



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**ANÁLISIS DE LAS RELACIONES TRÓFICAS DEL
GREMIO PLANCTÓFAGO EN LA COMUNIDAD
ÍCTICA DE LA ZONA LITORAL DE PLAYA
BARRANCAS, MPIO. DE ALVARADO, VERACRUZ.**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
BIOLOGA PRESENTA**

EVERLIN YÉPEZ DOMÍNGUEZ

ASESOR: M. EN C. JONATHAN FRANCO LÓPEZ

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.

Dedico este trabajo :

A mi hermosa hija Amacalli Itzel la luz de mi vida y a mi pareja Edgar Hernández la
mano que guía mi camino.

A Celia, mi madre por su apoyo incondicional, a mis hermanos Víctor, y Edgar
por su
cariño y confianza y a Héctor una gran persona y amigo que siempre me ayudo
sin esperar
nada a cambio.

MIL GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente a dos grandes personas y profesores a mi director de tesis, al M. C. Jonathan Franco López, y al Biol. Rafael Chávez López, por su apoyo a lo largo de todo mi trabajo.

Así como al Doctor Eduardo Suárez Morales por su ayuda en la identificación de las especies.

GRACIAS

CONTENIDO

IZT.

Agradecimientos

Resumen	1
Introducción	3
Antecedentes	6
Objetivos	8
Área de Estudio	9
Material y Métodos	11
Resultados	14
Análisis de Resultados	30
Conclusiones	39
Bibliografía	41
Anexo	45

RESUMEN

La importancia de los estudios realizados sobre la alimentación de los peces que forman parte de las comunidades ictiofaunísticas nos indican las relaciones entre las diferentes especies e indirectamente nos da un aspecto del flujo de energía en las comunidades, de la evidencia de las relaciones entre los organismos. Estos permite interpretar la dinámica general del sistema y establecer recomendaciones para la administración adecuada de los recursos pesqueros de la zona. El presente estudio se realizó con la finalidad de analizar los principales recursos alimenticios utilizados por los peces zooplanctofagos, en particular de las especies *Chloroscombrus chrysurus*, *Anchoa hepsetus*, *Sardinella aurita*, *Opisthonema oglinum* y *Harengula jaguana* de playa Barrancas, Veracruz. Se colectaron los organismos con un chinchorro de 400 metros de longitud y 4 metros de altura y de 1 ³/₄ pulgada de luz de malla. Se midieron los organismos en longitud (mm.) y se registró su peso en gramos. Se identificó el contenido del tracto digestivo con ayuda del microscopio estereoscópico y óptico a 10X, 40X y 100X. La morfometría de las branquias se determinó usando el primer arco branquial del lado izquierdo del pez. Para conocer los tamaños de los alimentos o selección de las presas de acuerdo al cedal branquial de cada una de las especies mencionadas. Analizando con esto las relaciones alimenticias en términos de composición porcentual numérica. El solapamiento trófico se analizó utilizando el índice de Morisita-Horn (1966). Se obtuvieron un total de 1024 organismos muestreado en tres temporadas climáticas (secas, lluvias, nortes), variando las especies de acuerdo a la estación, siendo las más dominantes en cuanto a número y temporada *Harengula jaguana*, *Chloroscombrus chrysurus* y *Anchoa hepsetus*. Registrando longitudes entre 110-120 mm, con un peso variable dependiendo de la especie, teniendo los valores máximo en el mes de marzo. Los tipos alimenticios presentaron una gran variedad tanto en especies como en tamaño, teniendo así que en la temporada de secas *Chloroscombrus chrysurus* presentó 13 tipos alimenticios, *Anchoa hepsetus* y *Harengula jaguana* las dos con 11 tipos. En la época de lluvias las especies predominantes fueron *Harengula jaguana* con 11 y *Chloroscombrus chrysurus* con 9. En la época de nortes no se presentó esa variedad.

Los tipos alimenticios más representativos en las tres temporadas climáticas fueron myscoideos, copépodos, larvas engraulidae,

postlarvas peneidae. Los copépodos constituyeron el 75% del total en número de todos los tipos alimenticios, siendo *Temora turbinata*, la especie más abundante debido a que se presenta todo el año. Los valores de medición encontrados para cada especie presa vario de acuerdo a la especie de pez tomando en cuenta solo las especies que fueron filtrados por la criba branquial, es decir, los que presentaron valores semejantes a los de los espacios entre branquiespinas. El solapamiento trófico en la temporada de secas presentó valores no mayores a 0.001, similar a lo registrado para la temporada de lluvias en tanto que para nortes los valores fueron menores a 0.00001, lo que sugiere un solapamiento casi nulo en las tres temporadas, como resultado del aprovechamiento temporal de los tipos alimenticios por las especies analizadas y de los ciclos de vida de las presas.

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones orientadas hacia el conocimiento de la ecología de la zona costera en los litorales de México han alcanzado actualmente un nivel de prioridad, debido a que constituye una importante área de producción de energía, alimentos y recursos no renovables.

En el sur del Golfo de México, estudios recientes sobre la ecología de sistemas y evaluación de sus recursos han definido a la región como fundamental en investigaciones ecológicas como resultado de :

- ✓ la gran diversidad de especies biológicas y de hábitats,
- ✓ los recursos pesqueros,
- ✓ la expansión del desarrollo industrial costero de la región,
- ✓ por no presentarse todavía niveles críticos de contaminación,
- ✓ la importante información científica que se produce para la región,
- ✓ por tratarse de un ecosistema costero tropical natural de alta complejidad.

La comprensión ecológica de estos ecosistemas requiere necesariamente del conocimiento taxonómico preciso de las especies de peces, así como su ecología y biología (Aguirre y Yáñez-Arancibia, 1986).

Para los peces, como sucede con todos los animales, es indispensable una nutrición adecuada para poder crecer y sobrevivir. A través de la observación en el campo, la identificación minuciosa de los contenidos del tracto digestivo y los estudios fisiológicos en el laboratorio, los investigadores han comprendido mucho de la relación que guardan las especies en función de sus hábitos alimenticios, las clases de organismos que comen y los mecanismos que han desarrollado para realizar la digestión. Los experimentos también han permitido conocer valores dietéticos de varias clases de alimentos y han analizado los factores que afectan el crecimiento, siendo particularmente significativa la información que sobre la nutrición se ha

intensificado para ayudar a propagar los peces de la manera más eficiente que sea posible.

La manera de comer y el estímulo para hacerlo deben ser incluidos en cualquier discusión sobre la alimentación de los peces. Los hábitos alimenticios o la conducta relacionada con su alimentación no se relaciona mas que con la búsqueda y la selección de alimentos, es decir, la manera de alimentarse, a partir de la separación de los organismos del agua que los contiene mediante el filtrado, el cual es un tipo generalizado de alimentación para una categoría trófica, ya que los materiales alimenticios son seleccionados por su tamaño y no por su clase (Lagler, 1977).

Gracias a los estudios relacionados con los peces zooplanctívoros se han establecido las diversas relaciones ecológicas, las cuales son reguladas por la repartición de recursos, especialmente de espacio y alimento. El desarrollo de numerosos peines formados por branquispinas largas y muy cercanas entre si es la principal característica de estos peces (Hayward, y col. 1979). Se tiene así que el tamaño efectivo de red o la habilidad de retención (habilidad para retener pequeñas partículas) de la criba branquial es un parámetro importante para los peces zooplanctófagos que forrajean pequeñas partículas.

Este parámetro ha permitido determinar la selectividad del tamaño del filtro alimenticio del pez en estudios de laboratorio, pero se han enfrentado problemas al intentar generalizar los resultados de estos experimentos en la influencia de la forma del zooplancton en la retención por la criba branquial (Vanden Berg, y cols. 1993).

Para tener mas información acerca de esto, se han examinado comunidades de peces zooplanctófagos en las cuales muchas especies exhiben substancialmente la repartición de recursos en función del espacio, alimento y tiempo, a diferencia de las asociaciones terrestres, la separación de hábitat en las comunidades de peces, y por lo tanto la especialización morfológica del aparato alimenticio y la diferenciación en técnicas de forraje en los peces es mas variado (Roos, 1986).

Respecto a la importancia del plancton, se ha señalado que este elemento es primordial sobre todo en el medio marino en la cadena alimenticia, ya que el fitoplancton fotosintético, principalmente diatomeas, dinoflagelados, y flagelados diminutos, forman el nivel

trófico primario el cual constituye el sustento de animales más voluminosos. Dentro del microzooplancton, el más importante grupo en la alimentación marina son los dinoflagelados, ciliados y nauplios copépodos, estos últimos usualmente comprenden el 80% o más del total del número de individuos en el agua (Omori, 1984).

El plancton es una comunidad de organismos microscópicos y macroscópicos que son transportados principalmente por las corrientes más que por su propia actividad natatoria.

En él se incluyen los vegetales (fitoplancton), que constituyen los organismos fotosintéticos y a los animales (zooplancton), que de acuerdo a su permanencia en el plancton tanto en estado adulto como en etapas diversas de desarrollo se ubican en dos grupos: el primero de ellos se denomina holoplancton que representa a los organismos que pasan su ciclo biológico completo o de manera permanente en el plancton, tal es el caso de los Quetognatos, Pterópodos, Larváceos, Sifonóforos y muchos copépodos; en tanto que el Meroplancton comprende organismos que pasan sólo parte de su vida en forma de huevo, larva o adulto, o como combinaciones de estos estadios, son ejemplos de ellos los percebes de roca, huevos y larvas de peces, larvas de decápodos y varios celenterados que pasan parte de su ciclo de vida como animales bentónicos (Mc. Connaughey, 1974; Wickstead, 1979; Barnes, 1980).

Por otra parte, los crustáceos decápodos son importantes ecológicamente ya que representan una considerable fracción del zoplancton, enriqueciendo así la producción secundaria de los mares costeros por estar ubicados en las tramas tróficas en el segundo y tercer nivel.

