



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

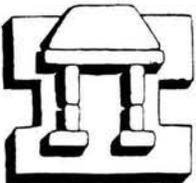


U.N.A.M. CAMPUS
IZTACALA

"Estudio Tráfico de la Comunidad Íctica de la Laguna
Cameronera de Alvarado, Veracruz, en Periodos de 24 hrs."

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
B I Ó L O G A
P R E S E N T A :
JOSEFINA FABIAN DE JESÚS

DIRECTOR DE TESIS:
M. en C. JONATHAN FRANCO LÓPEZ



IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO, 2003.



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.

DEDICATORIAS

A mi Madre:

a esa hermosa persona que me dio tanto amor, pero el día que partió al cielo se llevó parte de mi corazón, con toda la gratitud, amor y admiración que puede tener una hija hacia su madre, te quiero mami y te dedico de forma especial mi trabajo.

A mi Papá:

Por haberme dado la oportunidad de vivir, por sus consejos, por su sabiduría hacia la vida misma y por apoyarme siempre de manera incondicional.

De manera muy especial a ti Tío
Eduardo de Jesús:

Te agradezco la confianza que has depositado en mí, por haberme apoyado en los momentos más difíciles y sobre todo por ayudarme a lograr este Sueño.

Gracias por existir.

A mis hermanos:

Por el cariño y apoyo incondicional

Los adoro.

A Tomás Elvira:

Por su hospitalidad, consejos y cariño. Mil gracias.

A ti Marcos:

por hacerme ver la vida de diferente manera T. Q. M.

A mis sobrinos, primos y tíos:

Que siempre han estado ahí para apoyarme

A todos mis amigas y amigos

En especial al Profr. Héctor Avilés Andrés, por sus enseñanzas y apoyo incondicional.

A la Profa. Ma. Teresa Hernández por sus consejos y amistad.

AGRADECIMIENTOS

Con gran admiración y respeto a mi Director de Tesis al **M. en C. Jonathan Franco López**, por sus consejos y asesoría profesional y principalmente por haberme ayudado a culminar este trabajo.

A mis Sinodales y revisores de tesis:

M. en C. Rafael Chávez López

Biol. José Antonio Martínez Pérez

Biol. Ángel Morán Silva

Dr. Sergio Cházaro Olvera

INDICE

	PÁG.
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	4
ÁREA DE ESTUDIO.....	6
OBJETIVOS.....	8
METODOLOGÍA.....	9
RESULTADOS.....	12
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	41
CONCLUSIONES.....	51
BIBLIOGRAFÍA.....	52

RESUMEN

El estudio de los peces de los estuarios y lagunas costeras reviste un gran interés económico y ecológico.

Un gran número de especies sujetas a explotación comercial dependen al menos en una parte de sus vidas de los ambientes estuarinos.

Desde el punto de vista ecológico, los peces desempeñan un importante papel en la estructura y funcionamiento del ecosistema estuarino.

Por lo que el objetivo de este trabajo fue: caracterizar algunos aspectos de la dinámica trófica, en periodos de 24 hrs., de la comunidad íctica de la laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz, en un periodo que abarcó de febrero a junio de 1997.

Los organismos fueron colectados en un periodo de 24 hrs. con intervalos de 4 hrs., durante las épocas climáticas Nortes, Secas y Lluvias. Estos fueron tomados con una red tipo chinchorro playero y fijados con formol al 10%, posteriormente se trasladaron al laboratorio de Ecología de la ENEP Iztacala, donde, fueron determinados, medidos y pesados; así mismo se les practicó el análisis de Contenido Estomacal, las presas fueron identificadas y se les aplicó el método de Frecuencia, numérico y gravimétrico; así mismo se incorporó el I.I.R.

El grado de solapamiento trófico entre las especies fue determinado mediante la Ecuación de Morisita (1959) modificada por Horn (1966). Se obtuvieron los parámetros ecológicos como: diversidad, abundancia, biomasa, riqueza específica, equitatividad y el Índice de dominancia comunitaria de McNaughton (ANACOM), así mismo se utilizó la prueba de Tukey, para comparar los valores de periodicidad alimenticia.

Se revisaron un total de 3165 organismos, determinando 23 familias, 37 géneros y 40 especies.

Las familias mejor representadas fueron *Cichlidae*, *Gobiidae* y *Gerridae*.

Las especies dominantes por abundancia fueron *G. Affinis*, *P. splendida*, *G. cinereus*, *A. hepsetus*, *A. melanopus*, y *G. hastatus*, por biomasa fueron *P. splendida*, *G. affinis*, *C. sp.*, *G. hastatus* y *A. melanopus*.

En cuanto a los valores de diversidad específica se determinó que las horas con mayor índice fueron las 07:00 y 19:00 hrs. (1er. muestreo), 03:00 y 07:00 (2º. muestreo) y 11:00 y 19:00 hrs. (tercer muestreo).

El componente alimenticio que predominó fue el detritus (90%), durante todo el periodo de estudio.

La periodicidad alimenticia se determinó sólo a las especies que se presentaron en los 6 intervalos de tiempo de cada muestreo, siendo: *B. soporator*, *G. cinereus*, *M. vagrans*, *A. melanopus*, *A. hepsetus*, y *P. splendida*, se observó que estas especies tienen predominantemente una preferencia alimenticia diurna.

INTRODUCCION

Los sistemas lagunares-estuarinos son comunes sobre los márgenes de los continentes y en algunas áreas sus rasgos son dominantes. El sistema lagunar-estuarino es una extensión de agua costera semicerrada, que tiene una comunicación libre con el mar (Odum, 1970) que resulta afectada por las mareas, y donde se mezcla el agua de mar con el agua dulce del drenaje terrestre.

Las lagunas estuarinas por sus características propias, representan algunos de los recursos litorales de mayor potencial reproductivo del país. Se caracterizan por poseer una biota variada en flora y fauna directamente importante para el hombre desde el punto de vista ecológico y económico. Toda esta biota, ya sea en animales o vegetales, tienen una función ecológica determinada dentro de su ecosistema, la cual aumenta en complejidad en relación con la diversidad del mismo (Colinvaux, 1980).

El agua de los estuarios no es un resultado de una simple dilución del agua de mar, implican muchos cambios que dependen de las condiciones locales y de las proporciones relativas de los distintos elementos que constituyen el agua, ya que son muy diferentes en el río y en el mar. En muchos estuarios se establece también un gradiente de salinidad vertical e irregular entre la superficie y el fondo; el agua dulce forma una capa por encima del agua de mar, que es más densa (Lauff, 1967), normalmente el fondo del estuario y la orilla inferior experimentan variaciones de salinidad mayores que los niveles superiores.

La luz es un factor primordial que influye directamente en el comportamiento de muchos organismos, especialmente en lo referente en su alimentación, aportando energía a la trama trófica, asociado al transporte de materia orgánica dentro del sistema por influjo de ríos y mareas (Díaz, 1991).

Entre los principales componentes bióticos, se encuentran los peces, que es el grupo faunístico con mayor éxito biológico en la zona costera. El medio ambiente lagunar-estuarino representa un ecosistema tipo, para el análisis de comunidades ictiofaunísticas costeras-tropicales. El papel ecológico de los peces en la zona costera es muy significativo, ya que su capacidad de desplazamiento intra e interecosistemas les permite actuar como reguladores energéticos. Por otra parte, su importancia como recursos alimenticios para el hombre es de lo más relevante (Caso-Chávez, y Cols, 1986).

Los estudios sobre los hábitos alimenticios de peces son importantes para entender completamente el papel funcional de éstos en los ecosistemas acuáticos (Humphries, 1993). Trabajos en este campo han resuelto los papeles del reparto del hábitat de acuerdo a los hábitos alimenticios de las especies individuales, pero pocos estudios han sido realizados en periodos de 24 horas con intervalos de muestreo en la estructura de la comunidad, incluyendo patrones de competencia, repartición de recursos y selectividad de presa.

Muchos de estos estudios se han realizado a partir de muestras tomadas durante la mañana, noche o periodos crepusculares, sin tomar en cuenta que la actividad alimenticia de muchas especies es generalmente cíclica (Johnson y Johnson, 1982). Desafortunadamente las investigaciones con muestreos de 24 horas son muy escasas, debido a la gran cantidad de peces que pueden ser examinados; en ocasiones más de mil estómagos (Beauchamp, 1990).

Es aquí en donde los estudios de hábitos alimenticios tienen su importancia por que nos marcan la pauta para la planeación de los recursos costeros con los que cuenta el país. Así cualquier información científica que contribuya el análisis y comprensión de las lagunas, estuarios y bahías cerradas deberían ser utilizadas para lograr un mejor conocimiento y, si es posible una manipulación tecnológica-científica más adecuada de los ecosistemas naturales (Vera, 1992).

ANTECEDENTES

Las costas del litoral del Golfo de México presentan una diversidad de lagunas costeras y estuarios ubicados en zonas climáticas semiáridas tropicales, subhúmedas y húmedas, lo cual presentan una amplia gama de características ecológicas. Lankford (1977), identificó un total de 32 lagunas distribuidas a lo largo de los litorales desde la frontera norte hasta cabo Catoche en Yucatán, entre las cuales destacan por su importancia la Laguna Madre de Tamaulipas, la Laguna de Términos en Campeche y la Laguna de Alvarado en Veracruz.

Se estima que más de 400 especies habitan estos ambientes siendo las familias de especies con mayor riqueza específica Gobiidae, Carangidae, Sciaenidae, Gerreidae, Engraulidae, Bothidae, Centropomidae, Lutjanidae, Clupeidae y Ariidae (Fuentes-Mata, 1991).

En el sistema lagunar de Alvarado se han realizado diversos estudios tanto de fauna y flora, así como su geología y condiciones fisicoquímicas. Entre los cuales se pueden citar los de Contreras (1985), sobre el contorno del manglar y pequeños tramos de pastos halófilos; Phleger (1969), sobre la presencia de sedimentos; numerosos estudios sobre necton realizados por Chávez y Franco (1991 a, b y 1992 a, b); García (1992), sobre la biología de *Mugil curema*; Vera (1992), sobre la biología de *Cichlasoma urophthalmus*, *C. helleri*, *C. salvini* y *Petenia splendida*; Latisnere y Moranchel (1993), sobre la familia Cichlidae en las zonas de *Ruppia maritima* y en particular de *Oreochromis aureus*; Solano (1991), sobre aspectos ecológicos de la comunidad íctica asociada a las riberas de manglar, Aquino (2001), sobre relaciones tróficas de *Pristipomoides aquilonaris*.

Para la Laguna Camaronera en exclusiva son pocos y dentro de ellos Camacho y Echegaray (1984) el cual desarrollaron un proyecto para el desarrollo del cultivo del camarón, Arcos y Cols. (1993) estudiaron los cambios hidrológicos durante una temporada climática, el de Cruz y Rodríguez (1994) que es un estudio realizado en época de "nortes", Ariza y cols. (1994) y Castro y cols. (1994) caracterizaron

hidrológicamente y sedimentológicamente la Laguna Camaronera, respectivamente, Solano (1991), estudió los aspectos ecológicos de la comunidad íctica, en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz y Arceo (2002), realiza una comparación trófica de la familia Belonidae en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz.

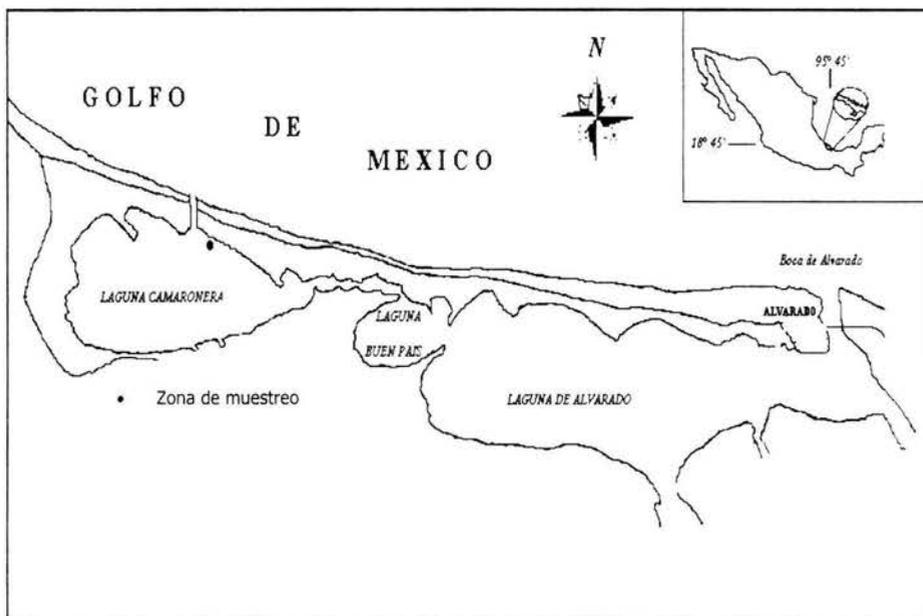
En lo que respecta a estudios sobre hábitos alimenticios a nivel internacional se encuentran los de Eggers (1977) donde propone un modelo para describir el nivel de alimento en el estómago; Johnson y Johnson (1981 y 1982) determinan la periodicidad alimenticia del salmón juvenil *Oncorhynchus kisutch* y *Salmo gairdneri*; Beauchamp (1990) y Rondarf y Fairley (1990) examinan los hábitos alimenticios del salmón *O. mykiss* y *O. tshawytscha*, respectivamente; Boisclair y Marchand (1993) comparan los valores de ración diaria usando los modelos de Elliot-Pearson y Eggers; por otro lado Johnson y Dropkin (1993 y 1995) examinaron la variación de dietas y la periodicidad alimenticia de una comunidad de peces en el río Juniata, Pennsylvania.

AREA DE ESTUDIO

La Laguna Camaronera se encuentra en las costas del Golfo de México, en la región de Sotavento del estado de Veracruz entre los paralelos 18°45' y 18°42' de latitud norte y los meridianos 95°45' y 95°58' longitud oeste (Mapa). Se ubica al norte y se separa del sistema Alvarado-Buen País por un estrecho canal de comunicación de aproximadamente medio kilómetro y su eje mayor es paralelo a la costa y es la segunda laguna en extensión del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz; presente una superficie de 3900 Ha y una profundidad media de un metro (Contreras, 1993).

Actualmente cuenta con una boca artificial de comunicación con el mar del lado noreste de la laguna, constituida por dos tubos de concreto de aproximadamente de 2 metros de diámetro y que fue construida en 1980 para una libre circulación de agua de mar y aguas continentales. Prácticamente todo el contorno de la laguna se rodea de manglar y pequeños tramos de pastos halófitos, donde la vegetación sumergida es fundamentalmente *Ruppia maritima*, (García, 1970).

De acuerdo a García (1981), el clima es de tipo Aw2 (i), que corresponde a un caliente subhúmedo con las mayores precipitaciones en Verano que varían entre los 1100 y 2000 mm; la temperatura media anual es de 26.4°C con una oscilación entre 5° y 7°C; una oscilación media anual de 45% con nubosidad alta durante todo el año; la presión atmosférica es de 1013.3 mbares; los vientos tienen una dirección dominante del sureste y suroeste durante los meses de abril a septiembre, con intensidades máximas de 12 km/h. El patrón climático en esta zona permite definir tres épocas: Nortes, de octubre a enero; Secas, de febrero a mayo y Lluvias, de junio a septiembre.



Mapa. Localización del área de estudio, en la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz.

OBJETIVO GENERAL

- Caracterizar algunos aspectos de la dinámica trófica, en periodos de 24 hrs., de la comunidad íctica de la laguna Camaronera, Alvarado Veracruz.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Obtener la diversidad, dominancia y equitatividad de la comunidad íctica para la comparación de los intervalos de muestreo.
- Estimar la importancia alimenticia de las presas consumidas por la comunidad íctica, mediante el Índice de Importancia Relativa.
- Evaluar el grado de solapamiento trófico para cada intervalo de muestreo.
- Determinar los valores de periodicidad alimenticia de las especies que se presenten durante los 6 intervalos de los periodos nictimerales.
- Conocer las horas de mayor actividad alimenticia mediante la estimación de alimento consumido durante 24 horas de las especies presentes en todos los intervalos de muestreo, estableciendo si son consumidores diurnos, nocturnos y/o crepusculares.

METODOLOGIA

Las colectas se realizaron los días 27 y 28 de febrero, 17 y 18 de abril y 27 y 28 de junio de 1997, en la laguna Camaronera, Alvarado, Ver., en un periodo de 24 horas con intervalos de 4 horas y un horario de muestreo de 19:00, 23:00, 03:00, 07:00, 11:00 y 15:00 horas, representando los periodos diurno, nocturno y crepuscular.

