



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
Laboratorio de Ecología de Peces



**Estructura trófica de larvas y juveniles del
Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz,
durante la temporada climática de secas del
2009**

TESIS

Que para obtener el título de:

BIÓLOGO

Presenta:

NÉSTOR IRAM MIRANDA ALMAZÁN

Biol. Asela del Carmen Rodríguez Varela
Directora de tesis



Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla 2014





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



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.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a todas aquellas personas que han enfocado su vida o algún momento de ella, a generar el tan valioso y necesario conocimiento científico que hasta ahora la humanidad posee y que aún se está incrementando, ya que, solo a través del mismo, se logrará un mayor entendimiento del funcionamiento de los componentes que integran al planeta Tierra como sistema, para con ello direccionar a la humanidad en pro de una existencia digna y en armonía con los demás organismos que en él habitan, ya que si bien no somos la única especie de importancia en el planeta, si somos la única que ha tomado conciencia de sí misma, con el potencial necesario para destruir o conservar la Tierra.

A su vez este trabajo está dedicado a las personas que tengan un interés en comprender los aspectos ecológicos que en el mismo se abordan, esperando que el conocimiento aquí difundido les sea de gran utilidad en sus trabajos.

AGRADECIMIENTOS

La elaboración del presente no habría sido posible sin el apoyo de diferentes personas que de alguna u otra forma y en menor o mayor medida contribuyeron con algo para ayudar y a las cuales quiero dar las gracias, sin embargo, son demasiadas las personas que me apoyaron que solo me referiré con nombre, a las más importantes:

✿ *A mi familia, en especial a mi madre Emilia Almazán Torres y a mi hermana Mitzy Liliana miranda Almazán, por su motivación y apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida.*

✿ *A mi directora de tesis, la Biol. Asela del Carmen Rodríguez Varela, por su consejo, paciencia, comprensión y enseñanzas.*

✿ *A todos los profesores que durante mi trayecto académico compartieron su conocimiento y mostraron un interés en mi desarrollo personal.*

✿ *A todos los compañeros y amigos (académicos o no) que tuve y que me apoyaron académica o emocionalmente durante las distintas situaciones que se presentaron a lo largo de mi historia académica.*

✿ *A mí mismo, por permitirme alcanzar este grado académico y no sucumbir ante la desidia y la deserción escolar debido a las problemáticas económicas y mentales.*

CONTENIDO

RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
ANTECEDENTES.....	10
JUSTIFICACIÓN.....	12
OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS PARTICULARES.....	12
ÁREA DE ESTUDIO.....	13
MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
RESULTADOS.....	19
DISCUSIÓN.....	105
CONCLUSIONES.....	116
REFERENCIAS.....	118
ANEXOS.....	128

RESUMEN

Se determinó la estructura trófica de larvas y juveniles de peces del Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz durante la temporada climática de secas de 2009 a través de un muestreo en 11 estaciones que se llevó a cabo los días 19 y 20 de Marzo de 2009 utilizando una red tipo Renfro de 70 cm x 140 cm y 700 micras de abertura de malla. Los organismos capturados se fijaron con formol al 10% y posteriormente fueron identificados, pesados y medidos en laboratorio. Los individuos que por su desarrollo presentaron gónadas fueron sexados. A 390 de los organismos se les extrajo el tracto digestivo así como el contenido estomacal para luego identificar y separar los componentes en tipos alimenticios que fueron analizados mediante el método porcentual, para después ser denominados de acuerdo a su contribución relativa en porcentaje en la composición de la dieta. Con base en la propuesta de Pauly en el 2000 y tomando exclusivamente los alimentos denominados como muy común, dominante y abundante, se determinó a nivel larval y juvenil, la posición que ocupa la especie en una cadena alimenticia de acuerdo a la propuesta de Day y Yáñez-Arancibia. Se capturaron 534 organismos pertenecientes a 12 familias, 21 géneros y 23 especies. De los 390 organismos analizados 13 presentaron el tracto digestivo vacío, los 377 restantes se ubicaron en el segundo y (o) tercer nivel trófico. Dentro del segundo nivel trófico, consumidores primarios, se ubicaron *Anchoa mitchilli* (hembra), *Anchoa hepsetus* (indeterminado), *Poecilia sphenops* (indeterminados), *Eucinostomus melanopterus* (machos y hembras), *Cichlasoma urophthalma* (machos y hembras), *Dormitator maculatus* (machos y hembras), *Evorthodus lyricus* (machos y hembras), *Gobionellus hastatus* y *Ctenogobius boleosoma* (machos y hembras) como herbívoros, *Poecilia sphenops* (hembras), *Syngnathus scovelli* (machos), *Eucinostomus lefroyi*, *Bairdiella chrysoura* (machos y hembras), *Cichlasoma urophthalma* (indeterminados), *Dormitator maculatus* (indeterminados), *Eleotris pisonis* (machos e indeterminados), *Guavina guavina* (machos), *Gobiomorus dormitor* (machos) y *Evorthodus lyricus* (indeterminados) como omnívoros y *Poecilia sphenops* (machos) como detritívoros. Dentro del tercer nivel trófico, consumidores secundarios, se ubicaron *Anchoa mitchilli* (machos e indeterminados), *Anchoa hepsetus* (macho y hembras), *Strongylura notata*, *Strongylura marina*, *Microphis brachyurus*, *Syngnathus scovelli* (hembras e indeterminados), *Centropomus parallelus*, *Eucinostomus melanopterus* (indeterminados), *Bairdiella chrysoura* (indeterminados), *Eleotris pisonis* (hembras), *Guavina guavina* (hembra), *Gobiomorus dormitor* (hembra e indeterminado), *Bathygobius soporator*, *Ctenogobius boleosoma* (indeterminados), *Gobiosoma bosc*, *Citharichthys spilopterus* y *Achirus lineatus*. La estructura trófica de larvas y juveniles de peces del Sistema Lagunar de Mandinga está compuesta principalmente por omnívoros (37%), carnívoros primarios (32%) y Herbívoros (27%).

Palabras clave: Larvas, juveniles, peces, alimentación.

INTRODUCCIÓN

El estado de Veracruz posee 700 km de litoral costero y 116 000 ha de lagunas costeras, sin embargo, el estudio de sus características aún es pobre (Aldeco-Ramírez y Sánchez-Juárez, 2002).

El conocimiento acerca del uso espacial y temporal del hábitat permite inferir las relaciones ecológicas entre los organismos, lo cual se refleja en la composición de sus dietas, permitiendo establecer diferentes niveles tróficos y la evaluación de un hábitat determinado (Sánchez *et al.*, 1996).

La estructura trófica del medio ambiente lagunar puede dividirse en dos principales tipos de cadenas conocidas como cadena del detrito y cadena de pastoreo. Se caracteriza por fuentes de producción primarias abundantes y diversas, entre las cuales el fitoplancton (principalmente representado por diatomeas en invierno y dinoflagelados en verano), la cubierta de microalgas sobre fondos someros, el detrito y la vegetación terrestre o semiacuática de las orillas y tierras bajas, son los principales aportadores de productividad primaria, subsidiados por nutrientes de las aguas continentales y las corrientes de circulación de las aguas. Gracias a esta abundante productividad primaria se sostiene una gran proporción de consumidores ubicados en las siguientes categorías: consumidores de primer orden; herbívoros exclusivos, detritívoros y omnívoros, consumidores de segundo orden; organismos que consumen principalmente animales del primer grupo así como también pequeñas cantidades de detrito y restos vegetales, consumidores de tercer orden; organismos exclusivamente carnívoros que se alimentan de los dos grupos anteriores (Yáñez-Arancibia, 1986).

Entre los grupos faunísticos con mayor éxito biológico en la zona costera, se encuentran los peces, que ocupan cerca del 99% del necton y cuyas adaptaciones morfológicas y funcionales están optimizadas, además de contar con estrategias reproductivas, alimentarias y migratorias altamente integradas a los procesos fisicoquímicos y heterogeneidad de la zona costera (Yáñez-Arancibia, 1986). Los estuarios y lagunas costeras proporcionan a los peces protección a juveniles, refugio

para adultos en reproducción y disponibilidad de alimento. A su vez, los peces transforman energía desde fuentes primarias, la conducen y almacenan a través de la trama trófica intercambiándola con ecosistemas vecinos, funcionando como agentes de regulación energética (Yáñez-Arancibia, 1985). El estudio de las comunidades de peces en este tipo de sistemas, involucra el conocimiento de las especies que habitan en un área determinada, para lo cual se debe tener información acerca de los primeros estadios de desarrollo de los peces ya sea marino, estuarino o dulceacuícola, así como de su biología y del ambiente, mediante muestreos periódicos enfocados hacia el desarrollo, alimentación, mortalidad, crecimiento y su relación con los parámetros ambientales, en consideración del carácter temporal de los elementos ícticos que lo conforman (Rodríguez-Varela y Cruz-Gómez, 2002). La influencia externa al sistema es controlada por la atmósfera, la tierra adyacente, el aporte de los ríos que llega al sistema costero y el mar abierto más allá de la plataforma litoral, que en relación con subsistemas, provoca cambios en los parámetros ambientales que involucran procesos de transporte y mezcla, movimientos migratorios y cambios ontogénicos en los ciclos de vida como lo son los cambios de huevos a larvas y peces adultos, y los cambios trofodinámicos, energéticos y químicos (Yáñez-Arancibia, 1986).

El estudio de los hábitos alimenticios y de la dieta en los peces lleva a comprender mucho de su biología, ecología y fisiología así como comprender mejor el rol funcional del necton en los diferentes sistemas acuáticos (Blaber, 1997).

La alimentación es el proceso de adquisición de energía y nutrientes necesarios para el crecimiento, reproducción y todas las funciones metabólicas de cada individuo (Wetzel, 2001), los peces tienen diferentes estructuras alimenticias y mecanismos de alimentación para poder explotar una gran variedad de fuentes alimenticias vegetales o animales. Una vez ingerido el alimento, éste debe ser procesado en el sistema digestivo para poder obtener los nutrientes y energía necesarios, mediante los procesos de digestión y absorción, sin embargo, se requieren de ciertas estructuras y enzimas para poder digerir alimentos vegetales o animales. La digestión de las proteínas se lleva a cabo en el estómago que es la porción del tubo digestivo con

secreción típicamente ácida y una cubierta interior epitelial diferente a la del intestino (Zárate-Hernández *et al.*, 2007), de modo que los peces sin estómago, aunque consuman alimentos animales, no pueden segregar ácido clorhídrico y formar las condiciones adecuadas para que las enzimas realicen de manera óptima la digestión de las proteínas, por lo que el tubo digestivo posee una morfología y características en función al alimento mayormente consumido. En los peces preferentemente carnívoros, como lenguados (Castillo-Rivera *et al.*, 2000), el intestino es corto (menos del 100% de la longitud total del pez), lo cual está relacionado con el hecho de que es más fácil digerir los alimentos formados por tejido animal, que aquellos constituidos por tejido vegetal (Jobling, 1995, Elliott y Bellwood, 2003). Por el contrario, en los peces herbívoros y micrófagos, el intestino tiende a ser muy largo con varios dobleces y longitudes intestinales entre el 300% y 400% de la longitud total del pez debido a la lenta digestión de los tejidos vegetales. Una posición intermedia es mostrada por los peces omnívoros, cuyas longitudes relativas del intestino varían entre 167% a 187% (Castillo-Rivera, 2001).

