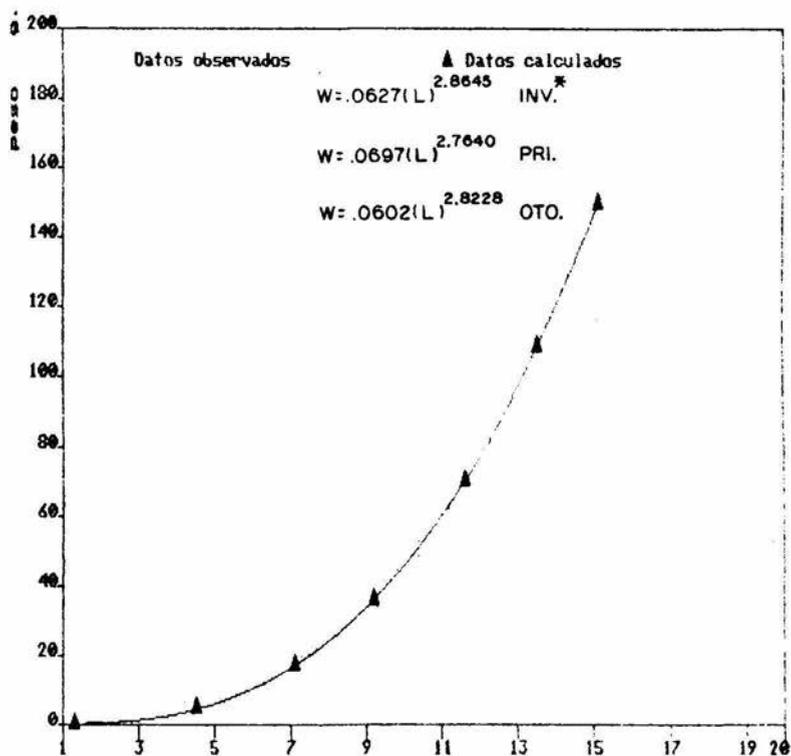


Fig. 39 Comportamiento estacional de la relación peso/longitud para *Cichlasoma urophthalmus* en sitios aledaños a manglar del Sistema Lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

*Temporada climática representada en la gráfica.

RELACION PESO/LONGITUD *Stellifer lanceollatus*

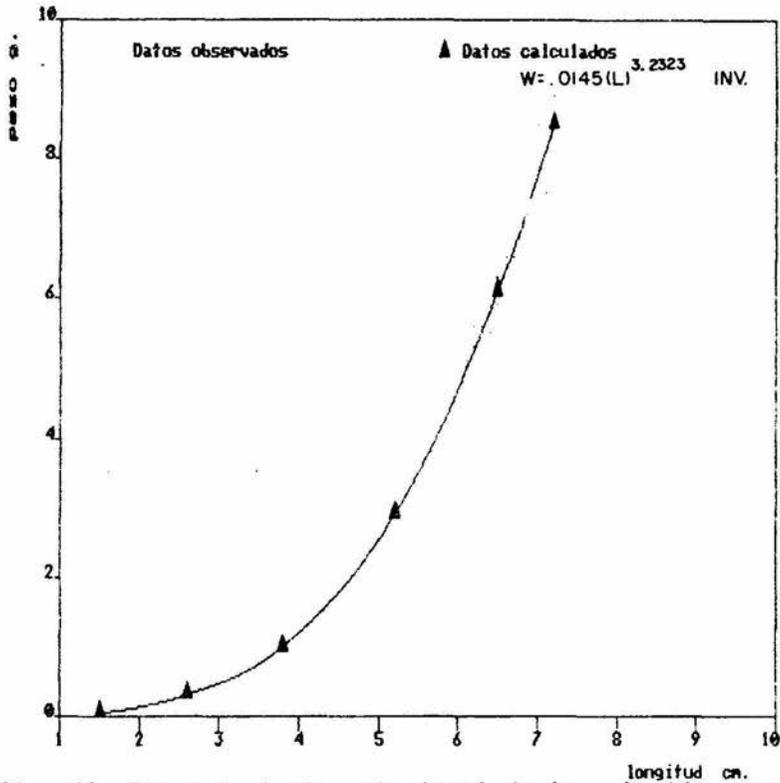


Fig. 40 Comportamiento estacional de la relación peso/longitud para *Stellifer lanceollatus* en sitios aledaños a manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

*Temporada climática representada en la gráfica.