Se utilizó una red tipo chinchorro playero, la cual tiene 26m de largo, 3m de caída de red y ¼ de pulgada de luz de malla. La red se colocó con 15 minutos de anticipación, para efectuar el arrastre en el horario estimado. Los arrastres tomaron aproximadamente una hora.

A los organismos colectados, se les aplicó inmediatamente formol al 10% en el tracto digestivo y alrededor del cuerpo para detener el proceso de descomposición, colocándolos en bolsas de plástico marcando la hora, fecha y lugar del arrastre. Terminada la colecta el material fue trasladado al laboratorio de Ecología de la UNAM Campus Iztacala, donde se lavó con agua corriente y preservó con alcohol metílico al 70%.

Se identificaron los organismos con claves especializadas del área de estudio como son Fischer (1978), Hoese y Moore (1977) y Castro (1978); se obtuvo la longitud patrón con un ictiómetro con graduación de 1mm y la biomasa con una balanza semianálitica (OHAUS) de 0.001 g de precisión.

Posteriormente se removió el estómago de los organismos, para extraerles el contenido estomacal. Las presas se identificaron hasta el nivel taxonómico más bajo que lo permitió el grado de digestibilidad, para posteriormente cuantificarlas aplicando los métodos: de frecuencia, donde se cuantifica el número de individuos de cada tipo alimenticio; numérico, donde se registra el número de estómagos en los cuales un tipo alimenticio apareció; y gravimétrico, donde se obtiene la biomasa o peso de cada tipo alimenticio presente en los estómagos revisados (Hyslop, 1980). Incorporando estos métodos al

Índice de Importancia Relativa (Pinkas, 1971), el cual se calculó para cada presa como sigue:

$$\mathbf{IIR} = \%F (\%N + \%W)$$

donde: **IIR** = índice de importancia relativa
N = N° de estómagos en los que la presa está presente
W = Peso de la presa
F = Frecuencia de ocurrencia de la presa

Para estimar el grado de solapamiento trófico entre las especies en cada intervalo, se utilizó la ecuación de Morisita (1959) modificada por Horn (1966).

$$\mathbf{C\lambda} = \frac{\sum_{i=1}^s \mathbf{X_i} \cdot \mathbf{Y_i}}{\sum_{i=1}^s \mathbf{X_i}^2 + \sum_{i=1}^s \mathbf{Y_i}^2}$$

donde: **Cλ** = Coeficiente de solapamiento
s = Categorías de alimento
X_i = Proporción de la dieta total de la especie de pez X que contribuyó a la categoría alimenticia i,
Y_i = Proporción de la dieta total de la especie de pez Y que contribuyó a la categoría alimenticia i.

El rango de valores de solapamiento (**Cλ**) va de 0, donde las muestras no contienen presas en común, a 1, donde es una representación idéntica de presas. Los valores de solapamiento mayor o igual a 0.60 son considerados altos (Zaret y Rand, 1971; Langton, 1982).

Para obtener la diversidad de las especies, se utilizó el índice de Shannon-Wiener, H' (Shannon y Weaver, 1949):

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

donde: **H'**: Diversidad
N_i: es el número de especies en el cual ocurre en el *i*-intervalo
N: es el número total de especies
s: es el número de intervalos

La abundancia, riqueza específica, equitatividad y el índice de dominancia comunitaria de McNaughton con la ayuda del programa de cómputo Análisis de Comunidades, ANACOM (De la Cruz, 1993).

Mediante la prueba de Tukey utilizada por Johnson y Dropkin (1995), se compararon los valores de periodicidad alimenticia de las especies en cada intervalo, el cual se obtuvo dividiendo el promedio del peso del contenido estomacal entre el promedio del peso del pez, siendo esto para cada especie.

$$W = q_{\alpha, (n-a)} \cdot \sqrt{\frac{CM_{ERROR}}{n}}$$

donde: **W**= es el estadístico de Tukey
q= es el valor de tablas de Tukey
n= es el número de organismos por cada intervalo de muestreo
a= intervalos de muestreo
CM_{ERROR}= cuadrados medios del error del estadístico de ANOVA

RESULTADOS

Se analizaron 3,165 organismos que fueron capturados durante tres muestreos realizados de febrero a junio de 1997, en la laguna Camaronera, Alvarado, Veracruz.

Registrándose 23 familias, 37 géneros y 40 especies; las familias mejor representadas fueron Gobiidae, Cichlidae y Gerreidae (tabla 1, 2 y 3).

Las especies dominantes por abundancia, de acuerdo al Índice de McNaughton fueron *Gambusia affinis*, *Petenia splendida* y *Gerres cinereus*, sumando el 57.86% del total de la primera captura, en cuanto a biomasa, las especies representativas fueron *Petenia splendida*, *Gambusia affinis* y *Cichlasoma sp.*, sumando 36.95% (tablas 4 y 5). En lo que respecta al segundo muestreo, las especies dominantes por abundancia fueron *Anchoa hepsetus* y *Gambusia affinis*, representando el 37.57% de la captura, en cuanto a biomasa fueron *Gambusia affinis*, *Gobionellus hastatus* y *Petenia splendida*, representando el 39.96% de la captura (tablas 6 y 7). Finalmente en el tercer muestreo las especies más abundantes fueron *Arius melanopus*, *Anchoa hepsetus* y *Gobionellus hastatus*, sumando un 66.39% de la captura, en cuanto a biomasa son *Arius melanopus* y *Gobionellus hastatus*, acumulando un 59.28% de la captura (tablas 8 y 9).

De los valores de diversidad de especies, se determinó que las horas con mayor índice fueron a las 07:00 y 19:00 horas para el primer muestreo; 03:00 y 07:00 en el segundo; y 11:00 y 19:00 para el último (tablas 10, 11 y 12).

Al comparar las horas de muestreo por dendrogramas de Bray-Curtis, se observa que en el muestreo del 27 y 28 de febrero existe una semejanza de especies que ocurren a la laguna para alimentarse ya sea en periodos nocturnos o diurnos (figura 1); para el muestreo correspondiente al 17 y 18 de abril, las especies no tienen

un periodo determinado para alimentarse (figura 2); caso contrario con el muestreo del 27 y 28 de junio, donde se aprecia una clara afinidad por alimentarse en periodos nocturnos y crepusculares (figura 3).

El componente alimenticio que predominó en la dieta de la comunidad de peces estudiada fue el detritus, el cual formó parte de su alimentación durante todas las horas de muestreo y en los tres muestreos realizados. Los ítems seguidos del detritus fueron anfípodos, poliquetos y MOV aunque en menor proporción.

Mediante el Solapamiento Trófico y agrupando las especies por medio de dendrogramas propuestos por Bray y Curtis (1957), se formaron gremios alimenticios constituidos por los ítems predominantes. El número de gremios formados varía de acuerdo a la hora de muestreo, llegando a integrar hasta cuatro. En la mayoría de los casos, las especies dominantes tanto por abundancia como por biomasa, presentaban un alto porcentaje de solapamiento trófico con otras especies presentes en cada hora de muestreo (figura 4-21).

MUESTREO 1

27 Y 28 DE FEBRERO DE 1997.

19:00 Hrs.

Los valores representados en la figura 4, se observa un solapamiento significativo, con la formación de cuatro gremios alimenticios.

El primer gremio está conformado por 11 especies, incluyendo a las dominantes como: *G. cinereus*, *C. sp* y *P. splendida*, basando su dieta principalmente en detritus, solapándose 8 especies en un 100%, las otras restantes complementaron su dieta con acantocéfalos, gasterópodos, huevecillos e insectos.

El segundo gremio está constituido por *B. soporator*, *A. fasciatus*, *C. urophthalmus* y *H. pensacola* las cuales consumieron pasto y alga filamentosa, agregando crustáceos y detritus a su dieta.

El tercer gremio de igual manera está formado por cuatro especies que son: *G. guavina*, *C. helleri*, *O. lineatus* y *B. brachychir*, alimentándose las dos últimas en un 100% de anfípodos. *G. guavina* complementa su alimentación con gasterópodos (*Neritia virginica*) y *C. helleri* con pasto y alga.

El cuarto gremio está formado por tres especies que son: *C. pectinatus* y *A. hepsetus* que se alimentan únicamente de copépodos, y *G. cinereus* que además consume detritus y poliquetos.

23:00Hrs.

Para esta hora de arrastre, se formaron 2 gremios alimenticios: uno involucra a cinco especies que son *G. cinereus*, *A. lineatus*, *B. brachychir*, *M. vagrans* y *A. fasciatus*, las cuales se alimentaron exclusivamente de detritus, a excepción de la última especie que consumió anfípodos en un 40%.

El otro grupo formado por *C. sp.* y *A. melanopus*, su alimentación se basó en pasto y algas filamentosas. (figura 5)

03:00 Hrs.

En esta hora se aprecia un solo grupo alimenticio, conformado por *M. vagrans*, *G. cinereus* y *H. pensacolae*, las cuales consumieron principalmente detritus. El solapamiento trófico se ve disminuido por la baja riqueza específica de este arrastre. (figura 6).

07:00 Hrs.

A esta hora de colecta se identificaron 3 grupos:

El primero involucra a *C. pectinatus*, *D. auratus*, *G. dormitor*, *C. sp.*, *A. melanopus* y *C. urophthalmus* que se catalogaron como consumidores de pasto.

El siguiente gremio formado por dos especies que son *G. affinis* que consumió en un 100% de detritus y *O. oglinum* que se alimentó de detritus principalmente pero también ingirió bivalvos y foraminíferos.

El último grupo integrado por *G. cinereus* y *S. scovelli* que se alimentaron de anfípodos principalmente, además agregaron a su dieta detritus e isópodos, respectivamente. (figura 7).

11:00 Hrs.

Los valores observados para este arrastre dan como consecuencia la formación de dos grupos:

El primero que incluye a *P. splendida*, *C. urophthalmus*, *C. sp*, *M. curema*, *G. affinis*, *M. vagrans*, *O. oglinum* y *A. melanopus* que se alimentaron de detritus, de las cuales cuatro presentaron valores de 98% de solapamiento trófico que son *G. affinis*, *M. curema*, *C. sp* y *C. urophthalmus*.

En el segundo, el alimento principal fue pasto involucrando cinco especies, donde cuatro especies presentaron arriba del 96% de solapamiento trófico, que son *G. cinereus*, *A. lineatus*, *A. pensacolae* y *A. melanopus*, la especie restante es *A. fasciatus* que complementó su dieta con ctenóforos y detritus. (figura 8).

15:00 Hrs.

En este arrastre se observan 3 grupos:

El primero representado por *C. sp*, *M. curema*, *M. vagrans*, *O. oglinum*, *G. hastatus* y *G. affinis* que se alimentaron exclusivamente de detritus.

El siguiente formado por *P. splendida* y *A. fasciatus* que consumieron en su mayoría pasto, la última especie presentó una gran variedad de tipos alimenticios, pero con valores mínimos.

Y por último, las especies *D. maculatus* y *A. lineatus* consumieron únicamente poliquetos. (figura 9).

MUESTREO 2.
17 Y 18 DE ABRIL DE 1997.

23:00 Hrs.

En el presente muestreo se diferencian 3 gremios tróficos (figura 10).

El primero está formado por 2 especies que fueron *M. vagrans* y *S. notata*, que se solapan por consumir hormigas (Fam. Formicidae), a su vez agregan a su dieta otros tipos alimenticios, como son: materia orgánica vegetal, detritus y poliquetos para la primera especie y restos de pez para la segunda.

El siguiente grupo involucró a más especies, como son *A. lineatus*, *G. cinereus*, *H. pensacolatae*, *A. melanopus* y *O. oglinum*, siendo consumidores de detritus por arriba del 70%, no alimentándose exclusivamente de este ítem sino presentando una variedad de alimentos.

Y el último grupo se formó con las especies *A. probatocephalus* y *L. griseus*, que se alimentaron primordialmente de pasto; la primera especie incluye un 37.12% de detritus a su dieta.

03:00 Hrs.

En esta hora, se observa un solapamiento trófico bajo, ya que solamente 5 especies se solaparon en un alto porcentaje (figura 11).

Se formaron 2 gremios: en el primero el alimento principal fue detritus, donde las especies *A. lineatus* y *G. cinereus* lo consumieron en un 100%; *A. hepsetus* solamente en un 68.92%.

El segundo gremio está formado por *C. pectinatus* y *M. furnieri* que consumen principalmente anfípodos, pero complementan su dieta con tanaidáceos.

07:00 Hrs.

Los valores observados en esta colecta propicia la formación de 3 gremios:

En el primero incluye a 6 especies, *A. lineatus*, *G. cinereus*, *G. affinis* y *G. shufeldti* que ingieren en un 100% detritus, las especies restantes son *A. melanopus* y *M. vagrans* que a su vez incluyen otros tipos alimenticios.

El siguiente gremio conformado por dos especies que son *C. pectinatus* y *M. furnieri*, se solapan en un 70% por consumir poliquetos, anfípodos y crustáceos carideos.

El último integrado por 3 especies, donde se encuentra *G. hastatus* y *S. notata* donde su dieta está constituida por *Ruppia maritima* en un 100% y *A. fasciatus* que además consume hormigas, poliquetos y anfípodos en porcentajes menores (figura 12).

11:00 Hrs.

Para esta hora de muestreo se aprecian 2 grupos: el primero formado por 6 especies, *G. affinis*, *G. cinereus*, *G. shufeldti*, *A. melanopus*, *A. hepsetus* y *P. splendida*, donde el alimento principal fue detritus (>70%), también agregaron a su dieta diversos tipos alimenticios. En el segundo grupo se incluyen a *G. hastatus* y *C.sp.*, que se alimentaron al 100% de *Ruppia maritima* (figura 13).

15:00 Hrs.

A esta hora se formaron cuatro gremios alimenticios, donde el primero está constituido por 5 especies: *M. vagrans*, *O. oglinum* y *G. affinis* que se alimentaron en un 100% de detritus. *A. melanopus* y *A. lineatus* complementaron su dieta con restos de crustáceos y restos de poliqueto respectivamente.

El segundo formado por *A. hepsetus*, *C. pectinatus* y *M. furnieri*, las cuales se solapan en un 83% las dos primeras y la última en un 71% por el consumo de copépodos, pero agregan a su dieta otros tipos alimenticios como: detritus, restos de crustáceos y dípteros.

En el tercer gremio se agrupan a tres especies: *H. unifasciatus*, *A. fasciatus* y *G. cinereus* estas especies se alimentan principalmente

de M.O.V. (pasto), además las dos primeras incluyen a su dieta coleópteros cabe destacar que *H. unifasciatus* y *A. fasciatus* se alimentaron también de insectos como coleópteros y hormigas.

El último gremio constituido por consumidores de restos de crustáceos donde se relacionan las especies *O. beta* y *P. splendida*, esta última a su vez incluye en su alimentación: anfípodos en un 28.59% de IIR y hormigas, alga y MOV en menor proporción (figura 14).

19:00 Hrs.

A esta hora únicamente se integró un solo gremio alimenticio donde el alimento principal fue detritus. Se encontraron las especies: *G. shufeldti*, *O. oglinum*, *G. affinis* y *M. curema* que se alimentaron en un 100%; por su parte *A. melanopus* además agrega restos de pez e insectos y *G. cinereus* incluye copépodos. El aumento de distintas presas provocó que las especies no presentaran un solapamiento trófico alto (excepto detritus), diversificando la ingesta de alimento (figura 15).

<p style="text-align: center;">MUESTREO 3 27 Y 28 DE JUNIO DE 1997.</p>

19:00 Hrs.

A esta hora de muestreo se observa un gremio alimenticio amplio con respecto al número de especies (10), las cuales son: *G. affinis*, *C. helleri*, *G. shufeldti*, *G. hastatus*, *M. curema* y *O. aureus* que se alimentan en un 100% de detritus, las siguientes cuatro son: *A. melanopus*, *M. furnieri*, *M. vagrans* y *P. splendida* que consumen detritus y complementan su dieta con algas y crustáceos (figura 16).

23:00 Hrs.

En este muestreo se formó un grupo con tres especies que son: *O. aureus*, *O. oglinum* y *M. furnieri*, las dos primeras se alimentan únicamente de detritus, la restante incluye en sus hábitos tróficos larvas de insectos (figura 17).

03:00 Hrs.

En esta colecta se observa que el número de especies que se alimentaron disminuyó, de igual manera la captura de presas fue baja, siendo 4. Se formó un grupo con 4 especies que son *A. lineatus*, *G. affinis*, *C. urophthalmus* y *P. splendida*, que consumieron detritus en un 100%, pero la última especie combina su dieta con ostrácodos (figura 18).

