



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA**

**ANÁLISIS NICTIMERAL DE LOS HABITOS ALIMENTICIOS DE  
LA FAUNA ICTICA EN LA LAGUNA CAMARONERA,  
ALVARADO, VERACRUZ.**

**Seminario de Titulación  
TÓPICOS SELECTOS EN BIOLOGÍA**

**TESINA**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA**

**PRESENTA**

**MONTENEGRO RODRIGUEZ MIGUEL ANGEL**

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



**LOS REYES, IZTACALA**

**OCTUBRE, 2009**



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.

---

---

## DEDICATORIA

### **A Mi Papá**

Porque siempre me enseñaste a salir adelante en la vida, con trabajo y dedicación se logran grandes cosas, que los problemas son menores cuando tienes una familia que amar y por quien seguir. Este trabajo también es tuyo. Gracias por apoyarme en todo. Estoy orgulloso de tener un padre como tú. Te quiero mucho.

### **A Mi Mamá**

Por todo el amor que me has dado, siempre buscando lo bueno de la vida y sacando lo positivo de las circunstancias. Tu apoyo y consejos han sido muy importantes en mi persona, me conoces mejor que nadie. Te admiro y Te Quiero mucho.

### **A Mis Hermanos**

#### **Julio Alberto, Mauricio y Ana Luz**

Por compartir los momentos de nuestras vidas que nunca olvidaremos y que recordaremos con alegría. Siempre me alegro de sus triunfos. Mi corazón lleva por siempre parte de ustedes. Los quiero mucho.

### **A Mi Esposa Lidia**

Por apoyarme para concluir esta etapa de mi formación académica. Por estar a mi lado y compartir esta vida. Te quiero. Me haces muy feliz.

### **A Mi Hija Valeria**

Tu llegada cambió mi vida y soy feliz. Tu dinamismo y tu euforia hacen que me esfuerce cada día por ser mejor persona y mejor padre. Eres mi vida y mi amor.

### **A Mi Hijo Maximiliano**

Eres para mí lo máximo. Día con día me sorprendes y me pongo muy orgulloso de ti. Todo mi corazón te lo brindo. Eres el hijo que soñé.

### **A Mis Compañeros**

De la Generación 93-96: Bárbara, Sandra, José Luis y Jacqueline, Carmen, Elba, Maribel, Víctor, Isaac, Dolores, Pedro, Eduardo, que compartimos la formación profesional, y a todos aquellos que de alguna u otra forma contribuyeron en mi carrera.

---

---

## **AGRADECIMIENTOS**

### **Al M. en C. Jonathan Franco López**

Por su paciencia, comprensión y apoyo, para que este trabajo pudiera llegar a concluir, en base a sus comentarios y consejos.

### **A los Profesores**

Dr. Sergio Chazaro Olvera  
Biól. Angel Morán Silva  
M. en C. Maria Eugenia Isabel Heres y Pulido  
M. en C. Vanny Cuevas Lucero  
Dra. María Margarita Canales Martínez  
Dra. Claudia Tzasna Hernández Delgado  
Dr. Marco Aurelio Rodríguez Monroy  
Biol. Marcela Patricia Ibarra González  
M. en C. Jorge Ricardo Padilla Ramírez  
M. en C. María de los Angeles Sanabria Eespinoza  
Biol. José Angel Lara Vázquez  
M. en C. Irma Elena Dueñas García  
Dr. Elias Piedra Ibarra  
Dra. Silvia Aguilar Rodríguez  
Dr. José Daniel Tejero Díez

Por hacer posible este seminario y por compartir su pasión por la Biología,  
Gracias.

### **A Maria del Carmen Pérez Peña Zamora**

Gracias por tu apoyo administrativo y personal

### **Al Biol. Edgar Peláez Rodríguez**

Por sus consejos y apoyo en mi formación académica.

---

---

## INTRODUCCION

El sistema lagunar-estuarino es una extensión de agua costera semicerrada, que tiene una comunicación libre con el mar (Odum, 1972) 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, representan algunos de los recursos litorales de mayor potencial productivo del país (Contreras y Zabalegui, 1988). Poseen una biota variada en flora y fauna 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). Enriquecida por las interacciones con áreas adyacentes lo que origina una gran diversidad de ambientes y una enorme riqueza en recursos.

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 de los distintos elementos que constituyen el agua. 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 (Rodríguez, 1988), aportando energía a la trama trófica, constituida por el transporte de materia orgánica dentro del sistema por influjo de ríos y mareas (Díaz, 1991). Otro factor es la temperatura por que influye directamente en las variaciones de otros parámetros ambientales como la salinidad, que aumenta al incrementarse la temperatura, lo mismo que la solubilidad de los gases o la densidad de agua que aumenta al disminuir la temperatura; así mismo, este parámetro induce cambios en el comportamiento de los organismos, provocando un cambio en el proceso metabólico de los seres vivos (Lozada, 1996).

Entre los principales componentes bióticos, se encuentran los peces, que es el grupo faunístico con mayor éxito biológico en la zona costera y por consiguiente, se considera el componente tipo para el análisis de comunidades 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). Desgraciadamente las investigaciones son muy escasas en ciclos nictimerales debido a la gran cantidad de peces que pueden ser examinados en ocasiones más de mil estómagos (Beauchamp, 1990). Royce (1972) menciona que muchos organismos presentan una alimentación continua, pero existen otros que lo hacen en ciclos circadianos (diarios o de mareas) o estacionales.

La plasticidad de las dietas de peces está dada cuando estos crecen, cambian de hábitat, con el cambio estacional de disponibilidad alimenticia, con los ciclos lunares, de un año a otro o por la selección activa de preferencia alimenticia de acuerdo al cambio individual (Lowe-McConnell, 1987).

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 debería ser utilizada 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, 1989). 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 (1974), sobre la presencia de sedimentos; Guadarrama (1974), sobre el zooplancton; números estudios sobre necton realizados por Chávez y Franco (1991 a, b y 1992 a, b); García (1992), sobre la biología de *Mugil curema*; Espinosa (1989), sobre aspectos ecológicos de la familia Sciaenidae; 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.

Trabajos como los de Benavides (1996) donde estudió la relación que existe entre los parámetros ecológicos y que los organismos macrofaunísticos asociados con *Ruppia maritima*, donde se incluyen muchas especies ícticas, determinando su comportamiento y estructura comunitaria.

Para la Laguna Camaronera en exclusiva son pocos y dentro de ellos podemos mencionar los de Cruz y Rodríguez (1991 a, b y 1992) donde estudian la composición y variación espacio-temporal de larvas de las familias Gobiidae y Eleotridae; Duran y colaboradores (1988) sobre el ictioplancton; Soyano (1988) y Sánchez (1988) donde comparan dos ciclos nictimerales en esta laguna; García (1989) y Reguero y cols. (1991) analizan la comunidad de moluscos en el sistema lagunar de Alvarado.

Con 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°52'16" y 18°49'56" de latitud norte y los meridianos 95°52'37" y 95°57'01" longitud oeste. 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 (1973), 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.



---

---

## **OBJETIVO GENERAL**

- Analizar los hábitos alimenticios de la comunidad de peces de la Laguna Camaronera en Alvarado, Veracruz, en periodos de 24 horas

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Determinar los valores ecológicos comunitarios como son diversidad, dominancia y equitatividad, para comparar las horas de muestreo
- Obtener el Índice de Importancia Relativa de los diferentes tipos alimenticios consumidos para determinar su importancia para la comunidad de peces
- Analizar el solapamiento trófico de los intervalos de muestreo
- Conocer la periodicidad alimenticia de las especies que se presenten en todos los muestreos de un ciclo de 24 horas
- Estimar la ración diaria de las especies que se presenten en un periodo nictimeral, para conocer su comportamiento alimenticio

---

---

## METODOLOGIA

Se analizaron los datos obtenidos de tres colectas realizadas en la laguna Camaronera, Alvarado, Ver, en 1997, a partir de ciclos de 24 horas, con registros cada 4 horas. Se utilizó una red tipo chinchorro playero, de 26m de largo, 3m de caída de red y ¼ de pulgada de luz de malla. Los organismos se fijaron con formol al 10% en el tracto digestivo y alrededor del cuerpo y se colocaron 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 FES-Iztacala.

Se determinaron las especies 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 convencional con graduación de 1mm y la biomasa con una balanza semianálitica (OHAUS) de 0.001 g de precisión. Se removió el estómago de los organismos, para extraer el contenido estomacal. Las alimento se identificó hasta el nivel taxonómico más bajo que lo permitió el grado de digestibilidad, para posteriormente cuantificarlo aplicando los métodos: frecuencia, numérico y gravimétrico (Hyslop, 1980). Incorporando estos métodos al Índice de Importancia Relativa (Pinkas, 1971), el cual se calculó para cada presa como sigue:

$$IIR = \%F (\%N + \%W)$$

donde: **IIR** = índice de importancia relativa  
**N** = No. 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)

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

donde: **Cλ** = Coeficiente de solapamiento  
**S** = Categorías de alimento  
**X<sub>i</sub>** = Proporción de la dieta total de la especie de pez X que contribuyó a la categoría alimenticia i,  
**Y<sub>i</sub>** = 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,  $n_i$  número de ind., de la sp.  $i$ ;  $N$  número total de ind., de todas las especies;  $S$  número de especies

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.