La alimentación de los peces herbívoros aparentemente depende de la disrupción de las paredes celulares de los vegetales que consumen (Thayer *et al.*, 1984), la complejidad del hábitat y los depredadores pueden intervenir en la aparición, distribución y abundancia de los pastoreadores (Schanz *et al.*, 2002).

Los hábitos alimentarios de larvas de peces pertenecientes a los consumidores son afectados por el ambiente y están en función de sus características morfológicas y fisiológicas (tamaño bucal, capacidad visual, tipo de nado, capacidad de movimiento) (Gaughan y Potter, 1997), así como de las características propias de la(s) presa(s) (color, tamaño, tipo de alimento y reacción de escape) (Hunter 1981, Govoni *et al.*, 1983).

El análisis del contenido estomacal es usado para describir la trofodinámica en forma individual o de poblaciones, y así poder examinar la superposición del nicho ecológico (Graham y Vrijenhoek, 1988), además de determinar el rol de las especies en la cadena trófica (Valente, 1992).

ANTECEDENTES

Algunos de los trabajos sobre la comunidad de peces que se han hecho para el Sistema Lagunar de Mandinga son los realizados por Rocha-Ramírez (1983), Rodríguez-Varela y Cruz-Gómez (2002), Inza-Flores (2009), Gaeta-García (2011), Arenas-Fuentes (2012), Gómez-Sánchez (2013), García-Ortega (2013) y Castañeda-Morales (2013). Concretamente, sobre ecología trófica se pueden citar los siguientes trabajos que resultan relevantes para el presente estudio:

Castillo-Rivera (2001), analizó la biología trófica de 16 especies de peces dominantes en ecosistemas estuarinos del Golfo de México encontrando que el alimento más importante fue el detrito seguido por los crustáceos y los peces. También observó más variación alimenticia entre tallas que entre sexos debido al mayor consumo de presas pequeñas (como los copépodos) por las tallas de menor tamaño y un mayor consumo de presas más grandes por tallas de mayor tamaño.

Guevara *et al.* (2007), determinaron la asociación trófica de cuatro especies dominantes de peces distribuidos en vegetación acuática sumergida en Laguna de Términos al sur del Golfo de México. Concluyeron que las dietas de los peces mostraron un cambio tendiente a la especificidad con relación al desarrollo ontogenético al observar que conforme aumenta la talla, *Sphoeroides testudineus* consumió más pelecípodos, *Cathorops melanopus* incrementó el consumo de peces y pelecípodos y *Archosargus rhomboidalis* y *Cichlasoma urophthalma* incrementaron el consumo de material vegetal.

Garduño-Andrade (2007), determinó las características de la alimentación de larvas y juveniles de peces en la Laguna de Sontecomapan, Veracruz, durante el mes de marzo de 2006 como el 75% de las especies carnívoros primarios, 16.67% consumidores primarios (herbívoros) y el 8.33% consumidores primarios (detritívoros).

Castillo-Rivera *et al.* (2007), determinó los hábitos alimenticios de juveniles y adultos de *Archosargus probatocephalus* en Laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. La especie presentó una dieta global omnívora constituida por invertebrados y plantas, siendo el

detrito una fuente secundaria; los juveniles tendieron a consumir invertebrados pequeños, mientras que los adultos consumieron más plantas, asociando estos cambios dietéticos al aumento de la longitud relativa del intestino correspondiente al crecimiento de los organismos.

Alarcón-Sosa (2007), evaluó aspectos tróficos de la ictiofauna adulta de la Laguna de Sontecomapan durante la temporada de secas de 2005, determinando 18 tipos alimentarios de los cuales menos de cinco son consumidos por el 80% de los organismos, de seis a ocho por el 11.5% y entre diez y quince solo por el 8.5% de los organismos.

Zerón-Hernández (2011), identificó las características alimentarias de larvas y juveniles de peces del Sistema Lagunar de Mandinga en la temporada climática de secas de 2008, colectando 148 organismos de los cuales el 79.2% forman parte del segundo nivel trófico correspondiente a los consumidores primarios, dentro de estos, 5.3% son herbívoros, 73.7% omnívoros y 21% detritívoros. El 20.8% restante pertenecen al tercer nivel trófico, consumidores secundarios y carnívoros primarios de los cuales el 60% son zooplanctófagos y el 40% zoobentófagos. Por lo que el autor concluye que en el sistema lagunar de Mandinga el 52% de las especies son estenófagas y especialistas y el 48% son eurípagas y generalistas.

Rivera-Fernández (2012), determinó los hábitos alimenticios y el nivel trófico de los peces juveniles y adultos del sistema Mandinga durante la temporada climática de secas de 2008, colectando 490 individuos de los cuales analizó 310 estómagos, encontrando que el 53% y el 47% de las especies pertenecen al tercer y cuarto nivel trófico respectivamente y que existen 36 tipos alimenticios donde los decápodos, el detrito y el pasto son los más consumidos.

JUSTIFICACIÓN

Debido a que los sistemas estuarino-lagunares son ecosistemas con una alta producción primaria, secundaria y heterogeneidad de ambientes, resultan áreas idóneas para la reproducción, crianza y alimentación de diferentes organismos, soportando una alta diversidad de peces, por lo que gran parte de las actividades pesqueras del país son dependientes de estos sistemas.

Sin embargo, resultan insuficientes los estudios ecológicos de los sistemas estuarino-lagunares que impliquen las tramas tróficas que incluyan los estadios juveniles y larvales, ya que estos sistemas son zonas de interacción de ambientes donde la convergencia de los organismos a estos sitios es resultado de un comportamiento evolutivo así como de adaptaciones morfológicas y fisiológicas, utilizando estos ecosistemas durante etapas juveniles, por la sincronía de la reproducción y patrón de migración, explotando distintos tiempos y espacios de alta productividad, generando una estabilidad ecológica en un ambiente físicamente variable, pero frágil a los cambios inducidos por el hombre.

La comprensión ecológica de los sistemas estuarino-lagunares permitirá detectar los cambios producidos por la evolución natural del sistema, así como los efectos de tipo antropocéntrico, además de evaluar el potencial de los recursos presentes. Para contribuir a ello, en el presente estudio se plantean los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

- ✿ Determinar la estructura trófica de larvas y juveniles de peces en el sistema lagunar de Mandinga, Veracruz durante la temporada de secas de 2009.

OBJETIVOS PARTICULARES

- * Determinar a nivel de especie los organismos colectados.
- * Analizar el contenido estomacal de los organismos colectados.

- * Establecer la posición trófica que ocupa cada especie en la cadena alimenticia.
- * Determinar cambios en la alimentación de las larvas y juveniles de peces entre las temporadas de secas 2008 y 2009.

ÁREA DE ESTUDIO



Fig. 1a. Ubicación del sistema lagunar de Mandinga, Veracruz.

El Sistema Lagunar de Mandinga se localiza en el estado de Veracruz, entre los 19° 00' y 19° 06' de latitud norte y los meridianos 96° 02' y 96° 06' de longitud oeste (De la Cruz-Agüero *et al.*, 1985). Tiene un área total de 2350 ha (Farías, 1991) y una longitud total aproximada de 20 km. Está constituido, de norte a sur, por tres cuerpos de agua: Laguna La Larga, Laguna La Redonda y Laguna de Mandinga (Fig. 1). Presenta un clima de tipo cálido, con un régimen de lluvias en

verano y con una temperatura media anual entre 22 °C y 26 °C (García, 1988). Los ciclos climáticos interanuales, cada uno formado por las estaciones climáticas determinadas para esta zona del Golfo de México 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). Los ciclones, se presentan entre junio y octubre. Se forman después de la temporada de lluvias. Los frentes fríos, también conocidos como “nortes”, son frecuentes entre octubre y principios de mayo.

El principal flujo de agua dulce procede del río Jamapa, ya que en el resto del sistema no desemboca ninguna corriente de consideración, dicho río desemboca en el Golfo de México en un lugar conocido como Boca del Río. El sistema posee una

sola boca que lo comunica con el mar por medio del estuario del Río Jamapa (Vázquez, 1968).

La profundidad media de los cuerpos de agua que integran el complejo es de 131.96 cm, con valores mínimos de 90 cm al noroeste de Laguna La Larga y al oeste de Laguna de Mandinga y valores máximos de 170 cm a 180 cm en el este y sur de esta (Castañeda-Morales, 2013). Laguna La Larga posee una profundidad media de 100 cm, Laguna La Redonda tiene una profundidad de 80 cm y la Laguna de Mandinga aproximadamente 160 cm (Contreras, 1993).

La salinidad promedio en marzo de 2009 fue de 27.86 ups (con valor mínimo de 13.9 ups y valor máximo de 34.6 ups) en la superficie y de 28.67 ups (con valor mínimo de 25.2 ups y valor máximo de 34.8 ups) en el fondo (Castañeda-Morales, 2013).

La transparencia presente oscila de 25 cm a 50 cm en algunas zonas del cuerpo y desde 50 a 100 cm en otras, así como en la parte central, se registran transparencias superiores a 100 cm (Arreguín, 1976). La transparencia promedio en Marzo de 2009 fue de 89.5 cm (Castañeda-Morales, 2013).

Los sedimentos del sistema, están constituidos por componentes terrígenos y aloquímicos, abunda el sustrato de grano fino y en algunas zonas se encuentra combinado con grava, derivada de la acumulación de restos de organismos, principalmente de conchas de moluscos (Sánchez, 1976).

La temperatura promedio en Marzo de 2009 fue de 27.39 °C (con valor mínimo de 26 °C y valor máximo de 28.3 °C) en la superficie y de 26.8 °C (con valor mínimo de 26.2 °C y valor máximo de 28.9 °C) (Castañeda-Morales, 2013), en el fondo a lo largo de un ciclo anual, presenta variaciones de temperatura entre 16 °C a 32 °C. (Contreras-Espinosa *et al.*, 2002).

El promedio de oxígeno disuelto en marzo de 2009 fue de 8.5 mg/l en la superficie y de 8.51 mg/l en el fondo (Castañeda-Morales, 2013).