07:00 Hrs.

El comportamiento alimenticio de los peces a esta hora da como consecuencia la formación de dos gremios: el primero constituido por: *G. hastatus*, *G. shufeldti*, *O. aureus*, *C. helleri*, *C. pectinatus*, *M. curema*, *G. affinis*, *M. vagrans*, *D. auratus* y *O. oglinum* que consumen detritus exclusivamente. El segundo lo forman dos especies que son *A. melanopus* y *P. splendida*, aunque presenta en su dieta detritus (>50%), consumen además alga (figura 19).

11:00 Hrs.

En este muestreo se colectaron 11 especies, de las cuales únicamente dos (*G. shufeldti* y *O. aureus*) tuvieron un solapamiento trófico significativo, estas se alimentaron en un 100% de detritus. Al existir una disponibilidad amplia de presas las nueve especies restantes ocasionan que el solapamiento sea bajo entre ellas (figura 20).

15:00 Hrs.

Se encontraron 2 gremios alimenticios constituidos por 2 especies cada uno: El primero formado por *G. shufeldti* y *P. splendida*, que consumieron M.O.V. (pasto) en un 100%.

El segundo constituido por *G. cinereus* y *A. hepsetus*, alimentándose en un 80% de copépodos, combinando su dieta con detritus y poliquetos (figura 21).

En lo que respecta a periodicidad alimenticia, se analizaron únicamente las especies que se presentaron durante los seis intervalos de tiempo, siendo las siguientes: *Gerres cinereus*, *Membras vagrans* y *Bathygobius soporator* para el primer muestreo; en el segundo se presentaron las tres especies anteriores junto con *Anchoa hepsetus*, *Petenia splendida* y *Arius melanopus*; para el último fueron únicamente *Arius melanopus* y *Bathygobius soporator* (fig. 22-27).

LISTADOS DE ESPECIES ENCONTRADAS EN DIFERENTES
ÉPOCAS CLIMÁTICAS EN LA LAGUNA CAMARONERA,
ALVARADO, VER.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Clave
Cichlidae	<i>Petenia</i>	<i>P. splendida</i>	P.sp
	<i>Cichlasoma</i>	<i>C. helleri</i>	C.he
		<i>C. sp</i>	C.sp
		<i>C. urophthalmus</i>	C.ur
	<i>Oreochromis</i>	<i>O. aureus</i>	O.au
Gobiidae	<i>Bathygobius</i>	<i>B. soporator</i>	B.so
	<i>Gobionellus</i>	<i>G. hastatus</i>	G.ha
	<i>Dormitator</i>	<i>D. maculatus</i>	D.ma
	<i>Gobiomorus</i>	<i>G. dormitor</i>	G.do
	<i>Guavina</i>	<i>G. guavina</i>	G.gu
Gerreidae	<i>Gerres</i>	<i>G. cinereus</i>	G.ci
	<i>Diapterus</i>	<i>D. auratus</i>	D.au
Clupeidae	<i>Opisthonema</i>	<i>O. oglinum</i>	O.og
	<i>Harengula</i>	<i>H. pensacolatae</i>	H.pe
Engraulidae	<i>Anchoa</i>	<i>A. hepsetus</i>	A.he
	<i>Cetengraulis</i>	<i>C. edentulus</i>	C.ed
Syngnathidae	<i>Oostethus</i>	<i>O. lineatus</i>	O.li
	<i>Syngnathus</i>	<i>S. scovelli</i>	S.sc
Poeciliidae	<i>Gambusia</i>	<i>G. affinis</i>	G.af
Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>A. fasciatus</i>	A.fa
Atherinidae	<i>Membras</i>	<i>M. vagrans</i>	M.va
Ariidae	<i>Arius</i>	<i>A. melanopus</i>	A.me
Sphyraenidae	<i>Sphyraena</i>	<i>S. guachancho</i>	S.gu
Mugilidae	<i>Mugil</i>	<i>M. curema</i>	M.cu
Soleidae	<i>Achiurus</i>	<i>A. lineatus</i>	A.li
Sciaenidae	<i>Micropogonias</i>	<i>M. furnieri</i>	M.fu
Batrachodidae	<i>Opsanus</i>	<i>O. beta</i>	O.be
Belonidae	<i>Strongylura</i>	<i>S. notata</i>	S.no
Bothidae	<i>Citharyctys</i>	<i>C. macrops</i>	C.ma
Centropomidae	<i>Centropomus</i>	<i>C. pectinatus</i>	C.pe
Triglidae	<i>Bellator</i>	<i>B. brachyichir</i>	B.br
Lutjanidae	<i>Lutjanus</i>	<i>L. griseus</i>	L.gr
Ophictidae	<i>Ophictus</i>	<i>O. gomesii</i>	O.go
Carangidae	<i>Oligoplites</i>	<i>O. saurus</i>	O.sa

Tabla 1. Lista de especies encontradas, con sus respectivos géneros y familias, en la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz, el 27 y 28 de febrero de 1997, durante un periodo de 24 horas.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	CLAVE
Cichlidae	<i>Cichlasoma</i>	<i>C. helleri</i>	C.he
		<i>C. urophthalmus</i>	C.ur
		<i>C. sp</i>	C.sp
	<i>Petenia</i>	<i>P. splendida</i>	P.sp
Gobiidae	<i>Guavina</i>	<i>G. guavina</i>	G.gu
	<i>Bathygobius</i>	<i>B. soporator</i>	B.so
	<i>Gobiomorus</i>	<i>G. dormitor</i>	G.do
	<i>Dormitator</i>	<i>D. maculatus</i>	D.ma
	<i>Gobionellus</i>	<i>G. shufeldti</i>	G.sh
<i>G. hastatus</i>		G.ha	
Gerreidae	<i>Gerres</i>	<i>G. cinereus</i>	G.ci
	<i>Eucinostomus</i>	<i>E. melanopterus</i>	E.me
	<i>Diapterus</i>	<i>D. auratus</i>	D.au
Clupeidae	<i>Harengula</i>	<i>H. pensacolae</i>	H.pe
	<i>Opisthonema</i>	<i>O. oglinum</i>	O.og
Sciaenidae	<i>Bairdiella</i>	<i>B. chrysourea</i>	B.ch
	<i>Micropogonias</i>	<i>M. furnieri</i>	M.fu
Ariidae	<i>Arius</i>	<i>A. melanopus</i>	A.me
Engraulidae	<i>Anchoa</i>	<i>A. hepsetus</i>	A.he
Sparidae	<i>Archosaurus</i>	<i>A. probatocephalus</i>	A.pr
Atherinidae	<i>Membras</i>	<i>M. vagrans</i>	M.va
Soleidae	<i>Achiurus</i>	<i>A. lineatus</i>	A.li
Poecilidae	<i>Gambusia</i>	<i>G. affinis</i>	G.af
Belonidae	<i>Strongylura</i>	<i>S. notata</i>	S.no
Batrachoididae	<i>Opsanus</i>	<i>O. beta</i>	O.be
Lutjanidae	<i>Lutjanus</i>	<i>L. griseus</i>	L.gr
Centropomidae	<i>Centropomus</i>	<i>C. pectinatus</i>	C.pe
Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>A. fasciatus</i>	A.fa
Syngnathidae	<i>Oostethus</i>	<i>O. lineatus</i>	O.li
	<i>Hyporhamphus</i>	<i>H. unifasciatus</i>	H.un
Mugilidae	<i>Mugil</i>	<i>M. curema</i>	M.cu

Tabla 2. Lista de especies presentes en la Laguna Camaronera, durante el MUESTREO N° 2, del 17- 18 de abril de 1997.

Familia	Género	Especie	Clave
Gobiidae	<i>Bathygobius</i>	<i>B. soporator</i>	B. so
	<i>Guavina</i>	<i>G. guavina</i>	G. gu
	<i>Gobionellus</i>	<i>G. shufeldti</i>	G. sh
		<i>G. hastatus</i>	G. ha
Cichlidae	<i>Petenia</i>	<i>P. splendida</i>	P. sp
	<i>Cichlasoma</i>	<i>C. helleri</i>	C. he
		<i>C. urophthalmus</i>	C. ur
	<i>Oreocromis</i>	<i>O. aureus</i>	O. au
Gerreidae	<i>Gerres</i>	<i>G. cinereus</i>	G. ci
	<i>Diapterus</i>	<i>D. auratus</i>	D. au
Ariidae	<i>Arius</i>	<i>A. melanopus</i>	A. me
Carangidae	<i>Caranx</i>	<i>C. hippos</i>	C. hi
Poeciliidae	<i>Gambusia</i>	<i>G. affinis</i>	G. af
Batrachodidae	<i>Opsanus</i>	<i>O. beta</i>	O. be
Belonidae	<i>Strongylura</i>	<i>S. notata</i>	S. no
Mugilidae	<i>Mugil</i>	<i>M. curema</i>	M. cu
Atherinidae	<i>Membras</i>	<i>M. vagrans</i>	M. va
Sciaenidae	<i>Micropogonias</i>	<i>M. furnieri</i>	M. fu
Engraulidae	<i>Anchoa</i>	<i>A. hepsetus</i>	A. he
Centropomidae	<i>Centropomus</i>	<i>C. pectinatus</i>	C. pe
Clupeidae	<i>Opisthonema</i>	<i>O. oglinum</i>	O. og
Sphyraenidae	<i>Sphyraena</i>	<i>S. guachancho</i>	S. gu
Soleidae	<i>Achirus</i>	<i>A. lineatus</i>	A. li
Ophichthyidae	<i>Ophichthus</i>	<i>O. gomesii</i>	O. go
Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>A. fasciatus</i>	A. fa

Tabla 3. Lista de especies encontradas en la Laguna Camaronera en el muestreo N° 3 (24 hrs.) correspondiente al 27 y 28 de junio de 1997.

PARÁMETROS ECOLÓGICOS, DE LA LAGUNA CAMARONERA, ALVARADO, VERACRUZ.

Especie	Abundancia	% de Dominancia
<i>G. affinis</i>	331	25.403
<i>P. splendida</i>	285	21.873
<i>G. cinereus</i>	138	10.591
<i>B. soporator</i>	119	9.133
<i>A. fasciatus</i>	59	4.528

Tabla 4. Especies dominantes por abundancia para el muestreo del 27 y 28 de febrero de 1997, en la laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz, mediante el Índice de Dominancia Comunitaria de McNaughton.

Especie	Biomasa	% de Dominancia
<i>P. splendida</i>	1034.8	13.417
<i>G. affinis</i>	998.75	12.950
<i>C. sp.</i>	816.9	10.592
<i>M. curema</i>	639.2	8.288
<i>A. melanopus</i>	617.9	8.012

Tabla 5. Especies dominantes por biomasa (g) para el muestreo del 27 y 28 de febrero de 1997, mediante el Índice de Dominancia Comunitaria de McNaughton.

Especie	Abundancia	% Dominancia
<i>A. hepsetus</i>	204	23.368
<i>G. affinis</i>	124	14.204
<i>B. soporator</i>	75	8.591
<i>P. splendida</i>	73	8.362
<i>G. cinereus</i>	71	8.133

Tabla 6. Especies dominantes por abundancia para el muestreo del 17 y 18 de abril de 1997, mediante el Índice de Dominancia Comunitaria de McNaughton

Espece	Biomasa	% Dominancia
<i>G. affinis</i>	978.5	17.233
<i>G. hastatus</i>	680.9	11.992
<i>P. splendida</i>	609.7	10.738
<i>A. melanopus</i>	454.8	8.010
<i>B. soporator</i>	417.8	7.358

Tabla 7. Especies dominantes por biomasa (g) para el muestreo del 17 y 18 de abril de 1997, mediante el Indice de Dominancia Comunitaria de McNaughton.

Especies	Abundancia	% Dominancia
<i>A. melanopus</i>	359	36.447
<i>A. hepsetus</i>	194	19.695
<i>G. hastatus</i>	101	10.254
<i>G. affinis</i>	77	7.817
<i>G. cinereus</i>	63	6.396

Tabla 8. Indica las especies dominantes por abundancia para el muestreo del 27 y 28 de junio de 1997, mediante el Indice de Dominancia Comunitaria de McNaughton.

Especies	Biomasa	% Dominancia
<i>A. melanopus</i>	4468.5	42.346
<i>G. hastatus</i>	1787.6	16.940
<i>O. aureus</i>	702.2	6.654
<i>O. oglinum</i>	604.8	5.731
<i>P. splendida</i>	512.5	4.857

Tabla 9. Indica las especies dominantes por biomasa utilizando el Indice de McNaughton.

Hora de muestreo	N° de especies	Diversidad	Equitatividad
19:00 hrs	23	3.462	0.765
07:00 hrs	21	3.311	0.754
23:00 hrs	15	3.276	0.839
15:00 hrs	17	2.843	0.696
11:00 hrs	20	2.691	0.623
03:00 hrs	10	2.656	0.800

Tabla 10. Muestra los parámetros ecológicos de la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz para los días 27-28 de febrero de 1997. Utilizando el índice de Shannon- Wiener.

Hora de muestreo	N° de especies	Diversidad	Equitatividad
03:00 hrs	16	3.514	0.878
07:00 hrs	18	3.403	0.816
23:00 hrs	19	3.333	0.785
15:00 hrs	17	3.238	0.792
11:00 hrs	18	3.161	0.758
19:00 hrs	16	2.881	0.720

Tabla 11. Muestra los parámetros ecológicos de la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz para los días 17-18 de abril de 1997. Utilizando el índice de Shannon- Wiener.

Hora de muestreo	N° de especies	Diversidad	Equitatividad
19:00 hrs	18	2.973	0.713
11:00 hrs	12	2.820	0.787
15:00 hrs	10	2.366	0.712
23:00 hrs	11	2.127	0.615
03:00 hrs	11	2.096	0.606
07:00 hrs	16	2.017	0.504

Tabla 12. Muestra los parámetros ecológicos de la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz para los días 27-28 de junio de 1997. Utilizando el índice de Shannon- Wiener.

SIMILITUD DE ESPECIES POR HORA DE MUESTREO

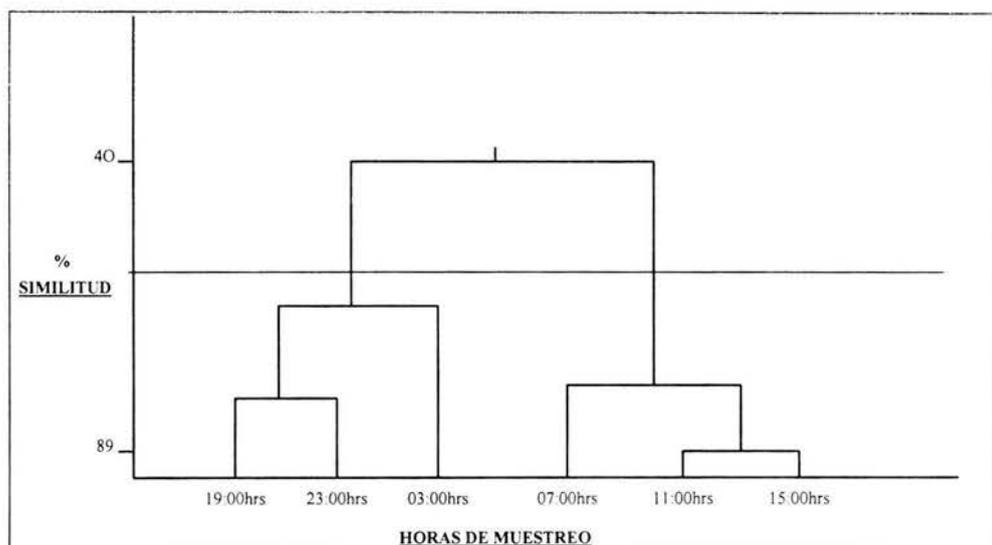


Figura 1. Comparación de similitud de especies entre las horas de muestreo de la colecta del 27 y 28 de febrero de 1997, en la Laguna Camaronera.