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

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  
 $CMERROR$ = cuadrados medios del error del estadístico de ANOVA

Para estimar la ración diaria de los peces, se utilizaron los modelos Elliot-Pearson (1978) y Eggers (1977), calculando valores de ración diaria por cada horario de muestreo, utilizando las fórmulas siguientes:

### MODELO ELLIOT-PEARSON

$$DEP = \sum_{t=1}^p C\Delta t$$

donde:  $DEP$  = es la ración diaria del modelo de Elliot-Pearson  
 $C\Delta t$  = es la cantidad de comida consumida por el pez durante el intervalo  $t$  (gramos secos por 100 gramos húmedos).  
 $t$  = es el intervalo de tiempo.  
 $p$  = es el número de intervalos por día.

### MODELO DE EGGERS

$$DE = F ( R ) 24$$

donde:  $DE$  = es la ración diaria del modelo de Eggers  
 $F$  = es la media geométrica del peso del estómago durante un día  
 $R$  = es el rango de evacuación

## ANALISIS

Se analizaron 3,165 organismos que fueron capturados durante las tres colectas realizadas 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).

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
Poecilidae	<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, géneros y familias, en 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
Gobiidae	<i>Petenia</i>	<i>P. splendida</i>	P.sp
	<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. pensacolatae</i>	H.pe
	<i>Opisthonema</i>	<i>O. oglinum</i>	O.og
Sciaenidae	<i>Bairdiella</i>	<i>B. chrysoura</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 encontradas, géneros y especies, en Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz, el 17 y 18 de abril de 1997, durante un periodo de 24 horas.

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, géneros y especies, en Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz, el 27 y 28 de junio de 1997, mediante un ciclo de muestreo de 24 horas.

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).

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 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.

Con 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).

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

Especie	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 Índice de Dominancia Comunitaria de McNaughton.

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).

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 índice 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 para el muestreo del 27 y 28 de junio de 1997, mediante el índice de Dominancia Comunitaria de McNaughton.

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).

Hora de muestreo	Nº 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	Nº 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	Nº 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.

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 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 semejante 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 diurno, nocturno y crepuscular (figura 3).

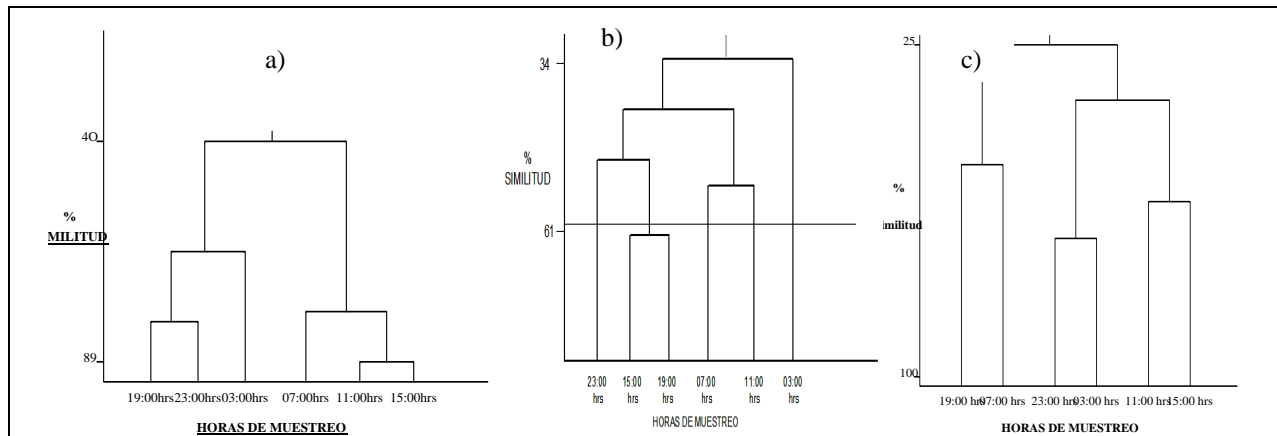


Figura 1, 2 y 3. Comparación de similitud de especies entre las horas de muestreo de las tres colectas, en la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz.

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 las tres colectas realizadas. Los ítems seguidos del detritus fueron anfípodos y poliquetos, 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. (figura 4-21).

## COLECTA 1

**19:00 Hrs.** Formación de cuatro gremios alimenticios (figura 4):

El primer gremio está conformado por 11 especies, incluyendo a las dominantes como: *C. sp* y *P. splendida*, basando su dieta principalmente en detritus, solapándose 8 especies en un 100. El segundo gremio está constituido por *B. soporator*, *A. fasciatus*, *C. urophthalmus* y *H. pensacolatae* las cuales consumieron pasto y alga filamentosa,. El tercer gremio formado por cuatro especies que son: *G. guavina*, *C. helleri*, *O. lineatus* y *B. brachy chir*, 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 de copépodos y *G. cinereus*.

**23:00Hrs.** Para esta hora de arrastre, se formaron 2 gremios alimenticios: uno involucra a cinco especies que son *G. cinereus*, *A. lineatus*, *B. brachy chir*, *M. vagrans*, las cuales se alimentaron exclusivamente de detritus, y *A. fasciatus* consumió además 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. pensacolatae*, las cuales consumieron principalmente detritus. El solapamiento trófico se ve disminuido por la baja riqueza específica de este arrastre. (figura 6).

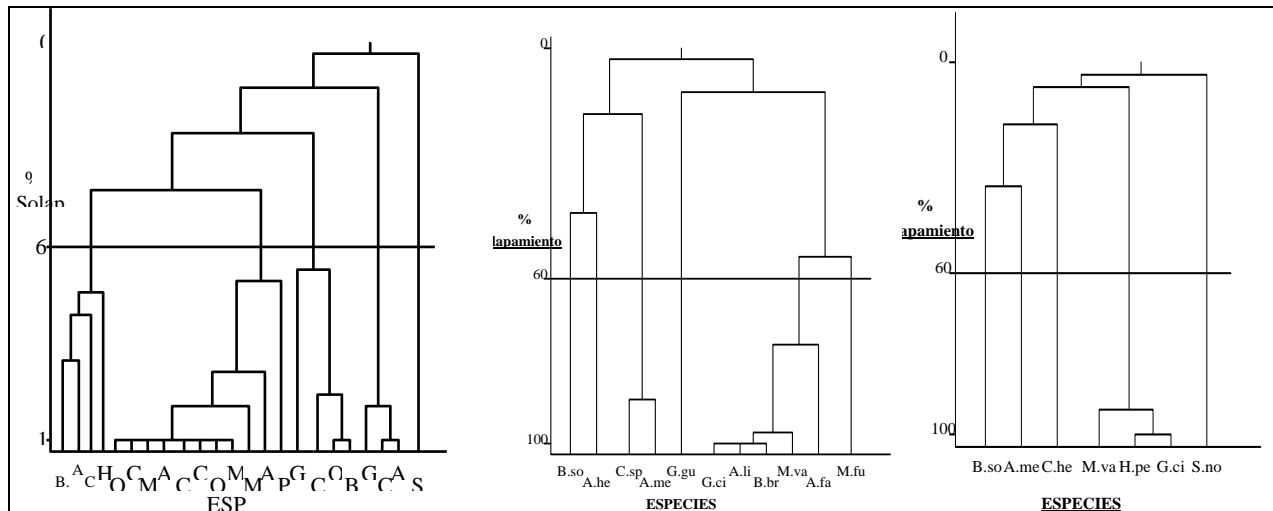


Figura 4,5 y 6. Solapamiento trófico entre las especies mediante el Índice de Horn para las 19:00, 23:00 y 03:00 hrs de la primera colecta.

**07:00 Hrs.** A esta hora de colecta se identificaron 3 grupos: El primero involucra a *P. splendida*, *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. pensacola* 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).