MATERIALES Y MÉTODO

Durante los días 19 y 20 de marzo del año 2009 correspondiente a la temporada climática de secas, se realizó un muestreo en once estaciones previamente



Fig. 2. Estaciones ubicadas en la laguna de Mandinga

de arrastre para posteriormente estandarizar a individuos por 100 m². Todos los organismos se fijaron con formol 10%, los juveniles además fueron inyectados con una jeringa desechable a través del ano para preservar el tracto digestivo y su contenido, posteriormente se colocaron en bolsas de plástico con el mismo fijador para preservarlos, se etiquetaron y se trasladaron al Laboratorio de Ecología de Peces en la FES-Iztacala.

Una vez en el laboratorio los organismos fueron identificados mediante literatura especializada de Álvarez del Villar (1970), Fisher (1978), Nelson (2006), Castro-Aguirre *et al.* (1999) y Miller *et al.* (2005). Los registros de longitud estándar (cm) y

establecidas (Fig. 2) y posicionadas con ayuda de un geoposicionador GPS Magellan, modelo MAP 410 (Fig. 3) a las que se llegó por medio de una lancha con motor fuera de borda de 50 HP (Fig. 4).



Fig. 3. GPS Magellan, modelo MAP 410

Para la colecta del material biológico se utilizó una red tipo Renfro de 700 micras de abertura de malla y de 70 cm x 140 cm (Fig. 5) y se registraron los metros



Fig. 4. Lancha con motor fuera de borda de 50 HP

peso (g) de los peces se realizaron con un vernier digital marca Traceable con precisión de 0.001 cm y con balanza digital ACCULAB modelo VI-1 mg con capacidad de 120 g y precisión de 0.001 g. Los individuos que por su desarrollo presentaron gónadas se les identificaron su sexo.



Fig. 5. Colecta con red Renfro

Al 73% (390 organismos) del material biológico colectado, se le extrajo el tracto digestivo utilizando la propuesta de Prejs y Colomine (1981), ésta consistió en fijar el pez en una charola de disección y abrir el organismo por la parte ventral con un bisturí o aguja de disección y remover el tracto digestivo con ayuda de unas

pinzas entomológicas, posteriormente se extrajo el contenido estomacal y se colocó en una caja de Petri que contenía agua para evitar la desecación de la muestra, se observó con un microscopio estereoscópico marca Zeiss modelo 475022 y cuando fue necesario se usó un microscopio óptico marca Motic modelo SMZ-168. Los componentes alimenticios fueron separados por categorías taxonómicas, utilizando la literatura especializada de Smith (1977), Boltovskoy (1981), Campos y Suárez (1994), Rocha *et al.* (1996) y Ortiz *et al.* (2005). El análisis de los contenidos estomacales se realizó mediante el método porcentual siguiendo la metodología de Prejs y Colomine (1981).

Todos los datos se vaciaron en una hoja de cálculo de Excel 2010, con la que se obtuvieron los gráficos que muestran la composición de la dieta y los espectros tróficos de cada especie por sexo.

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

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

Con base en la propuesta de Pauly *et al.* (2000) y tomando exclusivamente los alimentos denominados como muy común, dominante y abundante, se determinó a nivel larval y juvenil, la posición que ocupa la especie en una cadena alimenticia de acuerdo a la propuesta de Day y Yáñez-Arancibia (1985):

NIVEL TRÓFICO		CARACTERÍSTICAS
Segundo nivel trófico	Consumidores primarios o consumidores de primer orden	Herbívoros: Comen algas bénticas, pastos marinos y vegetación submarina.
		Detritívoros: La fuente principal son las poblaciones microbianas que viven en el detrito.
		Omnívoros: Comen algo de vegetales, detrito y pequeños animales

Tercer nivel trófico	Consumidores secundarios o consumidores de segundo orden	Carnívoros primarios: Comen principalmente animales del primer orden o consumidores primarios: Herbívoros, omnívoros y detritívoros; así como pequeñas cantidades de plantas y detrito. Los peces que se alimentan de zooplancton, tales como anchoas y sardinas, peces demersales como los sciaenidos y bagres.
Cuarto nivel trófico	Consumidores terciarios o consumidores de tercer orden	Carnívoros secundarios: Estos organismos son exclusivamente carnívoros, que se alimentan de animales tanto de primer orden como del segundo orden o de ambos.

RESULTADOS

Se capturaron 534 organismos correspondientes a 12 familias y 23 especies, ordenadas filogenéticamente a nivel familiar con base en Nelson (2006) y con Integrated Taxonomic Information Systems On-Line (2013) para los nombres de géneros y especies son:

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Craniata

Superclase: Gnathostomata

Clase: Actinopterygii

Subclase: Neopterygii

División: Teleostei

Subdivisión: Ostarioclupeomorpha

Superorden: Clupeomorpha

Orden: Clupeiformes

Suborden: Clupeoidei

Familia: Engraulidae

Género: *Anchoa* (Jordan y Evermann, 1927).

Especie: *Anchoa hepsetus* (Linnaeus, 1758).

Especie: *Anchoa mitchilli* (Cuvier y Valenciennes, 1848).

Subdivisión: Euteleostei

Superorden: Acanthopterygii

Serie: Atherinomorpha

Orden: Beloniformes

Familia: Belonidae

Género: *Strongylura* (van Hasselt, 1824).

Especie: *Strongylura marina* (Walbaum, 1792).

Especie: *Strongylura notata* (Poey, 1860).

Orden: Cyprinodontiformes

Familia: Poeciliidae

Género: *Poecilia* (Bloch y Schneider, 1801).

Especie: *Poecilia sphenops* (Cuvier y Valenciennes, 1846).

Serie: Percomorpha

Orden: Gasterosteiformes

Suborden: Syngnathoidei

Familia: Syngnathidae

Género: *Syngnatus* (Linnaeus, 1758).

Especie: *Syngnathus scovelli* (Evermann y Kendall, 1896).

Género: *Microphis* (Kaup, 1853).

Especie: *Microphis brachyurus* (Bleeker, 1853).

Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Familia: Centropomidae

Género: *Centropomus* (Lacepède, 1802)

Especie: *Centropomus parallelus* (Poey, 1860).

Familia: Gerreidae

Género: *Eucinostomus* (Baird y Girard, 1855).

Especie: *Eucinostomus lefroyi* (Goode, 1874).

Especie: *Eucinostomus melanopterus* (Bleeker, 1863).

Familia: Scianidae

Género: *Bairdiella* (Gill, 1861).

Especie: *Bairdiella chrysoura* (Lacepède, 1802).

Suborden: Labroidei

Familia: Cichlidae

Género: *Cichlasoma* (Swainson, 1839).

Especie: *Cichlasoma urophthalma* (Günther, 1862).

Suborden: Gobioidi

Familia: Eleotridae

Género: *Gobiomorus* (Lacepède, 1800)

Especie: *Gobiomorus dormitor* (Lacepède, 1800).

Género: *Dormitator* (Gill, 1861)

Especie: *Dormitator maculatus* (Bloch, 1792).

Género: *Eleotris* (Bloch y Schneider, 1801)

Especie: *Eleotris pisonis* (Gmelin, 1789).

Género: *Guavina* (Bleeker, 1874)

Especie: *Guavina guavina* (Cuvier y Valenciennes, 1837).

Familia: Gobiidae

Género: *Bathygobius* (Bleeker, 1878)

Especie: *Bathygobius soporator* (Cuvier y Valenciennes, 1837).

Género: *Evorthodus* (Gill, 1859)

Especie: *Evorthodus lyricus* (Girard, 1858).

Género: *Gobiosoma* (Girard, 1858)

Especie: *Gobiosoma bosc* (Lacepède), 1800.

Género: *Gobionellus* (Girard, 1858)

Especie: *Gobionellus hastatus* (Girard, 1858).

Género: *Ctenogobius* (Gill, 1858)

Especie: *Ctenogobius boleosoma* (Jordan y Gilbert, 1882).

Orden: Pleuronectiformes

Suborden: Pleuronectoidei

Familia: Paralichthyidae

Género: *Citharichthys* (Bleeker, 1862)

Especie: *Citharichthys spilopterus* (Günther, 1862).

Familia: Achridae

Género: *Achirus* (Lacepède, 1802)

Especie: *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758).

La familia que presentó una mayor abundancia fue Eleotridae con 218 individuos (40.8%) seguida de Gobiidae con 108 individuos (20.2%), siendo las familias Achiridae, Centropomidae (ambas con tres individuos) y Paralichthyidae con dos individuos las menos abundantes (cada una con menos del 1%).

Las características tróficas de cada especie, agrupadas en familia y en orden decreciente según el número de individuos de cada una de estas, se presentan a continuación.

Familia: Eleotridae.

Especie: *Dormitator maculatus*.

Se capturaron 180 individuos de los cuales se analizaron 87: seis machos, diez hembras y 71 indeterminados.

Machos.

Se determinaron cuatro tipos alimenticios (Fig. 6) de los cuales las Algas (84%) fueron alimento abundante, Pasto (9%) alimento ocasional y Decapoda (4%) y Mollusca Gastropoda (3%) alimentos raros.

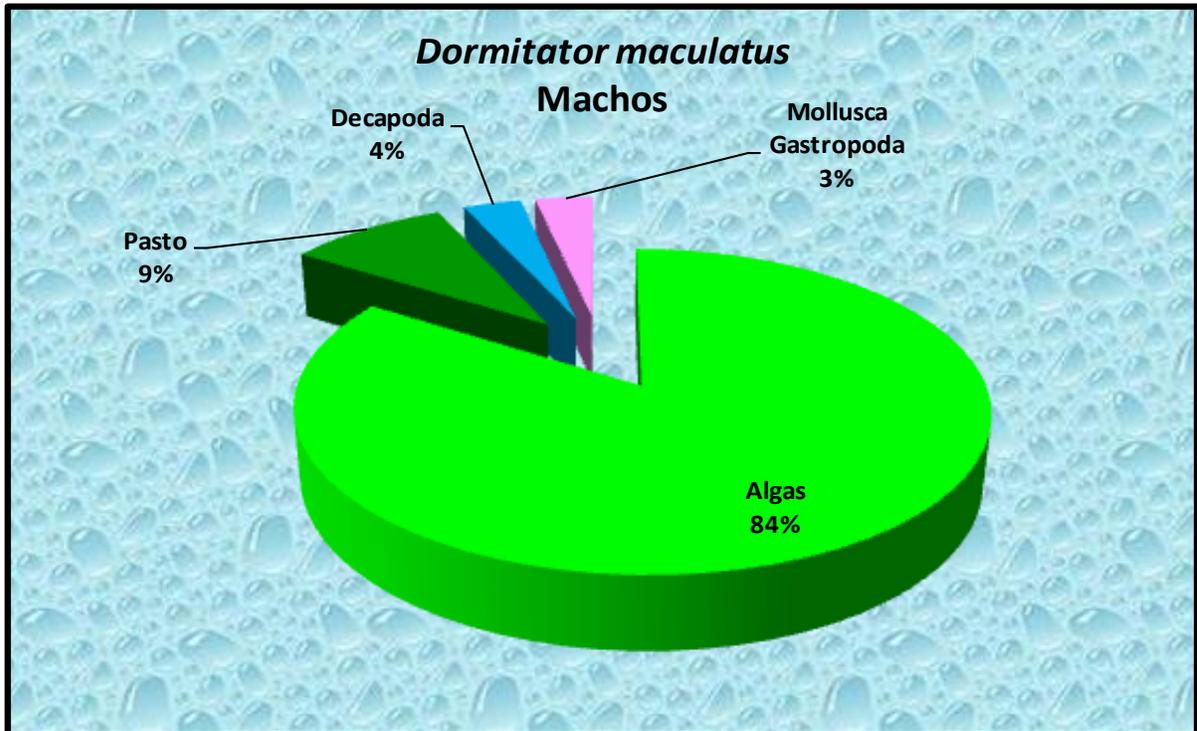


Fig. 6. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Dormitator maculatus*.