ANTECEDENTES

Existen gran cantidad de trabajos que contemplan aspectos alimenticios, dentro de estos, algunos de importancia que se pueden mencionar son los de Hynes (1950), en una especie de lobina; los de Sivak (1973), que contemplan semblantes de comportamiento en alimentación de peces americanos; Peck (1974), en observaciones sobre migración, hábitos alimenticios en la perca amarilla y en las lobinas de boca chica y de boca grande, Tellez (1975) en estudios sobre la relación de hábitos alimenticios entre las especies *Cyprinus carpio* y *Carassius auratus*. Todos los trabajos anteriores fueron realizados en peces dulceacuícolas. Otros estudios realizados y de importancia en aspectos alimenticios son: Al-hussaini (1947) en donde estudia los hábitos alimenticios y el tracto digestivo de algunos peces teleosteos; Pilay (1953), realiza dos trabajos, uno de los cuales comprende la alimentación, hábitos alimenticios y tracto digestivo de la especie *Mugil tade*; el otro trabajo es una crítica de los métodos de estudio de la alimentación de peces. Ishiwata (1968), realizó un estudio ecológico sobre la alimentación de peces; Odum (1970), realiza un estudio sobre la alimentación de detritus en *Mugil cephalus*; O'connel (1972), realiza un estudio de laboratorio de alimentación de partículas y de filtro en la especie *Tatogolabrus adspersus*; Albertine (1973), investiga el régimen alimenticio de estados juveniles de las especies *Mugil auratus*, *Mugil capito* y *Mugil saliens*; Diener (1974), estudia contenidos estomacales de peces de estuarios; Lafarga y Guerrero (1991), estudiaron la relación entre la tasa de crecimiento, el estado trófico del ambiente y las densidades poblacionales de la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* en ambientes patagónicos en Argentina. Así, en ambientes con gran disponibilidad de alimento y altas densidades poblacionales, los individuos crecen rápidamente, pero no alcanzan tallas elevadas. Observando además que existe una relación inversa entre la tasa de crecimiento y el tiempo de permanencia en los ríos donde nacieron. A partir de los parámetros que diferencian dos poblaciones establecidas mediante las constantes de la ecuación von Bertalanffy, de crecimiento pondera por sexos y de la longevidad previamente definidos. Pelaéz (1996), realiza un estudio ecológico de las comunidades de peces demersales, determinando los parámetros ecológicos, la selección de tipos y tamaños de presa donde fue posible definirlos graficando la relación lineal entre la

longitud patrón y las medidas de la boca, encontrando que la tendencia de selección de tamaño de presa aumenta según la longitud del depredador, así como también las relaciones tróficas interespecíficas, y el solapamiento trófico entre peces ictiófagos.

Diversos estudios realizados en diferentes partes del mundo proporcionan información acerca de las relaciones ecológicas de diferentes comunidades de peces zooplanctófagos, tal es el caso de Caillet (1972), en Santa Barbara, California; Gartner y cols. (1987), en el Oriente del Golfo de México. Du-Buit y Marlinat (1985), determinan la importancia de la depredación en *Mergaligus merlangus* del mar Céltico, en donde radica la importancia del alimento que consumen diariamente, encontrando que varía entre 2 y 4% de acuerdo a la longitud y a la composición anual de especies. Por su parte Goldschmit y cols. (1990), analizan a especies de ciclidos zooplanctófagos haplocrominos en el Lago Victoria, África, los cuales presentan un gran solapamiento en cuanto a características morfológicas dándose una segregación ecológica, diferenciándose por los grupos tróficos y por los mecanismos estructurales de la comunidad; Premjith y cols. (1993), investigaron los parámetros ecológicos y espaciales en especies de peces que se encuentran en el río Thambraparani en la India, encontrando que dependiendo del tamaño-edad y peso de éstas, los parámetros varían no muy considerablemente ya que todos soportan diferentes niveles de vida de este ecosistema.

En relación a trabajos que abordan los hábitos alimenticios relacionados con la estructura morfológica y funcional del aparato branquial encontramos a Van den Berg y cols. (1993), quienes realizan estudios acerca de la forma del filtro alimenticio así como la retención de este, haciendo una comparación cuantitativa entre el Sargo común (*Abramis brama*) y Sargo blanco (*Blicca bjoerkna*), de acuerdo a la retención de copepodos principalmente. Para conocer más acerca de el funcionamiento y estructura branquial Hoogenboezem y cols. (1991), estudian y proponen un nuevo modelo para el filtro alimenticio de acuerdo a la retención de partículas en el Sargo (*Abramis brama*, Cyprinidae) basándose en la arquitectura dimensional de la criba branquial.

Tomando en cuenta lo anterior, podemos señalar que existen pocos encaminados a determinar las relaciones ecológicas de peces zooplanctófagos en el ambiente marino, por lo que el presente trabajo se planteó como objetivos:

OBJETIVO GENERAL

Determinar las relaciones ecológicas entre peces zooplanctófagos presentes en la plataforma continental, mediante el estudio de sus tipos alimenticios.

OBJETIVOS PARTICULARES

*Determinar los tipos alimenticios de los peces colectados en el área de estudio.

*Analizar la variación estacional de la composición alimenticia para las especies zooplanctófagas.

*Determinar las tallas de los diferentes tipos alimenticios que consume el gremio zooplanctóforo.

*Determinar la categoría trófica que ocupan las especies estudiadas.

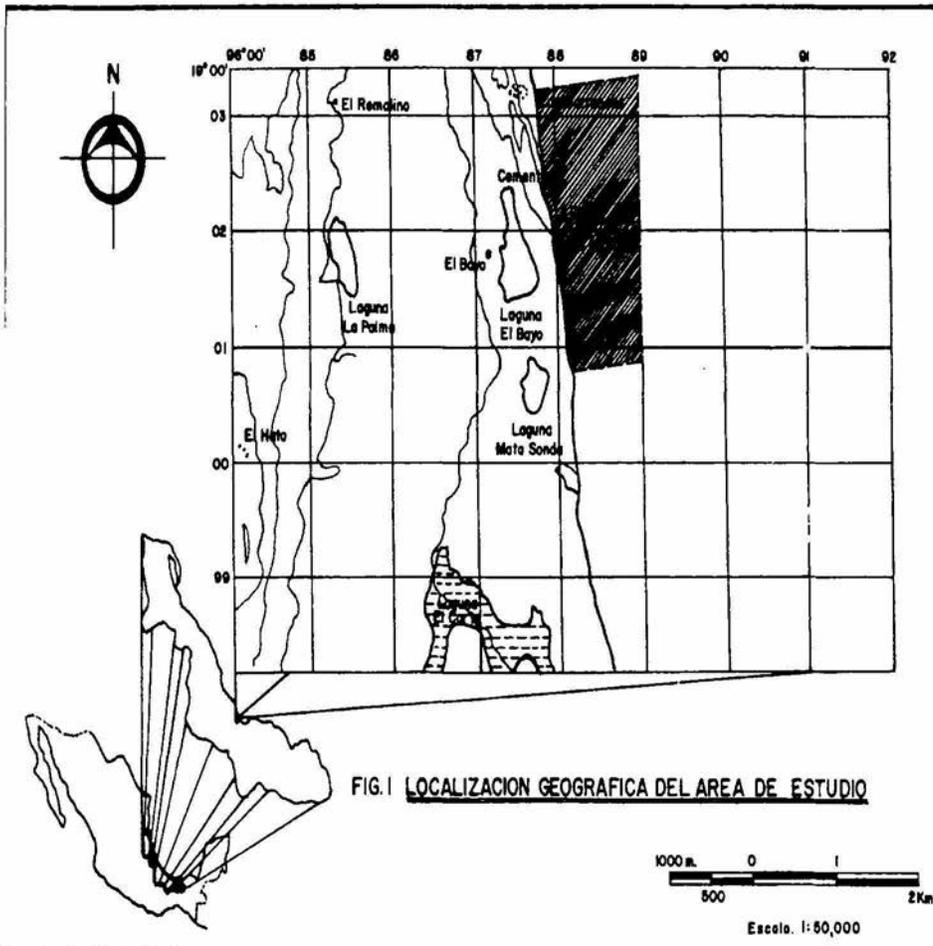


U.N.A.M. FES
IZTACALA

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Localización: **IZT.**

De acuerdo a la clasificación fisiográfica de Erwin Raizz (1969), el área consignada se encuentra comprendida en la Planicie Costera del Golfo, entre las playas el Zapote y el Bayo, en los paralelos $19^{\circ} 00'$ Longitud Norte y los meridianos $95^{\circ} 45' 58''$ Longitud Oeste.



Área de Estudio.

Edafología:

En esta área se reconocen unidades geológicas que atestiguan un lapso comprendido entre el Jurásico y el Reciente. Encontrando depósitos recientes transportados por el viento, constituidos principalmente por arenas de grano fino y medio de cuarzo, feldespatos, ferromagnesianos, líticos y algunos fragmentos de conchas. Los clásticos de esta unidad presentan superficies melladas y en algunos lugares, se observa una estratificación cruzada. Presenta un suelo Eólico Q(eo), constituido por Regosol eutrico y Regosol calcárico grueso, con una textura prismática. Además de Vertisol cromático de textura fina.

Topografía y Sedimentos:

La planicie del Golfo de México desciende de la Sierra Madre Oriental, ancha y de pocos relieves. Los sedimentos más abundantes son plio-pleistocenos, y los constituyen elementos piroclásticos derivados del área volcánica de los Tuxtlas o del Pico de Orizaba (Carranza, 1975). La plataforma continental es angosta e influida por crecimientos arrecifales frente a Veracruz, ensanchándose hacia el sureste, su superficie la cubren cantidades variables de limos y arenas no consolidadas.

Clima:

De acuerdo con García (1971), la región presenta clima cálido, con lluvias en Verano, denominado Aw2(i), y está caracterizado por tres temporadas, una de nortes influenciada por los vientos del noroeste y del norte que se inician en Noviembre y finaliza en marzo; una de secas entre abril y mayo caracterizada por elevadas temperaturas, y una de lluvias que inicia en junio y termina en octubre, aunque puede extenderse hasta noviembre y diciembre. La temperatura media anual es de 26° C y la media del mes más frío es de 18°C con una oscilación anual de las temperaturas medias anuales menor a 5°C.

Vegetación:

La Sabana es una de las vegetaciones que predominó originalmente hasta que fue sustituida en parte por pastizal cultivado.

MATERIAL Y MÉTODOS

A) TRABAJO DE CAMPO

Los organismos se colectaron utilizando un chinchorro de 400 metros de longitud y de 4 metros de altura de $1 \frac{3}{4}$ de pulgada de luz de malla, mostrando en Playas Barrancas Municipio de Alvarado, Veracruz en la época de secas, lluvias y nortes. Los organismos colectados, se depositaron en cubetas de plástico con capacidad de 20 litros, debidamente rotuladas para su posterior selección. Para conservar el material se fijo con formol al 10% por inmersión, así como inyectándolo a nivel de la boca y el ano para preservar el alimento y minimizar la digestión postmortem (Laevastau, 1971). Posteriormente se preservaron en alcohol metílico al 70% (Windel y Stephen, 1978).

B) TRABAJO DE LABORATORIO

1) PROCESAMIENTO DEL MATERIAL BIOLÓGICO.

Los ejemplares se identificaron usando el criterio de FAO (1978), García (1973) y Nelson (1984).

Se estimaron las tallas de todos los organismos para cada especie através de la medición de su longitud total en milímetros, empleando para ello ictiómetro con graduación de 1 mm. El peso se registro en gramos, utilizando una balanza granataria (OHAUS) con precisión de 0.1 g.

El análisis de la relación peso-longitud se realizó mediante el método de regresión potencial, considerando la relación entre el peso en gramos y la longitud total en milímetros, usando la ecuación:

$$W = a L^b$$

donde:

W= peso en gramos

L = longitud en milímetro

a y b = constantes a determinar (Aguirre, 1986).

2) ANÁLISIS DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS

Se extrajo el tracto digestivo de los organismos y su contenido intestinal se identificó al nivel taxonómico posible, en base a Altamirano (1996), Campos (1996) Kudo (1978), Ortega (1984), Ramírez (1988), Round (1975), Spector (1984), enumerándolos y midiendo al ancho de las presas con ayuda de un microscopio estereoscópico y un microscopio óptico Nikon con reglilla graduada 1-10= 1.9 mm, a 10x, 40x y 100x. Separándose en frascos color ámbar con capacidad de 10 ml. y conservándose en alcohol etílico al 70%.