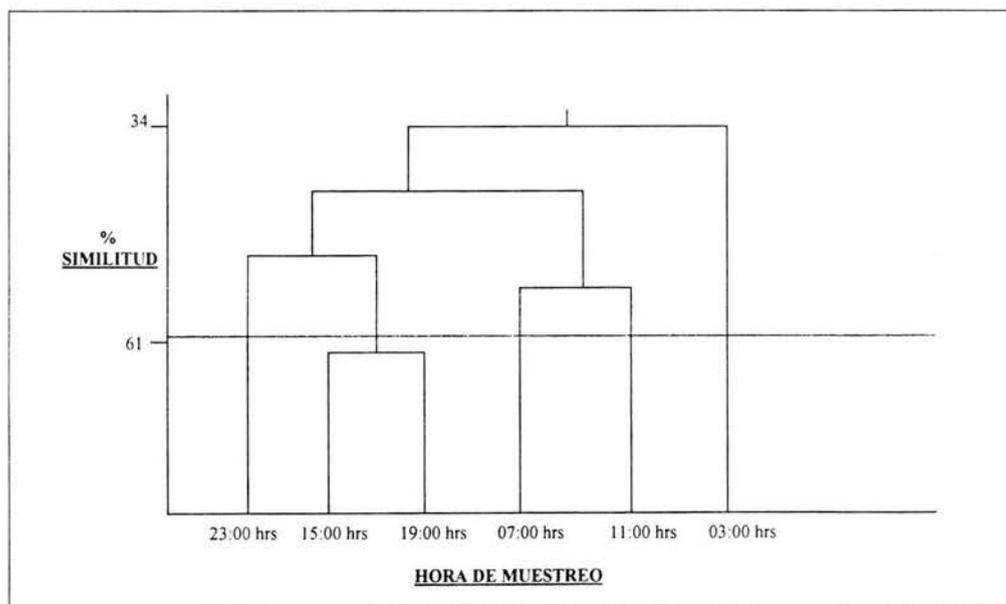


Figura 2. Comparación de similitud de especies entre las horas de muestreo de la colecta del 17 y 18 de abril de 1997, en la Laguna Camaronera.

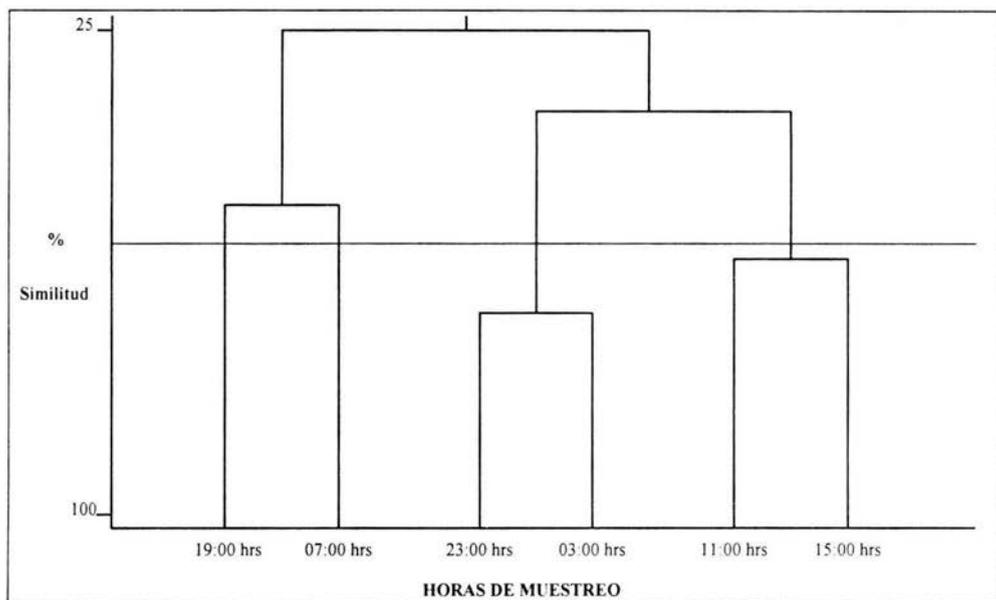


Fig. 3. Muestra el porcentaje de similitud en cuanto a las horas de muestreo del 27-28 de junio de 1997, en la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz.

SOLAPAMIENTO TRÓFICO ENTRE LAS ESPECIES

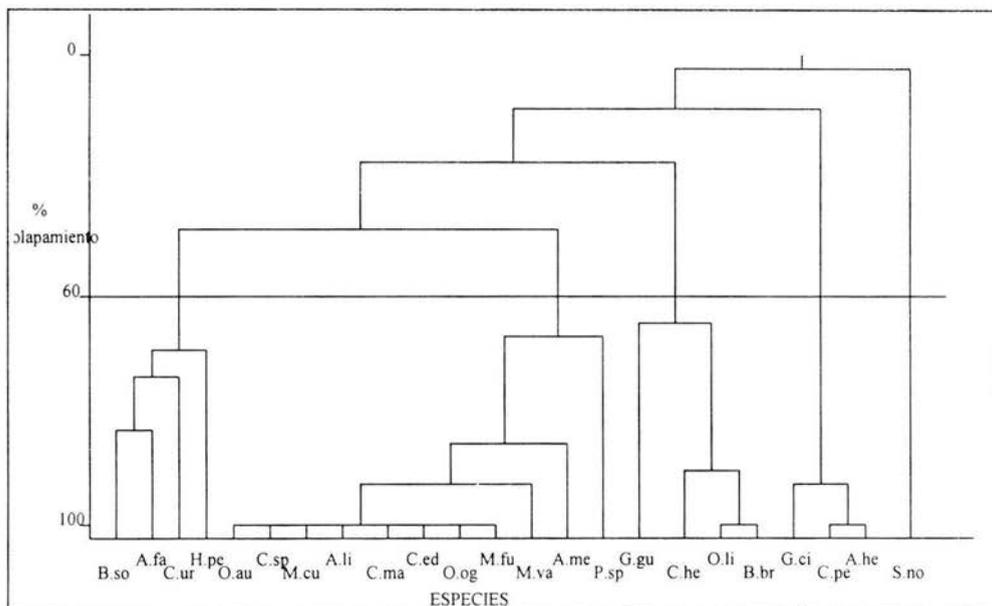


Figura 4. Cluster de similitud trófica entre las especies (colecta de las 19:00 hrs del 27 de febrero de 1997).

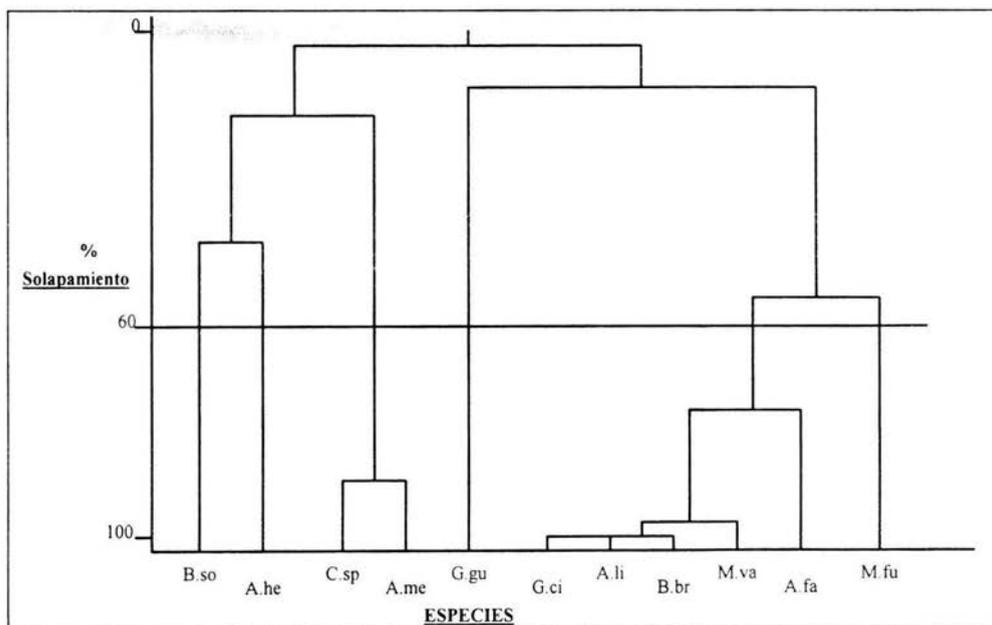


Figura 5. Cluster de similitud trófica entre las especies (colecta de las 23:00 hrs. del 27 de febrero de 1997).

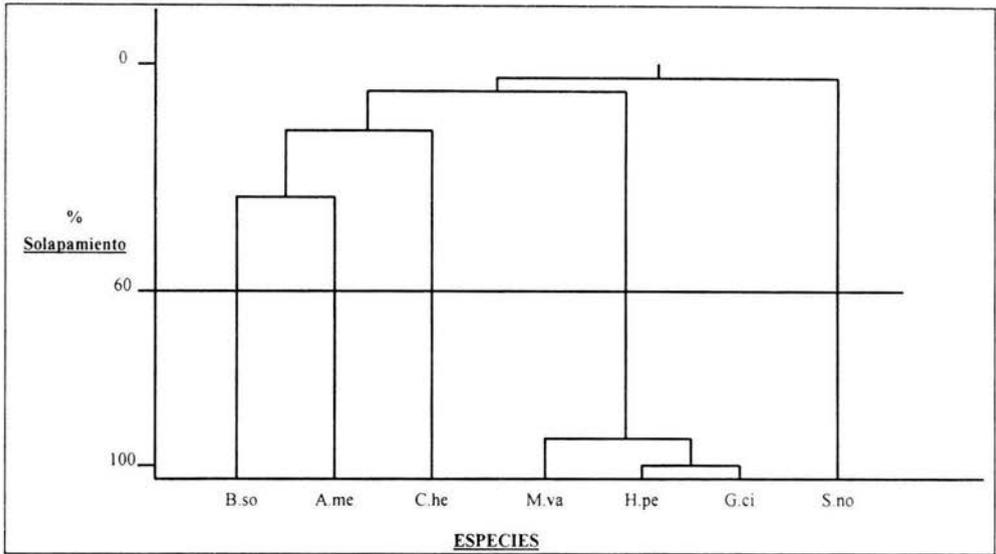


Figura 6. Cluster de similitud trófica entre las especies (colecta de la 03:00 hrs. del 28 de febrero de 1997).

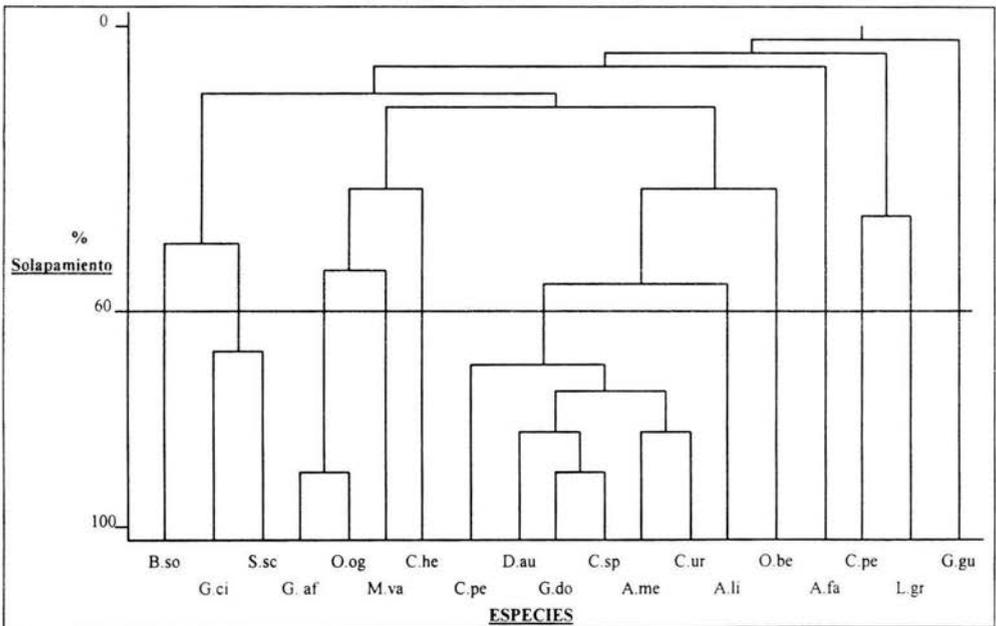


Figura 7. Cluster de similitud trófica entre las especies (colecta de las 07:00 hrs. del 28 de febrero de 1997)

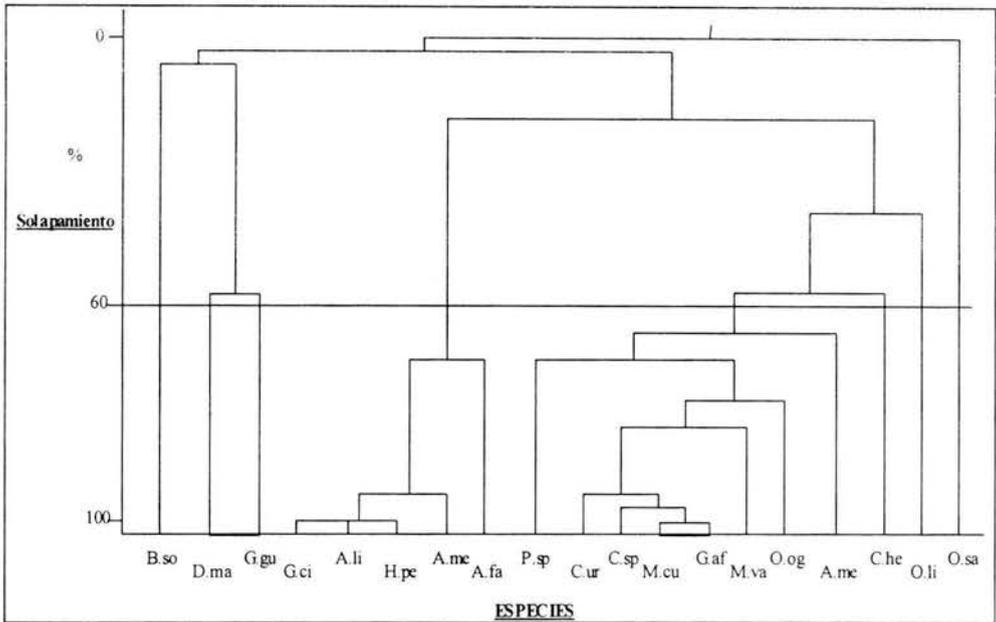


Figura 8. Cluster de similitud trófica entre las especies (colecta de las 11:00 hrs. del 28 de febrero de 1997).

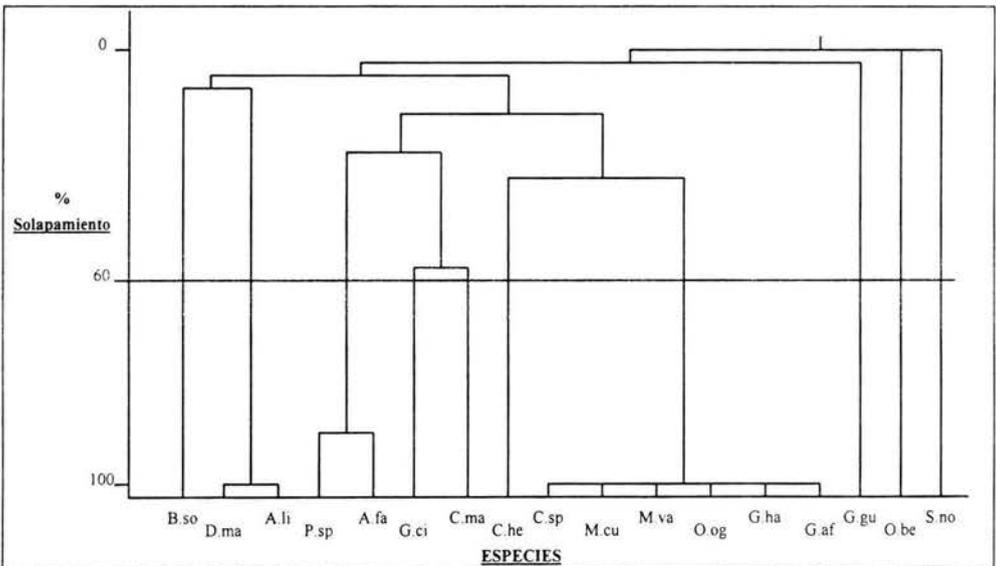


Figura 9. Cluster de similitud trófica entre las especies (colecta de las 15:00 hrs del 28 de febrero de 1997)