Los individuos se agruparon en tres tallas (Fig. 7) que van de 0.1 cm a 3.9 cm donde las Algas fueron el alimento dominante y Pasto, Decápoda y Mollusca Gastropoda alimentos ocasionales.

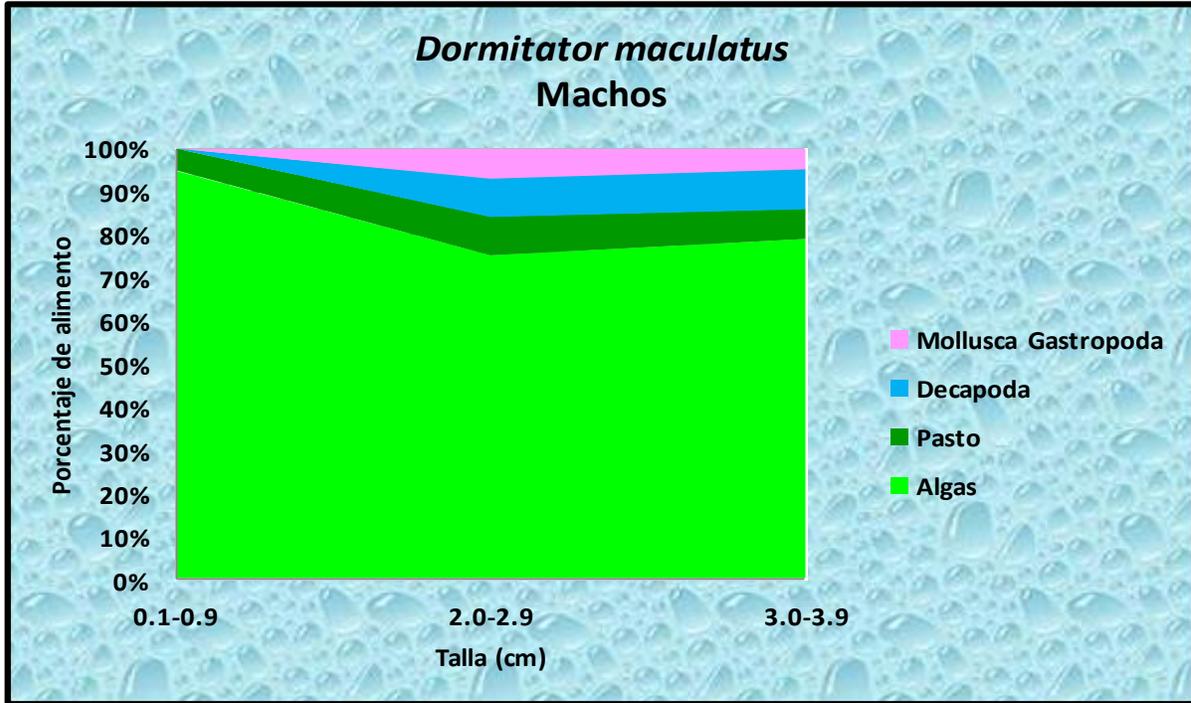


Fig. 7. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Dormitator maculatus*.

Debido a que las Algas fueron alimento dominante (Fig. 6), los organismos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros, conservando esta posición en todas las tallas presentes (Fig. 7).

Hembras.

Se determinaron seis tipos alimenticios (Fig. 8) de los cuales las Algas (74%) fueron alimento dominante, Pasto (13%) y Copepoda Calanoida (6%) alimentos ocasionales y Mollusca Gastropoda (4%), Larvas Mysis (2%) y Decapoda (1%), alimentos raros.

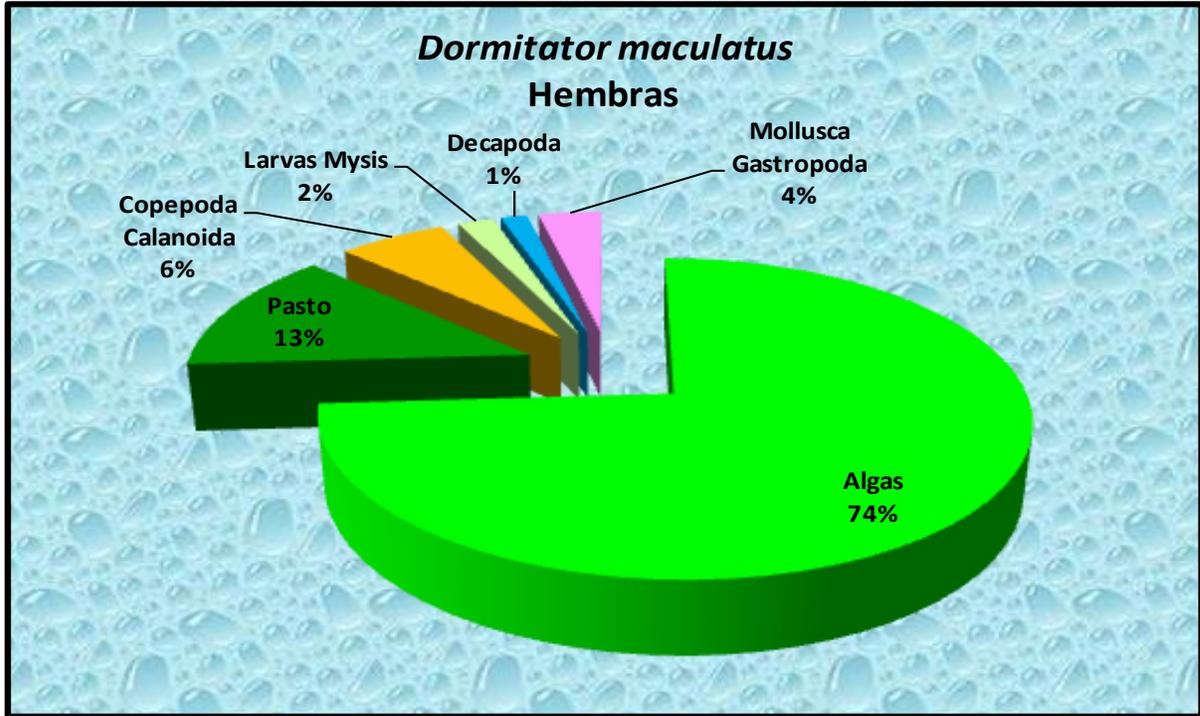


Fig. 8. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Dormitator maculatus*.

Los individuos se agruparon en cuatro tallas (Fig. 9) que van de 0.1 cm a 3.9 cm. La talla de 0.1 cm a 0.9 cm consumió Algas (68%) como alimento dominante, Pasto (15%) y Mollusca Gastropoda (13%) como alimentos ocasionales y Decápoda (4%) como alimento raro, la talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Algas (33.3%) y Copepoda Calanoida (40%) como alimentos frecuentes y Larvas Mysis (13.3%) y Mollusca Gastropoda (3.3%) como alimentos ocasional y raro respectivamente, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió abundantemente Algas (90%) y ocasionalmente Pasto (10%) mientras que la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió Algas (72%) como alimento dominante y Pasto (12%), Decapoda (9%) y Mollusca Gastropoda (7%) como alimentos ocasionales.

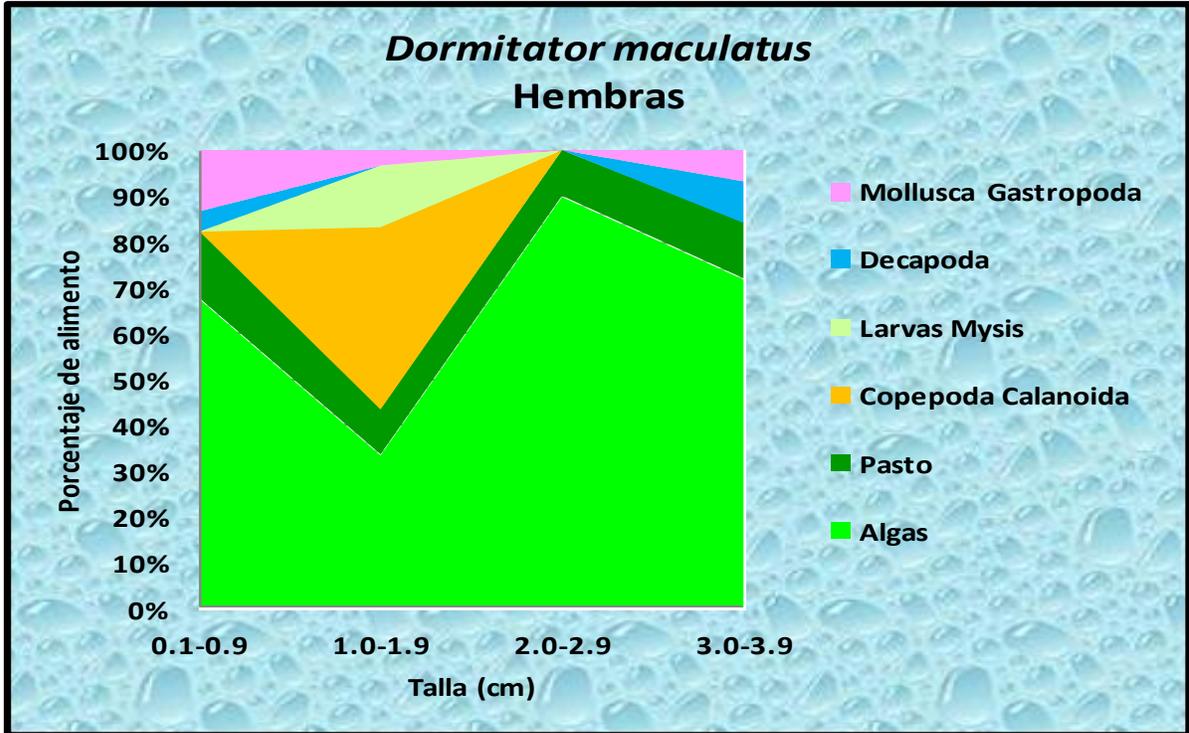


Fig. 9. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de hembras de *Dormitator maculatus*.