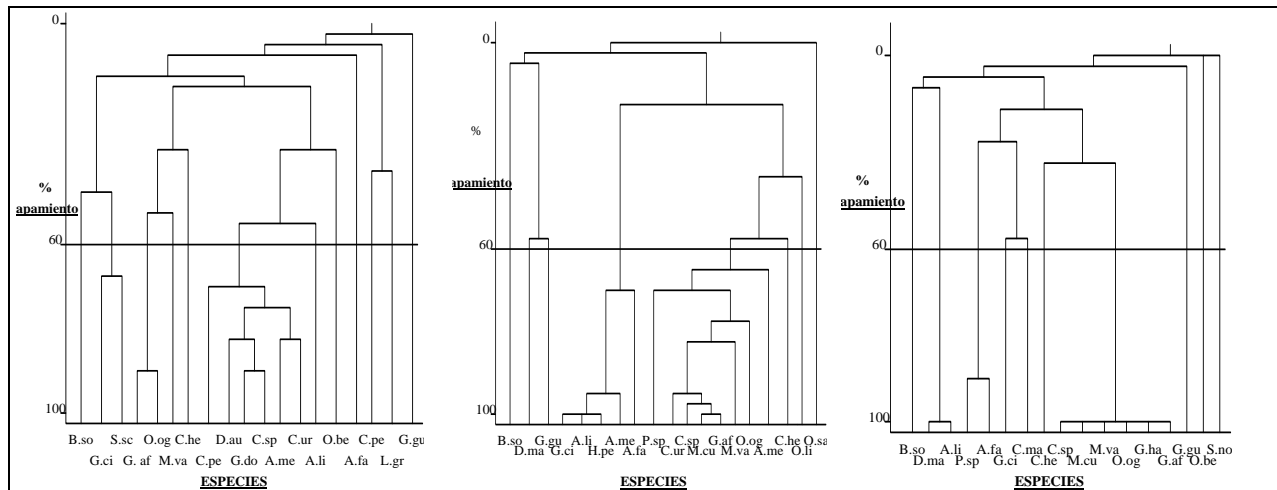


Figura 7,8 y 9. Solapamiento trófico de las especies mediante el índice de Horn para las 07:00, 11:00 y 15:00 hrs de la primera colecta.

## COLECTA 2.

**23:00 Hrs.** Se diferencian 3 gremios tróficos (figura 10): El primer grupo involucró a las especies, *A. lineatus*, *G. cinereus*, *H. pensacolatae*, *A. melanopus* y *O. oglinum*, siendo consumidores de detritus por arriba del 70%. El siguiente está formado por 2 especies que fueron *M. vagrans* y *S. notata*, que se solapan por consumir hormigas. Y el último grupo se formó con las especies *A. probatocephalus* y *L. griseus*, que se alimentaron primordialmente de pasto.

**03:00 Hrs.** 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. (figura 11).

**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 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. El último integrado por dos especies que son *C. pectinatus* y *M. furnieri*, se solapan en un 70% por consumir poliquetos, anfípodos y crustáceos (figura 12).

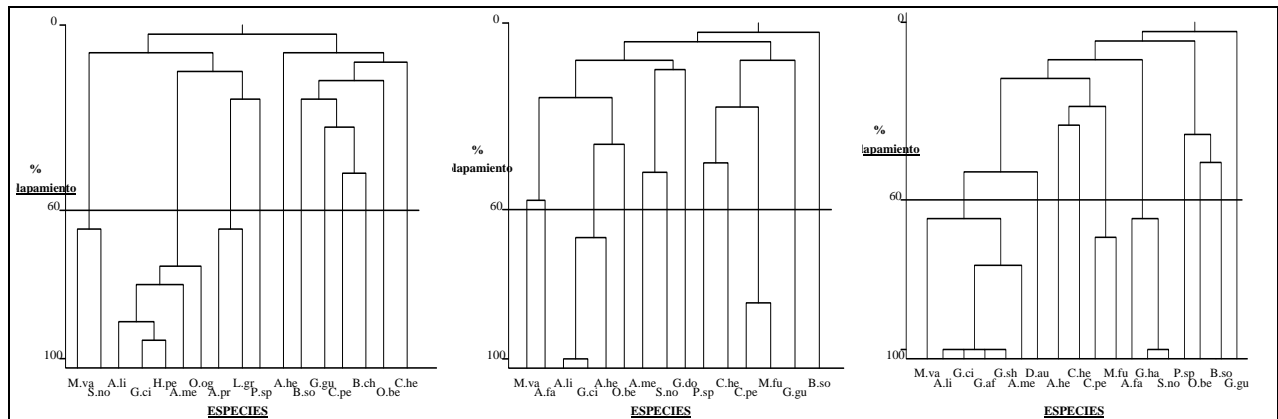


Figura 10, 11 y 12. Solapamiento trófico de las especies mediante el Índice de Horn para las 23:00, 03:00 y 07:00 hrs de la segunda colecta.

**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.** Se formaron cuatro gremios alimenticios: el primero se constituyo por 5 especies: *M. vagrans*, *O. oglinum* y *G. affinis* que se alimentaron en 100% de detritus. *A. melanopus* y *A. lineatus* complementaron su dieta con restos de crustáceos y restos de poliquetos respectivamente. El segundo formado por *A. hepsetus*, *C. pectinatus* y *M. furnieri*, las cuales se solapan en mas del 70% por el consumo de copépodos. En el tercer gremio se agrupan a tres especies: *H. unifasciatus*, *A. fasciatus* y *G.cinereus* estas especies se alimentan de M.O.V. (pasto). El último gremio constituido por consumidores de restos de crustáceos, *O. beta* y *P. splendida* (figura 14).

**19:00 Hrs.** 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%; además de *A. melanopus* y *G. cinereus* (figura 15).

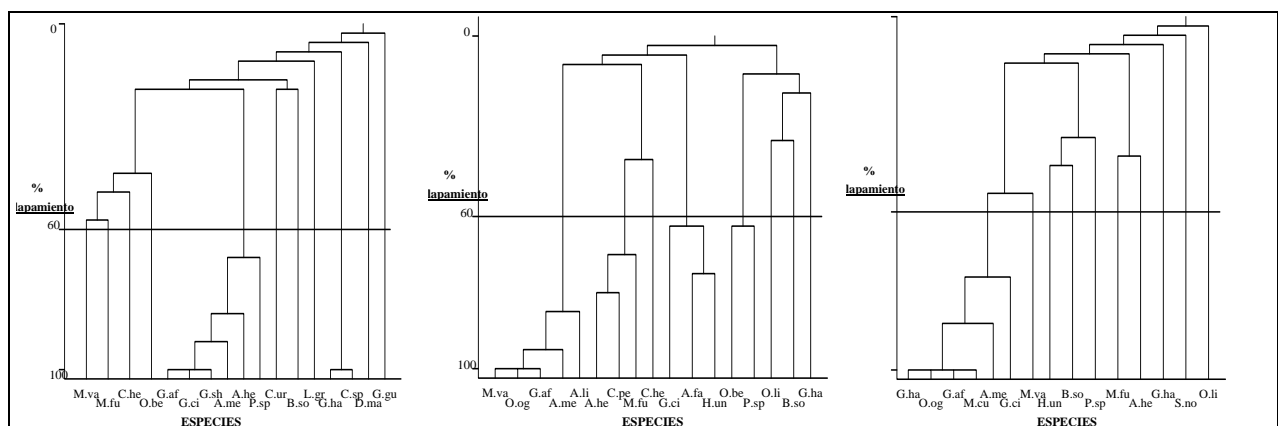


Figura 13, 14 y 15. Solapamiento trófico de las especies mediante el Índice de Horn para las 11:00, 15:00 y 19:00 hrs de la segunda colecta.

### COLECTA 3

**19:00 hrs.** Se observa un gremio alimenticio amplio 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, y *A. melanopus*, *M. furnieri*, *M. vagrans* y *P. splendida* que 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 de detritus (figura 17).

**03:00 hrs.** Se formó un grupo con 4 especies que son *A. lineatus*, *G. affinis*, *C. urophthalmus* y *P. splendida*, que consumieron detritus en un 100% (figura 18).

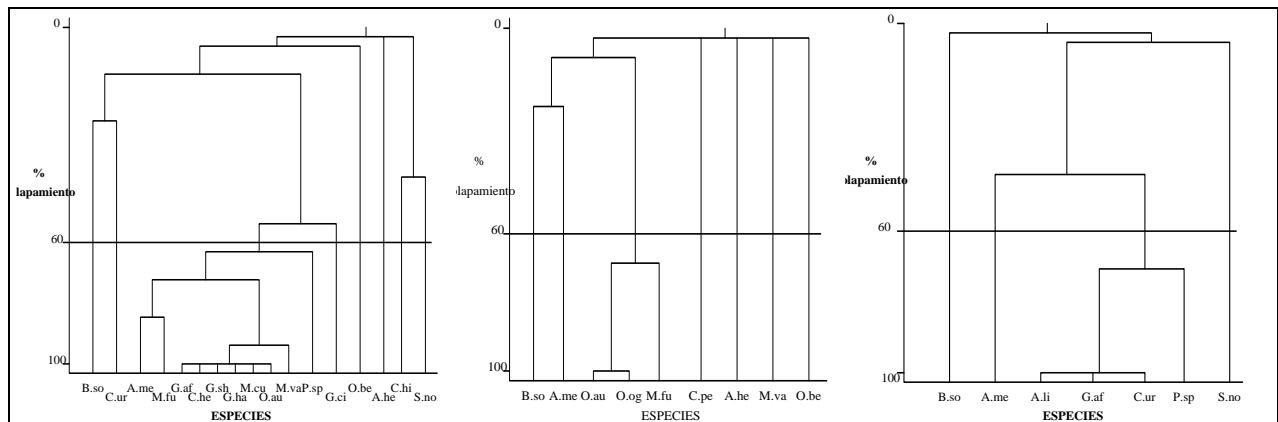


Figura 16, 17 y 18. Solapamiento trófico de las especies mediante el Índice de Horn para las 19:00, 23:00 y 03:00 hrs de la tercer colecta.