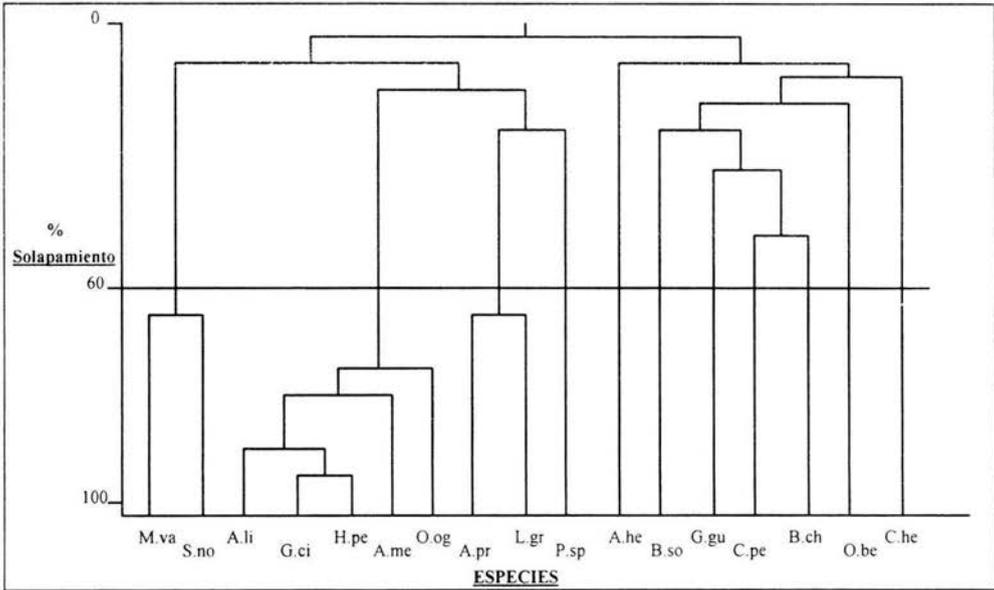
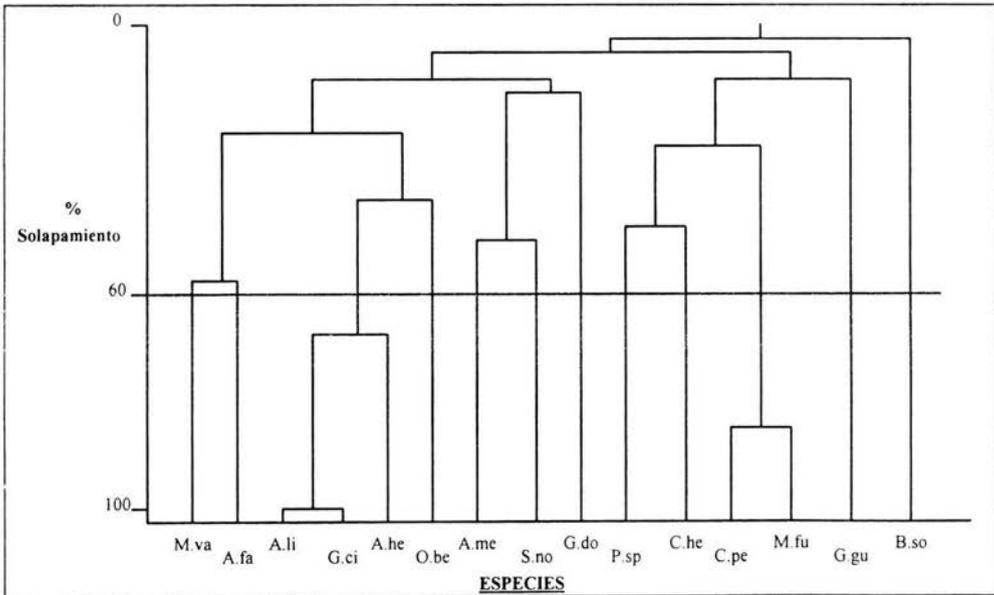


Fig 10. Cluster de similitud trófica entre las especies de la colecta de las 23:00 hrs del 17 de abril de 1997.



Fig, 11. Cluster de similitud trófica entre las especies para la colecta de las 03:00 hrs. del 18 de abril de 1997.

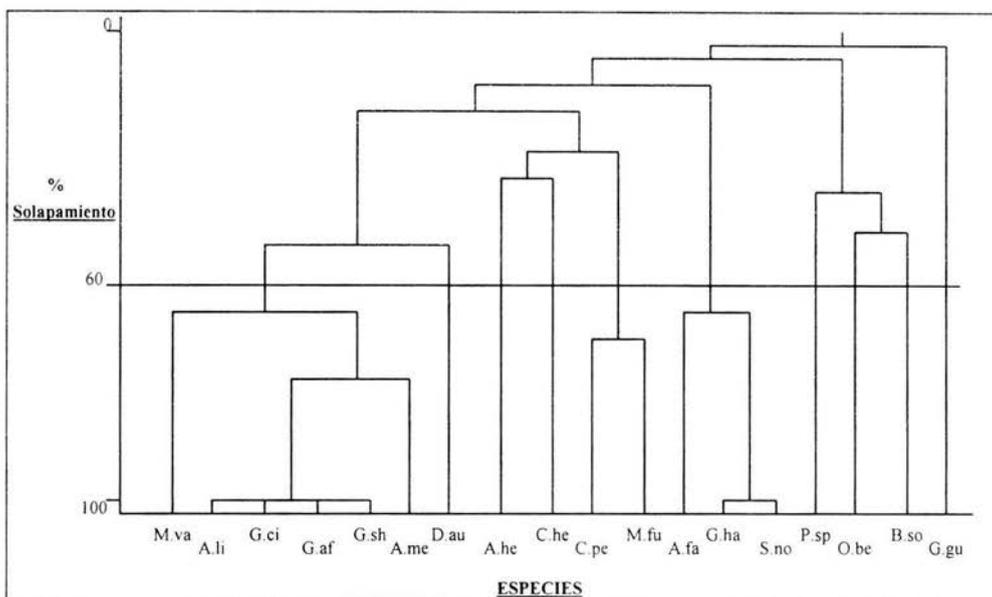


Fig. 12. Cluster de similitud trófica entre las especies de la colecta de las 07:00 hrs. del 18 de abril de 1997.

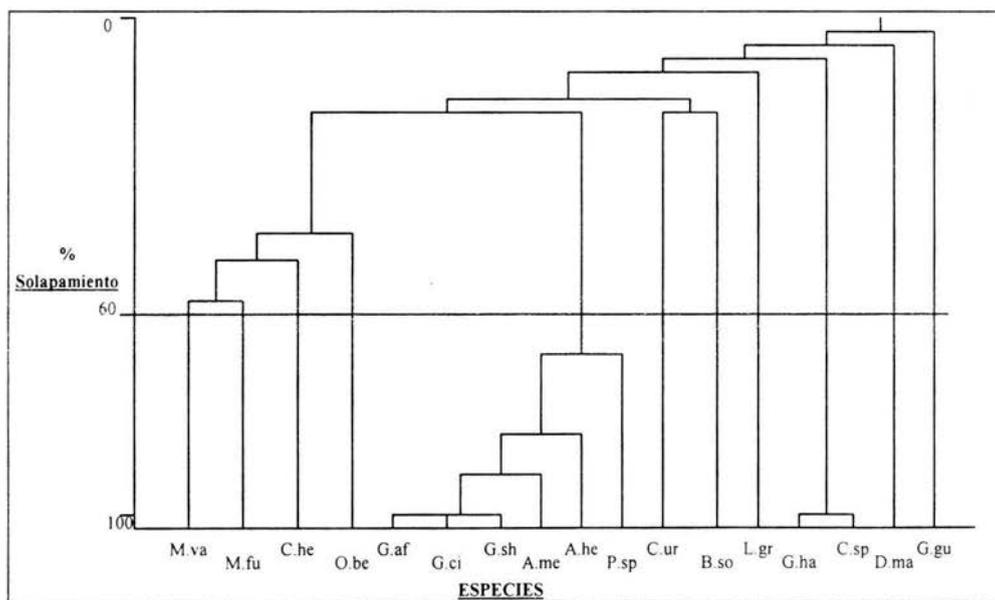


Fig. 13. Cluster de similitud trófica entre las especies de la colecta de las 11:00 hrs. del 18 de abril de 1997.

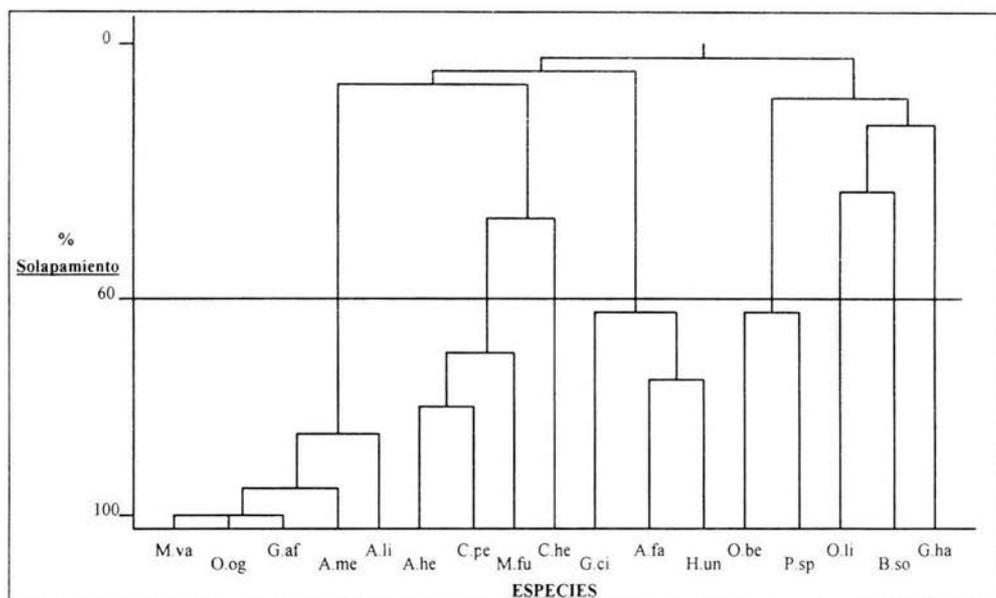


Fig. 14. Cluster de similitud trófica entre las especies de la colecta de las 15:00 hrs. del 18 de abril de 1997.

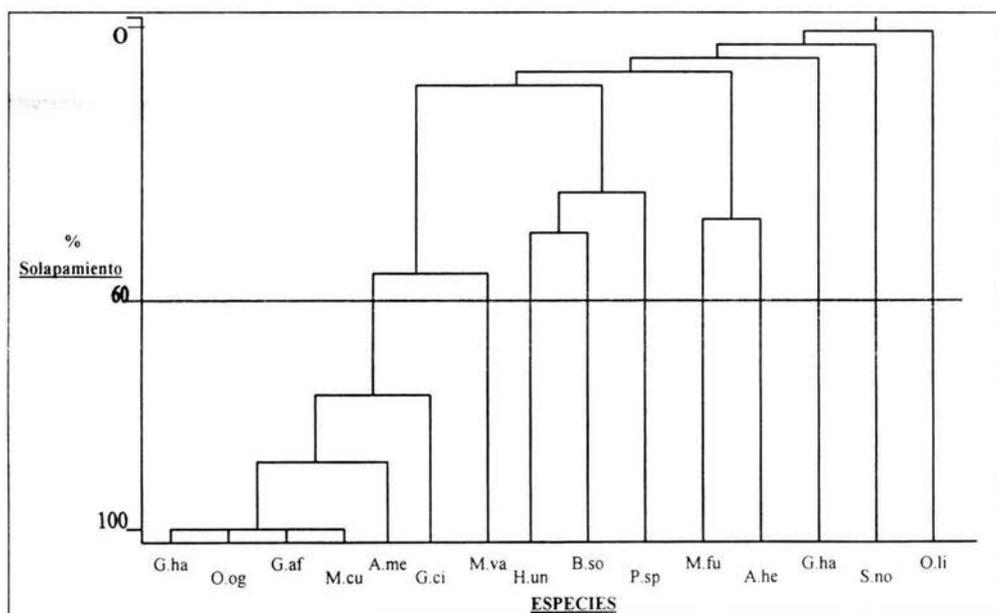


Fig. 15. Cluster de similitud trófica entre las especies de la colecta de las 19:00 hrs. del 18 de abril de 1997.

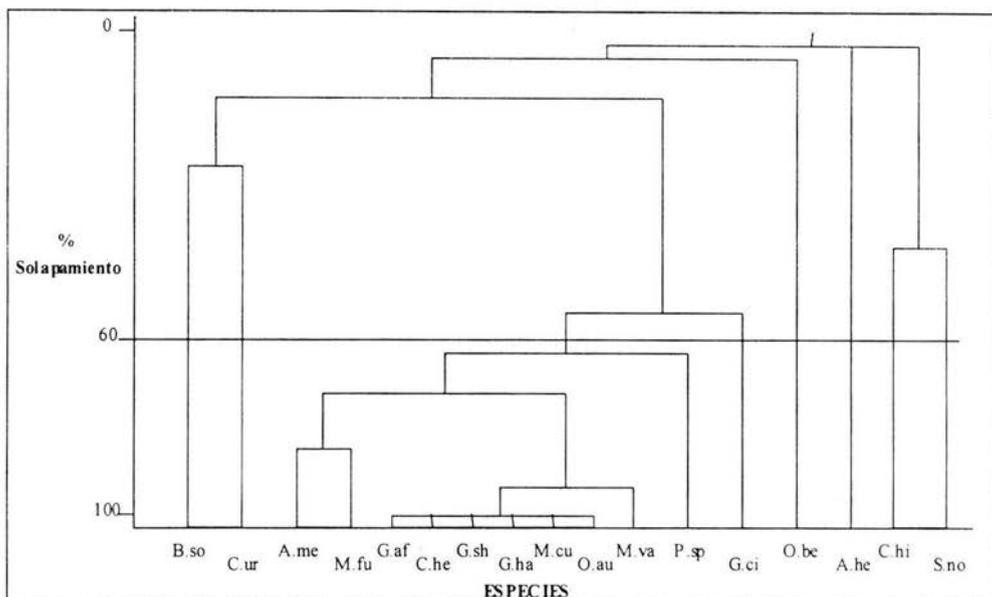


Fig. 16. Cluster de similitud trófica entre las especies de la colecta de las 19:00 hrs. del 27 de junio de 1997.

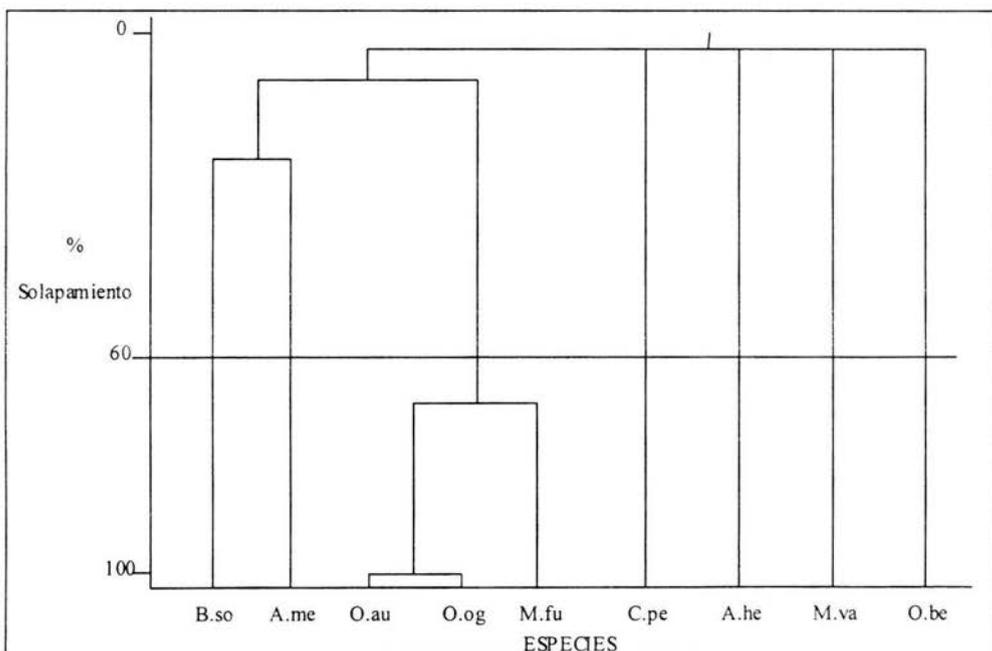


Fig. 17. Cluster de similitud trófica entre las especies de la colecta de las 23:00 hrs. del 27 de junio de 1997.

