



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Laboratorio de Ecología de Peces

**Características tróficas de la ictiofauna juvenil y adulta del
Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz durante la
temporada de secas del 2008.**

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I Ó L O G A

Presenta

ADRIANA RIVERA FERNÁNDEZ

M. en C. Adolfo Cruz Gómez
Director de Tesis

Biol. Asela del Carmen Rodríguez Varela
Codirectora de Tesis

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla 2012





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



El presente trabajo fue apoyado por la UNAM a través de la CARRERA DE BIOLOGÍA de la FES Iztacala, por el PROGRAMA DE APOYO A PROYECTOS PARA LA INNOVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA (PAPIME) de la DGAPA proyecto EN203804 y por el PROGRAMA DE APOYO A LOS PROFESORES DE CARRERA PARA PROMOVER GRUPOS DE INVESTIGACIÓN (PAPCA) y se realizó en el LABORATORIO DE ECOLOGÍA DE PECES a cargo de los profesores Biol. Asela del Carmen Rodríguez Varela y M. en C. Adolfo Cruz Gómez, instituciones y laboratorio a los que agradezco su apoyo.

Agradecimientos

A mis asesores: Abela del Carmen Rodríguez Varela y al profesor Adolfo Cruz Gómex por su paciencia y consejos haciendo posible la realización de esta tesis de principio a fin.

A mis sindicales: M. en C. Rafael Chivero López, M. en C. Jonathan Franco López y Biol. Carlos Manuel Bedía Sánchez.

Al grupo de Metodología Científica VI por su apoyo en la colecta.

A F.U.N.A.M por el apoyo otorgado para concluir mi carrera, en especial al Biol. Valentín.

A la U.N.A.M mi alma mater por darme la oportunidad de alcanzar mis metas.

A mi amor Eduardo por estar siempre apoyándome.

A mis amigas Osiris María, Catriona y Fátima por compartir conmigo grandes momentos.

A la manita Aelón por escucharme y ser una gran amiga.



Dedicatorias

Con todo cariño a mis padres Eduardo y Genoveva, a mis hermanos Clara, Eduardo y Maura que con su apoyo y comprensión me impulsaron a terminar la carrera y con todo mi corazón les dedico esta tesis. En especial a mi mami y a mis hermanas Clara y Maura por todo su cariño y sus consejos.

A mi abue que aunque no esta ya con nosotros siempre nos tendió la mano.

Contenido

Resumen	1
Introducción	2
Objetivos	3
General	3
Particulares	3
Antecedentes	4
Justificación	6
Área de Estudio	6
Materiales y métodos	9
Resultados	16
Familia: Engraulidae	20
<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus), 1758	20
<i>Anchoa mitchilli</i> (Valenciennes), 1848	24
Familia: Batrachoididae	31
<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean), 1880	31
Familia: Atherinidae	36
<i>Membras vagrans</i> (Goode y Bean, 1879)	36
Familia: Belonidae	39
<i>Strongylura notata</i> (Poey), 1860	39
Familia: Hemiramphidae	43
<i>Hyporhamphus roberti</i> (Valenciennes), 1847	43
Familia: Poeciliidae	44
<i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes, 1846	44
Familia: Centropomidae	46
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	46
Familia: Lutjanidae	50
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus), 1758	50
Familia: Gerreidae	51
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker), 1863	51
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier), 1829	54



<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842	60
<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier), 1830	65
Familia: Haemulidae	69
<i>Haemulon flavolineatum</i> (Desmarest), 1823	69
<i>Pomadasys crocro</i> (Cuvier), 1830	71
Familia: Sparidae	72
<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum), 1792	72
<i>Lagodon rhomboides</i> (Linnaeus), 1766	76
Familia: Sciaenidae	78
<i>Bairdiella chrysoura</i> (Lacepède), 1802	78
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier), 1830	85
Familia: Cichlidae	87
<i>Cichlasoma urophthalmus</i> (Günther), 1862	87
<i>Vieja synspila</i> (Hubbs), 1935	94
Familia: Eleotridae	98
<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin), 1789	98
<i>Guavina guavina</i> (Valenciennes) 1837	101
<i>Erotelis smaragdus</i> (Valenciennes), 1837	106
Familia: Gobiidae	108
<i>Evorthodus lyricus</i> (Girard), 1858	108
<i>Gobioides broussonneti</i> Lacepède, 1800	109
<i>Gobionellus boleosoma</i> (Jordan y Gilbert), 1882	112
Familia: Paralichthyidae	116
<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	116
Disponibilidad de presas en el ambiente	118
Frecuencia y consumo de los tipos alimenticios	121
Discusión	133
Conclusiones	153
Literatura citada	156



Resumen

En el presente trabajo se determinaron los hábitos alimenticios de la ictiofauna juvenil y adulta para definir el nivel trófico que ocupan en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz durante la temporada de secas del 2008. Por lo que se muestrearon 11 estaciones geoposicionadas, donde se utilizó un chinchorro de 30 m de largo por 1.5 de altura con abertura de malla de 0.5 pulgadas para la captura de los peces. Se colectaron 490 individuos los cuales fueron medidos y sexados, se identificaron 28 especies y 24 géneros pertenecientes a 16 familias. Se analizaron 310 estómagos, donde se registraron 36 tipos alimentarios, los más consumidos fueron decápodos, detrito y pasto. Y se determinó la selectividad alimenticia y la posición trófica de cada especie por sexo. Los resultados determinaron que el 53% de las especies pertenecen al tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, los cuales se dividen en zooplanctófagos, zoobentófagos y carcinófagos, entre los más representativas están *Centropomus parallelus* (machos) y *Anchoa hepsetus* (indeterminados sexualmente y hembras) como zooplanctófagos, *Membras vagrans* (indeterminados) *Diapterus auratus* (indeterminados y hembras) como zoobentófagos y *Lutjanus synagris* (hembras) y *Evorthodus lyricus* (hembras) como carcinófagos. El 47% de las especies pertenecieron al segundo nivel trófico, consumidores primarios, dividiéndose en omnívoros como *Vieja synspila* (machos y hembras) y *Eugerres plumieri* (machos y hembras), herbívoros como *Hyporhamphus roberti* (machos) y *Gobionellus boleosoma* (hembras) y detritívoros como *Poecilia sphenops* (machos). Del total de las especies y sexos el 49% fueron eurífagos y generalistas y el 51% fueron estenófagos y especialistas.

Introducción

México posee 10,000 Km de costa y aproximadamente 1,500,000 hectáreas de lagunas costeras, esteros y bahías, de las cuales 587,200 hectáreas corresponden al Golfo de México (FAO, 1994). La costa veracruzana mide 745.14 km; en ella existen numerosos cuerpos acuáticos conocidos como lagunas costeras, de entre las que sobresalen de norte a sur: Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamacho, El Llano, La Mancha, el Sistema Lagunar de Mandinga, el Sistema Lagunar de Alvarado, Sontecomapan y El Ostión (Contreras *et al.* 2002).

Las lagunas costeras son cuerpos de aguas someros y salobres, separados del ambiente costero por una barra de arena (De Sylva, 1985); estos ambientes son altamente productivos debido a la fuerte interacción ambiental provocada por los cambios en la dirección del viento y la estacionalidad climática del sitio (Hemingway y Elliot, 2002). Estos reciben agua de mar por medio de canales y bocas, y agua dulce de ríos y arroyos (FAO, 1994). Dichos aportes de agua producen una gran diversidad de ambientes capaces de sostener un alto número de especies bentónicas y nectónicas que pueden transferir su energía directamente al océano (Hemingway y Elliot, 2002). Este tipo de sistemas acuáticos sirve como refugio y como una zona esencial para la reproducción, desove, alimentación y desarrollo de poblaciones marinas como peces, crustáceos y moluscos de importancia económica (Yáñez–Arancibia y Nugent, 1977), por esa razón, las pesquerías litorales dependen de la presencia de lagunas costeras y manglares. Pero también son sitios donde muchos organismos viven permanentemente, por lo que tienen una gran importancia pesquera para las comunidades locales (Contreras *et al.* 2002).

En particular, los peces que provienen del mar utilizan las lagunas costeras y estuarios en algunas etapas de su ciclo de vida, funcionando como reguladores energéticos a través de complejas interacciones biológicas entre ellos y los diferentes hábitats. Los peces son uno de los componentes faunísticos más importantes debido principalmente al papel ecológico que juegan dentro del sistema ya que se encargan de transformar la energía contenida en los organismos de niveles tróficos inferiores, en energía capaz de ser aprovechada por el ser humano (Navarrete *et al.* 2004). Por lo cual es necesario conocer cuanto y que comen los peces para entender las cadenas y redes, y la importancia indirecta de las pesquerías no comerciales en la vida marina (Hemingway y Elliot, 2002).



La alimentación y hábitos alimenticios de los peces, es importante por diversas razones: 1) por una parte indican las relaciones tróficas de las diferentes especies e indirectamente un aspecto del flujo de la energía de las comunidades lagunares, 2) por otra, indica las relaciones depredador-presa, productor-consumidor lo que es especialmente valioso cuando existen en el ambiente otros grupos que también reviste importancia económica (camarón, mejillón, ostión, vegetación y otros peces), y finalmente 3) nos indica las relaciones ecológicas de los organismos, lo que sirve para interpretar mejor la dinámica general de los estuarios y lagunas costeras y efectuar recomendaciones para la administración adecuada de sus recursos pesqueros (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977).

Objetivos

General

Determinar las características tróficas de la ictiofauna juvenil y adulta del Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz durante la temporada de secas 2008.

Particulares

- Identificar los organismos colectados hasta nivel de especie.
- Determinar la riqueza específica y su abundancia.
- Determinar los tipos alimentarios de cada especie y su clasificación de acuerdo a Pauly.
- Determinar la selectividad alimenticia mediante el índice de Ivlev.
- Establecer la posición trófica y características alimentarias de acuerdo a la clasificación ictiotrófica de Day y Yáñez-Arancibia.
- Elaborar el espectro trófico de cada especie y definir sus cambios ontogénicos.
- Determinar la amplitud de nicho trófico mediante el índice de Shannon-Wiener.
- Elaborar el modelo gráfico y su análisis de la estructura de la trama trófica de la comunidad de peces.

Antecedentes

Veracruz destaca por tener el primer lugar a nivel nacional en la generación de información sobre sus sistemas estuarinos con 1,149 referencias, de las cuales, solo 330 tratan temas relacionados al necton (Contreras-Espinosa *et al.*, 2002), y el número disminuye tratándose de los estudios de hábitos alimenticios de la ictiofauna de las lagunas costeras de Veracruz, entre ellos se pueden citar: Rodríguez y Cruz (2002), realizaron un estudio de las lagunas costeras del Estado de Veracruz, donde reportan la composición, abundancia y riqueza de la ictiofauna desde 1979 hasta en diez de estos sistemas; y en 1996 presentaron un listado de los tipos de presas presentes en los contenidos estomacales del ictioplancton más abundantes de los sistemas estuarino-lagunares.

Alarcón (2007), estudió los aspectos tróficos de la ictiofauna de la laguna de Sontecomapan, durante la temporada de secas del 2005. Se determinaron 37 especies y 18 tipos alimentarios; de estos últimos, los más consumidos fueron: copépodos, decápodos, tanaidaceos, detritus e insectos.

Carbajal-Fajardo *et al.* (2009), realizaron una investigación acerca del comportamiento trófico estacional de la ictiofauna en la laguna Camaronera, Veracruz, durante Febrero-Junio del 2000, y consideraron las relaciones entre especies, la composición de la dieta, diversidad y amplitud trófica.

En cuanto al tema de hábitos alimentarios en donde resalten las diferencias entre los estadios de los peces el número de referencias se reduce aún más, sin embargo, podemos encontrar autores como Trujillo (2002), que realizó un estudio sobre la distribución, abundancia y alimentación en larvas y juveniles de peces de la familia Gerreidae, en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, e identificó cuatro especies diferentes que presentaron una amplia variedad de tipos alimenticios, sin embargo, el consumo de los diferentes tipos fue mínimo, predominando el consumo de copépodos ciclopoideos como alimento principal y los clasificó como organismos carcinófagos.



Zamora (2002), realizó una investigación sobre los hábitos alimenticios en larvas y juveniles de peces durante las temporadas climáticas de 1996 a 1997 en la laguna de Sontecomapan donde se registró la abundancia, densidad, riqueza específica, diversidad y la relación peso-longitud de las especie más abundantes y se contribuyó al listado íctico abarcando los estadios larval, juvenil y adulto.

Castillo-Rivera *et al.* (2007), analizaron los hábitos alimenticios de juveniles y adultos de *Archosargus probatocephalus* (Teleostei: Sparidae) en la Laguna de Pueblo Viejo Veracruz, donde encontraron que la especie presentó una dieta omnívora (invertebrados pequeños, plantas y detritus); prefiriendo, los juveniles, consumir invertebrados pequeños; mientras que los adultos se inclinaron por plantas.

Garduño (2007), determinó las características de los hábitos alimentarios de las larvas y juveniles de peces de 10 estaciones en la laguna de Sontecomapan, durante el mes de marzo del 2006. Se determinó que el 75% del total de los organismos analizados son consumidores de segundo orden, carnívoros primarios y zooplanctófagos, el 16.67% fueron consumidores de primer orden, herbívoros y el 8.33% consumidores de primer orden, detritívoros.

Particularmente para el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz existen 249 referencias (Contreras-Espinosa *et al.*, 2002), pero Pérez-Hernández y Torres-Orozco (2000), mencionan que solo nueve referencias abordan estudios ictiológicos en estadio adulto, cuatro corresponden a inventarios ictiofaunísticos y ninguno al tema de alimentación.

De la Cruz-Agüero (1993), realizó un modelo preliminar de interacciones tróficas a nivel de adulto en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz de muestreos realizados de Septiembre de 1982 a Agosto de 1983 y no fue si no hasta el 2011 donde Zerón-Hernández presentó un estudio de las características alimentarias de larvas y juveniles de peces en el Sistemas Lagunar de Mandinga, Veracruz durante la temporada de secas del 2008. De aquí la gran importancia del presente trabajo, ya que desde 1993 no se han realizado estudios acerca de los hábitos alimentarios de los peces adultos en el Sistema Lagunar de Mandinga.

Justificación

Es necesario generar información detallada de las interacciones de cada una de las especies que habitan las lagunas costeras, como la que proporcionará este trabajo, ya que la gran riqueza de nutrientes y la protección que los ecosistemas lagunares-estuarinos ofrecen, determinando que en ellos se lleve a cabo parte del ciclo de vida de algunos invertebrados y vertebrados importantes, como es el caso de los peces, pues estos, transforman la energía contenida en niveles tróficos inferiores, en energía capaz de ser aprovechada por el ser humano, por lo que dichos sistemas juegan un papel elemental para la pesca, el conocimiento que a partir del presente se genere, servirá para el buen manejo y conservación de los recursos que en el Sistema Lagunar de Mandinga se encuentran.

Área de Estudio

En el Estado de Veracruz se encuentra el Sistema Lagunar de Mandinga, localizado a 18 Km al sur del puerto, entre los 19° 00' y 19° 06' y los meridianos 96° 02' y 96° 06' (Contreras *et al.*, 2002). El sistema lagunar tiene una orientación norte-sur en tanto que la costa cercana adopta una dirección noroeste-sureste, conformando la punta de Antón Lizardo. Hacia el noroeste las lagunas se separan del mar por una barrera de médanos. Hacia el norte del complejo lagunar se encuentra la desembocadura del río Jamapa, (el cual nace con los deshielos del Pico de Orizaba), que se comunica a La Larga por medio del estero del Conchal y en el extremo sureste de la laguna de Mandinga se encuentra el arroyo denominado Caño Principal (Reguero y García-Cubas, 1993). Tiene una extensión aproximada de 3,250 Ha, una longitud total de aproximadamente 20 Km y está constituida de norte a sur, por tres cuerpos de agua: la laguna La Larga con una longitud de 3.421 Km, La Redonda o Mandinga chica con una longitud de 2.134 Km y laguna de Mandinga grande con una longitud de 6.490 Km, las cuales se encuentran interconectadas por un número igual de esteros (Contreras *et al.*, 2002) (Fig. 1).

Origen: A la laguna le corresponde el tipo II. Sedimentación terrígena, diferencial. Que son lagunas costeras asociadas con sistemas deltáicos fluviales producidos por sedimentación irregular que causa la compactación de los efectos de carga. Se formaron y se han modificado durante los últimos 5 mil años; algunos otros son muy jóvenes geológicamente (cientos de



años). Se forman rápidamente barreras arenosas, que envuelven depresiones marginales o intra-deltaicas muy someras; deltas de insumo de sedimentos bajos que pueden ser someros y frecuentemente efímeras, lagunas elongadas entre montículos de playa. Son frecuentes a lo largo de los planos deltaicos de las regiones ubicadas en el Golfo de México (Márquez, 1992).



Fig. 1. Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz
(tomado del laboratorio de Ecología de Peces FESI, UNAM).

Clima. Presenta un clima cálido con cociente lang superior a 55.3, es el más húmedo de los subhúmedos con regímenes de lluvia en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor al 5% del anual, con temperatura media anual entre 22 y 26 °C (García, 1988, 1990). Para esta zona del Golfo de México las temporadas climáticas son: Nortes, de noviembre a febrero; secas desde marzo a junio y lluvias de julio hasta octubre (Raz-Guzmán *et al.*, 1992; Morán *et al.*, 2005).

Hidrología. El principal flujo de agua dulce procede del río Jamapa, ya que en el resto del sistema no desemboca ninguna corriente de consideración, aunque existe aporte proveniente de la infiltración de aguas a través de los médanos y pequeñas corrientes de verano que ingresan por la orilla sur de la laguna de Mandinga Grande. La influencia marina es limitada y las fluctuaciones originadas por las mareas se conocen poco (Reguero y García-Cubas, 1993).

Batimetría. La profundidad es de 2 a 3 m en el estero del Conchal; 1.0 m en La Larga; 3.0 m en el estero Horcones; 0.80 m en La Redonda, con extremos bajos que ocasionalmente sobresalen del agua, principalmente en su parte occidental y 1.60 m en la laguna de Mandinga (Contreras, 1993).

Temperatura del agua. En un ciclo anual, variaciones de temperatura de entre 16 y 32 °C con registros mínimos cercanos a los 20 °C durante enero, febrero y una máxima de alrededor de 30 °C en abril y junio (Arreguín-Sánchez, 1976).

Salinidad del agua. La variación de salinidad a lo largo del ciclo anual es de 0.9 a 35 ‰ en el fondo, mínimos y máximos que corresponden a los meses de junio y marzo respectivamente (Arreguín-Sánchez, 1976).

Sedimentos. En el área abunda el sustrato de grano fino (limo arcilloso) y en algunas zonas se encuentra combinado con grava, derivada de la acumulación de restos de organismos, principalmente conchas y moluscos (Arreguín-Sánchez, 1976).

Vegetación. De acuerdo con Contreras (1993), se pueden encontrar siete tipos de vegetación asociada al complejo lagunar:

- 1) Vegetación pionera de la costa.
- 2) Matorral y selva baja subcaducifolia de los médanos.
- 3) Espartales.
- 4) Selva baja subperenifolia de *Pachira aquatica*.
- 5) Manglar.
- 6) Asociaciones de halófitas.
- 7) Palmeras.



Materiales y métodos

El muestreo se realizó en 11 estaciones del Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz en el mes de abril del 2008 (Fig. 2), que corresponde a la temporada de secas.



Fig. 2. Ubicación de las diferentes estaciones del muestreo en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Las estaciones se ubicaron con un geoposicionador GPS Magellan, modelo MAP 410 y el traslado hasta éstas fue por medio de una lancha de fibra de vidrio con motor a fuera de borda de 50 HP (Fig. 3).



Fig. 3. Lancha con motor a fuera de borda de 50 HP y Geoposicionador GPS Magellan.

En cada una de las estaciones se colectaron muestras biológicas de necton, plancton y bentos. Para la colecta del necton se utilizó un chinchorro de 30 metros de longitud y 1.5 de alto y una abertura de malla de 0.25 pulgadas (Fig. 4). Las muestras obtenidas se fijaron *in situ* con formaldehído al 10% y para el caso de los organismos con una longitud mayor a 10 cm el formaldehído se les inyectó con una jeringa desechable a través del ano para preservar el tracto digestivo y su contenido, consecutivamente se colocaron en bolsas de plástico con el mismo fijador.



Fig. 4. Colecta con chinchorro.

La colecta de la infauna bentónica se llevó a cabo empleando una draga para aguas poco profundas AMS con capacidad de 2.36 L. Se tamizó la muestra colectada y los organismos obtenidos se tomaron con un pincel o con pinzas de relojero y se colocaron en un frasco de plástico con formol debidamente etiquetado. Para la colecta del epibentos, se utilizó una red Renfro de 70 cm x 140 cm y abertura de malla de 700 μm y un chinchorro de 30 m de longitud, 1.5 m de alto y abertura de malla de 0.5 pulgadas (Fig. 5).



Fig. 5. Colecta con red renfro.



La colecta del plancton se realizó con una red cónica con abertura de malla de 300 micras y con una boca de 60 cm y 100 cm de largo. En los tres casos, se registraron las áreas barridas o tamizadas en metros, para su posterior estandarización de datos en individuos por especie/ m². Las muestras se fijaron con formol al 4% y posteriormente fueron colocados en frascos de plástico debidamente etiquetados que contenían el mismo fijador, para su preservación y traslado al laboratorio de Ecología de Peces de la FES-Iztacala.

En el laboratorio se separaron los peces y se determinaron mediante el uso de literatura especializada, como Álvarez del Villar (1970), Fischer (1978), Nelson (1994), Castro-Aguirre *et al.* (1999) y Miller *et al.* (2005). Los registros de longitud patrón y peso de cada individuo, se realizaron con un vernier digital marca Scala con precisión de 0.1 mm y con una báscula digital Acculab Pocket Pro c-50 con capacidad máxima de 10 g y una precisión de 0.002 g (Fig. 6).



Fig. 6. Trabajo de laboratorio.

Del total de organismos de cada especie, se seleccionó por lo menos, el 30% de los peces por cada intervalo de talla, definidas en intervalos de 0.3 cm, para extraerles el tracto digestivo, utilizando la propuesta de Prejs y Colomine (1981), la cual consistió en fijar el organismo en un charola de disección y abrir la parte ventral, con un bisturí o aguja muy afilada y remover el tracto digestivo utilizando pinzas entomológicas el cual fue pesado con la báscula digital antes mencionada; posteriormente el tracto fue abierto para extraer el contenido estomacal,

colocándolo en un portaobjetos excavado o caja petri (dependiendo el tamaño de la muestra) que contenía agua para así evitar la desecación de la muestra, se observó la muestra con ayuda de un microscopio estereoscópico marca Motic modelo SMZ-168Z (Fig. 7). El tracto digestivo una vez vacío, fue nuevamente pesado. Se identificó cada grupo alimentario utilizando la literatura especializada de Smith (1977), Boltovskoy (1981), Campos y Suárez (1994), Rocha *et al.* (1996) y Ortiz *et al.* (2005). Se cuantificó y pesó cada tipo alimentario con la báscula antes mencionada.



Fig. 7. Disección y análisis del contenido estomacal.

Los datos obtenidos fueron capturados en una hoja de cálculo de Excel versión XP 2007, con los que se obtuvieron los gráficos que muestran la composición de la dieta y los espectros tróficos de cada especie por sexo.

La denominación que se utilizó para los tipos alimentarios de acuerdo a su contribución relativa en porcentaje en la composición de la dieta, fue con base en Pauly *et al.* (2000) (Tabla 1).



Tabla 1. Denominación del tipo de alimento de acuerdo a la cantidad (%) encontrado en el tracto digestivo

Denominación del tipo de alimento	Contribución relativa en la dieta cuantificada en tracto digestivo %
Abundante	81-100
Dominante	61-80
Muy común	51-60
Frecuente	21-50
Ocasional	5-20
Raro	≤ 4

La selectividad alimenticia de cada especie se calculó mediante el índice de selección de Ivlev propuesto en 1961 (Krebs, 1989):

$$E_i = \frac{(r_i - n_i)}{(r_i + n_i)}$$

Dónde:

E_i = Selectividad de Ivlev medida para la especie i

r_i = Porcentaje de la especie i en la dieta

n_i = Porcentaje de la especie i en el ambiente

De acuerdo al valor obtenido, se clasificará conforme a la siguiente propuesta (Tabla 2), para definir la selectividad o no del alimento consumido:

Tabla 2. Clasificación del alimento de acuerdo a los valores de Ivlev

Valor de Ivlev	Clasificación
1 - 0.5	Alimento seleccionado preferentemente
0.49 - 0.1	Alimento seleccionado pero no preferentemente
0	Alimento consumido de acuerdo a su proporción en el ambiente
-0.01 - -0.9	Alimento consumido ocasionalmente
-1	Taxa existente en el ambiente pero no consumido

Con base en la propuesta de Pauly *et al.* (2000) y a la selectividad de Ivlev (1961), se determinó a nivel juvenil y adulto, la posición que ocupa cada especie en una cadena

alimenticia de acuerdo a la propuesta de Day y Yáñez- Arancibia (1985), como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3. Nivel trófico de acuerdo a la ubicación del pez en la cadena alimenticia.

Nivel trófico	Características
<p>Segundo</p> <p>Consumidores primarios o consumidores de primer orden</p>	<p>Herbívoros: Comen algas bénticas, pastos marinos y vegetación submarina.</p> <p>Detritívoros: La fuente principal son las poblaciones microbianas que viven en el detrito.</p> <p>Omnívoros: Comen algo de vegetales, detrito y pequeños animales</p>
<p>Tercero</p> <p>Consumidores secundarios o consumidores de segundo orden</p>	<p>Carnívoros primarios: Comen principalmente animales del primer orden o consumidores primarios: Herbívoros, omnívoros y detritívoros; así como pequeñas cantidades de plantas y detrito.</p> <p>Los peces que se alimentan de zooplancton, tales como anchoas y sardinas, peces demersales como los sciaenidos y bagres.</p>
<p>Cuarto</p> <p>Consumidores terciarios o consumidores de tercer orden</p>	<p>Carnívoros secundarios: Estos organismos son exclusivamente carnívoros, que se alimentan de animales tanto de primer orden como del segundo orden o de ambos.</p>

Para determinar la amplitud de nicho de cada especie se utilizó el índice de Shannon-Wiener (Krebs, 1989):

$$H' = -\sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i)$$

Dónde:

H' = Índice de amplitud de nicho (nits)

p_i = Proporción de la especie i en la dieta

ln = Logaritmo natural



El valor antes obtenido se estandarizará a una escala de 0-1 con el índice de equitatividad de Pielou para cada especie (Krebs, 1989):

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Dónde:

J' = Equitatividad del índice de amplitud de nicho.

H' = Valor de amplitud de nicho de Shannon-Wiener.

H_{max} = ln s (logaritmo natural del número de especies que conforman la dieta).

s = Número de especies que conforman la dieta.

De acuerdo al valor de amplitud de nicho obtenido (H') y/o la estandarización (J'), a cada especie, se denominó con base a la siguiente propuesta:

H' = ∞ o J' = 1 – 0.51: Especie eurífaga. Con una dieta amplia, poco exigente y aprovecha cualquier tipo de alimento disponible, por lo tanto, es una especie generalista, ya que tiene un nicho trófico amplio.

H' = 0 o J' = 0 – 0.5: Especie estenófaga. Con una dieta estricta, bastante selectiva y por lo tanto es una especie especialista, ya que tiene un nicho trófico limitado.

Se aplicó el índice de distancias euclidianas ponderadas para obtener los grupos de especies con dietas similares y el resultado se representó mediante un dendrograma, construido por ligamento promedio, usando el programa PRIMER v6 (Clarke y Gorley, 2006).

Se propuso el modelo trófico de los peces del Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz, como una representación gráfica de los flujos y sus biomásas en dicho ecosistema, para lo cual se utilizó el programa UCINET 6 for Windows V. 6.96 y el NetDraw 1.0 (Borgatti *et al.*, 2002).

Resultados

Se colectaron 490 organismos, de los cuales se determinó un total de 28 especies pertenecientes a 16 familias y 25 géneros. El siguiente listado filogenético se presenta conforme a Nelson (1994) hasta nivel familiar, para los niveles de géneros y especies se basa en Castro-Aguirre *et al.* (1999), Moser *et al.* (1984), Miller *et al.* (2005) y Espinosa *et al.* (1993).

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclase: Gnathostomata

Clase: Actinopterygii

Subclase: Neopterygii

División: Teleostei

Subdivisión: Clupeomorpha

Orden: Clupeiformes

Suborden: Clupeoidei

Familia: Engraulidae

Subfamilia: Engraulinae

Género: Anchoa

Especie: *Anchoa hepsetus* (Linnaeus), 1758

Especie: *Anchoa mitchilli* (Valenciennes), 1848

Subdivisión: Euteleostei

Superorden: Paracanthopterygii

Orden: Batrachoidiformes

Familia: Batrachoididae

Subfamilia: Batrachoidininae

Género: Opsanus

Especie: *Opsanus beta* (Goode y Bean), 1880

Superorden: Acanthopterygii

Serie: Atherinomorpha

Orden: Atheriniformes



Suborden: Atherinoidei

Familia: Atherinidae

Subfamilia: Menidiinae

Género: Membras

Especie: *Membras vagrans* (Goode y Bean, 1879)

Orden: Beloniformes

Suborden: Belonoidei

Superfamilia: Scomberesocoidea

Familia: Belonidae

Género: Strongylura

Especie: *Strongylura notata* (Poey), 1860

Superfamilia: Exocoetitoidea

Familia: Hemiramphidae

Género: Hyporhamphus

Especie: *Hyporhamphus roberti* (Valenciennes), 1847

Orden: Cyprinodontiformes

Suborden: Cyprinodontoidei

Familia: Poeciliidae

Subfamilia: Poeciliinae

Género: Poecilia

Especie: *Poecilia sphenops* Valenciennes, 1846

Serie: Percomorpha:

Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Superfamilia: Percoidea

Familia: Centropomidae

Subfamilia: Centropominae

Género: Centropomus

Especie: *Centropomus paralleus* Poey, 1860

Familia: Lutjanidae

Subfamilia: Lutjaninae

Género: Lutjanus

Especie: *Lutjanus synagris* (Linnaeus), 1758

Familia: Gerreidae

Género: Eucinostomus

Especies: *Eucinostomus melanopterus* (Bleeker), 1863

Género: Diapterus

Especie: *Diapterus rhombeus* (Cuvier), 1829

Especie: *Diapterus auratus* Ranzani, 1842

Género: Eugerres

Especie: *Eugerres plumieri* (Cuvier), 1830

Familia: Haemulidae

Subfamilia: Haemulinae

Género: Haemulon

Especie: *Haemulon flavolineatum* (Desmarest), 1823

Género: Pomadasys

Especie: *Pomadasys crocro* (Cuvier), 1830

Familia: Sparidae

Género: Archosargus

Especie: *Archosargus probatocephalus* (Walbaum), 1792

Género: Lagodon

Especie: *Lagodon rhomboides* (Linnaeus), 1766

Familia: Sciaenidae

Género: Bairdiella

Especie: *Bairdiella chrysoura* (Lacepède), 1802

Especie: *Bairdiella ronchus* (Cuvier), 1830

Suborden: Labroidei

Familia: Cichlidae

Género: Cichlasoma

Especie: *Cichlasoma urophthalmus* (Günther), 1862

Género: Vieja



Especie: *Vieja synspila* (Hubbs), 1935 (*Paraneetroplus synspilus* (Hubbs), 1935)*

Suborden: Gobioidi

Familia: Eleotridae

Subfamilia: Eleotrinae

Género: Eleotris

Especie: *Eleotris pisonis* (Gmelin), 1789

Género: Guavina

Especie: *Guavina guavina* (Valenciennes) 1837

Género: Erotelis

Especie: *Erotelis smaragdus* (Valenciennes), 1837

Familia: Gobiidae

Subfamilia: Gobionellinae

Género: Evorthodus

Especie: *Evorthodus lyricus* (Girard), 1858

Género: Gobioides

Especie: *Gobioides broussonneti* Lacepede, 1800

Género: Gobionellus

Especie: *Gobionellus boleosoma* (Jordan y Gilbert), 1882

Orden: Pleuronectiformes

Suborden: Pleuronectoidei

Familia: Paralichthyidae

Género: Citharichthys

Especie: *Citharichthys spilopterus* Günther, 1862

* McMahan *et al.* (2010) proponen el nuevo nombre (*Paraneetroplus synspilus* (Hubbs), 1935) con base a un estudio de sistematica molecular, sin embargo, por falta de estudios morfológicos, en el presente estudio se tomó en cuenta el nombre original como valido (*Vieja synspila* (Hubbs), 1935).

Las características alimentarias de cada especie se presentan siguiendo su orden filogenético.

Familia: Engraulidae

***Anchoa hepsetus* (Linnaeus), 1758**

Se colectaron 10 organismos, siete indeterminados sexualmente y tres hembras.



Fig. 8. Pez de la especie *Anchoa hepsetus* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados sexualmente

Se analizaron siete individuos, el alimento frecuente fue Copepoda Calanoida, como ocasionales Copepoda Cyclopoida, larvas Cypris, larvas Zoeas y Mollusca Gastropoda y como raros larvas Megalopas, Decapoda, Malacostraca Amphipoda y Branchiopoda Cladocera (Fig. 9).

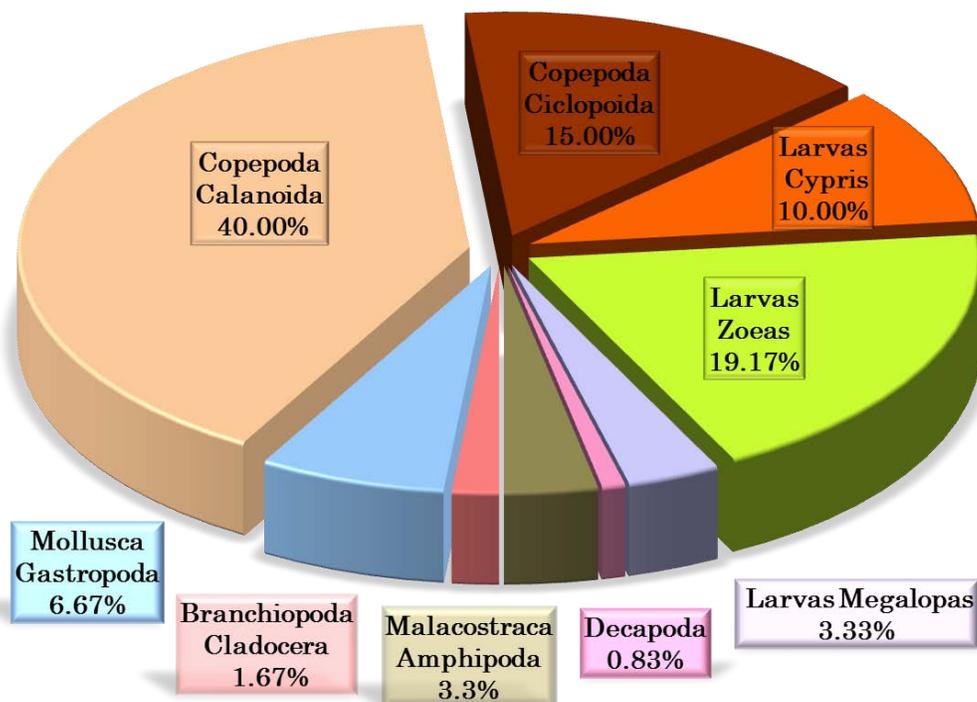


Fig. 9. Composición de la dieta en porcentaje de *Anchoa hepsetus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.



Las tallas de los organismos analizados fueron de 4.10 a 5.47 cm. Los organismos de menor talla (4.10 a 4.63 cm) presentaron un consumo de 48% de Copepoda Calanoidea, 15% de Copepoda Cyclopoida, 12% de larvas Cypris, 10% larvas Zoea, 1% de Decapoda, 4% de Malacostraca Amphipoda, 2% de Branchiopoda Cladocera y 8% de Mollusca Gastropoda, mientras el organismo de mayor talla (5.47 cm) consumió 15% de Copepoda Cyclopoida, 65% de larvas Zoeas y 20% de larvas Megalopas (Fig.10).

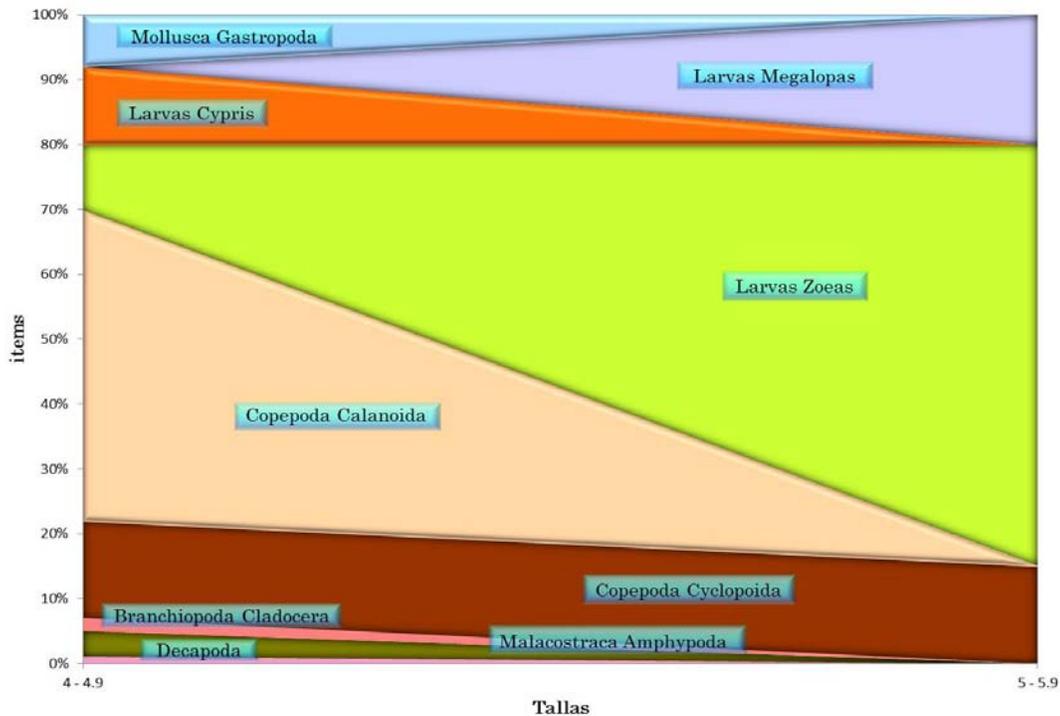


Fig. 10. Espectro trófico en porcentaje de *Anchoa hepsetus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, las larvas Cypris, larvas Megalopas, larvas Zoeas, Malacostraca Amphipoda, Mollusca Gastropoda, Branchiopoda Cladocera fueron alimentos seleccionados preferentemente, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Índice de selectividad de Ivlev de *Anchoa hepsetus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Larvas Cypris	0.96	Alimento seleccionado preferentemente
Larvas Megalopas	0.88	
Larvas Zoeas	0.79	
Malacostraca Amphypoda	0.75	
Mollusca Gastropoda	0.71	
Branchiopoda Cladóceras	0.58	

Por lo tanto se ubica en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zooplanctófago, eurífago y generalista ya que su amplitud de nicho fue de 1.324 nits y la equitatividad de 0.7387.

Hembras

Se analizaron tres individuos, los alimentos frecuente fueron Copepoda Calanoida y Copepoda Cyclopoida, como ocasional larvas Zoeas y como raro Branchiopoda Cladocera (Fig. 11).

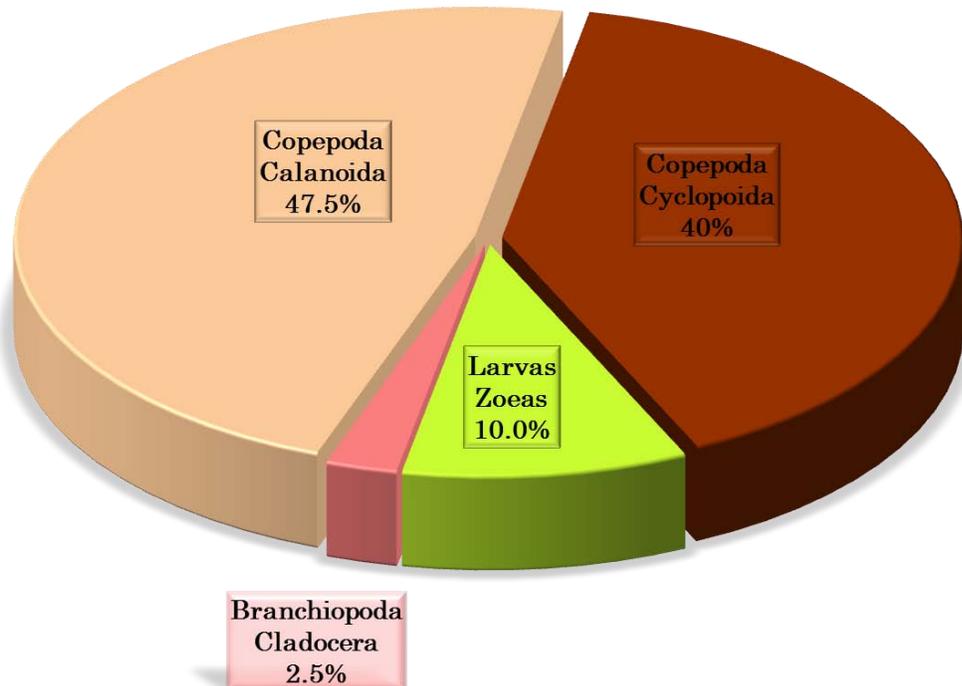


Fig. 11. Composición de la dieta en porcentaje de *Anchoa hepsetus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.



Las tallas de los tres organismos analizados fueron de 4.27, 4.37 y 4.85 cm. El organismo de 4.27 cm presentó un consumo de 80% de Copepoda Cyclopoida y 20% larvas Zoea, el organismo de 4.37 cm consumió 95% de Copepoda Calanoidea, y 5% de Branchiopoda Cladóceras, mientras que el organismos de 4.85 cm no presentó alimento en su tracto digestivo (Fig. 12).

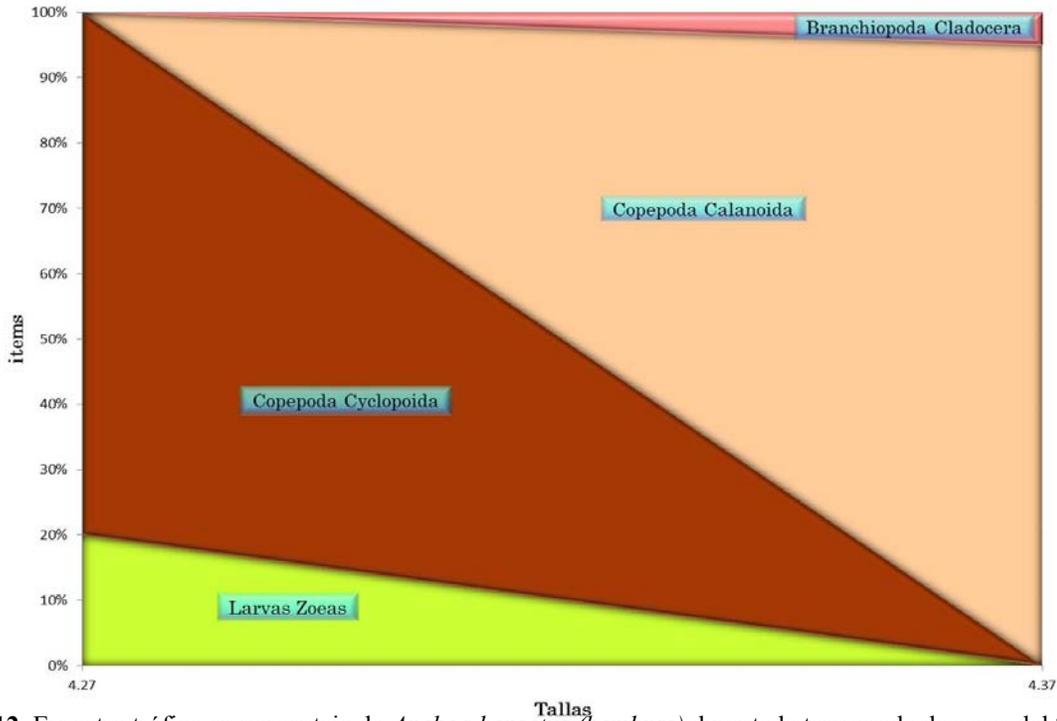


Fig. 12. Espectro trófico en porcentaje de *Anchoa hepsetus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Copepoda Cyclopoida, Branchiopoda Cladóceras y las larvas Zoeas fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Índice de selectividad de Ivlev de *Anchoa hepsetus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Copepoda Cyclopoida	0.71	Alimento seleccionado preferentemente
Branchiopoda Cladóceras	0.70	
Larvas Zoeas	0.64	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zooplanctófago, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.9637 nits y la equitatividad de 0.668.

La diferencia más notable entre los indeterminados sexualmente y las hembras fue que en los indeterminados las tallas pequeñas tuvieron un consumo mayor de Copepoda Calanoida y en tallas grandes su mayor consumo fue de larvas Zoeas. Mientras que en las hembras la situación era contraria a los indeterminados, ya que las tallas pequeñas consumieron en mayor proporción a Copepoda Cyclopoida y las larvas Zoeas y en tallas grandes el mayor consumo era de Copepoda Calanoida.

***Anchoa mitchilli* (Valenciennes), 1848**

Se colectaron 109 organismos, 19 indeterminados sexualmente, 37 machos y 53 hembras.



Fig. 13. Pez de la especie *Anchoa mitchilli* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados sexualmente

Se analizaron nueve individuos, el alimento frecuente fue Copepoda Calanoida y Copepoda Cyclopoida, como ocasionales Copepoda Harpacticoida, larvas Zoeas y Mollusca Gastropoda y como raro larvas Cypris, larvas Mysis, Malacostraca Amphipoda y Branchiopoda Cladocera (Fig. 14).

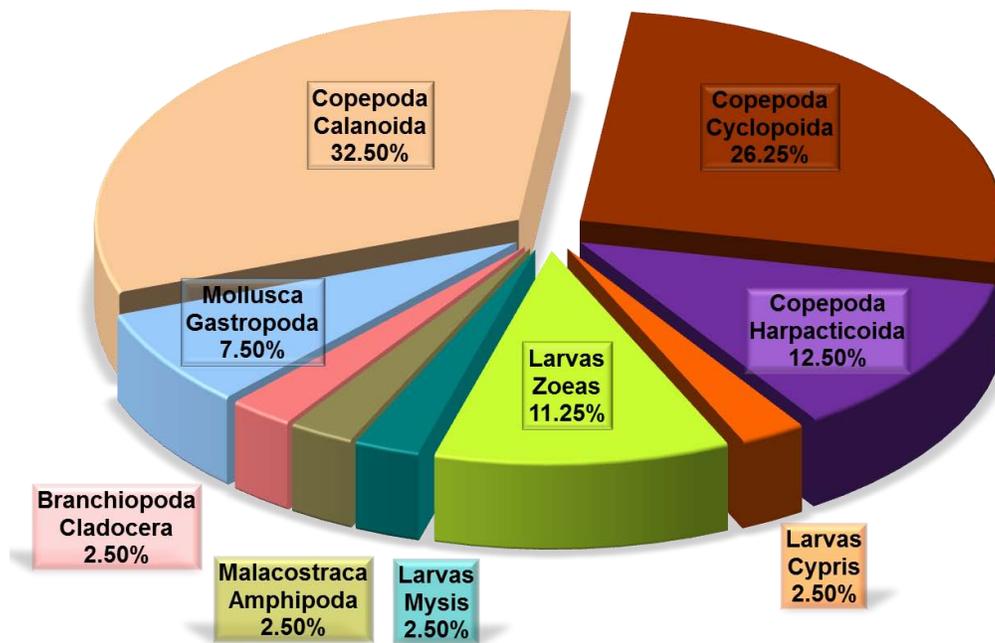


Fig. 14. Composición de la dieta en porcentaje de *Anchoa mitchill* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los organismos analizados fueron de 2.62 a 4.48 cm. Los organismos de menor talla (2.62 a 2.95 cm) presentaron un consumo de 30% de Copepoda Cyclopoida, 50% de Copepoda Harpacticoida, 10% de Malacostraca Amphipoda y 10% de Branchiopoda Cladocera, los organismos de 3.08 a 3.64 consumieron 66.67% de Copepoda Calanoida, y 33.33% de Copepoda Cyclopoida, mientras que los organismos de mayor talla (4.11 a 4.48 cm) disminuyeron el consumo de Copepoda Calanoida con 20% y Copepoda Cyclopoida con 16.67%, además de consumir 6.67% de larvas Cypris, 30% de larvas Zoea y 6.67, larvas Mysis y 20% de Mollusca Gastropoda (Fig. 15).

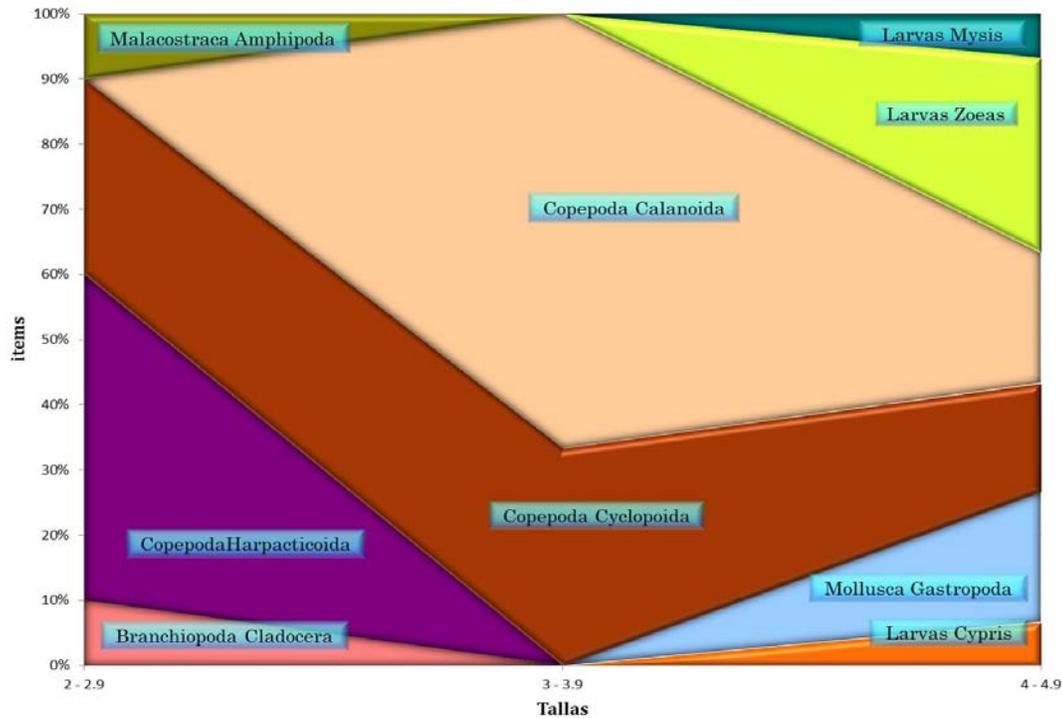


Fig. 15. Espectro trófico en porcentaje de *Anchoa mitchilli* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, larvas Cypris, Mollusca Gastropoda, Branchiopoda Cladócera, larvas Mysis, Malacostraca Amphipoda, larvas Zoeas, Copepoda Cyclopoida y Copepoda Harpacticoida fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Índice de selectividad de Ivlev de *Anchoa mitchilli* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Ítems	Selectividad	Clasificación
Larvas Cypris	0.84	Alimento seleccionado preferentemente
Mollusca Gastropoda	0.74	
Branchiopoda Cladócera	0.70	
Larvas Mysis	0.70	
Malacostraca Amphipoda	0.68	
Larvas Zoeas	0.67	
Copepoda Cyclopoida	0.59	
Copepoda Harpacticoida	0.56	



Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zooplanctófago, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.711 nits y la equitatividad de 0.8226.