**07:00 Hrs.** 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. El segundo con *A. melanopus* y *P. splendida*, con de dieta detritus y alga (figura 19).

**11:00 Hrs.** Dos especies únicamente (*G. shufeldti* y *O. aureus*) tuvieron un solapamiento trófico significativo, estas se alimentaron en un 100% de detritus (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).

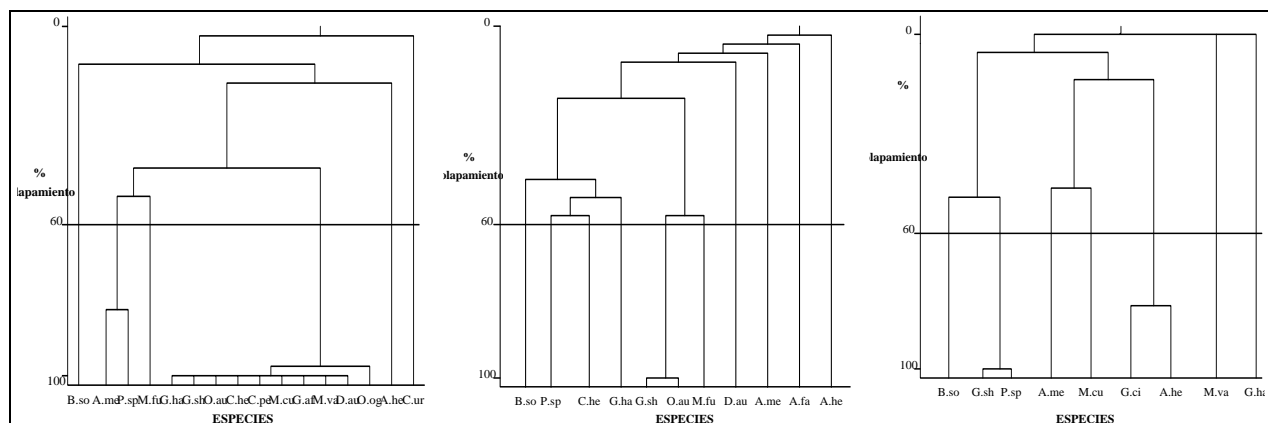


Figura 19, 20 y 21. Solapamiento trófico de las especies mediante el Índice de Horn para las 07:00, 11:00 y 15:00 hrs de la tercer colecta.

## PERIODICIDAD ALIMENTICIA Y RACION DIARIA

Con lo que respecta a periodicidad alimenticia y ración diaria, se analizaron únicamente las especies que se presentaron durante los seis intervalos de muestreo de cada colecta, es decir, que se presentaron en las 24 horas de la colecta, siendo las siguientes: *Gerres cinereus*, *Membras vagrans* y *Bathygobius soporator* para la primer colecta; en la segunda se presentaron las tres especies anteriores junto con *Anchoa hepsetus*, *Petenia splendida* y *Arius melanopus*; para la última colecta fueron únicamente *Arius melanopus* y *Bathygobius soporator* (figura 22-32).

Los métodos para determinar la ración diaria presentaron valores semejantes e inclusive en algunos casos iguales, por lo que, utilizar cualquiera de los dos proporciona información valiosa para determinar la cantidad de alimento consumido por día (tabla 13, 14 y 15).

Especie	Elliot & Persson	Eggers
<i>G. cinereus</i>	2.6971	3.4316
<i>M. vagrans</i>	1.3493	1.3493
<i>B. soporator</i>	4.0873	3.6566

Tabla 13. Ración alimenticia diaria por medio de los métodos de Elliot & Persson y Eggers para tres especies de la Laguna Camaronera, capturadas el 27 y 28 de febrero de 1997.

Especie	Elliot & Persson	Eggers
<i>B. soporator</i>	0.49461	0.49451
<i>A. hepsetus</i>	3.05113	3.05113
<i>P. splendida</i>	2.50092	2.50092
<i>G. cinereus</i>	53.93884	54.14781
<i>A. melanopus</i>	2.96288	2.96288
<i>M. vagrans</i>	0.96546	1.11369

Tabla 14. Ración alimenticia diaria por medio de los métodos de Elliot & Persson y Eggers para seis especies de la Laguna Camaronera, capturadas el 17 y 18 de abril de 1997.

Especies	Elliot & Persson	Eggers
<i>B. soporator</i>	1.77090	1.77015
<i>A. melanopus</i>	10.57093	10.57093

Tabla 15. Ración alimenticia diaria por medio de los métodos de Elliot & Persson y Eggers para dos especies de la Laguna Camaronera, capturadas el 27 y 28 de junio de 1997.

### ***Bathygobius soporator***

Para la colecta 1, presenta dos momentos del día con incrementos de alimento en el tracto, a las 11:00 y a las 19:00 hrs, con preferencia por el alimento vegetal como son el pasto y algas, complementando con alimentos incidentales como son los anfípodos y tanaidáceos. Los valores de ración diaria fueron de 4.0873 g secos/ 100g húmedos/ día para Elliot-Persson y de 3.6566 g secos/ 100g húmedos/ día para Eggers.

Para la colecta 2, presentó dos picos alimenticios durante el día, a las 07:00 y 19:00 hrs, siendo mayor el segundo. La dieta se constituyó de algas y anfípodos principalmente, estando presentes a lo largo del día, complementándola con restos de crustáceos (como jaibas) para el muestreo de las 07:00 y pasto (*R. marítima*) para las 19:00. Los valores de ración diaria fueron de 0.4946 g secos/ 100 g húmedos/ día para Elliot-Persson y de 0.4945 g secos/ 100 g húmedos/ día para Eggers.

Para la colecta 3, presenta una dieta variada en la que incluyó principalmente MOV, algas, restos de pez y crustáceos (Brachyura). Los picos alimenticios se presentaron a las 19:00 hrs donde el tipo alimenticio predominante fueron las algas y a las 11:00 hrs en el cual su dieta se basó de MOV seguido de detritus. Los valores de ración diaria fueron de 1.7709 g secos/ 100 g húmedos/ día para Elliot-Persson y de 1.7701 g secos/ 100 g húmedos/ día para Eggers.

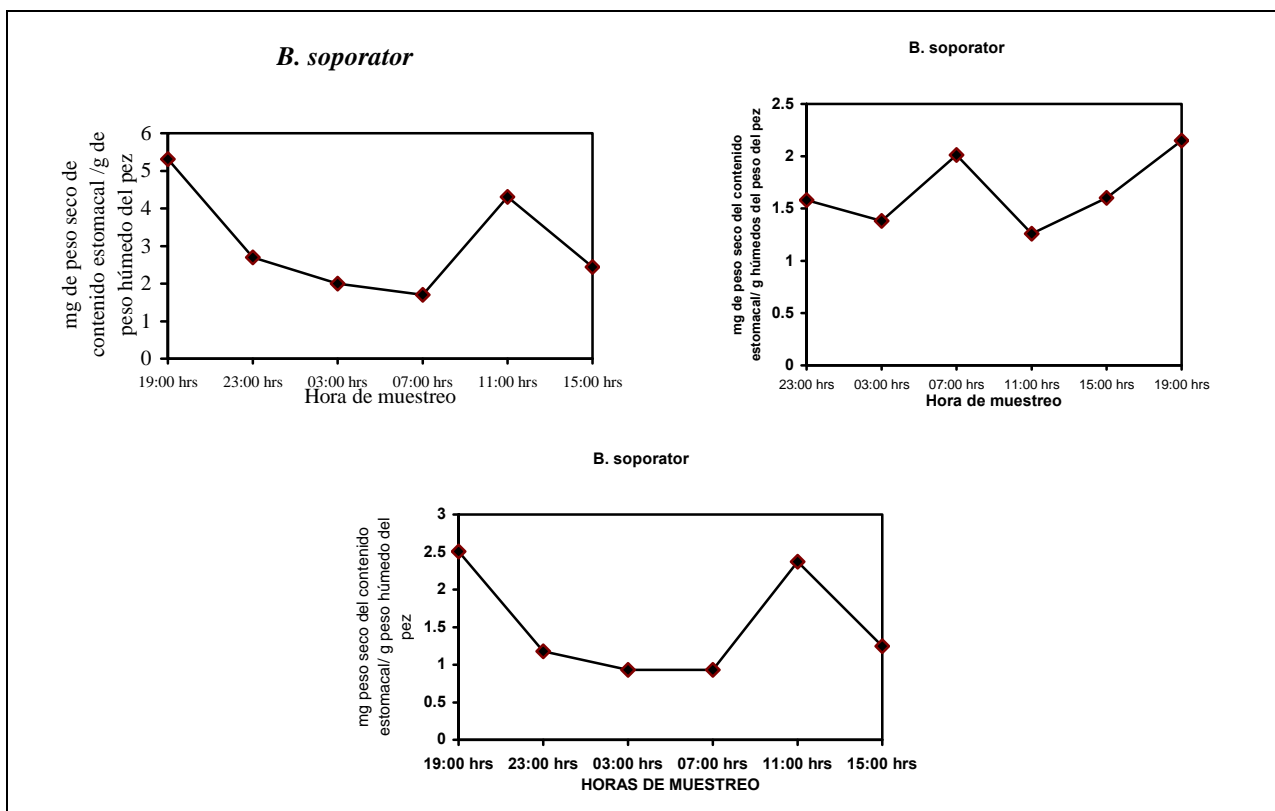


Figura 22, 23 y 24. Periodicidad alimenticia de *B. saporator* en la Laguna Camaronera para las tres colectas a cada intervalo de 4 horas

## *Gerres cinereus*

Para la colecta 1, el mayor consumo alimenticio se registró a las 11:00 hrs, con un incrementó en la cantidad de alimento en el estómago, siendo materia orgánica vegetal; en el resto del día se aprecia una reducción en el nivel de alimento, presentando los menores a las 23:00 y 03:00 hrs, en los cuales se alimentó de detritus. Los valores de ración diaria fueron de 2.6971 g secos/ 100 g húmedos/ día para Elliot-Persson y de 3.4316 g secos/ 100 g húmedos/ día para Eggers.