Las relaciones alimenticias se analizaron en término de composición porcentual numérica (%N); composición porcentual volumétrica (%V); frecuencia de ocurrencia (%FO), así como el índice de importancia relativa (IIR), para cada especie por temporada climática.

El estado digestivo (DIGST) de cada presa se determinó basándose en una escala de 3 puntos, en donde DIGST 1 = poca o sin digestión, presa esencialmente intacta, DIGST 2 = digestión moderada, presa reconocible pero en fragmentos y DIGST 3 = bien digerida, irreconocible, residuos de presas (Grover y Olla, 1987).

3) TAMAÑO DE PRESA EN BASE A LAS BRANQUISPINAS

La morfometría de las branquias se determinó usando el primer arco branquial del lado izquierdo del pez. Las siguientes medidas se registraron a 10x; el número de espinas branquiales, longitud y ancho de cada una, el espacio entre espinas, y la longitud y ancho de cada una, el espacio entre espinas y la longitud total de cada arco branquial. Así como la altura de la dentadura de cada espina branquial para 50 dientes.

La proporción de espacio entre espinas branquiales se determinó de dos formas: directamente, midiendo los espacios internos de las espinas; e indirectamente usando la siguiente fórmula:

$$S_{\text{INDIR}} = [L - (N \cdot W)] / (N - 1)$$

en donde:

S = medida del espacio entre espinas branquiales

L = longitud total de un arco branquial

N = número de espinas en un arco branquial

W = medida del ancho de la espina desde la base (Gibson, 1988).

El solapamiento de dietas, se calculó mediante la fórmula de Morisita-Horn

Fórmula:

$$C_{[K]} = \frac{2 \sum_{i=1}^s (X_i Y_i)}{\sum_{i=1}^s X_i^2 + \sum_{i=1}^s Y_i^2}$$

donde:

S = número total de categorías de presas

X_i y Y_i = proporciones del total del índice de alimentos del grupo de depredadores.

X y Y = son tomados de la categoría de la presa i.

RESULTADOS

A lo largo del período de estudio realizado en 6 muestreos se obtuvo un total de 1024 organismos. Determinándose 6 especies de peces planctófagos pertenecientes a 3 familias, estos se ordenaron de acuerdo a la clasificación sistemática de FAO (1978), García (1973) y Nelson (1984), en el siguiente listado:

PHYLUM CHORDATA
SUBPHYLUM vertebrata
GRADO Pisces
SUBGRADO Teleostomi
CLASE Osteichthyes
SUBCLASE Actinopterygii
INFRACLASE Nepterygii
DIVISION Halecostomi
SUBDIVISION Teleostei
INFRADIVISION Eutelestei
SUPERORDEN Acanthopterygii
SERIE Percomoipha
ORDEN Perciformes
SUBORDEN Percoidei
SUPERFAMILIA Percoidea
 FAMILIA Carangidae
 Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1758)
INFRADIVISION Clupeomorpha
ORDEN Clupeiformes
SUBORDEN Clupeodei
 FAMILIA Engraulidae
 SUBFAMILIA Engraulidinae
 TRIBU Engraulini
 Anchoa hepsetus (Linnaeus, 1758)
 Cetengraulis edentulus
 FAMILIA Clupeidae
 SUBFAMILIA Clupeinae
 Harengula jaguana Poey, 1865
 Sardinella aurita (Fisher, 1978)
 Opisthonema oglinum (Gunther, 1868)

Los coeficientes calculados de las relaciones longitud-peso para cada especie, así como el número de organismos en cada muestreo se presentan en la tabla 1. Encontrando que la aparición de las especies varía de acuerdo a la época climática, al igual que el número de éstas.

Tabla 1. Coeficientes de las relaciones longitud-peso ($W = a L^b$) para cada especie, para cada muestreo, así como para cada estación climática. Indicando el número de organismos capturados por fecha de muestreo. Estos valores para la especie *Sardinella aurita* para el mes de mayo (*) no se calcularon ya que solo se obtuvo un organismo siendo insuficiente, pasando lo mismo para *Harengula jaguana* (**) en el mes de septiembre y noviembre.

		SECAS					
		ESPECIES					
Fecha de muestreo		<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	<i>Anchoa hepsetus</i>	<i>Cetengraulis edentulus</i>	<i>Harengula jaguana</i>	<i>Sardinella aurita</i>	<i>Opisthonema oglinum</i>
12-mrz-97	a	0	3.4×10^{-6}	6.67×10^{-6}	6.59×10^{-5}	1.2×10^{-6}	6.15×10^{-7}
	b	2.53	3.24	2.63	2.71	3.49	3.65
	r	0.81	0.96	0.92	0.98	0.96	0.82
	n	404	33	17	13	157	6
13-mrz-98	a	2.83×10^{-5}	4.5×10^{-5}	2.2×10^{-6}	1.17×10^{-4}		
	b	2.89	2.71	3.42	2.61		
	r	0.84	0.84	0.85	0.88		
	n	142	60	41	30		
28-mayo-98	a		2.8×10^{-6}		0	*	
	b		3.24		1.92	*	
	r		0.99		0.64	*	
	n		30		63	1	

LLUVIAS

Fecha de muestreo	ESPECIES					
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	<i>Anchoa hepsetus</i>	<i>Cetengraulis edentulus</i>	<i>Harengula Jaguana</i>	<i>Sardinella aurita</i>	<i>Opisthonema oglinum</i>
4-julio-98	a	1.2×10^{-6}		1.48×10^{-5}		
	b	3.56		3-0684		
	r	0.69		1		
	n	21		9		
14-sep-99	a	7.8×10^{-6}		**	6.7×10^{-6}	
	b	3.15		**	3.13	
	r	0.99		**	0.95	
	n	9		2	9	

NORTES

Fecha de muestreo	ESPECIES					
	<i>Chloroscombrus Chrysurus</i>	<i>Anchoa hepsetus</i>	<i>Cetengraulis edentulus</i>	<i>Harengula jaguana</i>	<i>Sardinella aurita</i>	<i>Opisthonema oglinum</i>
a		6.6×10^{-6}	2.8×10^{-6}	**		
b		3.11	3.37	**		
r		1	0.96	**		
n		4	6	2		

A todos los organismos recolectados (1024) se les practicó el análisis de contenido estomacal encontrando 204 (19.92%) peces con el tracto digestivo vacío, 114 (11.1328%) presentaron el alimento bien digerido (DIGST 3) Y 706 (68.95%) organismos presentaron algún tipo de presa reconocible (DIGST 1). Los tipos alimenticios para las especies planctófagas se presentan en la tabla 2.

Tabla 2.- Diferentes tipos alimenticios determinados en la dieta de cada especie planctófaga con respecto a las estaciones climáticas (secas, lluvias y nortes). Indicando la composición porcentual de frecuencia de ocurrencia (% FO), volumétrica (% V) y numérica (% N) así como el índice de importancia relativa (IIR) y el porcentaje del mismo (% IIR).

TEMPORADA DE SECAS

ESPECIE	TIPO ALIMENTICIO	% FO	% N	% V	IIR	% IIR
	Myscídaceos	66.6667	6.2112	60.7	4460.7489	60.2540
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	copepodos	46.6667	20.9751	1.5	1048.8387	14.1673
	Postlarvas peneidae	25	3.1055	13.3	410.1375	5.5399
	Sergestidos	25	2.3291	4.1	160.7275	2.1710
12- marzo-97	Diatomeas	16.6667	62.8757	0.7	1059.5971	14.3126
	Larvas engraulidae	13.3333	3.2608	13.8	227.4716	3.0725
	Carideos	5	1.2422	5.9	35.711	0.4823
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Restos de pez	77.7778	--	62.4	4853.3347	62.3310
	Myscídaceos	25	17.1717	11.6	719.2925	9.2378
	Larvas engraulidae	25	20.2020	12.5	817.55	10.4997
13-marzo-98	Copepodos	22.2222	35.35	0.4	794.5214	10.2039
	Larvas zoea portunidae	19.4444	15.1515	5.1	393.7782	5.0572
	Larvas zoea anomura	13.8889	5.0505	3.1	113.2014	1.4538
	Restos vegetales	13.8889	--	1.1	15.28	0.2
	Larvas megalopa portunidae	11.1111	4.0404	1.9	66.0043	0.8476
	Grapsidos	2.7778	1.01	0.6	4.4725	0.0574
	Amphipodos	2.7778	0.6	1.0101	4.4725	0.0574
	Postlarvas peneidae	2.7778	0.6	1.0101	4.4725	0.0574
<i>Anchoa hepsetus</i>	Myscídaceos	25	25	46.9	1797.5	38.2548
	Postlarvas peneidae	37.5	25	27	1950	41.5004
	Restos de pez	12.5	---	25.3	316.25	6.7305
12-marzo-97	Copepodos	12.5	41.6667	0.1	522.0837	11.1119
	Amphipodos	12.5	8.3333	0.7	112.9162	2.4031
<i>Anchoa hepsetus</i>	Restos de pez	66.6667	---	15.2	1013.3333	14.6112
	Larvas engraulidae	43.3333	8.9552	68.4	3352.0638	48.3334
	Copepodos	33.3333	65.6716	0.1	2192.3910	31.6121
13-marzo-98	Myscídaceos	16.6667	4.4776	6.8	187.9036	2.7102
	Larvas zoea	10	7.4626	1.7	91.626	1.3211