Debido a que las Algas fueron alimento dominante (Fig. 8), los organismos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros. Las tallas presentes mantuvieron esta posición a excepción de la talla de 1.0 cm a 1.9 cm que mostró una alimentación omnívora (Fig. 9).

Indeterminados.

Tres de los 71 individuos presentaron el tracto digestivo vacío, de los 68 restantes se determinaron 12 tipos alimenticios (Fig. 10) de los cuales las Algas (40.39%) y Copepoda Calanoida (26.16%) fueron alimentos frecuentes, Malacostraca Tanaidacea (8.41%) y Malacostraca Amphipoda (5.07%) alimentos ocasionales y Mollusca Pelecypoda (4.56%), Ostracoda (4.49%), Malacostraca Isopoda (3.31%), Pasto (1.99%), Copepoda Harpacticoida (1.96%), Larvas Zoeas (1.47%), Mollusca Gastropoda (1.25%) y Decapoda (0.93%) alimentos raros.

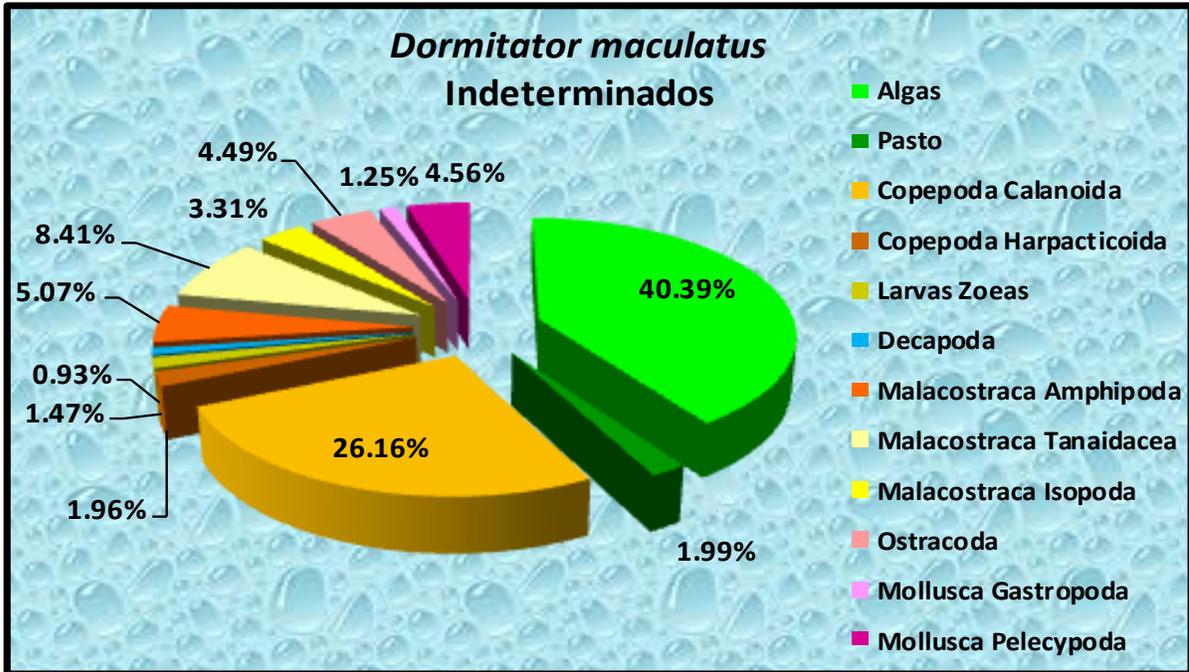


Fig. 10. Porcentaje de alimentos consumidos por individuos indeterminados de *Dormitator maculatus*.

Los individuos se agruparon en cuatro tallas (Fig. 11) que van de 0.1 cm a 3.9 cm. Ninguna de las tallas presentó alimento muy común o dominante, solo alimentos ocasionales y raros, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm además consumió Algas (25%) y Mollusca Pelecypoda (21%) como alimento frecuente mientras que la talla de 3.0 cm a 3.9 cm solo consumió Algas (33%) como alimento frecuente.

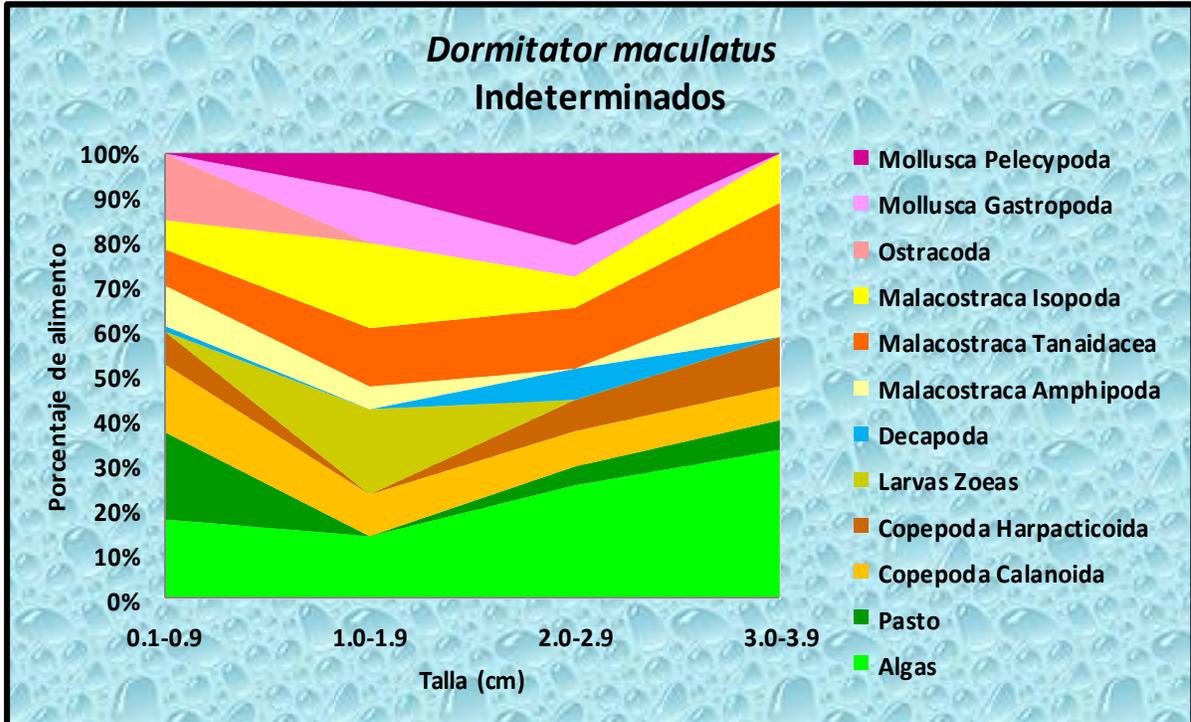


Fig. 11. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de individuos indeterminados de *Dormitator maculatus*.

Debido a que los organismos no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 10), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros, conservando esta posición en todas las tallas presentes (Fig. 11).

Especie: *Eleotris pisonis*.

Se capturaron 27 ejemplares de los cuales se analizaron 24: cuatro machos, tres hembras y 17 indeterminados.

Machos.

Se determinaron siete tipos alimenticios (Fig. 12) de los cuales Decapoda (39%) y Copepoda Cyclopoida (26%) fueron alimentos frecuentes, Ostracoda (13%), Pasto (9%) y Algas (6%) alimentos ocasionales y Malacostraca Tanaidacea (4%) y Branchipoda Cladocera (3%) alimentos raros.

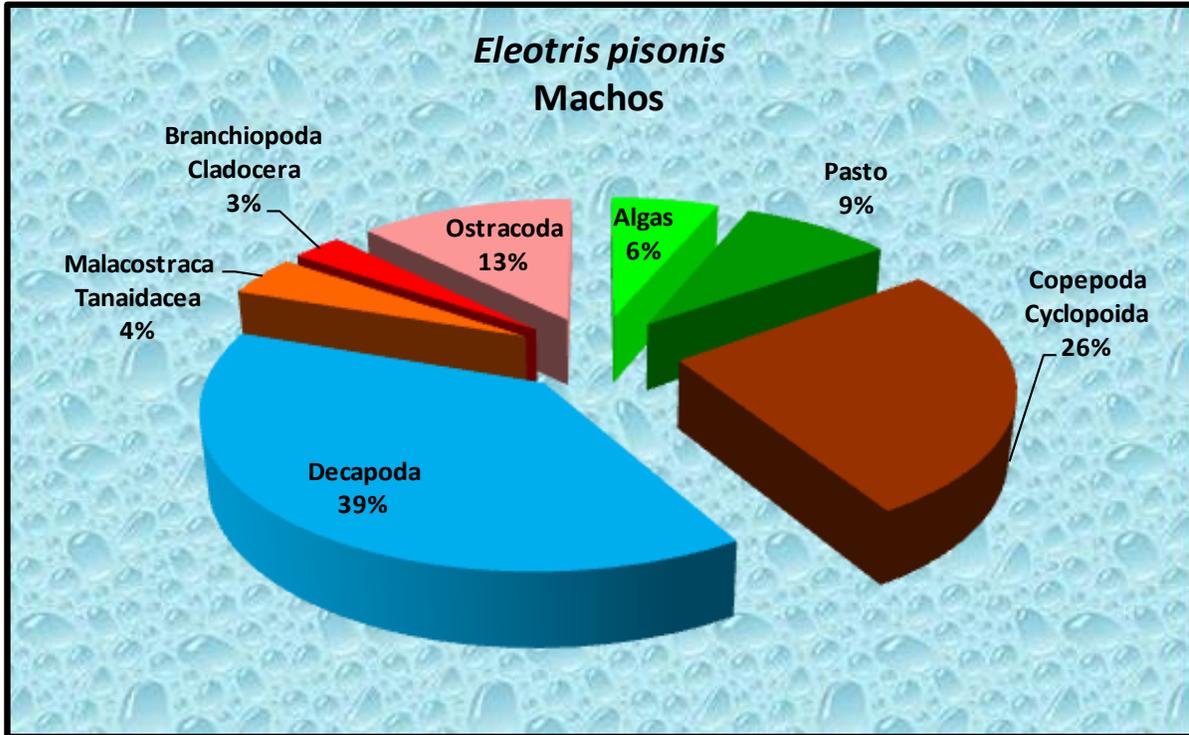


Fig. 12. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Eleotris pisonis*.