Para la colecta 2, el principal alimento fue detritus, presentándose en casi todos los periodos de muestreo, los demás tipos alimenticios se catalogaron como incidentales. El pico alimenticio presente en esta especie fue a las 03:00 hrs, por lo que la especie prefiere alimentarse en la noche (figura 26). Mediante la prueba de Tukey, se aprecia que existe una diferencia significativa en la hora de colecta antes mencionada, corroborando lo antes expuesto. Los valores de ración diaria fueron de 53.9388 g secos/ 100 g húmedos/ día para Elliot-Persson y de 54.1478 g secos/ 100 g húmedos/ día para Eggers.

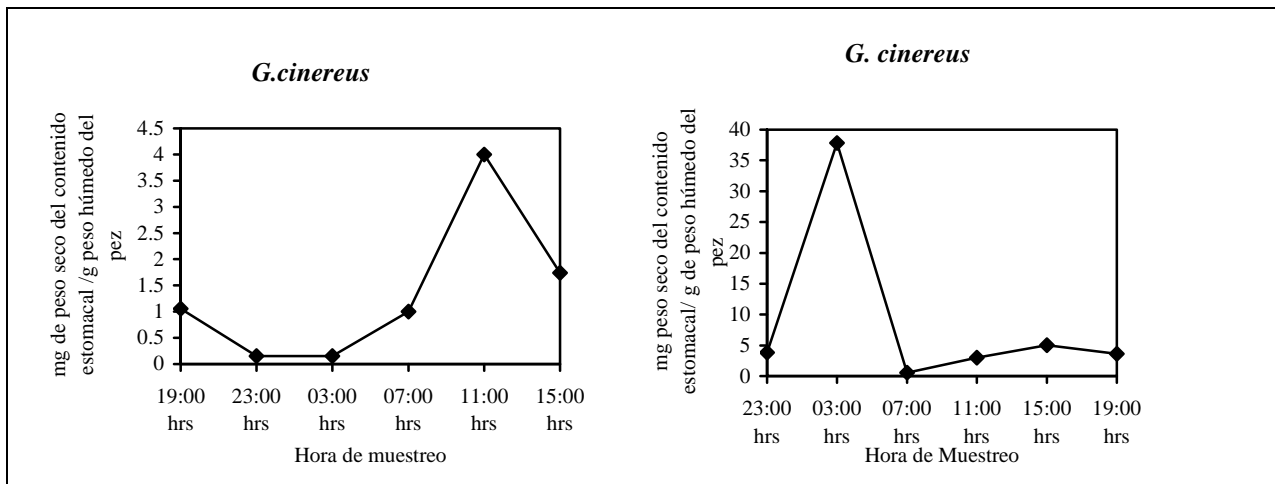


Figura 25, 26. Periodicidad alimenticia de *G. cinereus* en la Laguna Camaronera para la colecta 1 y 2 a intervalo de 4 horas.

### ***Membras vagrans***

Para la colecta 1, la especie prefiere alimentarse en horas diurnas, obteniéndose valores altos para las 11:00 y 15:00 hrs, mientras que las demás horas sus valores son bajos. Su alimentación se basa en detritus, complementando con insectos como hormigas (Fam. Formicidae) y dípteros. En la evaluación de la ración diaria, sus valores fueron iguales (1.3493 g secos/ 100 g húmedos/ día).

Para la colecta 2, la dieta estuvo basada principalmente por detritus, algunos insectos como hormigas, coleópteros y homópteros. Se alimenta durante las horas diurnas, incrementando hasta alcanzar su pico a las 15:00 hrs. Los valores de ración diaria fueron de 0.9654 g secos/ 100 g húmedos/ día para Elliot-Persson y de 1.1136 g secos/ 100 g húmedos/ día para Eggers.

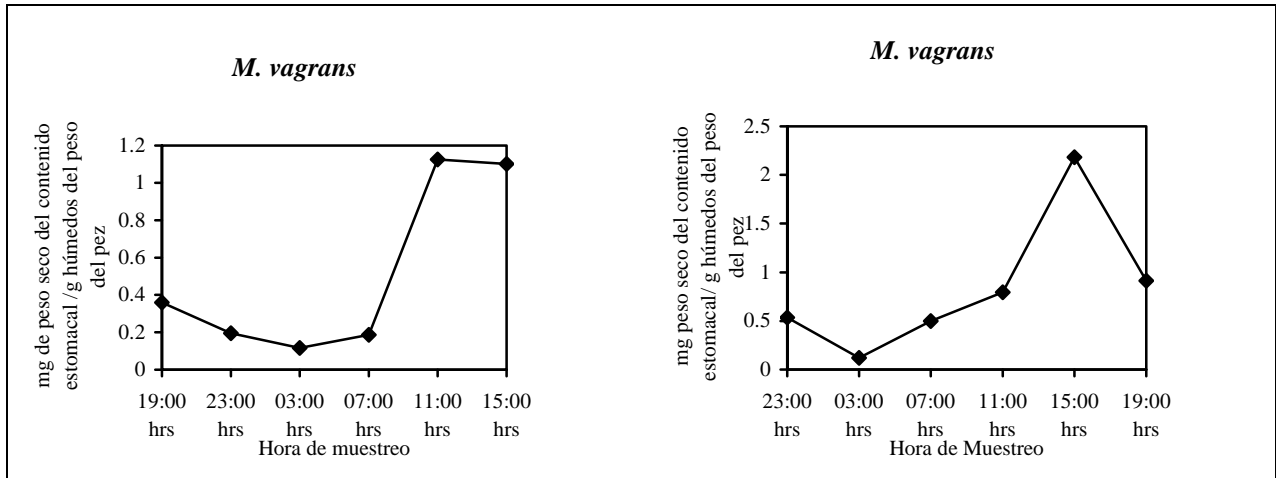


Figura 27, 28. Periodicidad alimenticia de *M. vagrans* en la Laguna Camaronera para la colecta 1 y 2 a intervalo de 4 horas

### ***Arius melanopus***

Para la colecta 2, la dieta consistió en detritus durante todo el día, complementándola con bentos, como poliquetos y algunos crustáceos. Esta especie presenta un periodo amplio de alimentación alcanzando el punto máximo a las 19:00 hrs, bajando el ritmo alimenticio en la noche (figura 29). Los valores de ración diaria fueron de 2.9628 g secos/ 100 g húmedos/ día para los dos métodos (tabla 10).

Para la colecta 3 su dieta se basa principalmente de detritus y la complementa con: restos de pez y ostrácodos. Las horas en las que se ingirió mayor cantidad de alimento fueron a las 19:00 y 07:00 hrs, en las cuales su dieta se basó de detritus más restos de pez y detritus más alga, respectivamente, observándose una baja durante la noche, por lo que se puede decir que tiene hábitos alimenticios diurnos. En cuanto a la ración alimenticia consumida por la especie, se obtuvo un valor de 10.5709 g secos/ 100 g húmedos/ día para los dos métodos (tabla 15).