Machos

Se analizaron 17 individuos, el alimento dominante fue Copepoda Cyclopoida, como ocasionales Copepoda Calanoida, larvas Mysis y como raros Decapoda y Mollusca Gastropoda (Fig. 16).

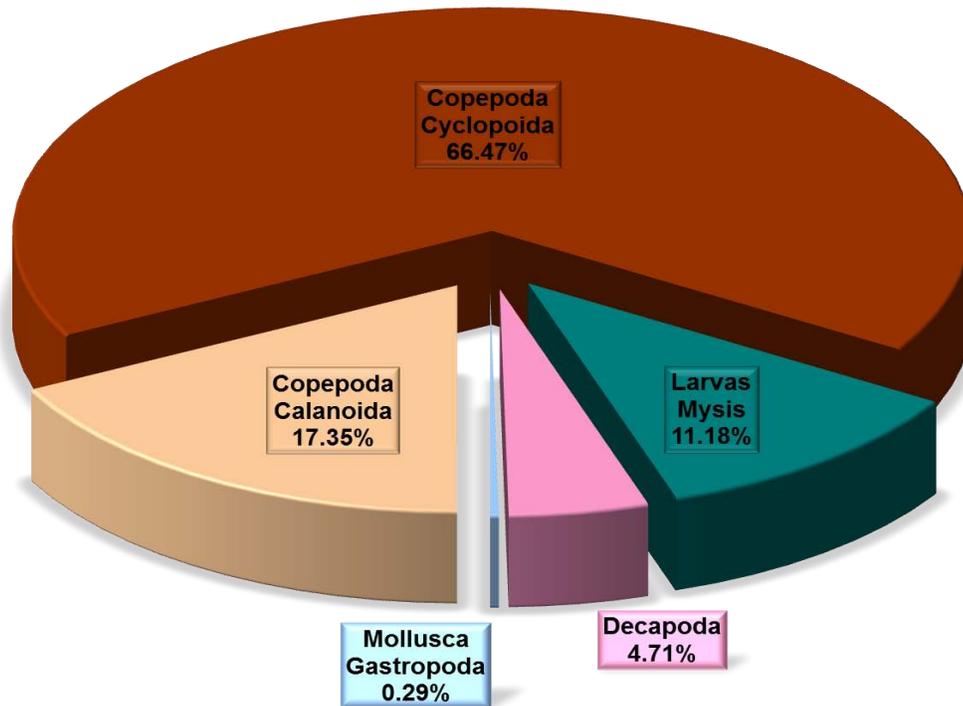


Fig. 16. Composición de la dieta en porcentaje de *Anchoa mitchill* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los organismos analizados fueron de 1.4 a 5.26 cm. Los organismos de menor talla (1.4 y 2.72 cm) y el de mayor talla (5.26 cm) presentaron un consumo de 100% de Copepoda Cyclopoida el cual disminuyó en los organismos de 3.02 a 3.9 cm con un 80% además de presentar un 11.11% de Copepoda Calanoida, y 8.89% de Decapoda. Los organismos de 4.05 a 4.55 consumieron 39% de Copepoda Calanoida, 22% de Copepoda Cyclopoida, 38% de larvas Mysis y 1% de Mollusca Gastropoda (Fig. 17).

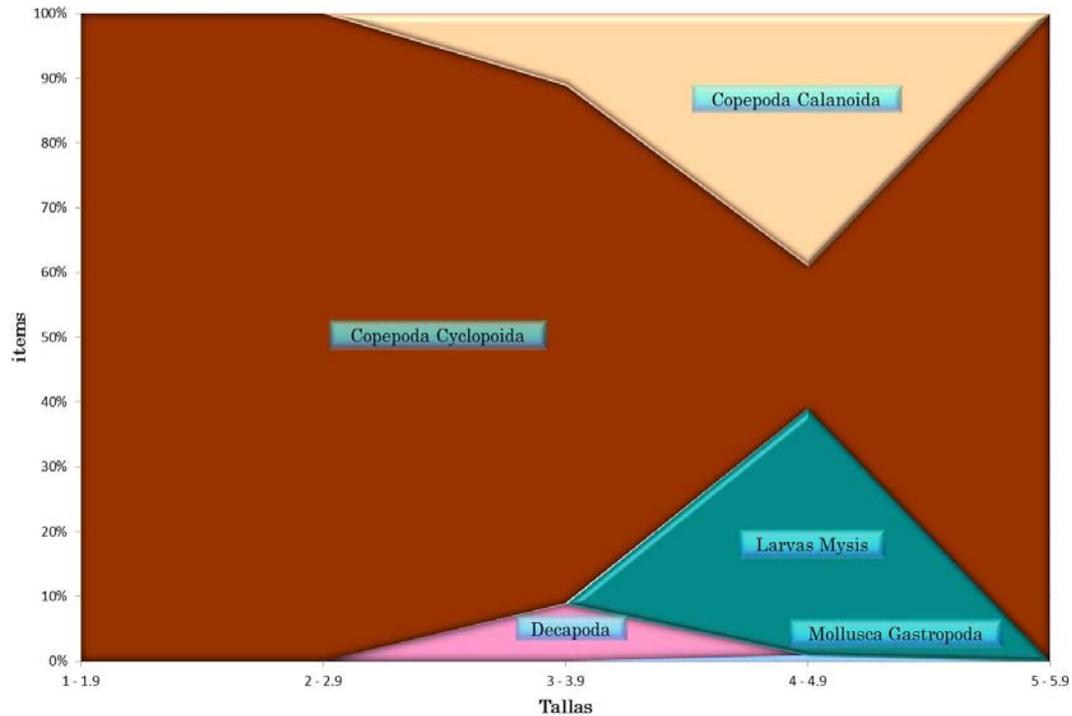


Fig. 17. Espectro trófico en porcentaje de *Anchoa mitchilli* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, larvas Mysis, Copepoda Cyclopoida y Decapoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Índice de selectividad de Ivlev de *Anchoa mitchilli* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Ítems	Selectividad	Clasificación
Larvas Mysis	0.92	Alimentos seleccionados preferentemente
Copepoda Cyclopoida	0.81	
Decapoda	0.71	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zooplanctófago, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.6077 nits y la equitatividad de 0.5532.

Hembras

Se analizaron 25 individuos, el alimento frecuente fue Copepoda Calanoida, como ocasional Copepoda Cyclopoida y como raros Fitoplancton, Ctenofora, Copepoda Harpacticoida, larvas



Zoeas, larvas Megalopas, larvas Mysis, Decapoda, Malacostraca Amphipoda y Malacostraca Tanaidacea (Fig. 18).

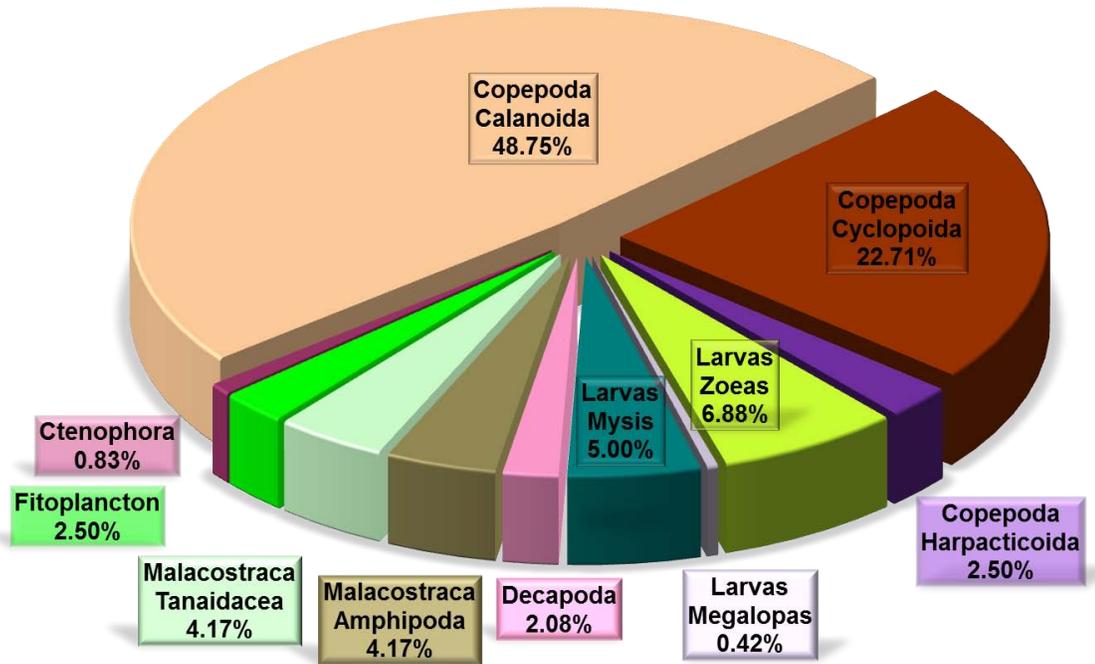


Fig. 18. Composición de la dieta en porcentaje de *Anchoa mitchill* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los organismos analizados fueron de 2.74 a 5.3 cm. Los organismos de menor talla (2.74 y 2.9 cm) presentaron un consumo de 6.67% de Ctenofora, 33.33% Copepoda Calanoida, 43.33% de Copepoda Cyclopoida y 16.67% de Decapoda, los organismos de 3.1 a 3.9 cm consumieron 2.86% de Fitoplancton, 62.86% de Copepoda Calanoida, 24.43% de Copepoda Cyclopoida, 2.14% de larvas Zoeas y 1.43% de larvas Mysis, los organismos de 4.06 a 4.6 cm consumieron 3.33% de Fitoplancton, 31.67% de Copepoda Calanoida, 7.5% de Copepoda Cyclopoida, 22.5% de larvas Zoeas, 1.675 de larvas Megalopas 16.67% de Malacostraca Amphipoda y 16.67% de Malacostraca Tanaidacea, el organismo de 5.3 cm tuvo un consumo de 100% de larvas Mysis (Fig. 19).

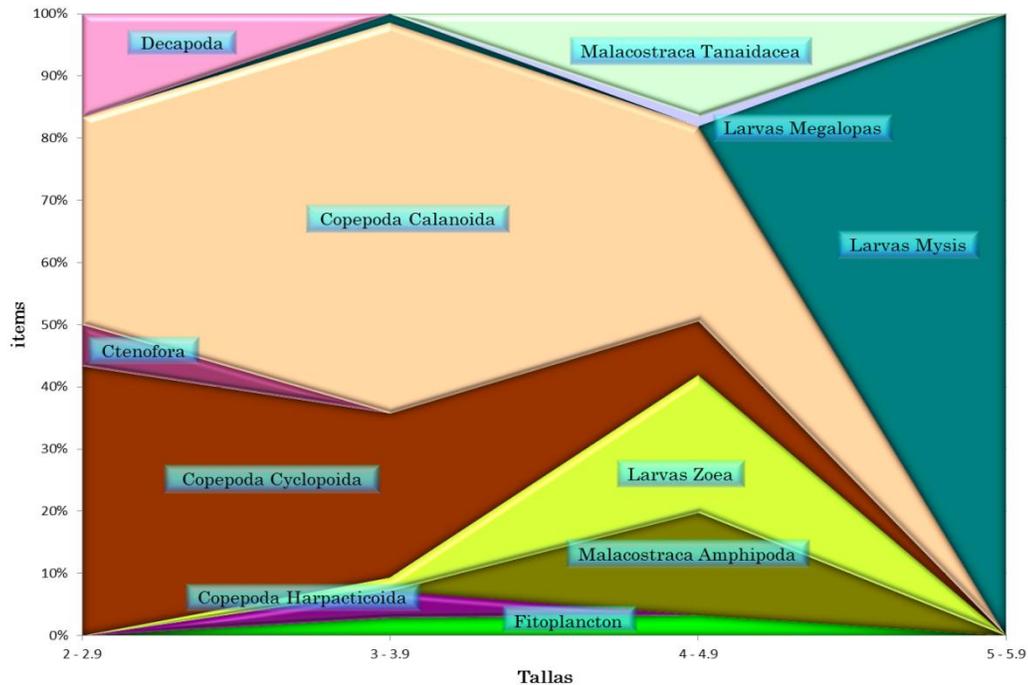


Fig. 19. Espectro trófico en porcentaje de *Anchoa mitchilli* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Ctenofora, larvas Mysis, Malacostraca Amphipoda, Fitoplancton, Copepoda Cyclopoida y larvas Zoeas fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Índice de selectividad de Ivlev de *Anchoa mitchilli* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Ctenofora	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Larvas Mysis	0.84	
Malacostraca Amphipoda	0.81	
Fitoplancton	0.77	
Copepoda Cyclopoida	0.54	
Larvas Zoeas	0.51	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.356 nits y la equitatividad de 0.757.

Se encontraron diferencias con las hembras, ya que se ubicaron en el segundo nivel trófico consumidores primarios omnívoros, en cambio los machos e indeterminados en el tercer nivel



trófico. Copepoda Calanoida y Copepoda Cyclopoida tuvo un consumo considerable tanto en los sexados como en los indeterminados sexualmente. Sin embargo, cabe resaltar que en los indeterminados, el mayor consumo se dio en las tallas intermedias, en los machos, el mayor consumo fue en tallas pequeñas y grandes, mientras que en las hembras se dio en tallas pequeñas.

Familia: Batrachoididae

Opsanus beta (Goode y Bean), 1880

Se colectaron 11 organismos, un indeterminado sexualmente, siete machos y tres hembras.



Fig. 20. Pez de la especie *Opsanus beta* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados sexualmente

Se analizó un individuo, el alimento abundante fue Decapoda (Fig. 21).

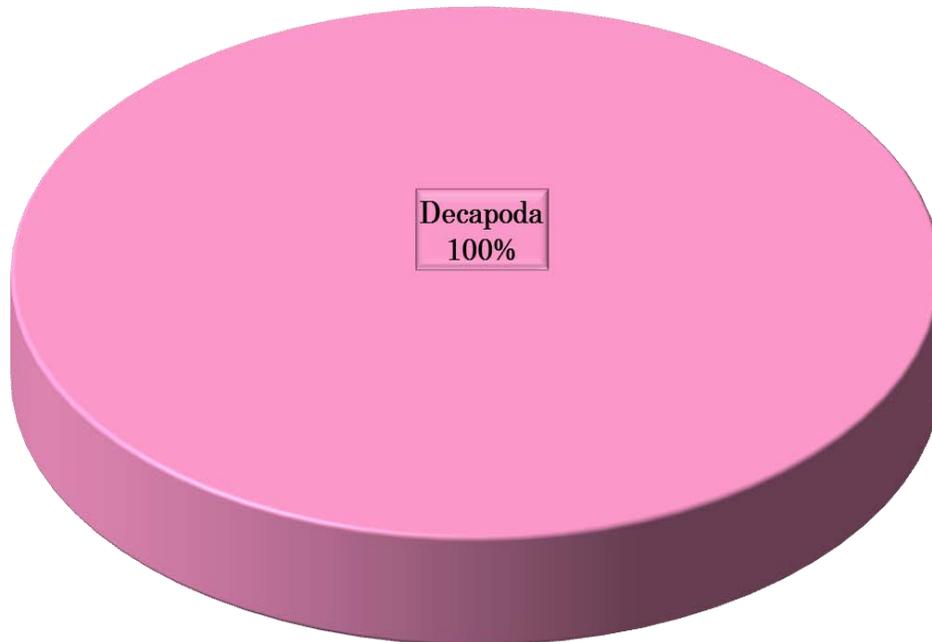


Fig. 21. Composición de la dieta en porcentaje de *Opsanus beta* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

La talla del organismo analizado fue de 8.2 cm y presentó un consumo del 100% de Decapoda, por lo que de acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Decapoda (0.98) fue alimento seleccionado preferentemente y por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, carcinófago, estenófago y especialista.

Machos

Se analizaron siete individuos, el alimento muy común fue Decapoda, como ocasional peces, Ostracoda y pasto (Fig. 22).

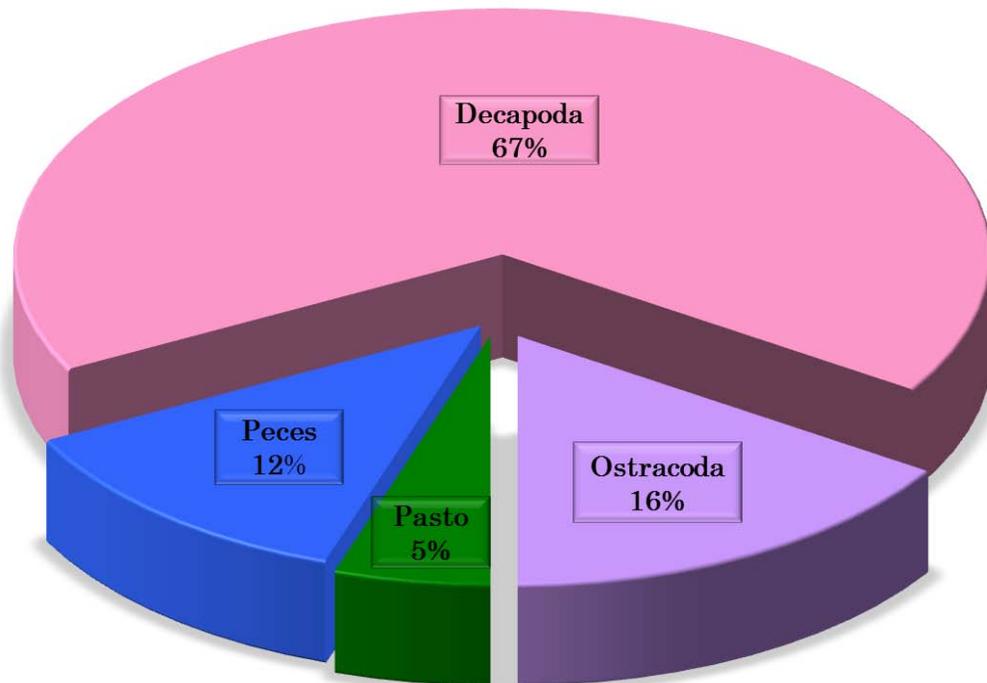


Fig. 22. Composición de la dieta en porcentaje de *Opsanus beta* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los organismos analizados fueron de 4.6 a 15.4 cm. El organismo de menor talla (4.6 cm) presentó un consumo de 50% de peces y 50% de Decapoda, el organismo de 5.5 cm consumió 100% de Decapoda, el organismo de 6.58 cm tuvo un consumo de 30% de pasto, 49.33% de Decapoda, 11.67% de Ostracoda y 9% de peces, los organismos de 7.7 y 7.9 cm consumieron 100% de Decapoda, el organismos de 9.2 cm consumió 1% de pasto y 99% de Ostracoda, el organismo de 15.9 cm tuvo un consumo de 5% de pasto, 26.39% de peces y 68.61% de Decapoda (Fig. 23).

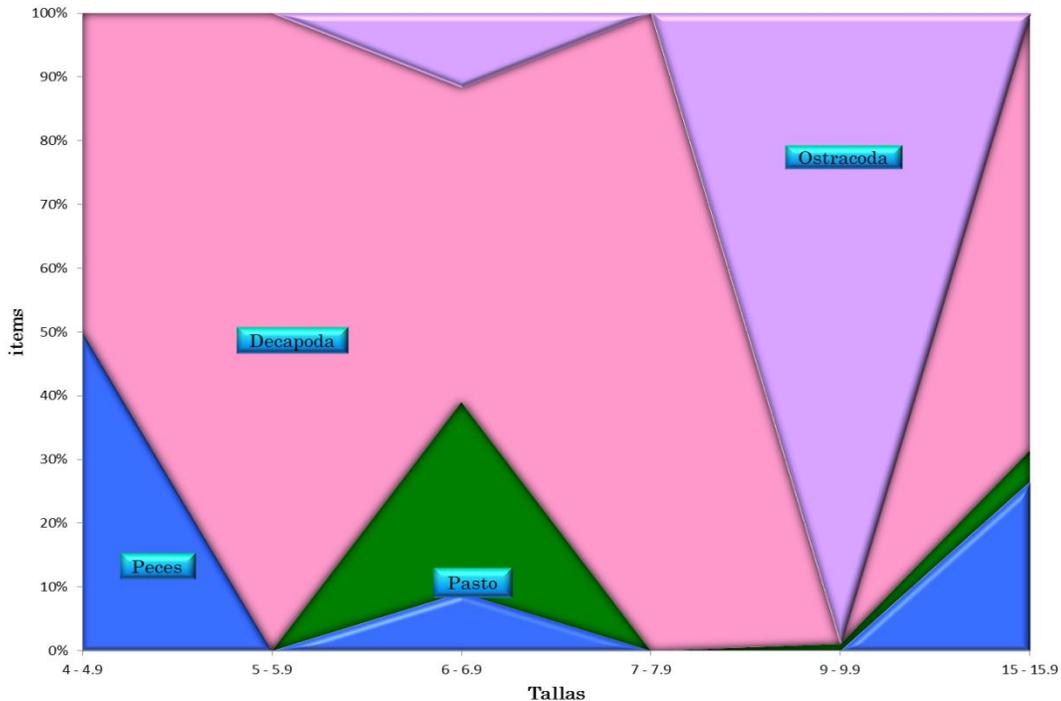


Fig. 23. Espectro trófico en porcentaje de *Opsanus beta* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Decapoda, Ostracoda, pasto y peces fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Índice de selectividad de Ivlev de *Opsanus beta* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Peces	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Pasto	1	
Decapoda	0.97	
Ostracoda	0.90	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.9658 nits y la equitatividad de 0.6966.

Hembras

Se analizaron tres individuos, el alimento dominante fue Decapoda, como frecuente Malacostraca Tanaidacea (Fig. 24).

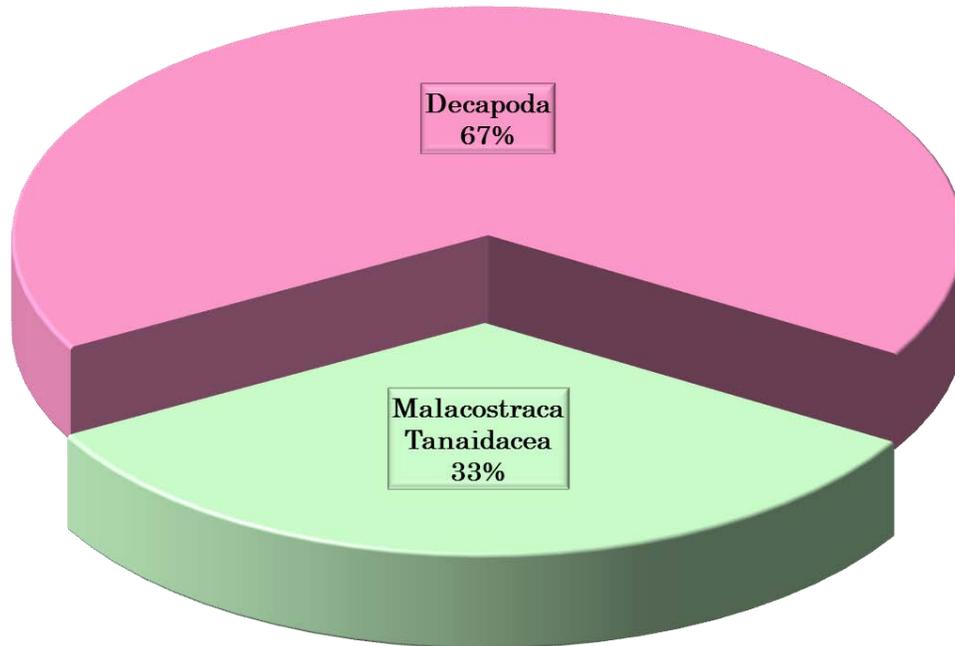


Fig. 24. Composición de la dieta en porcentaje de *Opsanus beta* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los tres organismos analizados fueron de 5.7, 12 y 13.3 cm. El organismo de 5.7 cm y de 13.33 cm presentó un consumo de 100% de Decapoda, y el organismo de 12 cm consumió 100% de Malacostraca Tanaidacea (Fig. 25).

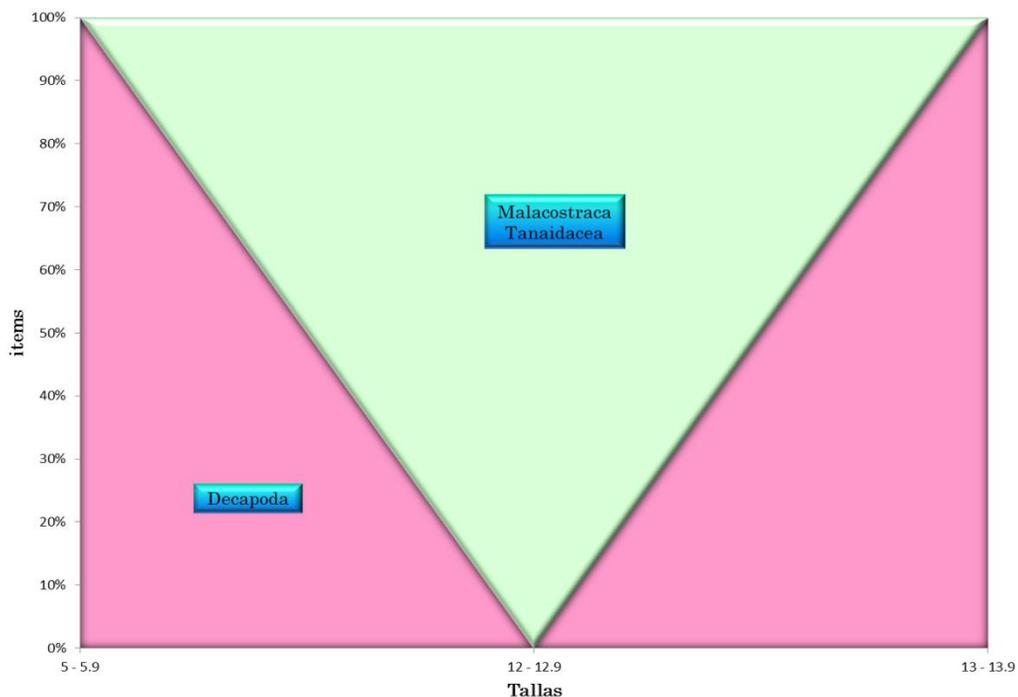


Fig. 25. Espectro trófico en porcentaje de *Opsanus beta* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Decapoda (0.98) fue un alimento seleccionado preferentemente y por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, carcinófago, estenófago y especialista.

Los indeterminados sexualmente al igual que las hembras se ubicaron en el tercer nivel trófico, estenófagos y especialistas, a diferencia de los machos que se clasificaron en el segundo nivel trófico, como consumidores primarios omnívoros, eurífangos y generalistas. En cuanto al consumo Decapoda tuvo una permanencia en los tres, solo que en indeterminados fue el único alimento, mientras que en los machos y hembras consumieron otros alimentos.

Familia: Atherinidae

Membras vagrans (Goode y Bean, 1879)

Se colectaron tres organismos, un indeterminado sexualmente, un macho y una hembra.



Fig. 26. Pez de la especie *Membras vagrans* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados sexualmente

Se analizó un individuo, el alimento abundante fue Mollusca Gastropoda y el raro Copepoda Calanoida (Fig. 27).

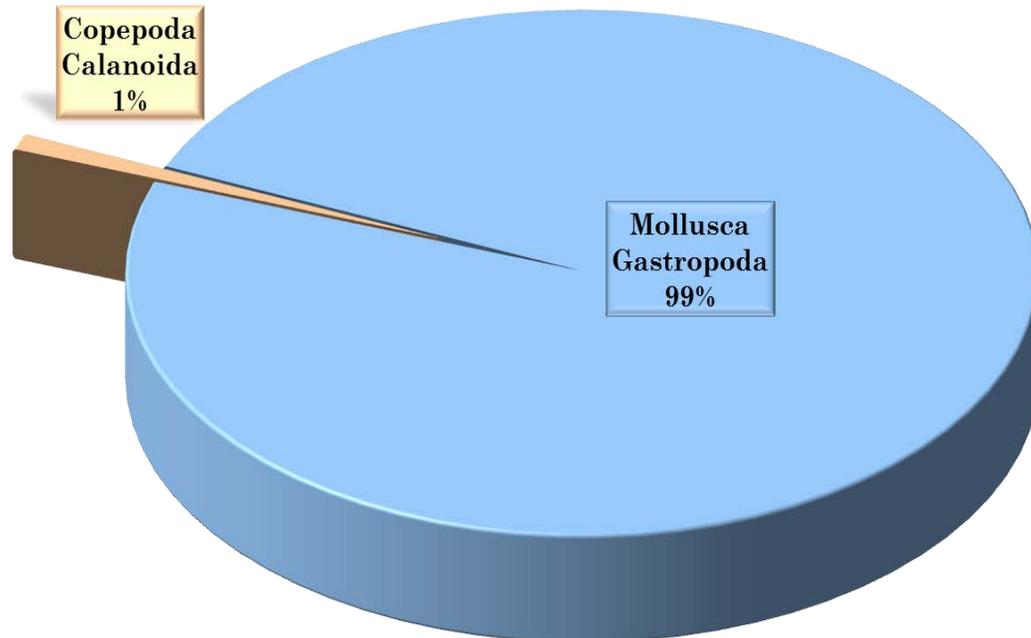


Fig. 27. Composición de la dieta en porcentaje de *Membras vagrans* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

La talla del organismo analizado fueron de 2.94 cm y tuvo un consumo de 99% de Mollusca Gastropoda y 1% de Copepoda Calanoida. De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Mollusca Gastropoda (0.98) fue un alimento seleccionados preferentemente y por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zoobentófago, estenófaga y especialista.

Machos

Se analizó un individuo, su talla fue de 5.9 cm y su tracto digestivo estaba vacío.

Hembra

Se analizó un individuo, el alimento abundante fue Insecta (Fig. 28).

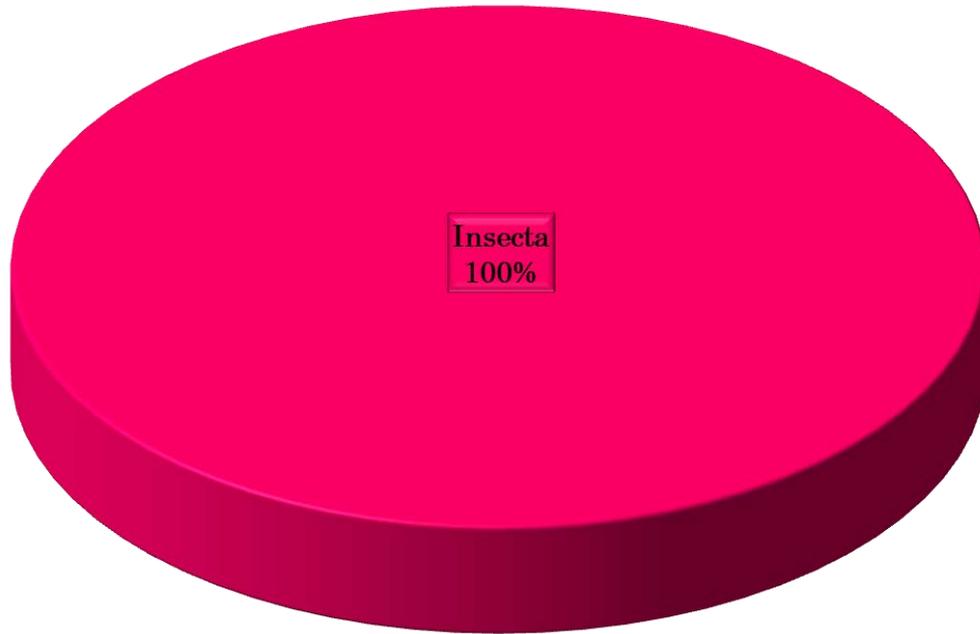


Fig. 28. Composición de la dieta en porcentaje de *Membras vagrans* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

La talla del organismo analizado fue de 7 cm y tuvo un consumo 100% de Insecta. De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Insecta (1) fue un alimento seleccionado preferentemente y por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zooplanctófago comedores de insectos, estenófaga y especialista.

Tanto los indeterminados sexualmente como las hembras se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios y de acuerdo a su amplitud de nicho trófico son estenófagos y especialistas, sin embargo, los indeterminados sexualmente son zoobentófagos y las hembras zooplanctófagas.



Familia: Belontiidae

Strongylura notata (Poey), 1860

Se colectaron nueve organismos, cinco machos y cuatro hembras.



Fig. 29. Pez de la especie *Strongylura notata* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Machos

Se analizaron cinco individuos, el alimento muy común fue Insecta Hymenoptera, los alimentos ocasionales fueron Insecta Hemiptera, peces y pasto el raro Fitoplancton (Fig. 30).

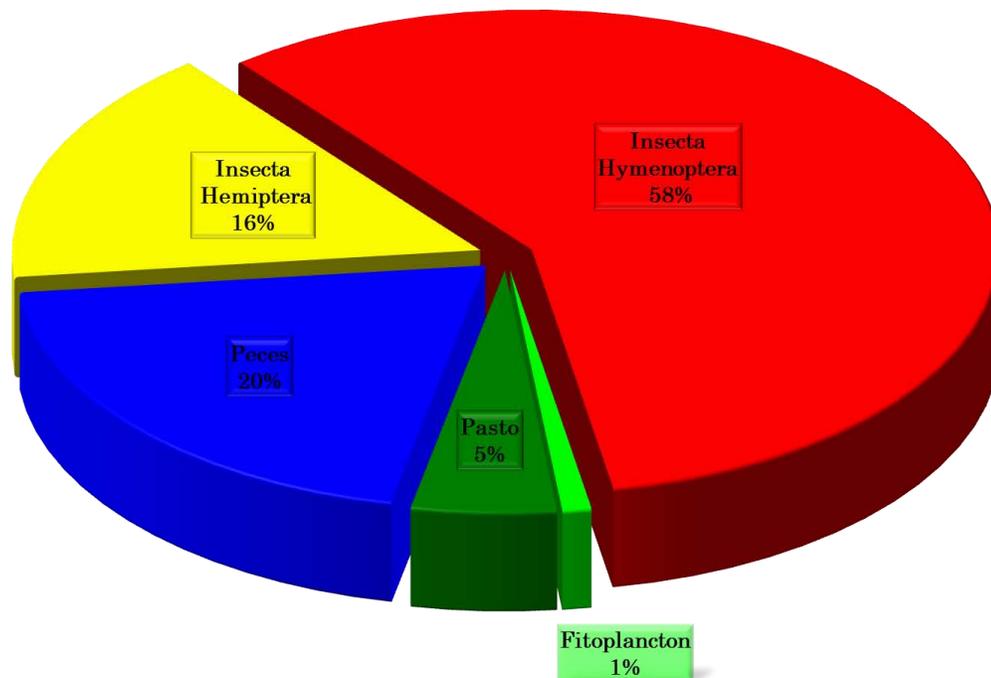


Fig. 30. Composición de la dieta en porcentaje de *Strongylura notata* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los organismos analizados fueron de 6.47 a 28.9 cm. El organismo de menor talla (6.43 cm) presentaron un consumo de 100% de Insecta Hymenoptera, al igual que el organismo de 12.2 cm, el organismo de 7.56 cm consumió 80% de Insecta Hemiptera y 20%

de pasto, el organismo de 8.71 cm tuvo un consumo de 100% de peces y el organismo de mayor talla (28.9 cm) consumió 90% de Insecta Hymenoptera, 5% pasto y 5% de Fitoplancton (Fig. 31).

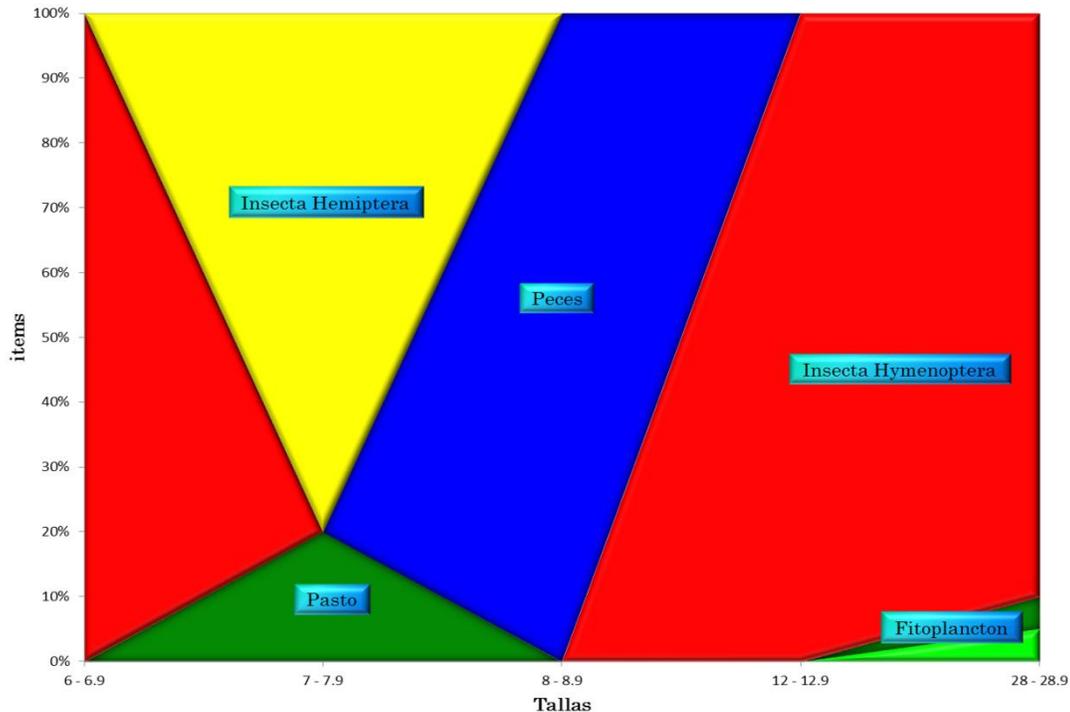


Fig. 31. Espectro trófico en porcentaje de *Strongylura notata* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Insecta Hymenoptera, pasto, peces, Insecta Hemiptera y Fitoplancton fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Índice de selectividad de Ivlev de *Strongylura notata* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Peces	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Insecta Hymenoptera	1	
Pasto	1	
Insecta Hemiptera	1	
Fitoplancton	0.50	



Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.127 nits y la equitatividad de 0.7002.

Hembras

Se analizaron cuatro individuos, los alimentos frecuentes fueron los peces, Insecta Hymenoptera y Decapoda, los alimentos ocasionales fueron Insecta Hemiptera e Insecta Diptera (Fig. 32).

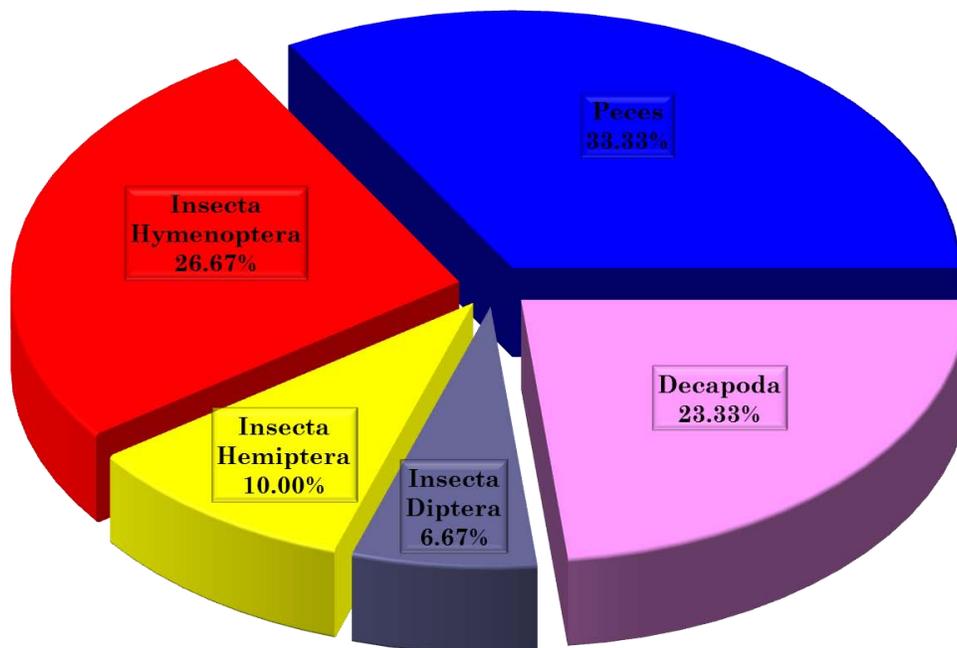


Fig. 32. Composición de la dieta en porcentaje de *Strongylura notata* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los organismos analizados fueron de 6.1 a 36.7 cm. El organismo de menor talla (6.1 cm) presentó un consumo de 80% de Insecta Hymenoptera y 20% de Insecta Diptera, el organismo de 20.9 cm consumió 70% de Decapoda y 30% de Insecta Hemiptera, los dos organismos de mayor talla (31.3 y 36.7cm) consumieron 100% de peces (Fig. 33).

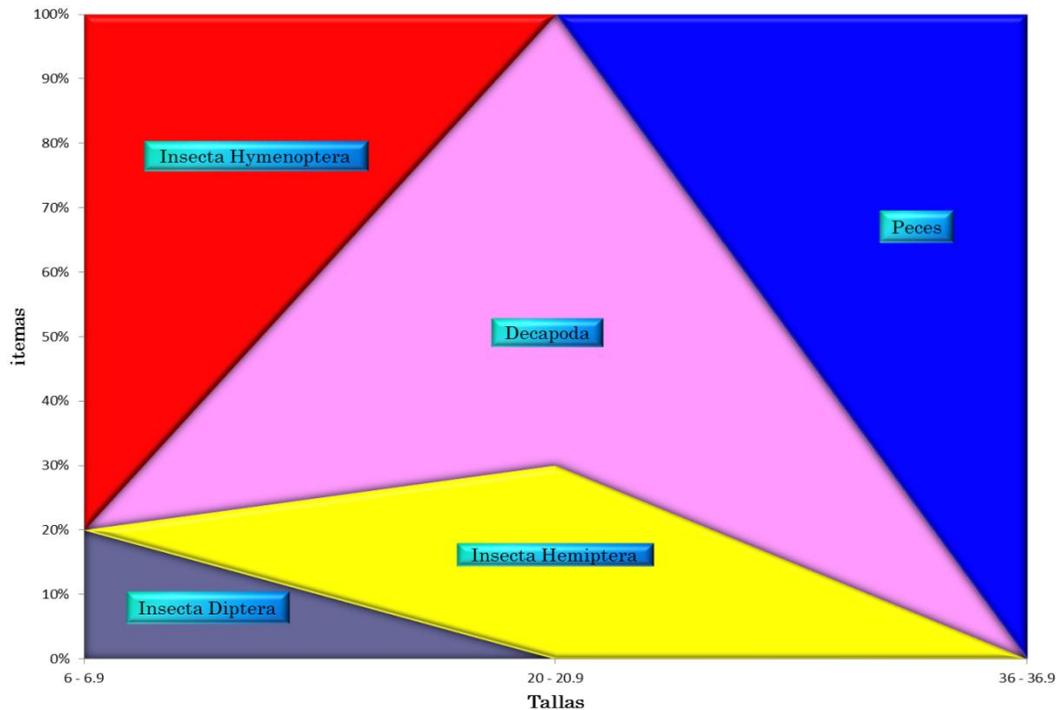


Fig. 33. Espectro trófico en porcentaje de *Strongylura notata* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Insecta Hymenoptera, Insecta Diptera, Insecta Hemiptera, peces, y Decapoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Índice de selectividad de Ivlev de *Strongylura notata* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Peces	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Insecta Hymenoptera	1	
Insecta Diptera	1	
Insecta Hemiptera	1	
Decapoda	0.93	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zooplanctófago, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.469 nits y la equitatividad de 0.9128.



Los machos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios omnívoros, mientras que las hembras se ubicaron en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios carnívoros primarios zooplanctófagos.

Familia: Hemiramphidae

Hyporhamphus roberti (Valenciennes), 1847

Se colectó un organismo macho.



Fig. 34. Pez de la especie *Hyporhamphus roberti* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Macho

Se analizó un individuo de 18.6 cm y tuvo un consumo del 100% de pasto (Fig. 35).

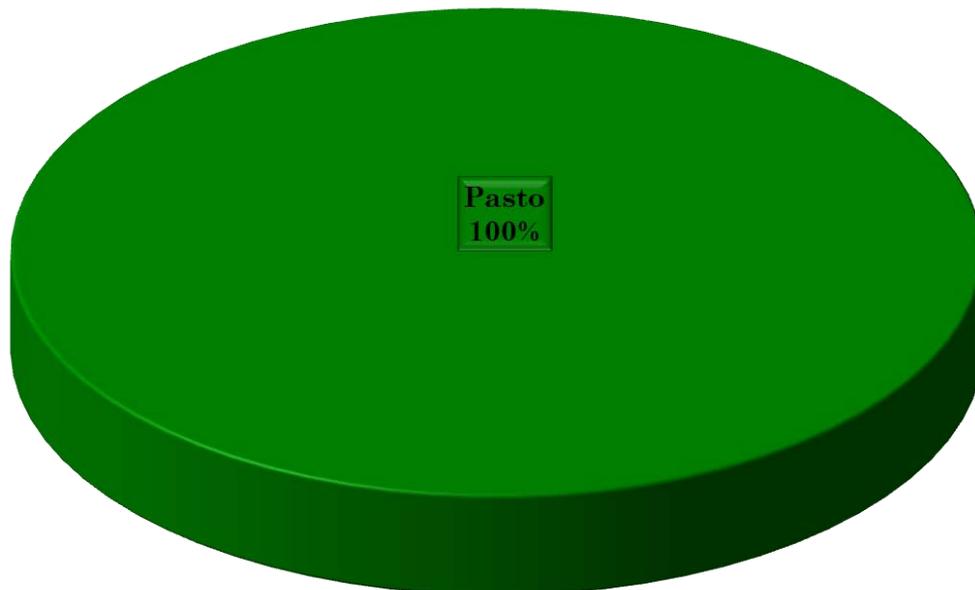


Fig. 35. Composición de la dieta en porcentaje de *Hyporhamphus roberti* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, herbívoro, estenófago y especialista.

Familia: Poeciliidae

***Poecilia sphenops* Valenciennes, 1846**

Se colectaron cinco organismos, tres machos y dos hembras.



Fig. 36. Pez de la especie *Poecilia sphenops* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Machos

Se analizaron tres individuos, el alimento abundante fue Detritus (Fig. 37).

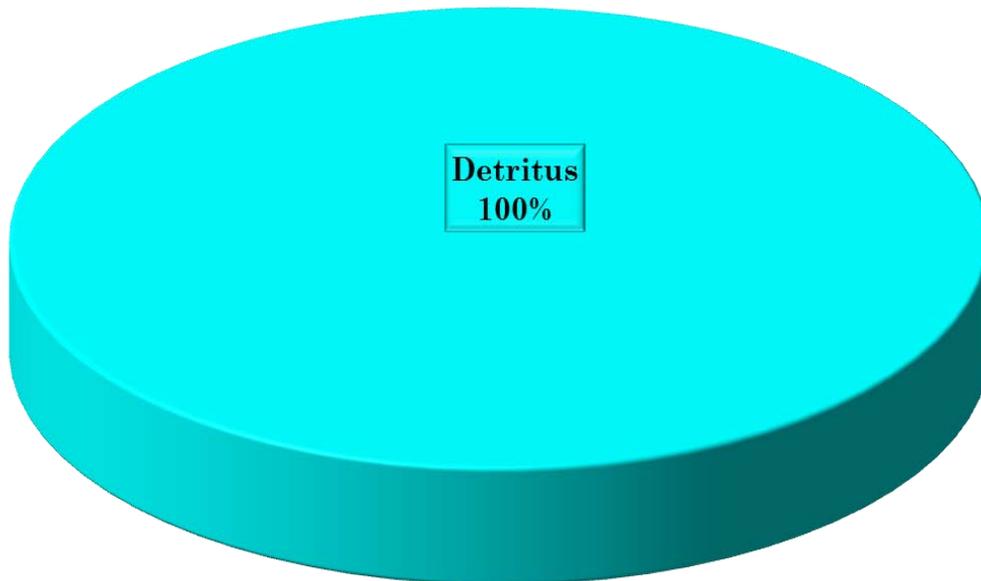


Fig. 37. Composición de la dieta en porcentaje de *Poecilia sphenops* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los tres organismos analizados fueron de 3.2, 4.91 y 5.2 cm y los tres presentaron un consumo de 100% de Detritus, por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, detritívoro, estenófago y especialista.



Hembras

Se analizaron dos individuos, el alimento abundante fue Branchiopoda Cladocera (Fig. 38).

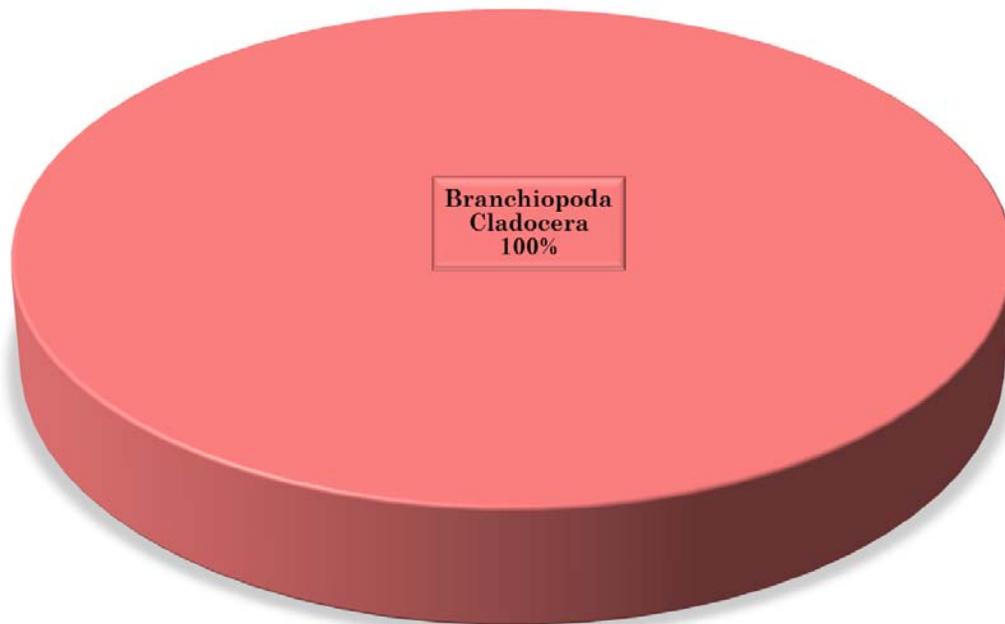


Fig. 38. Composición de la dieta en porcentaje de *Poecilia sphenops* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los dos organismos analizados fueron de 4.5 y 5.25 cm, presentaron un consumo de 100% de Branchiopoda Cladocera por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zooplanctófago comedor de Branchiopoda Cladocera, estenófago y especialista.