RELACION PESO/LONGITUD *Mugil curema*

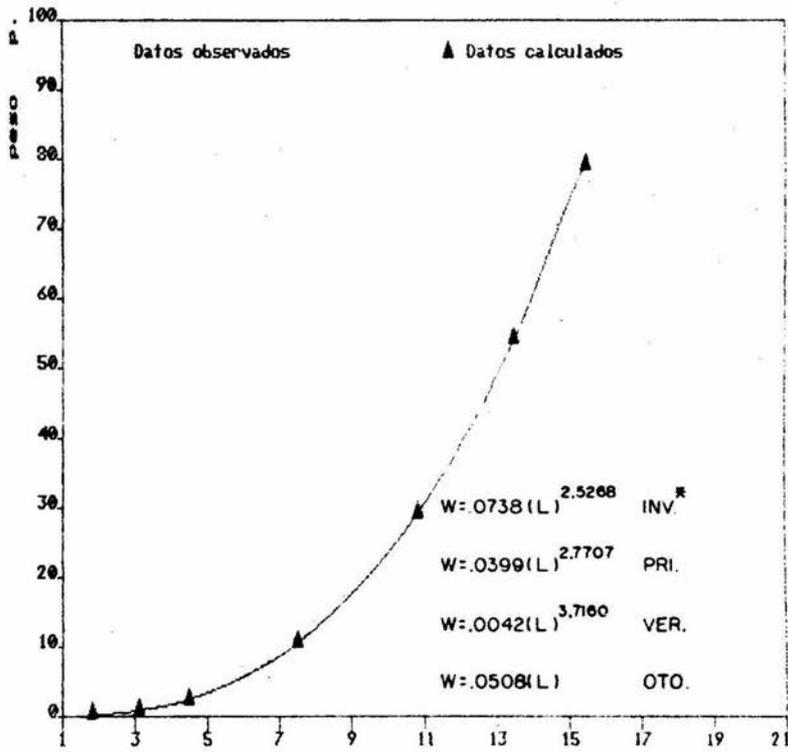


Fig. 41 Comportamiento estacional de la relación peso/longitud para *Mugil curema* en sitios aledaños a manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

*Temporada climática representada en la gráfica.

RELACION PESO/LONGITUD *Centropomus mexicanus*

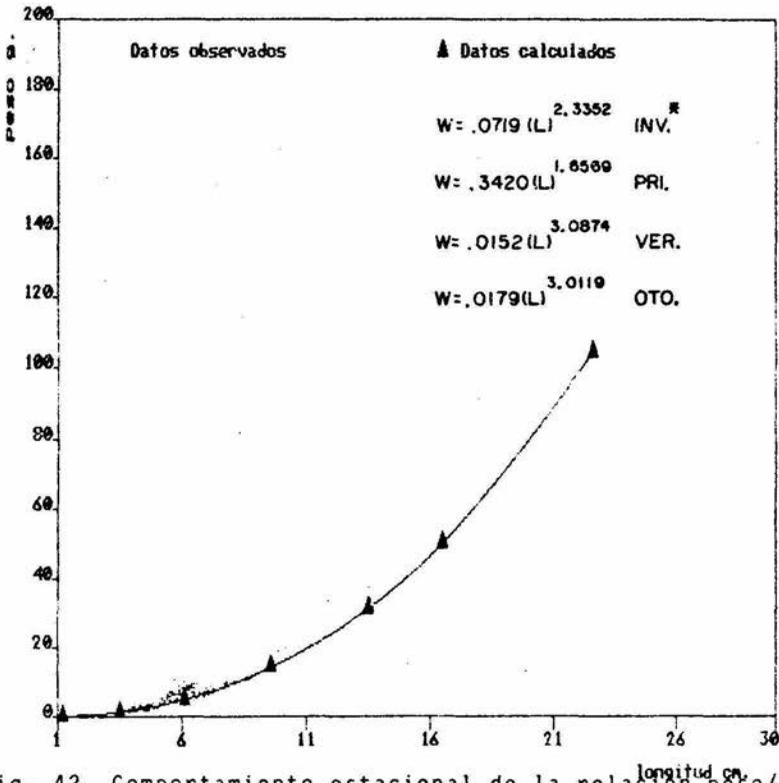


Fig. 42 Comportamiento estacional de la relación peso/longitud para *Centropomus mexicanus* en sitios aledaños a manglar del Sistema lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 1987 - Nov. 1988.

*Temporada climática representada en la gráfica.