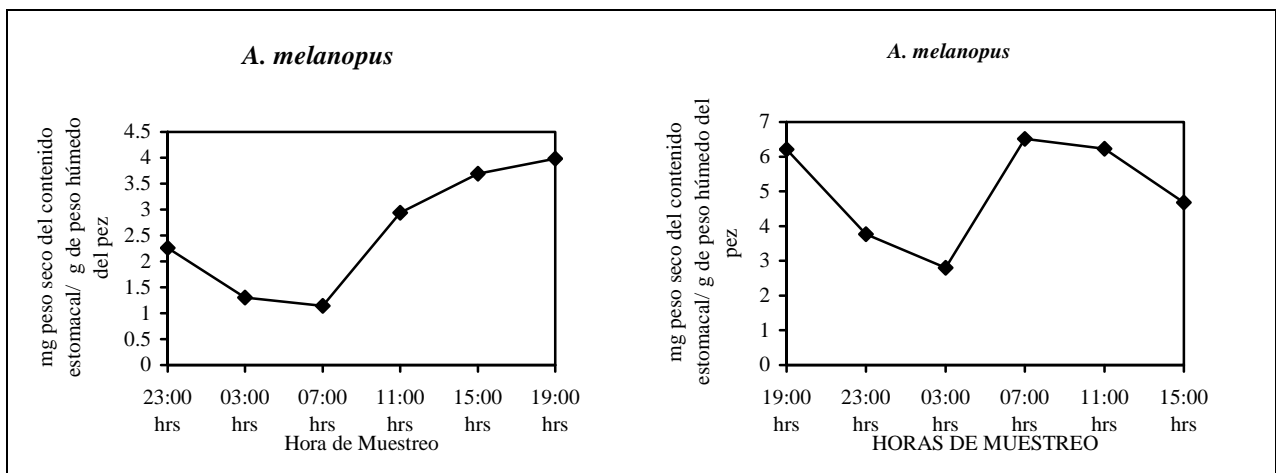


Figura 29,30. Periodicidad alimenticia de *A. melanopus* en la Laguna Camaronera para la colecta 2 y 3 a intervalos de 4 horas.

### **Anchoa hepsetus**

La dieta estuvo compuesta por dos etapas, la primera de las 23:00 a las 07:00 hrs, donde predominaron los poliquetos y en la segunda de las 11:00 a las 19:00 hrs fueron los copépodos; la dieta la complementó con detritus y otros tipos alimenticios. Presenta un pico alimenticio a las 07:00 hrs (crepuscular), donde predominaron los poliquetos, además incluyó una cantidad mayor de ítems que en las demás horas, sumando siete, los cuales son: poliquetos, detritus, larva de camarón, ctenóforo, tanaidaceo, anfípodos y camarón *Peneus* (figura 31). La ración alimenticia consumida fue de 3.0511 g secos/ 100 g húmedos/ día, siendo semejante en los dos métodos (tabla 10).

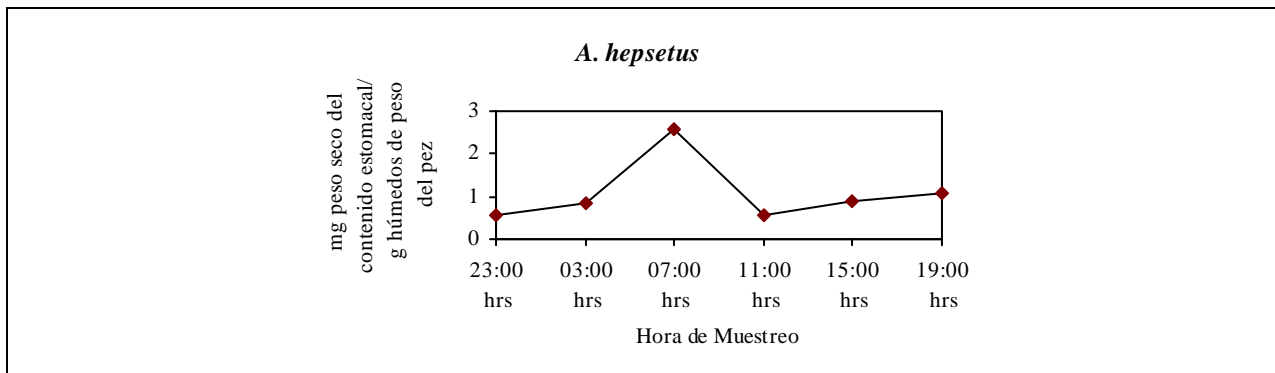


Figura 31. Periodicidad alimenticia de *A. hepsetus* en la Laguna Camaronera los días 17 y 18 de abril de 1997.

### **Petenia splendida**

Se observa que la especie presenta dos picos alimenticios correspondiendo a los muestreos de las 19:00 y 03:00 hrs, por lo que se puede considerar que tiene hábitos alimenticios nocturnos, comenzando con la puesta del sol (figura 32). La cantidad de alimento fue de 2.5009 g secos/ 100 g húmedos/ día para los dos métodos (tabla 10); la especie muestra dos periodos, uno en el cual incrementa el nivel de alimento durante la noche, y otro que baja la intensidad de su alimentación, principalmente durante las horas de luz solar.

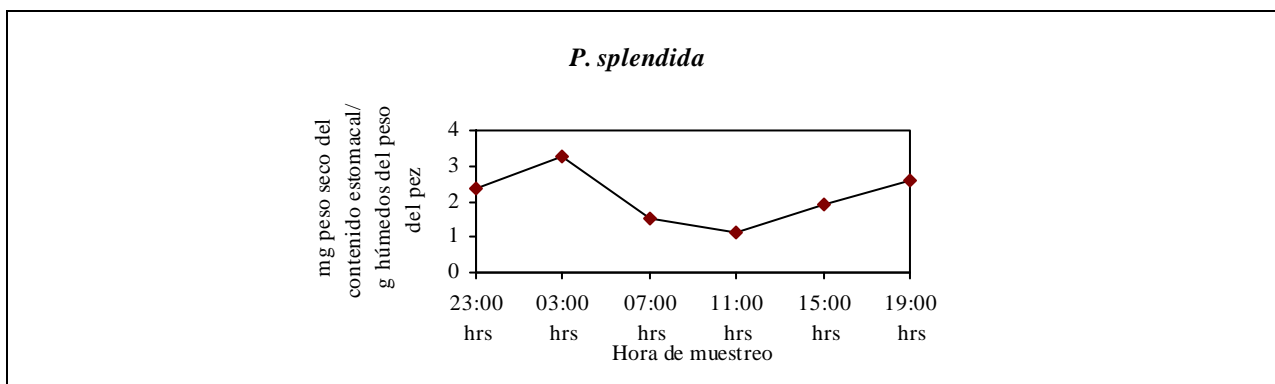


Figura 32. Periodicidad alimenticia de *P. splendida* en la Laguna Camaronera los días 17 y 18 de abril de 1997.



---

---

## DISCUSIÓN

Laguna Camaronera es un lugar ampliamente visitado por los peces para desarrollar su ciclo de vida o parte de él, y además puede ser utilizado como un sitio de refugio, zona de crianza y/o alimentación de muchas especies marinas, estuarinas y dulceacuícolas, (Camacho y cols., 1991; Vera, 1992). Las familias mejor representadas durante el presente estudio fueron Cichlidae, Gobiidae y Gerreidae (tablas 1 a 3), corroborando los estudios de Chávez y Franco (1992); Moranchel y cols. (1988). Además se observa que estas familias, junto con la especie *Gambusia affinis* (familia Poeciliidae), que tiene afinidad por las condiciones dulceacuícolas puede soportar bajas concentraciones de salinidad.

Chávez y Franco (1992), han reportado que donde se presentan valores anómalos de salinidad, se incrementa el número de especies de peces dulceacuícolas en 1989, Lo anterior se constató en base a la dominancia donde las especies sobresalientes corresponden a las familias antes citadas en las tres fechas de colecta; 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). Cabe mencionar que las especies *G. affinis* y *P. splendida* se presentaron en las dos primeras colectas, y en la tercera colecta estas fueron reemplazadas por *G. hastatus* y *A. melanopus*; las causas que pudieron intervenir para que se presentara este hecho fueron el ciclo de vida de las especies en cuestión y/o las condiciones ambientales.

Al comparar las horas de muestreo para la primer colecta, 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 en las horas de luz se da una concurrencia alimenticia amplia, reflejo de esto se observa con parámetros como la diversidad y equitatividad los cuales aumentan en los periodos crepusculares, 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 ó época climática.

La segunda fecha de colecta, correspondió al periodo de secas de la región, donde se reduce la disponibilidad de alimento. Reflejo de esto se observa con el comportamiento de las especies, las cuales no tenían una hora alimenticia en específico (figura 2), de igual manera la diversidad y riqueza específica se mantuvieron en todas las horas de muestreo (tabla 11), por lo que se piensa que el mecanismo que emplean para satisfacer sus necesidades energéticas es ampliar el tiempo en el cual se alimentan, coincidiendo con lo señalado por 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 un evento paralelo a lo estudiado en este trabajo.

---

---

Caso contrario se observa en la tercera fecha de colecta, 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 escurrimientos continentales que drenan al sistema provoca que la disponibilidad de recursos alimenticios sea abundante, por lo que las especies no amplían sus horas de alimentación.

El comportamiento de las especies en las tres fechas de colecta, se relaciona con lo reportado por Emmel (1975), quien menciona que los organismos que forman parte de una comunidad no permanecen activos al azar durante las 24 horas del día, ya que cada especie tiene su momento particular de actividad máxima. Esto a su vez permite que vivan muchas más especies en un área determinada, que si todas ellas ejercieran sus respectivas actividades en un momento determinado o si sus periodos de actividad se superpusieran. En el periodo diario las actividades principales de un organismo, como las de alimentarse y desplazarse, están limitadas a determinadas horas; algunas actividades tienen lugar durante la noche y otras durante el día. Además, puede existir actividad nocturna o diurna para determinadas especies (ver figura 1).