Los machos se clasificaron en el segundo nivel trófico como consumidores primarios detritívoros, mientras que las hembras se ubicaron en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios, carnívoros primarios, zooplanctófagos.

Familia: Centropomidae

***Centropomus parallelus* Poey, 1860**

Se colectaron 20 organismos, 13 machos y siete hembras.



Fig. 39. Pez de la especie *Centropomus parallelus* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Machos

Se analizaron 13 individuos, el alimento dominante fue Decapoda, los alimentos ocasionales fueron Malacostraca Isopoda, larvas de pez, larvas Cypris y Ostracoda, el raro Malacostraca Tanaidacea (Fig. 40).

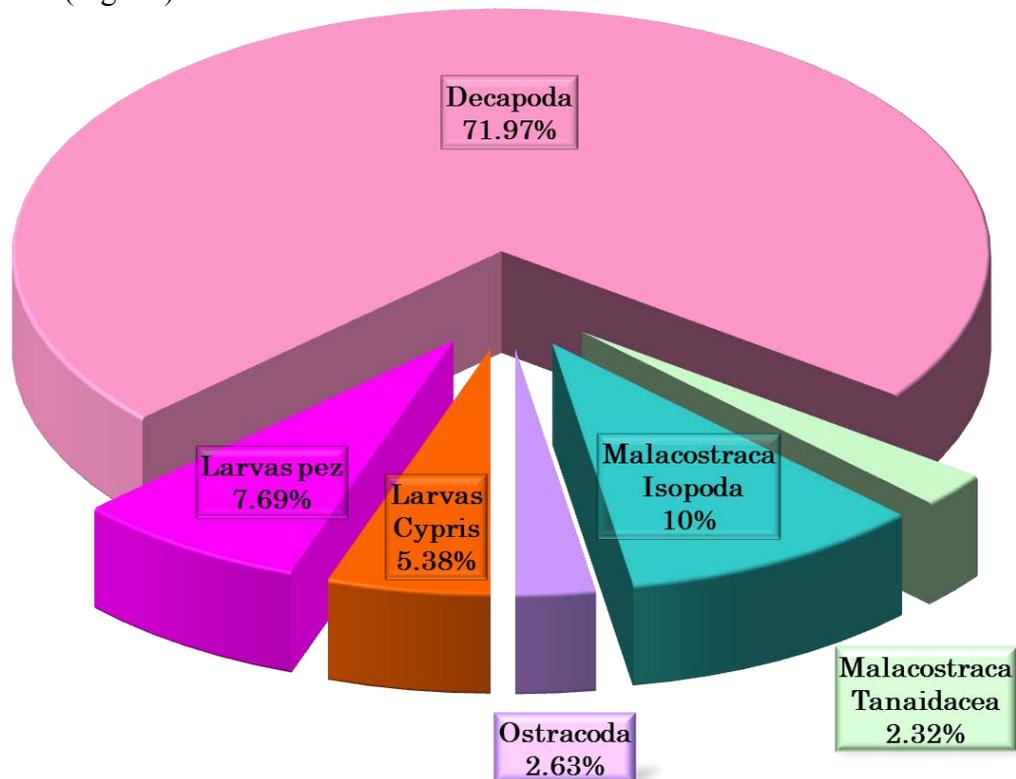


Fig. 40. Composición de la dieta en porcentaje de *Centropomus parallelus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.



Las tallas de los organismos analizados fueron de 3.7 a 13 cm. El organismo de menor talla (3.7 cm) presentó un consumo de 80% de Malacostraca Isopoda y 20% de larva Cypris, el organismo de 4.6 cm aumentó el consumo de larva Cypris (50%), pero disminuyó el consumo de Malacostraca Tanaidacea (50%). Los organismos de 6, 6.4, 6.78, 9.67, 12.64 y 13 cm tuvieron un consumo del 100% de Decapoda, los de 7.2 a 7.88 cm consumieron 83.90% de Decapoda, 8.55% de Ostracoda y 7.53% de Malacostraca Tanaidacea y el organismo de 10.73 cm consumieron 100% larvas de pez (Fig. 41).

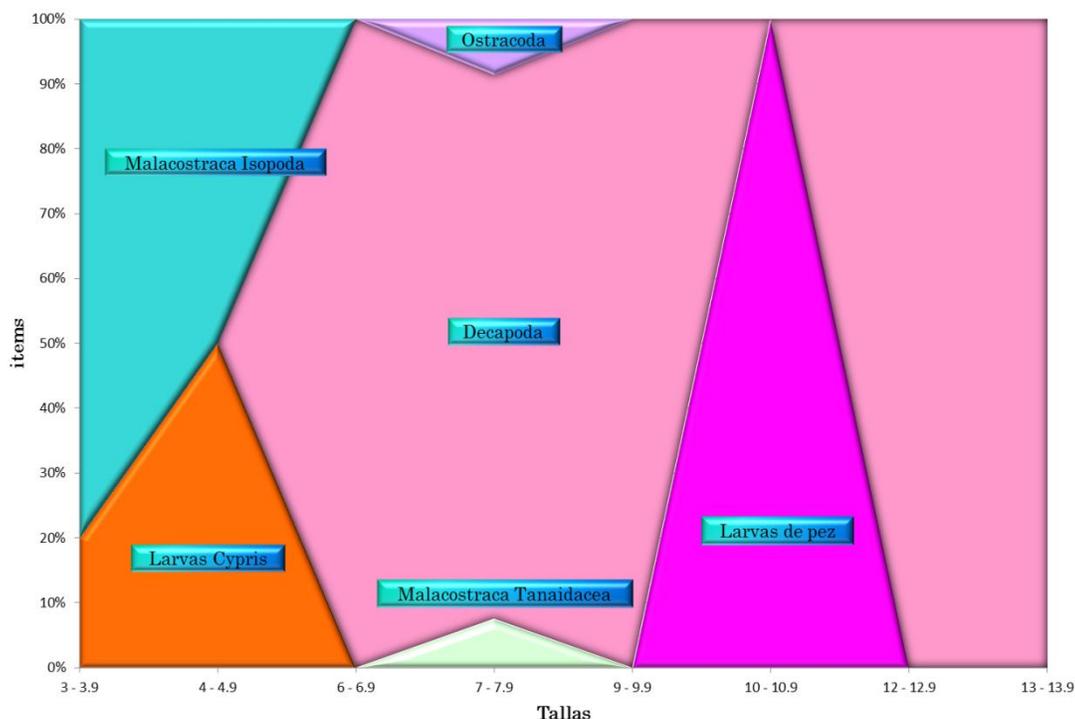


Fig. 41. Espectro trófico en porcentaje de *Centropomus parallelus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Malacostraca Isopoda, Decapoda, larva Cypris y Ostracoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12. Índice de selectividad de Ivlev de *Centropomus parallelus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Malacostraca Isopoda	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Decapoda	0.98	
Larva Cypris	0.92	
Ostracoda	0.57	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zooplanctófago, estenófago y especialista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.6945 nits y la equitatividad de 0.501.

Hembras

Se analizaron siete individuos, el alimento dominante fue Decapoda, los alimentos ocasionales fueron Malacostraca Isopoda y Malacostraca Amphipoda, el raro fueron los huevos de crustaceos (Fig. 42).

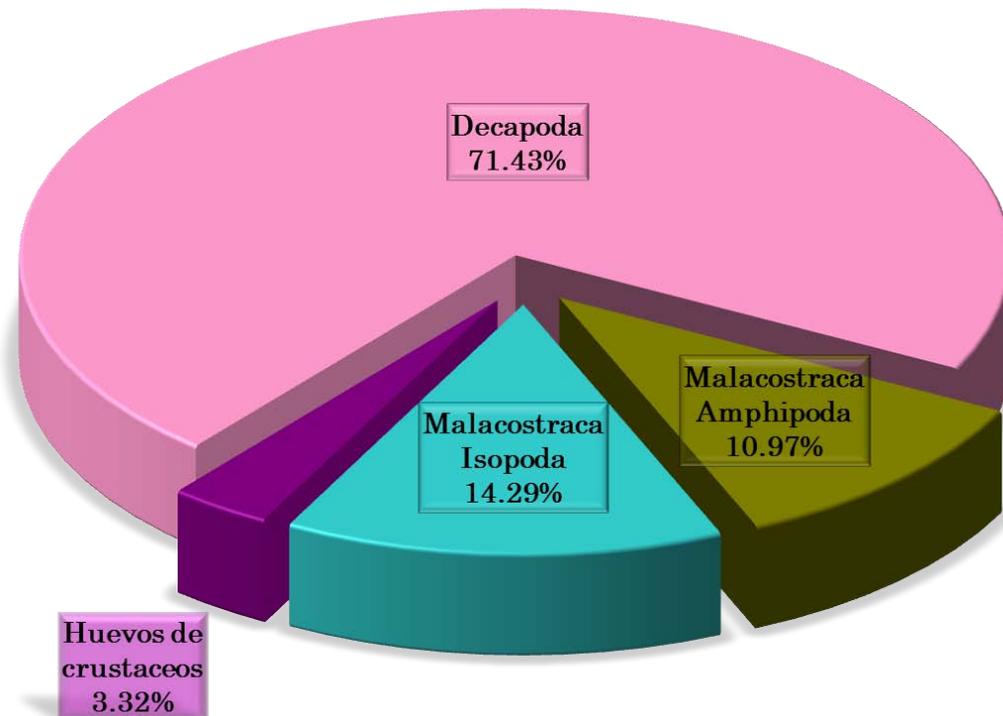


Fig. 42. Composición de la dieta en porcentaje de *Centropomus parraleus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los organismos analizados fueron de 2.25 a 11.85 cm. Los organismos de menor talla (2.5 a 2.7 cm), 6.6 cm y el de mayor talla (11.85 cm) presentaron un consumo de 100% de Decapoda, los organismos de 5.1 y 5.9 cm consumieron 50% Malacostraca Isopoda, 38.38% de Malacostraca Amphipoda y 11.61% de huevos de crustaceos (Fig. 43).

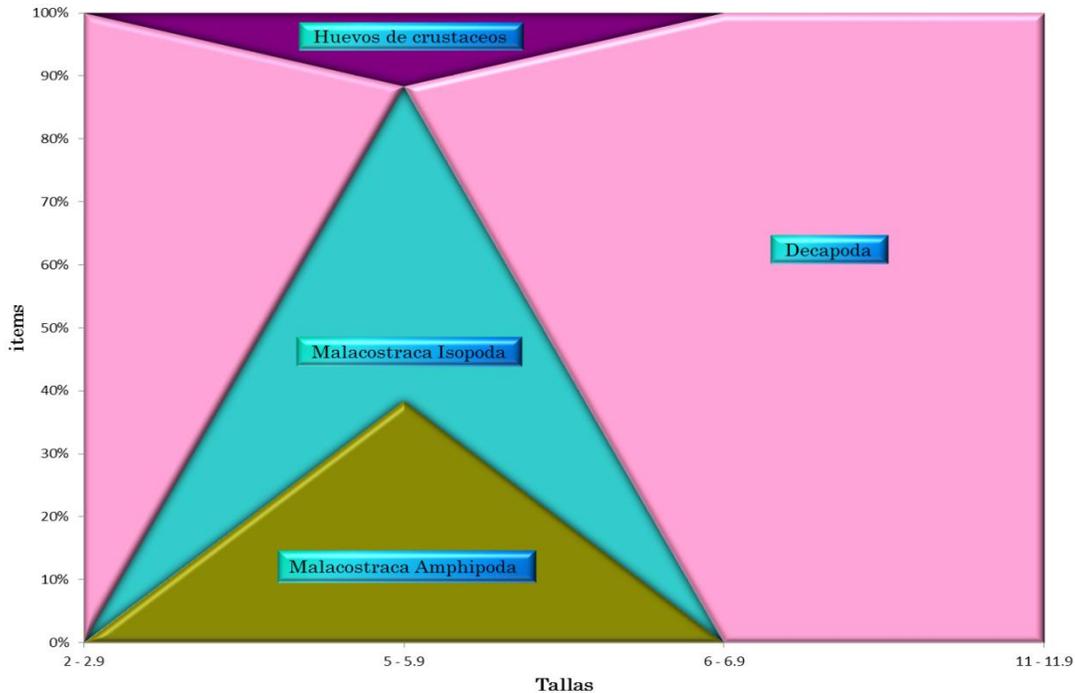


Fig. 43. Espectro trófico en porcentaje de *Centropomus parallelus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Malacostraca Isopoda, huevos de crustáceos, Decapoda y Malacostraca Amphipoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13. Índice de selectividad de Ivlev de *Centropomus parallelus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Ítems	Selectividad	Clasificación
Malacostraca Isopoda	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Huevos de crustáceos	1	
Decapoda	0.98	
Malacostraca Amphipoda	0.92	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zoobentófago, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.8739 nits y la equitatividad de 0.6304.

Se observó, que tanto los machos como las hembras seleccionaron preferentemente a Malacostraca Isopoda, y a Decapoda perteneciendo así, al tercer nivel trófico, consumidores

secundarios, solo que los machos son a parte de crustaceos también consumió larvas, por lo que son zooplanctófagos y las hembras zoobentófagas. De acuerdo a la amplitud de nicho trófico, los machos son estenófagos y especialistas, sin embargo las hembras son eurifagas y generalistas.

Familia: Lutjanidae

***Lutjanus synagris* (Linnaeus), 1758**

Se colectó un organismo determinado como hembra.



Fig. 44. Pez de la especie *Lutjanus synagris* (tomado de www.fishbase.org y modificado en el Laboratorio de Ecología de Peces de la FESI).

Hembra

Se analizó un individuo de 8.62 cm, su consumo fue del 100% de Decapoda (Fig. 45).

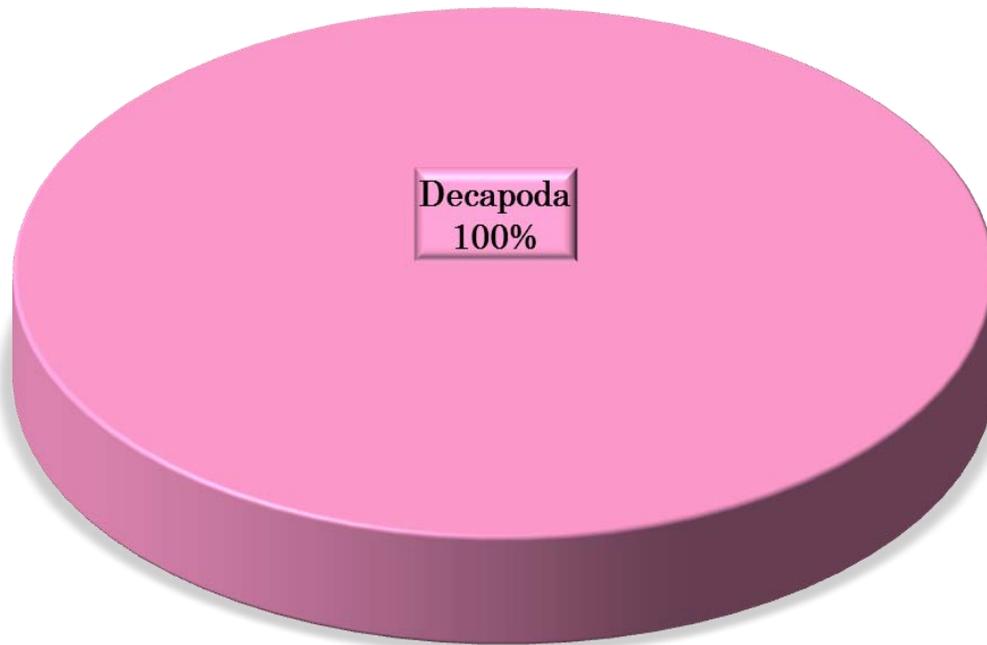


Fig. 45. Composición de la dieta en porcentaje de *Lutjanus synagris* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, carcinófago, estenófago y especialista.

Familia: Gerreidae

Eucinostomus melanopterus (Bleeker), 1863

Se colectaron dos organismos, un macho y una hembra.



Fig. 46. Pez de la especie *Eucinostomus melanopterus* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Macho

Se analizó un individuo de 4.4 cm, su consumo fue del 80% de larvas de Cypris y 20% de Malacostraca Amphipoda (Fig. 47).

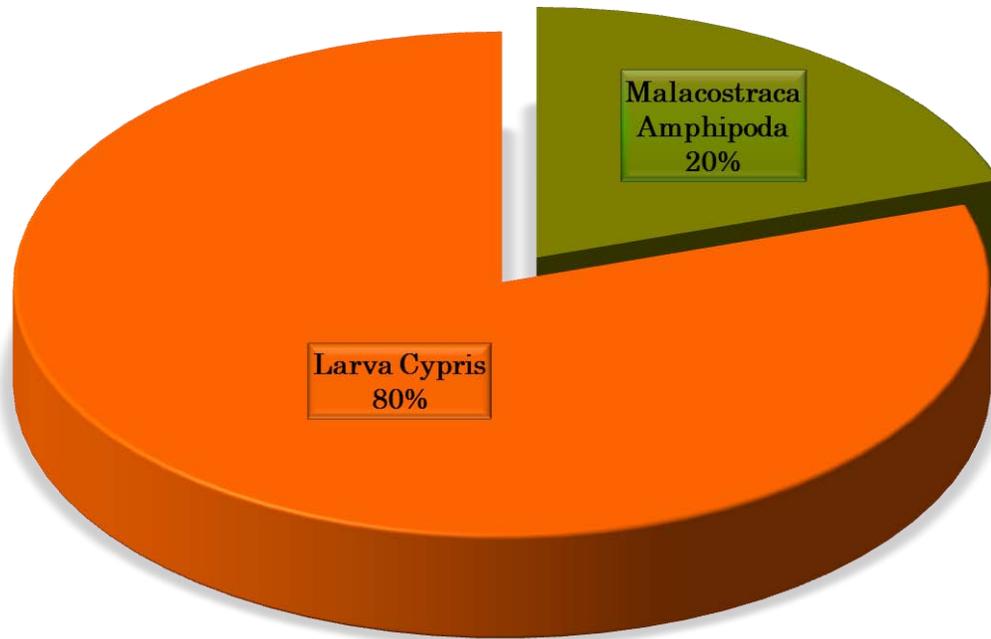


Fig. 47. Composición de la dieta en porcentaje de *Eucinostomus melanopterus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Malacostraca Amphipoda y larvas Cypris fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Índice de selectividad de Ivlev de *Eucinostomus melanopterus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Larvas Cypris	0.99	Alimentos seleccionados preferentemente
Malacostraca Amphipoda	0.95	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zooplancófago, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.5004 nits y la equitatividad de 0.7219.



Hembra

Se analizó un individuo de 3.5 cm, su consumo fue de 100% larvas Mysis (Fig. 48).

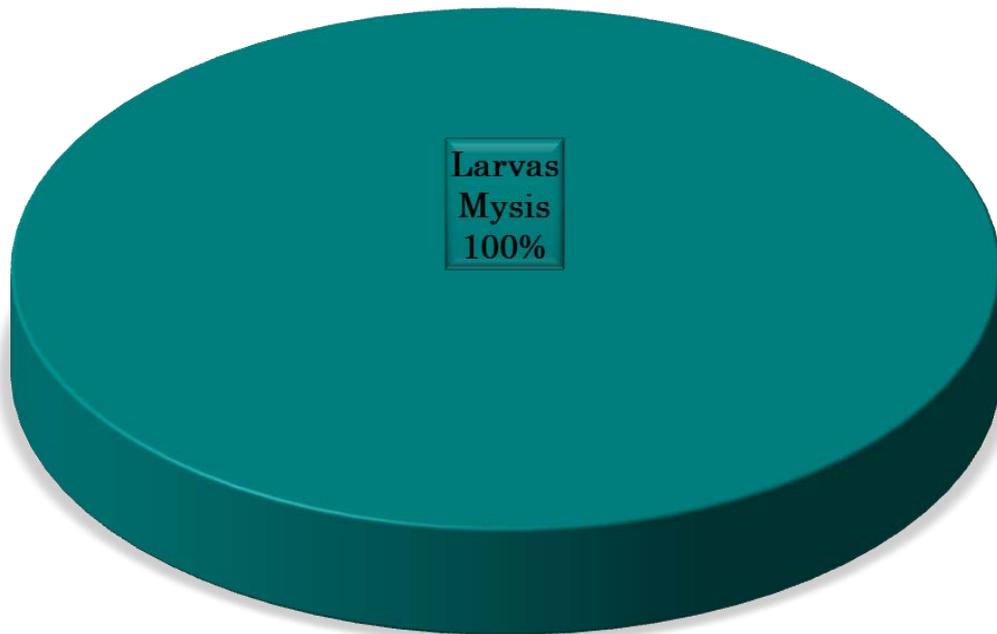


Fig. 48. Composición de la dieta en porcentaje de *Eucinostomus melanopterus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, larvas Mysis (0.99) fueron alimentos seleccionados preferentemente, por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zooplanctófago comedores de larvas Mysis, estenófago y especialista.

Tanto el macho como la hembra, pertenecieron al tercer nivel trófico consumidores secundarios zooplanctófagos, sin embargo de acuerdo a la amplitud del nicho trófico, el macho fue eurífago y generalista, mientras que la hembra fue estenófaga y especialista.

***Diapterus rhombeus* (Cuvier), 1829**

Se colectaron 98 organismos, 59 indeterminados sexualmente, 28 machos y 11 hembras.



Fig. 49. Pez de la especie *Diapterus rhombeus* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados sexualmente

Se analizaron 45 individuos, sus alimentos frecuentes fueron Malacostraca Tanaidacea y Malacostraca Amphipoda, los ocasionales fueron Decapoda y Annelida Polychaeta y los raros fueron Branchiopoda Cladocera, Copepoda Cyclopoida, Mollusca Gastropoda, Copepoda Harpacticoida y huevos de crustaceos (Fig. 50).

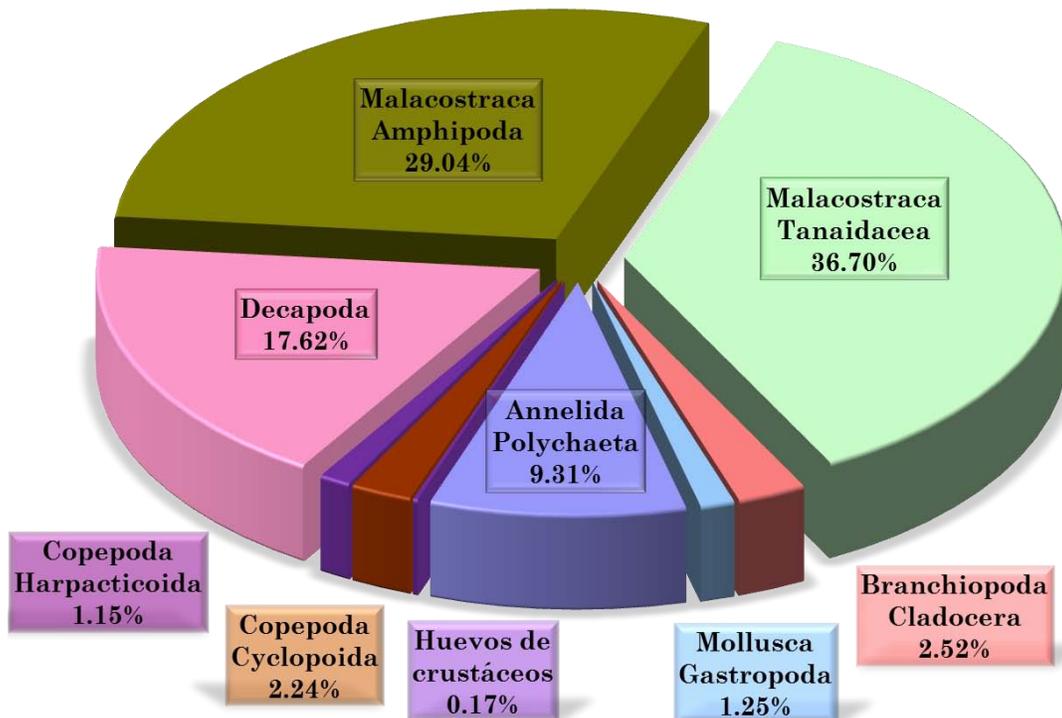


Fig. 50. Composición de la dieta en porcentaje de *Diapterus rhombeus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.



Las tallas de los organismos analizados fueron de 3.12 a 8.17 cm. Los organismos de menor talla (3.12 a 3.99 cm) consumieron 38.82% de Malacostraca Tanaidacea, 31.13% de Decapoda y 30.05% de Malacostraca Amphipoda, los organismos de 4 a 4.95 cm consumieron 36.94% de Malacostraca Amphipoda, 29.61% de Malacostraca Tanaidacea, 16.64% de Decapoda, 5.97% de Branchiopoda Cladocera, 5.42% de Copepoda Cyclopoida, 2.78% Copepoda Harpacticoida, 1.39% de Mollusca Gastropoda, 0.83% de Annelida Polychaeta y 0.42% de huevos de crustaceos, los organismos de 5.02 a 5.9 cm tuvieron un consumo de 43.33% de Annelida Polychaeta, 36.79% de Malacostraca Tanaidacea, 16.37% de Malacostraca Amphipoda, 3.27% de Mollusca Gastropoda y 0.24% de Branchiopoda Cladocera, mientras que el organismo de mayor talla (8.17 cm) consumió 100% de Malacostraca Tanaidacea (Fig. 51).

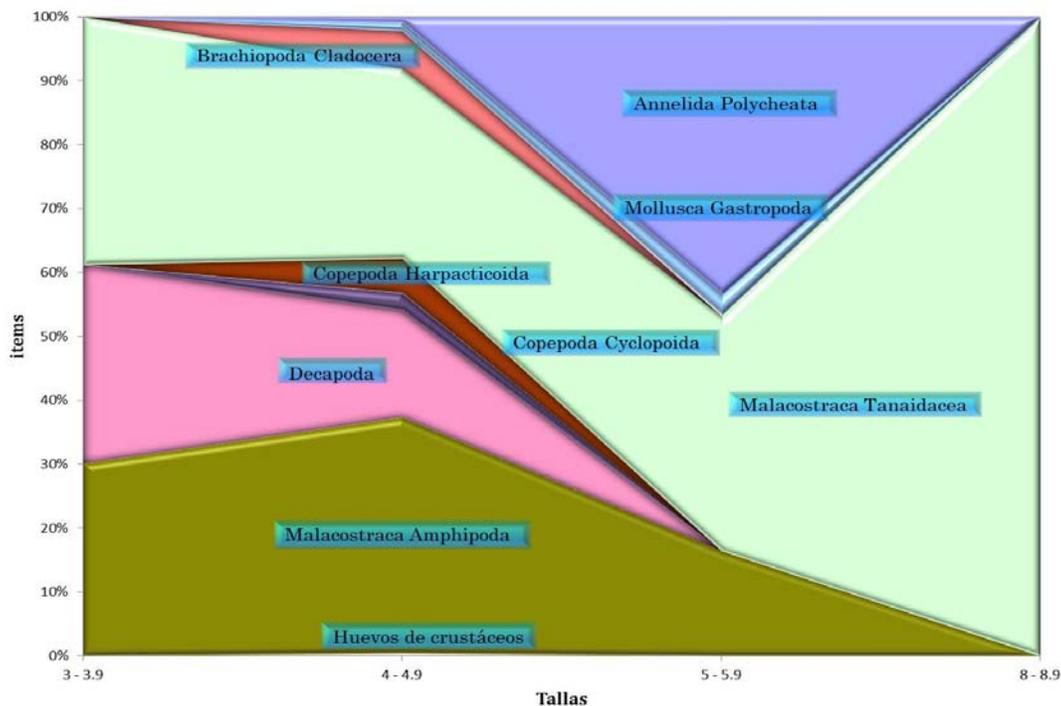


Fig. 51. Espectro trófico en porcentaje de *Diapterus rhombeus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, los huevos de crustaceos, Malacostraca Amphipoda, Annelida Polychaeta y Decapoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15. Índice de selectividad de Ivlev de *Diapterus rhombeus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Huevos de crustaceos	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Malacostraca Amphipoda	0.97	
Annelida Polychaeta	0.92	
Decapoda	0.91	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zoobentófago, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.154 nits y la equitatividad de 0.7168.

Machos

Se analizaron 21 individuos, sus alimentos frecuentes fueron Annelida Polychaeta y Malacostraca Tanaidacea, sus alimentos ocasionales fueron Malacostraca Amphipoda, y Malacostraca Isopoda y sus alimentos raros fueron Copepoda Cyclopoida, Copepoda Harpacticoida y Detritus (Fig. 52).

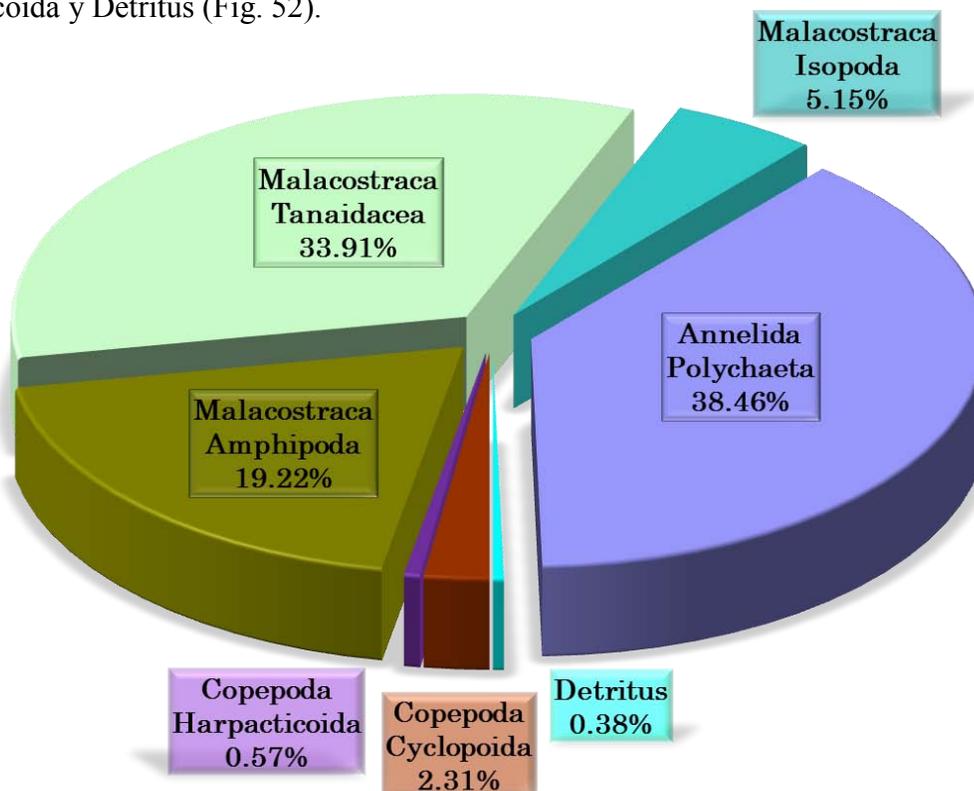


Fig. 52. Composición de la dieta en porcentaje de *Diapterus rhombeus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.



Las tallas de los organismos analizados fueron de 3 a 7.58 cm. Los organismos de menor talla (3 a 3.96 cm) consumieron 52.97% de Malacostraca Amphipoda, 22.39% de Malacostraca Tanaidacea, 22.33% de Malacostraca Isopoda, 1.67% de Detritus y 0.63% de Copepoda Harpacticoida, los organismos de 4.7 a 4.83 cm consumieron 85% de Annelida Polychaeta, y 15% de Copepoda Cyclopoida, los organismos de 5 a 5.79 cm consumieron 60% de Malacostraca Tanaidacea y 40% de Annelida Polychaeta, los organismos de 6.23 a 6.92 cm presentaron un consumo de 52.73% de Malacostraca Tanaidacea, 28% de Annelida Polychaeta, 18.18% de Malacostraca Amphipoda y 1.09% de Copepoda Harpacticoida, mientras que el organismo de mayor talla (7.16 a 7.58 cm) consumieron 75% de Annelida Polychaeta y 25% de Malacostraca Tanaidacea (Fig. 53).

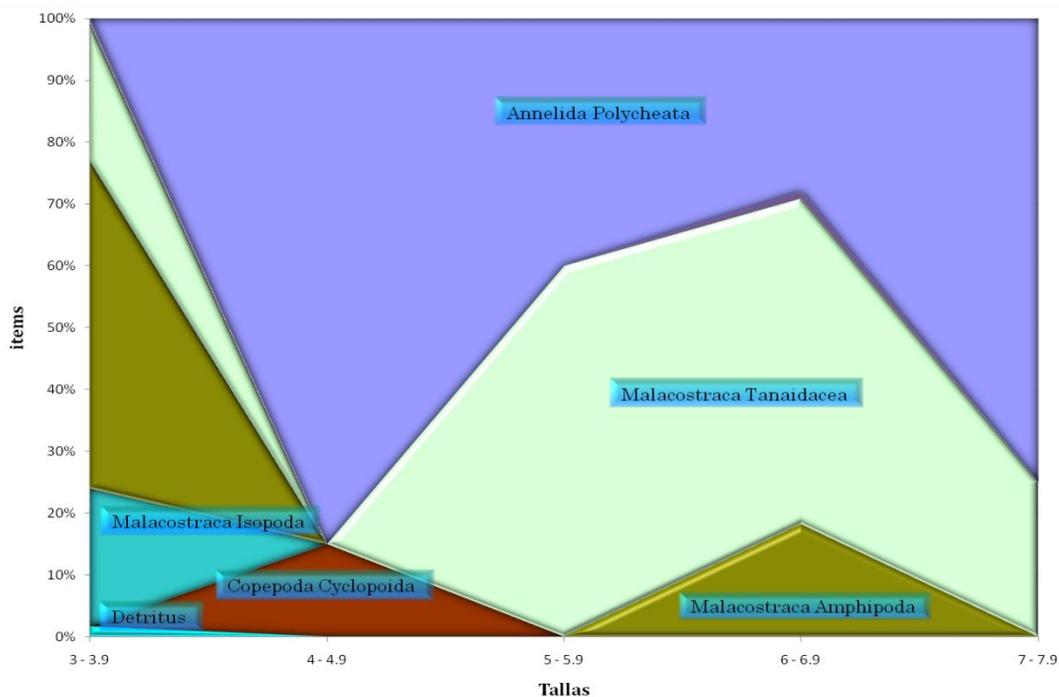


Fig. 53. Espectro trófico en porcentaje de *Diapterus rhombeus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Malacostraca Isopoda, Detritus, Annelida Polychaeta y Malacostraca Amphipoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16. Índice de selectividad de Ivlev de *Diapterus rhombeus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Malacostraca Isopoda	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Detritus	1	
Annelida Polychaeta	0.98	
Malacostraca Amphipoda	0.95	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.8993 nits y la equitatividad de 0.6487.

Hembras

Se analizaron ocho individuos, sus alimentos frecuentes fueron pasto y Malacostraca Amphipoda, sus alimentos ocasionales fueron Malacostraca Tanaidacea y Copepoda Calanoida, sus alimentos raros fueron Malacostraca Isopoda, Copepoda Cyclopoida, Decapoda, Mollusca Gastropoda, Branchiopoda Cladocera y Copepoda Harpacticoida (Fig. 54).

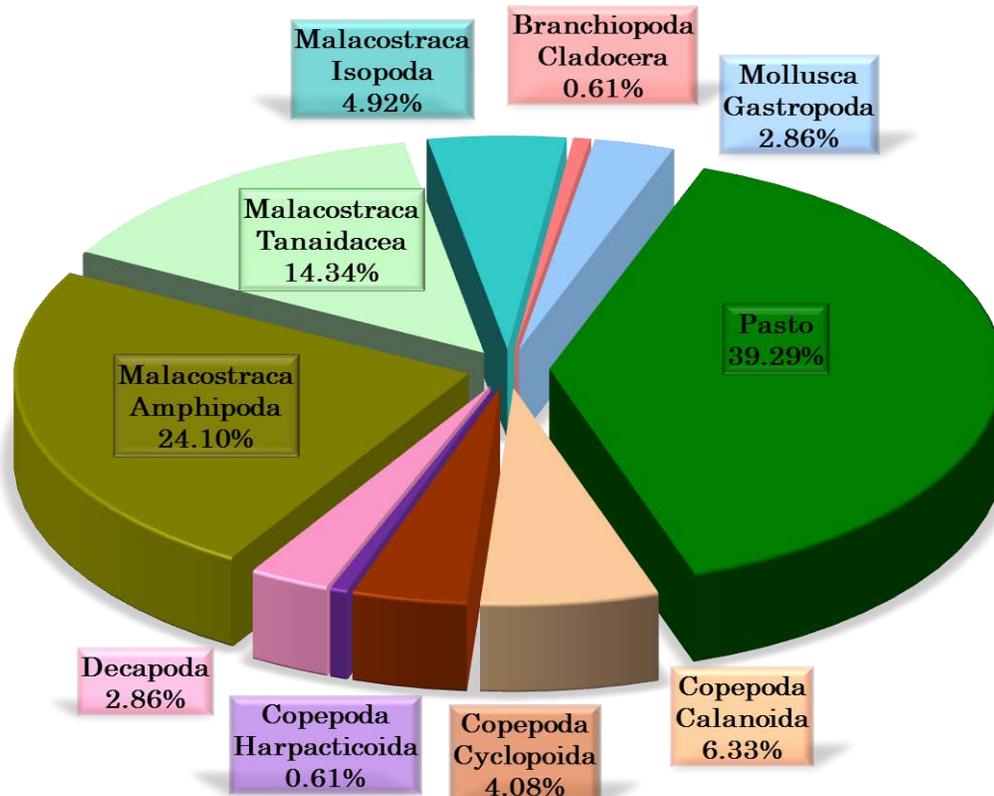


Fig. 54. Composición de la dieta en porcentaje de *Diapterus rhombeus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.



Las tallas de los organismos analizados fueron de 3.9 a 7.4 cm. El organismo de menor talla (3.9 cm) su tracto digestivo estaba vacío, los organismos de 4.1 y 4.22 cm consumieron 45% de pasto, 43.89% de Malacostraca Amphipoda, 5.56% de Malacostraca Tanaidacea, 5.56% de Malacostraca Isopoda, los organismos de 5.5 y 5.6 cm tuvieron un consumo de 42.50% de pasto, 37.50% de Malacostraca Tanaidacea, 10% de Decapoda y 10% de Copepoda Calanoida, el organismo de 6.14 cm consumieron 28.57% de Copepoda Cyclopoida, 24.29% de Copepoda Calanoida, 14.29% de Malacostraca Amphipoda 14.29% de Malacostraca Tanaidacea, 4.29% de Copepoda Harpacticoida y 4.29% de Branchiopoda Cladocera, mientras que el organismo de mayor talla (7.08 a 7.4 cm) consumieron 50% de pasto, 33.33% de Malacostraca Amphipoda, 11.67% de Malacostraca Isopoda y 5% de Mollusca Gastropoda (Fig. 55).

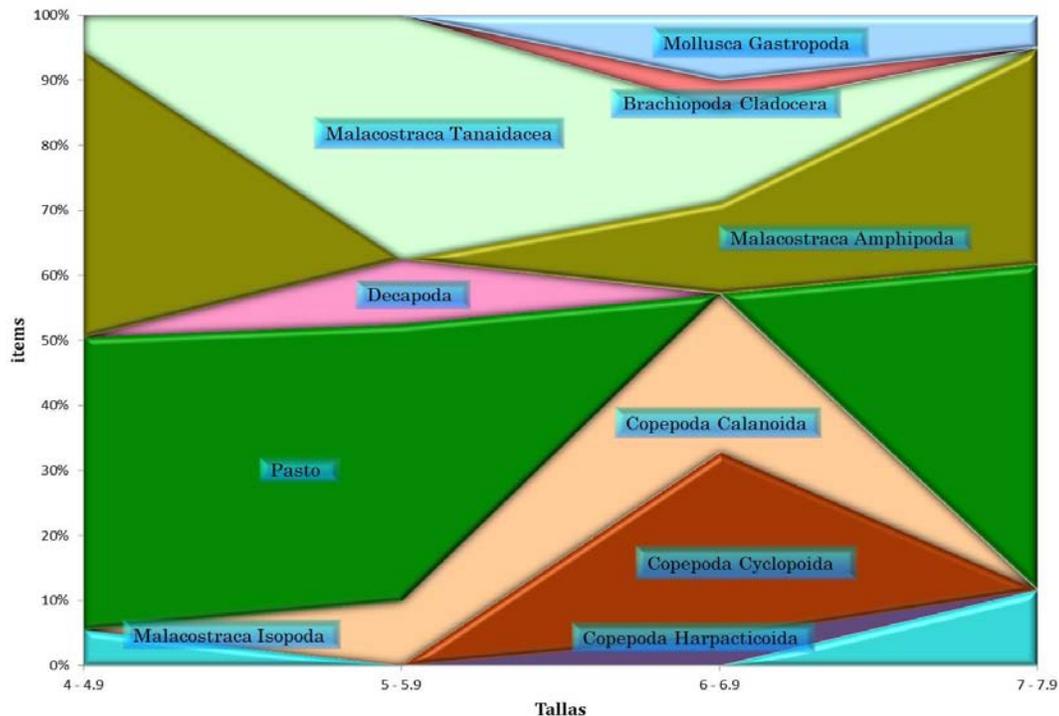


Fig. 55. Espectro trófico en porcentaje de *Diapterus rhombeus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Malacostraca Isopoda, pasto, Malacostraca Amphipoda y Decapoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17. Índice de selectividad de Ivlev de *Diapterus rhombeus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el sistema lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Malacostraca Isopoda	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Pasto	1	
Malacostraca Amphipoda	0.96	
Decapoda	0.57	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.009 nits y la equitatividad de 0.7275.

Los indeterminados se ubicaron en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios carnívoros primarios, a diferencia de los machos y las hembras que se ubicaron en el segundo nivel trófico como consumidores primarios omnívoros. En cuanto al consumo, Malacostraca Tanaidacea y Malacostraca Amphipoda predominaron como los más consumidos, tanto en los indeterminados sexualmente como en los machos y hembras.

***Diapterus auratus* Ranzani, 1842**

Se colectaron ocho organismos, un indeterminado sexualmente, cinco machos y dos hembras.



Fig. 56. Pez de la especie *Diapterus auratus* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados

Se analizó un individuo de 7.9 cm, su consumo fue del 100% Malacostraca Tanaidacea (Fig. 57).

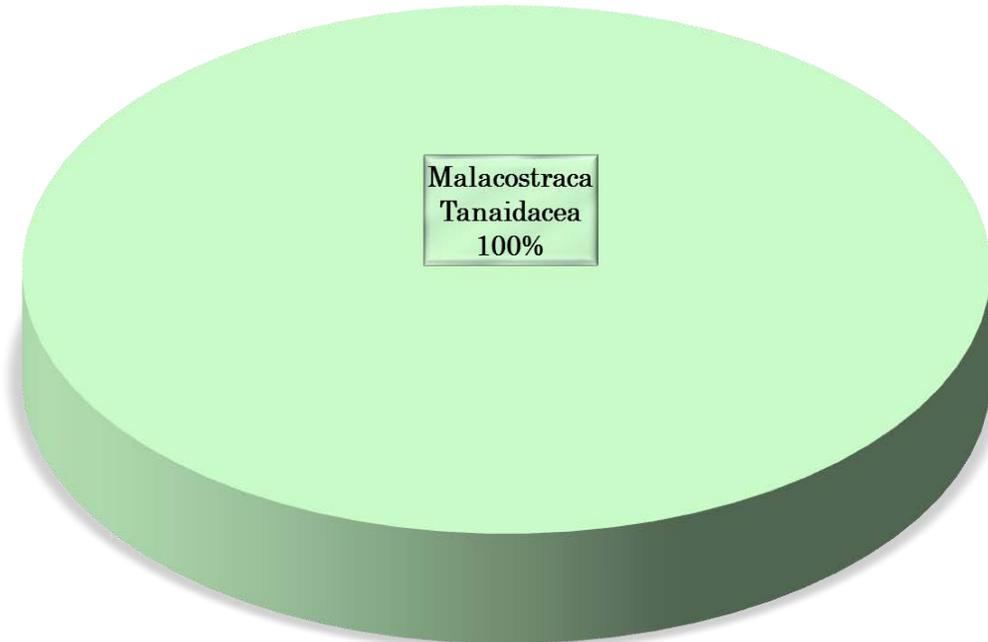


Fig. 57. Composición de la dieta en porcentaje de *Diapterus auratus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Malacostraca Tanaidacea (0.35) fue un alimento seleccionado, pero no preferentemente, por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zoobentófago comedor de Malacostraca Tanaidacea, estenófago y especialista.

Machos

Se analizaron cinco individuos, el alimento frecuente fue pasto, Fitoplancton y el alimento ocasional fue Materia orgánica animal (Fig. 58).

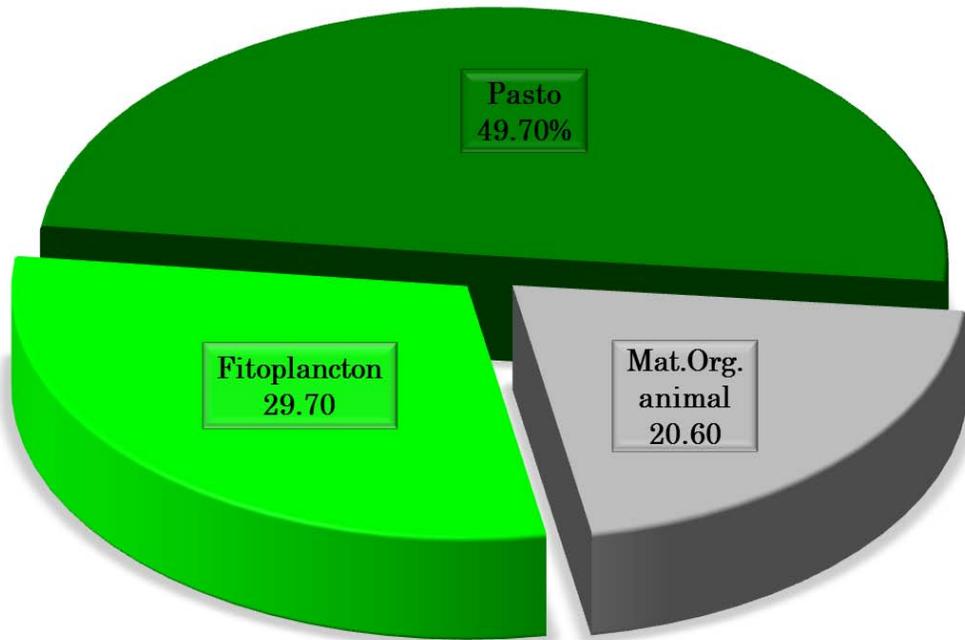


Fig. 58. Composición de la dieta en porcentaje de *Diapterus auratus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los organismos analizados fueron de 4.8 a 6.8 cm. El organismo de menor talla (4.8 cm) consumió 38.5% de Fitoplancton, 33% de Materia orgánica animal y 28.5% de pasto, el organismo de 5.66 cm consumió 45% de Materia orgánica animal, 35% de pasto y 20% de Fitoplancton, mientras que los de mayor talla (6.2 a 6.8 cm) aumentaron el consumo de pasto (61.67%) y Fitoplancton (30%) y disminuyeron el consumo de Materia orgánica animal (8.33%) (Fig. 59).

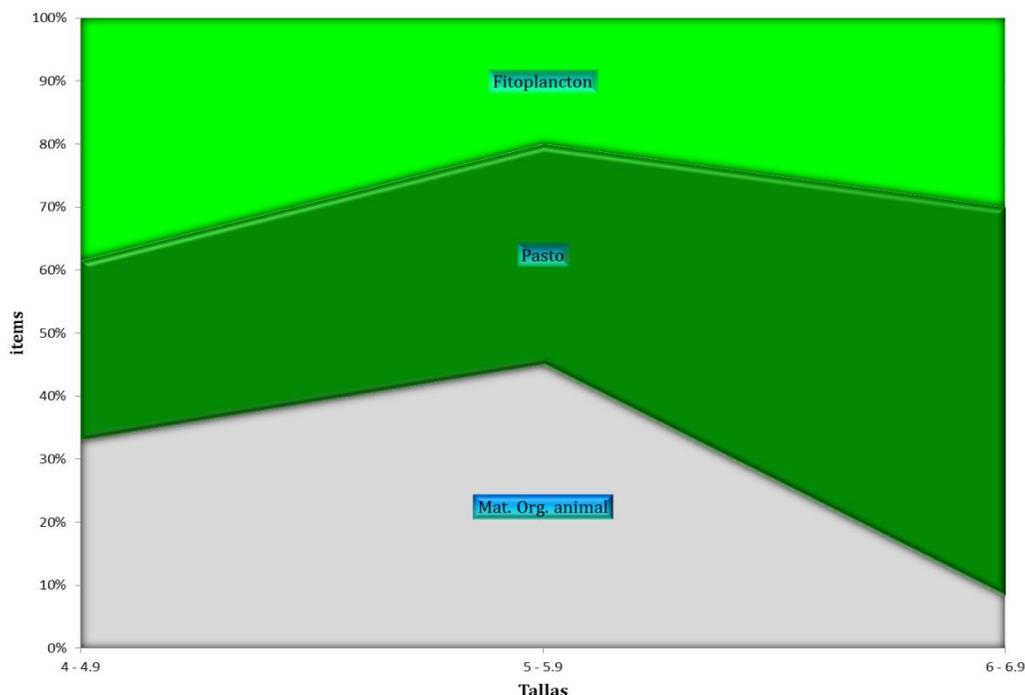


Fig. 59. Espectro trófico en porcentaje de *Diapterus auratus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, la Materia orgánica animal, pasto y el Fitoplancton fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 18.

Tabla 18. Índice de selectividad de Ivlev de *Diapterus auratus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Mat. Org. Animal	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Pasto	1	
Fitoplancton	0.98	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.031 nits y la equitatividad de 0.9387.

Hembras

Se analizaron dos individuos, el de menor talla (6.9 cm) no presentó alimento en su tracto digestivo y el de 8.64 cm tuvo un consumo de 90% de Annelida Polychaeta, 6% de Malacostraca Tanaidacea y 4% de Mollusca Pelecypoda (Fig. 60).