	brachyura					
	Larvas megalopa	6.6667	2.9850	1.1	27.2334	0.3926
	brachyura					
	Sycionidos	3.3333	1.4925	0.6	6.9749	0.1005
	Postlarvas peneidae	6.6667	8.9552	0.6	63.7016	0.9185
<i>Anchoa hepsetus</i>	Larvas de bivalvo	55.5556	78.0487	11.1	144.7043	10.6209
28-mayo-98	Myscidaceos	14.8148	6.0976	19.7	382.1862	28.0492
	Restos de pez	14.8148	---	40.9	605.9253	44.4698
	Copépodos	7.4074	8.5368	0.3	65.4554	4.8038
	Larvas zoea anomura	7.4074	2.4390	6.6	66.9554	4.9139
	Postlarvas peneidae	3.7037	3.6585	17.7	79.1054	5.8056
	Amphipodos	3.7037	1.2195	3.7	18.2203	1.3372
<i>Cetengraulis edentulus</i>	Diatomeas	100	26.8817	10	3688.17	26.0808
	Dinoflagelados	100	12.9032	10	2290.32	16.1959
	Copepodos	71.4285	5.3763	70	5384.0167	38.0729
12-marzo-97	Tintinidos	42.8571	54.8387	10	2778.7986	19.6502
<i>Cetengraulis edentulus</i>	Dinoflagelados	100	8.1722	7.4	1557.22	10.1665
	Diatomeas	96.875	17.8850	9.07	2611.2659	17.0480
	Copépodos	84.375	9.5805	59.7	5845.5422	38.1635
13-marzo-98	Tintinidos	71.875	61.7972	10.5	5196.3612	33.9252
	Radiolarios	12.5	1.1444	0.03	14.68	0.0958
	Larvas ostracodo	6.25	1.4206	13.3	92.0037	0.6006
<i>Harengula jaguana</i>	Diatomeas	81.8182	99.2061	1.2	8215.0463	85.1003
	Copepodos	36.3636	0.3403	19.2	710.5556	7.3607
	Postlarvas peneidae	9.0909	0.4537	53.7	492.3058	5.0998
12-marzo-97	Restos de pez	9.0909	---	25.9	235.4543	2.4390
<i>Harengula jaguana</i>	Copépodos	87.5	64.0939	11.2	6588.1725	74.2351
	Restos mysidaceos	33.33	---	47.5	1583.3317	17.8409
	Restos peneidae	16.67	---	23.6	393.3341	4.4320
13-marzo-98	Larvas ostracodo	8.3333	12.5673	8.2	173.0601	1.95
	Larvas bivalvo	4.1667	16.1579	8.8	103.9920	1.1717
	Larvas megalopaportunidae	4.1667	7.1813	0.7	32.8387	0.37
<i>Harengula jaguana</i>	Copépodos	75	36.0943	10.9	3524.5725	61.8705
	Myscidaceos	21.1538	19.0535	43.1	1314.7827	23.0797
	Postlarvas peneidae	11.5385	18.2709	28.7	541.9737	9.5138
28-mayo-98	Larvas zoea	9.6154	12.5578	3.1	150.5560	2.6428
	brachyura					
	Larvas bivalvo	7.6923	4.7838	0.7	42.1830	0.7404
	Postlarvas carideo	5.7692	13.4	7.1113	118.3337	2.0772
	Larvas zoea anomura	1.9231	2.1284	0.1	4.2854	0.0752

<i>Opisthonema oglinum</i> 12-marzo-97	Diatomeas	100	91.7922	0.1	9189.22	65.8201
	Copepodos	75	4.8837	36.5	3103.7775	22.2316
	Larvas bivalvo	25	2.1214	5.2	183.035	1.3111
	Postlarvas peneidae	25	1.2023	58.2	1485.07	10.6371
<i>Sardinella aurita</i> 12-marzo-97	Diatomeas	100	67.7734	0.3	6807.34	52.3885
	Dinoflagelados	95.0819	27.4971	0.3	2643.0010	20.341
	Copépodos	90.1639	3.742	4.7	761.1636	5.8578
	Myscídaceos	52.4590	0.9340	47.7	2551.2910	19.6344
	Restos postlarvas peneidae	4.9180	---	29.6	145.5728	1.1203
	Restos postlarvas caridea	4.9180	---	17.3	85.0814	0.6547
	Radiolarios	3.2787	0.0534	0.1	0.5029	0.0038

TEMPORADA DE LLUVIAS

ESPECIE	TIPO ALIMENTICIO	% FO	% N	% V	IIR	% IIR
<i>Chloroscombrus Chrysurus</i>	Restos de pez	95	---	35.8491	3405.6645	44.623
	Postlarvas peneidae	55	7.5472	20.7547	1556.6045	20.3955
4- julio- 98	Sergestidos	25	5.6604	9.4339	377.3575	4.9443
	Larvas engraulidae	25	29.6415	28.3019	1273.585	16.6872
	Postlarvas carideo	15	62.2641	5.6604	1018.8675	13.3498
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Myscídaceos	77.7778	87.5	77.3	12817.7814	92.9772
	Restos de pez	33.3333	---	15.4	513.3328	3.7235
	Postlarvas peneidae	33.3333	4.1667	4.1	275.5556	1.9988
14-sep-98	Postlarvas carideo	11.1111	2.0833	0.8	32.0366	0.2323
	Rodophicophita	33.3333	---	2.3	76.6665	0.5561
	Copépodos	11.1111	6.25	0.1	70.5554	0.5117
<i>Harengula jaguana</i>	Copépodos	55.5556	6.5	9.6	894.4444	19.9356
	Moluscos	22.2222	31.2	10.8	933.3324	20.8025
	Larvas bivalvo	22.2222	9.8	2.6	275.5552	6.1416
	Postlarvas carideo	22.2222	---	13.9	308.8885	6.8845
4-jul-98	Sergestidos	22.2222	28.8	42.3	1580	35.2154
	Larvas zoea	11.1111	19.3	1.3	228.8886	5.101

	brachyura					
	Larvas zoea anomura	11.1111	2.7	0.2	32.2222	0.7181
	Larvas megalopa brachyura	11.1111	0.9	0.2	12.2222	0.2724
	Alpheidos	11.1111	0.8	19.1	221.1111	4.9281
<i>Harengula jaguana</i>	Copépodos	100	70.75	45	11575	60.1298
	Larvas ostracodos	100	29.25	40	6,925	35.9740
14-sep-98	Restos de rodophicophita	50	---	15	750	3.8961
<i>Sardinella Aurita</i>	Copépodos	100	20.879	52.9	7377.9	61.0492
	Dinoflagelados	55.5556	52.6343	9.4	3446.3465	28.5171
14-sep-98	Diatomeas	33.3333	24.5719	0.1	822.3958	6.805
	Larvas ostracodos	11.1111	1.8672	37.6	438.5240	3.6286

TEMPORADA DE NORTES

ESPECIE	TIPO ALIMENTICIO	% F	% N	% V	IIR	% IIR
<i>Anchoa hepsetus</i> 25-nov-97	Alimento Digerido	50	---	50	5000	63.1578
<i>Cetengraulis edentulus</i> 25-nov-97	Detritus	66.6667	---	100	6666.67	84.2105
<i>Harengula jaguana</i> 25-nov-97	Copépodos	100	100	10	11000	100
	Restos mysidaceos	100	---	90	9000	100

Los principales tipos alimenticios registrados de acuerdo a la frecuencia de ocurrencia para las especies estudiadas durante las distintas épocas climáticas se presentan en las siguientes figuras. Observando la diferencia entre éstos de acuerdo a la especie.

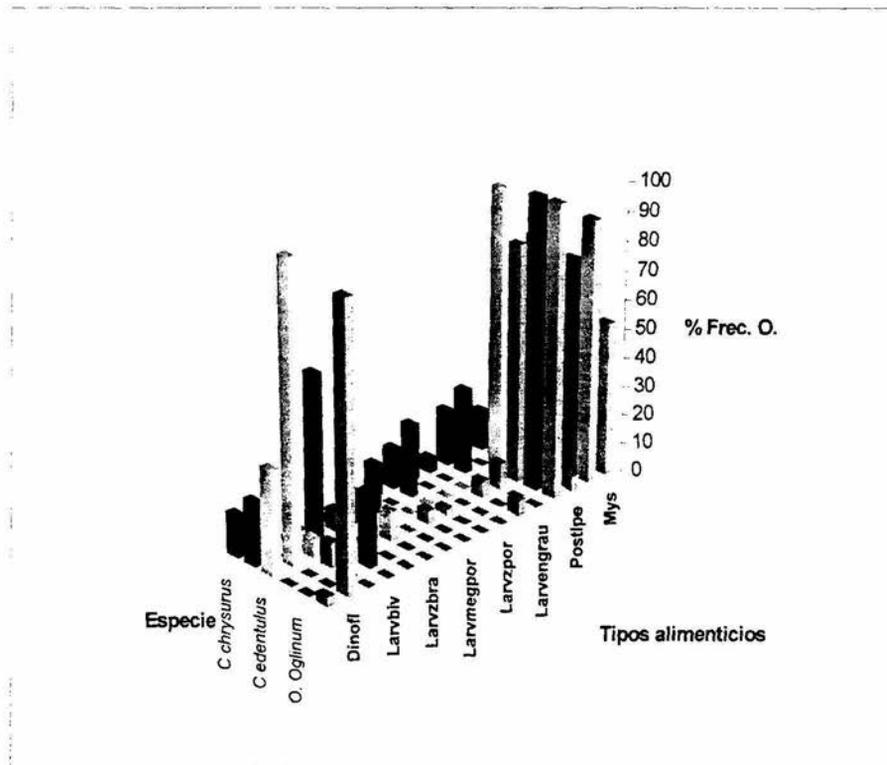


Fig. 1. Tipos alimenticios presentes en la temporada de secas.

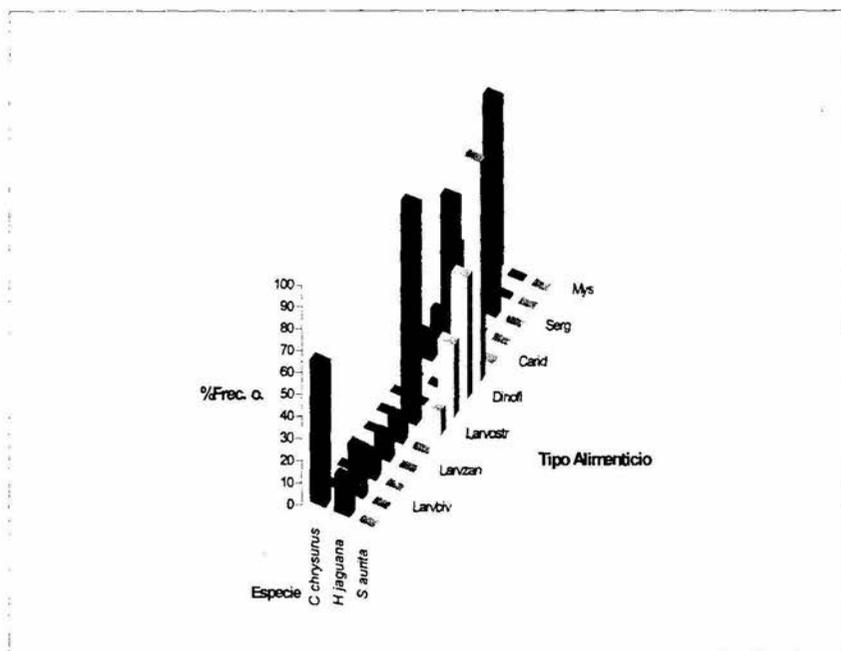


Fig. 2. Tipos alimenticios presentes en la temporada de Nortes.