### **Análisis de dietas y Solapamiento trófico**

El análisis del comportamiento alimenticio de los peces durante ciclos de 24 horas, da un mejor panorama de las relaciones biológicas existentes con otros peces en la laguna. La ubicación de los peces dentro de la trama trófica es fundamental en las lagunas costeras, ya que conociendo su alimentación y hábitos alimenticios, se puede determinar la intensidad de flujo energético y los niveles que participan, además de constituirse en una forma de almacenamiento y regulación energética dentro del sistema (Yáñez y Nugent, 1977)

Entre las principales fuentes primarias el detritus, constituyó el principal recurso alimenticio en las tres colectas, componente que es aportado por los escurrimientos y las mareas que afectan la laguna. Además, la presencia de especies de origen dulceacuícola consumidoras de este alimento, provocó que el detritus se constituyera como el principal ítem alimenticio.

Las cadenas alimenticias son muy complejas, sobre todo en las aguas tropicales, estas pueden estar basadas o sustentadas en pocos recursos. En una cadena alimenticia es muy raro que presente más de 4 o 5 niveles tróficos, sin embargo en nuestro caso, la abundancia de especies detritívoras ha sido poco estudiada y no se tiene suficiente evidencia de la importancia de estas especies que dominan estos ecosistemas en talla, número y biomasa (Lowe-McConnell, 1987). Para poder analizar de una forma más satisfactoria el solapamiento entre las especies convendría en organizarlas en gremios tróficos, que son especies que explotan un recurso o recursos comunes básicos en forma semejante (Krebs, 1978). Estos se obtendrán a partir del solapamiento trófico alto, considerado por Zaret y Rand (1971) y Langton (1982).

---

---

## PRIMERA COLECTA (EPOCA DE NORTES)

Para el muestreo de las 19:00 hrs del 27 de febrero de 1997 existió un solapamiento alto entre las todas las especies al presentar un valor mayor de 60% de solapamiento. Se aprecian cuatro gremios, y 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 (figura 4). A las 23:00 y 03:00 hrs debido a la baja riqueza específica se reduce el número de gremios, además que presentan poca variedad de presas en sus dietas, lo que ocasiono una disminución en el solapamiento trófico. El detritus y en menor proporción la M.O.V. se constituyeron como los tipos alimenticios más importantes para cubrir las necesidades energéticas de los organismos (figura 5 y 6). En el cuarto muestreo (07:00 hrs), el gremio que consumió *R. maritima* presentó una mayor cantidad de especies (6 especies) que los otros gremios, los que se alimentaron de detritus y anfípodos (2 especies cada uno). A esta hora se aprecia que aumenta la variedad de tipos alimenticios 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*, donde se observan especies que se solaparon en un porcentaje alto para cada uno de los ítems, siendo estos los más importantes de esta hora (figura 8). Esto pudo deberse al incremento de especies del componente dulceacuícola en la laguna, cuya alimentación se basa en estos ítem. No se presento un alto numero de especies depredadoras, las cuales prefieren alimentarse durante la noche o en periodos crepusculares (Peláez, 1996). A las 15:00 hrs, se presentaron gremios en los cuales el solapamiento trófico fue alto, siendo por arriba del 90% de similitud alimenticia, aprovechando recursos bentónicos (detritus, pasto y poliquetos), lo que sugiere que aunque existieron otros tipos de presa, estos fueron solamente incidentales y no constituyeron un aporte importante de energía en la dieta de los peces (figura 9).

## SEGUNDA COLECTA (EPOCA DE SECAS)

Para esta fecha, las especies al diversificar su alimentación, provocó 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 muestreo de la fecha anterior. Este comportamiento 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. A las 23:00 hrs, se presentaron los gremios correspondientes al consumo de detritus, hormigas y pasto, siendo el detritus en el cual se presentaron más especies (5 especies) donde se observa la presencia de *G. cinereus* y de *A. melanopus* (especies dominantes); (figura 10). A las 03:00 hrs, únicamente se solaparon cinco especies del total del muestreo (15 especies), constituyéndose el

---

---

detritus y los anfípodos los dos tipos alimenticios importantes del muestreo (figura 11). Para los dos siguientes (a las 07:00 y 11:00 hrs), se observa que los tipos alimenticios que provocan un solapamiento alto entre las especies son el detritus y *R. marítima*, pero como se ha mencionado la cantidad de especies solapadas en cada tipo alimenticio es muy baja, (figuras 12 y 13). A las 07:00 hrs presenta otro gremio alimenticio que es el conformado por consumidores de poliquetos con pequeños crustáceos, que solamente agrupa a dos especies (figura 12). Para las 15:00 hrs, se observó que se presentaron más especies que se solaparon en su alimentación, formando 4 gremios. Se puede pensar que a esta hora, la mayoría de las especies se alimentaron, pero se observó que las agrupaciones apenas superan el 60% de similitud alimenticia (valor marcado como límite de solapamiento alto), a excepción del detritus, donde 3 especies se llegan a solapar en un 100% (figura 14). Con lo cual, se deduce que las especies presentaron en su dieta un incremento en el número de presas. A las 19:00 hrs, únicamente se presentó un gremio alimenticio, que fue el detritus, siendo seis especies involucradas. Las demás especies del muestreo, presentaron un solapamiento bajo y muy pocas moderado, reflejo de la época climática de la colecta, siendo la de secas (figura 15).

### **TERCERA COLECTA (EPOCA DE LLUVIAS)**

En esta temporada se observa que en todas las horas de muestreo el alimento principal fue el detritus, apareciendo inclusive como el único recurso que provocó que las especies tuvieran un solapamiento alto. Las horas con mayor número de especies solapadas fueron a las 19:00 y 07:00 hrs (periodos crepusculares), donde se presentaron especies con similitud trófica en un 100% con respecto al detritus (figura 16 y 19). A las 19:00 hrs solamente presenta este gremio y a las 07:00 hrs se formó un segundo gremio que utilizó como alimento la combinación de detritus con alga, fue el caso de *A. melanopus* y *P. splendida*. Para el caso de las 23:00, 03:00 y 11:00 hrs, solamente presentan el gremio del detritus, con una baja cantidad de especies que se presentaban en estas horas de colecta (figura 17, 18 y 20). La poca afluencia de especies a la zona así como también que estas se alimentaron de otros tipos alimenticios, generó un solapamiento alimenticio bajo en la laguna. A las 15:00 hrs, se formaron dos gremios alimenticios, uno constituido por materia orgánica vegetal y el otro por copépodos complementándolo de detritus y poliquetos. En cada grupo solo se da la presencia de dos especies, (figura 21).

### **PERIODICIDAD ALIMENTICIA Y RACION DIARIA**

#### *Bathygobius soporator*

Esta especie fue la única que se presentó en las tres colectas, porque utiliza la laguna para el desarrollo de su ciclo de vida, siendo un lugar donde realiza su alimentación, la cual se ve acentuada en las horas crepusculares (figura 24, 25 y 26). Este organismo se encuentra en manglares, ríos de fondo lodoso y charcas maréales de fondo rocoso. Es más común cuando el agua se vuelve menos salina (Delgado, 2004).

Los valores determinados para la ración diaria nos indican que la especie consume más cantidad de alimento en la época de nortes, reduciendo para las épocas

---

---

de lluvias y de secas. El principal alimento fue el pasto y alga, complementando su dieta con organismos incidentales como anfípodos y tanaidáceos.

#### *Gerres cinereus*

Su periodicidad alimenticia varió de una época a la otra, en la de nortes su alimentación se realizó básicamente en horas diurnas disminuyendo notablemente en las horas nocturnas, a diferencia de la colecta en la época de secas, donde se alimento durante todo el día a excepción de las 07:00 hrs. Los alimentos principales fueron el detritus y la MOV, similar a lo encontrado otros estudios, como en la laguna de Términos donde encontraron organismos que se alimentaban de: pelecípodos, MOND, gasterópodos, poliquetos, restos vegetales y ostrácodos, siendo los más abundantes la materia orgánica y los pelecípodos (Aguirre, 1986).

La determinación de ración diaria fue notablemente diferentes para las dos colectas, siendo mayor la cantidad que alimento consumido en la época de secas, lo que nos habla de su ciclo de vida de la especie, donde presenta etapas donde la alimentación es una actividad primordial en el sistema.

#### *Membras vagrans*

Esta especie se presento en nortes y secas, con un comportamiento similar en ambas, donde el horario preferido para alimentarse fueron las diurnas, principalmente a las 11:00 y 15:00 hrs, Su alimentación se basa en detritus, el cual lo consume a lo largo de todo el día, complementando con insectos como pueden ser hormigas (Fam. Formicidae) y dípteros. En cuanto a la cantidad de alimento consumido fue ligeramente mayor en la época de nortes

#### *Anchoa hepsetus*

La especie presenta un periodo en la que intensifica su alimentación, el cual es crepuscular y en las demás horas baja su nivel alimenticio. Su principal fuente de alimentación corresponde al detritus.