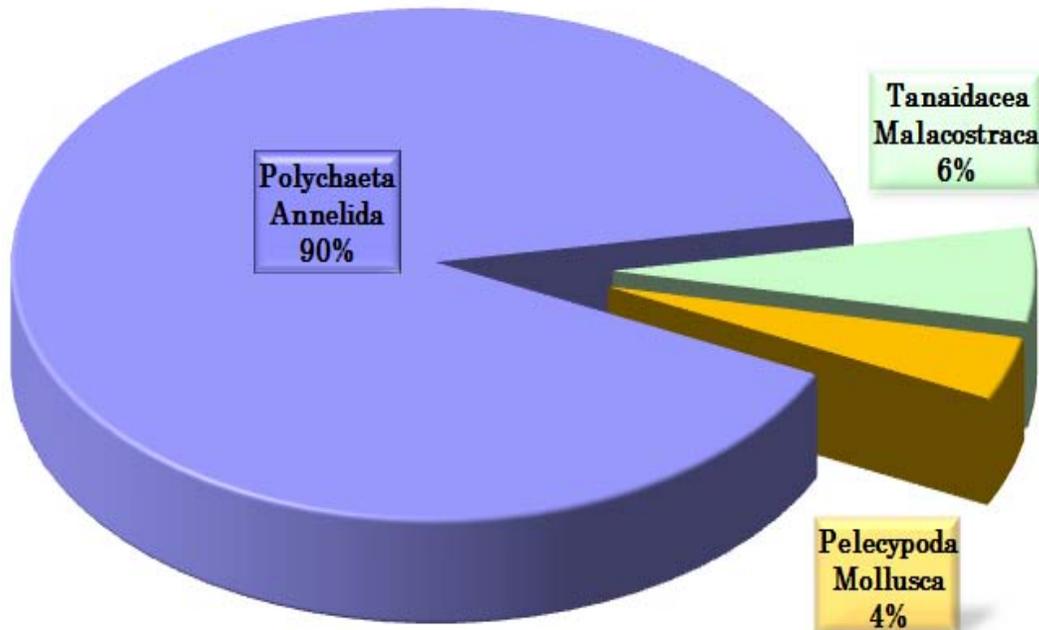


Fig. 60. Composición de la dieta en porcentaje de *Diapterus auratus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Mollusca Pelecypoda y Annelida Polychaeta fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 19.

Tabla 19. Índice de selectividad de Ivlev de *Diapterus auratus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Mollusca Pelecypoda	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Annelida Polychaeta	0.99	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, carnívoro primario, zoobentófago, estenófaga y especialista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.176 nits y la equitatividad de 0.2539.

Los indeterminados sexualmente y las hembras se ubicaron en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios, carnívoros primarios zoobentófagos, estenófagos y especialistas, mientras que los machos, situaron en el segundo nivel trófico como consumidores primarios omnívoros, eurífangos generalistas.



Eugerres plumieri (Cuvier), 1830

Se colectaron cinco organismos, dos machos y tres hembras.



Fig. 61. Pez de la especie *Eugerres plumieri* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Machos

Se analizaron dos individuos, sus alimentos frecuentes fueron pasto y Mollusca Pelecypoda, sus alimentos ocasionales fueron Ostracoda, Fitoplancton y Malacostraca Tanaidacea y su alimento raro fue Mollusca Gastropoda (Fig. 62).

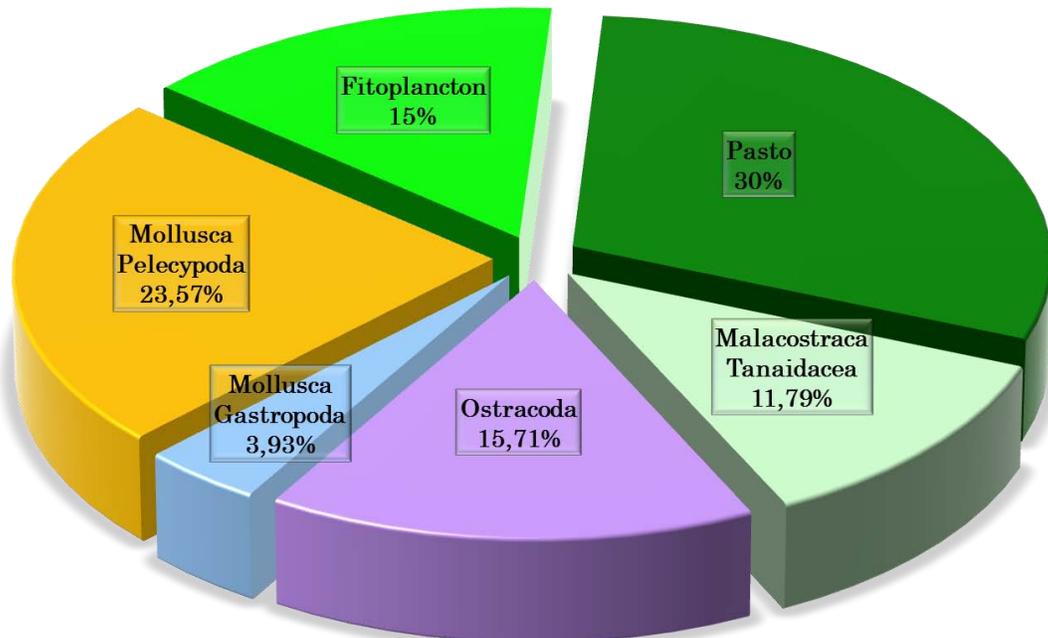


Fig. 62. Composición de la dieta en porcentaje de *Eugerres plumieri* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los organismos analizados fueron de 6.1 y 10.16 cm. El organismo de menor talla consumió 60% de pasto, 30% de Fitoplancton y 10% de Ostracoda, el organismo de mayor talla consumió 60% de Mollusca Pelecypoda y 30% de Malacostraca Tanaidacea (Fig. 63).

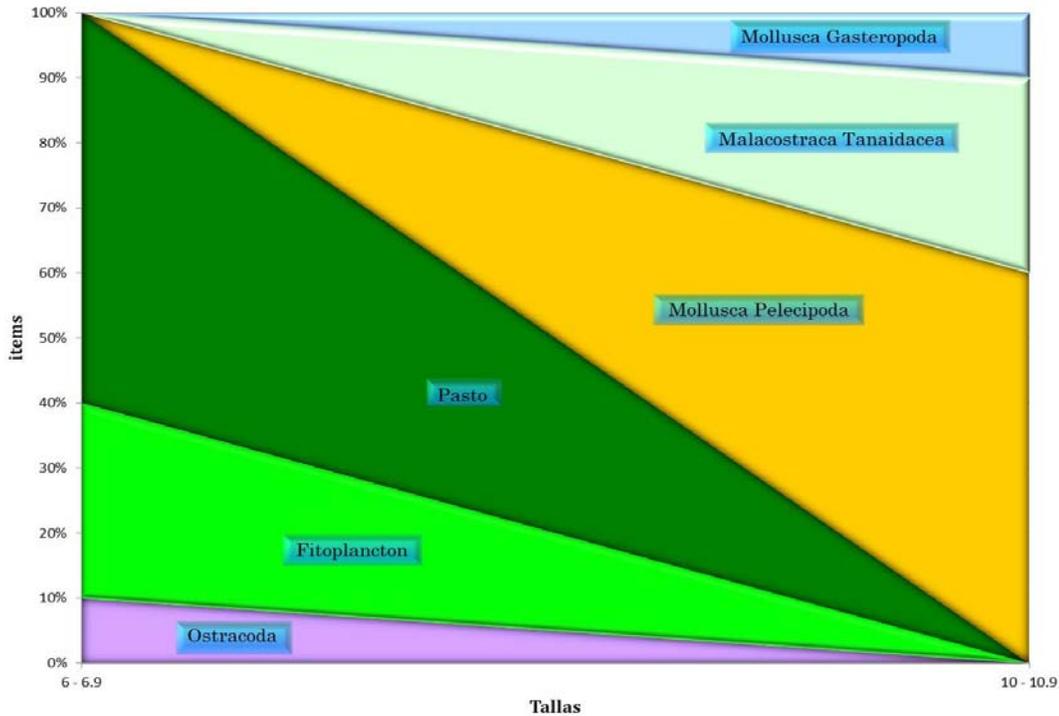


Fig. 63. Espectro trófico en porcentaje de *Eugerres plumieri* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Mollusca Pelecypoda, pasto, Fitoplancton, Ostracoda y Mollusca Gastropoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 20.

Tabla 20. Índice de selectividad de Ivlev de *Eugerres plumieri* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Mollusca Pelecypoda	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Pasto	1	
Fitoplancton	0.96	
Ostracoda	0.91	
Mollusca Gastropoda	0.56	



Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.467 nits y la equitatividad de 0.9113.

Hembras

Se analizaron tres individuos, sus alimentos frecuentes fueron Fitoplancton, Mollusca Pelecypoda y Decapoda, su alimento ocasional fue el pasto y sus alimentos raros fueron huevos de crustaceos y Ostracoda (Fig. 64).

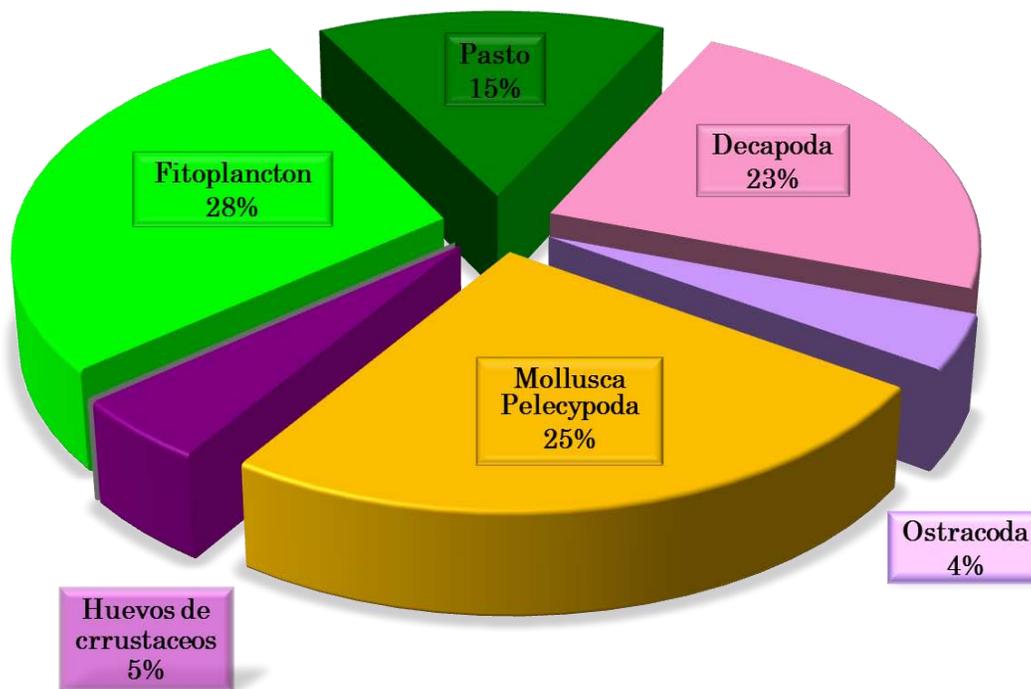


Fig. 64. Composición de la dieta en porcentaje de *Eugerres plumieri* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los organismos analizados fueron de 6.4, 6.7 y 11.19 cm. Los organismos de menor talla (6.4 y 6.7 cm) consumieron 37.5% de Fitoplancton, 37.19% de Mollusca Pelecypoda y 22.5% de pasto, 22.05% de Decapoda, 0.41% de huevos de crustaceos y 0.35% de Ostracoda, mientras que el organismo de mayor talla consumió 65.63% de Decapoda, 13.13% de huevos de crustaceos, 11.25% de Ostracoda y 10% de Fitoplancton (Fig. 65).

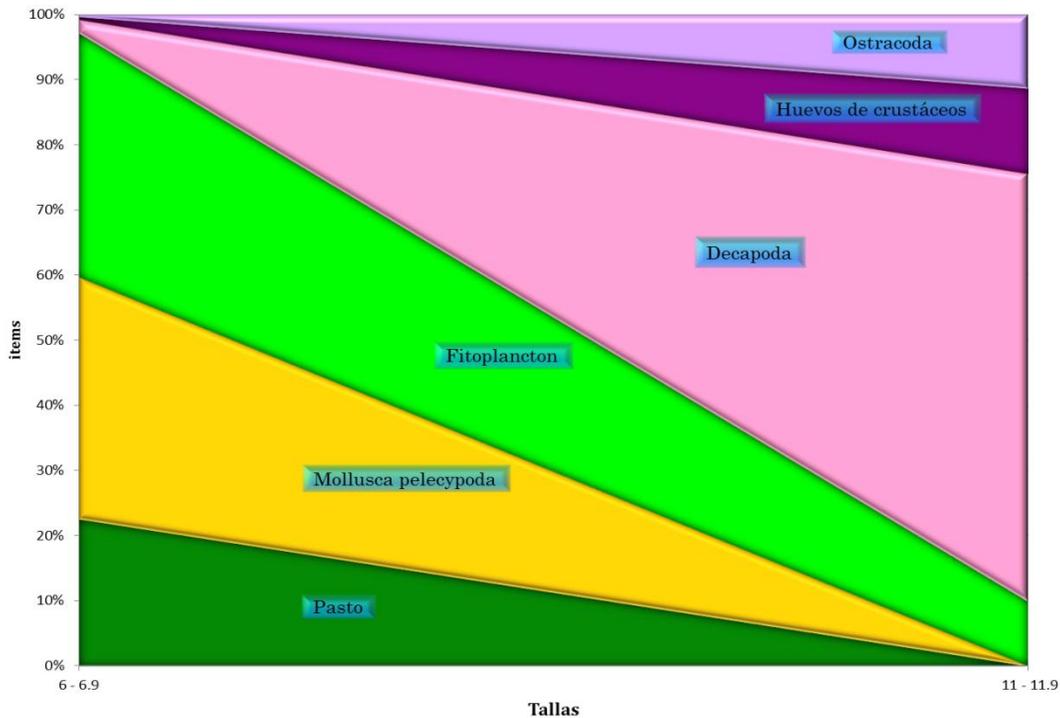


Fig. 65. Espectro trófico en porcentaje de *Eugerres plumieri* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, los huevos de crustaceos, Mollusca Pelecypoda, pasto, Fitoplancton, Decapoda y Ostracoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 21.

Tabla 21. Índice de selectividad de Ivlev de *Eugerres plumieri* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Huevos de crustáceos	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Mollusca Pelecypoda	1	
Pasto	1	
Fitoplancton	0.98	
Decapoda	0.93	
Ostracoda	0.68	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.604 nits y la equitatividad de 0.8953.



Se observó que, tanto en machos como en hembras consumieron Mollusca Pelecypoda, pasto, Fitoplancton y Ostracoda, que el consumo de Fitoplancton y pasto fue mayor en tallas pequeñas y fue disminuyendo conforme aumentaban de talla, sin embargo cabe resaltar que Mollusca Gastropoda nada se consumió en machos, mientras que las hembras a parte de los cuatro tipos alimentarios ya mencionados, también consumieron huevos de crustaceos y a Decapoda. El consumo de Mollusca Pelecypoda en machos fue en aumento conforme aumentaban las tallas, a diferencia de las hembras que fue disminuyendo.

Familia: Haemulidae

Haemulon flavolineatum (Desmarest), 1823

Se colectó un organismo determinado sexualmente como machos.



Fig. 66. Pez de la especie *Haemulon flavolineatum* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Macho

Se analizó un individuo de 4.83 cm, sus alimentos frecuentes fueron Malacostraca Tanaidacea y Detritus, el ocasional fue Mollusca Gastropoda (Fig. 67).

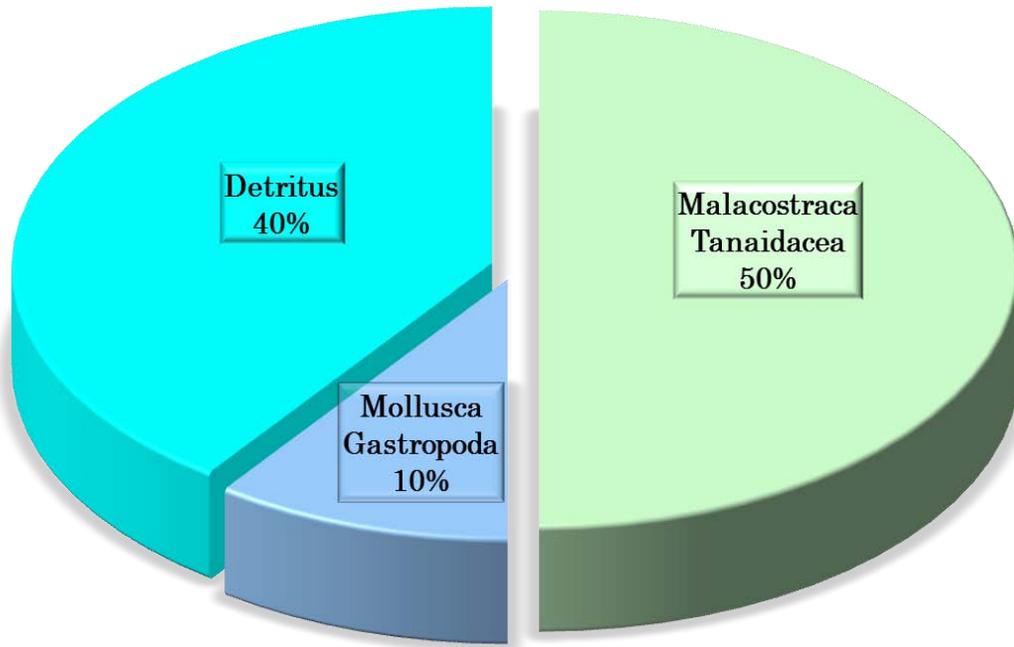


Fig. 67. Composición de la dieta en porcentaje de *Haemulon flavolineatum* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Detritus y Mollusca Gastropoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22. Índice de selectividad de Ivlev de *Haemulon flavolineatum* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Detritus	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Mollusca Gastropoda	0.80	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.5004 nits y la equitatividad de 0.7219.



Pomadasys crocro (Cuvier), 1830

Se colectaron seis organismos determinados sexualmente como machos.



Fig. 68. Pez de la especie *Pomadasys crocro* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Machos

Se analizaron cuatro individuos, el alimento dominante fue Decapoda y el frecuente fueron los peces (Fig. 69).

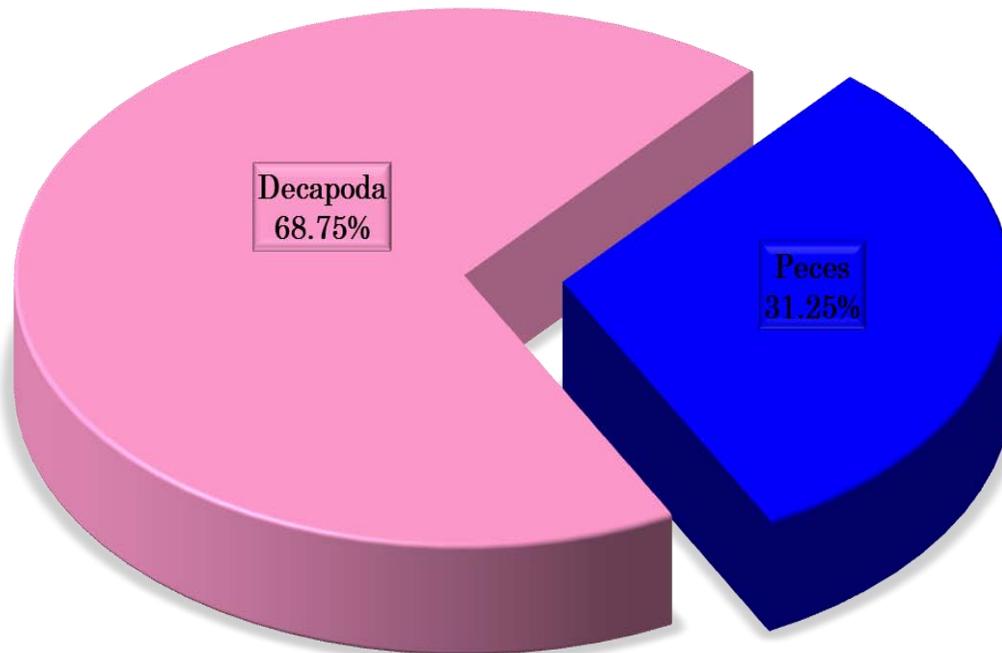


Fig. 69. Composición de la dieta en porcentaje de *Pomadasys crocro* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, peces y Decapoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 23.

Tabla 23. Índice de selectividad de Ivlev de *Pomadasys crocro* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Peces	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Decapoda	0.98	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zooplanctófago, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.6211 nits y la equitatividad de 0.896.

Familia: Sparidae

***Archosargus probatocephalus* (Walbaum), 1792**

Se colectaron tres organismos, dos indeterminados sexualmente y una hembras.



Fig. 70. Pez de la especie *Archosargus probatocephalus* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados sexualmente

Se analizaron dos individuos, el alimento dominante fue Mollusca Pelecypoda, los ocasionales fueron Malacostraca Tanaidacea, huevos de moluscos y larvas Zoeas y el raro fue Malacostraca Isopoda (Fig. 71).

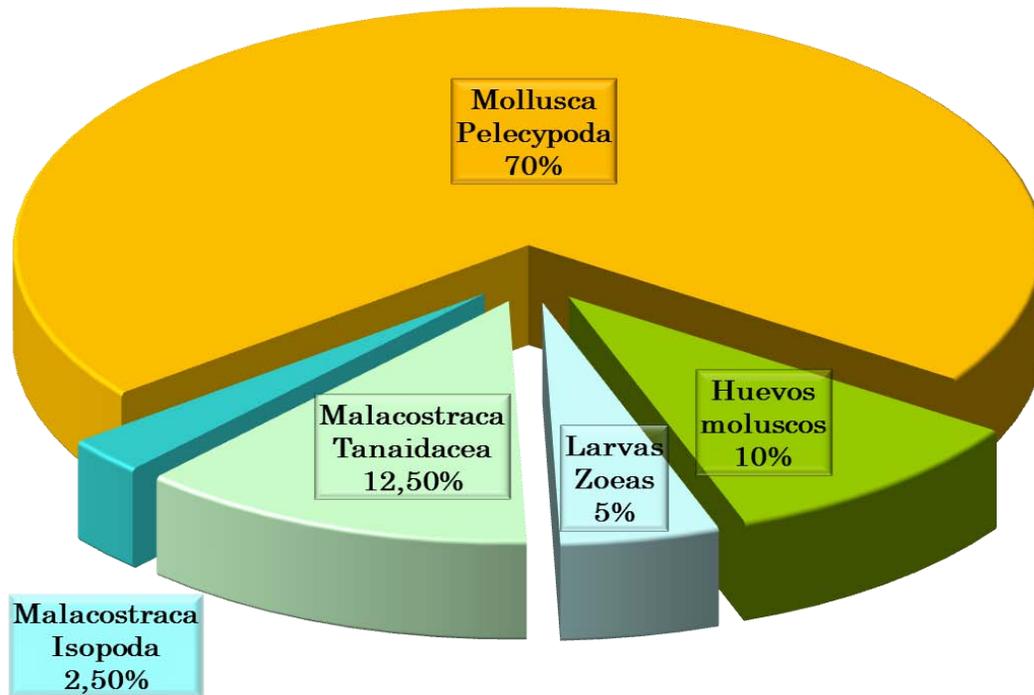


Fig. 71. Composición de la dieta en porcentaje de *Archosargus probatocephalus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los dos organismos analizados fueron de 3.28 y 5.3 cm. El organismo de menor talla consumió 70% de Mollusca Pelecypoda, 15% de Malacostraca Tanaidacea, 10% de larvas Zoeas y 5% de Malacostraca Isopoda, el organismo de mayor talla mantuvo el mismo consumo de Mollusca Pelecypoda (70%), 20% de huevos de moluscos, y 10% de Malacostraca Tanaidacea (Fig. 72).

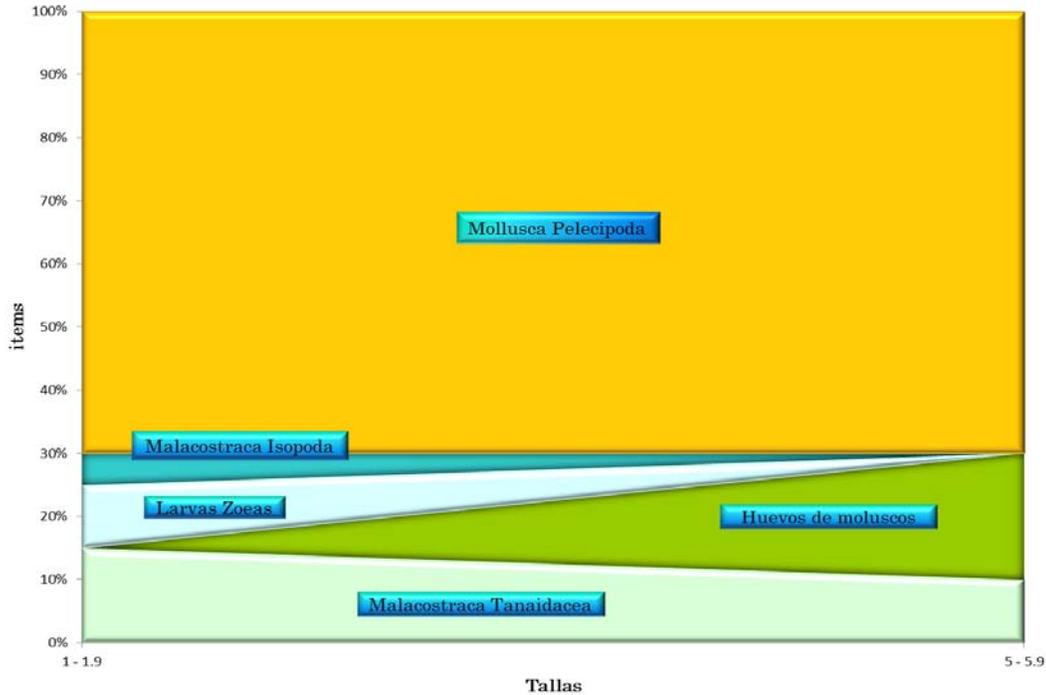


Fig. 72. Espectro trófico en porcentaje de *Archosargus probatocephalus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Mollusca Pelecypoda, Malacostraca Isopoda y huevos de moluscos fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 24.

Tabla 24. Índice de selectividad de Ivlev de *Archosargus probatocephalus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Mollusca Pelecypoda	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Malacostraca Isopoda	1	
Huevos de moluscos	1	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zoobentóforo, estenófago y especialista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.5011 nits y la equitatividad de 0.4562.

Hembra

Se analizó un individuo de 4.32 cm, el alimento dominante fue Mollusca Gastropoda y el ocasional fue el pasto (Fig. 73).

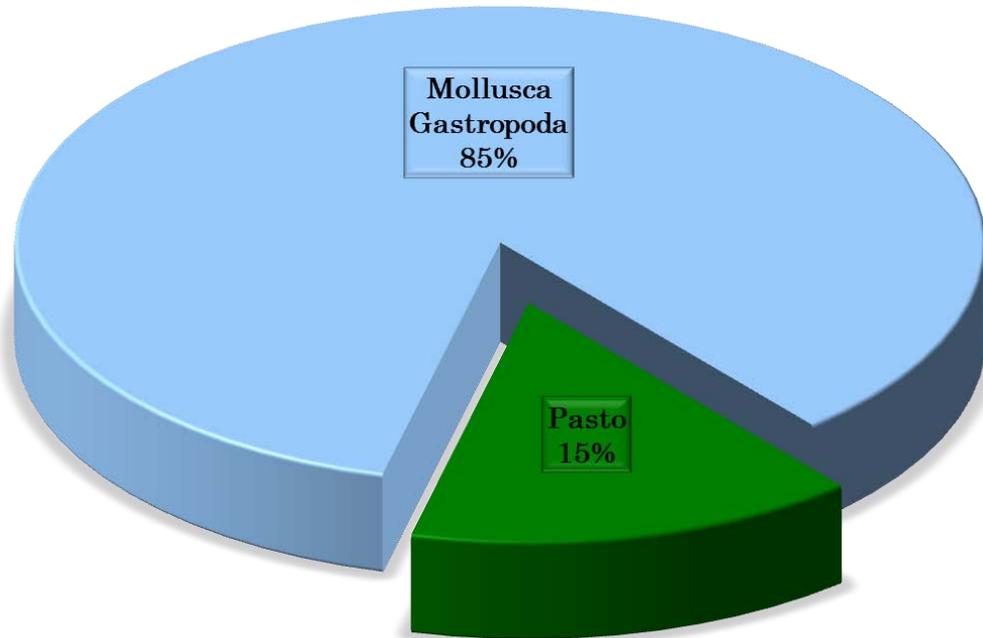


Fig. 73. Composición de la dieta en porcentaje de *Archosargus probatocephalus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, pasto y Mollusca Gastropoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 25.

Tabla 25. Índice de selectividad de Ivlev de *Archosargus probatocephalus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Pasto	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Mollusca Gastropoda	0.97	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.4227 nits y la equitatividad de 0.6098.

Los indeterminados se ubicaron en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios carnívoros primarios, zoobentófagos, a diferencia de la hembra que se ubicó en el segundo nivel trófico como consumidores primarios omnívoros. Con respecto a sus dietas no coincidieron con ningún tipo alimentario, ya que los indeterminados sexualmente tuvieron un mayor consumo de Mollusca Pelecypoda manteniendo su proporción en todas las tallas y en las hembras consumieron más a Mollusca Gastropoda. De acuerdo a la amplitud de nicho

trófico, los indeterminados sexualmente son estenófagos y especialistas a diferencia de las hembras que son eurifagas y generalistas.

***Lagodon rhomboides* (Linnaeus), 1766**

Se colectaron dos organismos, un macho y una hembra.



Fig. 74. Pez de la especie *Lagodon rhomboides* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Macho

Se analizó un individuo de 4.5 cm, el alimento dominante fue Malacostraca Tanaidacea los ocasionales fueron, Mollusca Gastropoda e Insecta (Fig. 75).

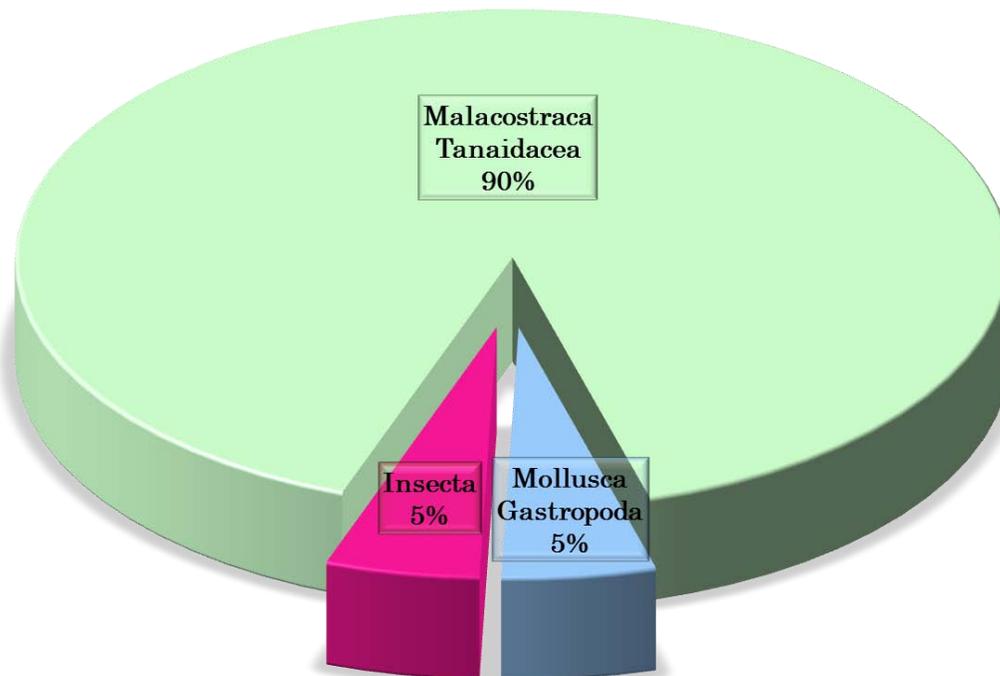


Fig. 75. Composición de la dieta en porcentaje de *Lagodon rhomboides* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.



De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Insecta y Mollusca Gastropoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 26.

Tabla 26. Índice de selectividad de Ivlev de *Lagodon rhomboides* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Insecta	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Mollusca Gastropoda	0.63	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoros primarios, zooplanctófago, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.6931 nits y la equitatividad de 1.

Hembra

Se analizó un individuo de 3.4 cm, el alimento dominante fue Malacostraca Tanaidacea con un 100% (Fig. 76).

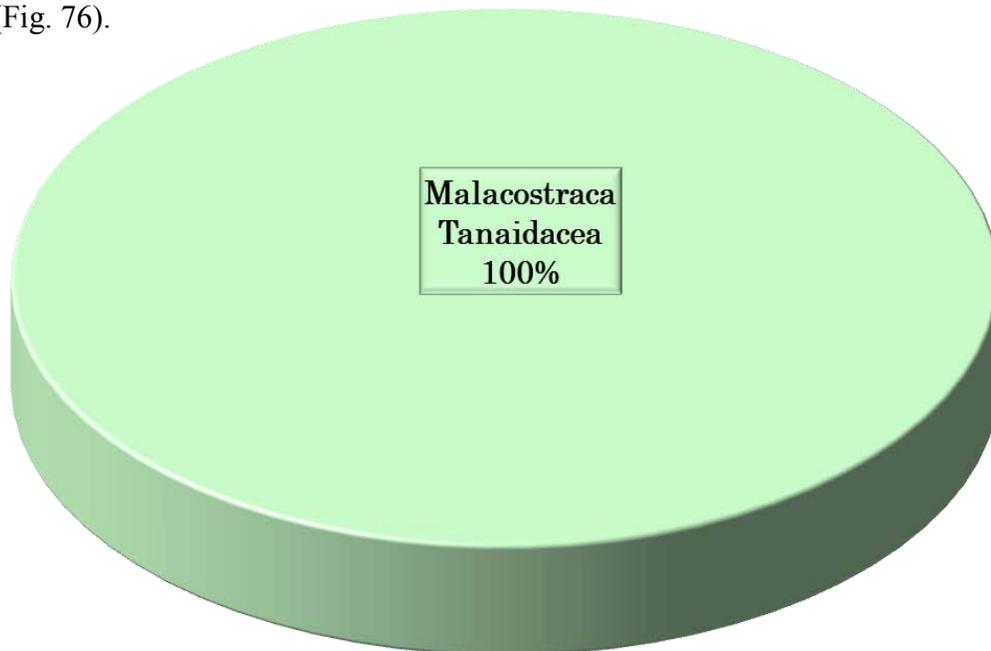


Fig. 76. Composición de la dieta en porcentaje de *Lagodon rhomboides* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Malacostraca Tanaidacea (0.37) fue un alimento seleccionado pero no preferentemente, por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico,

consumidor secundario, carnívoro primario, zoobentófaga, consumidor de Malacostraca Tanaidacea, estenófago y especialista.

A diferencia de la hembra el macho a parte de consumir Malacostraca Tanaidacea, también consumió a Insecta (5%) y Mollusca Gastropoda (5%) aunque fue en menor proporción. Aunque los dos se ubicaron en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios, carnívoros primarios, el macho se clasificó como zooplanctófago y la hembra como zoobentófaga.

Familia: Sciaenidae

Bairdiella chrysoura (Lacepède), 1802

Se colectaron 116 organismos, 29 indeterminados sexualmente, 55 machos y 32 hembras.



Fig. 77. Pez de la especie *Bairdiella chrysoura* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados sexualmente

Se analizaron 10 individuos, el alimento muy común fue Malacostraca Amphipoda, los ocasionales fueron Decapoda, Malacostraca Tanaidacea y Mollusca Gastropoda (Fig. 78).

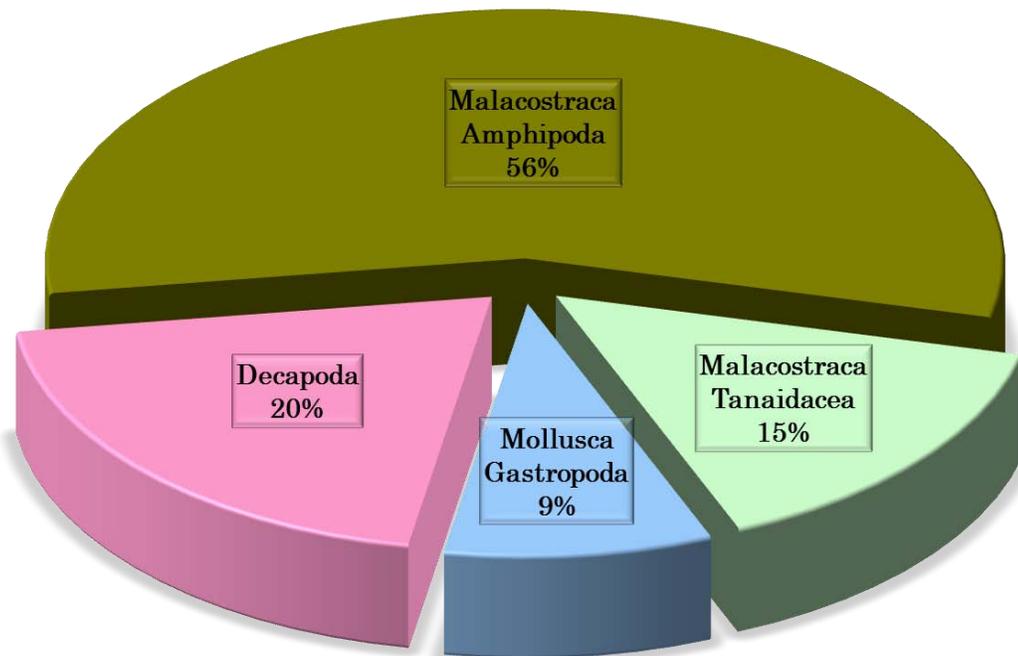


Fig. 78. Composición de la dieta en porcentaje de *Bairdiella chrysoura* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los dos organismos analizados fueron de 1.91 a 5.87 cm. Los organismos de menor talla (1.91 y 1.93) consumieron 50% de Malacostraca Tanaidacea y 50% de Malacostraca Amphipoda, los de 2.31 a 2.92 cm consumieron 83.33% de Malacostraca Amphipoda y 16.67% de Malacostraca Tanaidacea, los de 3.06 y 3.7 cm tuvieron un consumo de 55% de Malacostraca Amphipoda y 45% de Mollusca Gastropoda, el de 4 y 4.88 cm consumieron 5% de Decapoda y 50% de Malacostraca Amphipoda, mientras que el organismo de 5.87 cm consumió el 100% de Decapoda (Fig. 79).

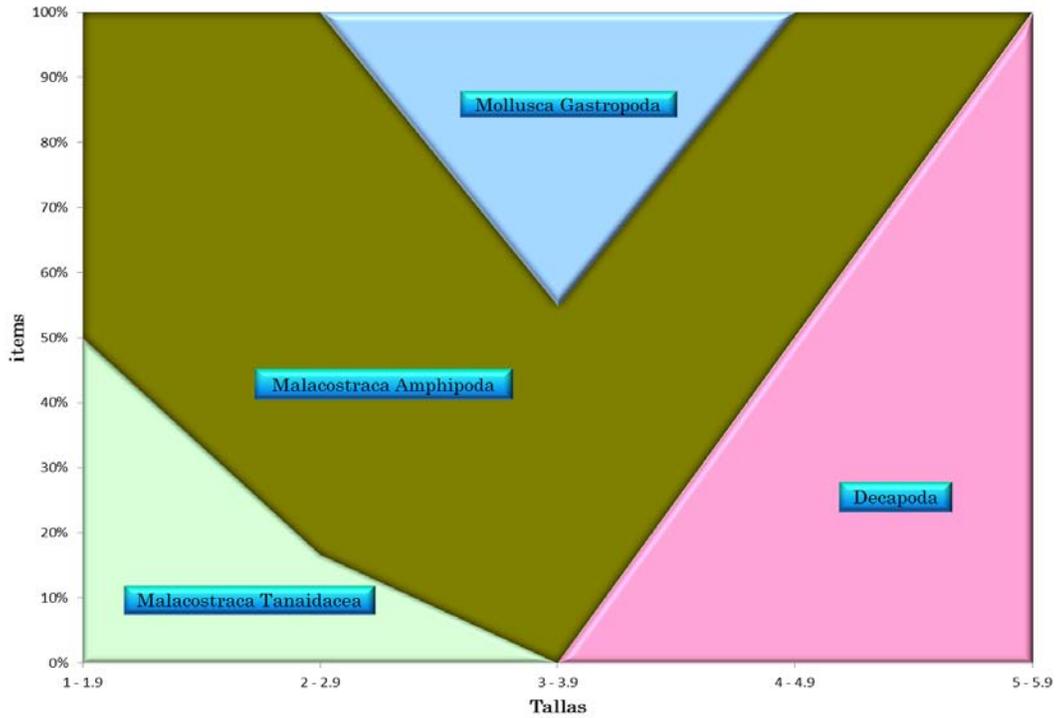


Fig. 79. Espectro trófico en porcentaje de *Bairdiella chrysoura* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Malacostraca Amphipoda, Decapoda y Mollusca Gastropoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 27.

Tabla 27. Índice de selectividad de Ivlev de *Bairdiella chrysoura* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Ítems	Selectividad	Clasificación
Malacostraca Amphipoda	0.98	Alimentos seleccionados preferentemente
Decapoda	0.92	
Mollusca Gastropoda	0.78	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoros primarios, zoobentóforo, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.8531 nits y la equitatividad de 0.7766.



Machos

Se analizaron 19 individuos, el alimento frecuente fue Malacostraca Tanaidacea y Decapoda, los ocasionales fueron Malacostraca Amphipoda y los raros fueron las larvas Zoeas, larvas Cypris y Branchiopoda Cladocera (Fig. 80).

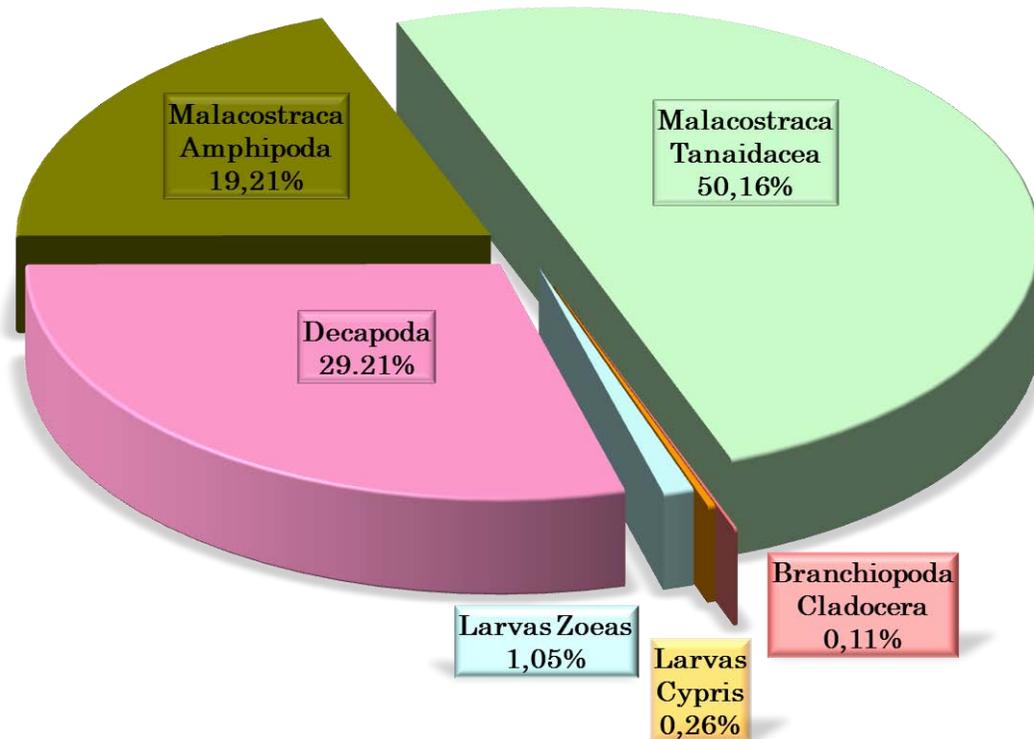


Fig. 80. Composición de la dieta en porcentaje de *Bairdiella chrysoura* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los 19 organismos analizados fueron de 2.93 a 10.4 cm. El organismo de menor talla (2.93 cm) consumió 55% de Malacostraca Amphipoda y 45% de Malacostraca Tanaidacea, y los de 3.01 a 3.67 cm consumieron 62% de Malacostraca Amphipoda, 28% de Malacostraca Tanaidacea y 10% de Decapoda, los organismos de 5 y 5.82 cm tuvieron un consumo de 50% de Decapoda, 49% de Malacostraca Tanaidacea y 1% de Branchiopoda Cladocera, los de 6.82 y 6.83 cm tuvieron un consumo de 50% de Decapoda, 40% de Malacostraca Tanaidacea y 10% de larvas Zoeas, el organismo de 7.28 cm consumió 100% de Decapoda y los organismos de 8 y 8.5 cm presentaron un consumo de 52.5% de Decapoda, 45% de Malacostraca Tanaidacea y 2.5% de larvas Cypris, los de 9.05 y 9.93 cm consumieron 50% de Malacostraca Amphipoda y 50% de Malacostraca Tanaidacea, mientras que los

organismos de mayor talla (10.01 a 10.4 cm) consumieron 100% de Malacostraca Tanaidacea (Fig. 81).

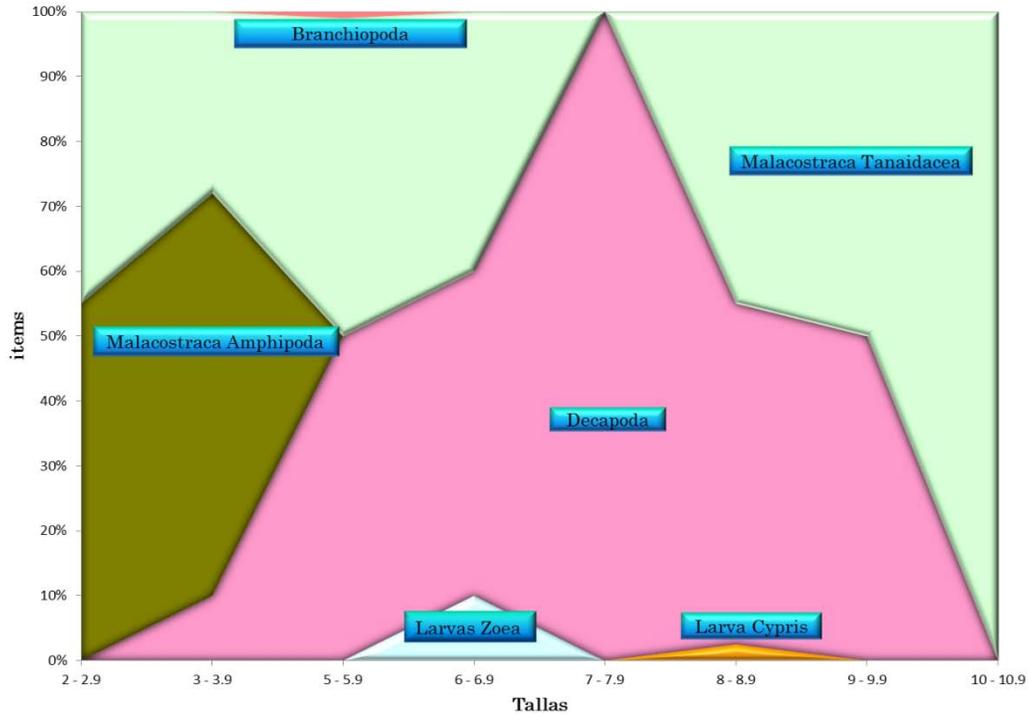


Fig. 81. Espectro trófico en porcentaje de *Bairdiella chrysoura* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Decapoda (0.95) fue un alimento seleccionado preferentemente, por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoros primarios, carcinófago, estenófago y especialista.



Hembras

Se analizaron 11 individuos, el alimento frecuente fue Malacostraca Tanaidacea y Malacostraca Amphipoda, los ocasionales fueron Copepoda Cyclopoida y peces y el raro Branchiopoda Cladocera (Fig. 82).

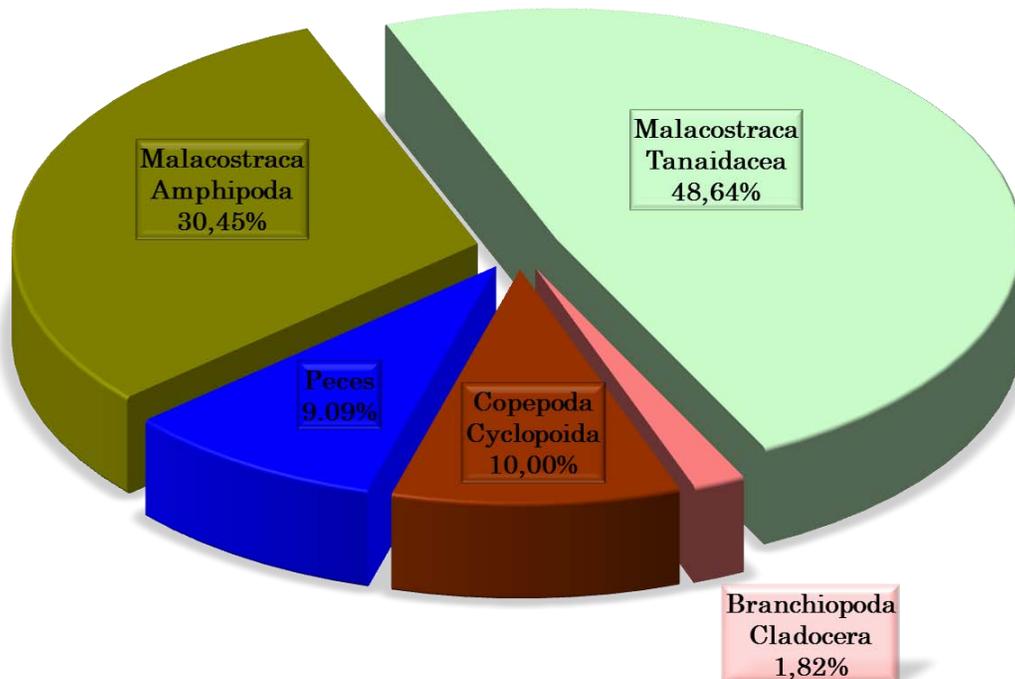


Fig. 82. Composición de la dieta en porcentaje de *Bairdiella chrysoura* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los 11 organismos analizados fueron de 3.05 a 12.49 cm. Los organismos de menor talla (3.05 a 3.8 cm) consumieron 32.5% de Malacostraca Amphipoda, 42.5% de Malacostraca Tanaidacea y 25% de Copepoda Cyclopoida, los de 4.23 a 4.93 cm consumieron 90% de Malacostraca Tanaidacea, 6.67% de Branchiopoda Cladocera y 3.33% de Copepoda Cyclopoida, los organismos de 5.1 y 5.39 cm tuvieron un consumo de 52.5% de Malacostraca Amphipoda y 47.5% de Malacostraca Tanaidacea mientras que los organismos de mayor talla (12.01 a 12.49 cm) consumieron 50% de Malacostraca Amphipoda y 50% de peces (Fig. 83).