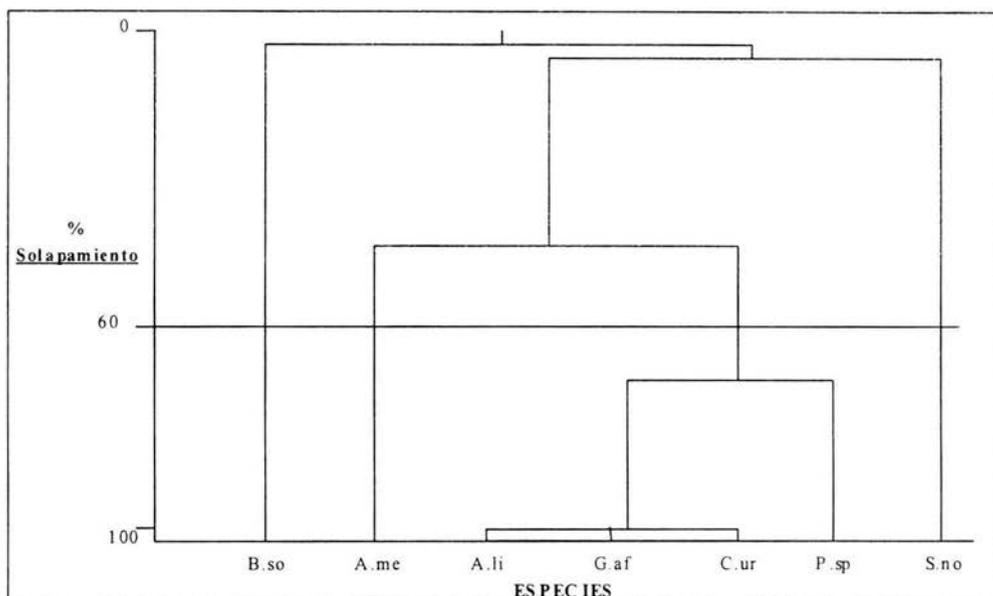


Fig 18. Cluster de similitud trófica entre las especies de la colecta de las 03:00 hrs del 28 de junio de 1997.

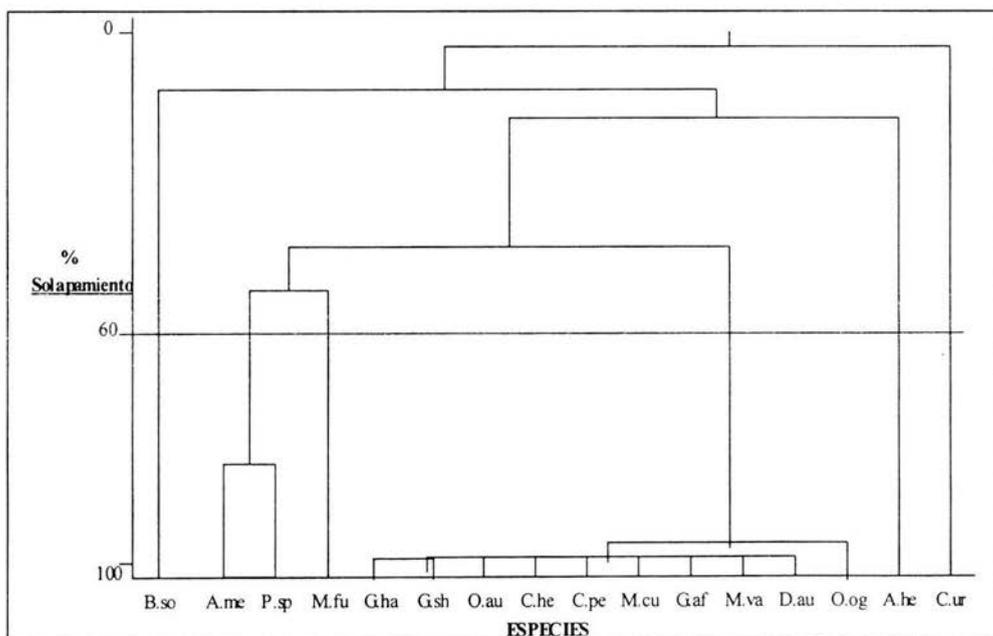


Fig 19. Cluster de similitud trófica entre las especies de la colecta de las 07:00 hrs del 28 de junio de 1997.

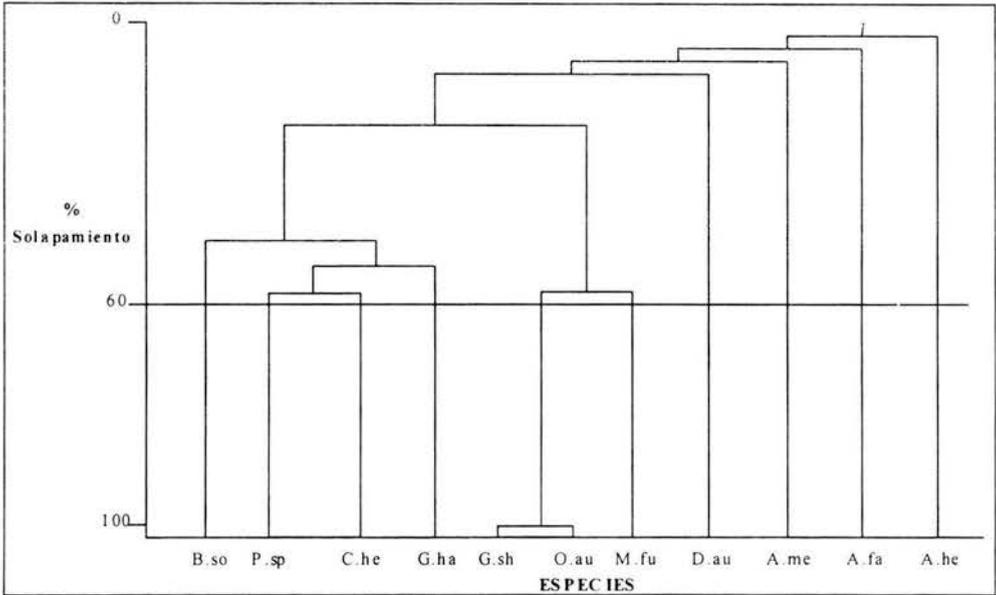


Fig 20. Cluster de similitud trófica entre las especies de la colecta de las 11:00 hrs del 28 de junio de 1997.

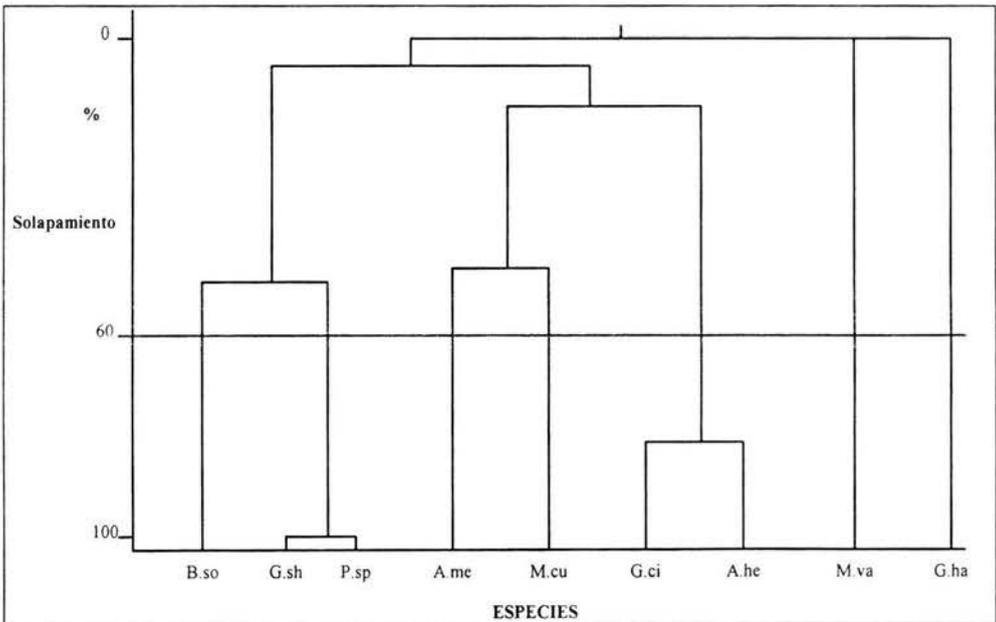


Fig. 21. Cluster de similitud trófica entre las especies de la colecta de las 15:00 hrs del 28 de junio de 1997.

PERIODICIDAD ALIMENTICIA

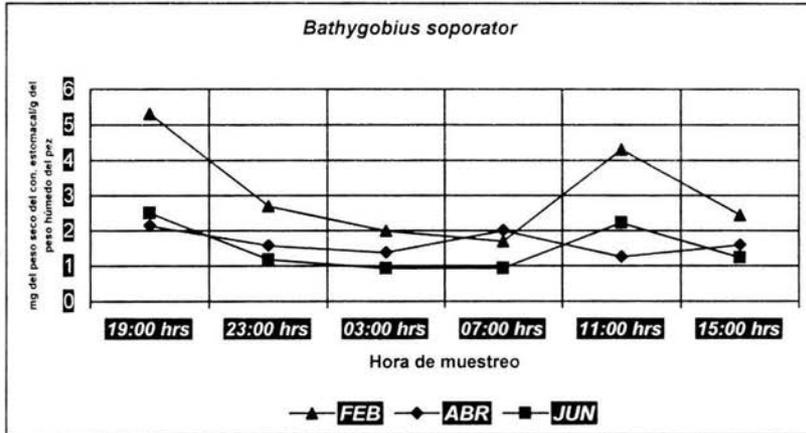


Fig. 22. Muestra la periodicidad alimenticia de la especie *Bathygobius soporator*, en las tres épocas climáticas (Nortes, secas y lluvias), en ciclos de 24 hrs.

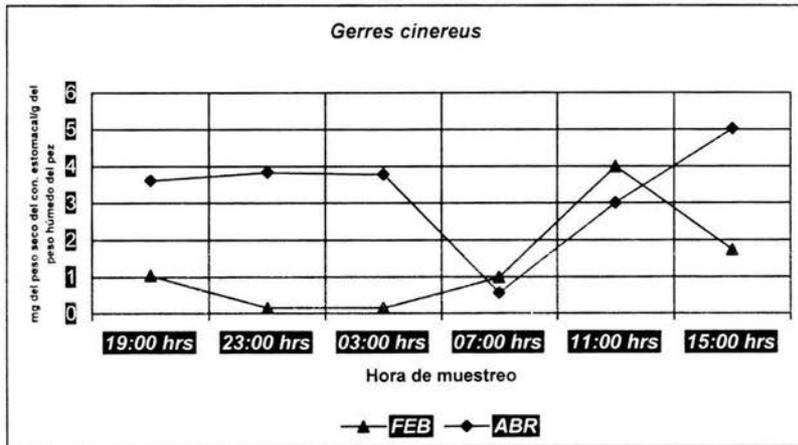


Fig. 23. Muestra la periodicidad alimenticia de la especie *Gerres cinereus*, en dos épocas climáticas (Nortes y secas), en ciclos de 24 hrs.

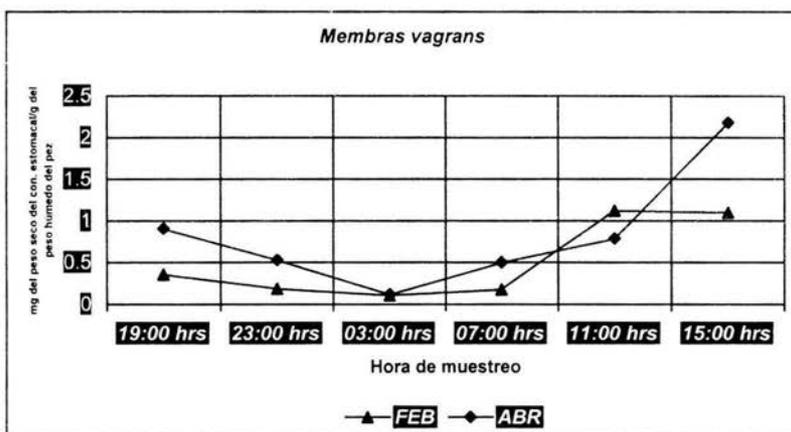
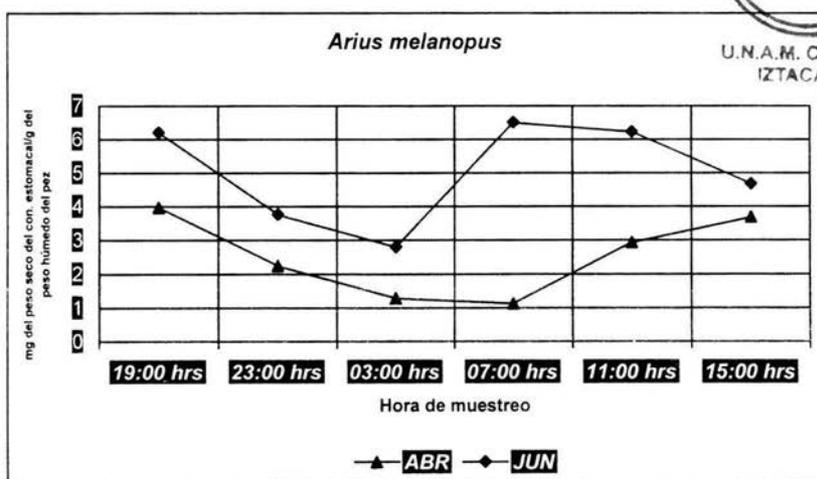


Fig. 24. Muestra la periodicidad alimenticia de la especie *Membras vagrans*, en dos épocas climáticas (Nortes y secas), en ciclos de 24 hrs.



U.N.A.M. CAMPUS
IZTACALA

Fig. 25. Muestra la periodicidad alimenticia de la especie *Arius melanopus*, en dos épocas climáticas (Secas y lluvias), en ciclos de 24 hrs.

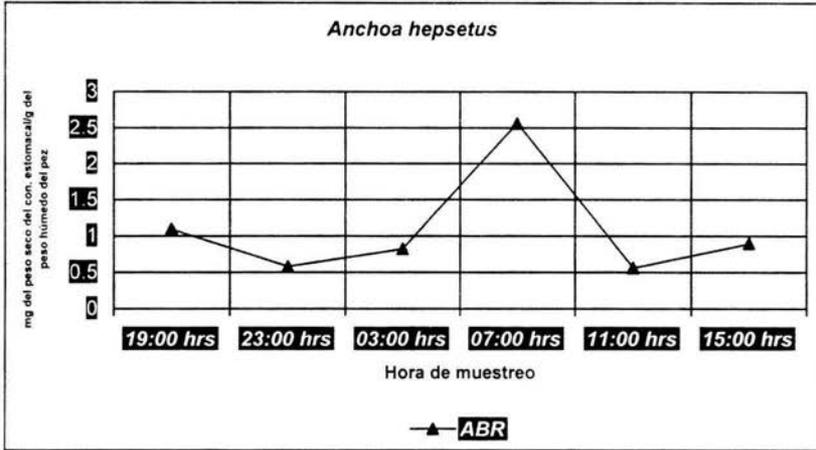


Fig. 26. Muestra la periodicidad alimenticia de la especie *Anchoa hepsetus*, en sólo una época climática (Secas), en ciclos de 24 hrs.

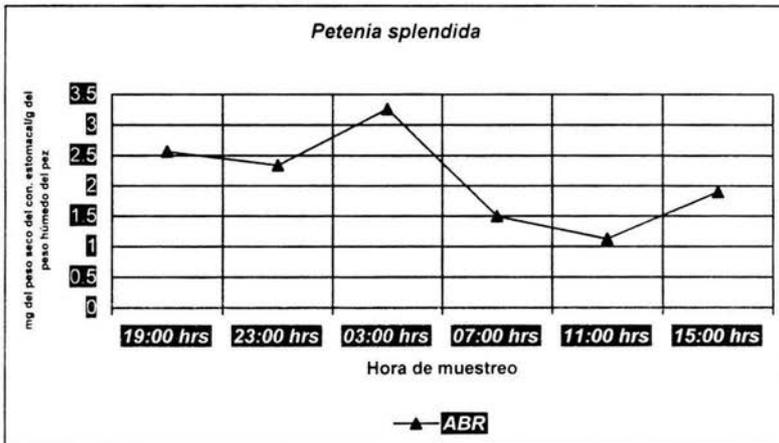


Fig. 27. Muestra la periodicidad alimenticia de la especie *Petenia splendida*, en sólo una época climática (Secas), en ciclos de 24 hrs.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las lagunas costeras son reconocidas como importantes zonas de guardería, crianza y reproducción de muchas especies de peces (Ribeiro, 1997), por su variedad de diferentes hábitats, gran cantidad de recursos alimenticios y baja incidencia de depredadores (Day y Yáñez, 1985; Vega, 1998), así mismo llegan a este lugar muchas especies marinas, estuarinas y dulceacuícolas (Vera, 1992).