Los individuos se agruparon en tres tallas (Fig. 13) que van de 0.1 cm a 2.9 cm. La talla de 0.1 cm a 0.9 cm consumió en igual medida (50%) Decapoda y Ostracoda como alimentos frecuentes, la talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Decápoda (36%) y Copepoda Cyclopoida (29%) como alimentos frecuentes, Pasto (14%), Algas (10%) y Malacostraca Tanaidacea (7%) como alimentos ocasionales y Branchiopoda Cladocera (4%) como alimento raro mientras que la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió predominantemente Copepoda Cyclopoida (62.5%) y ocasionalmente Pasto (15%), Algas (10%), Malacostraca Tanaidacea (6.25%) y Branchiopoda Cladocera (6.25%).

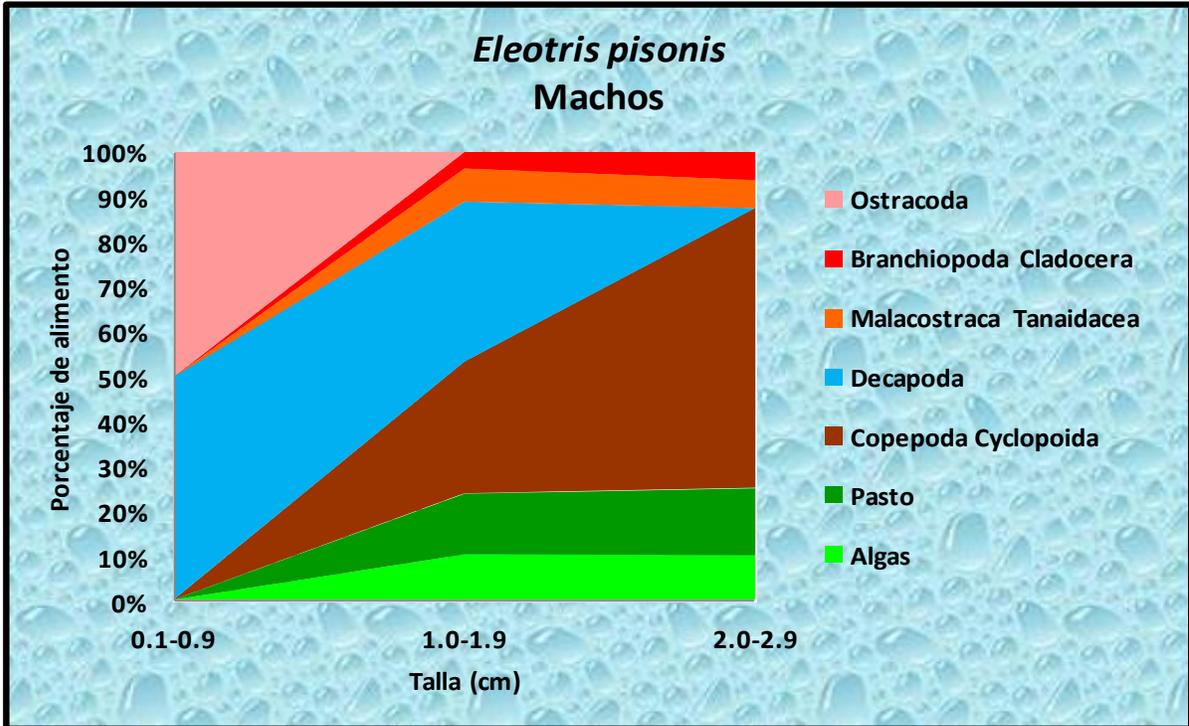


Fig. 13. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Eleotris pisonis*.

Debido a que los organismos no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 12), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros. La talla más pequeña presentó una alimentación carnívora al consumir solo Ostracoda y Decapoda, la talla de 1.0 cm a 1.9 cm presentó una alimentación omnívora al reducir el consumo de estos e incorporar el Pasto y las Algas mientras que la talla más grande presentó una alimentación carnívora al incrementar predominantemente el consumo de Copepoda Cyclopoida (Fig. 13).

Hembras.

Se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 14) de los cuales Ostracoda (57%) fue alimento muy común, Mollusca Gastropoda (33%) alimento frecuente y Decapoda (10%) alimento ocasional.

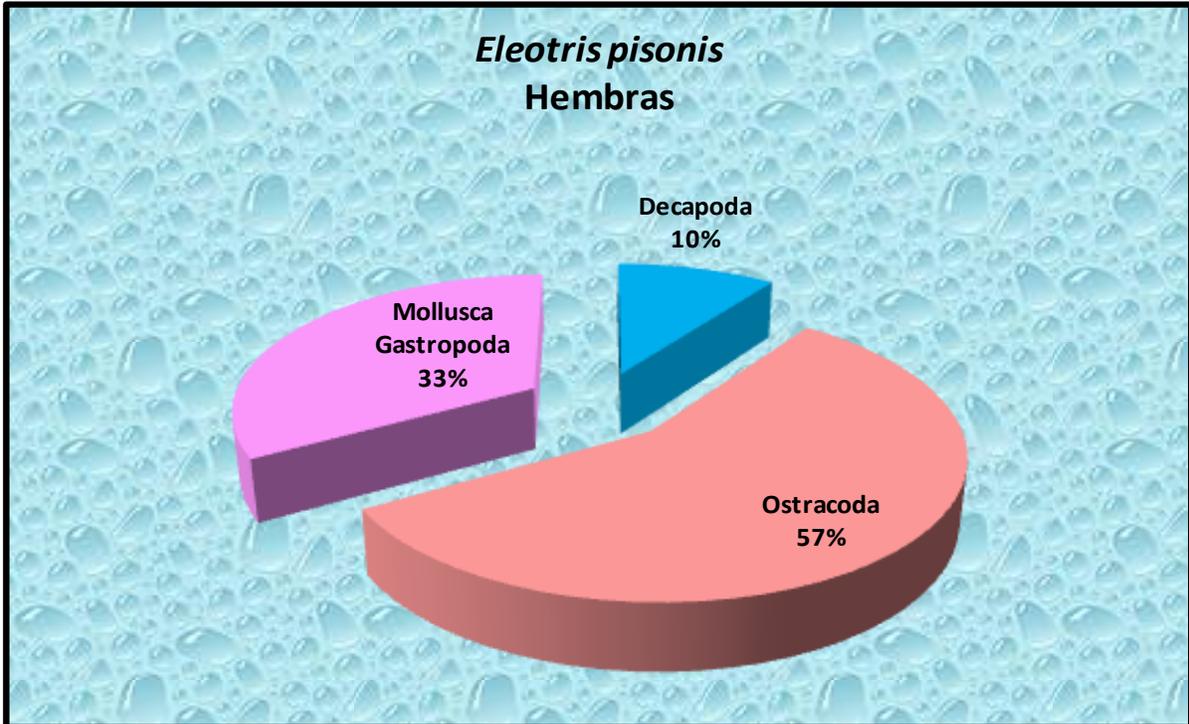


Fig. 14. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Eleotris pisonis*.

Los individuos se agruparon en dos tallas (Fig. 15) que van de 1.0 cm a 2.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Ostracoda (74%) como alimento dominante y Decapoda (26%) como alimento frecuente mientras que la talla de 2.0 cm a 2.9 cm solo consumió Mollusca Gastropoda (100%) como alimento abundante.

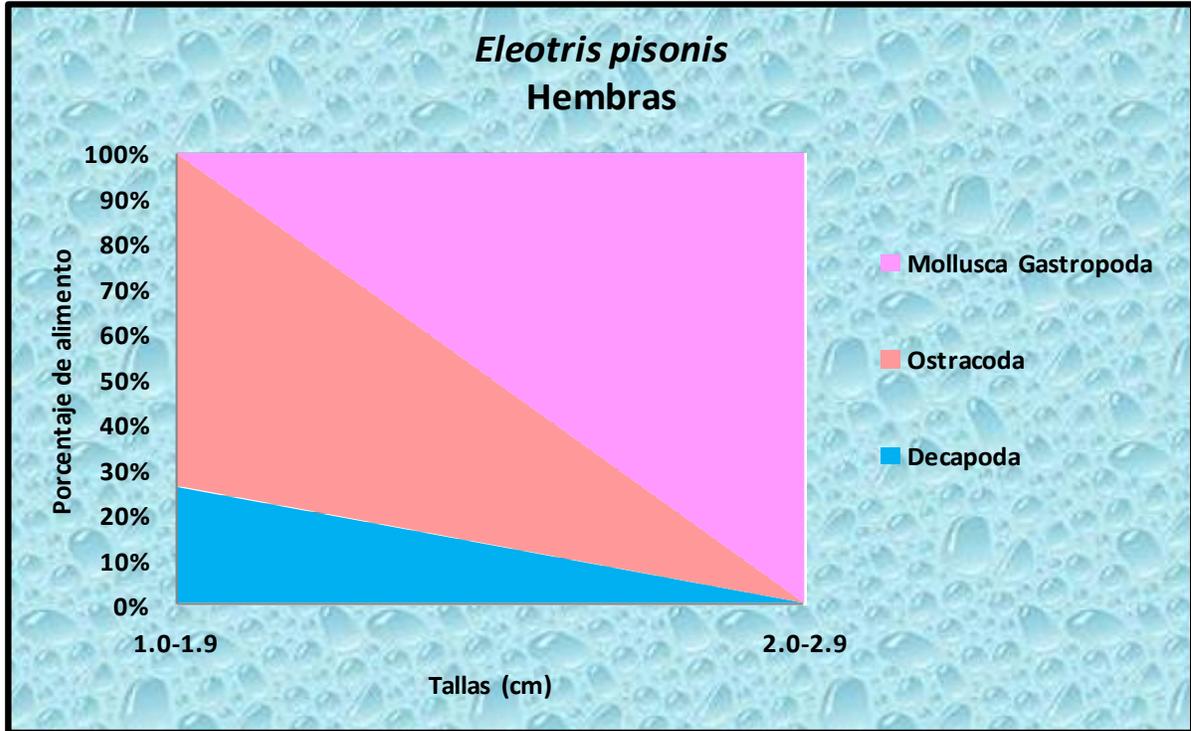


Fig. 15. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de hembras de *Eleotris pisonis*.

Debido a que Ostracoda fue alimento muy común (Fig. 14), los organismos se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, conservando esta posición en todas las tallas presentes (Fig. 15).

Indeterminados.

Uno de los 17 individuos analizados presentó vacío el tracto digestivo, de los 16 restantes se determinaron 12 tipos alimenticios (Fig. 16) de los cuales Decapoda (36.94%) fue alimento frecuente, Annelida Polychaeta (13.44%), Copepoda Calanoida (13.41%), Mollusca Gastropoda (12.44%) y Malacostraca Tanaidacea (10.42%) alimentos ocasionales y Larvas de pez (4.17%), Copepoda Cyclopoida (2.08%), Copepoda Harpacticoida (0.54%), Larvas Nauplios (0.31%), Huevos pez (2.5%), Algas (2.5%) y Detrito (1.25%) alimentos raros.