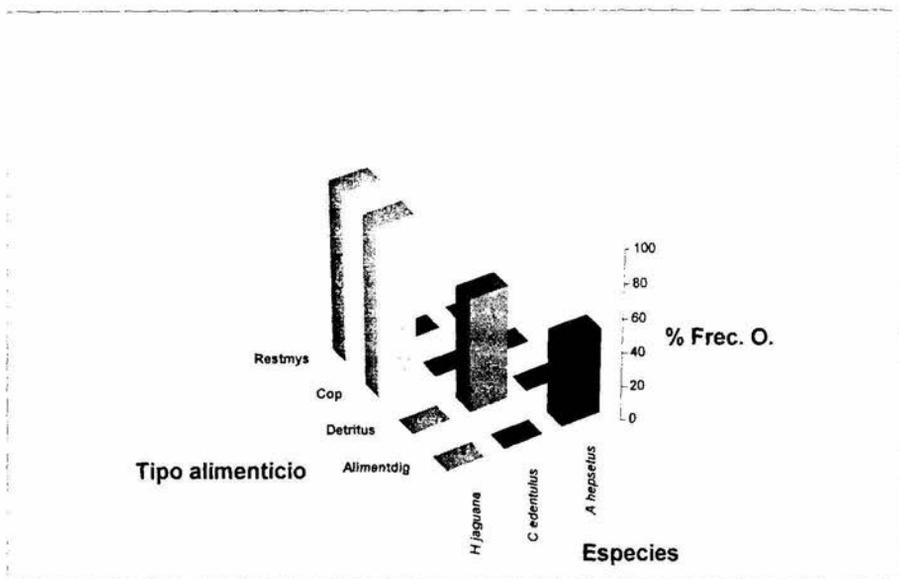


Fig. 3. Tipos alimenticios presentes en la temporada de nortes.

Los tipos alimenticios registrados para las especies se midieron individualmente y se obtuvo la talla promedio para cada uno, misma que se relacionó con la morfometría de las branquispinas, con la finalidad de comparar las tallas y las especies de acuerdo a las temporadas.

Tabla 3.- Tallas de los diferentes tipos alimenticios registrados para las especies estudiadas.

Para el caso de larvas de bivalvos y ostracodos se considero la altura que es primer dato y la longitud el segundo. La época de Nortes no registro tallas debido a que sólo se encontró detritus y alimento digerido. Los resultados están expresados en (mm).

SECAS

FECHA DE MUESTRO	ESPECIE	TIPO ALIMENTICIO	TALLA PROMEDIO
12- Marzo-1997	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Myscidaceos	4.95
		Sergestidos	10.67
		Postlarvas peneidae	7.67
		Copépodos	0.95 - 1.5
		Larvas engraulidae	20
		Carideos	8.91
13-Marzo-1998	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Myscidaceos	5.01
		Larvas engraulidae	21
		Copépodos	1.0 - 1.3
		Larvas zoea portunidae	0.6
		Larvas zoea anomura	1.5
		Larvas megalopa port.	1.4
		Grapsidos	2
		Amphipodos	2
12- Marzo- 1997	<i>Anchoa hepsetus</i>	Myscidaceos	4.89
		Postlarvas peneidae	7.51
		Copépodos	0.9 - 1.4
		Amphipodos	1.9
13- Marzo- 1998		Larvas de pez	24.1666
		Copépodos	0.6- 1.2
		Myscidaceos	5
		Larvas zoea brachyura	0.9
		Sycionido	8
		Postlarvas peneidae	9.5

		Ostracodos	0.97
28- Mayo- 98		Larvas bivalvo	2.423 – 2.085
		Myscidaceos	4.5
		Copéodos	1.3 – 1.5
		Larvas zoea anomura	4
		Postlarvas peneidae	12
		Amphipodo	2
12- Marzo- 97	<i>Cetengraulis edentulus</i>	Copéodos	0.9- 1
13- Marzo- 98		Copéodos	0.8- 1.2
		Ostracodos	0.9
12- Marzo- 97	<i>Harengula Jaguana</i>	Copéodos	0.9-1.2
		Postlarvas peneidae	7.123
13- Marzo- 98		Copéodos	0.8-0.9
		Larvas de ostracodo	4.87- 2.3
		Larvas de bivalvo	2.01- 2.13
		Larvas megalopa portunide	0.91 – 1.25
28-Mayo- 98		Copéodos	1.0- 1.2
		Myscidaceos	4.59
		Mysis penaidae	3.444
		Larvas zoea brachyura	1.492
		Larvas bivalvo	2.00 – 2.02
		Larvas zoea carideo	5.166
		Larvas zoea anomura	0.5
12-Marzo- 97	<i>Opisthonema oglinum</i>	Copéodos	0.7- 0.9
		Larvas de bivalvo	1.01- 1.05
		Postlarvas peneidae	7.3733
12- Marzo- 97	<i>Sardinella aurita</i>	copéodos	0.9- 1.1
		Myscidaceos	5.181

LLUVIAS

FECHA DE MUESTREO	ESPECIE	TIPO DE BIENEFICIO	VALOR PROMEDIO
4- Julio- 98	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Postlarvas peneidae	10.4
		Sergestidos	7.66
		Larvas engraulidae	6.33
		Postlarvas carideo	13.17
14-Septiembre- 98		Myscidaceos	4.02
		Postlarvas peneidae	4.5
		Postlarvas carideos	8
		Copépodos	0.8- 0.9
4- Julio- 98	<i>Harengula jaguana</i>	Moluscos	1
		Larvas bivalvo	1.92- 1.32
		Sergestidos	7.43
		Larvas zoea brachyura	1.47
		Larvas zoea anomura	1.9
		Larvas mega. Brachyura	1.9
		Alpheido	27
		Cangrejo	1.5
14- Septiembre- 98		Copépodos	0.39- 0.9
		ostracodos	0.25- 0.5
14- Septiembre- 98	<i>Sardinella aurita</i>	Copépodos	0.55- 1.13
		Ostracodos	0.27- 0.59

Tabla 4.- Muestra los valores registrados de los espacios branquiales de las especies estudiadas, estos valores están de acuerdo a la longitud de los organismos y no por temporadas ya que se repiten algunas medidas, los valores están en milímetros. * En el caso de *Sardinella aurita*, todos los organismos presentaron diferentes longitudes pero la misma medida de espacio, lo que se modificaba era el grosor de las espinas pero intrascendente. Los valores fueron encontrados con la formula y directamente midiendo con el microscopio, las diferencias fueron nulas.

<i>Chloroscombrus crhysurus</i>	70-100	0.312
	101 - 120	0.3432
	121 - 150	0.4368
	151 - 170	0.468
<i>Anchoa hepsetus</i>	60 - 80	0.2496
	81 - 90	0.2808
	91 - 100	0.3432
	101 - 110	0.4056
	111 - 126	0.468
<i>Cetengraulis edentulus</i>	120 - 130	0.156
	131 - 140	0.218
	141 - 145	0.2496
	146 - 150	0.2808
<i>Harengula jaguana</i>	70 - 90	0.312
	91 - 110	0.3432
	111 - 120	0.3744
	121 - 130	0.4056
	131 - 138	0.4368
<i>Sardinella aurita</i>	*	0.15
<i>Opisthonema oglinum</i>	80 - 83	0.1248
	84 - 90	0.15

Los valores de solapamiento trófico se obtuvieron aplicando la formula de Morisita-Horn a los valores del IIR; esto con el valor real y no el porcentaje que se maneja en la tabla 2, realizando todas las

combinaciones entre las especie de peces estudiadas, así como en cada temporada climática. Encontrando valores muy bajos, es decir se puede hablar de que no hay solapamiento entre éstas.

Tabla 5.- Valores de solapamiento trófico C_A entre pares de depredadores para cada temporada climática. Indicando que los valores de solapamiento van de 0 – 1, si los valores se acercan más a cero indicar menor solapamiento.

SECAS

	<i>A. hepsetus</i>	<i>C. chrysurus</i>	<i>C. edentulus</i>	<i>H. jaguana</i>	<i>S. aurita</i>	<i>O. oglinum</i>
<i>C. chrysurus</i>	0.00023	0	0.000099	0.00001	0.00001	0.000092
<i>A. hepsetus</i>	0	0.00023	0.00012	0.000026	0.000088	0.000061
<i>C. edentulus</i>	0.00012	0.000099	0	0.00038	0.00032	0.00032
<i>H. jaguana</i>	0.000026	0.00001	0.00038	0	0.00021	0.00022
<i>S. aurita</i>	0.000088	0.00001	0.00032	0.00029	0	0.0002
<i>O. oglinum</i>	0.000061	0.000092	0.00033	0.00022	0.0002	0

LLUVIAS

	<i>C. chrysurus</i>	<i>H. jaguana</i>	<i>S. aurita</i>
<i>C. chrysurus</i>	0	0.00001	0.000014
<i>H. jaguana</i>	0.00001	0	0.000237
<i>S. aurita</i>	0.000014	0.000237	0

NORTES

	<i>A. hepsetus</i>	<i>C. edentulus</i>	<i>H. jaguana</i>
<i>A. hepsetus</i>	0	1.0419×10^{-9}	6.5972×10^{-10}
<i>C. edentulus</i>	1.0419×10^{-9}	0	4.0078×10^{-10}
<i>H. jaguana</i>	6.5972×10^{-10}	4.0078×10^{-10}	0

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las especies de peces planctófagas analizadas en el presente trabajo, han sido reportadas para la zona de estudio por la FAO (1978) como abundantes durante todo el año en la zona costera, este es el caso de *Harengula jaguana*, *Chloroscombrus chrysurus* y *Anchoa hepsetus*. Las cuales se presentaron mayormente en la época de secas reportando hasta 404 organismos para *Chloroscombrus chrysurus*. Estas varían a lo largo de las temporadas climáticas de acuerdo a los regímenes característicos, lo que permite su presencia o ausencia, ya sea por su alimentación, reproducción y/o crianza, en función de la disponibilidad del alimento que se presenta en la plataforma continental.

En la época de lluvias también se muestran estas especies, pero como máximo 21 organismos de *Chloroscombrus chrysurus*. Tomando en cuenta que en ésta se presentaron fenómenos naturales como huracanes ocasionando variaciones tanto en el número como en las especies colectadas mencionando el caso de *Sardinella aurita* en donde sólo se colectaron 2 organismos.

En la época de nortes hubo variación en las especies siendo la más abundante *Cetengraulis edentulus* con 6 organismos, *Anchoa hepsetus* con 4 organismos y *Sardinella aurita* con 2 organismos.

En cuanto a los valores de longitud registrados (tabla 1), hubo un intervalo semejante, es decir, un promedio general de 110 a 120 mm; con un peso variable dependiendo de la especie, reportando los pesos máximos en el mes de marzo (época de secas) para *Chloroscombrus chrysurus* de 31.6 g. Teniendo que la longitud por especie también es mayor en esta época como en *Sardinella aurita* de 116 mm.

Con respecto a la identificación de los tipos alimenticios (tabla 2) los cuales están en función de la cantidad o frecuencia de ocurrencia, se puede hacer una comparación de estos de acuerdo a las especies. Encontrando una gran variedad principalmente en la época de secas, para *Chloroscombrus chrysurus* con 13 tipos, seguido de *Anchoa hepsetus* y *Harengula jaguana*. En lluvias disminuye esta variedad siendo *Harengula jaguana* que presentó 11 tipos y *Chloroscombrus chrysurus* con 9 tipos; en nortes no se da esa variedad ya que gran

parte del alimento se encontró en estado digestivo 3 y se considero como detritus, con excepción de *Harengula jaguana* con dos tipos alimenticios determinados. Esta variedad y cantidad de alimentos se muestra mejor en las figuras 1,2 y 3 observando la diferencia entre las especies, así como entre las temporadas muestreadas.