Las familias mejor representadas durante el presente estudio fueron Cichlidae, Gobiidae y Gerreidae (tablas 1 a 3), corroborando los estudios que se han realizado por diferentes investigadores como los de Moranchel y cols. (1988), Chávez y Franco (1992).

Se observa que estas familias, junto con la especie *Gambusia affinis* (familia Poeciliidae), tienen afinidad a las condiciones dulceacuícolas soportando bajas concentraciones de salinidad, esta característica se dio en la zona como consecuencia de la interrupción de flujo marino hacia el sistema, por el taponamiento de la boca artificial de la Laguna Camaronera, provocando así condiciones propicias para la incorporación de dichas especies a la laguna.

Caso similar ocurrió en el trabajo de Chávez y Franco (1992), en donde se presentaban valores anómalos de salinidad, incrementándose el número de especies de peces dulceacuícolas en 1989, esto ocasionado por el dragado del canal de comunicación de la laguna.

Lo anterior queda constatado en base a la dominancia donde las especies sobresalientes corresponden a las familias antes citadas en las tres fechas de muestreo; las especies representativas fueron *G. affinis*, *P. splendida*, *G. hastatus* y *A. melanopus* tanto en abundancia como en biomasa, así como *A. hepsetus* en abundancia (tabla 4 a la 9).

La abundancia y distribución de los peces depende de algunos factores como: reclutamiento, estructura del hábitat, disponibilidad del alimento y factores ambientales (Jones, 1991; Williams 1991 en Oropeza et. al. 2000).

Un factor importante que influyó en el comportamiento alimenticio de los peces fue la intensidad lumínica, donde la diversidad de especies varía con respecto a la hora de muestreo, siendo mayor en periodos de luz (incluyendo los crepusculares) que en periodos nocturnos.

Un estudio realizado por Jones (1954) observó la alimentación de los peces ocurre principalmente durante el día, esto contrasta con Gordon (1977), quien encontró que la alimentación de los peces <13-14 cm ocurre principalmente durante la noche.

* SIMILITUD DE ESPECIES POR HORA DE COLECTA

Al comparar las horas de colecta para el primer muestreo (27 y 28 de febrero de 1997, época de nortes), se presentó un grupo de especies que llegan a la laguna durante el día para alimentarse y otro que lo hace durante la noche (figura 1), por lo que se considera que a estas horas se da una disponibilidad alimenticia amplia, reflejo de esto se muestra con parámetros como la diversidad y equitatividad, los cuales se observan que en los periodos crepusculares aumentan, por la presencia de especies tanto diurnas como nocturnas. Los valores mas altos de diversidad y riqueza específica se presentaron a las 07:00 y 19:00 hrs. (periodos crepusculares) (tabla 10). Es importante no perder de vista que algunas especies pueden cambiar su hora alimenticia dependiendo del estadio de vida o época climática.

La segunda fecha de colecta (17 y 18 de abril de 1997) correspondió al periodo de secas de la región, donde la disponibilidad de alimento baja.

Reflejo de esto se observa con el comportamiento de las especies, las cuales no tenían una hora alimenticia en específico (figura 2), ya que podían presentarse a cualquier hora del día, de igual

manera la diversidad y riqueza específica se mantuvieron semejantes en todas las horas de muestreo (tabla 11), por lo que se piensa que el mecanismo que emplean los organismos para satisfacer sus necesidades energéticas, es ampliar el tiempo en el cual se alimentan, tomando en cuenta que existen otros mecanismos para evitar el solapamiento trófico alto, como lo menciona Schoener (1971) cuando la densidad de alimento es baja las especies que coexisten en un lugar en específico, se especializarán cada una en ciertos tipos de presa, siendo esto complementario a lo que sucedió en este caso.

Caso contrario se observa en la tercera fecha de colecta (27 y 28 de junio de 1997), donde las especies tienen una determinada hora para alimentarse, agrupándose en consumidores crepusculares, diurnos y nocturnos (figura 3). Este comportamiento es reflejo de la época climática (lluvias), donde el aporte de materia orgánica de los ríos que drenan al sistema conlleva a que la disponibilidad de recursos alimenticios sea abundante por lo que las especies no se ven en la necesidad de buscar diferentes horas para alimentarse.

Gibson y Ezzi (1987) mencionan que la coexistencia de las especies de peces se puede dar por su morfología, conducta alimenticia, por el área y por la selección de las presas.

Es importante mencionar que las especies se adaptan a las condiciones físicas y climáticas de su entorno.

*ANÁLISIS DE DIETAS Y SOLAPAMIENTO TRÓFICO

Conocer la ictiofauna de los sistemas costeros es uno de los aspectos más importantes en el área de Biología y Ecología, con la finalidad de evaluar los recursos bióticos que proporcionan al lugar (Mayard, 1982).

Mediante el conocimiento de la dinámica trófica de una comunidad ictica, permite comprender las relaciones existentes con el ambiente y con otros organismos presentes en el lugar.

Por otro lado, analizar el comportamiento alimenticio de los peces durante ciclos de 24 horas, brinda un mejor panorama de las relaciones biológicas existentes con otros peces en la laguna.

Diferentes especies de peces pueden ocupar diferentes regiones que estén dentro del mismo ambiente, difiriendo en algunos factores, como lo son el intervalo de flujo de agua (Baltz, 1982; Moyle y Vondracek 1985), profundidad (Bailey y Roos,1981), presencia de vegetación (Humpries, 1992) y el tipo de alimento que se encuentra disponible (Moyle y Vondracek 1985).

Estos estudios son necesarios para entender la dinámica y las relaciones ecológicas que existen entre las especies y brindar información que contribuya a un mejor manejo de los recursos pesqueros (Day y Yáñez,1985; Caragistou y Papaconstantinou, 1993).

◆ **ÉPOCA DE NORTES (27 Y 28 DE FEBRERO DE 1997)**

Yáñez (1978). Marca tres categorías ictiotróficas de la trama trófica general: consumidores de primer orden (detritívoros, sedimentívoros, omnívoros y herbívoros), consumidores de segundo orden (zooplantófagos y carnívoros) y el tercer orden (ictiófagos, carnívoros y mixtos).

Durante esta época se determinó que el espectro trófico de la comunidad de peces colectados, básicamente se compone detritus, pastos, crustáceos, gasterópodos, anfípodos, copépodos y poliquetos.

Sin embargo cabe mencionar que cada ítem varía en importancia en cada una de las especies y hora de colecta.

Para el muestreo realizado a las 19:00 hrs. del 27 de febrero de 1997 se aprecia que existe un solapamiento alto entre las especies con

por lo menos otras dos especies, a excepción de *S. notata*. La formación de cuatro gremios permite inferir que la disponibilidad de ítems alimenticios a esta hora es mayor los cuales se constituyen como alimentos primordiales en las dietas de los peces, sobresaliendo el detritus por agrupar a 11 especies, de las cuales 8 se solapan en un 100%. Los demás gremios se constituyeron por consumir materia orgánica vegetal (4 especies), anfípodos (4 especies) y copépodos (tres especies) (figura 4).

A las 23:00 y 03:00 hrs se forman pocos gremios alimenticios, esto ocasionado por la baja riqueza específica de peces y además que los organismos presentan en sus dietas presas ocasionales disminuyendo el solapamiento trófico, solamente el detritus y en menor proporción la M.O.V. se constituyeron como tipos alimenticios importantes para cubrir las necesidades energéticas (figura 5 y 6).

En la cuarta colecta del ciclo (07:00 hrs), el gremio que presentó mayor cantidad de especies fue aquellos consumidores de *R. maritima* (6 especies), en menor grado los gremios que consumieron detritus y anfípodos (2 especies cada uno). A esta hora se aprecia un incremento de presas consumidas por los peces pero sin llegar a constituirse como alimentos importantes en las dietas de los organismos, considerándose a estas como alimentos complementarios o incidentales (figura 7).

Para las 11:00 hrs la actividad alimenticia de las especies se centra en el consumo de detritus o *R. maritima*, que se solaparon en un porcentaje alto, siendo los ítems alimenticios importantes a esta hora (figura 8).

A las 15:00 hrs, se presentaron gremios en los cuales el solapamiento trófico fue alto, siendo por arriba del 90% de similitud alimenticia, lo que quiere decir que aunque existieron otros tipos de presa, estos fueron solamente incidentales ya que no constituyeron un aporte importante de energía en la dieta de los peces (figura 9).

Por lo tanto se puede considerar que durante este muestreo a los peces se les puede agrupar como consumidores de primer orden de acuerdo a la clasificación de Yáñez (1978). (figura 4 – 9)

◆ ÉPOCA DE SECAS (17-18 DE ABRIL DE 1997)

El análisis de dietas de la comunidad de peces en esta fecha presentó características particulares, presentando una baja en la disponibilidad de alimento, por lo que las especies alargaron el periodo en el cual se alimentaban, apareciendo en varias colectas, esto para lograr acumular el alimento suficiente para satisfacer las necesidades energéticas en esta época de año.

Las especies diversificaron su alimentación, provocando que el solapamiento trófico disminuyera en todas las horas de muestreo, que si bien se llegaron a formar gremios tróficos, estos no fueron muchos ni presentaron gran cantidad de especies como en algunas horas de colecta de la fecha anterior.

Esta característica se explica en la teoría del "forrajeo óptimo" donde Pike y cols. (1977) mencionan que, en el caso de que existiera escaso aporte de alimento, los depredadores más parecidos que ocupen el mismo hábitat, se alimentarán de una gran variedad de tipos alimenticios que usualmente no consumen, generalizándose y convergiendo en su dieta.

Es importante mencionar que en este muestreo se llegaron a formar de 1 a 4 gremios en cada hora de colecta, donde los ítems más representativos fueron el detritus, poliquetos, anfípodos, crustáceos, insectos, copépodos, restos de pez y *R. Marítima*.

Al comparar la temporada de secas con la de nortes podemos observar que los tipos alimenticios no variaron, lo que varió fueron las horas de alimentación, ya que en la temporada de secas no tuvieron una hora específica para alimentarse.

Corroborando lo anterior Hyndes,(1997); Lucena (2000) mencionan que las especies pueden alimentarse de diferentes tipos y tamaños de comida, ocupar diferentes hábitats o utilizar los recursos en diferentes tiempos.

◆ ÉPOCA DE LLUVIAS (27 Y 28 DE JUNIO DE 1997)

Durante esta época se determinó que el espectro trófico de las especies encontradas, básicamente está compuesto por detritus, algas y M.O.V.

Hay que recordar que durante esta época hay aporte de nutrientes de los ríos, lo cual va a generar que haya mayor riqueza alimenticia para los organismos.

Un estudio realizado por Daan (1973); y Klemetsen (1982), mencionan la importancia temporal de algunos tipos alimenticios en las dietas de los depredadores, y que generalmente está relacionada con dos factores, el primero es la composición de talla del depredador y el segundo, está relacionado con la abundancia y disponibilidad en el ambiente, esto sustenta los altos índices de IIR sobre algunos ítems.

SOLAPAMIENTO TRÓFICO ENTRE LAS ESPECIES 27-28 DE FEBRERO DE 1997.

El solapamiento de dietas entre especies de peces o entre clases de talla de una sola especie han sido extensamente estudiadas, para evaluar la estructura de las comunidades y clarificar alguna relación de competencia (Wallace,1981; Lucena, 2000).

De acuerdo a los resultados obtenidos durante este muestreo se observa que el solapamiento trófico se da en mayor proporción a las 19:00 hrs., formándose cuatro gremios alimenticios, donde uno de ellos constituido por 8 especies consumen en un 100% detritus, los otros tres gremios complementan su dieta con pastos, algas y crustáceos, así como detritus. (Fig. 4-9)

Es importante señalar que las variaciones tróficas pueden estar relacionadas a la morfología de la boca y a la capacidad locomotora (Chao y Musick, 1977), los requerimientos energéticos están en función de los cambios fisiológicos (por ejemplo la reproducción, el

crecimiento) y la conducta trófica de cada especie predadora (Gerking, 1994).

17 – 18 DE ABRIL DE 1997.

En esta fecha de muestreo el solapamiento trófico se da en mayor porcentaje a las 15:00 hrs. donde se formaron 4 gremios, involucrando a 13 especies, el ítem principal fue el detritus, complementando su dieta con crustáceos y restos de poliquetos, coleópteros y dípteros.

En las otras horas de colecta existe solapamiento pero con pocas especies a diferencia de la hora anterior, los ítems alimenticios fueron prácticamente los mismos. Moseley (1966), plantea que la abundancia natural de un determinado grupo alimentario es un factor biológico que puede estar asociado al consumo.

Los peces que buscan alimento deciden el tipo de presa o el tiempo que permanecen en un mismo lugar en función de la cantidad de energía que obtienen, la energía que gastan y el tiempo que invierten en el proceso (Sanders, M., 1990).

Durante esta época se observa que la disponibilidad de los recursos es menor puesto que no existe una hora determinada para alimentarse, por lo tanto las especies tienen que aprender a coexistir ante las adversidades del ambiente. Ross (1986) define la repartición de recursos como la coexistencia de las especies incluyendo el hábitat y el alimento.

27 – 28 DE JUNIO DE 1997.

Durante este muestreo que se realizó en época de lluvias se observa que el solapamiento trófico de las especies no es tan amplio en cada intervalo de colecta, así mismo el ítem alimenticio que predominó fue el detritus, también utilizaron otros tipos alimenticios para complementar su dieta como: crustáceos, algas y MOV.

Podemos considerar que durante esta época la laguna es rica en nutrientes debido a las lluvias y a la afluencia de ríos al lugar, por lo tanto no existe una competencia entre las especies por los recursos ya que de acuerdo a Gibson y Ezzi, (1987) comentan que las especies pueden co-existir por las diferencias morfológicas, por sus hábitos alimenticios y por la talla en la selección de presas.

PERIODICIDAD ALIMENTICIA

Relativamente existe poca información sobre periodicidad alimenticia de los peces y migración vertical de peces adultos.

En cuanto a la periodicidad alimenticia sólo la especie ***Bathygobius soporator*** fue la única que se presentó en todos los intervalos de tiempo y en los tres muestreos. (Fig. 22). Cabe mencionar que esta especie es estuarina ya que vive y se reproduce dentro de este lugar (Day et al., 1981; McHugh, 1985).

Mientras que las especies ***Gerres cinereus***, ***Membras vagrans*** y ***Arius melanopus***, se localizaron solo en dos épocas climáticas (NORTES y SECAS) en todos los intervalos de tiempo, así mismo ***Anchoa hepsetus*** y ***Petenia splendida*** solo se encontraron en todos los intervalos de tiempo durante la época de secas. (Fig. 23-27).

El comportamiento alimenticio en general de todas estas especies se observa que sus hábitos son diurnos. Blaxter y Parrish (1958) han relacionado la conducta alimenticia con la intensidad lumínica, en la cual los peces tratan de mantener sus migraciones verticales para aprovechar los recursos existentes. Así mismo Batty (1990), también asume que frecuentemente la periodicidad alimenticia diurna está relacionada a la migración vertical.

De la misma manera De Sylva (1985) detectó que las variaciones en la dieta se han relacionado con cambios en la morfología, el hábitat, la conducta y el tiempo para alimentarse.

Es importante mencionar que los tipos alimenticios de estas especies no variaron a lo largo del estudio, como ya se había comentado los mas representativos fueron el detritus y la MOV y otros tipos de menor importancia que complementaron su dieta.