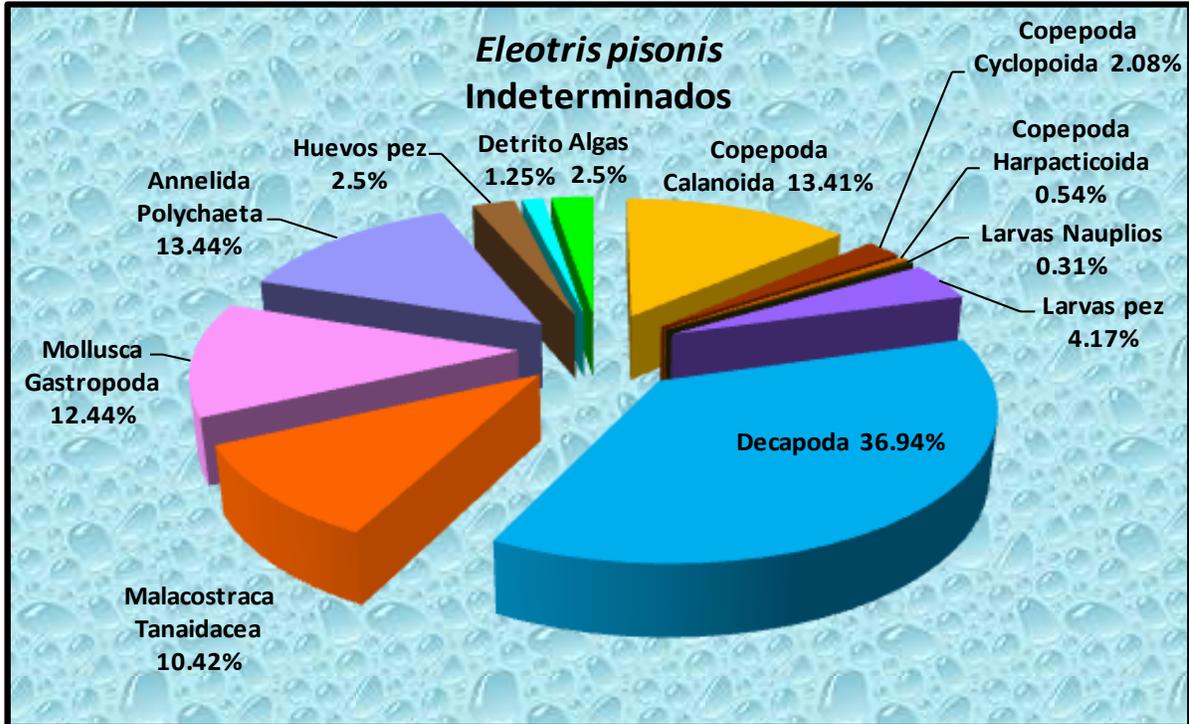


Fig. 16. Porcentaje de alimentos consumidos por individuos indeterminados de *Eleotris pisonis*.

Los individuos se agruparon en cuatro tallas (Fig. 17) que van de 1.0 cm a 4.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Annelida Polychaeta (22.1%) como alimento frecuente, Decápoda (15.5%), Malacostraca Tanaidacea (14.7%), Copepoda Calanoida (15.8%), Mollusca Gastropoda (13.9%), Copepoda Cyclopoida (7.4%) y Algas (8.8%) como alimentos ocasionales y Copepoda Harpacticoida (1.9%) como alimento raro, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Malacostraca Tanaidacea (42%) y Decapoda (40%) como alimentos frecuentes, Annelida Polychaeta (16%) como alimento ocasional y Larvas Nauplios (2%) como alimento raro, la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió Larvas de pez (67%) como alimento dominante y Mollusca Gastropoda (33%) como alimento frecuente mientras que la talla de 4.0 cm a 4.9 cm consumió en igual medida (40%) Mollusca Gastropoda y Huevos de pez como alimentos frecuentes y Detrito (20%) como alimento ocasional.

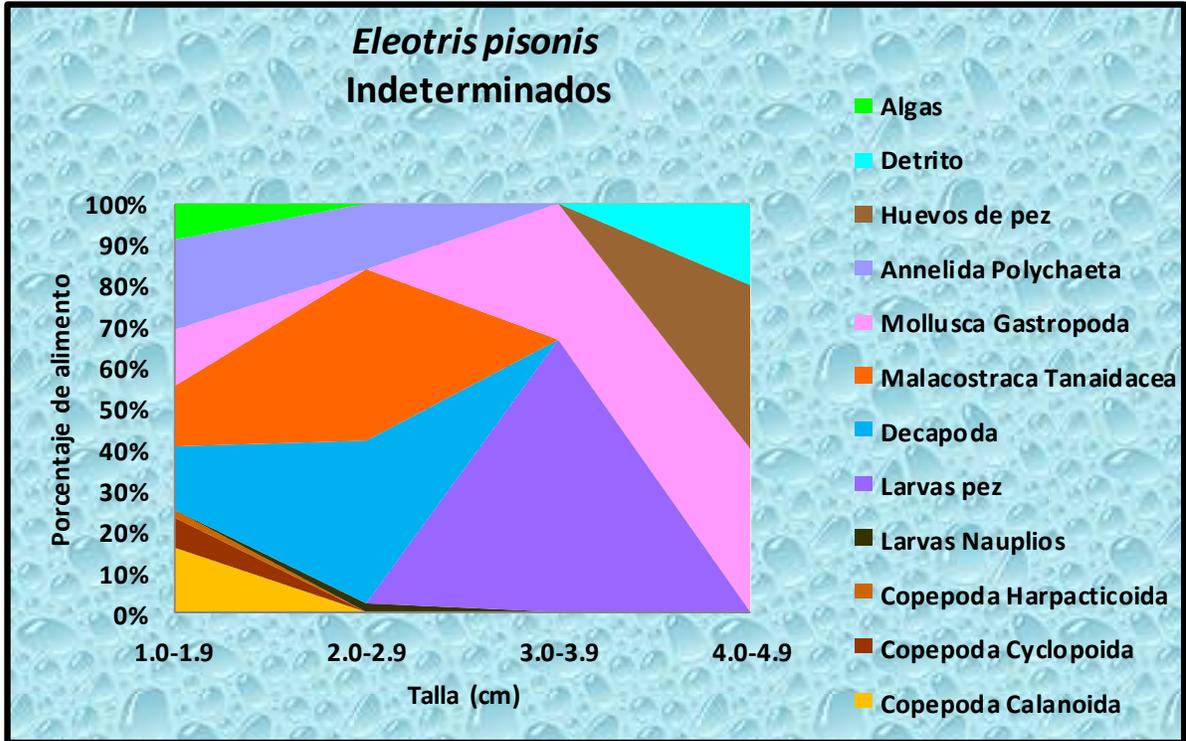


Fig. 17. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de individuos indeterminados de *Eleotris pisonis*.

Debido a que los organismos no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 16), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros. Las tallas de 1.0 cm a 1.9 cm y de 4.0 cm a 4.9 cm conservaron esta posición al incluir en su dieta Algas y Detrito respectivamente mientras que las tallas de 2.0 cm a 3.9 cm presentaron una alimentación carnívora al carecer de estos alimentos, la talla de 3.0 cm a 3.9 cm incluso consumió predominantemente Larvas de pez (Fig. 17).

Especie: ***Gobiomorus dormitor***.

Se capturaron y analizaron seis individuos: cuatro machos, una hembra y uno indeterminado.

Machos.

Se determinaron siete tipos alimenticios (Fig. 18) de los cuales las Algas (39.67%), Decapoda (27.53%) y Malacostraca Amphipoda (25%) fueron alimentos frecuentes y Copepoda Harpacticoida (2.8%), Copepoda Cyclopoida (2.5%), Malacostraca

Tanaidacea (1.25%) y Branchiopoda Cladocera (1.25%) alimentos raros.

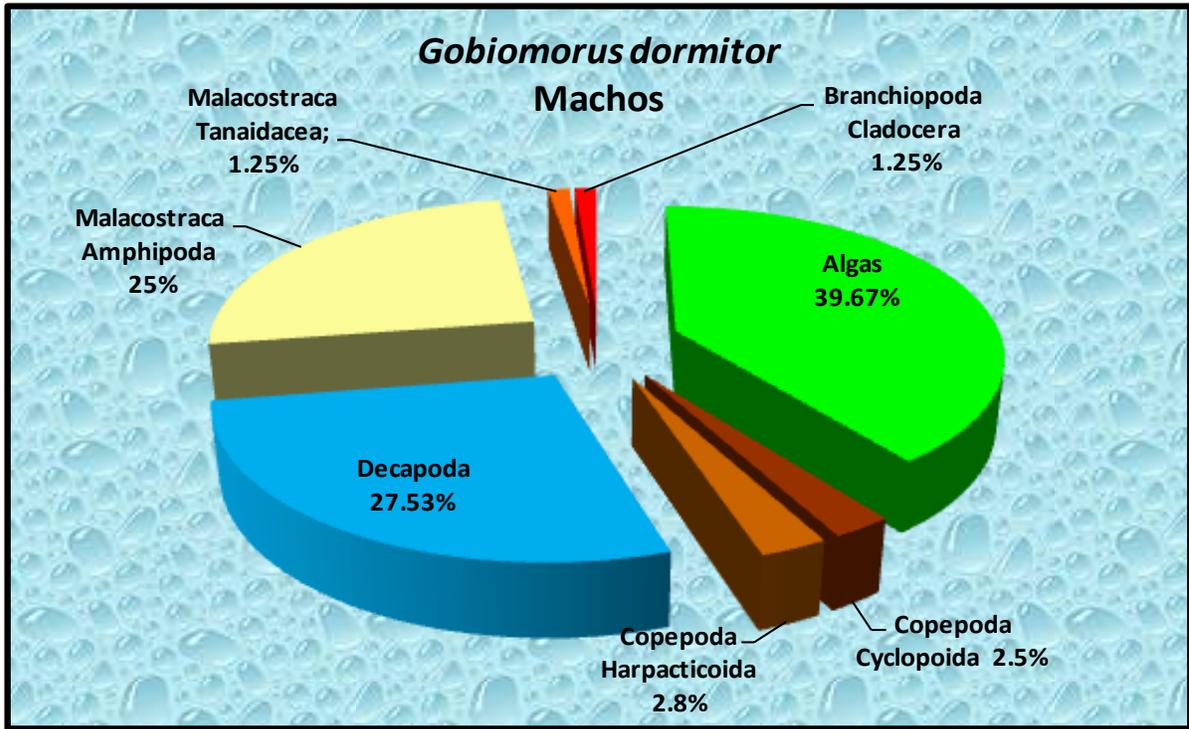


Fig. 18. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Gobiomorus dormitor*.