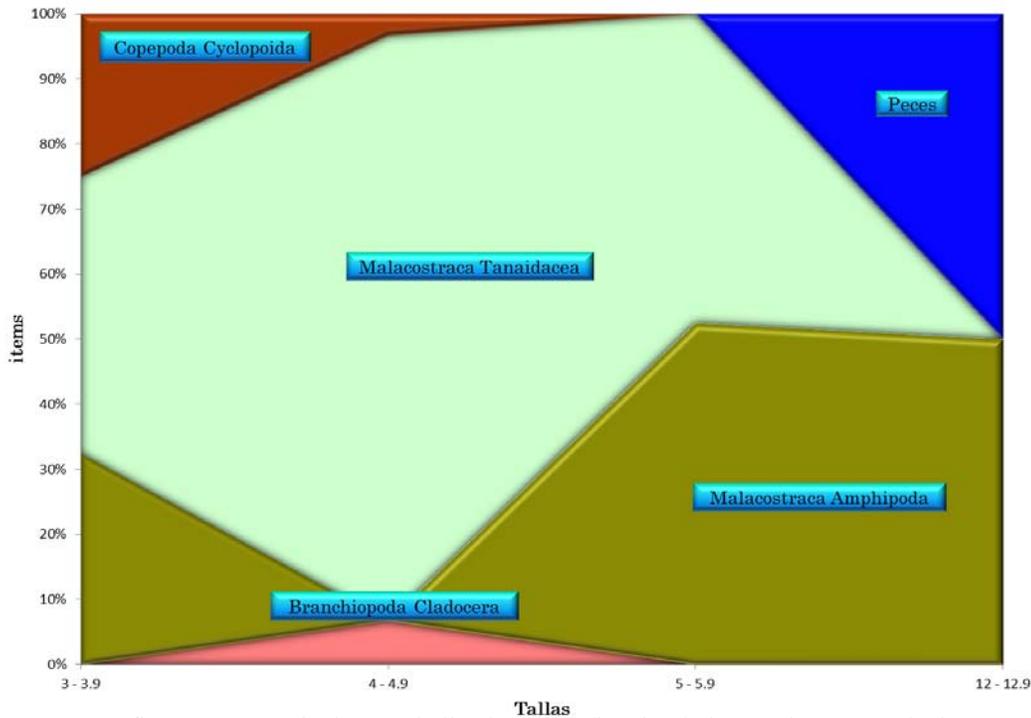


Fig. 83. Espectro trófico en porcentaje de *Bairdiella chrysoura* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, peces, Malacostraca Amphipoda, y Branchiopoda Cladocera fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 28.

Tabla 28. Índice de selectividad de Ivlev de *Bairdiella chrysoura* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Ítems	Selectividad	Clasificación
Peces	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Malacostraca Amphipoda	0.97	
Branchiopoda Cladocera	0.61	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoros primarios, zooplanctófago, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.6959 nits y la equitatividad de 0.6334.

Aunque los tres mantuvieron en su dieta a Malacostraca Amphipoda y a Malacostraca Tanaidacea el consumo en las tallas fue cambiando, a parte de que en los indeterminados sexualmente y en los machos Decapoda también fue consumido en grandes cantidades, pero al



igual que en los dos tipos alimentarios antes mencionados su consumo cambia con respecto a las tallas. Aun que tanto los peces sexados como los indeterminados sexualmente se ubicaron en el tercer nivel trófico no obstante los indeterminados sexualmente se determinaron como zoobentófagos, los machos como carcinófagos y las hembras como zooplanctófagas.

***Bairdiella ronchus* (Cuvier), 1830**

Se colectaron 7 organismos, todos determinados sexualmente como machos.



Fig. 84. Pez de la especie *Bairdiella ronchus* (tomado de www.fishbase.org y modificado en el Laboratorio de Ecología de Peces de la FESI).

Machos

Se analizaron siete individuos, el alimento abundante fue Decapoda, el raro Fitoplancton (Fig. 85).

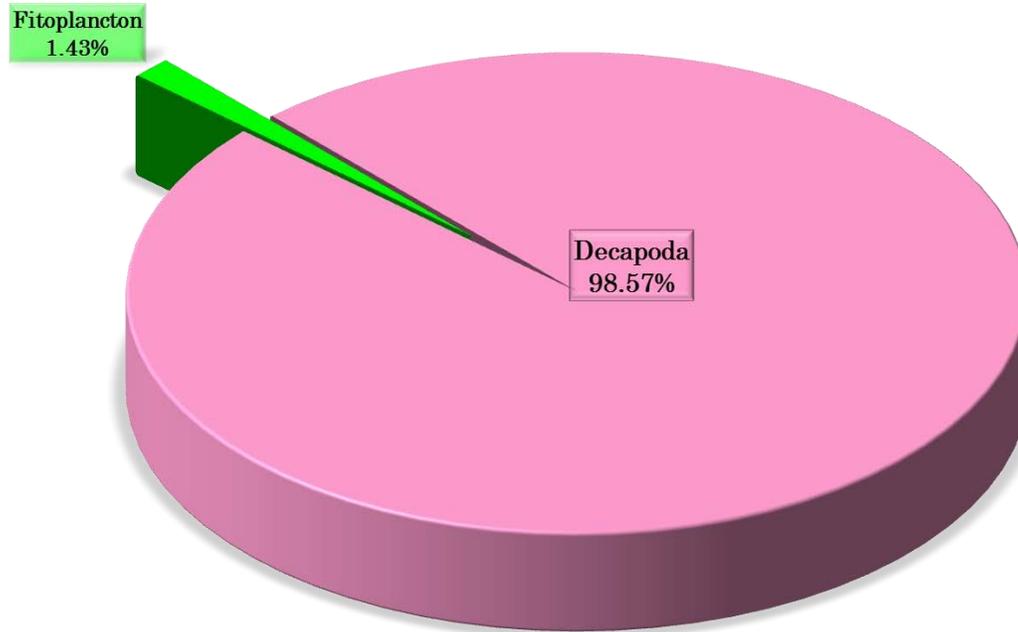


Fig. 85. Composición de la dieta en porcentaje de *Bairdiella ronchus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los siete organismos analizados fueron de 9.54 a 11.75 cm. Los organismos de menor talla (9.54 a 9.95 cm) consumieron 97.5% de Decapoda y 2.5% de Fitoplancton mientras que los organismos de 10 a 11.75 cm consumieron 100% de Decapoda (Fig. 86).

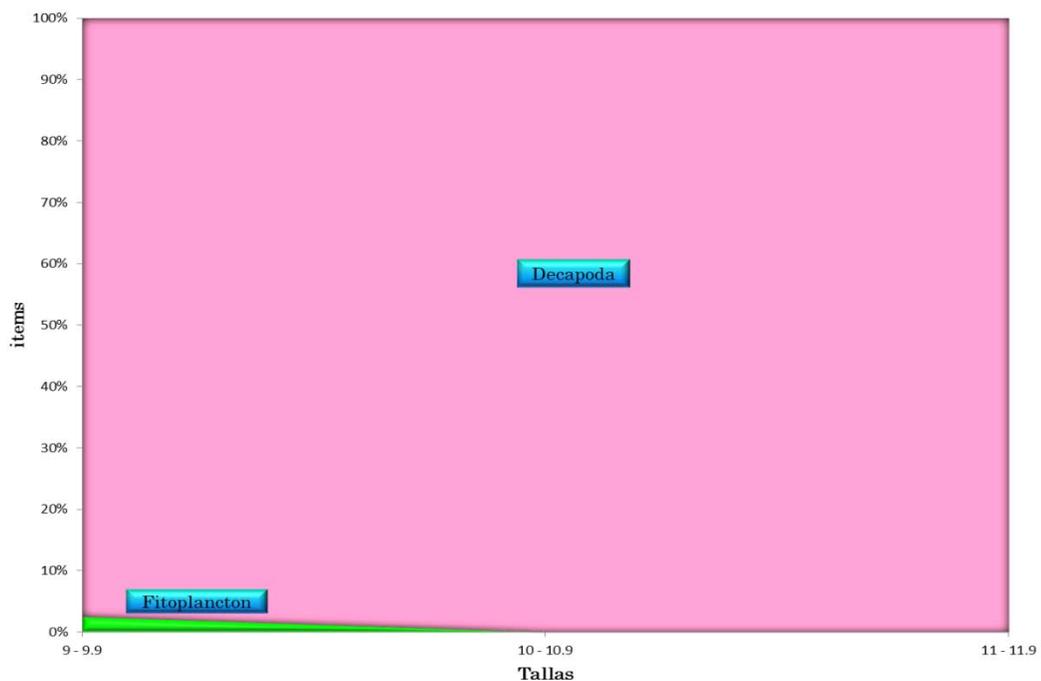


Fig. 86. Espectro trófico en porcentaje de *Bairdiella ronchus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.



De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Decapoda y Fitoplancton fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 29.

Tabla 29. Índice de selectividad de Ivlev de *Bairdiella ronchus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Decapoda	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Fitoplancton	0.97	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, estenófago y especialista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.0749 nits y la equitatividad de 0.1081.

Familia: Cichlidae

Cichlasoma urophthalmus (Günther), 1862

Se colectaron 23 organismos, seis indeterminados sexualmente, nueve machos y ocho hembras.



Fig. 87. Pez de la especie *Cichlasoma urophthalmus* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados sexualmente

Se analizaron seis individuos, el alimento dominante fue Detritus, los ocasionales Fitoplancton y peces y los raro Foraminifera y Decapoda (Fig. 88).

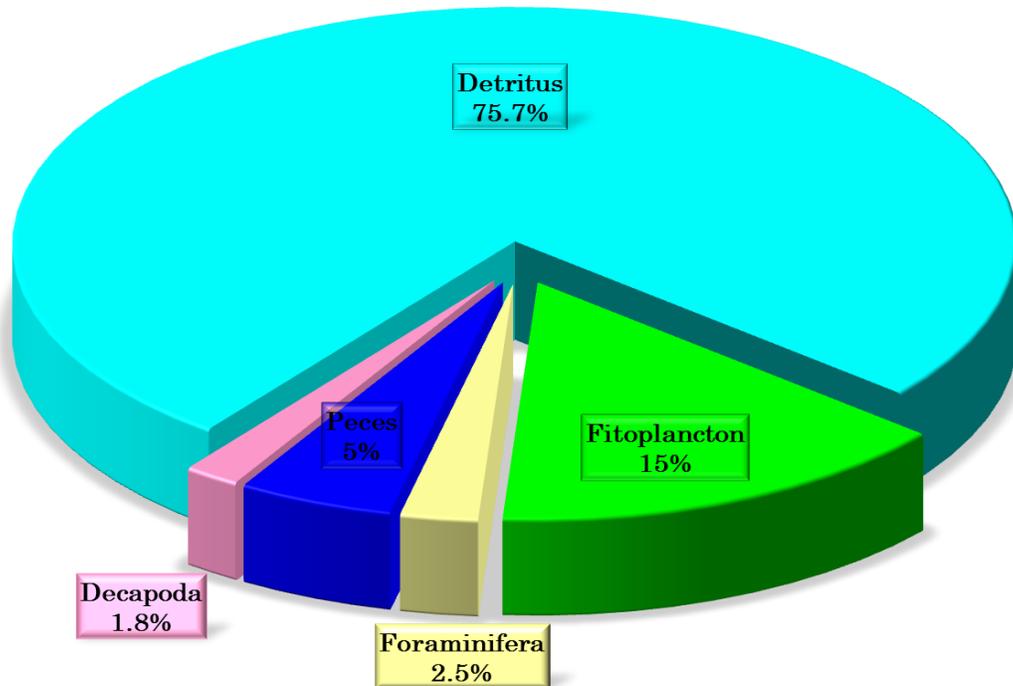


Fig. 88. Composición de la dieta en porcentaje de *Cichlasoma urophthalmus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los seis organismos analizados fueron de 3.91 a 4.69 cm. El organismo de menor talla consumió 100% de Detritus, mientras que los organismos de 4.19 a 4.69 cm consumieron 70.83% de Detritus y 2.16% de Decapoda (Fig. 89).

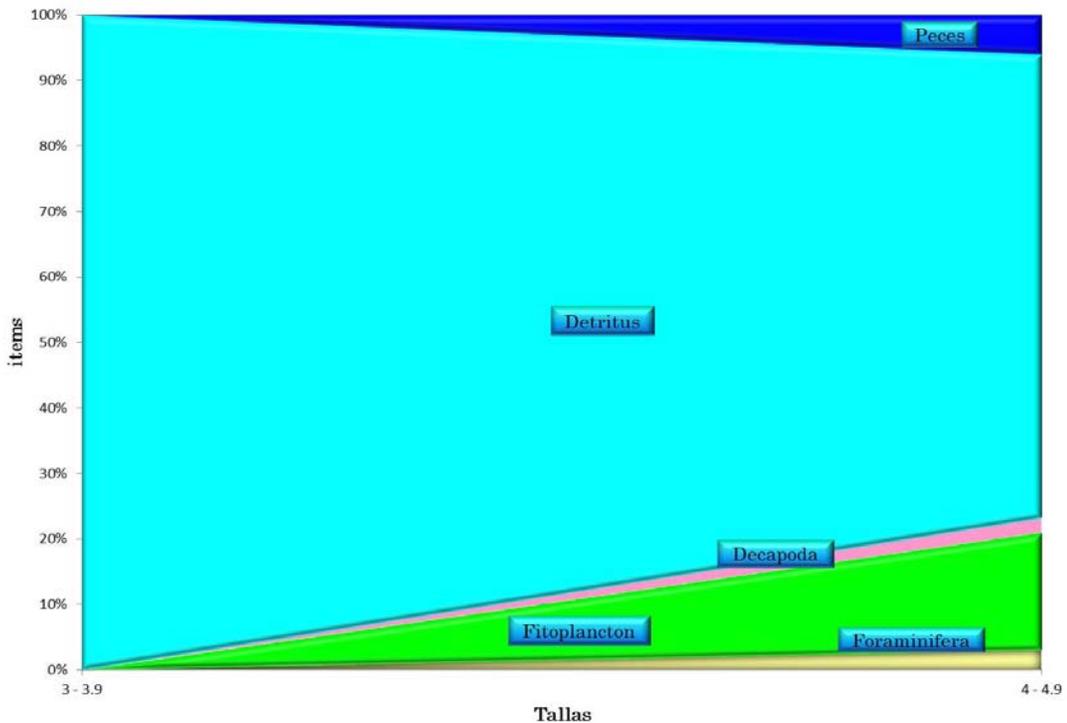


Fig. 89. Espectro trófico en porcentaje de *Cichlasoma urophthalmus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Foraminifera, Detritus, peces y Fitoplancton fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 30.

Tabla 30. Índice de selectividad de Ivlev de *Cichlasoma urophthalmus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Foraminifera	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Detritus	1	
Peces	1	
Fitoplancton	0.96	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.7327 nits y la equitatividad de 0.5285.

Machos

Se analizaron nueve individuos, el alimento frecuente fue Detritus, los ocasionales Fitoplancton, Mollusca Pelecypoda, Branchiopoda Cladocera, Ostracoda y pasto, los alimentos raros fueron los peces, Malacostraca Tanaidacea y Decapoda (Fig. 90).

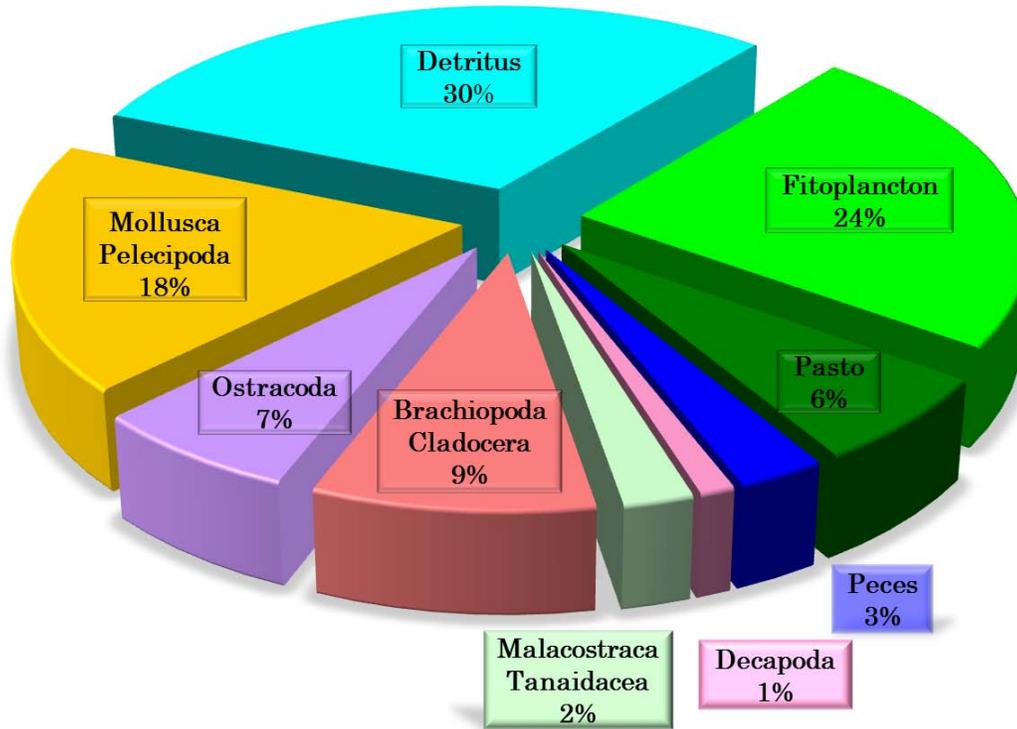


Fig. 90. Composición de la dieta en porcentaje de *Cichlasoma urophthalmus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los nueve organismos analizados fueron de 5.2 a 8.4 cm. Los organismos de menor talla (5.2 a 5.9 cm) consumieron 31.85% de Detritus, 28% de Mollusca Pelecypoda, 18.56% de Fitoplancton, 12% de Ostracoda y 9.59% de pasto, el organismo de 6.64 cm consumió 59.39% de Fitoplancton y 40.61% de Detritus, el organismo de 7.04 cm tuvo un consumo de 60% de Fitoplancton, 30% de Detritus y 10% de Decapoda, mientras que los organismos de 8 y 8.4 cm consumieron 40% de Branchiopoda Cladocera, 20% de Detritus, 12.5% de Mollusca Pelecypoda, 12.5% de Peces, 10% de Malacostraca Tanaidacea y 5% de pasto (Fig. 91).

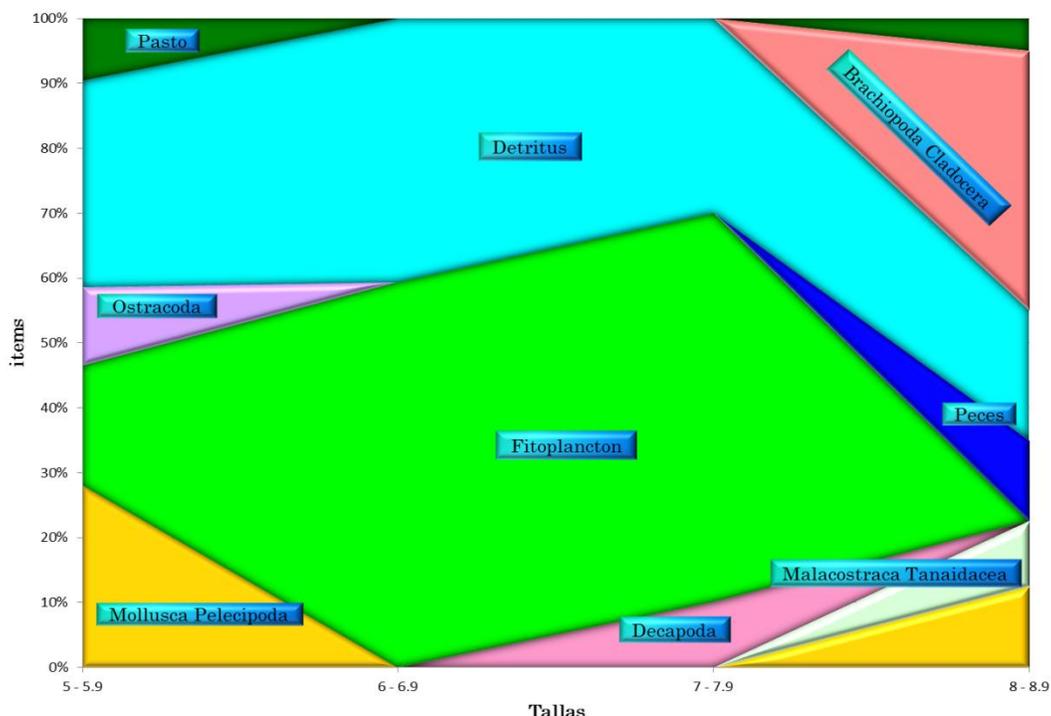


Fig. 91. Espectro trófico en porcentaje de *Cichlasoma urophthalmus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Detritus, peces, Mollusca Pelecypoda, pasto, Ostracoda, Fitoplancton y Branchiopoda Cladocera fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 31.

Tabla 31. Índice de selectividad de Ivlev de *Cichlasoma urophthalmus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Detritus	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Peces	1	
Mollusca Pelecypoda	1	
Pasto	1	
Ostracoda	0.80	
Fitoplancton	0.97	
Branchiopoda Cladocera	0.91	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.711 nits y la equitatividad de 0.8793.

Hembras

Se analizaron ocho individuos, el alimento frecuente fue Detritus, Fitoplancton y Mollusca Pelecypoda, los ocasionales, Mollusca Gastropoda, los alimentos raros fueron Decapoda, Malacostraca Amphipoda, pasto, Insecta y Foraminifera (Fig. 92).

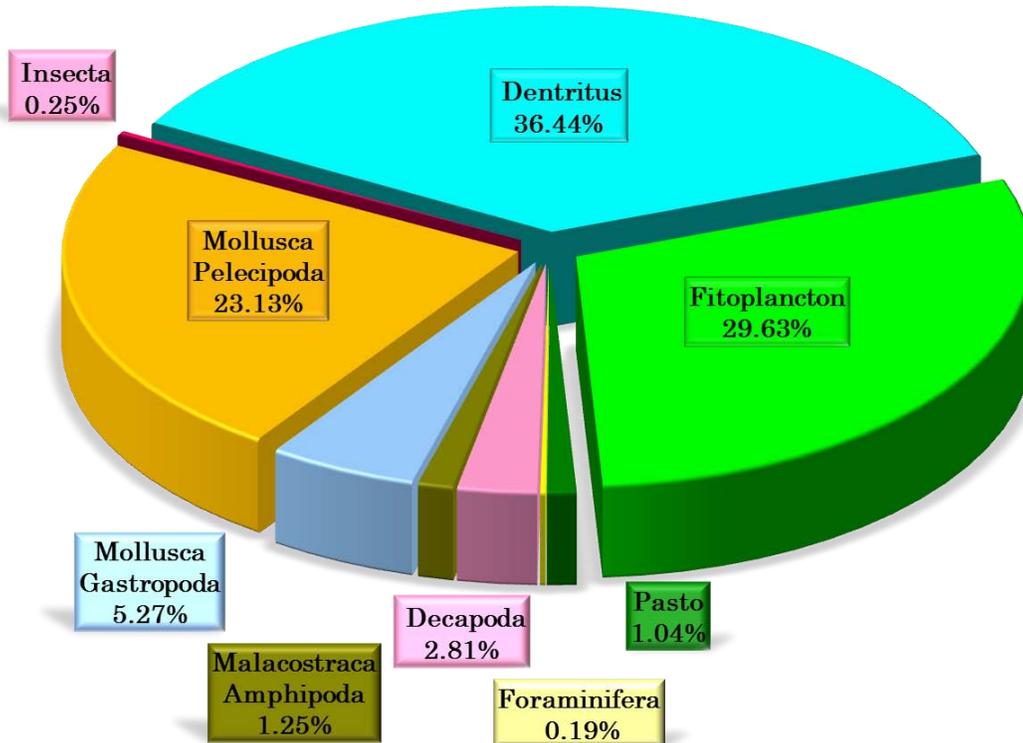


Fig. 92. Composición de la dieta en porcentaje de *Cichlasoma urophthalmus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los ocho organismos analizados fueron de 4.6 a 11.23 cm. Los organismos de menor talla (4.6 a 4.73 cm) consumieron 65.75% de Detritus, 21% de Fitoplancton, 7.5% de Mollusca Pelecypoda, 5% de Malacostraca Amphipoda y 0.75% de Foraminífera, los organismos de 5.4 y 5.67 cm presentaron un consumo de 40% de Mollusca Pelecypoda, 36.25% de Detritus, 20% de Fitoplancton y 3.75% de Decapoda, los organismos de 6.15 y 6.7 cm consumieron 30% de Mollusca Pelecypoda, 29.17% de Detritus, 21.67% de Fitoplancton, 14.05% de Mollusca Gastropoda, 2.75% de Pasto, 1.67% de Decapoda y 0.67% de Insecta, el organismo de 11.23 cm tuvo un consumo 90% de Fitoplancton, 10% de Decapoda (Fig. 93).

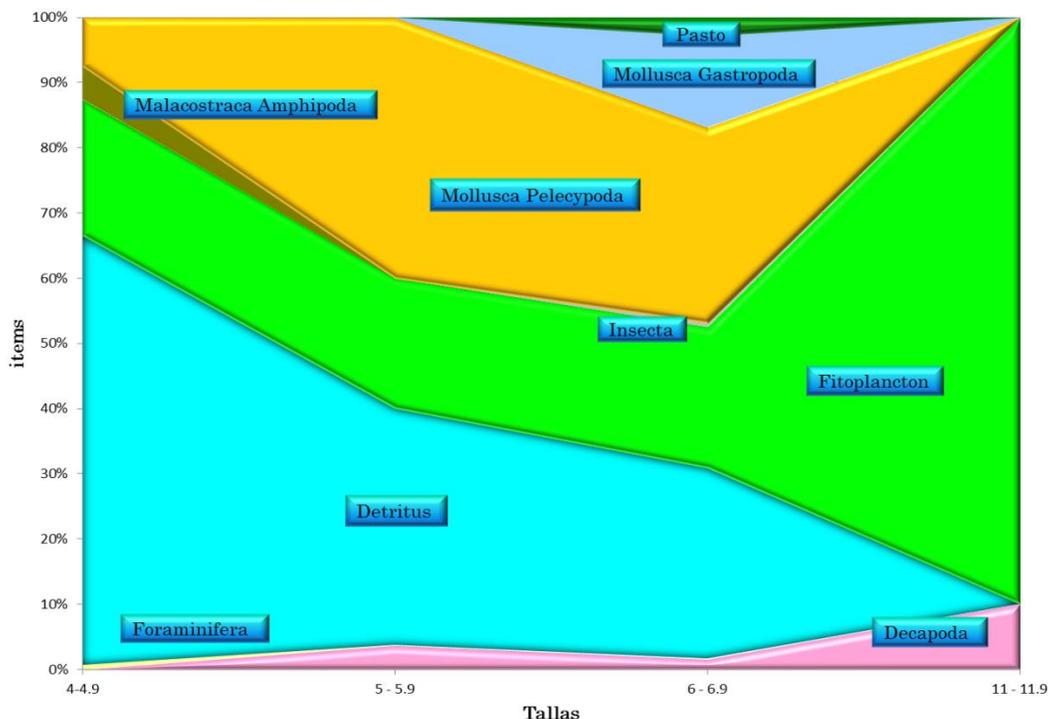


Fig. 93. Espectro trófico en porcentaje de *Cichlasoma urophthalmus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Insecta, Detritus, Foraminifera, Mollusca Pelecypoda, pasto, Fitoplancton, Mollusca Gastropoda, Decapoda y Malacostraca Amphipoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 32.

Tabla 32. Índice de selectividad de Ivlev de *Cichlasoma urophthalmus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Ítems	Selectividad	Clasificación
Insecta	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Detritus	1	
Foraminifera	1	
Mollusca Pelecypoda	1	
Pasto	1	
Fitoplancton	0.98	
Mollusca Gastropoda	0.65	
Decapoda	0.56	
Malacostraca Amphipoda	0.45	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.451 nits y la equitatividad de 0.6606.

En los tres se mantuvo el Detritus y Fitoplancton pero la proporción en el consumo fue cambiando conforme a las tallas y tanto en indeterminados como en las hembras el mayor consumo de Fitoplancton se dio en las tallas grandes a comparación con los machos que el mayor consumo se obtuvo en las tallas intermedias.

***Vieja synspila* (Hubbs), 1935**

Se colectaron seis organismos, cuatro machos y dos hembras.



Fig. 94. Pez de la especie *Vieja synspila* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Machos

Se analizaron cuatro individuos, el alimento abundante fue Detritus, el ocasional Fitoplancton y el raro pasto (Fig. 95).

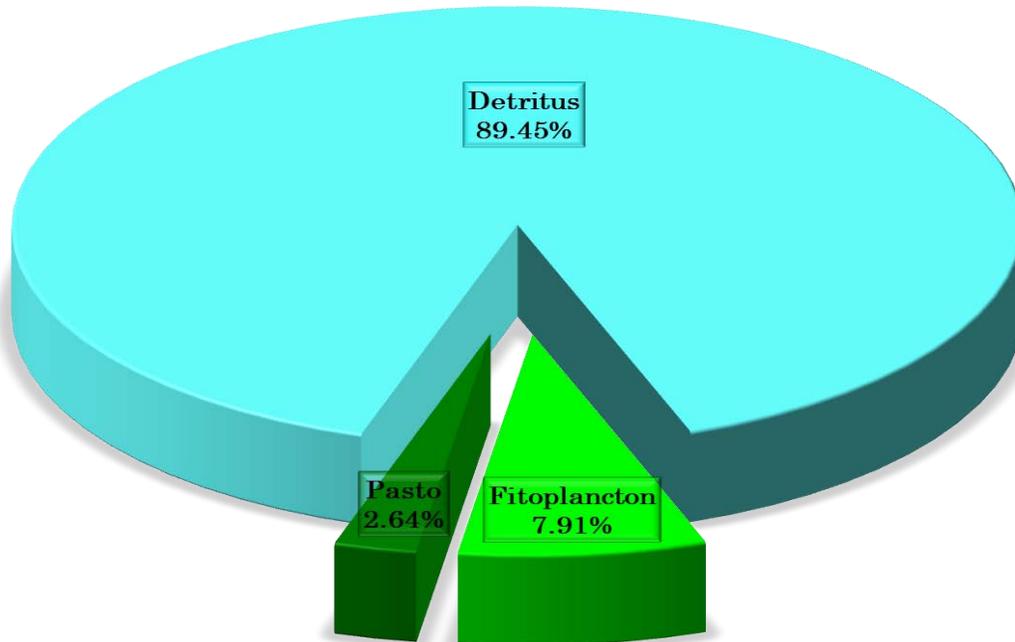


Fig. 95. Composición de la dieta en porcentaje de *Vieja synspila* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los cuatro organismos analizados fueron de 7.94 a 10.8 cm. El organismo de menor talla (7.94 cm) consumieron 57.8% de Detritus, 31.65% de Fitoplancton y 10.55% Pasto, mientras que los organismos de 9.3 a 10.08 cm consumieron 100% de Detritus (Fig. 96).

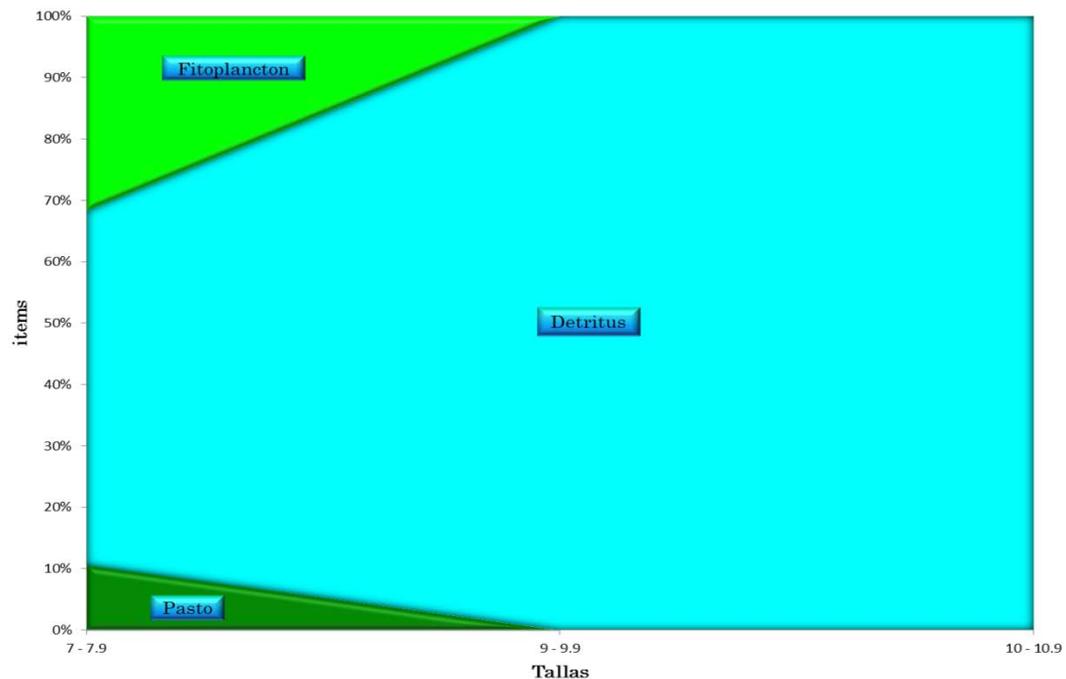


Fig. 96. Espectro trófico en porcentaje de *Vieja synspila* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Detritus, pasto y Fitoplancton fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 33.

Tabla 33. Índice de selectividad de Ivlev de *Vieja synspila* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Detritus	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Pasto	1	
Fitoplancton	0.92	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, estenófago y especialista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.3964 nits y la equitatividad de 0.3608.

Hembras

Se analizaron dos individuos, el alimento frecuente fue Fitoplancton, Detritus, el ocasional pasto y Mollusca Gastropoda (Fig. 97).

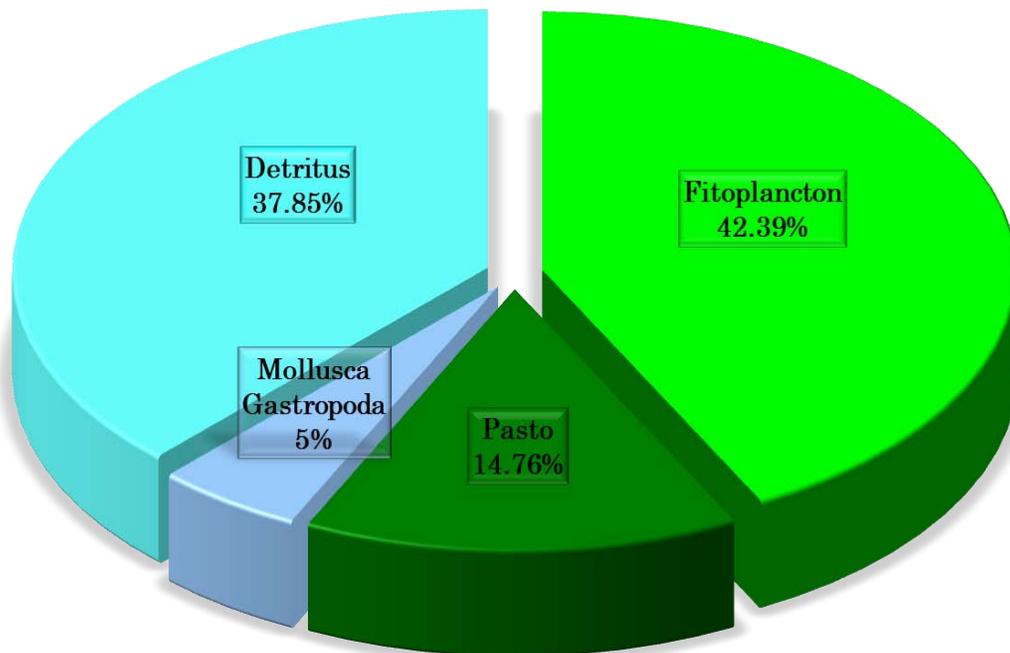


Fig. 97. Composición de la dieta en porcentaje de *Vieja synspila* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los dos organismos analizados fueron de 9.7 a 10.59 cm. El organismo de menor talla consumió 51.45% de Fitoplancton, 25.7% de Detritus, 12.85% de pasto y 10% de



Mollusca Gastropoda, mientras que el organismo de 10.59 cm consumió 50% de Detritus, 33.33 de Fitoplancton y 16.67% de Pasto (Fig. 98).

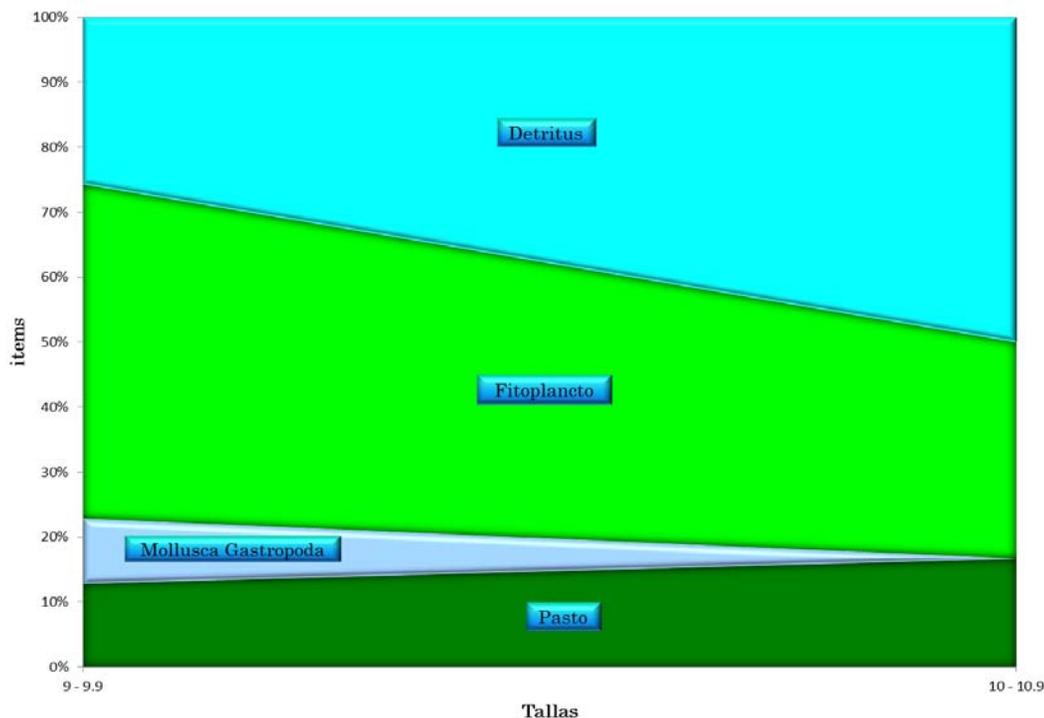


Fig. 98. Espectro trófico en porcentaje de *Vieja synspila* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Detritus, pasto, Fitoplancton y Mollusca Gastropoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 34.

Tabla 34. Índice de selectividad de Ivlev de *Vieja synspila* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Detritus	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Pasto	1	
Fitoplancton	0.98	
Mollusca Gastropoda	0.63	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.164 nits y la equitatividad de 0.8395.

El consumo de Detritus, Fitoplancton y el pasto se dio tanto en los machos como en las hembras, solo que en machos el consumo de Detritus fue mayor en las tallas grandes y el

consumo de Fitoplancton y pasto fue únicamente en tallas pequeñas, mientras que en las hembras el consumo de Fitoplancton fue mayor que el de Detritus, además de agregar en su dieta a Mollusca Gastropoda para tallas pequeñas y disminuyendo conforme las tallas aumentaban, hasta desaparecer de la dieta de las hembras. En cuanto al nicho los machos se clasificaron como estenófagos especialistas a diferencia de las hembras que se clasificaron como eurípagos generalistas.

Familia: Eleotridae

Eleotris pisonis (Gmelin), 1789

Se colectaron seis organismos, cuatro indeterminados sexualmente y dos machos.



Fig. 99. Pez de la especie *Eleotris pisonis* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados sexualmente

Se analizaron dos individuos, el alimento frecuente fue Detritus y el ocasional pasto (Fig. 100).

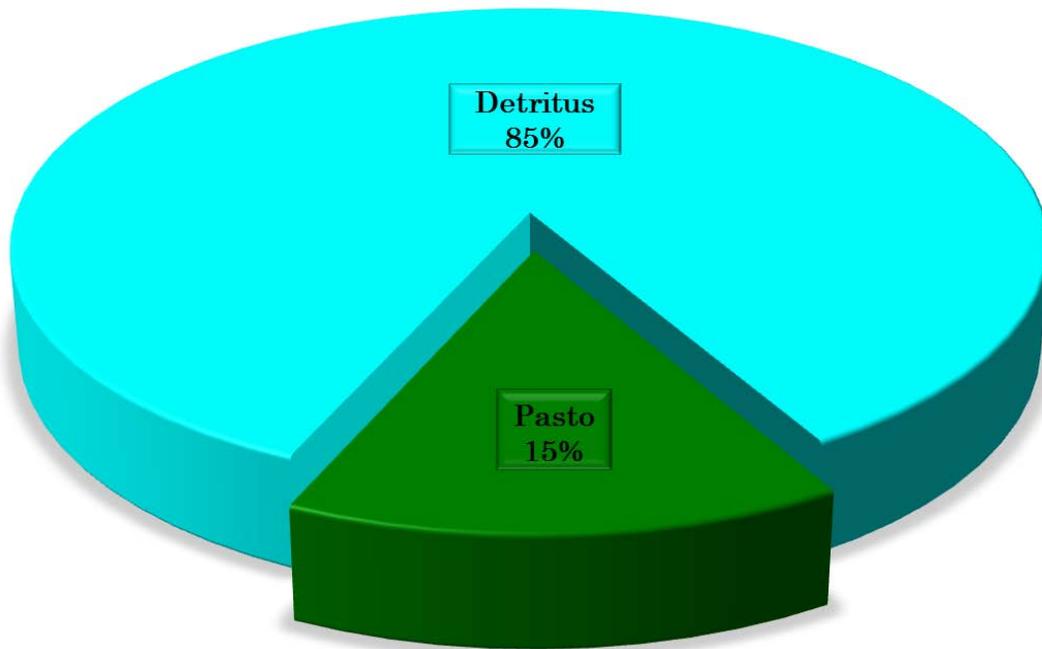


Fig. 100. Composición de la dieta en porcentaje de *Eleotris pisonis* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los dos organismos analizados fueron de 3.36 a 4.98 cm. El organismo de menor talla consumió 85% de Detritus y 15% de pasto, mientras que el organismo de mayor talla no presentó alimento en su tracto digestivo.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Detritus y el pasto fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 35.

Tabla 35. Índice de selectividad de Ivlev de *Eleotris pisonis* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Detritus	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Pasto	1	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.4227 nits y la equitatividad de 0.6098.

Machos

Se analizó un individuo de 5.7 cm, el alimento muy común fue Decapoda, el frecuente fue Detritus y el ocasional el pasto (Fig. 101).

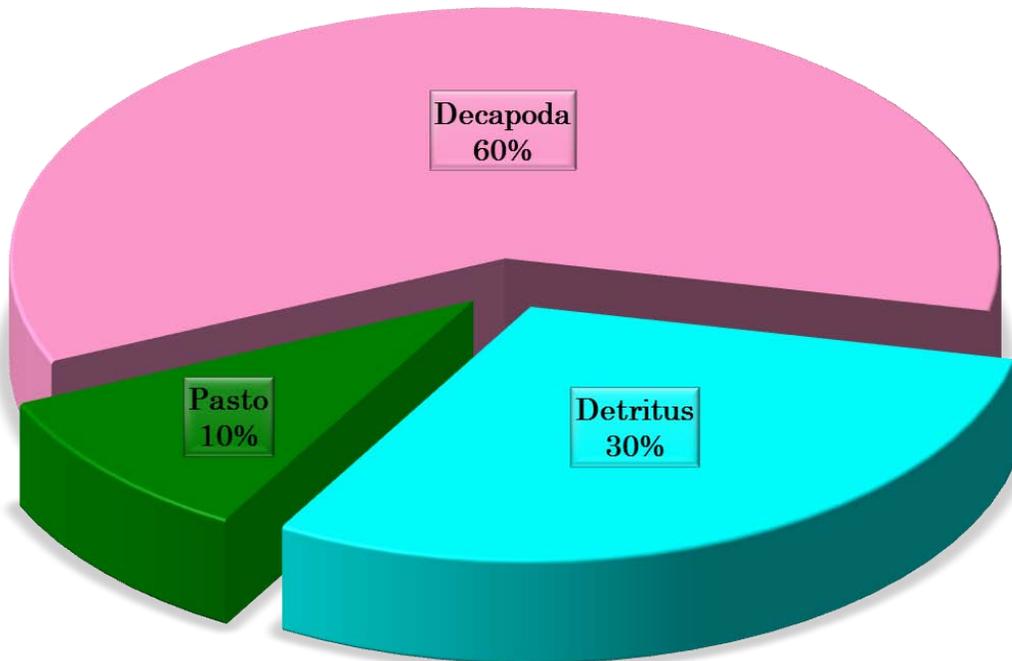


Fig. 101. Composición de la dieta en porcentaje de *Eleotris pisonis* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Detritus, pasto y Decapoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 36.

Tabla 36. Índice de selectividad de Ivlev de *Eleotris pisonis* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Detritus	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Pasto	1	
Decapoda	0.97	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.8979 nits y la equitatividad de 0.8173.

Tanto los indeterminados sexualmente como los machos consumieron Detritus y pasto, sin embargo los machos consumieron además a Decapoda en grandes cantidades.



Guavina guavina (Valenciennes) 1837

Se colectaron 11 organismos, cuatro indeterminados sexualmente, tres machos y cuatro hembras.



Fig. 102. Pez de la especie *Guavina guavina* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados sexualmente

Se analizaron dos individuos, los alimentos frecuentes fueron Mollusca Pelecypoda, Malacostraca Isopoda y Malacostraca Tanaidacea (Fig. 103).

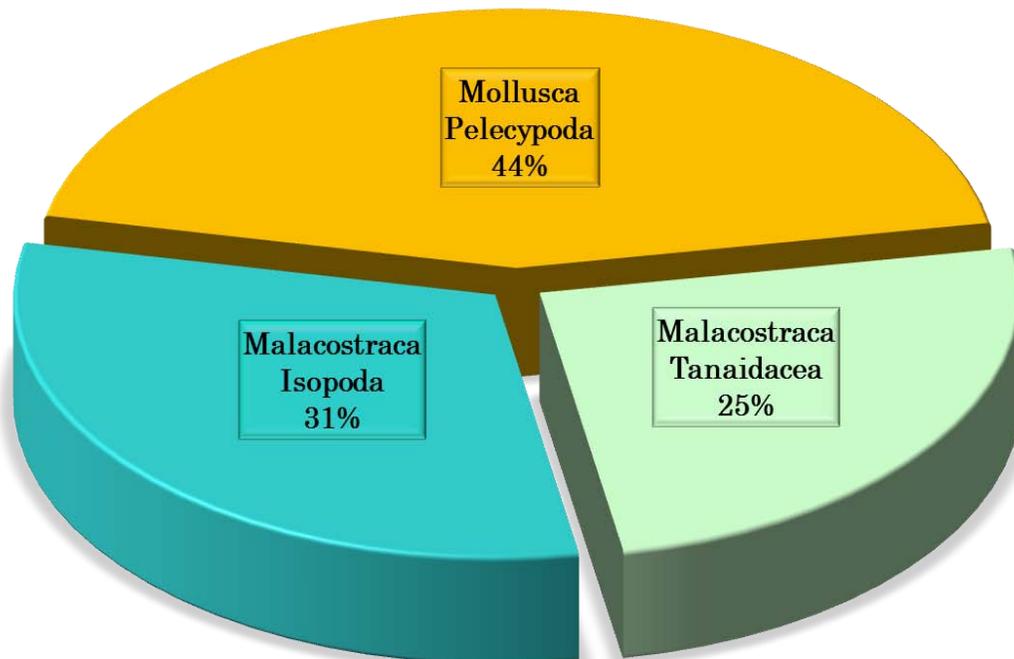


Fig. 103. Composición de la dieta en porcentaje de *Guavina guavina* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los dos organismos analizados fueron de 4.73 y 8.37 cm. El organismo de menor talla consumió 88% de Mollusca Pelecypoda y 12% de Malacostraca Isopoda, mientras que el organismo de 8.37 cm consumió 50% de Malacostraca Isopoda y 50% de Malacostraca Tanaidacea (Fig. 104).

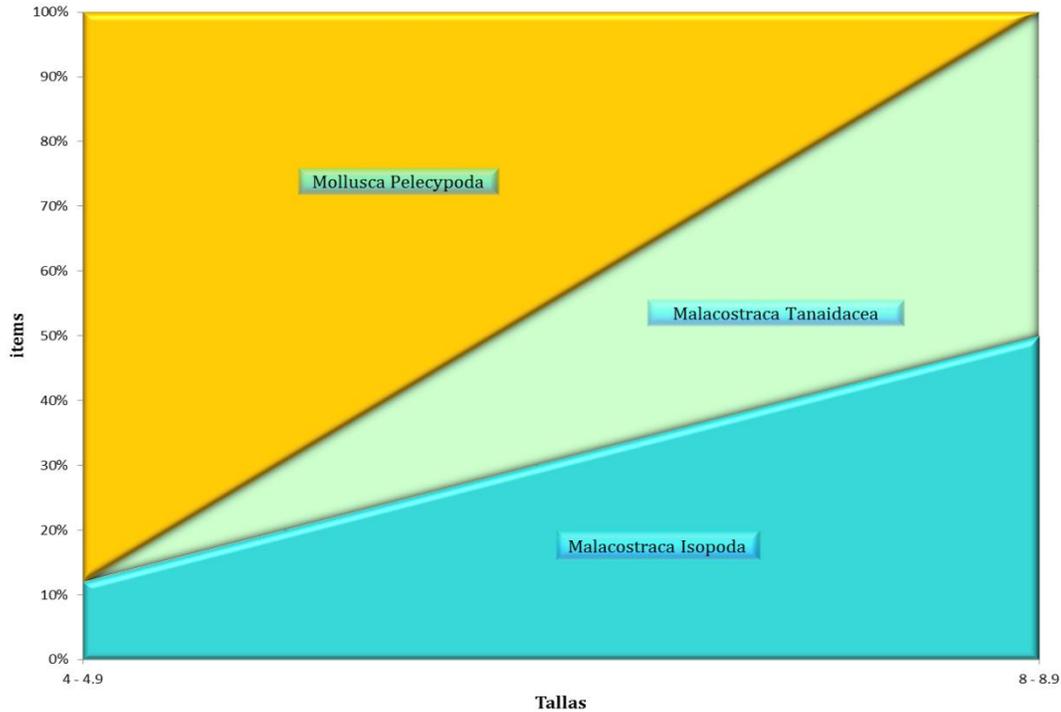


Fig. 104. Espectro trófico en porcentaje de *Guavina guavina* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Mollusca Pelecypoda y Malacostraca Isopoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 38.

Tabla 38. Índice de selectividad de Ivlev de *Guavina guavina* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en e Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Mollusca Pelecypoda	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Malacostraca Isopoda	1	

Por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoros primarios, zoobentófago, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.678 nits y la equitatividad de 0.9782.



Machos

Se analizaron dos individuos, los alimentos frecuentes fueron Mollusca Gastropoda, y Detritus, los alimentos ocasionales fueron Ostracoda y Malacostraca Tanaidacea y el raro fue Copepoda Cyclopoida (Fig. 105).