El tipo alimenticio más distintivo fueron los crustáceos, como en el caso de larvas decápodos. Ramírez, 1988, reporta esta abundancia en la Bahía de Campeche (Veracruz y Tabasco), como consecuencia a los afloramientos de aguas abisales provocados por los cambios de circulación que provienen de la bifurcación de la corriente del Caribe hacia el Oeste del Banco de Campeche y de la corriente Central de Golfo; dando así afloramientos de elementos biogénicos, sobre el área Norte del Puerto de Veracruz y la región media del Golfo de México. Dicho comportamiento aumenta las condiciones apropiadas para el desarrollo de larvas de decápodo en sus primeros estadios concentrándose la mayor parte en las zonas litorales. Además los crustáceos decápodos son importantes ecológicamente por que representan una considerable fracción del zooplancton, enriqueciendo así la producción secundaria de los mares costeros por estar ubicados en las tramas tróficas en el segundo y tercer nivel.

Al igual que los decápodos los copépodos (tabla 2) fueron los que predominaron en este estudio, encontrando un total de 8 especies determinadas (anexo), aunque su volumen no fue el mayor; tanto su importancia relativa como en número fue más grande que otros. López y Suárez, 1988; relacionan la abundancia de éstos a las condiciones hidrográficas prevalecientes, dominadas por la influencia de aguas estuarinas y la intrusión del frente oceánico sobre la plataforma, relacionada con la presencia de un giro derivado de la corriente de Lazo. Las diferencias en la estructura de la comunidad local de copépodos parecen estar más asociadas con las variaciones a lo largo del gradiente costa-zona oceánica.

Respecto a las medidas de las presas, algunas presentaron tallas grandes en relación a las encontradas de los espacios branquiales (tabla 4) de cada especie de pez, con esto podemos decir que algunas presas, sobre todo las que se obtienen por filtración son ligeramente más grandes que la abertura de las branquiespinas ya que éstas presentan gran flexibilidad cuando el pez esta vivo, pero al estar

conservado pierde gran parte de esta. Hoogenboezem, van den Boogaart y colaboradores (1991), en su estudio hallaron que los canales branquiales se abren sin dificultad 0.1 mm más que su medida normal, es decir, si mi presa mide 0.5 –0.6mm el canal medirá 0.4mm por lo que organismos de esta medida pasaran sin dificultad a través de las branquiespinas y organismos de mayor talla podrán ser filtrados si no exceden esta medida; pero esto varia de acuerdo a la especie, en este caso la abertura puede ampliarse hasta 0.25 mm. más que su medida, así como la posición y forma lo permite. Teniendo con esto que la diversidad en la filtración esta dada por la medida del espacio branquial , la abundancia de la presas, la zona de alimentación y la disponibilidad de éstas.

Sin embargo, son especies de peces pelágicos que no solo filtran para alimentarse, también consumen por selección visual, esto esta en relación a otro tipo de presas como los myscidaceos, restos de pez, larvas engraulidae por mencionar los más comunes, confirmando el papel de depredador selectivo en la columna de agua, cuando no tienen necesidad de filtrar para obtener alimento, éstos solo se tomaron como referencia alimenticia, ya que sus medidas fueron demasiado grandes en comparación a los espacios medidos.

Teniendo así que se ordenaron por dominancia que presentaron en las épocas climáticas muestreadas.

Chloroscombrus chrysurus

Esta especie se presentó como dominante en casi todas las temporadas climáticas, con excepción de la época de nortes, debido a que es una especie residente de la plataforma, por lo que es común encontrarla.

Respecto a su alimentación (Tabla 2) en la época de secas hubo mayor variedad de tipos alimenticios de los cuales los más dominantes fueron myscidaceos, copépodos, postlarvas peneidae, larvas de pez engraulidae; así como una gran variedad de otros tipos, los cuales se presentaron en menor ocurrencia. Esto sucede debido a que es una especie que suele alimentarse en distintas zonas, un ejemplo de esto es que las especies (copépodos) *Candacia curta* se encuentra en zonas de mayor salinidad, es decir, en zonas neríticas. *Temora*

turbinata (anexo) es particularmente abundante en zonas más cercanas a la costa y de zonas estuarinas externas, *Euterpina acutifrons* es otro representante de zonas estuarinas, uno de los pocos harpacticoides que son comunes en la columna de agua; cuando tiene condiciones apropiadas se reproduce con mucha rapidez y suele resultar muy abundante en las muestras de zooplancton, constituyéndose en otro factor importante para el éxito de estas especies ya que brindan disponibilidad de alimento.

En esta especie como en todas las estudiadas, la criba branquial (arcos branquiales) juega un papel importante, ya que son peces principalmente filtradores, aunque algunas ocasiones llegan a ingerir presas de gran tamaño como peces y crustáceos, semejando a las especies carnívoras, esto se comprueba ya que se encontraron restos de peces, así como larvas engraulidae de 21mm, carideos de 9 mm, peneidos de 12 mm siendo difícil que pasen por las espinas branquiales ya que estas presentaron un espacio de 0.8, 0.9, 1.0, y 1.5 mm dependiendo del tamaño del organismo (tabla 4); entre más pequeño menor es el espacio de las espinas, y viceversa. Estas medidas registradas concuerdan con las medidas que presentaron los distintos organismos del zooplancton como en los copépodos de 0.95 – 1.5 mm, larvas zoea portunidae de 0.6 mm, megalopas portunidae 1.4 mm, megalopas anomura de 1.5mm. siendo estos los que se encontraron en mayor número, deduciendo que estos organismos son la principal fuente de alimentación. Además hay que tomar en cuenta que las espinas se abren permitiendo el paso de organismos más grandes que los mencionados, como en el caso de anfípodos de 2mm, grapsidos de 2mm, mysциdaceos de 4 -4.5 mm.

Anchoa hepsetus

Es una especie residente de la plataforma continental, como característica distintiva, en la época de lluvias no se presentó en la zona de trabajo.

Presentó una variedad amplia de tipos alimenticios en la época de secas (tabla 2) encontrando que las postlarvas peneidae de 7.51 – 12 mm, mysциdaceos de 4.89 – 5 mm, larvas engraulidae 24.16 mm fueron los que constituyeron el mayor porcentaje en el índice de

importancia relativa, al igual que los copépodos *Temora turbinata* principalmente de 0.6 – 1.5 mm , incluyendo además otras especies (anexo) presentando un espacio branquial de 0.25- 0.46 mm, seguidos de larvas zoea y megalopas de brachyura (tabla 2), en algunos casos el estado digestivo (DIG ST) de la presa fue de 3 por lo que no se identificó tomándose como restos de pez. Aunque en *Chloroscombrus chrysurus* también se encontraron, en esta especie fue mayor la incidencia tanto en proporción como en número de peces muestreados. Por lo que se consideró preferentemente depredadora.

Cetengraulis edentulus

Esta se presentó en la época de secas (tabla 1) y en la época de nortes.

En cuanto a su alimentación mostró una menor variedad de tipos alimenticios (tabla 2), los cuales presentaron varias medidas, como los copépodos (*Temora turbinata*) de 0.8 – 1.2mm y ostracodos de 0.9 mm (figura 1); los demás organismos presa fueron menores a 0.1 mm como diatomeas de diversas especies, radiolarios, dinoflagelados, etc (anexo). Sus espacios branquiales fueron de 0.15 – 0.28 mm (tabla 4). Esta especie fue de las que presentó una alimentación mayormente filtradora en esta época, ya que no se encontraron restos de peces o presas mayores a sus espacios (figuras 1,2 y 3).

En la época de nortes no se pudo identificar ninguna especie alimenticia , ya que su estado digestivo fue de 3, registrándose como detritus.

Harengula jaguana

H. jaguana, se presentó en todos los muestreos realizados, tanto en la época de secas, lluvias y nortes, aunque en esta última sólo con dos organismos.

Es una especie con gran diversidad alimenticia, hallando desde diatomeas hasta larvas zoea brachyura. En la época de secas fue

donde hubo mayor variedad, así como un alto índice de importancia relativa, como en el caso de diatomeas con 85.1, copépodos 7.36 – 74.23, miscidaceos 17.84 – 23.07, y postlarvas peneidae 4.43 – 9.51. Los demás están por debajo de 2 pero de igual forma considerables, variando de acuerdo a la fecha de muestreo (tabla 2).

Se determinaron tres especies principales de copépodos en esta época, los cuales son *Temora turbinata*, la más abundante, seguida por *Acartia lilljeborgii* y *Acartia tonsa*. Cuando estas dos últimas especies están juntas representan una zona de transición salina, la primera más tolerante y normalmente esta más cerca de aguas de baja salinidad; la segunda más propia de la boca de estuarios. Esto sugiere que *H. Jaguana* puede alimentarse en un gradiente salino y prefirió en esta zona a *A. lilljeborgii*, aunque *Temora turbinata* dominó en número, ya que es una especie abundante todo el año.

En general los copépodos presentaron medidas de 0.9 – 1.2 mm, incluyendo las tres épocas climáticas, y su espacio branquial solo en ésta fue de 0.312 mm (tabla 4). Las medidas de los demás tipos alimenticios se presentan en la tabla 3.

En la época de lluvias los miscidaceos, sergestidos, moluscos y copépodos (anexo), son los que presentaron un mayor índice de importancia relativa (tabla 2). En esta época fue menor la variedad en comparación con la temporada de secas, mostrando medidas variables (tabla 3) pero dentro del rango establecido. Los copépodos predominaron en el número de especies, con *Temora turbinata*, *Centropages velificatus*, *Pseudodiaptomus cockeri*.

En nortes solo presentó copépodos y restos de miscidaceos con el mismo IIR. La especie de copépodos fue *Temora turbinata*. En general en esta época la variedad de alimentos fue baja (figura 3).

Sardinella aurita

S. aurita, fue una de las dos especie que fue escasa en los muestreos tanto en secas como en lluvias, y en nortes no se presento.

Es una especie pelágica, que se alimenta principalmente de organismos planctónicos, determinando 8 tipos alimenticios entre plancton y zooplancton.

En la época de secas incide fundamentalmente en organismos menores a 1.5 mm, por lo que se tomo como un organismo filtrador, reconociendo algunos alimentos que pudieron ser mayor a sus aberturas como en el caso de los restos de postlarvas de peneidae y carideos, los cuales no se midieron ya que se presentaron en DIG ST = 2 reconocible pero no completo. Las especies de copépodos fueron *Temora turbinata* y *Paracalanus sp.*, nuevamente *T. turbinata* como especie dominante, con medidas entre 0.9 – 1.1 mm; en el caso de los miscidaceos registraron medidas entre 5 – 5.181 mm. Los demás alimentos encontrados fueron diatomeas, radiolarios dinoflagelados menores a 0.1 mm.