Miller y Dunn (1980), propusieron en general que las relaciones tróficas de los peces estuarinos se caracterizan por:

La flexibilidad de los hábitos alimenticios en tiempo y espacio, la omnivoría, la repartición de un banco común de recursos alimenticios entre varias especies, la explotación de recursos alimenticios de distintos niveles tróficos por la misma especie, la existencia de cambios ontogénicos en la dieta relacionados con el crecimiento rápido y la explotación de cadenas tróficas cortas, basadas en consumidores de detritus y algas.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados en el presente trabajo se llegaron a las siguientes conclusiones:

- La comunidad íctica de la Laguna Camaronera, de Alvarado Veracruz, se conformó por 40 especies, 37 géneros y 23 familias, en el periodo comprendido del mes de febrero al mes de junio del año mil novecientos noventa y siete.
- Las familias mejor representadas fueron *Cichlidae*, *Gobiidae* y *Gerreidae*.
- Las especies más representativas en cuanto a biomasa y abundancia fueron *G. Affinis*, *P. Splendida*, *G. Hastatus* y *A. melanopus*. Así como *A. hepsetus* que fue representativa en abundancia.
- La diversidad de las especies tiene fluctuaciones a lo largo de las hora de colecta, registrando sus valores máximos a las 03:00 hrs. (3.514) en época de secas.
- La trofodinámica de la comunidad íctica básicamente está compuesta por detritus (90%), complementando su dieta con MOV, restos de crustáceos, anfípodos y gasterópodos.
- Las épocas donde existió un mayor solapamiento trófico fueron Nortes y Secas, no siendo así para la época de Lluvias.
- Las especies a las que se realizó el estudio de periodicidad alimenticia fueron: *B. soporator* (feb, abr y jun); *G. Cinereus* (feb y abr); *M. vagrans* (feb y abr); *A. melanopus* (feb y abr); *A. hepsetus* (abr) y *P. splendida* (abr).
- De acuerdo a las horas de mayor actividad alimenticia de las especies estudiadas en cuanto a periodicidad, se pueden clasificar como consumidores diurnos preferentemente.
- Es importante considerar este tipo de estudios en ciclos de 24 hrs., ya que brindaría más información a cerca del comportamiento alimenticio de las especies y de la interrelación ecológica de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aquino, R. G. 2001. **Relaciones Tróficas de *Pristipomoides aquilonaris* en la zona pesquera de camarón de Alvarado, Veracruz.** Tesis Lic. UNAM Iztacala.
- Arceo, C. D. 2002. **Comparación Trófica de la familia Belontiidae en el sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz.** Tesis Lic. UNAM IZTACALA. México.
- Arcos, O. F., Duarte, M. M. T., García, G. G., Huerta, B. M. A., Peguero, I. M., Rodríguez, V. A. y Cruz, G. A. 1993. **Cambios hidrológicos en la interfase laguna-bocamar por efectos de un norte.** Mem. XVII Simp. Biol. De Campo y X Coloquio Estudiantil tercera etapa Plan Modular UNAM, CAMPUS IZTACALA, 29 DE SEPTIEMBRE AL 1° DE OCTUBRE DE 1993.
- Bakey, J. A. y S. T. Ross. 1981. **Spatial and temporal resource utilization by southeaster cyprinids.** Copeia. 1981:178-179
- Baltz, M., D, P. B. Moyle y N. L. Knigth, 1982. **Competitive interactions between benthic stream fishes , rifle sculpin, *Cottus gulosus*, and speckled dace, *Rhinichthys osculus*.** Can J. Fish Aquat. Sci. 39:1502-1511.
- Batty, R. S., Blaxter, J. H. and Richard, J. M. 1990. **Light intensity and the feeding behavior of herring, *Clupea harengus*.** Marine Biology 107: 383-388.
- Beauchamp, D.A. (1990). **Seasonal and diel food habits of Rainbow Trout Stocked as Juveniles in Lake Washington.** Transactions of the American Fisheries Society 119:475-482.
- Boisclair, D. y F. Marchand. 1993. **The guts to estimate fish daily ration.** Can. J. Fish Aquat. Sci. 50: 1969-1975.
- Caragistou, E. And C. Papaconstantinou. 1993. **Feeding habits of piper (*Trigla lyra*) in the Saronikos gulf (Grece).** J. Appl. Ichthyol. 10:104-113.
- Castro, A. J. L. 1978. **Catálogo Sistemático de los Peces Marinos que penetran las aguas Continentales de México con aspectos Zoogeográficos y Ecológicos.** Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca. México. Ser Científica 19: 1- 298.
- Caso-Chavez, M. Yáñez- Arancibia, A., Lara-Domínguez A. 1986. **Biología, ecología y Dinámica de poblaciones de *Cichlasoma urophthalmos* (Gunter Pisces: Cichidae) en habitat de *Thalassia testudinum* y *Rhisophora mangle*.** Laguna de términos sur del Golfo de México. Biótica. 11(2): 79-111
- Chao, L. N. and J. A. Musick. 1977. **life History, feeding habits, and functional morphology of juvenile sciaenid fishes in the York River estuary, Virginia.** U. S. Fihs Bull. 75: 657-702

-
- Contreras, Francisco. 1985. **Las lagunas costeras mexicanas**. Centro de Ecodesarrollo. Secretaría de Pesca. México. pp 138- 141.
 - Cruz, E. V. H. 1996. **Aspectos tróficos de la familia Triglidae en la fauna de acompañamiento de camarón de la plataforma continental de Alvarado, Veracruz**. Tesis Lic. UNAM IZTACALA. México.
 - Colinvaux, P.A. 1980. **Introducción a la Ecología**. Limusa, México. 679 págs.
 - Contreras, E. F. 1985. **Las Lagunas costeras mexicanas**. Centro de ecodesarrollo. Sría. De Pesca, México. 253 págs.
 - Daan, N. (1973). **A quantitative análisis of the food intake of North Sea Cod, Gadus morhua**. Netherlands Journal of Sea Research 6, 479-517
 - Day, J. H. , S. J. M. Blaber y J. H. Wallace, 1981. **Estuarine fishes. 197-221**. En: **J. H Day (Ed.) estuarine Ecology with particular Reference to Southern Africa**. A. A. Balkema, Rotterdam.
 - Day, W. J. and A. A. Yañez. 1985. **Coastal lagoons and estuaries as an environment for nekton**. Pages 17-34 in A. Yañez Arancibia, ed. Chapt. 3. **Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards an ecosystem integration**. Editorial universitaria. UNAM-PUAL-ICML,México.
 - De la Cruz, A. G. 1993. **"ANACOM." (Análisis de Comunidades) Ver 3.0**. Cinvestav, IPN, México.
 - De Sylva, D. P. 1985. **Nektonic food webs in estuaries. 233-246**. En Yañez-Arancibia, A. (Ed.) **Fish community Ecology in Estuaries and coastal Lagoons**. Towards an Ecosystem Integration, UNAM,-PUAL-ICML, Editorial Universitaria, México.
 - Díaz, G. E. 1991. **Aspectos biológicos de las especies *Diapterus auratus* y *Eucinostomus melanopterus* (PISCES: Gerreidae) en cuatro ambientes lagunar- estuarino del estado de Veracruz, Méx**. Tesis Lic. UNAM IZTACALA. México.
 - Elliott, J. M. y L. Persson. 1978. **The estimation of daily rates of food consumption for fish**. J. Ani. Eco. 47: 977- 991.
 - Eggers, D.M. 1977. **Factors in interpreting data obtained by diel sampling of fish stomachs**. Fisheries Research Institute, Board Can. 34:290-294.
 - Fischer, W. (Ed). 1978. **Species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 3). Vols. I- VII**. FAO. Roma, Italia.
 - Fuentes-Mata, P. 1991. **Diversidad Ictiofaunística en sistemas lagunares de México**. 66-73. En: Figueroa, M. G., C. Alvarez, A. Esquivel y M. E. Ponce (Eds.). **Físico.química y Biología de las Lagunas Costeras Mexicanas**. D.C.B.S, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, Serie Grandes Temas de Hidrobiología.

-
- García, E., 1981. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köper.** México. 252 pág.
 - Gerking, S. D. 1994. **Feeding ecology of fish.** London: Academic Press.
 - Gibson, R. N. and I.A. Ezzi. 1987. **Feeding relationships of a demersal fish assemblage on the west coast of Scotland.** J. Fish Biol. 31: 55-69.
 - Gordon J. D. M. (1977). **The fish populations in inshore waters of the west coast of Scotland. The food and feeding of the of the whiting (*Merlangius merlangus* L.)** Journal of fishs Biology 11, 513-529.
 - Guzmán, P.J. 1991. **Ictiofauna acompañante en zonas de pesca comercial del camarón en Alvarado, Veracruz, periodo 1989-1990.** Tesis Lic. UNAM IZTACALA. México.
 - Hyndes , G. A. , Platell, M. E. y Potter, I. C. 1997. **Relationships between diet and body size, mouth morphology, habitat and movements of six sillaginid species in coastal waters: implications for resource partitioning.** Mar.. Biol. 128: 585-598
 - Hoese H.D. and R.H. Moore. 1977. **Fishes of the Gulf of México. Texas, Lousiana and Adjacent Waters.** Texas A&M University Press. 327 pp.
 - Horn, H. S. 1966. **Measurement of 'overlap' in comparative ecological estudies.** American Naturalist. 100: 419- 424.
 - Humpries, P, I. C. Potter Luneragan, (1993). **Relationship between the habitat and diet of three species of atherinids and three species of gobies in a temperate Australian estuary.** Mar. Biol. 116:193-204.
 - Hyslop, E.P. 1980. **Stomachs contents analysis -a review of methods and their application.** J. Fish. Biol. 17: 411- 429.
 - Johnson, J.H. and D.S. Dropkin. 1993. **Diel Variation in diet composition of a riverine fish community.** Hydrob. 271:149-158.
 - Johnson, J.H. and D.S. Dropkin. 1995. **Diel Feeding Chronology of Six Fish Species in the Juniata River, Pennsylvania.** Journal of Freshwater Ecology. 10(1):11-18.
 - Johnson, J.H. and E.Z. Johnson. 1981. **Feeding Periodicity and Diel Variation in Diet Composition of Subyearling Coho Salmon (*Oncorhynchus kisutch*) and Steelhead Trout (*Salmo gairdneri*) in a Small Stream during Summer.** Fish. Bull: USA. 79:370-376.
 - Johnson, J.H. and E.Z. Johnson. 1982. **Diel Foraging in relations to available prey in an Andirodack Mountain stream fish community.** Hydrob. 96:97-104.
 - Jones, R. (1954). **The food of whiting and comparison with that of the haddock.** Marine Research 2, 1-34.

-
- Klemetsen, A. 1982. **Food and feeding habits of cood from the Balsfjord, Northern Norway during a one-year period.** J. conseil Int. Expl. Mer. 40:101-111
 - Krebs, C. J. 1978. **Ecología, estudio de la distribución y la abundancia.** 2a ed. Ed. Harla. México. 753 pp.
 - Lankford, R.R. 1977. **Coastal lagoons of México: their origin and clasification.** 182-215. En: Wiley (ed.) Estuarine Processes, Academic Press, Inc., Nueva York.
 - Langton, R. W. **Diet overlap between the Atlantic cod, *Gadus morhua*, silver hake, *Merluccius bilinearis*, and fifteen other northwest Atlantic finfish.** U. S. National Marine Fisheries Service. Fishery Bulletin. 80: 745- 759.
 - Latisnere, V.B.; M.G. Moranchel. 1993. **Contribución al conocimiento de la familia Cichlidae en las zonas de *Ruppia maritima*, y un análisis particular de *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864), en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, 1989- 1990.** Tesis Lic. UNAM IZTACALA. México.
 - Lauff, G.H. (Ed.) 1967. **Estuaries.** Am. Ass. Adv. Sci., Spec. Publ., 83: 1-785.
 - Lucena, F. M. ; Vaske Jr. T.; Ellis, J. R. Y O'Brien, C. M. 2000. **Seasonal variation in the diets of bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) and striped weakfish, *Cynoscion guatucupa* (Siaenidae) in southern Brazil: Implications of food partitioning.** *Environmental Biology of fishes.* 57: 423-434
 - Mayard, C. C. L., A. A. Yañez and L. f. Amezcua. 1982. **Taxonomía, biología y ecología de los tetraodontidos de la Laguna de Términos, Sur del Golfo de México (Pises: Tetraodontidae).** An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM 9(1): 161-212.
 - McHugh, J. L. , 1985. **The estuarine ecosystem integrated.** Foreword. 9-136. En Yañez-Arancibia, A (Ed.) **Fish community in Estuaries and coastal Lagoons: Towards an ecosystem Integration** . UNAM-PUAL-ICML. Editorial Universitaria, México.
 - Miller, J. M. Y M. L. Dunn, 1980. **Feeding strategies and patterns of movement in juvenile estuarine fishes.** 437-448. En: Kennedy, V. S. (Ed) Estuarine perspectives. Academic Press, Inc., Nueva York.
 - Moseley, F. 1966. **Biology of the red snapper *Lutjanus aya* (Bloch) of the Northwestern Gulf of México.** Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas. 11:90-101.
 - Moyle, P. B. and Vondracek, 1985. **Persistence and estructure of the fish assemblage in a small California Stream.** *Ecology* 66:1-13.
 - Nelson, J.S. 1984. **Fishes of the World.** 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc. 534 pp. U.S.A.

-
- Odum, E. W. (1970). **Insidious alteration of estuarine environment.** Institute of Marine sciences. University of Miami. Miami Florida. 526-537.
 - Oropeza, O. A., Sala, E. y Sánchez –Ortiz, c. 2000. **Feeding behavior, habitat use, and abundance of the angelfish *Holocanthus passer* (Pomacanthidae) in the southern Sea of Cortes.** Environmental Biology of Fishes. 57: 435-442.
 - Peláez, R. E. 1996. **Relaciones ecológicas de los peces ictiófagos demersales de la zona de pesca comercial de camarón de Alvarado, Ver.** Tesis Lic. UNAM IZTACALA. México.
 - Phleger, F. B. , 1969. **Some general features of coastal lagoons.** 5-26. En Ayala-Castañares, a. y F.B. Phleger (Eds.). **Coastal Lagoons: A Symposium.** Memorias del simposio Internacional sobre lagunas costeras. Universidad Nacional Autónoma de México, serie Zoología, 50 (1): 633-646.
 - Pike , G. H.; H. R. Pulliam and E. L. Charnov. 1977. **Optimal foraging: a selective review of theory and test.** Q.Rev. Biol. 52:137-154
 - Pinkas, L.; Oliphant, M.S.; Iverson, I. L. K. 1971. **Foods habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters.** California Department of fish and game, Fish Bulletin. 152: 1- 105.
 - Ribeiro, M. A: G., Y. Wakabara and M. N. Flynn. 1997. **Relationships of small-sized estuarine fishes of Cananaia (Southeastern Brazil).** Oceanides 12(1): 29-40.
 - Rodríguez, V. A. y Cruz, G. A. 1994. **Caracterización hidrológica de la Laguna Camaronera, Veracruz, México. Octubre de 1993 a julio de 1994.** Mem. XVIII Simp. Biol. De Campo y XI coloquio estudiantil Tercera Etapa UNAM, Campus Ztacala 8-9 y 12 de septiembre de 1994.
 - Romero, J. Y. 1989. **Contribución al conocimiento bioecológico de la sardina *Opisthonema oglinum* (PISCES: Clupeidae) en el sistema lagunar de Alvarado, Ver.** Tesis Lic. UNAM IZTACALA. México
 - Rondorf, D.W. 1990. **Feeding Ecology of Subyearling Chinook Salmon in Riverine and Reservoir Habitats of the Columbia River.** Transactions of the American Fisheries Society. 119:16-24.
 - Roos, S. R.1986. **Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies.** Copeia 1986: 352-388.
 - Sanders, M. 1990. **Efectos de las relaciones depredador-presa en las estrategias de explotación y ordenación de la pesca.** Resultados de la conferencia de Kyoto y documentos presentados. FAO departamento de pesca.
 - Shannon, C.E. y Weaver, W. 1949. **The mathematical theory of communication.** Urbana, University of Illinois Press.

-
-
- Shoener, T. W. (1971). **Theory of feeding strategies**. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 2: 369-404.
 - Smale, M.J.; B.A. Roel; A. Badenhorst and J.G. Field. 1993. **Analysis of the demersal community of fish and cephalopods on the Agulhas Bank, South Africa**. *J. Fish Biol.* 43 (Supplement A): 169-191.
 - Solano, V.H.A. 1991. **Aspectos ecológicos de la comunidad íctica asociada a las riberas de manglar en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz**. Tesis Lic. UNAM IZTACALA. México.
 - Torres, R. M. A. 1992. **Estudio bioecológico del ictioplancton perteneciente a las familias Gobiidae y Eleotridae en los sistemas estuarinos del estado de Veracruz, Méx.** Tesis Lic. UNAM IZTACALA. México.
 - Vega, C. M. E. 1998. **Trama trófica de la comunidad nectónica asociada al ecosistema de manglar en el litoral norte de Yucatán**. Ph. D. Tesis, UNAM, 170p.
 - Vera, M. R. R. 1992. **Aspectos biológicos de *Cichlasoma urophthalmus*, *C. helleri*, *C. salvini* y *Petenia splendida* (PISCES: Cichlidae) en el sistema lagunar de Alvarado, Ver. Méx.** Tesis Lic. UNAM IZTACALA. México.
 - Wallace, Jr. R. K. 1981. **An Assessment of diet-overlap Indexes**. *Transactions of the American Fisheries Society*. 110: 72-76
 - Yáñez-Arancibia, A. 1978. **Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México**. Centro de Ciencias del mar y Limnología. UNAM, Publicación especial. 2:1-306.
 - Zaret, T. M. y A. S. Rand. 1971. **Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle**. *Ecology*. 52: 328- 347.