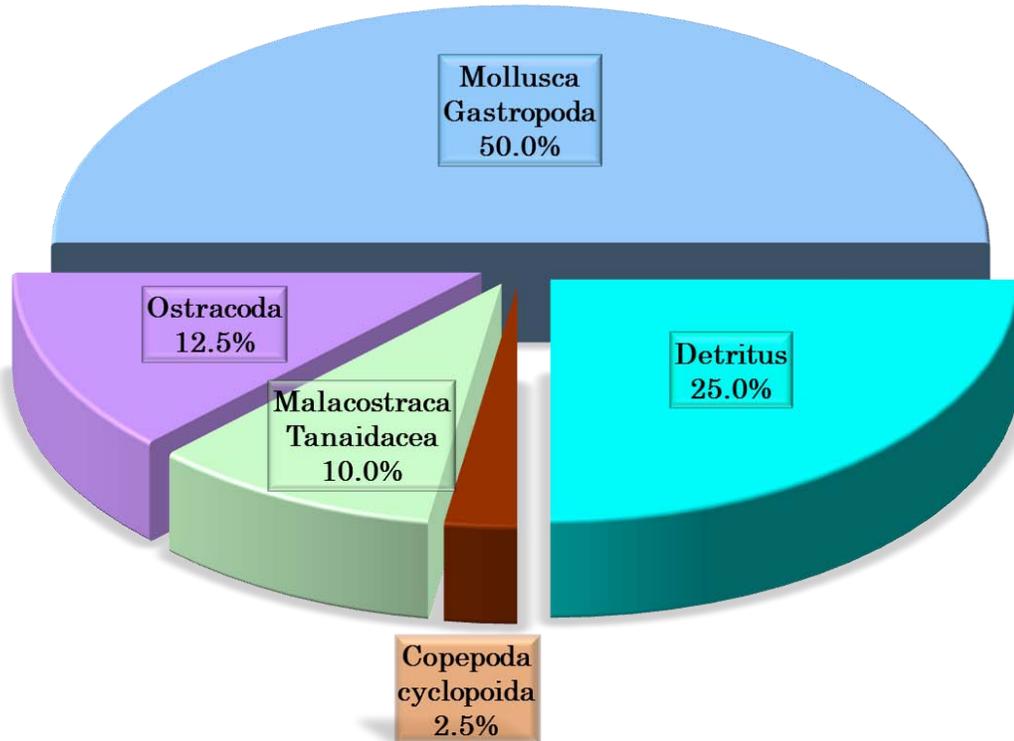


Fig. 105. Composición de la dieta en porcentaje de *Guavina guavina* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los dos organismos analizados fueron de 6.45 y 10.15 cm. El organismo de menor talla consumió 50% de Mollusca Gastropoda, 25% de Ostracoda, 20% de Malacostraca Tanaidacea y 5% de Copepoda Cyclopoida, mientras que el organismo de 10.15 cm consumió 50% de Mollusca Gastropoda y 50% de Detritus (Fig. 106).

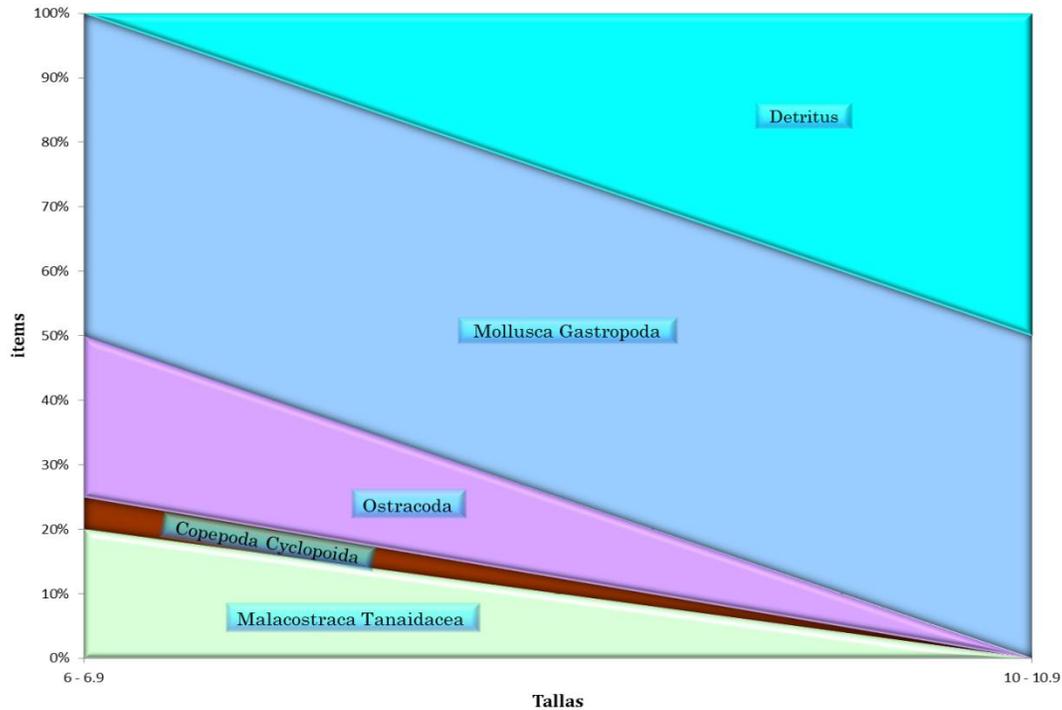


Fig. 106. Espectro trófico en porcentaje de *Guavina guavina* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Detritus Mollusca Gastropoda y Ostracoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 39.

Tabla 39. Índice de selectividad de Ivlev de *Guavina guavina* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Ítems	Selectividad	Clasificación
Detritus	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Mollusca Gastropoda	0.95	
Ostracoda	0.89	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.9557 nits y la equitatividad de 0.8699.

Hembras

Se analizaron dos individuos, el alimento muy común fue Detritus, el frecuente fue Ostracoda y los alimentos ocasionales fueron pasto y Mollusca Gastropoda (Fig. 107).

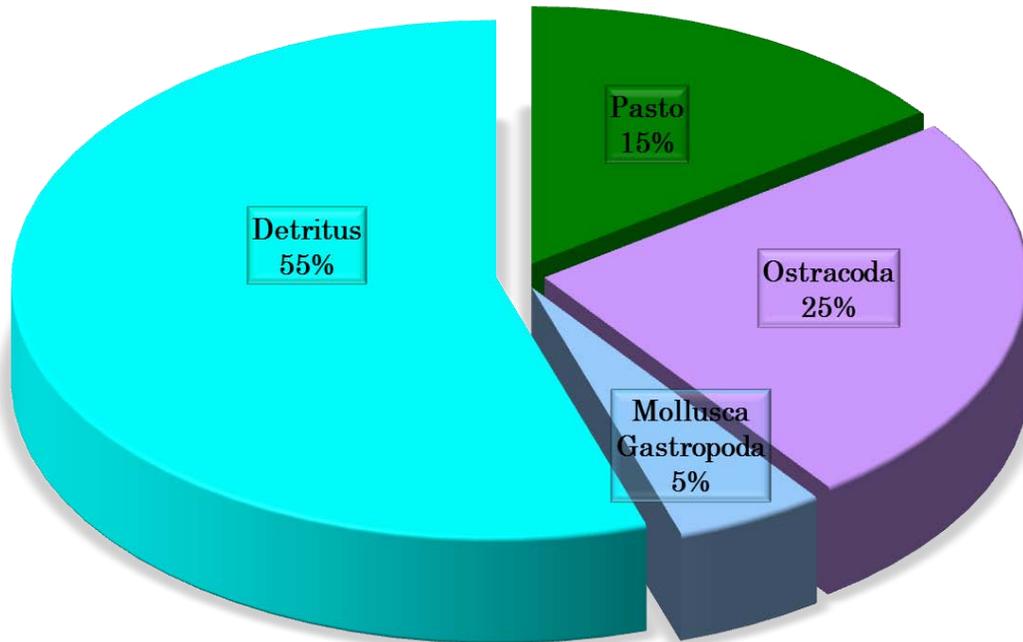


Fig. 107. Composición de la dieta en porcentaje de *Guavina guavina* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los dos organismos analizados fueron de 10.9 y 11.05 cm. El organismo de menor talla consumió 60% de Detritus, 30% de pasto y 10% de Mollusca Gastropoda, mientras que el organismo de 11.05 cm consumió 50% de Ostracoda y 50% de Detritus (Fig. 108).

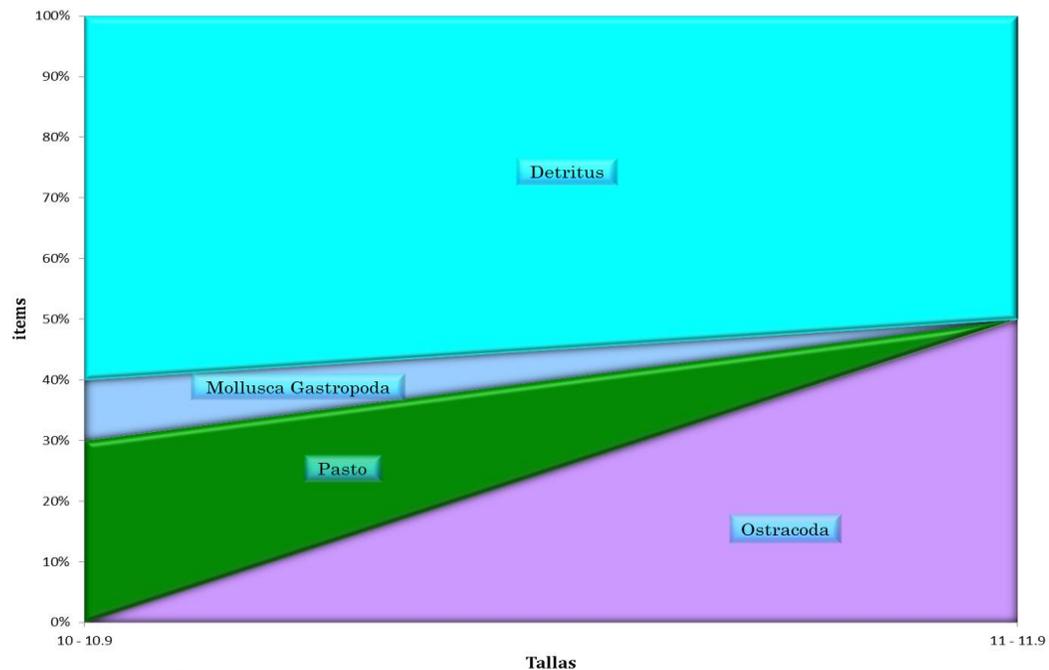


Fig. 108. Espectro trófico en porcentaje de *Guavina guavina* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Detritus pasto, Ostracoda y Mollusca Gastropoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 40.

Tabla 40. Índice de selectividad de Ivlev de *Guavina guavina* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Detritus	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Pasto	1	
Ostracoda	0.94	
Mollusca Gastropoda	0.63	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.11 nits y la equitatividad de 0.8005.

Los indeterminados sexualmente se ubicaron en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios carnívoros primarios, zoobentófagos, mientras que los machos y las hembras se ubicaron en el segundo nivel trófico como omnívoras.

***Erotelis smaragdus* (Valenciennes), 1837**

Se colectaron 12 organismos, 6 machos y 6 hembras.



Fig. 109. Pez de la especie *Erotelis smaragdus* (tomado de www.fishbase.org y modificado en el Laboratorio de Ecología de Peces de la FESI).

Machos

Se analizó un individuo de 13.3 cm, el alimento dominante fue Detritus y los ocasionales fueron el pasto, Fitoplancton y Copepoda Cyclopoida (Fig. 110).

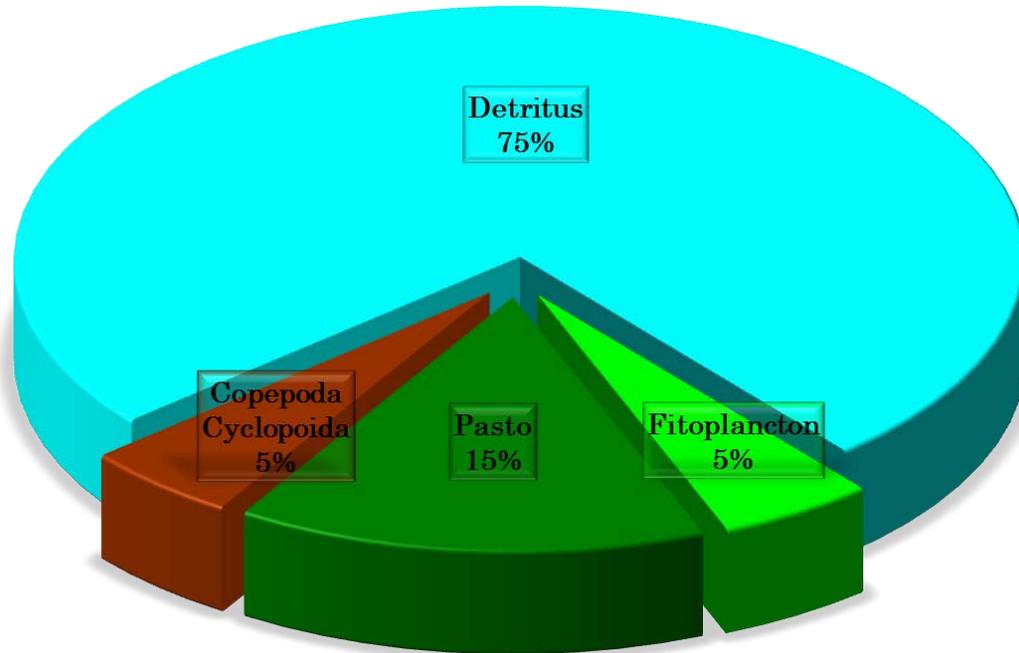


Fig. 110. Composición de la dieta en porcentaje de *Erotelis smaragdus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Detritus, pasto y Fitoplancton fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 37.

Tabla 37. Índice de selectividad de Ivlev de *Erotelis smaragdus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Detritus	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Pasto	1	
Fitoplancton	0.87	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.633 nits y la equitatividad de 0.5762.

Hembra

Se analizó un individuo, su talla fue de 8.7 cm y no presentó ningún alimento en su tracto digestivo.

Familia: Gobiidae

***Evorthodus lyricus* (Girard), 1858**

Se colectó un organismo determinado sexualmente como hembras.



Fig. 111. Pez de la especie *Evorthodus lyricus* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Hembra

Se analizó un individuo, con una talla de 2.82 cm, alimento dominante fue Decapoda con 100% (Fig. 112).

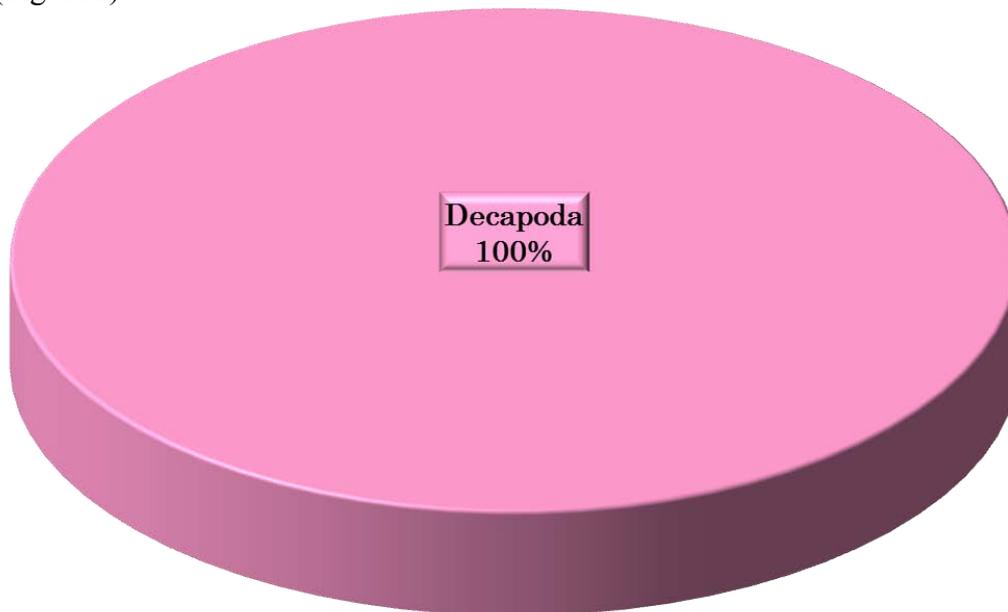


Fig. 112. Composición de la dieta en porcentaje de *Evorthodus lyricus* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Decapoda (0.98) fue un alimento seleccionado preferentemente, por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoros primarios, carcinófago, estenófago y especialista.



Gobioides broussoneti Lacepède, 1800

Se colectaron cuatro organismos, tres machos y una hembra.



Fig. 113. Pez de la especie *Gobioides broussoneti* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Machos

Se analizaron dos individuos, los alimentos frecuentes fueron Annelida Polychaeta, Fitoplancton y Detritus, el ocasional fue Copepoda Harpacticoida, y el alimento raro fue Malacostraca Tanaidacea (Fig. 114).

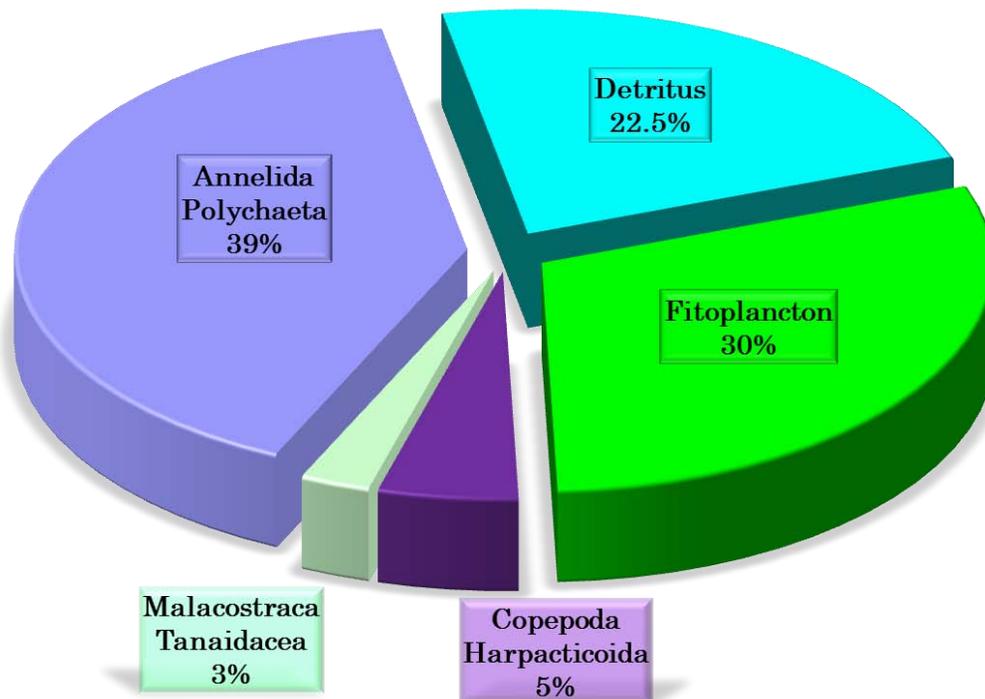


Fig. 114. Composición de la dieta en porcentaje de *Gobioides broussoneti* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los dos organismos analizados fueron de 13.4 y 16.4 cm. El organismo de menor talla consumió 80% de Annelida Polychaeta, 10% de Copepoda Harpacticoida, 5% de

Malacostraca Tanaidacea, y 5% de Detritus y el organismo de 16.4 cm consumió 60% de Fitoplancton y 40% de Detritus (Fig. 115).

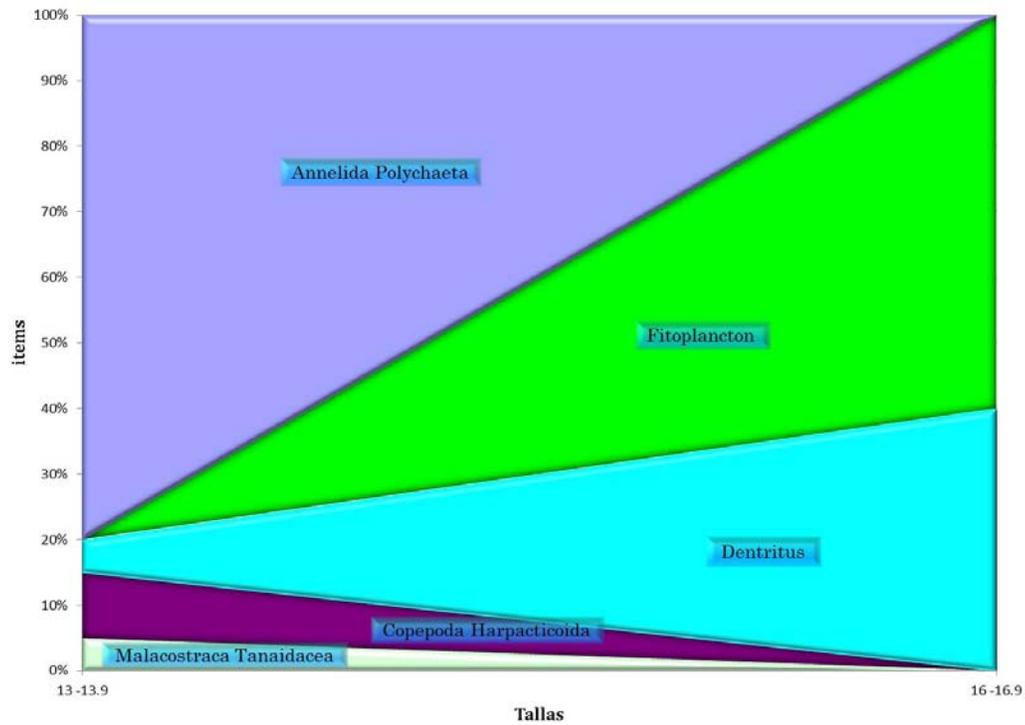


Fig. 115. Espectro trófico en porcentaje de *Gobioides broussoneti* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Detritus, Annelida Polychaeta y Fitoplancton fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 41.

Tabla 41. Índice de selectividad de Ivlev de *Gobioides broussoneti* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Detritus	1	Alimentos seleccionados preferentemente
Annelida Polychaeta	0.98	
Fitoplancton	0.98	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 1.072 nits y la equitatividad de 0.9754.



Hembras

Se analizó un individuo de 4.84 cm, el alimento dominante fue Annelida Polychaeta, el ocasional Detritus y los raros fueron Copepoda Harpacticoida y Branchiopoda Cladocera (Fig. 116).

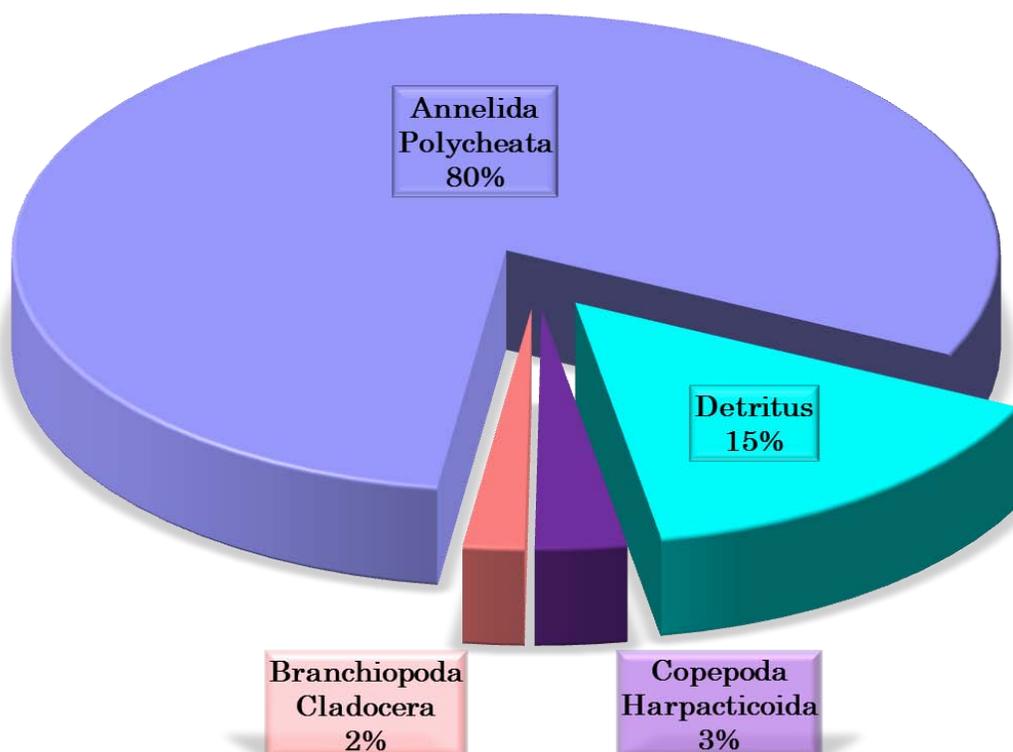


Fig. 116. Composición de la dieta en porcentaje de *Gobioides broussoneti* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Detritus, Annelida Polychaeta y Branchiopoda Cladocera fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 42.

Tabla 42. Índice de selectividad de Ivlev de *Gobioides broussoneti* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Annelida Polychaeta	0.99	Alimentos seleccionados preferentemente
Detritus	0.95	
Branchiopoda Cladocera	0.98	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, estenófago y especialista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.5276 nits y la equitatividad de 0.4802.

Tanto los machos como las hembras consumieron Detritus, Annelida Polychaeta y Copepoda Harpacticoide, sólo variaron en que los machos aparte de éstos, ingirieron Fitoplancton y a Malacostraca Tanaidacea y las hembras a Branchiopoda Cladocera. Y en cuanto a la amplitud del nicho trófico los machos se clasificaron como eurípagos y generalistas y las hembras como estenófagas y especialistas.

***Gobionellus boleosoma* (Jordan y Gilbert), 1882**

Se colectaron siete organismos, cuatro indeterminados sexualmente, dos machos y una hembra.



Fig. 117. Pez de la especie *Gobionellus boleosoma* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados sexualmente

Se analizaron cuatro individuos, el alimento muy común fue Fitoplancton y el ocasional fue Copepoda Cyclopoida (Fig. 118).

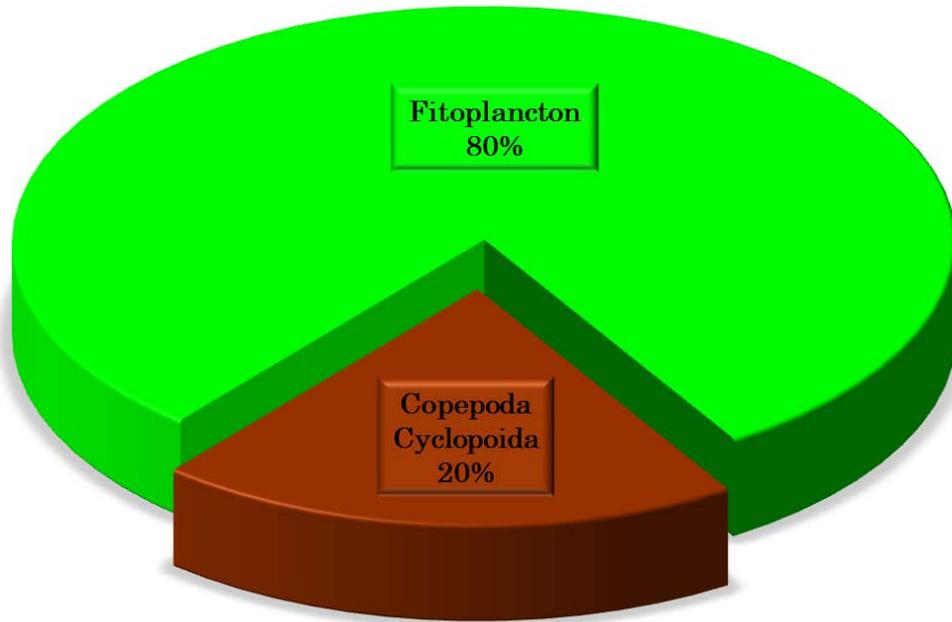


Fig. 118. Composición de la dieta en porcentaje de *Gobionellus boleosoma* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las tallas de los organismos analizados fueron de 4.78 a 8.75 cm. Los organismos de 4.78, 5.22 y 8.75 cm consumieron 100% de Fitoplancton, el organismo de 6.2 cm consumió 80% de Copepoda Cyclopoida y 20% de Fitoplancton (Fig. 119).

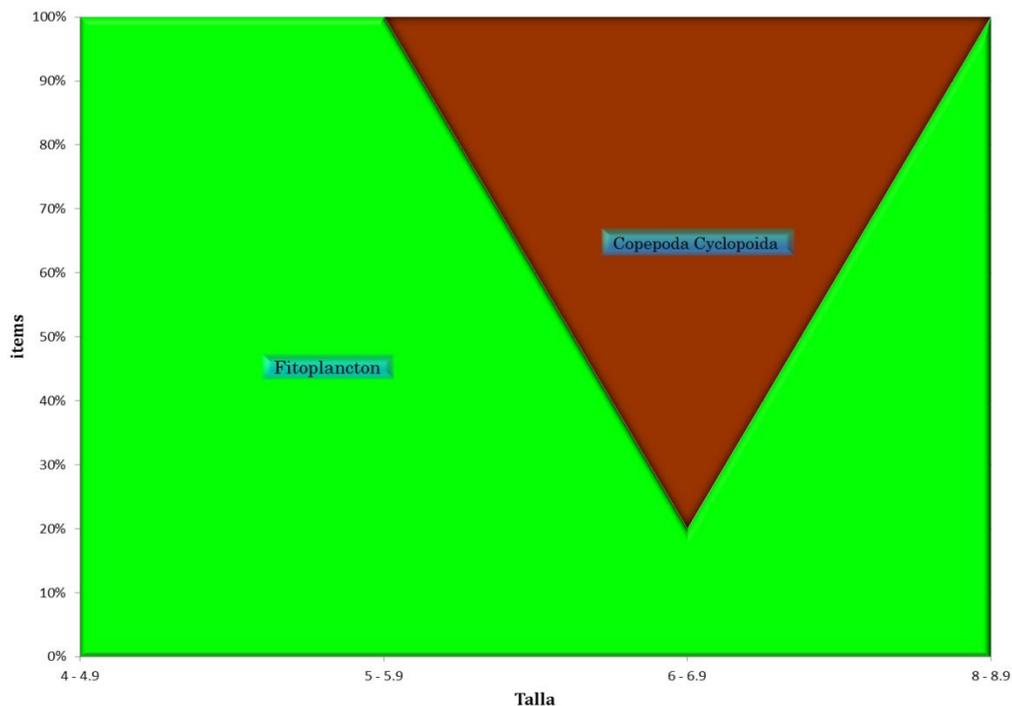


Fig. 119. Espectro trófico en porcentaje de *Gobionellus boleosoma* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Fitoplancton (0.99) fue un alimento seleccionado preferentemente, por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, herbívoro, estenófago y especialista.

Machos

Se analizaron dos individuos de 3.4 y 5.43 cm. El organismo de menor talla no presentó alimento en su tracto digestivo y el de 5.43 cm tuvo un consumo de 100% de Annelida Polychaeta (Fig. 120).

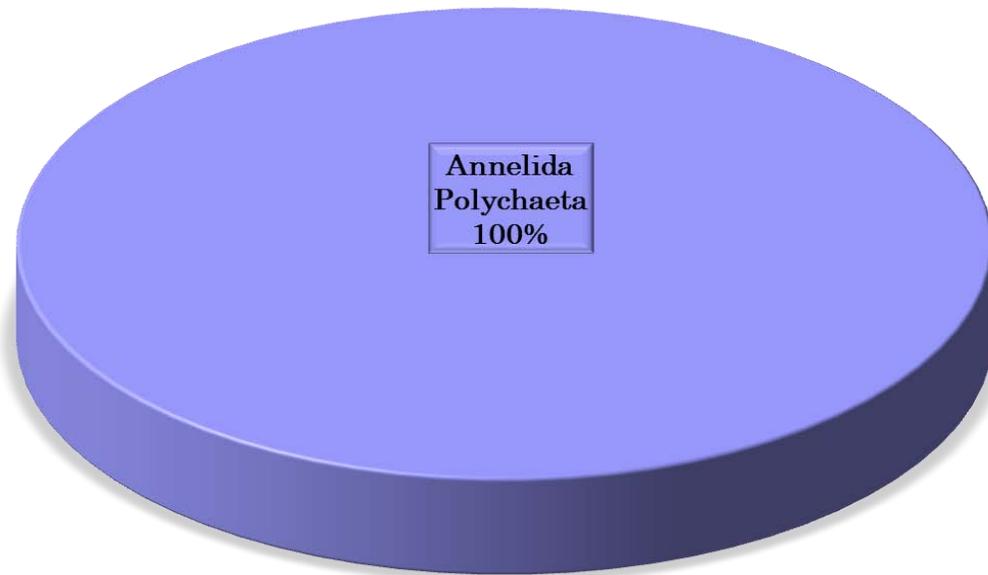


Fig. 120. Composición de la dieta en porcentaje de *Gobionellus boleosoma* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Annelida Polychaeta (0.99) fue un alimento seleccionado preferentemente, por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoros primarios, zoobentófago, comedor de Annelida Polychaeta, estenófago y especialista.

Hembra

Se analizó un individuo de 3.5 cm, el alimento dominante fue Decapoda y el frecuente fue Fitoplancton (Fig. 121).

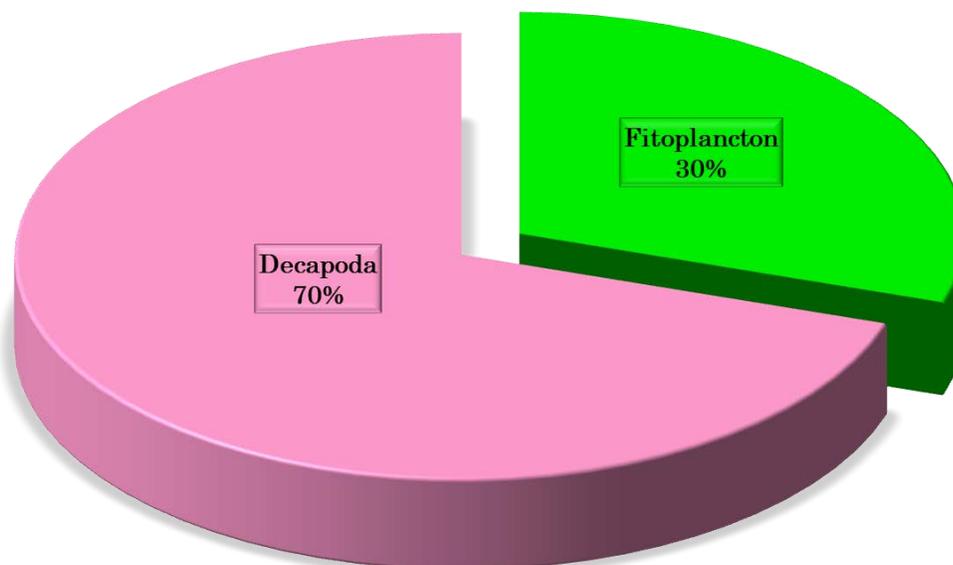


Fig. 121. Composición de la dieta en porcentaje de *Gobionellus boleosoma* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, Fitoplancton y Decapoda fueron alimentos seleccionados preferentemente como se muestra en la Tabla 43.

Tabla 43. Índice de selectividad de Ivlev de *Gobionellus boleosoma* (hembras) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Items	Selectividad	Clasificación
Fitoplancton	0.98	Alimentos seleccionados preferentemente
Decapoda	0.98	

Por lo tanto se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, ya que su amplitud de nicho fue de 0.6109 nits y la equitatividad de 0.8813.

Los indeterminados sexualmente como las hembras se ubicaron en el segundo nivel trófico, pero los indeterminados sexualmente se clasificaron como herbívoros y las hembras como omnívoros, mientras que los machos se ubicaron en el tercer nivel trófico como consumidores primarios carnívoros primarios zoobentófagos. De acuerdo a la amplitud del nicho trófico los indeterminados sexualmente y los machos son estenófagos y especialistas, mientras que las hembras son eurípagas y generalistas.

Familia: Paralichthyidae

***Citharichthys spilopterus* Günther, 1862**

Se colectaron tres organismos, uno indeterminado sexualmente, un macho y una hembra.



Fig. 122. Pez de la especie *Citharichthys spilopterus* colectado durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Indeterminados sexualmente

Se analizó un individuo de 1.35 cm, el alimento abundante fueron las larvas de pez, ya que su consumo fue del 100% (Fig. 123).

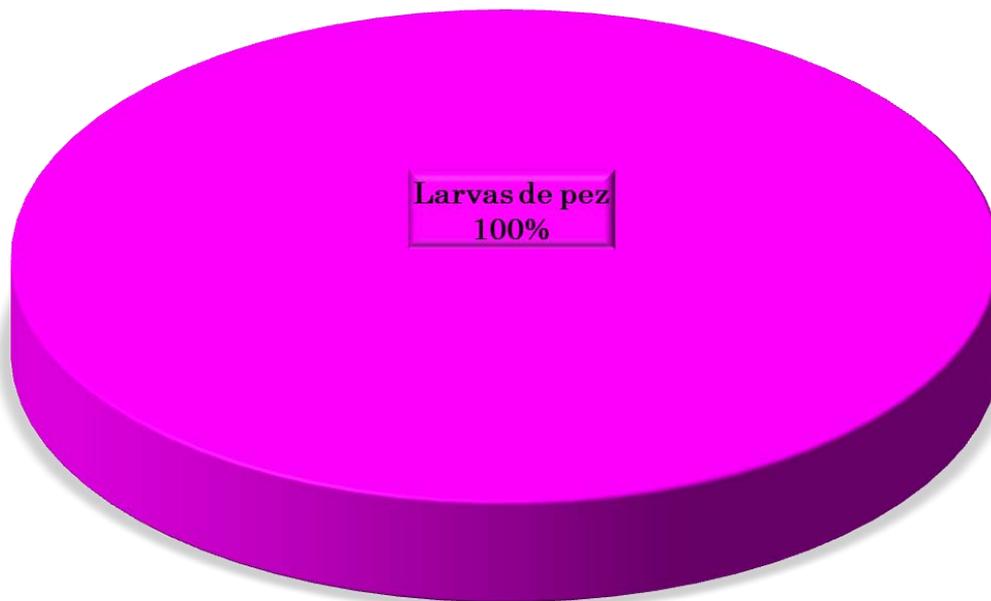


Fig. 123. Composición de la dieta en porcentaje de *Citharichthys spilopterus* (indeterminados) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.



De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, las larvas de peces (1) fue el alimento seleccionado preferentemente, por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoros primarios, zooplanctófago, comedor de larvas de pez, estenófago y especialista.

Machos

Se analizó un individuo de 5.9 cm, el alimento abundante fueron larva pez, ya que su consumo fue del 100% (Fig. 124).



Fig. 124. Composición de la dieta en porcentaje de *Citharichthys spilopterus* (machos) durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, las larvas de pez (0.94) fueron el alimento seleccionado preferentemente, por lo tanto se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoros primarios, zooplanctófago de larvas de pez, estenófago y especialista.

Hembras

Se analizó un individuos, su talla fue de 4.4 cm y su tracto digestivo estaba vacío.

Disponibilidad de presas en el ambiente

En el ambiente se encontró una disponibilidad de 24 tipos de presas, las más abundantes fueron Malacostraca Tanaidacea con un 48%, seguido de Copepoda Calanoida con 19.56%, Chaetognatha con 8.55%, Copepoda Cyclopoida con 6.84%, mientras que los demás se colectaron en un menor porcentaje. Cabe resaltar que de éstos solo se consumieron 16 (Fig. 125).

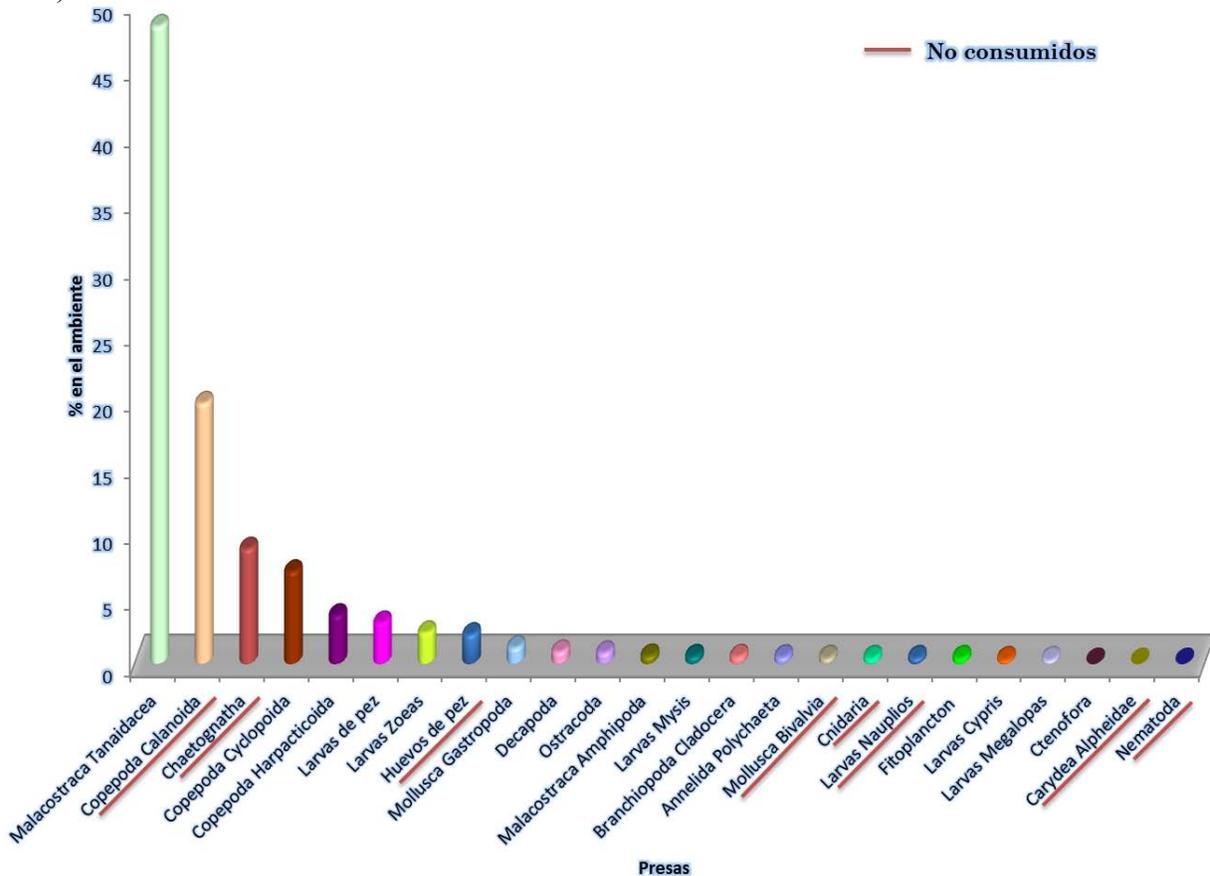


Fig. 125. Disponibilidad de presas durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Al realizar la observación del contenido estomacal se encontraron 12 alimentos que no se registraron en el ambiente, los cuales fueron: el pasto, peces, Mollusca Pelecypoda, huevos de crustaceos, Detritus, Malacostraca Isopoda, Insecta Hemiptera, Insecta Hymenoptera, Insecta Diptera, Insecta, Foraminifera y los huevos de moluscos. Todas estas características se pueden observar en la tabla 44.



Tabla 44. Tipos alimenticios y porcentaje de consumo por sexos de la ictiofauna juvenil y adulta del Sistema Lagunar de Mandinga Ver. durante la temporada de secas del 2008.

Tipos alimenticios		Indeterminados (%)	Machos (%)	Hembras (%)
Consumidos	Decapoda	11.9	20.7	26.1
	Mollusca Gastropoda	10.2	3.6	5.7
	Fitoplancton	9.3	5.9	7.5
	Malacostraca Amphipoda	8.3	2.0	4.0
	Copepoda Cyclopoída	3.9	3.4	3.6
	Annelida Polychaeta	0.9	9.2	9.6
	Branchiopoda Cladóceras	0.6	0.5	0.4
	Larvas Mysis	0.2	0.6	5.9
	Malacostraca Tanaidacea	8.6	-----	5.7
	Larvas de pez	8.6	4.9	-----
	Larvas Cypris	1.2	4.4	-----
	Larvas Zoeas	2.9	-----	1.0
	Ostracoda	-----	2.8	1.6
	Copepoda Harpacticóida	1.2	-----	-----
	Larvas Megalopas	0.3	-----	-----
	Ctenofora	-----	-----	0.05

Tabla 44. Continuación.

Tipos alimentarios		Indeterminados (%)	Machos (%)	Hembras (%)	
Consumidos	No se registraron en la colecta del hábitat	Detritus	15.2	20.4	8.2
		Pasto	1.4	11.1	5.7
		Mollusca Pelecypoda	10.8	2.2	3.0
		Peces	0.4	3.4	2.4
		Malacostraca Isopoda	3.2	0.8	1.1
		Insecta	-----	0.3	5.7
		Insecta Hymenoptera	-----	3.0	1.5
		Insecta Hemiptera	-----	0.8	0.6
		Huevos de crustaceos	0.02	-----	0.5
		Foraminifera	0.2	-----	0.01
		Huevos de moluscos	0.9	-----	-----
		Insecta Diptera	-----	-----	0.4
No consumidos	Larvas Nauplios	-----	-----	-----	
	Chaetognatha	-----	-----	-----	
	Huevos de pez	-----	-----	-----	
	Cnidaria	-----	-----	-----	
	Nematoda	-----	-----	-----	
	Mollusca Bivalva	-----	-----	-----	
	Carydea Alpheidae	-----	-----	-----	
	Copepoda Calanoida	-----	-----	-----	



Frecuencia y consumo de los tipos alimenticios

Al realizar el análisis del contenido estomacal de las 28 especies, se determinó que consumieron en total 28 tipos alimentarios, de los cuales Decapoda, fue el tipo alimentario más frecuentemente consumido por las diferentes especies con 12% y también fue más consumido en biomasa con un 31.9%, le siguió el pasto con 10% de frecuencia entre las diferentes especies y un 7.6% de consumo, Mollusca Gastropoda con 9% de frecuencia entre las diferentes especies y 5% de consumo, Fitoplancton con 8% de frecuencia entre las diferentes especies y 5.3% de consumo y el Detritus con 8% de frecuencia entre las diferentes especies, fue el segundo más consumido en biomasa, ya que tuvo un 15.6% como se puede observar en la figura 126.

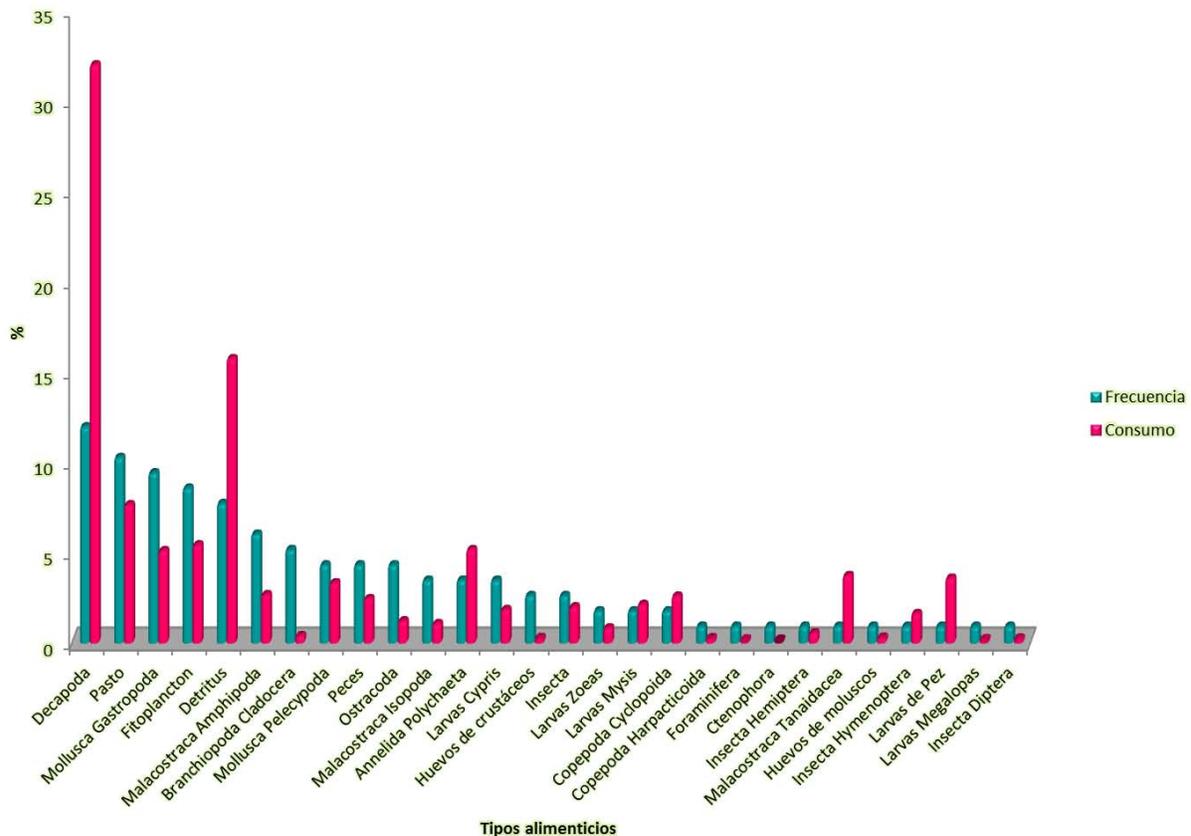


Fig. 126. Frecuencia de consumo entre las 28 especies del Sistema Lagunar de Mandinga Ver., durante la temporada de secas del 2008.

De las 28 especies, en 13 se registraron indeterminados sexualmente y de acuerdo al análisis del contenido estomacal consumieron 22 de los tipos alimenticios (Tabla 44), de los cuales Mollusca Gastropoda y Malacostraca Amphipoda fueron los tipos alimenticios más frecuentemente consumidos por las diferentes especies, con 10.8% mientras que su consumo

en biomasa entre las diferentes especies fue de 10.2 y 8.3% respectivamente. Decapoda, tuvo 8.1% de frecuencia entre las diferentes especies, mientras que su consumo en biomasa fue de 11.9%, sin embargo, el Detritus aunque no tuvo una frecuencia muy alta (5.4%) su consumo fue el más alto con 15.2% como se observa en la figura 127.