En la temporada de lluvias presentó como alimento básico copépodos de entre 0.55 – 1.13 mm y ostracodos de 0.27 – 0.59 mm (anexo). Dentro de los copépodos las especies dominantes fueron de nuevo *Temora turbinata*, con más de 250 organismos y *Euterpina acutifrons* con más de 300 organismos, *Pseudodiaptomus cokeri*, así como dos especies de cladoceros *Pseudevadne tergestina*, *Penilia avirostris*, éstas no se registraron dentro de la tabla 2 ya que fueron pocos organismos pero si se reconocen como alimento (anexo). Esta especie al igual que *Opisthonema oglinum* mostraron espacios branquiales mucho menores en comparación a las otras, estos fueron de 0.15 mm, esta medida fue constante en todos los organismos aunque su longitud varia de entre 120 y 174 mm como máximo.

Las especies de *Pseudodiaptomus* pueden ser muy comunes, pero rara vez son abundantes, por lo que sería una forma secundaria en la dieta, también se encontró en *H. Jaguana*, sin duda ambas sardinas se alimentan en la columna pero el hecho de encontrar algunos anfípodos gamáridos, de hábitos bénticos o epibénticos sugiere que estas pueden moverse de igual forma cerca del fondo.

Opisthonema oglinum

Esta especie solo se presentó en la temporada de secas en un muestreo, con 6 organismos, la FAO (1978) la considera como una especie no abundante, pero se tomo en cuenta para tener una referencia con *Sardinella aurita* y *Harengula jaguana*.

Mostró tres tipos alimenticios copépodos de 0.7 – 0.9 mm dominando *Temora turbinata*, larvas de bivalvo de 1.01 – 1.05mm (anexo), y postlarvas peneidae de 7.373 mm. En este caso las medidas de los copepódos fue menor a comparación de los demás registrados para las cinco especies estidiadas, esto fue por que son organismos pequeños, y sus espacios branquiales estuvieron entre 0.124 – 0.15mm.

En general para todas las especies de peces, los copépodos más abundantes fueron *Temora turbinata*, *Pseudodiaptomus cokeri*, *Euterpina acutifrons* y *Acartia lilljeborgii*, constituyendo el 65% del total de los copépodos identificados, infiriendo con esto que son peces que se alimentan de diversas zonas tanto cerca de la superficie como del fondo, variando con esto la salinidad y las especies encontradas como alimento. Así también se comportan como depredadores selectivos, por la abundancia en miscidaceos, larvas engraulidae y restos de pez.

SOLAPAMIENTO TRÓFICO

El solapamiento trófico se puede entender de varias formas de acuerdo al autor que se consulte, por mencionar algunos Zaret y Rand (1971), que lo definen como el uso típicamente al mismo tiempo por más de un organismo, del mismo recurso sin importar su abundancia; en cambio Langton (1982) y Kihara (1990) proponen al solapamiento de nicho como una medida de coexistencia más que de competencia. Y en el caso de Pianka (1981) dice que el solapamiento de nicho solo sería importante si el recurso en cuestión se encuentra en aporte escaso.

Con esta referencia el solapamiento trófico que observamos en los resultados (tabla 5), está definido en términos de repartición de

recursos, sustentado en la idea de que los ecosistemas costeros de latitudes tropicales se agrupan entre los más antiguos en tiempos geológicos sobre la tierra, por su gran estabilidad y alta diversidad de especies (Hayward y McGowan, 1979; Lehman, (1988). Así mismo en estas comunidades de peces marino-costeras están estructuradas temporalmente, es decir la repartición de recursos se define en términos de variabilidad ambiental. Teniendo para este estudio tres temporadas climáticas muestreadas, encontrando en cada una valores no mayores a 0.001, en ninguna de éstas se puede hablar de solapamiento como tal, ya que los valores que se manejan de acuerdo a la fórmula utilizada son de 0.1 a 1 como valor máximo, indicando un alto solapamiento.

Al hacer las comparaciones de acuerdo a la temporada climática, empezando con la de secas percibimos valores no mayores a 0.01, para lluvias son de 0.000237 el valor mayor y para nortes los valores son mucho menores de 1.0419×10^{-9} , considerando con esto que el solapamiento es casi nulo. Si revisamos las especies determinadas como alimento vemos que se repiten consecutivamente, teniendo la idea de que hubiese un solapamiento obvio, pero hay que recordar que la disponibilidad de alimento para las especies de la zona de estudio puede cambiar en función de los mecanismos de producción de la zona y de los ciclos de vida de las presas, por lo que los valores del solapamiento son cerca de cero o cero, es decir, no existe solapamiento, porque su forma de alimentación aunque sean los mismos tipos alimenticios, cada especie de pez se alimenta en diversas zonas (neríticas, bénticas, fondo, etc).

Entendiendo con esto lo afirmado por Pianka (1981) de que no puede existir solapamiento si los recursos no son escasos en cualquier temporada que se maneje, o zona en donde se alimenten las especies, así como los demás autores considerados.



CONCLUSIONES

Las especies son abundantes la mayor parte del año en la zona de estudio como *Harengula jaguana*, *Chloroscombrus chrysurus*, y *Anchoa hepsetus*, IZI.

Las longitudes registradas son semejantes, con un promedio general de 110 a 120 mm., variando en el peso dependiendo de la especie y longitud, encontrando en marzo los valores máximos.

Las especies que presentaron mayor variedad en cuanto a los tipos alimenticios fueron *Chloroscombrus chrysurus* con 13 tipos, *Anchoa hepsetus* y *Harengula jaguana* con 11 en la época de secas; *Harengula jaguana* con 11 tipos alimenticios y *Chloroscombrus chrysurus* con 9 tipos esto para la época de lluvias y para la época de nortes no se presentó una variedad considerable ya que en la mayoría solo hubo detritus, con excepción de *Harengula jaguana* con 2.

La dieta encontrada en cada una de las especies de peces es similar en composición, sin embargo se muestra una dominancia particular de decápodos.

Los tipos alimenticios más representativos en las tres temporadas climáticas fueron miscidaceos, copépodos, larvas engraulidae, postlarvas peneidae. Entre estos los copépodos constituyeron el 75% del total en número de todos los tipos alimenticios, siendo *Temora turbinata*, la especie más abundante debido a que se presenta todo el año.

Estas especies como filtradoras presentan una característica importante; sus canales se abren de 0.1 – 0.25 mm. más que su abertura en estado normal, por lo que permiten la entrada de organismos ligeramente más grandes que sus espacios branquiales específicos de cada una.

El solapamiento trófico que observamos en los resultados, está definido en términos de repartición de recursos. Al hacer

comparaciones entre las especies de acuerdo a la temporada climática empezando con la de secas se hallaron valores no mayores a 0.001, para lluvias sucede lo mismo y para nortes los valores son mucho menores a 0.00001, considerando con esto que el solapamiento es casi nulo en las tres temporadas, tomando en cuenta la escala de 0 a 1.

Las variaciones ecológicas de las especies planctófagas tanto de su presencia, distribución de las frecuencias de talla como la variación del tipo alimenticio, están determinadas por la producción y la disponibilidad de alimentos de acuerdo con la época climática.

El análisis e interpretación de la biología y ecología de las especies involucradas, permite establecer cuantitativamente las características de alimentación, relaciones tróficas, crecimiento y su papel en la estructura y función de las relaciones ecológicas. Teniendo que la disponibilidad de alimento para las especies de la zona de estudio puede cambiar en función de los mecanismos de producción de la plataforma, de los ciclos de vida de las presas como alimento, así como en la zona (fondo, columna de agua, nerítica, etc.) en donde se alimenten.

BIBLIOGRAFÍA

AGUIRRE, L. A. YÁÑEZ-ARANCIBIA., (1986). Las mojarra de la Laguna de Términos: Taxonomía, Biología, Ecología y Dinámica Trófica (Pisces: Gerreidae). *An. Inst. Cienc. del mar y Limnol. Univ. Nac. Autón., México*, 13(1): 39 - 444.

ALBERTINE-BERHAUT, J., (1973). Biologie des estades juveniles de téléosteens Mugilidae *Mugil auratus* Risso 1810, *Mugil capito* Cuvier 1829 et *Mugil saliens* Risso 1810. I. regime alimentaire. *Acuaculture*, 2: 251-265.

AL-HUSSAINI, A.H., (1947). The feeding habits and the morphology of the alimentary tract of some teleosts living in the neighborhood of the Marine Biological Station, Ghardaga, Red Sea. *Publ. Mar. Biol. Sta. Ghardaga (Red Sea)*.

ALTAMIRANO, A.T. A., (1996). Revista de zoología, Clave identificación para estadios zoea, mysis, postlarvas (caridea y peneidea) y megalopas (anomura y brachyura) de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México, número especial 1, Museo de las Ciencias biológicas "Enrique Beltrán", Laboratorio de Ecología, E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M.

CAILLET, M.G., (1972). The study of feeding habits of two marine fishes in relation to plankton ecology. *Trans. Am. microsc. Soc.* 91:88-89.

DIENER, A.R. et al, (1974). Stomach contents of fishes from clear lake tributary waters, a Texas estuarine area, *Contribution in Marine Science*, 18: 7-17.

DU-BUIT, M. H., MARLINAT, F., (1985). Feeding of the Celtic sea whiting *Merlangius merlangus*, *L. Trav. Inst. Peches-Marit, - Nantes, vol. 49 no. 1-2 pp. 5-12.*

GARCIA, O.G., (1971). Los climas del estado de Veracruz. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México*, 41, Ser. Botánica, (1): 3-42.

GARCIA, E., (1973). Modificaciones al sistema de clasificación de Koppen.

GARTNER, J.V., Jr., HOOPKINS, T., BAIRD, R.C., MILLIKEN, D.M., (1987). The lanternfishes (Pisces: Myctophidae) of the eastern Gulf of México. *Fish Bull. (U.S.)* 85:81-98.

GIBSON, R.W., (1988). Development, morphometry and particle retention capability of the gill rakers in the herring, *Clupea harengus* L.J. *Fish. Biol.* 32:942-962.

GOLDSCHMIDT, T., WITTF, F. and DE WISSER, J., (1990). Ecological segregation in zooplanktivorous haplochromine species (Pisces: Cichlidae) from Lake Victoria. *Oikos*. 58(3): 343-355.

GROVER, J.J. and OLLA, B.L., (1987). Effects of an El Niño event on the food habits of larval sablefish, *Anoplopoma fimbria*, off Oregon and Washington. *Fish Bull.* U.S. 85: 71-79.

HAYWARD, T.L., McGOWAN, J.A., (1979). Pattern and structure in an oceanic zooplankton community. *Am. Zool.* 19:1045-1055.

HOOGENBOEZEM, W., VAN DEN BOOGAART, J.G.M., SIBBING, F.A., LAMMENS, E.H.R.R., TERLOUW, A., and OSSE, J.W.M., (1991). A new model of particle retention and branchial-sieve adjustment in filter-feeding bream (*Abramus brama*, Cyprinidae). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48:7-18.

HYNES, H. D., (1950). The food of freshwaters stickbacks. *J. Anim. Ecol.* 19(1): 35-38.

ISHIWATA, N., (1968). Ecological studies on the feeding fishes. Acclimatization of school of fishes and satiation among Japan. *Japanese Society of Scientific Fishery.* 34 (6).

KIHARA, K. (1990). Predator interactions of demersal fishes and water temperature". *Journal of the Tokio University of Fisheries.* Vol. 77 N° 2, 225- 230.