#### *Petenia splendida*

La dieta de esta especie fue variada, ya que consumió diversos tipos alimenticios; es considerada como omnívora por aprovechar el recurso alimenticio disponible en el medio

#### *Arius melanopus*

Esta especie presenta hábitos alimenticios diurnos, con un ligero incremento por las horas crepusculares y disminución en las horas nocturnas. Su alimentación se basa principalmente de detritus que la complementa con algunos organismos que pueden estar en el bentos como poliquetos y algunos pequeños crustáceos. Se ha encontrado que la especie se alimenta conforme su desarrollo ontogénico, los juveniles (80-140 mm L.P.) basan su alimentación en el bentos, con anfípodos, tanaidáceos y poliquetos. Los pre adultos (161-260 mm L.P.) además consumen peces; y los adultos (> de 261 mm L.P.) se alimenta con la materia vegetal, poliquetos y peces. (Vega, 1990).

---

---

## CONCLUSIONES

- La comunidad íctica de la Laguna Camaronera para el periodo analizado comprendió de 23 familias, 37 géneros y 40 especies; donde las familias mejor representadas fueron Gobiidae, Cichlidae y Gerreidae, que tiene afinidad por las condiciones dulceacuícolas.
- Las especies dominantes en las colectas fueron por abundancia *G. affinis*, *P. splendida*, *A. hepsetus* y *A. melanopus*; por biomasa fueron *P. splendida*, *G. affinis*, *G. hastatus* y *A. melanopus*.
- La diversidad y equitatividad por hora de muestreo es diferente para cada colecta, donde las especies cambian (amplían o especifican) la presencia dentro de la laguna, lo que se infiere que las especies pueden cambiar su hora alimenticia dependiendo de la época climática.
- Como la comunidad de peces presentó una dominancia en número y biomasa de especies de origen dulceacuícola, la principal fuente de alimentación fue el detritus, recurso alimenticio que más disponibilidad tuvo en la zona.
- Se observa que existen agrupamientos de especies, que varían en número según el ítem alimenticio. El alimento que prevaleció en todas las fechas y en todas las horas de muestreo fue el detritus, constituyendo la principal fuente energética del lugar de estudio. 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 las horas de muestreo
- La Laguna Camaronera es utilizada como sitio de alimentación, donde los peces utilizan los recursos disponibles, y se encuentra afectada de forma importante por el clima, la hidrología, la vegetación y fenómenos hidrológicos.
- Para analizar la periodicidad alimenticia y ración diaria en los peces, deben presentarse las especies durante los intervalos de muestreo de cada colecta, es decir, que se presenten en un ciclo de 24 horas, donde solo seis especies estaban presentes en un ciclo de muestreo, donde *Bathygobius soporator* fue la única especie que se presentó en las tres colectas.
- Para lograr analizar las interacciones dinámicas de una comunidad como la íctica se pueden realizar estudios en ciclos de 24 horas, que si bien conllevan una logística laboriosa, se obtienen una cantidad enorme de datos que suelen ser utilizados como base o de prospección para estudios más puntuales y específicos.

---

---

## BIBLIOGRAFIA

- Aguirre León, Arturo. 1986. **Las mojaras de la Laguna de Términos: Taxonomía, Biología, Ecología y Dinámica trófica (Pisces Gerridae)**. An. Ins. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 13 (1):369-444.
- 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.
- Benavides, M.J. 1996. **Determinación de algunos parámetros ecológicos de la macrofauna asociada a *Ruppia marítima* en Laguna de Alvarado**. Tesis Profesional. Fes-Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México, Tlalnepantla, México.79 p.
- Boisclair, D. y F. Marchand. 1993. **The guts to estimate fish daily ration**. Can. J. Fish Aquat. Sci. 50: 1969-1975.
- Caso- Chavez, M. Yañez- Arancibia, A. Lara- Domínguez, A. 1986. **Biología, ecología y dinámica de las poblaciones de *Cichlasoma urophthalmos* (Gunter Pisces: Cichlidae) en hábitat de *Thalassia testudinum* y *Rhisophora mangle*.Laguna de Términos Sur del Golfo de México**. Biótica. 11(2): 79-111
- 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.
- Chávez, L.R. y Franco, L.J. 1992. **Respuesta de la comunidad de peces ante un impacto ambiental en Boca Camaronera, Alvarado, Veracruz**. Lab. Ecología. ENEP- Iztacala. UNAM. Edo Méx. México.
- Colinvaux, P.A. 1980. **Introducción a la Ecología**. Limusa. México. 679 pp.
- 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.
- De la Cruz, A. G. 1993. "ANACOM." (Análisis de Comunidades) Ver 3.0. Cinvestav, IPN. 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.
- Eckert, R. Randall, D. Augustine, G. 1994. **Fisiología animal: mecanismos y adaptaciones**. 3ª ed. Ed. Interamericana McGraw-Hill. Madrid. 683 pp.
- Eggers, D.M. 1977. **Factors in interpreting data obtained by diel sampling of fish stomachs**. Fisheries Research Institute, Board Can. 34:290-294.
- Elliott, J. M. y L. Persson. 1978. **The estimation of daily rates of food consumption for fish**. J. Ani. Eco. 47: 977- 991.
- Emmel, Thomas C. 1975.**Ecología y biología de poblaciones**. Interamericana. 1ª ed. México. 182 pp.
- Espinosa, M.A. 1989. **Contribución al conocimiento de la biología y ecología de la familia Sciaenidae en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz**. Tesis profesional. ENEP- Iztacala. UNAM. 112 pp.
- 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. Álvarez, 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 Koper**. México. 252 pp
  - García Collazo, Rodolfo, 1989. **Ciclo reproductivo y hábitos alimenticios de *Sceloporus variabilis* (Reptilia: saurida: iguanidae) en Alvarado, Veracruz**.
  - García, P.H. 1992. **Contribución al conocimiento de *Mugil curema* (Valenciennes) en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz**. México. ENEP- Iztacala. UNAM. 51 pp
  - Guadarrama, R. 1974. **Variación estacional de la biomasa planctónica en la Laguna de Alvarado, Veracruz**, México. V Congreso Nacional de Oceanografía. Octubre 22- 25. Guaymas, México.
  - Guzmán, P.J. 1991. **Ictiofauna acompañante en zonas de pesca comercial del camarón en Alvarado, Veracruz, periodo 1989-1990**. Tesis Lic. UNAM IZTACALA. México.
  - Hoese H.D. and R.H. Moore. 1977. **Fishes of the Gulf of México**. Texas, Louisiana and Adjacent Waters. Texas A&M University Press. 327 pp.
  - Horn, H. S. 1966. **Measurement of 'overlap' in comparative ecological studies**. American Naturalist. 100: 419- 424.
  - Humphries, P., I.C. Potter Luneragan. 1993. **Relationship between the habitat and diet of three of atherinids and three species of gobies in a temperate Australian estuary**. Mar Biol. 116: 1993-2004
  - 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.
  - Krebs, C. J. 1978. **Ecología, estudio de la distribución y la abundancia**. 2a ed. Ed. Harla. México. 753 pp.
  - 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.
  - Lankford, R.R. 1997. **Coastal lagoons of México: their origin and classification**. 1982-215. En: Wiley (ed). Estuarine Processes, Academic Press, Inc., Nueva York.
  - 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.
  - Lowe-McConnel, R.H. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University Press.
  - Morisita, M. 1959. **Measuring of interspecific association and similarity between communities**. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. E. (Biology) 3: 65-80.
  - 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
  - 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. **Relaciones ecológicas de los peces ictiófagos demersales de la zona de pesca comercial de camarón de Alvarado, Ver.** Tesis Lic. UNAM IZTACALA. México.
  - 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.
  - 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.
  - Ross, S.R. 1986. **Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies.** Copeia. Pp 352-388.
  - Sánchez- Gil, P. y A. Yáñez- Arancibia. 1985. **Evaluación ecológica de recursos demersales costeros tropicales: un enfoque metodológico en el sur del Golfo de México.** Cap 7: 275-314. In: Yáñez Arancibia, A. (ed) Recursos pesqueros potenciales de alimentos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Inst. Nal. De Pesca. UNAM, México. D.F. 748 pp
  - Schoener, T.W. 1971. **Theory of feeding strategies.** Annu. Rev. Ecol. Syst. 2: 369- 404.
  - Shannon, C.E. y Weaver, W. 1949. **The mathematical theory of communication.** Urbana, University of Illinois Press.
  - 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.
  - 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.
  - Yáñez- Arancibia, A. y R.S. Nugent. 1977. **El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras.** An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 4 (1): 107-114.
  - Zaret, T. M. y A. S. Rand. 1971. **Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle.** Ecology. 52: 328- 347.

---

---

Nombre del alumno: Miguel Angel Montenegro Rodríguez

Teléfono: 58-15-99-22

No. de Cuenta: 9014645-1

Titulo de Tesina **ANALISIS NICTIMERAL DE LOS HABITOS ALIMENTICIOS DE LA FAUNA ICTICA EN LA LAGUNA CAMARONERA, ALVARADO, VERACRUZ.**

Nombre de Sinodales Dr. Sergio Cházaro Olvera

M. en C. Jonathan Franco Lopez

Biol. Angel Morán Silva