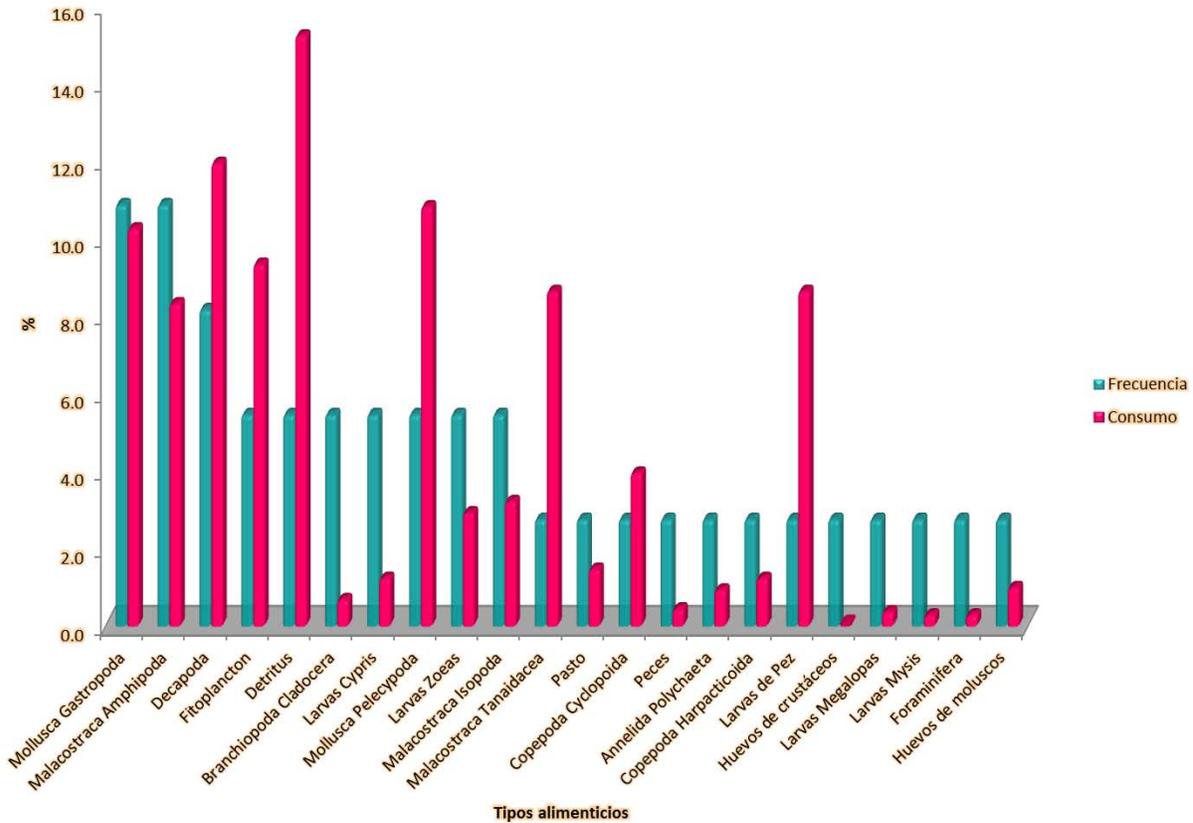


Fig. 127. Frecuencia y consumo de los tipos alimenticios en los indeterminados sexualmente de la ictiofauna del Sistema Lagunar de Mandinga Ver., durante la temporada de secas del 2008.

De las 28 especies, en 24 se registraron machos los cuales consumieron 19 tipos alimenticios (Tabla 44), donde el Detritus y pasto fueron los más frecuentes con 13.8% y también fueron de los más consumidos con 20.4% y 11.1% respectivamente, al igual que el Fitoplancton y Decapoda que tuvieron la misma frecuencia (12.3%), pero Decapoda obtuvo el valor más alto en consumo (20.7%), así como Annelida Polychaeta con 9.2% como se observa en la figura 128.

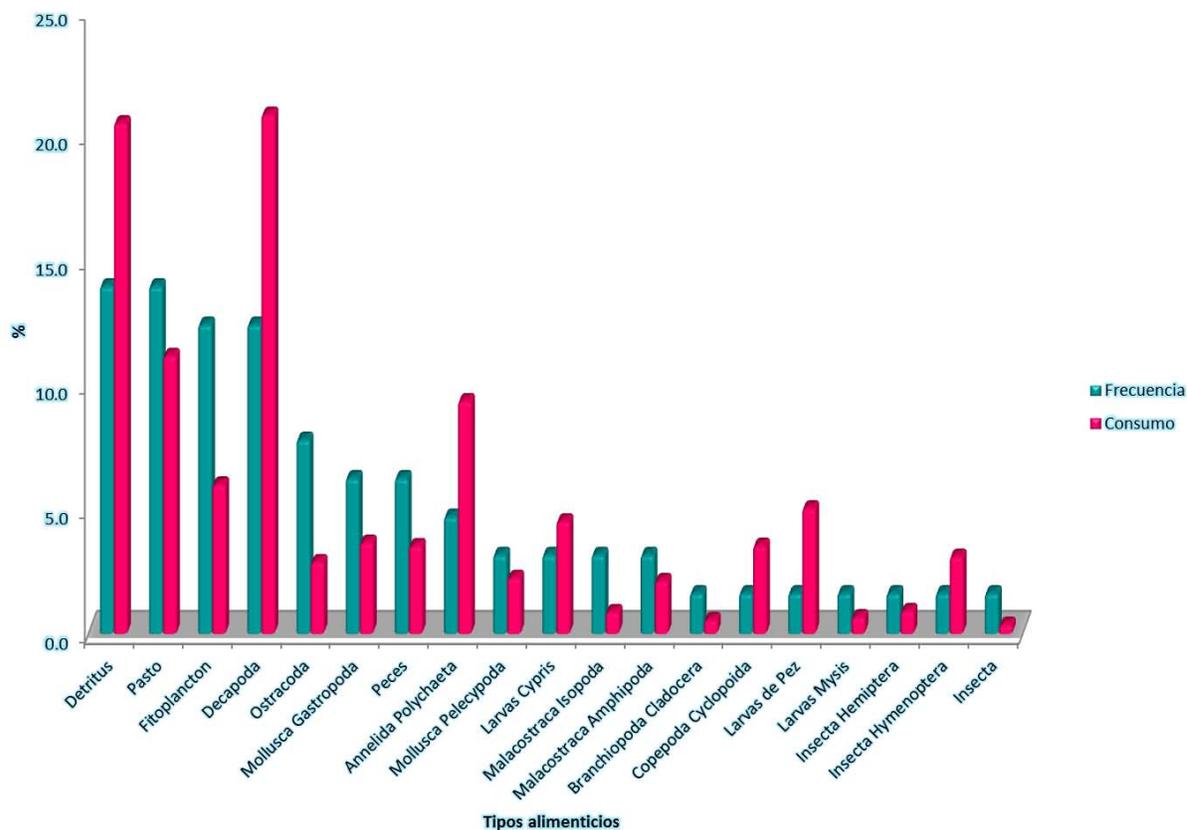


Fig. 128. Frecuencia y consumo de los tipos alimenticios en los machos de la ictiofauna del Sistema Lagunar de Mandinga Ver., durante la temporada de secas del 2008.

De las 28 especies, en 21 se registraron hembras y mediante el análisis de su contenido estomacal, consumieron en total 23 tipos alimenticios (Tabla 44), de los cuales Decapoda fue el más frecuente con 12.9% y el más consumido con 26.1%, le siguió el pasto con 9.7% de frecuencia pero su consumo fue menor (5.7%), Fitoplancton y Malacostraca Amphipoda presentaron la misma frecuencia (8.1%) sin embargo, el consumo de Malacostraca Tanaidacea fue de los más bajos (4.7%), a comparación del Fitoplancton que fue de los más consumidos (7.5%), aunque el Detritus y Annelida Polychaeta no fueron consumidos frecuentemente por las diferentes especies, su consumo en biomasa fue de los más altos con 8.2% y 9.2% respectivamente como lo muestra la figura 129.

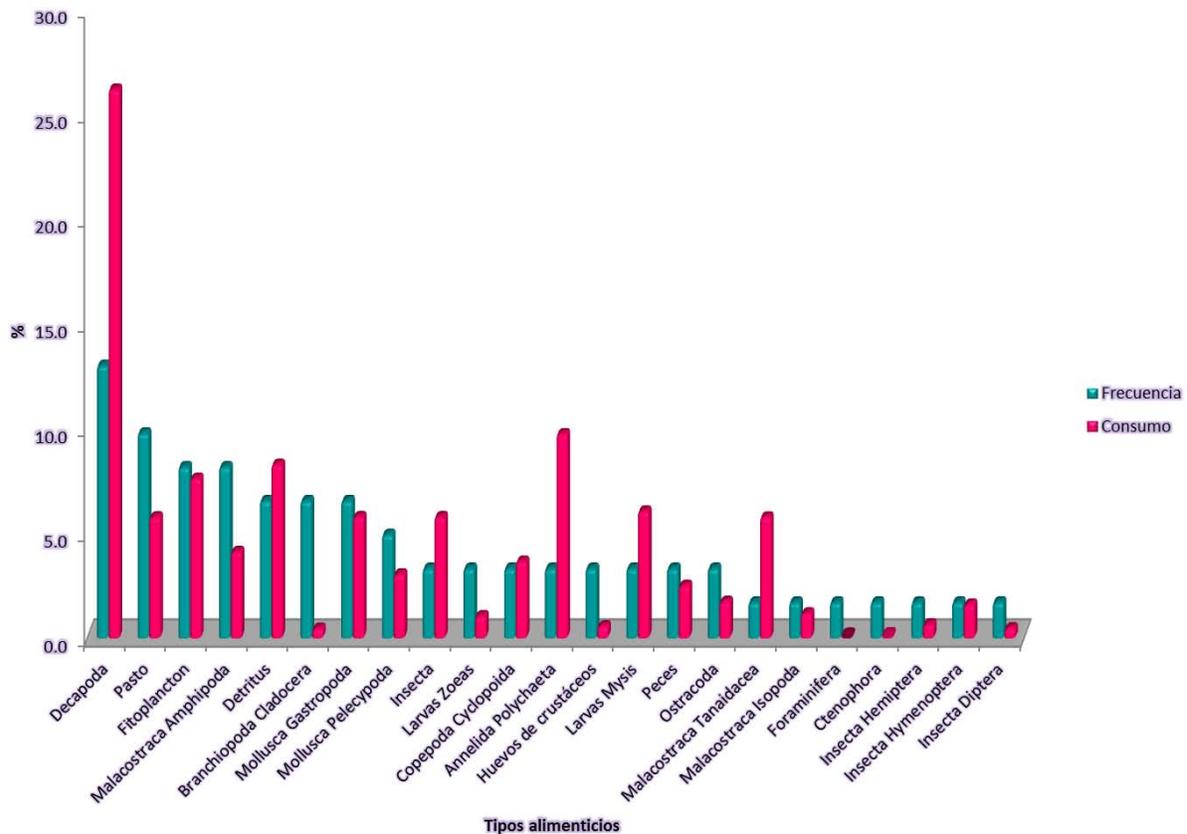


Fig. 129. Frecuencia y consumo de los tipos alimenticios en las hembras de la ictiofauna del Sistema Lagunar de Mandinga Ver., durante la temporada de secas del 2008.

Los alimentos comunes entre los sexos e indeterminados fueron: Decapoda, Mollusca Gastropoda, Fitoplancton, Malacostraca Amphipoda, Copepoda Cyclopoida, Annelida Polychaeta, Branchiopoda Cladocera, larvas Mysis, Detritus, pasto, Mollusca Pelecypoda, peces y Malacostraca Isopoda como se observa en la tabla 44. Para las especies indeterminadas sexualmente se presentaron como alimentos exclusivos a Copepoda Harpacticoida, larvas Megalopas y huevos de moluscos, para las hembras a Ctenophora e Insecta Diptera y los machos no presentaron alimentos exclusivos (Tabla 44).

Con base en la información de los tipos alimentarios seleccionados por las especies, con el método de clasificación numérica se obtuvieron 15 grupos de especies con dietas similares. El tercer nivel trófico esta representado por los primeros siete grupos, de los cuales el grupo uno y seis se determinaron como consumidores secundarios, carnívoros primarios zoobentófagos,



sin embargo en el grupo **uno** tuvo como alimento abundante a Malacostraca Tanaidacea (100%) y el **seis** a Mollusca Pelecypoda (57%) como alimento muy común, mientras que Malacostraca Isopoda (16.75%) y los huevos de moluscos (5%) fueron ocasionales. Los zooplanctófagos están conformados por el grupo dos, tres, cuatro, cinco y siete. Las especies del grupo **dos** presentaron como alimento abundante a las larvas de pez (100%), el grupo **tres** tuvo a Insecta (100%) como alimento abundante, el grupo **cuatro** a las larvas Cypris (100%) como abundante, el grupo **cinco** presentó a las larvas Cypris (80%) como alimento abundante y a Malacostraca Amphipoda (20%) como ocasional, mientras que el grupo **siete**, tuvo como alimento dominante a Copepoda Cyclopoida (66.47%), como ocasional a larvas Mysis (11.18%) y como raro Decapoda (4.71%).

Del grupo ocho al 15 se consideraron como pertenecientes al segundo nivel trófico consumidores primarios, donde el grupo 11 y 15 representan a los herbívoros y el ocho, nueve, 10, 12, 13 y 14 son omnívoros.

Por lo que a continuación se describen los grupos que conformaron a los omnívoros:

Las especies que integraron al grupo **ocho** presentaron a Malacostraca Amphipoda (11%), pasto (9%), Fitoplancton (7.2%), Copepoda Cyclopoida (6.9%), Decapoda (6.2%) y Annelida Polychaeta (5.9%) como alimentos ocasionales, mientras que Mollusca Pelecypoda (3.2%), larvas Cypris (2.1%), Detritus (1.5%), larvas Zoeas (1.4%), Ostracoda (1.3%), Mollusca Gastropoda (1.2%), Copepoda Harpacticoida (0.8%), Malacostraca Isopoda (0.7%), Branchiopoda Cladocera (0.7%), peces (0.6%), larvas Mysis (0.5%), Insecta (0.3%), huevos de crustaceos (0.3%) y Ctenophora (0.1) como alimentos raros.

En el grupo **nueve** Insecta Hymenoptera (42.3%) fue el alimento muy común, los peces (26.7%) como frecuente y como ocasionales a Insecta Hemiptera (13%) y Decapoda (11.7%), como raro a Insecta Diptera (3.3%), pasto (2.5%) y Fitoplancton (0.5%).

En el grupo **10** el Detritus (62.4%) fue el alimento dominante, al pasto (6.2%) y al Fitoplancton (12.4%) como ocasionales, Mollusca Pelecypoda (4.1%), Ostracoda (3.2%), Mollusca Gastropoda (2.5%), Branchiopoda Cladocera (0.9%), peces (0.8%), Decapoda (0.3%), Foraminifera (0.3%) y Malacostraca Amphipoda (0.1%) como alimentos raros.

El grupo **12** tuvo a Decapoda (79.5%) como alimento ocasional, mientras que los peces (3.9%), Fitoplancton (2.9%), Detritus (2.7%), Malacostraca Isopoda (2.2%), Ostracoda (1.7%), pasto (1.4%), Malacostraca Amphipoda (1%), larvas Cypris (0.5%) y los huevos de crustaceos (0.3%) fueron los alimentos raros.

El grupo **13** tuvo a Mollusca Gastropoda (78%) como alimento dominante, al pasto (5%) y Detritus (8.3%) como ocasionales y a Ostracoda (4.2%) como alimento raro.

En el grupo **14** Annelida Polichaeta (90%) fue el alimento abundante, Detritus (5%) el ocasional, como raros a Mollusca Gastropoda (1.3%) y a Branchiopoda Cladocera (0.7%).

Mientras que los grupos de los herbívoros fueron:

El grupo **11** presentó al Fitoplancton (80%) como alimento dominante.

El grupo **15** tuvo al pasto como alimento abundante con un consumo del 100%. Como se puede observar en la figura 130.

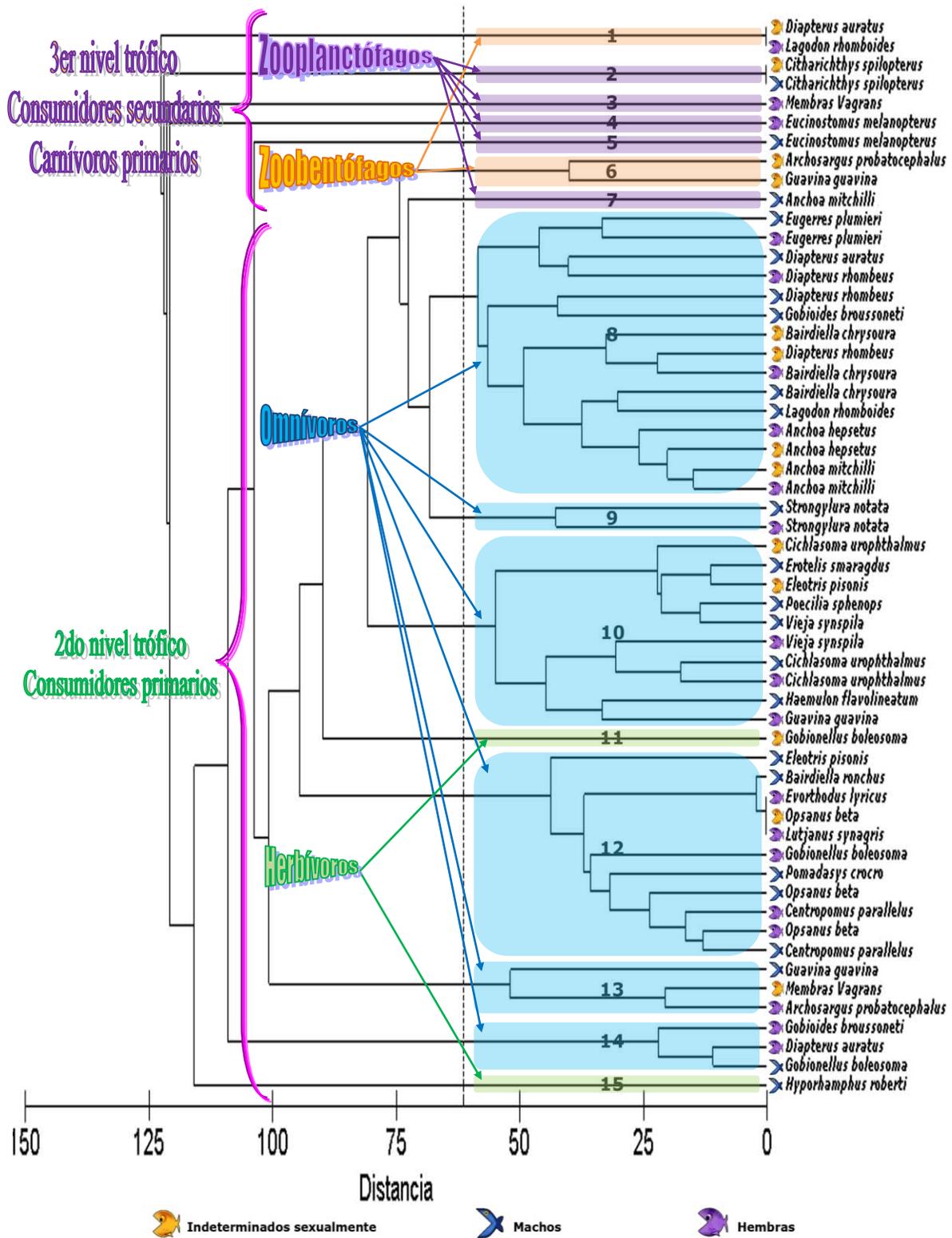


Fig. 130. Dendrograma de la ictiofauna durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

La representación del modelo gráfico de la trama trófica muestra las interacciones de las 28 especies, conservando su condición de indeterminados sexualmente, machos y hembras y los 28 tipos alimentarios seleccionados preferentemente, obteniendo así una matriz de 85 elementos (Fig. 131), para el sistema durante la temporada de secas del 2008.

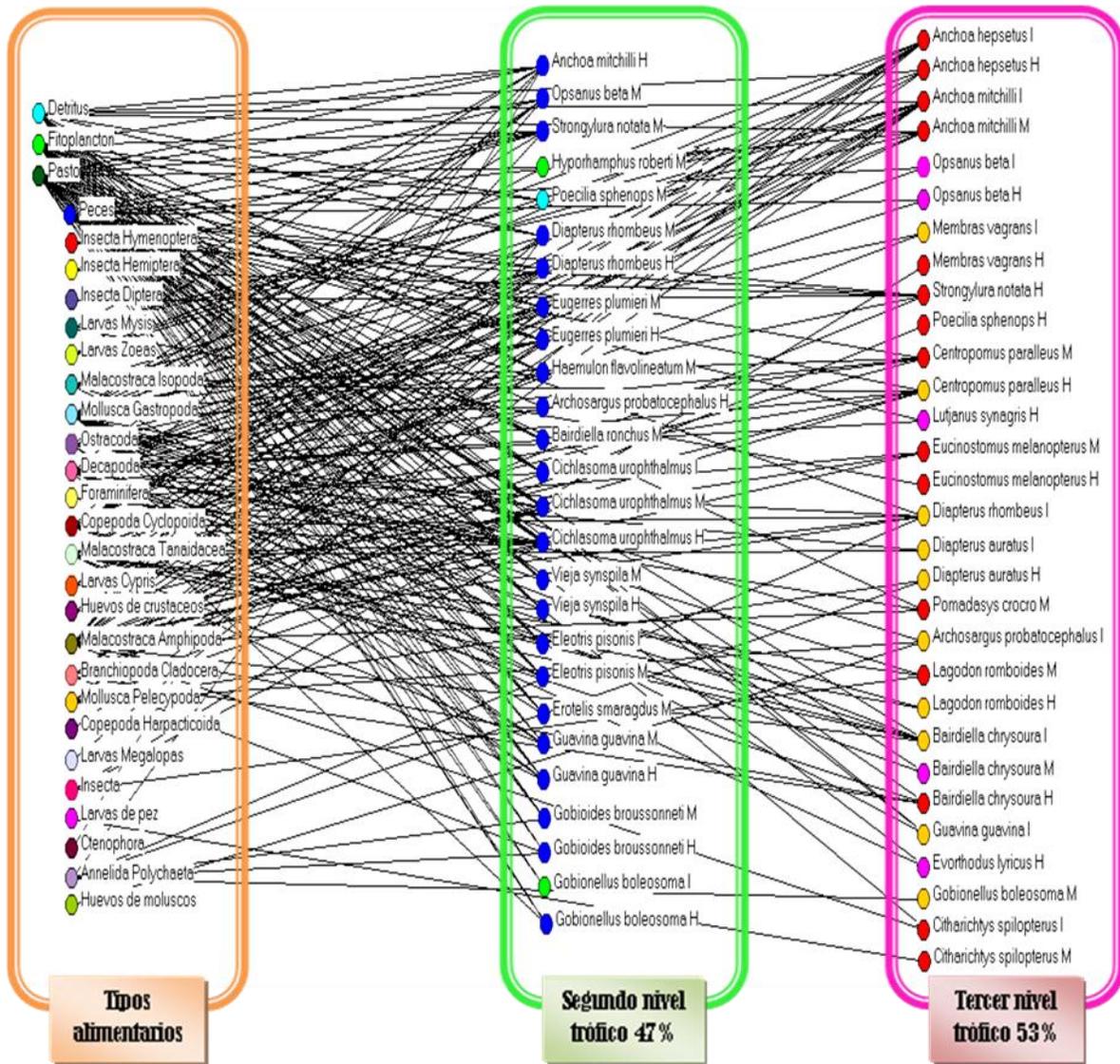


Fig. 131. Trama trófica de la ictiofauna durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

La figura anterior permite visualizar la posición trófica que ocupan las especies y la transferencia de energía dentro del ecosistema, por lo tanto los peces solo ocupan dos niveles tróficos.



El tercer nivel trófico estuvo representado por el 53% de las especies, donde se tuvo que el 50% son zooplanctófagos (circulo rojo), un 33% de zoobentófagos (circulo amarillo) y 17% de carcinófagos (circulo rosa). Mientras que el segundo nivel trófico esta representado por el 47% de las especies y se divide en tres grupos, el grupo de los omnívoros con un 89% (circulo azul), los herbívoros con 7% (circulo verde) y el detritívoro (circulo verde agua) que representa el 4%, como se muestra en la Figura 131.

En el tercer nivel trófico se ubicaron 19 especies (conservando su condición de indeterminados, machos o hembras), que fueron carnívoras primarias consumidores secundarios o consumidores de segundo orden, de las cuales 10 especies fueron zooplanctófagas (Fig. 132).

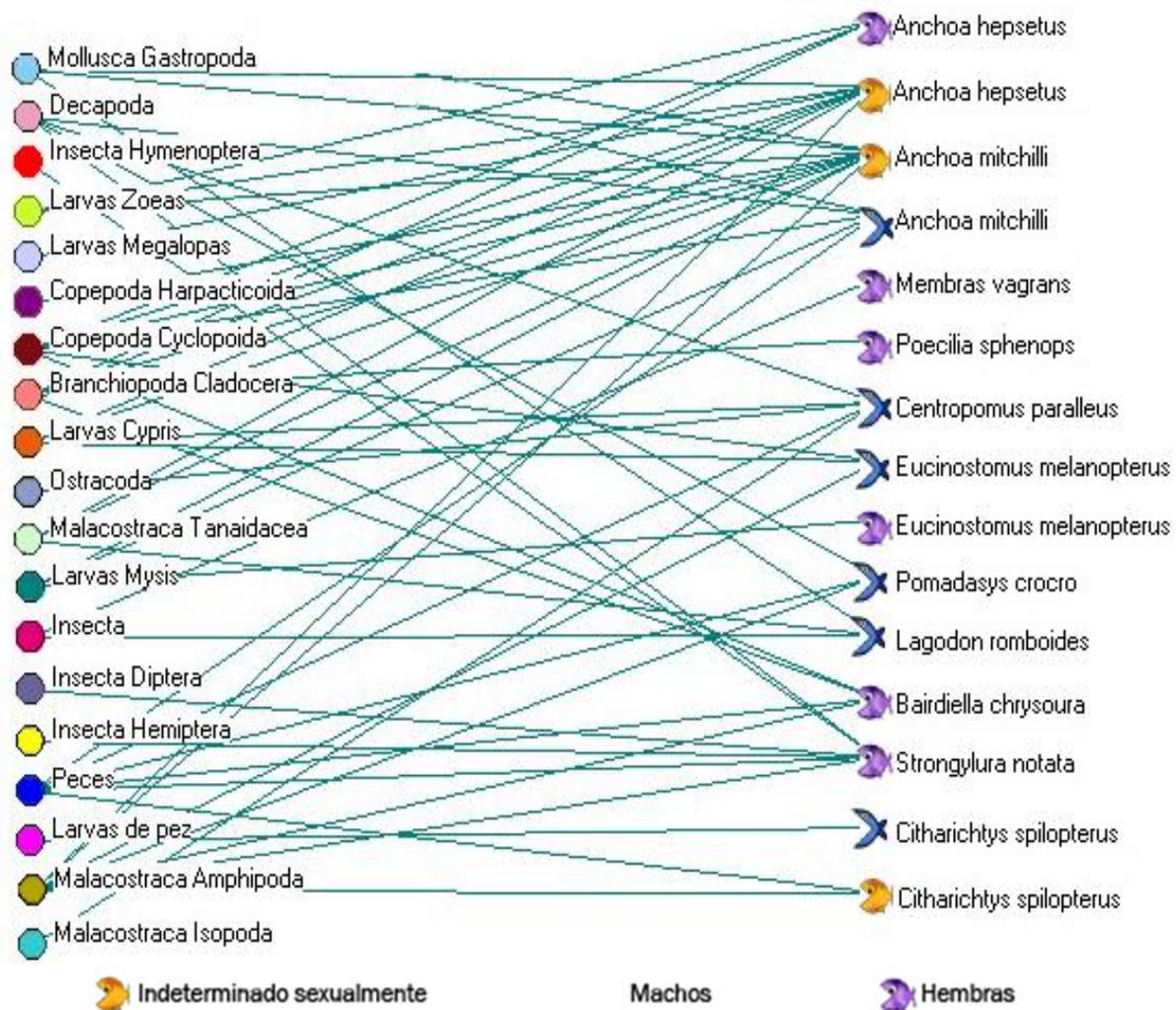


Fig. 132. Red trófica de las especies zooplanctófagas durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

El grupo de los zoobentófagos estuvo representado por nueve especies como se observa en la Figura 133.

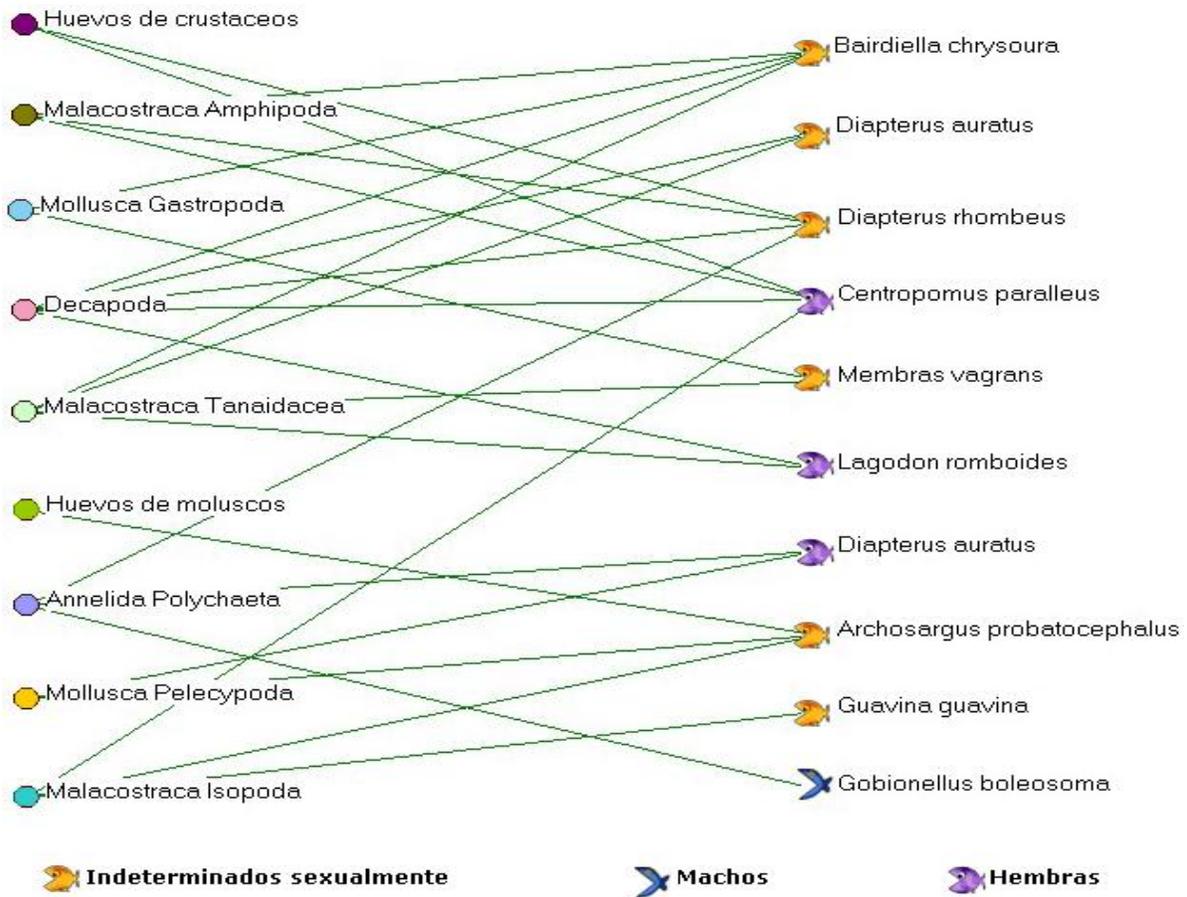


Fig. 133. Red trófica de las especies zoobentófagas durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

De las especies ubicadas en el tercer nivel trófico, cuatro fueron carcinófagas: *Opsanus beta* (indeterminados sexualmente y hembras), *Lutjanus synagris* (hembras) y *Evorthodus lyricus* (hembras) y *Bairdiella chrysoura* (machos), (Fig. 134).

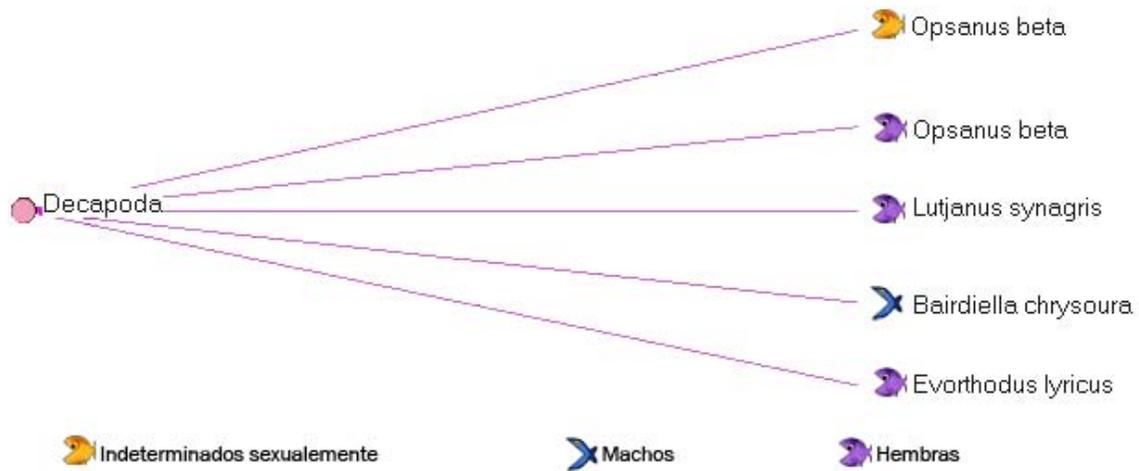


Fig. 134. Red trófica de las especies carcinófagas durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Del segundo nivel trófico los consumidores primarios o consumidores de primer orden fueron 18 especies (16 omnívoros, 2 herbívoros y 1 detritívoro) de éstas solo *Poecilia sphenops* (machos) se determinó como detritívoro (Fig. 135).



Fig. 135. Red trófica de *Poecilia sphenops* (machos), durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Mientras que *Hyporhamphus roberti* (machos) y *Gobionellus boleosoma* (indeterminados sexualmente) se determinaron como herbívoros (Fig. 136).

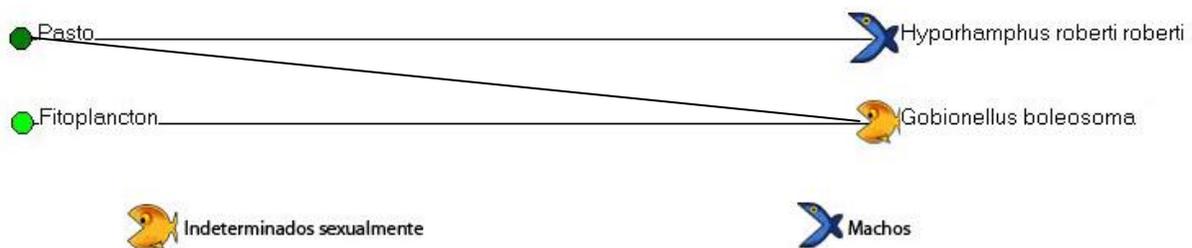


Fig. 136. Red trófica de las especies herbívoras durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.

Las 16 especies restantes fueron clasificadas como omnívoras, las cuales fueron: *Anchoa mitchilli*, *Opsanus beta*, *Strongylura notata*, *Eugerres plumieri*, *Diapterus rhombeus*,

Diapterus auratus, *Haemulon flavolineatum*, *Archosargus probatocephalus*, *Bairdiella ronchus*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Vieja synspila*, *Eleotris pisonis*, *Erotelis smaragdus*, *Guavina guavina*, *Gobioides broussoneti* y *Gobionellus boleosoma*, todas conservando su condición de indeterminados sexualmente, machos y hembras, como se ilustra en la Fig. 137.

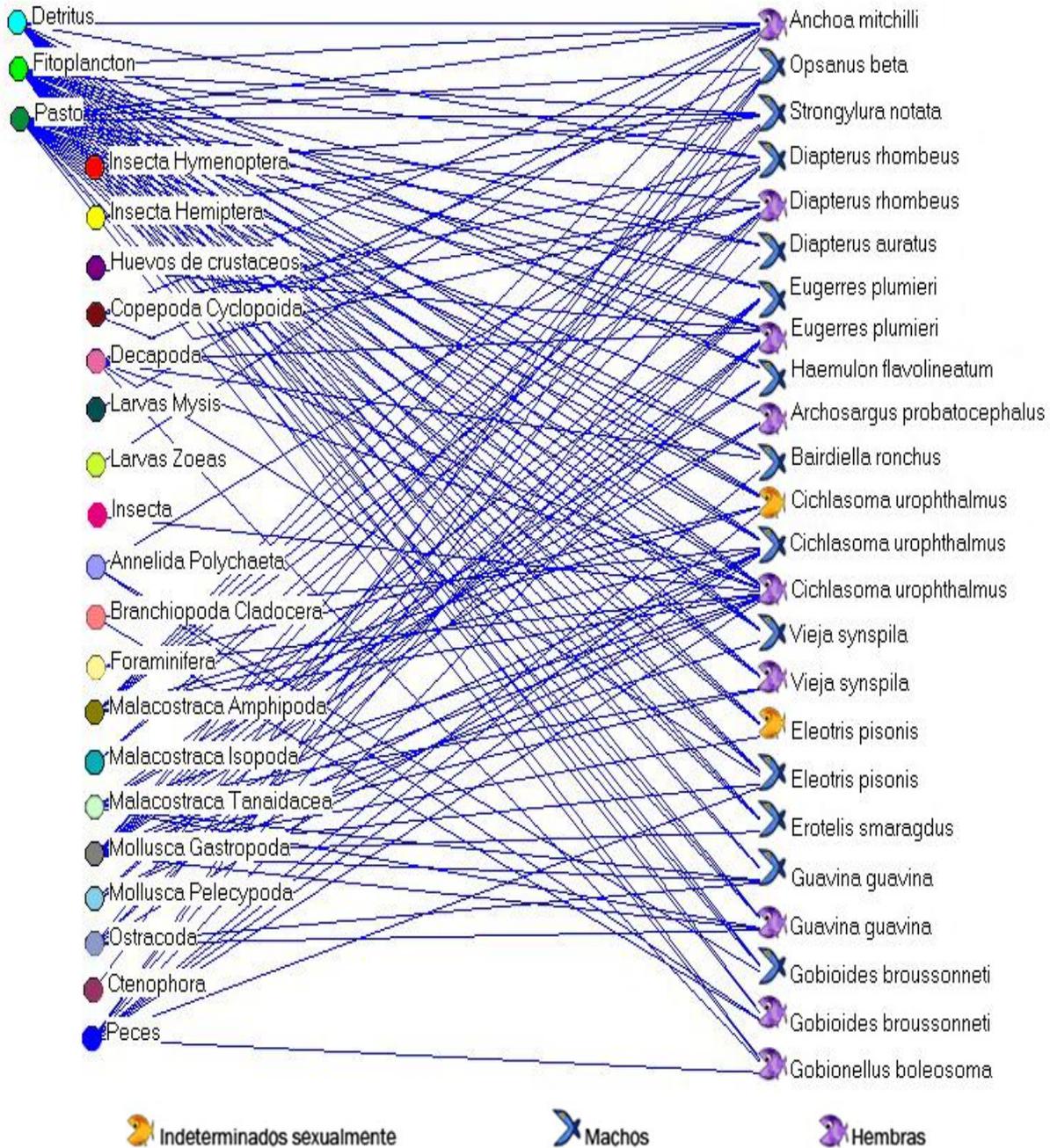


Fig. 137. Red trófica de las especies omnívoras durante la temporada de secas del 2008 en el Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz.



Discusión

De acuerdo a los resultados del presente trabajo *Anchoa hepsetus* se ubicó en el tercer nivel trófico consumidor secundario, carnívoro primario, zooplanctófago, eurífago y generalista, tanto los individuos indeterminados sexualmente como las hembras, lo cual concuerda con Alarcón (2007), que estudió los aspectos tróficos de la ictiofauna de la laguna de Sontecomapan, durante la temporada de secas del 2005, donde señala que el alimento fundamental son los copépodos, aunque el valor que se obtuvo en el actual estudio, mediante el índice de Ivlev, señala que los copépodos son un alimento seleccionado pero no preferentemente.

En el caso de *Anchoa mitchilli*, los indeterminados sexualmente y los machos se situaron en el tercer nivel trófico consumidores secundarios, carnívoros primarios, zooplanctófagos, eurípagos y generalistas, lo cual coincide con Allen *et al.* (1995), Miller *et al.* (2005), Alarcón (2007) y Zerón-Hernández (2011), al reportar que la especie pertenece al tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoros primarios, zooplanctófagos estenófagos y especialistas, no obstante, Zamora (2002), menciona que *A. mitchilli* durante su estudio de hábitos alimentarios en larvas y juveniles de peces, realizado en la laguna de Sontecomapan, su alimento principal de la especie son los copépodos, además de que cambió su alimentación de omnívoro a carnívoro durante su crecimiento, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en las hembras, ya que se ubicaron en el segundo nivel trófico como consumidores primarios, omnívoros, eurípagos y generalistas, y en cierto modo, también se ajusta con los resultados obtenidos para los indeterminados sexualmente y los machos, ya al igual que las hembras los copépodos estuvieron presentes en su dieta. Además de que se puede explicar, mejor con lo mencionado por Zamora (2002), que expuso que sin importar a qué nivel trófico al que pertenezcan de adulto, conforme crecen los organismos presentan como estrategia un amplio espectro trófico, ya que al presentar una amplia variedad, reducen significativamente la competencia interespecífica, por lo cual favorece su supervivencia en el sistema hasta que crecen y se conviertan en especialistas.

Para Domínguez *et al.* (1991), *Opsanus beta* sustenta su alimentación en crustáceos como cangrejos, jaibas y camarones, peces de la familia Gobiidae y Syngnathidae y algunos

moluscos, comportándose como consumidor de tercer orden; no presentando gran variación en su alimentación de una talla a otra; lo cual se asemeja a lo encontrado por Chávez y Valenzuela (2004), quienes reportan que esta especie se alimenta principalmente de moluscos, crustaceos y peces por lo que lo incluyen dentro de los consumidores del tercer orden y coincide con lo obtenido en este trabajo, para la especie *O. beta*, ya que los indeterminados sexualmente y las hembras se ubicaron en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios carnívoros primarios, carcinófagos, estenófagos y especialistas, mientras que los machos se situaron en el segundo nivel trófico consumidores primarios, omnívoros, eurípagos y generalistas. Pero al igual que en indeterminados sexualmente y las hembras, los resultados obtenidos en los machos concuerdan con Domínguez *et al.* (1991), y Chávez y Valenzuela (2004), ya que además de que en los tres, el alimento que predominó fueron los decápodos, los machos también consumieron peces, ostracoda y pasto, tomando en cuenta que no se registró la disponibilidad del pasto en el ambiente, se podría explicar el porqué, en los resultados obtenidos mediante el índice de Ivlev se tomara como un alimento seleccionado preferentemente, ya que éste predice la proporción de presas consumidas, según su abundancia en el medio (García-De Jalon *et al.* 1993), es decir, para Ivlev los alimentos seleccionados preferentemente, son aquellos cuya proporción en el estómago es mayor a la que se encuentra en el ambiente y por consiguiente el nivel trófico en cual se ubicaron los machos, sin embargo, también se menciona que la selección de un tipo de presa depende de otros factores además de su abundancia relativa (García-De Jalon *et al.* 1993), ya que los peces al comer succionan.

Torres y Barajas (S/A) describieron a *Membras vagrans* como una especie localizada en todo tipo de hábitat en aguas limpias y turbias, a nivel superficial, en fondo de cieno, grava y laja, la consideraron como insectívora y ocasionalmente algas (menos del 25% de plantas o detritus), lo cual coincide para el caso de las hembras ya que presentaron un consumo del 100% de Insecta, mientras que el alimento seleccionado preferentemente registrado para los indeterminados sexualmente fue Mollusca Gastropoda, por lo que en general la especie se ubicó en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios carnívoros primarios, estenófagos y especialistas, sin embargo, conforme a los tipos alimentarios que consumieron, se determino, que los indeterminados sexualmente eran zoobentófagos y las hembras zooplanctófagas, por lo que se podría decir que sí hubo variaciones en su alimentación de una



talla a otra ya que los indeterminados su talla fue de 2.9 cm y las hembras de 7 cm. Aunque Alarcón (2007), también registró a Insecta como un alimento seleccionado preferentemente no llegó a los mismos resultados de este trabajo, ya que ubicó a la especie en un nivel más alto (cuarto nivel trófico como consumidor de tercer orden).

Poter y Motta (2004), reporta que *Strongylura notata* es eurihalina de origen marino, que tolera temperaturas que van de los 21 a los 32° C y salinidades de hasta el 60%, que ésta llega a los estuarios para alimentarse o desovar entre marzo y abril para lo cual utiliza al mangle rojo (*Rizophora mangle*) y se ha reportado la existencia de éste en el Sistema Lagunar de Mandinga, sin lugar a duda también es rica en nutrientes necesarios para este pez, por lo que es común en los estuarios en fase larval y juvenil, aunque disminuye su presencia en estado adulto, pues prefiere emigrar al mar o inclusive hacia aguas dulces. Según Arceo (2002), realizó un estudio en la laguna de Alvarado y señala que durante la temporada de secas, en los organismos de 3 a 9 cm la alimentación se compone exclusivamente por insectos, lo que coincide con el presente trabajo, aunque la talla mas pequeña que se registró fue de 6.1 cm y la mas grande de 36.7 cm, coincide en cuanto al consumo de los insectos, aunque las hembras a parte de los insectos, también incluyeron en su dieta a peces y decápodos, por lo que se ubicaron en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios carnívoros primarios, zooplanctófagos, eurífagos y generalistas, tal y como lo menciona Zerón-Hernández (2011), solo que afirma que la especie es zoobentófaga, ya que el organismo mas pequeño (2.61 cm), que reportó en su trabajo, consumió a Malacostraca Tanaidacea en lugar de peces, la discrepancia se puede deber a que su estudio fue con larvas y juveniles, pero mas que discernir con el presente trabajo, pone al descubierto la selección de sus presas en cuanto a sus requerimientos nutricionales conforme a su ontogenia como lo explica Ocaña (2000), el cual menciona que durante el desarrollo ontogénico de algunas especies se dan cambios, como son el aumento en la talla del alimento ingerido y la sustitución del tipo de presas, así como una tendencia a aumentar el número de presas conforme crecen las especies. Al igual que el presente trabajo, Chávez y Valenzuela (2004), mencionan que la especie es carnívora, ya que se alimentan principalmente de pequeños peces por lo que es considerada como consumidor de tercer orden, y se confirma con lo dicho por Arceo *et al.* (2001), también en la laguna de Alvarado, donde identificaron 29 tipos alimenticios, siendo los más abundantes, los peces,

crustaceos, insectos himenópteros y poliquetos, sin embargo, con Greenfield y Thomerson (1997), no reportan la presencia de insectos en su dieta. Y aunque los machos, consumieron insectos (himenopteros y hemipteros) y peces al igual que las hembras, en lugar de decápodos y dípteros consumieron fitoplancton y pasto, por lo que se situaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros, eurípagos y generalistas, lo que se podría explicar de acuerdo a Greenfield y Thomerson (1997), ya que exponen que *S. notata* es una especie marina que entra en la boca de los ríos o canales de manglares que se alimenta mayoritariamente sobre las camas de los pastos marinos, y por ende la presencia del pasto en su dieta, ya que los peces al comer succionan. Por otra parte, Garduño (2007), reportó que en la laguna de Sontecomapan Veracruz, esta especie es un consumidor de segundo orden, carnívoro primario, zooplanctófago, eurífaga y generalista, y que sus alimentos seleccionados fueron diatomeas, larvas de pez, larvas de insecto, huevos de crustaceos y larvas nauplio esto coincide con los resultados reportados para las hembras anteriormente expuestos.

Hyporhamphus roberti presenta en general hábitos pelágicos como reporta Chávez y Valenzuela (2004), a esta especie se le considera del segundo nivel del gremio de los herbívoros, lo que coincide con lo reportado, ya que también se consideró que correspondía al segundo nivel trófico como consumidor primario, herbívoro, estenófago y especialista, y de acuerdo a los reportado por Chávez y Valenzuela (2004), se confirma que la especie es herbívora ya que mencionan que su anatomía presenta más de 34 branquiespinas lo cual nos explica que además de consumir pasto consume fitoplancton, y su importancia radica en que dentro de la cadena trófica juega un papel de transportador secundario de energía ya que al consumir pasto y tener un tamaño mucho mayor que la mayoría de las especies, del segundo nivel pasa directamente a los consumidores del cuarto nivel. Y de acuerdo a Sánchez *et al.* (2003), los peces herbívoros se caracterizan por tener una boca terminal amplia y una serie de dientes incisivos o cónicos que les permite cortar las estructuras de su alimento.

Garduño (2007), señaló a *Poecilia sphenops* como consumidor primario, herbívoro, estenófaga y especialista, y de acuerdo a los resultados, del presente estudio los machos se ubicaron en el segundo nivel trófico como consumidores primarios, estenófagos y especialistas, sin embargo, no coincide en que pertenezcan al gremio de los detritívoros, como



se reportó en el presente trabajo, lo que coincide con Zerón-Hernández (2011); por otra parte, Chávez y Valenzuela (2004), menciona que esta especie tiene hábitos bentopelágicos y que es una especie consumidora del primer orden ya que se alimenta de detritus y algas, así como Alarcón (2007), al reportarla como perteneciente al segundo nivel trófico y consumidora de primer orden, Trujillo-Jiménez y Toledo (2007), reportan que el mayor alimento para la especie es detritus y que las hembras se alimentan de insectos, por lo que quiere decir que se encuentran en las zonas superficiales y que es una especie con alta plasticidad, en el mismo estudio mencionan que las especies omnívoras-detritívoras presentan un intestino largo y dientes espatulados, rasgos que observaron en *Poecilia sphenops*, lo que explica que las hembras seleccionaran preferentemente a Branchiopoda Cladocera, ya que se encuentran en la superficie, por lo que se ubicaron en el tercer nivel trófico como consumidor secundario carnívoro primario, zooplanctófago, estenófago y especialista, sin embargo, no se registró que consumiera insectos. Sánchez *et al.* (2003), describe que las especies detritívoras presentan boca subterminal y pequeña, lo que les permite succionar los fondos blandos tomando bocanadas de sedimento, dentición ausente, branquioespinas papilosas y poco numerosas, estómago reducido y una molleja con pared muscularizada. Además de que los detritívoros dentro de la trama trófica presenta un papel ecológico potencialmente energético del detritus por consumo directo, permitiendo así la progresión de los nutrientes en la trama trófica a niveles superiores, dicha importancia se incrementa al tomar en cuenta que en zonas costeras se cuenta con una considerable cantidad de detritus dado el gran aporte de material (Rodríguez y Villamizar, 2006).

Camacho y Gadea (2005), reportan que los centropómidos según su localización en el ecosistema son peces bentónicos de aguas marinas costeras, que generalmente viven en las proximidades de zonas estuarinas con fondos someros de menos de 50 metros de profundidad sobre sustratos fundamentalmente blandos y fangosos. Tienen como característica fisiológica especial el ser de hábitos eurihalinos. Se alimentan de cualquier presa disponible, entre una gran variedad de peces, cangrejos y principalmente camarones, que por sus hábitos alimentarios se consideran depredadores competitivos y en la cadena trófica están clasificados como depredadores de tercer orden, es decir, estrictamente carnívoros, lo que concuerda con los resultados del presente trabajo, ya que en general la especie *Centropomus paralleus* se

determinó que pertenece al tercer nivel trófico, consumidor secundario carnívoros primarios, solo que los machos son zooplanctófagos, estenófagos y especialistas, mientras que las hembras zoobentófagas, eurífagas y generalistas, los dos presentaron cuatro tipos alimentarios como seleccionados preferentemente y la mayoría fueron crustaceos, al igual que lo reportado por Alarcón (2007), ya que menciona que la especie pertenece al tercer nivel trófico y consumidora de segundo orden, eurífaga y generalista, sin embargo expone que su consumo estuvo conformado principalmente por copépodos, le siguen los decápodos y cladóceros, y solo coincide en el consumo de los decápodos, lo que se puede explicar con lo antes mencionado por Camacho y Gadea (2005), donde menciona que la especie se alimenta de cualquier presa disponible. Es importante destacar que de acuerdo al índice de equitatividad de Pielou los machos fueron determinados como estenófagos y especialistas, sin embargo, tal aseveración no corresponde a la ecología trófica de la especie, ya que se encontraron cuatro tipos alimentarios como seleccionados preferentemente, y por lo tanto, en este estudio no se considera a los machos de esta especie como estenófagos y especialistas, sino como eurífagos y generalistas y el resultado del índice es debido a que éste, es matemáticamente más susceptible a la equidad entre los tipos alimentarios que a la riqueza de ellos.