LAEVASTU, T., (1971). Manual de métodos de biología pesquera. Acirbia, FAO, España. 243 pp.

LAFARGA, A. M. and C. A. GUERRERO., (1991). Crecimiento de la trucha arco iris, *Oncorhynchus mykiss*, en ambientes patagónicos (Argentina). *Inst. Nac. Inv. Des. Pesquero*, Buenos Aires, Argentina.

LAGLER, K. F., (1977). Ictiología. AGT Editor, S.A., México. pp: 129,130,131.

LANGONT, R. W. (1982). "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.

LEHMAN, J. T. (1988). Ecological principles affecting community structure and secondary production by zooplankton in marine and freshwater environments. *Limnol. Oceanogr.* 33; 931-945.

LÓPEZ-SUÁREZ, (1998). Copepod assemblages in surface waters of the western gulf of Mexico. *Reprinted from: CRUSTACEANA.*

NELSON, J. S., (1984). *Fishes of the world*, 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc. 534 pp. U.S.A.

O'CONNELL, C. P., (1972). A laboratory study of particulate and folter feeding of the Pacific mackere, *Scomber japonicus*. *Fishery Bulletin* : Vol. 70, No. 3.

ODUM, W.E., (1970). Utilization of the direct grazing and plant detritus food chains by the striped mullet, *Mugil cephalus*. In. Marine food chains (J: H: Steele, ed.) Eddinburg, Oliver Boyd. pp: 222-240.

OMORI, M. 1984. Methods in marine zooplankton ecology. Wiley- Interscience publication U.S.A. p.p 1-20

PECK, J.W., (1974). Migration food habits, and predation on yearling coho salmon in a Lake Michigan tributary and Bay. Transaction of the American Fisheries Society. Vol. 103. No.1.

PELAÉZ, R. E., (1996). Relaciones ecológicas de los peces ictiófagos demersales de la Zona de pesca comercial de camarón Alvarado, Veracruz, E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M. Tesis.

PIANKA, (1981). Competition and niche theory. Cap. 7. – In May, R. M. (ed) (1981). Theoretical ecology: principles and applications, 2nd edition. Blackwell, Boston, M. A. pp. 167- 196. U.S.A.

PILLAY, T.V.R., (1953 a). A critique of the methods of study of food of fishes. I:C:I: Research follow, National Institute of Science of India. 1: 123-143.

PILLAY, T.V.R., (1953b). Studies on the food feeding habits and alimentary tract of the grey mullet, *Mugil tade*. Proc. National Institute of Science of India. 1: 67-93.

PREMJITH, S., NATARAJAN, P. XAVIER, B., (1993). Ecology and distribution pattern of piscifauna of the Thambraparani river, Kanyakumari district, India, *Proceedings of the national seminar on aquaculture development in india - problems and prospects, 27-29 November 199. Natarajan P., Jayaprakas, U. eds Thiruvananthapuram india kerala, Univ. pp: 189-196.*

RAMÍREZ. F. M. (1988). “Contribución al conocimiento de la distribución y abundancia de larvas de crustáceos decápodos (Orden: Decápoda) en el Golfo de México” . México. (tesis) U.N.A.M.

ROSS, S.T., (1986). Resource partitioning in ecological communities. Science. 185: 27-39.

SIVAK, J.G., (1973). Interrelation of feeding behavior and accomodative lens movements in some species of American Board of Canada. Vol. 30 No. 8.

TELLEZ, R.C.L., (1975). Hábitos alimenticios y su relación entre *Cyprinus carpio* (Linneaus) y *Carassius auratus* (Linneaus), en cuerpos de agua de la parte central de la Republica Mexicana. México. (tesis) U.N.A.M.

VAN DEN BERG,C., VAN DEN BOOGAART,J.G.M., SIBBING,F.A., LAMMENS,E.H.R.R., OSSE,J.W.M., (1993). Shape of zooplankton and retention in filter-feeding: A quantitative comparison between industrial sieves and the branchial sieves of

common bream (*Abramis brama*) and white bream (*Blicca bjoerkna*). Can.J.Fish Aquat. Sci. 50(4): 716-724.

YÁÑEZ- ARANCIBIA, A., (1986). Ecología de la zona costera, AGT-Editor, México, 189 p.

WINDELL, J.T. and H.B. STEPHEN, (1978). Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. In Bagenal, T.D. (Ed) Methods for assessment of fish production in fresh water. I.B.P. Handbook No. 3 Blackwel Scientific Publications. Oxford, London pc. 219-226.

ZARET. T. M. and A. S. RAND (1971). Competition in tropical stream fishes; support for the competitive exclusion principle. Ecology Vol. 52 N° 2. 336-342.

ANEXO

Clasificación de los grupos determinados como tipos alimenticios de las especies estudiadas en las tres temporadas (secas, lluvias, nortes).

PHYLLUM: Arthropoda Siebold and Stannius, 1845.
SUBPHYLLUM: Crustacea, Pennant
CLASE: Malacostraca Latreille, 1806
SUBCLASE: Eumalacostraca Grobben, 1892
SUPERORDEN: Eucarida Calman, 1904
ORDEN: Decápoda Latreille, 1803
SUBORDEN: Dendobranchiata
INFRAORDEN: Penaeoidea
SUPERFAMILIA: Penaeoidea
FAMILIA: Penaeidae Rafinesque, 1815
GÉNERO: *Penaeus*
GÉNERO: *Sicyonia*

SUPERFAMILIA: Sergestoidea Dana, 1852
FAMILIA: Sergestidae Dana, 1852
GÉNERO: *Sergestes*

SUBORDEN: Pleocyemata Burkenroad, 1963
INFRAORDEN: Caridea Dana, 1852
SUPERFAMILIA: Alpheoidea Rafinesque, 1815
FAMILIA: Alpheidae Rafinesque, 1815

SUPERFAMILIA: Palaemonoidea
FAMILIA: Palaemonidae
GÉNERO: *Palaemonetes vulgaris*

INFRAORDEN: Anomura
SUPERFAMILIA: Galattheoidea Samauelle, 1819
FAMILIA: Porcellanidae Haworth, 1825
SUPERFAMILIA: Hippoidea Latreille, 1825
FAMILIA: Albuneidae Stimpson, 1858
GÉNERO: *Albunea*

INFRAORDEN: Brachyura Latreille, 1803
SECCIÓN: Archaeobrachyura Guinot, 1972
SUPERFAMILIA: Portunoidea Rafinesque, 1815
FAMILIA: Portunidae Rafinesque, 1815
GÉNERO: *Callinectes*

SUPERFAMILIA: Xanthoidea MacLeay, 1838
FAMILIA: Xanthidae MacLeay, 1838

SUPERFAMILIA: Grapsidoidea Macleay, 1838
FAMILIA: Grapsidae MacLeay, 1838
GÉNERO: *Grapside*

INFRAORDEN: Thalassinidea
SUPERFAMILIA: Thalassinioidea Latreille, 1831
FAMILIA: Callianassidae Dana, 1852
GÉNERO: *Callianassa*

SUPERORDEN: Peracárida Calman, 1904
ORDEN: Amphipoda Latreille, 1816
SUBORDEN: Gammaridea Latreille, 1803
FAMILIA: Gammaridae Lach, 1813
GÉNERO: *Gammarus* Soy, 1818
ESPECIE: *Gammarus mucronatus*

ORDEN: Mysidacea Boas, 1883
SUBORDEN: Mysida Boas, 1883

CLASE: Maxillopoda Dahl, 1956
SUBCLASE: Copepoda Milne-Edwards, 1840
ORDEN: Calanoida Sars, 1903
ORDEN: Ciclopoida, Sars, 1886
ORDEN: Harpactacoida, Sars
ESPECIES: *Candacia curta*
Temora turbinata
Paracalanus sp.
Centropages velificatus
Pseudodiatomus cokeri

Euterpina acutifrons
Pseudevadne tergestina
Acartia lilljeborgii
Acartia tonsa

PHYLLUM: Mollusca
CLASE: Pelecypoda --- Bivalva Linneus, 1758
SUBCLASE: Heterodonta
ORDEN: Veneroida (Felcodonta)
SUPERFAMILIA: Mactracea
FAMILIA: Mactrinae
SUBFAMILIA: Mactrinae
GÉNERO: *Rangia*
ESPECIE: *Rangia flexuosa*

SUPERFAMILIA: Lucinacea
FAMILIA: Lucinadae (Compressa Dall, 1881)

SUBFAMILIA: Myrteinae Chavan, 1969
GÉNERO: *Myrtea*
ESPECIE: *Myrtea eulaguia*

CLASE: Gasteropoda Cuvier, 1797
SUBCLASE: Prosobranchia (Streptoneura) Milne-Edwards, 1848
ORDEN: Mesogastropoda (Ctenobranchiata)
SUPERFAMILIA: Rissoidae
FAMILIA: Rissoidae
GÉNERO: *Rissoella*
ESPECIE: *Rissoella bifasciata* (*Cingula floridana* Rehder, 1943)

CLASE: Ostracoda Latreille, 1806
ORDEN: Myodocopina

PHYLLUM: Chordata
CLASE: Osteichthyes
SUBCLASE: Actinopterygii
DIVISIÓN: Halecostomi
INFRADIVISIÓN: Clupeomorpha
ORDEN: Clupeiformes
SUBORDEN: Clupeodei
FAMILIA: Engraulidae

SUBFAMILIA: Engraulidinae
TRIBU: Engraulini
GÉNERO: *Anchoa*
ESPECIE: *Anchoa hepsetus* Linneaus, 1758

PHYLLUM: Pyrrophyta
CLASE: Dinophyceae Fritsch
ORDEN: Dinophysiales Lindemann
FAMILIA: Amphisoleniaceae Lindemann
GÉNERO: *Dinophysis*
ESPECIE: *Dinophysis acuta* Ehrenberg (Schütt)

ORDEN: Peridiniales Haeckel
SUPERFAMILIA: Peridinoidea
FAMILIA: Peridiniaceae Ehrenberg (Peridiniidae, Kent)
GÉNERO: *Peridinium*
SPECIE: *Peridinium divergens* Ehrenberg
ESPECIE: *Peridinium willei*

FAMILIA: Ceratiaceae Lindemann
GÉNERO: *Ceratium*
ESPECIE: *Ceratium tripos* Müller
ESPECIE: *Ceratium hirundinella* Müller

FAMILIA: Heterodiniaceae Lindemann
GÉNERO: *Gonyaulax*
ESPECIE: *Gonyaulax polyedra* Diesing
ESPECIE: *Gonyaulax digitale* (Pouchet) Kofoid

CLASE: Acantharea Haeckel, 1881
ORDEN: Sphaerellaria
SUBORDEN: Sphaeroidea
FAMILIA: Actinommidae
GÉNERO: *Acanthosphaera* sp.
GÉNERO: *Astrodisculus* sp.
GÉNERO: *Actinellus*

CLASE: Heliozoa Haeckel, 1860
ORDEN: Taxopodida Fol, 1883
FAMILIA: Sticholoncheae
GÉNERO: *Sticholonche*