De acuerdo con Doncel y Paramo (2010), *Lutjanus synagris* solo consume *Portunus*, que es un género de decápodos, seguido por *Squilla intermedia*, especie de la familia Squillidae, con esto se puede observar que *L. synagris* es de hábitos bentónicos y carcinófago, ocupa el tercer nivel trófico, lo que coincide a lo reportado en este trabajo, ya que se determinó que en efecto, la especie pertenece al tercer nivel trófico como consumidor secundario carnívoro primario, carcinófago, estenófago y especialista.

Alarcón (2007), reporta a *Eucinostomus melanopterus* como perteneciente al tercer nivel trófico, consumidora del segundo orden, eurífaga y generalista, lo que concuerda con los resultados obtenidos ya que se ubicó en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios carnívoros primarios, zooplanctófagos, solo que los machos se determinaron como eurífagos y generalistas, mientras que las hembras, como estenófagas y especialistas. Es importante destacar que de acuerdo al índice de equitatividad de Pielou los machos fueron determinados como eurífagos y generalistas, sin embargo, tal aseveración no corresponde a la ecología



trófica de la especie, ya que solamente se encontraron dos tipos alimentarios como seleccionados preferentemente, y por lo tanto en este estudio no se considera a los machos de esta especie como eurípagos y generalistas sino como estenófagos y especialistas, y el resultado del índice es debido a que éste, es matemáticamente más susceptible a la equidad entre los tipos alimentarios que a la riqueza de ellos.

Gómez *et al.* (2004) y Garduño (2007), reportan que *Diapterus rhombeus* pertenece al tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zoobentófago, lo que coincide con los resultados obtenidos de los indeterminados sexualmente, ya que pertenecen al tercer nivel trófico como consumidores secundarios carnívoros primarios, zoobentófagos, eurípagos y generalistas, lo que se confirma con Alarcón (2007), que también ubicó a la especie en el tercer nivel trófico, consumidora del segundo orden, generalista y con un amplio nicho trófico. Trujillo (2002), menciona que es consumidora de copépodos ciclopoideos y aunque esta presa se presentó en los indeterminados sexualmente como en los machos y en las hembras sin embargo, no fue un alimento seleccionado como preferentemente sino como ocasional. Zerón-Hernández (2011), en su estudio de larvas y juveniles ubicó a la especie en el segundo nivel trófico consumidores primarios, omnívoros, eurípagos y generalista, lo que concuerda con los resultados que se obtuvieron para los machos y las hembras, ya que se ubicaron en el segundo nivel trófico como consumidores primarios, omnívoros eurípagos y generalistas, y los resultados se reafirman con lo mencionado por Zamora (2002), ya que en su estudio de hábitos alimentarios de larvas y juveniles de peces, menciona que esta especie pasa de carnívora a omnívora durante su ontogenia, lo que se podría explicar de acuerdo a que la familia a la que pertenece esta especie ha desarrollado una mandíbula protucible eficiente y un mecanismo de succión a presión que les permite alimentarse de una variedad de presas sobre o debajo de la superficie del sustrato (Balmer, 2000), esta afirmación explicaría porqué, las presas son bentónicas.

De acuerdo a Alarcón (2007), *Diapterus auratus* es una especie que pertenece al tercer nivel trófico, consumidor secundario, generalista, con un amplio nicho trófico, lo que concuerda con los resultados de los indeterminados sexualmente y las hembras ya que se determinó que pertenecían al tercer nivel trófico como consumidores secundarios, zoobentófagos,

estenófagos y especialistas, sin embargo, difiere con los resultados de los machos, ya que se determinó que pertenecía al segundo nivel trófico como consumidor primario omnívoro, eurífago y generalista ya que a diferencia de los indeterminados y de las hembras sus alimentos seleccionados preferentemente fueron el fitoplancton, el pasto y materia orgánica animal, ya que aunque se procuró identificar lo mas que se pudiera a la materia orgánica animal, en este caso, no se pudo, debido a su grado de descomposición.

Tanto los machos como las hembras de *Eugerres plumieri* se ubicaron en el segundo nivel trófico como consumidores primarios, omnívoros, eurípagos y generalistas, a diferencia de lo reportado por Alarcón (2007), ya que determinó a la especie como perteneciente al tercer nivel trófico consumidora secundaria, generalista con un amplio nicho trófico, a pesar de que consideró a la materia orgánica vegetal como un alimento seleccionado preferentemente, al igual que en el presente trabajo, ya que tanto en los machos como en las hembras el fitoplancton y el pasto de acuerdo al índice de selectividad de Ivlev, fueron seleccionados preferentemente sin embargo, su presencia se podría deber a que sus presas los allan ingerido, o a que el pez ingeriera al fitoplancton y al pasto accidentalmente.

García-Hernández y Ordóñez-López (2007), reportaron que *Haemulon flavolineatum* tiene un alto consumo de organismos invertebrados (crustaceos y moluscos) pero también se alimenta de detritus lo cual se debe a que en sus zonas de alimentación, que son los pastos marinos hay en su mayoría organismos bentónicos asociados al detritus, lo que coincide exactamente con los resultados del presente estudio, ya que *H. flavolineatum* presentó a Malacostraca Tanaidacea, Mollusca Gastropoda y al detritus en su tracto digestivo, sin embargo, solo las últimas dos presas fueron alimentos seleccionados preferentemente, por lo que se ubicó en el segundo nivel trófico consumidores primarios omnívoros, eurípagos y generalistas. Es importante destacar que de acuerdo al índice de equitatividad de Pielou los machos fueron determinados como eurípagos y generalistas, sin embargo, tal aseveración no corresponde a la ecología trófica de la especie, ya que solamente se encontraron dos tipos alimentarios como seleccionados preferentemente, y por lo tanto en este estudio no se considera a los machos de esta especie como eurípagos y generalistas sino como estenófagos y especialistas, y el



resultado del índice es debido a que éste, es matemáticamente más susceptible a la equidad entre los tipos alimentarios que a la riqueza de ellos.

De acuerdo a Alarcón (2007), *Pomadasys crocro* pertenece al cuarto nivel trófico y es consumidor del tercer orden y que Decapoda fue su alimento seleccionado preferentemente, por lo que no coincide con los resultados del presente trabajo, ya que se ubicó en el tercer nivel trófico como consumidor secundario carnívoros primarios, zooplanctófago, eurífago y generalista, también se registró que sus alimentos seleccionados preferentemente fueron los decápodos y peces lo cual coincide con lo reportado por Blaber (2000), que menciona que dicha familia (Haemulidae) consume poliquetos, bivalvos, cangrejos, langostinos y moluscos, o a los que consumen estos organismos. En general comen organismos bentónicos, como pequeños invertebrados (decápodos), e incluso llegan a integrar a su dieta peces. Es importante destacar que de acuerdo al índice de equitatividad de Pielou los machos fueron determinados como eurífagos y generalistas, sin embargo, tal aseveración no corresponde a la ecología trófica de la especie, ya que solamente se encontraron dos tipos alimentarios como seleccionados preferentemente, y por lo tanto en este estudio no se considera a los machos de esta especie como eurífagos y generalistas sino como estenófagos y especialistas, y el resultado del índice es debido a que éste, es matemáticamente más susceptible a la equidad entre los tipos alimentarios que a la riqueza de ellos.

Archosargus probatocephalus es común en el mar Caribe, el Golfo de México y en la costa occidental del océano. De acuerdo a Castillo-Rivera *et al.* (2007), *A. probatocephalus* presentó una dieta omnívora, los juveniles prefiriendo, consumir invertebrados pequeños principalmente crustaceos, como copépodos y restos de peracáridos; mientras que los adultos se inclinaron por la vegetación sumergida, por lo que concluyeron que estos cambios en la dieta se asocian con el aumento de la longitud del intestino, a medida que los peces crecen, lo cual concuerda con los resultados obtenidos del presente trabajo ya que los indeterminados sexualmente de *A. probatocephalus* se ubicaron en el tercer nivel trófico consumidores secundarios carnívoros primarios, zoobentófagos, estenófagos y especialistas, mientras que las hembras se situaron en el segundo nivel trófico como consumidores primarios omnívoros, eurífagos y generalistas, esto se debe a sus cambios ontogénicos, ya que los individuos

indeterminados sexualmente no tienen desarrolladas sus estructuras bucofaríngeas lo suficiente como para poder procesar ciertos tipos de alimentos como los adultos, lo que se corrobora con los resultados de Zerón-Hernández (2011), donde menciona que los indeterminados sexualmente de *A. probatocephalus* pertenecen al tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, zooplanctófago, estenófago y especialista, mientras que a los machos y a las hembras los ubicó en el segundo nivel trófico como consumidores primarios, detritívoros estenófagos y especialistas. Zamora (2002), que expuso que sin importar a qué nivel trófico al que pertenezcan de adulto, conforme crecen los organismos presentan como estrategia un amplio espectro trófico, ya que al presentar una amplia variedad, reducen significativamente la competencia interespecífica, por lo cual favorece su supervivencia en el sistema hasta que crecen y se conviertan en especialistas. Por otro lado este cambio de alimentación se debe, a que los peces que consumen más materia vegetal, tienden a presentar un intestino más largo que aquellos con hábito preferentemente carnívoro, particularmente en esta especie la longitud relativa del intestino es significativamente menor en los organismos de tallas pequeñas a la de los de tallas más grandes (Castillo-Rivera *et al.*, 2007). Es importante destacar que de acuerdo al índice de equitatividad de Pielou las hembras fueron determinadas como eurífagos y generalistas, sin embargo, tal aseveración no corresponde a la ecología trófica de la especie, ya que solamente se encontraron dos tipos alimentarios como seleccionados preferentemente, y por lo tanto en este estudio no se considera a las hembras de esta especie como eurífagas y generalistas sino como estenófagas y especialistas, y el resultado del índice es debido a que éste, es matemáticamente más susceptible a la equidad entre los tipos alimentarios que a su riqueza.

Canto-Masa y Vega-Cendejas (2008), estudiaron los hábitos alimenticios de *Lagodon rhomboides* encontrando que esta especie es omnívora e incluye en su alimentación componentes tanto de origen vegetal como animal y llegaron a la conclusión de que los individuos de menos talla, consumen preferentemente presas planctónicas y microcrustáceos, mientras que los de mayor talla, macrocrustáceos (carideos), poliquetos y macrófitas constituyendo el alimento principal. Determinaron que la especie es generalista trófica, el grupo de fitoplancton es el más representativo, siguiéndole en importancia los microcrustáceos, macrófitas y peces; los ejemplares de menor talla son prácticamente



planctívoros, alimentándose principalmente de fitoplancton como *Fragilaria* y *Navicula*. Sin embargo, no concuerda con lo reportado en el presente estudio, ya que en general la especie se ubicó en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios carnívoros primarios, solo que los machos se determinaron como zooplanctófagos, eurípagos y generalistas, mientras que las hembras como zoobentófagas, estenófagos y especialistas, lo que se podría explicar de acuerdo a lo observado por Yañez-Arancibia y Sanchez-Gil (1988), donde menciona que los peces han adaptado sus estrategias alimentarias, a la variabilidad del ecosistema y dinámica de sus hábitats. Es importante destacar que de acuerdo al índice de equitatividad de Pielou los machos fueron determinados como eurípagos y generalistas, sin embargo, tal aseveración no corresponde a la ecología trófica de la especie, ya que solamente se encontraron dos tipos alimentarios como seleccionados preferentemente, y por lo tanto en este estudio no se considera a los machos de esta especie como eurípagos y generalistas sino como estenófagos y especialistas, y el resultado del índice es debido a que éste, es matemáticamente más susceptible a la equidad entre los tipos alimentarios que a su riqueza.

En general la especie *Bairdiella chrysoura* se ubicó en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios carnívoros primarios, pero los indeterminados sexualmente se determinaron como zoobentófagos, eurípagos y generalistas, mientras los machos como carcinófagos estenófagos y generalistas y las hembras como zooplanctófagos eurípagos y generalistas, lo que concuerda con Chavance *et al.* (1984), que menciona que *Bairdiella chrysoura* es carnívora y se alimenta principalmente de peces juveniles y crustaceos y en particular coincide en el caso de los indeterminados sexualmente, ya que reporta a la especie como zoobentófaga. Además Garduño (2007), menciona que la especie es un consumidor de segundo orden, carnívoro primario, en tallas que van de 0.6 a 3.5 cm. Por lo que se podría decir que cambiar su amplitud de nicho, es una estrategia a la que recurre la los individuos pertenecientes a esta especie al irse especializando conforme se determinan sexualmente, para evitar la competencia entre individuos de su misma especie. Sin embargo Zerón-Hernández (2011), ubicó a *B. chrysoura* en el segundo nivel trófico como consumidor primario omnívoro, eurípagos y generalista, lo cual no coincide con el presente trabajo y la discrepancia se puede deber a que Zerón-Hernández analizó peces de tallas pequeñas (0.31 a 0.5) ya que su estudio

fue de larvas y juveniles, mientras que los organismos analizados en el presente trabajo fueron de 1.91 a 12.49 cm.

Bairdiella ronchus se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, estenófago y especialista, a diferencia de Alarcón (2007), que lo situó en el tercer nivel trófico, consumidor de segundo orden e indica que los copépodos son un alimento seleccionado preferentemente al igual que en el presente estudio, solo que también se reportó que el fitoplancton es un alimento seleccionados preferentemente. Y de acuerdo con Torres-Castro y Santos-Martínez (2004), el consumo de decápodos permanece a lo largo del desarrollo de juvenil a adulto, por lo que ubicaron a *Bairdiella ronchus* como consumidor de tercer orden, carnívoro y tiene un nicho especialista, con lo que es vulnerable, pues si su presa principal desaparece por alguna variación en el ambiente, este podría desaparecer por igual.

Tanto los indeterminados sexualmente como los machos y las hembras de *Cichlasoma urophthalmus* se ubicaron en el segundo nivel trófico como consumidores primarios, omnívoros, eurípagos y generalistas, esto concuerda con lo reportado por Vera (1992), donde menciona que se alimentan de bivalvos, restos de crustaceos, anfípodos y algas ubicando a esta especie como un consumidor de primer orden, omnívoro, al igual que Garduño (2007), ya que menciona que los alimentos seleccionados por esta especie fueron Mollusca Gastropoda, Mollusca Pelecypoda, y materia orgánica animal y vegetal. Por otro lado Zamora (2002), reporta que esta especie cambia de carnívora a omnívora durante su crecimiento, lo cual no coincide con lo observado en el trabajo, ya que aunque el número de presas aumento de indeterminados sexualmente (cuatro presas) a machos (siete presas) y de machos a hembras (nueve presas), no cambiaron de nivel trófico, por lo que se podría decir que es una estrategia a la que recurren los individuos de esta especie, para no tener competencia interespecífica, ya que de acuerdo a los resultados, conforme van aumentando de tamaño el consumo del numero de presas también aumenta. Cabe resaltar que aunque el número de presas aumenta, los tres coincidieron en el consumo de fitoplancton y de detritus. Lo que concuerda con lo reportado por Zerón-Hernández (2011), ya que también los ubicó en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros, además de que confirma la presencia de detritus en su dieta.



En general la especie *Vieja synspila* pertenece al segundo nivel trófico como consumidores primarios, omnívoros y tanto los machos como en las hembras consumieron detritus, pasto y fitoplancton, sin embargo, las hembras incluyeron en su dieta a Mollusca Gasrtropoda, solo que su consumo fue disminuyendo de tallas pequeñas a grandes, y de acuerdo a los resultados del nicho y a la equitatividad, estas son eurípagas y generalistas. En los machos se observó que en las tallas pequeñas (7-9 cm) fue donde consumieron el pasto y el fitoplancton, mientras que en las tallas grandes (9-11 cm) no se consumieron, sin embargo, el detritus se presentó en todas las tallas, representando el 89.45% en su dieta, por lo que son estenófagos y especialistas. Sánchez *et al.* (2003), menciona que los omnívoros se caracterizan por tener una boca terminal o subterminal amplia. Estos tienen dientes fuertes unicúspides, multicúspides o asimétricos, utilizados para triturar el alimento, el estómago tiene forma de bolsa, es elástico y consistente.

Castro-Aguirre *et al.* (1999), reporta que la familia Eleotridae se haya distribuida en estuarios, por lo que *Eleotris pisonis*, *Guavina guavina* y *Erotelis smaragdus* son consideradas como especies nativas.

Los individuos pertenecientes a la especie *Eleotris pisonis* se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros, eurípagos y generalistas, su alimentación estuvo basada en detritus y pasto, lo que coincide con Blaber (2000), donde describe que presenta tendencias omnívoras. Es importante resaltar que los peces de mayor tamaño, los cuales se determinaron como hembras a parte de los dos alimentos base (detritus y pasto), integraron a su dieta a Decapoda, consumiéndola hasta en un 60%, lo que se podría explicar con lo mencionado por Lagler (1990), donde dice que los peces jóvenes con bocas pequeñas, comienzan a alimentarse por plantas y animales microscópicos que viven en el medio y que van especializándose durante su crecimiento, además de que Castro-Aguirre *et al.* (1999), comenta que se puede deber a que solo una parte de su vida es herbívoro. Sin embargo, Zamora (2002), reporta que esta especie cambia de carnívora a omnívora conforme aumenta su talla. Lo que se podría justificar de acuerdo a Civera *et al.* (2004), donde menciona que durante el crecimiento las larvas no presentan todas las características morfológicas finales de un juvenil, y que conforme van creciendo se van especializando para consumir cierto tipo de

presas. Y de acuerdo a Zerón-Hernández (2011), *E. pisonis* pertenece al segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, eurífago y generalista, lo que coincide con lo reportado en el presente trabajo. Es importante destacar que de acuerdo al índice de equitatividad de Pielou los indeterminados sexualmente fueron determinados como eurífagos y generalistas, sin embargo, tal aseveración no corresponde a la ecología trófica de la especie, ya que solamente se encontraron dos tipos alimentarios como seleccionados preferentemente, y por lo tanto en este estudio no se considera a los indeterminados sexualmente de esta especie como eurífagos y generalistas sino como estenófagos y especialistas, y el resultado del índice es debido a que éste, es matemáticamente más susceptible a la equidad entre los tipos alimentarios que a su riqueza.

Los organismos indeterminados sexualmente de la especie *Guavina guavina* se situaron en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios, zoobentófagos, eurífagos y generalistas. Mientras que los machos y las hembras se ubicaron en el segundo nivel trófico como consumidores primarios, omnívoros, eurífagos y generalistas, lo que contrasta con lo reportado por Zerón-Hernández (2011), ya que menciona que las hembras pertenecen al tercer nivel trófico como consumidoras secundarias, carnívoras primarias, zooplanctófagas, estenófagas y especialistas, mientras que los organismos indeterminados sexualmente los ubicó en el segundo nivel trófico como consumidores primarios, omnívoros, eurífagos y generalistas. Castro-Aguirre *et al.* (1999), los describe como consumidores de detritus, o hasta de crustaceos (camarones) y ocasionalmente devoran peces, lo que coincide en el caso de los indeterminados sexualmente, ya que sus presas fueron crustaceos. También menciona, que parcialmente son herbívoros o detritívoros, son organismos que presentan consumo de plantas cuando son adultos, lo concuerda con los resultados de los machos y hembras, ya que los dos consumieron detritus, pero en particular las hembras tuvieron un consumo mayor de éste, además de que también consumieron pasto. Es importante destacar que de acuerdo al índice de equitatividad de Pielou los indeterminados sexualmente fueron determinados como eurífagos y generalistas, sin embargo, tal aseveración no corresponde a la ecología trófica de la especie, ya que solamente se encontraron dos tipos alimentarios como seleccionados preferentemente, y por lo tanto en este estudio no se considera a los indeterminados sexualmente de esta especie como eurífagos y generalistas sino como estenófagos y especialistas, y el resultado del índice



es debido a que éste, es matemáticamente más susceptible a la equidad entre los tipos alimentarios que a su riqueza.

La especie *Erotelis smaragdus* se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros, eurívoros y generalistas. Castro-Aguirre *et al.* (1999), reporta que esta especie se localiza desde florida, todo el golfo de México hasta Venezuela y Antillas, se esconde en el sedimento de los fondos marinos. Menciona que puede ser herbívoro parcial; cuando escasea un alimento (invertebrados), o por que no consigue atrapar presas, entonces consume lo que esta cerca de él, como pasto marino.

Dentro de las lagunas costeras la familia Gobiidae se ha descrito como la más característica y numerosa, esta familia representa un mayor número de especies, por lo que es necesario enfatizar, que aunque no son importantes comercialmente, desde el punto de vista energético constituyen un importante eslabón en la cadena trófica de estos ecosistemas (Rodríguez y Villamizar, 2006).

La especie *Evorthodus lyricus* se ubicó en el tercer nivel trófico como consumidores secundarios, carnívoros primarios, carcinófagos, estenófagos y especialistas, lo que se confirma con lo mencionado por Rodríguez y Villamizar (2006), donde dice que los miembros de la familia Gobiidae se hallan asociados al bentos, por lo que se explica los hábitos alimenticios de esta familia, que abarca desde organismos bentónicos hasta detritus. Lo que contrasta con lo reportado por Alarcón (2007), Garduño (2007) y Zerón-Hernández (2011), ya que lo ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidor primario, herbívoro, sin embargo, las diferencias se podrían explicar de acuerdo a que los estudios realizados por Alarcón (2007) y Zerón-Hernández (2011) fueron basados en larvas y juveniles. También es muy importante mencionar que *Evorthodus lyricus* tiene un nicho especialista, con lo que es vulnerable, pues si su presa principal desaparece por algún cambio en el ambiente, este podría desaparecer por igual.

En general la especie *Gobioides broussonneti* se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros y de acuerdo a Rodríguez y Villamizar (2006), se

comportan como consumidores primarios, no obstante los determinó como detritívoros. Pero de acuerdo a los resultados del nicho y a la equitatividad del presente estudio, los machos son eurípagos y generalistas mientras que las hembras son estenófagas y especialistas. También se observó que tanto los machos como las hembras presentaron al detritus y Annelida Polychaeta como alimentos seleccionados preferentemente, a pesar de que presentaron una gran diferencia entre las tallas, ya que se registró que los machos midieron de 13.4 a 16.4 cm y la hembra midió 4.84 cm, lo que coincide con Rodríguez y Villamizar (2006), ya que mencionan que están asociados al bentos, por lo que se explica los hábitos alimenticios de esta familia, que abarca desde organismos bentónicos hasta detritus.

Los individuos indeterminados sexualmente y las hembras pertenecientes a la especie *Gobionellus boleosoma* se situaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, lo que coincide con lo reportado por Zerón-Hernández (2011), ya que también ubicó a los indeterminados sexualmente y a las hembras de esta especie en el segundo nivel trófico como consumidores primarios, solo que determinó que eran omnívoros, eurípagos y generalistas a diferencia de los resultados del presente trabajo, ya que las hembras son omnívoras, por que, además de seleccionar preferentemente al fitoplancton, también selecciono a Decapoda y de acuerdo a la equitatividad es eurífaga y especialista, mientras que los indeterminados sexualmente son herbívoros ya que su alimento seleccionado preferentemente fue el fitoplancton, por lo son estenófagos y especialistas. Los machos se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, zoobentófagos, estenófagos y especialistas, lo que concuerda con lo mencionado por Alarcón (2007) y Garduño (2007), ya que reportan que es un consumidor de segundo orden carnívoro primario, zooplanctófago. A diferencia de Zerón-Hernández (2011), ya que determinó que los machos pertenecían al segundo nivel trófico como consumidores primarios, omnívoros, estenófagos y especialistas, lo que se podría deber a que el estudio realizado por Zerón-Hernández (2011), fue de larvas por lo que sus tallas son pequeñas. Es importante destacar que de acuerdo al índice de equitatividad de Pielou las hembras fueron determinadas como eurípagos y generalistas, sin embargo, tal aseveración no corresponde a la ecología trófica de la especie, ya que solamente se encontraron dos tipos alimentarios como seleccionados preferentemente, y por lo tanto en este estudio no se considera a las hembras de esta especie como eurípagos y generalistas sino



como estenófagas y especialistas, y el resultado del índice es debido a que éste, es matemáticamente más susceptible a la equidad entre los tipos alimentarios que a su riqueza.

La especie *Citharichthys spilopterus* se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidora secundaria, carnívora primaria, zooplanctófaga, estenófaga y especialista, ya que tanto los indeterminados sexualmente como los machos tuvieron un 100% de consumo de larvas de pez, ya que de acuerdo a sus características morfológicas de la porción anterior del sistema digestivo, así como la boca y la faringe con dientes puntiagudos, de tamaño medio y con un reducido número de espinas, está relacionado con su hábito carnívoro (Castillo-Rivera *et al.*, 2000). Castillo-Rivera *et al.* (2000) reporta que solo encontraron larvas de pez en su tracto digestivo y que el número de ciegos pilóricos es característico de bótidos como es común en especies carnívoras. Y que los hábitos alimenticios no cambiaron entre sexos y tallas, ya que esta especie no presenta diferencias especiales entre los sexos y las tallas, pudiéndose presentar el canibalismo. También Alarcón (2007), reportó que *C. spilopterus* pertenece al tercer nivel trófico, consumidor de segundo orden y generalista con un amplio nicho trófico.

La cantidad de nutrientes favorecen el desarrollo de la producción secundaria, principalmente del zooplancton, tales como los copépodos, larvas y juveniles de camarones, larvas de peces y macrofitas sumergidas, además de moluscos y peces. Por otro lado, los pastos sumergidos y las gramíneas localizadas en el ecotono agua-tierra sirven como recursos y hábitat para insectos tanto acuáticos como terrestres, los cuales formaron parte importante de la dieta de diferentes especies de peces. (García-De Jalon *et al.*, 1993). Por lo que se llevó a cabo un registro del alimento disponibles en el ambiente, tanto del zooplancton, como del bentos, teniendo como resultado 24 tipos alimenticios, de los cuales el más abundante fue Malacostraca Tanaidacea con un 48%, le sigue Copepoda Calanoida con 19.56%, Chaetognatha con 8.55%, Copepoda Cyclopoida con 6.84%, mientras que los demás alimentos se encontraron en un menor porcentaje, como se puede observar en la Figura 121.

De acuerdo a los resultados del análisis del contenido estomacal se encontraron 12 alimentos que no se registraron en el ambiente, los cuales fueron: el pasto, peces, Mollusca Pelecypoda, huevos de crustaceos, el Detritus, Malacostraca Isopoda, Insecta Hemiptera, Insecta

Hymenoptera, Insecta Diptera, Insecta, Foraminifera y los huevos de moluscos. Por lo que se recomienda tomar en cuenta las medidas necesarias para ajustar los métodos de captura o de muestreo de las anteriores presas.

La población íctica estuvo conformada en mayor parte por machos, ya que de las 28 especies que se registraron, en 24 hubo machos, seguidos por las hembras en 21 especies y por último los indeterminados sexualmente en 13 especies.

En los indeterminados sexualmente se registro un total de 22 tipos alimentarios, teniendo como más frecuentes a: Mollusca Gastropoda, Malacostraca Amphipoda y Decapoda, y los mas consumidos fueron: Detritus, Decapoda y Mollusca Gastropoda, por lo que se observa que presentaron principalmente hábitos zoobentónicos. Mientras que en los machos se registró en total 19 tipos alimentarios consumidos, teniendo como los más frecuentes a: el pasto, Detritus y Decapoda, mismos que se consumieron en mayor proporción, por lo que presentaron hábitos generalmente omnívoros. En tanto, las hembras consumieron en total 23 tipos alimentarios de los cuales, los más frecuentes fueron, Decapoda, pasto y Fitoplancton y los que consumieron más fueron: Decapoda, Annelida Polychaeta y Detritus, por lo que también presentaron hábitos omnívoros. Por lo que de acuerdo a Lagler *et al.* (1984), algunos factores influyen en la incidencia alimentaria de los peces, tales como: desde el punto de vista numérico debido a que hay fluctuaciones naturales en su abundancia. Esas fluctuaciones de los organismos que sirve de forraje son a menudo cíclicas y se deben a factores propios de su desarrollo biológico, a condiciones climáticas u otras relaciones con el medio. La abundancia de una especie como alimento determina a menudo que sea o no devorada por los peces, por lo que su disponibilidad es un factor clave para determinar lo que un pez come. La mayoría de los peces se adaptan muy bien en sus hábitos alimenticios y aprovechan los alimentos que tengan más disponibles en el medio, lo que explicaría, que la mayoría (42.1%) de nuestra población íctica se haya perfilado como omnívora.

Conforme a la similitud entre las dietas de las 28 especies (cada una con su condición de indeterminados machos y hembras) se identificaron 15 grupos, como se puede observar en la Figura 126, donde se plasma que los grupos 12 (conformado por 11 individuos), 10 (con 10



individuos) y el grupo ocho (con 15 individuos) son los que tienen un alto índice de similitud de dietas, ya que son conjuntos de especies que utilizaron los mismos recursos tróficos disponibles, a lo que se esperaría que estos recursos se convirtieran en recursos limitantes para la comunidad, sin embargo, estos grupos se catalogaron como del segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros, por lo que tiene una amplia variedad de alimentos, y al igual que los anteriores grupos, el nueve, 13 y 14 también son omnívoros, sin embargo, estos grupos están conformados por tres o dos individuos. Los grupos restantes presentan niveles bajos de similitud con el resto de la especie, debido a que presentan una dieta más específica, como se demuestra en los grupos que pertenecen al tercer nivel trófico (uno al siete), ya que presentan una o dos presas como base de su alimentación, la ventaja es que estos grupos están conformados máximo por dos individuos, lo que equilibra la disponibilidad de la presa o alimento que seleccionan y así evitar la competencia, ya que la competencia se produce cuando los organismos inhiben el acceso a los recursos compartidos que son reales o potencialmente escasos y por ende tienen efectos negativos a nivel individual o poblacional (Allen *et al.*, 2006), lo cual no es tan frecuente de acuerdo a que no son varios individuos los que consumen un solo tipo alimentario, lo mismo sucede en los grupos 11 y 15 que pertenecen al segundo nivel trófico como se observa en la Figura 126.

Con respecto a la estructura trófica que se presentó en el Sistema Lagunar de Mandinga (Figura 127), donde se observan la presencia de las dos rutas principales, que son la del Detritus y la del Fitoplancton, ya que De Sylva (1985), menciona el papel que juegan los productores primarios en particular el detritus en el sostén de la trama alimenticia en este tipo de sistemas. Como se puede ver en la Figura 127, la ictiofauna que se situó dentro del tercer nivel trófico está representada por el 53% de las especies y el segundo nivel trófico por el 47% de las especies. Dentro del tercer nivel trófico, se diferenciaron tres grupos, los zooplanctófagos que representaron el 50%, los zoobentófagos con 33% y los carcinófagos con 17%, como se observa en las Figuras 128, 129 y 130.

En el segundo nivel trófico se pudieron diferenciar tres grupos, el de los omnívoros que abarca el 89% de las especies, los herbívoros con 7% y el detritívoro que representa el 4%, como se puede observar en las Figuras 131, 132 y 133. Los detritívoros dentro de la trama

trófica presenta un papel ecológico potencialmente energético del detritus por consumo directo, permitiendo así la progresión de los nutrientes en la trama trófica a niveles superiores, dicha importancia se incrementa al tomar en cuenta que en zonas costeras se cuenta con una considerable cantidad de Detritus dado el gran aporte de material (Rodríguez y Villamizar, 2006).



Conclusiones

- En la temporada de secas del 2008 se colectaron a nivel juvenil y adulto 28 especies, 25 géneros y 16 familias.
- La mayoría de la población ictica colectada en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz, fueron machos con un 40.35%, le siguieron las hembras con 36.84% y por ultimo los indeterminados sexualmente con un 22.81%.
- Del total de la población ictica del Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz el 42.1% son consumidores primarios, omnívoros; el 26.3% son consumidores secundarios, carnívoros primarios, zooplanctófagos; el 17.5% son consumidores secundarios, carnívoros primarios, zoobentófagos; el 8.8% son consumidores secundarios, carnívoros primarios, carcinófagos; el 3.5% son consumidores primarios, herbívoros y el 1.8% son consumidores secundarios, detritívoros.
- *Anchoa hepsetus* (indeterminados sexualmente y hembras), *Anchoa mitchilli* (indeterminados sexualmente y machos), *Membras vagrans* (hembras), *Strongylura notata* (hembras), *Poecilia sphenops* (hembras), *Centropomus parraleus* (machos), *Eucinostomus melanopterus* (machos y hembras), *Pomadasys crocro* (machos), *Lagodon rhomboides* (machos), *Bairdiella chrysoura* (hembras) y *Citharichthys spilopterus* (indeterminados sexualmente y machos) pertenecen al tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios zooplanctófagos.
- *Membras vagrans* (indeterminados sexualmente), *Centropomus parraleus* (hembras), *Diapterus rhombeus* (indeterminados sexualmente), *Diapterus auratus* (indeterminados sexualmente y hembras), *Archosargus probatocephalus* (indeterminados sexualmente), *Lagodon rhomboides* (hembras), *Bairdiella chrysoura* (indeterminados sexualmente), *Guavina guavina* (indeterminados sexualmente), *Gobionellus boleosoma* (machos), forman parte del tercer nivel trófico consumidores secundarios, carnívoros primarios zoobentófagos.

- *Opsanus beta* (indeterminados sexualmente y hembras), *Lutjanus synagris*, *Bairdiella chrysoura* (machos), *Evorthodus lyricus* (hembras) forman parte del tercer nivel trófico consumidores secundarios, carnívoros primarios carcinófagos.
- *Anchoa mitchilli* (hembras), *Opsanus beta* (machos), *Strongylura notata* (machos), *Diapterus rhombeus* (machos y hembras), *Diapterus auratus* (machos), *Eugerres plumieri* (machos y hembras), *Haemulon flavolineatum* (machos), *Archosargus probatocephalus* (hembras), *Bairdiella ronchus* (machos), *Cichlasoma urophthalmus* (indeterminados sexualmente, machos y hembras), *Vieja synspila* (machos y hembras), *Eleotris pisonis* (indeterminados sexualmente y machos), *Erotelis smaragdus* (machos), *Guavina guavina* (machos y hembras), *Gobioides broussonneti* (machos y hembras) y *Gobionellus boleosoma* (hembras) se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios omnívoros.
- *Hyporhamphus roberti* (machos) y *Gobionellus boleosoma* (indeterminados sexualmente) pertenecen al segundo nivel trófico, consumidores primarios herbívoros.
- *Poecilia sphenops* forma parte del segundo nivel trófico, consumidor primario detritívoro.
- Del total de las especies y sexos el 49% fueron eurípagos y generalistas y el 51% fueron estenófagos y especialistas.
- Los alimentos más abundantes en el ambiente fueron Malacostraca Tanaidacea, Copepoda Calanoida, Chaetognatha y Copepoda Ciclopoida.
- Las especies de peces consumieron en total 28 tipos de alimentos, siendo los más consumidos y por ende las más importantes fuentes de energía fueron: Decapoda, Detritus y pasto.



- Los alimentos consumidos en mayor proporción por los organismos indeterminados sexualmente fueron Detritus, Decapoda, Mollusca Pelecypoda y Mollusca Gastropoda y exclusivamente consumieron a Copepoda Harpacticoida, larvas Megalopas y huevos de moluscos.
- Los alimentos consumidos en mayor proporción por los machos fueron Decapoda, Detritus, pasto y Annelida Polychaeta y no presentaron alimentos exclusivos.
- Los alimentos consumidos en mayor proporción por las hembras fueron Decapoda, Annelida Polychaeta, Detritus y Fitoplancton exclusivamente consumieron a Ctenofora y huevos de moluscos.
- La estructura trófica de la ictiofauna juvenil y adulta en la temporada de secas del 2008 fue compleja, a pesar de solo ocupar dos niveles tróficos en el Sistema Lagunar de Mandinga.
- Se presentaron las dos rutas de alimentación, la de la fotosíntesis y la vía del Detritus, evidenciando la dependencia de los peces por la ruta fotosintética para obtener su alimento.
- Se demostró que los requerimientos alimenticios de algunas especies icticas varían durante su desarrollo ontogénico.
- Se demostró que los peces son importantes en la transferencia de energía de niveles inferiores a niveles superiores.

Literatura citada

Alarcón, S. A. C. 2007. Aspectos tróficos de la ictiofauna de la Laguna de Sontecomapan, Ver., durante la temporada de secas del 2005. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 73 p.

Allen, D. M., W. S. Johnson y V. Ogburn-Matthews. 1995. Trophic relationships and seasonal utilization of salt-marsh creeks by zooplanktivorous fishes. *Environmental Biology of Fishes*. 42(1): 37-50.

Allen, L. G., M. H. Horn y D. J. Pondella. 2006. *Ecology of marine fishes. California and adjacent waters*. Berkeley. Universidad de California. USA. 660p.

Álvarez del Villar, J. 1970. *Peces mexicanos (claves)*. Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. México. 165 p.

Arceo, C. D., J. Franco, L., R. Chávez, L., A. Moran S., N. L. Cornejo y C. Bedia, S. 2001. Aspectos biológicos y ecológicos de las especies del género *Strongylura notata* en la laguna de Alvarado, Ver. *Resúmenes del XVI Congreso Nacional de Zoología*. México.

Arceo, C. D. 2002. Comparación trófica de la familia Belontiidae en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. 64 p

Arreguín-Sánchez, F. 1976. *Notas preliminares sobre las jaibas (Portunidae, Callinectes spp.) en las lagunas de Mandinga, Ver.* Memorias de la reunión de recursos de pesca costeras de México. Instituto Nacional de Pesca: 159-171.

Balmer J. M. S. 2000. *Tropical estuarine fishes: Exploitation and Conservation*. Osney Mead, Oxford. USA. 317 p.



Blaber, S. J. M. 2000. *Tropical estuarine fishes. Ecology, Exploitation and Conservation*. Blackwell Science. USA. 372p.

Boltovskoy, D. 1981. *Atlas de zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Ministerio de Comercio e Intereses Marinos, Subsecretaría de Intereses Marinos. Argentina. 465 p.

Borgatti, S. P., M. G. Everett y L. C. Freeman. 2002. *UCINET 6 for Windows v. 6.96: Software for social network analysis*. Harvard: Analytic Technologies, Inc., 49 p.

Camacho, J. J y V. Gadea, E. 2005. *Estudio técnico científico del róbalo en Río San Juan y el gran lago de Nicaragua*. Ministerio del Ambiente y los recursos naturales (MARENA). Nicaragua. 150 p.

Campos, H. A. y E. Suárez, M. 1994. *Copépodos pelágicos del Golfo de México*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. México. 353 p.

Canto-Maza, W. G. y M. E. Vega-Cendejas. 2008. Hábitos alimenticios del pez *Lagodon rhomboides* (Perciformes: Sparidae) en la laguna costera de Chelem, Yucatán, México. *Revista de Biología Tropical*. 56 (4): 1837-1846.

Castillo-Rivera, M., A. Kobelkowsky y A. M. Chávez. 2000. Feeding biology of the flatfish *Citharichthys spilopterus* (Bothidae) in a tropical estuary of México. *Journal of Applied Ichthyology*. 16(2): 73-78.

Castillo-Rivera, M., R. Zárate-Hernández e I. H. Salgado-Ugarte. 2007. Hábitos de alimentos de juveniles y adultos de *Archosargus probatocephalus* (Teleostei: Sparidae) en un estuario tropical de Veracruz. *Hidrobiológica* 17(2): 119-126.

Castro-Aguirre, J. L., H. Espinosa-Pérez y J. J. Schmitter-Soto. 1999. *Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México*. Limusa e Instituto Politécnico Nacional. México. 711 p.

Chavance, P., D. F. Hernández, A. Yañez-Arancibia y F. Amezcua-Linares. 1984. Ecología, biología y dinámica de las poblaciones de *Bairdiella chrysoura* en la Laguna de Terminos, sur del Golfo de México (Pisces: Sciaenidae). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar Limnología, UNAM*. 11(1):123-162.

Chávez, O. E. y M. Valenzuela J. 2004. *Catálogo Ilustrado de la Ictiofauna del Sistema Lagunar-Estuarino de Alvarado, Veracruz*. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 87 p.

Civera-Cerecedo R., C. A. Álvarez-González y F. J. Moyano-López. 2004. Nutrición y alimentación de larvas de peces marinos. *In: Cruz, S. L. E., D. Ricque, M. G. Nieto, D. Villareal, U. Scholz y González, M. 2004. Avances en nutrición acuícola VII. Memorias del VII Simposium Internacional de Nutrición Acuícola*. México. pp. 16-19.

Clarke, K. R. y R. N. Gorley 2006. *PRIMER v6: User manual/Tutorial*. PRIMER-E Ltd. Plymouth Marine Laboratory, U. K. 190 pp.

Contreras, E. F. 1993. *Ecosistemas costeros mexicanos*. Comisión Nacional para el uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. México. 415 p.

Contreras-Espinosa, F., O. Castañeda-López, E. Barba-Macías y M. A. Pérez-Hernández. 2002. Características e importancia de las lagunas costeras. pp: 34-43. *In: Guzmán, A. P., C. Quiroga B., C. Díaz L., D. Fuentes, C., C. M. Contreras y G. Silva L. 2002. La pesca en Veracruz y sus perspectivas del desarrollo*. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Pesca y Universidad Veracruzana. México. 434 p.



Day Jr, J. W. y A. Yáñez-Arancibia. 1985. Coastal lagoons and estuaries as an environment for nekton. Chap. 3:17-34. In: Yáñez-Arancibia, A. (ed.). 1985. *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Toward and ecosystem integration*. Universidad Nacional Autónoma de México. 653 p.

De la Cruz, A. G. 1994. *AnaCom. Sistema para el Análisis de Comunidades*. Versión 3.0. CICIMAR. IPN. México. 99 p.

De la Lanza, E. G. 1991. *Oceanografía de mares mexicanos*. AGT Editor. México. 25 p.

De Sylva, D. P. 1985. Nektonic food webs in estuaries. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed) *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards and ecosystem integration*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM y Editorial Universitaria. México. 654 p.

Domínguez B., J. V., A. Espinosa M. y J. Franco L. 1991. Aspectos bioecológicos de *Opsanus beta* (Pisces: Batrachoididae) en praderas de *Ruppia marítima* del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. *Resumen del II Congreso Nacional de Ictiología*. México. 11-36 p.

Doncel, O. y J. Paramo. 2010. Hábitos alimenticios del pargo rayado, *Lutjanus synagris* (Perciformes: Lutjanidae), en la zona norte del Caribe Colombiano. *Latin American Journal of Aquatic Research*. 38(3): 413-426 p.

FAO. 1994. Manejo y aprovechamiento acuícola de lagunas costeras en América Latina. Documento de Campo No. 10. Programa Cooperativo Gubernamental. Fischer, W. (Ed.) 1978. FAO. Species identification sheets for fishery and purposes. Wester Central Atlantic. (Fishing área 3) Roma FAO. Vols. 1-7. FAO-Italia. Proyecto AQUILA II. GCP/RLA/102/ITA. 159 p

Fischer, W. 1978. FAO. *Species identification sheets for fishery and purposes*. *Wester Central Atlantic*. (Fishing area 3) Roma FAO. Vols. 1-7.

García-De Jalon, D., M. Mayo, F. Hervella, E. Barcelo y T. Fernández. 1993. *Principios y técnicas de gestión de pesca en aguas continentales*. Mundi-Prensa Libros, S.A. España. 247 p.

García-Hernández, V. D. y U. Ordóñez-López. 2007. *¿Son las praderas de Thalassia testudinum un hábitat esencial para peces juveniles de importancia comercial?* Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Mérida Yucatán. México. pp 35-41.

García, E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación de climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la Republica Mexicana)*. 4ª. Ed. Offset Larios. México. D.F. 220 p.

García, E. 1990, Carta de Climas, 1:4000 000, IV.4.10. (A) Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Guardiño, A. L. 2007. Características de la alimentación de larvas y juveniles de peces en la laguna de Sontecomapan, Veracruz, durante el mes de marzo del 2006. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México. 74 p.

Gómez, G. P., L. Manjarrés M., L.O. Duarte y J. Altamar. 2004 *Atlas pesquero del area norte del Mar Caribe de Colombia*. Universidad del Magdalena. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" COLCIENCIAS. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura – INPA. Universidad Nacional de Colombia. Colombia. 230 p.

Greenfield, D. W. y J. E. Thomerson. 1997. *Fishes of the continental waters of Belize*. University Press of Florida. USA. 311 p.

Hemingway, K. y M. Elliot. 2002. *Fishes in estuaries*. Blackwell Science. England. 363 p.



Ivlev, V. S. 1961. *Experimental ecology of the feeding of fishes*. Yale University Press, New Haven. USA. 302 p.

Krebs, C. J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers. USA. 654 p.

Lagler, K. F., Bardach, J. E., Miller, R. R. y May-Pasino, D. R. 1984. *Ictiología*. AGT Editor. México. 489 p.

Lagler, K. F. 1990. *Ictiología*. AGT Editor. México. 489 p.

Márquez G., A. Z. 1992. Algunos aspectos fisiográficos, fluviales y sedimentológicos de la cuenca hidrográfica asociada a la laguna de Mandinga, Veracruz. *Resúmenes de la III Reunión Nacional Alejandro Villalobos*. México. 17 p.

McMahan, C. D., A. D. Geheber y K. R. Piller. 2010. Molecular systematics of the enigmatic Middle American genus *Vieja* (Teleostei: Cichlidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 57 (2010): 1293-1300.

Miller, R. R., W. L. Minckley y S. M. Norris. 2005. *Freshwater fishes of México*. The University of Chicago Press, U.S.A. 490 p.

Morán, A., L. Martínez, R. Chavez, C. Bedia, C. Contreras, F. Gutierrez, F. Bronw, N. Peterson y M. Peterson. 2005. Seasonal and spatial patterns in salinity, nutrients, and chlorophyll a in the Alvarado Lagoonal System, Veracruz, México. *Gulf and Caribbean Research* 17: 133 – 143.

Navarrete, N., G. Elías, G. Contreras, M. Rojas, y R. Sánchez. 2004. *Limnología*. AGT Editor. México. pp. 9-26.

Nelson, J. S. 1994. *Fishes of the world*. John Wiley & Sons. USA. 600 p.

Ocaña L., J. A. 2000. Alimento del ictioplancton de lagunas costeras de Veracruz y Tamaulipas. Tesis de Doctorado (Ciencias Biológicas). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 124p.

Ortiz, M., A. Martín, I. Winfield, Y. Díaz y D. Atienza. 2005. *Anfipodos (Crustácea: Gammaridea). Clave gráfica para la identificación de las familias, géneros y especies marinas y estuarinas del Atlántico occidental tropical*. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 162 p.

Pauly, D., R. Froese, P. Sa-a, M. L. Palomares, V. Christensen y J. Rius. 2000. TrophLab. In: Froese, R. y D. Pauly 2008. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (06/2010).

Porter, H. T. y P. J. Motta. 2004. A comparison of strike and prey capture kinematics of three species of piscivorous fishes: Florida gar (*Lepisosteus platyrhincus*), redfin needlefish (*Strongylura notata*), and great barracuda (*Sphyrnaea barracuda*). *Marine Biology*. 145: 989-1000.

Prejs, A. y G. Colomine. 1981. *Métodos para el estudio de alimentos y relaciones tróficas de los peces*. Universidad Central de Venezuela y Universidad de Varsovia. Venezuela. 129 p.

Raz Guzmán, A., G. De La Lanza, L. A. Soto. 1992. Caracterización Ambiental y dC del sedimento, detrito y vegetación del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical* 40 (2): 215 – 225.

Reguero, M. y A. García-Cubas. 1993. Moluscos del complejo lagunar Larga Redonda-Mandinga, Veracruz, México. Sistemática y Ecología. *Hidrobiológica* 3 (1-2): 41-70 p.

Rocha, R. A., S. Cházaro, R. Román y Molina H. M. 1996. Claves de identificación para estudios zoea, mysis, postlarvas (caridea y peneida) y megalopas (Anomura y Brachyura) de la Laguna de Alvarado, Veracruz. México. *Revista de Zoología*. Número especial, (1): 1-22 p.



Rodríguez J. y Villamizar E. 2006. Alimentación del pez tropical *Gobioides broussonetii*. (Pisces: Gobiidae) en la Laguna de Unare, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*. 54(4): 1093-1098.

Rodríguez V., A. y A. Cruz G. 2002. Ictioplancton en los ecosistemas estuarinos lagunares. P. 85-95. In: Guzmán, A. P., C. Quiroga B., C. Díaz, L., D. Fuentes C., C. M. Contreras y G. Silva L. 2002. *La Pesca en Veracruz*. Instituto Nacional de Pesca y Universidad Veracruzana. México. 434 p.

Sánchez, R. M., G. Galvis y P. F. Victoriano. 2003. Relación entre características del tracto digestivo y los hábitos alimentarios de peces del río Yucao, sistema del río Meta (Colombia). *Gayana*. 67(1): 75-86.

Smith, L. D. 1977. *Guide to marine coastal plankton*. USA. 386 p.

Torres, M. M. y L. M. Barajas, S/A. *Comunidad de peces de la presa "El Cuchillo"*. Fondo mixto CONACyT - Gobierno del Estado de Nuevo León. 87p.

Torres-Castro, L., A. Areo y A. Santos-Martínez. 2004. Ecología trófica de la carrura *Bairdiella ronchus* (Pisces: Scinidae) en la Ciénega Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 28(109): 529-534.

Trujillo, C. A. 2002. Estudio sobre la distribución, abundancia y alimentación en larvas y juveniles de peces de la familia Gerreidae, en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 58 p.

Trujillo-Jiménez, P. y H. Toledo B. 2007. Alimentación de los peces dulceacuícolas tropicales *Heterandria bimaculata* y *Poecilia sphenops* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). *Revista de Biología Tropical*. 55(2): 603-615.

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, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura (Biología). Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM. 44 p.

Yáñez-Arancibia, A. 1978. *Taxonomía, ecología y estructuras de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Ciencias del Mar y Limnología. México. 303 p.

Yáñez-Arancibia, A. y P. Sanchez Gil. 1988. *Ecología de los recursos demersales marinos: Fundamentos en costas tropicales*. AGT editor. México. 228 p.

Yáñez -Arancibia. A. y R. S. Nugent. 1977. El papel Ecológico de los peces en estuarios y las Lagunas costeras. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México*. 4(1): 287-307 p.

Zamora A., L. 2002. Hábitos alimentarios en larvas y juveniles de peces en la Laguna de Sontecomapan, Veracruz durante las temporadas climáticas de 1996 a 1997. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 72 p.

Zerón-Hernández, A. 2011. Características alimentarias de larvas y juveniles de peces en el sistema lagunar de Mandinga, Veracruz durante la temporada de secas del 2008. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 115 p.