Los individuos se agruparon en dos tallas (Fig. 19) que van de 3.0 cm a 4.9 cm. La talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió Malacostraca Amphipoda (50%) y Decapoda (42.6%) como alimentos frecuentes, Copepoda Harpacticoida (5.6%) como alimento ocasional y Algas (1.8%) como alimento raro mientras que la talla de 4.0 cm a 4.9 cm consumió Algas (70%) como alimento dominante y Decapoda (11%), Copepoda Cyclopoida (9%), Branchiopoda Cladocera (5%) y Malacostraca Tanaidacea (5%) como alimentos ocasionales.

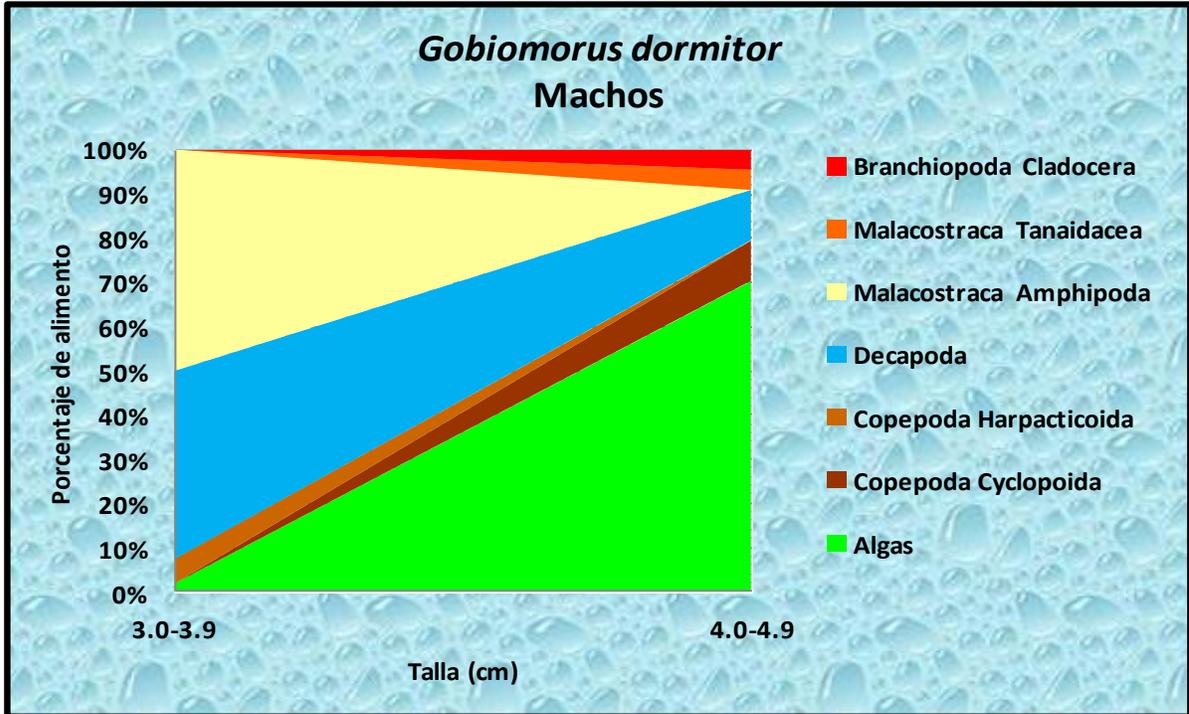


Fig. 19. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Gobiomorus dormitor*.

Debido a que los organismos no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 18), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros. La talla más pequeña conservó esta posición mientras que la talla más grande presentó una alimentación herbívora al consumir predominantemente Algas (Fig. 19).

Hembra.

Se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 20) de los cuales Decapoda (80%) fue alimento dominante y Annelida Polychaeta (13%) y Algas (7%) alimentos ocasionales.

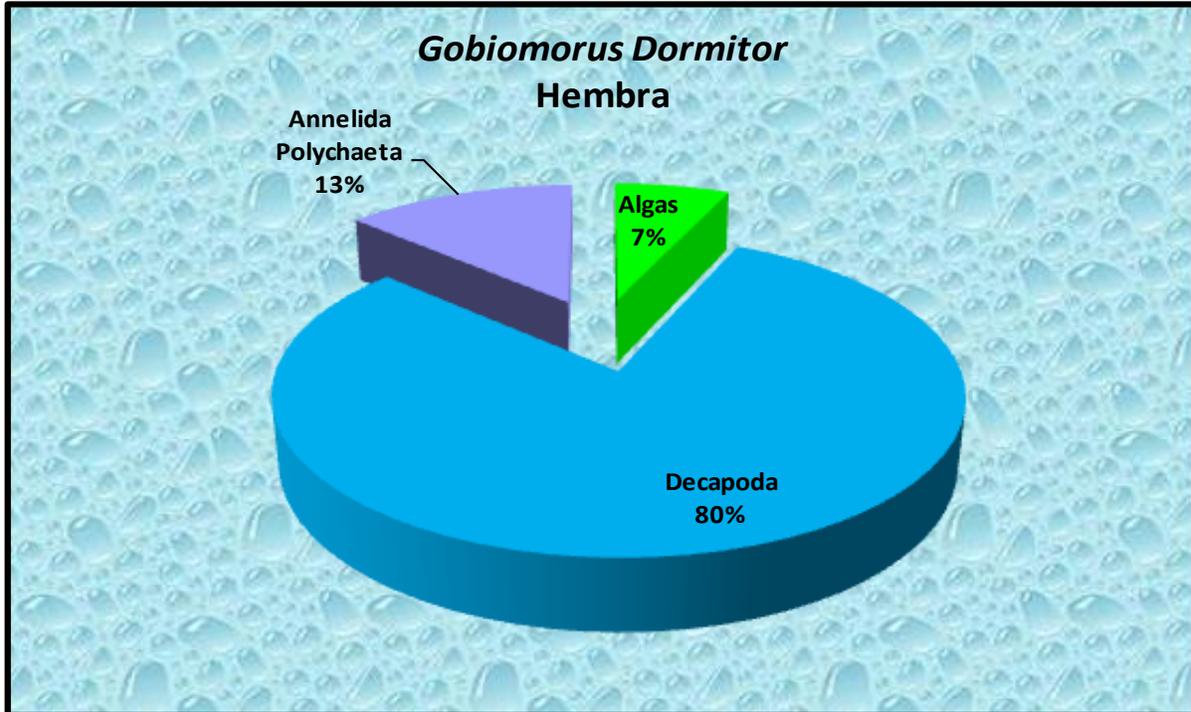


Fig. 20. Porcentaje de alimentos consumidos por la hembra de *Gobiomorus dormitor*.

El individuo presentó una talla de 4.4 cm y debido a que consumió Decapoda como alimento dominante (Fig. 20), se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario.

Indeterminado.

Se determinó a Malacostraca Amphipoda (100%) como alimento abundante.

El individuo presentó una talla de 3.6 cm y debido a que consumió Malacostraca Amphipoda como alimento abundante, se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario.

Especie: ***Guavina guavina***.

Se capturaron y analizaron cinco ejemplares: cuatro machos y una hembra.

Machos.

Se determinaron cuatro tipos alimenticios (Fig. 21) de los cuales Malacostraca Tanaidacea (47%) y Mollusca Gastropoda (38%) fueron alimentos frecuentes mientras que Decapoda (8%) y Algas (7%) alimentos ocasionales.

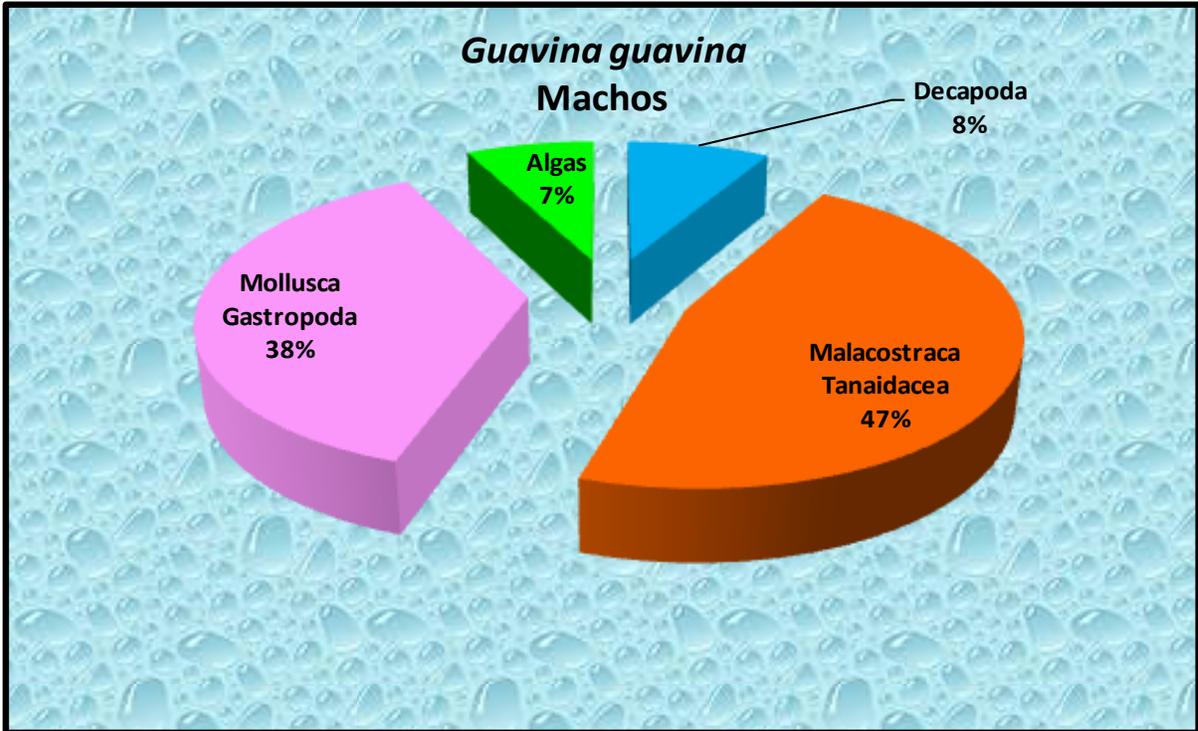


Fig. 21. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Guavina guavina*.

Los individuos se agruparon en cuatro tallas (Fig. 22) que van de 5.0 cm a 5.9 cm y de 7.0 cm a 9.9 cm. La talla de 5.0 cm a 5.9 cm consumió Malacostraca Tanaidacea (67%) como alimento dominante y Decapoda (33%) como alimento frecuente, la talla de 7.0 cm a 7.9 cm consumió en igual medida (50%) Mollusca Gastropoda y Malacostraca Tanaidacea como alimentos frecuentes, la talla de 8.0 cm a 8.9 cm consumió abundantemente Mollusca Gastropoda (100%) mientras que la talla de 9.0 cm a 9.9 cm consumió Malacostraca Tanaidacea (70%) como alimento dominante y Algas (30%) como alimento frecuente.

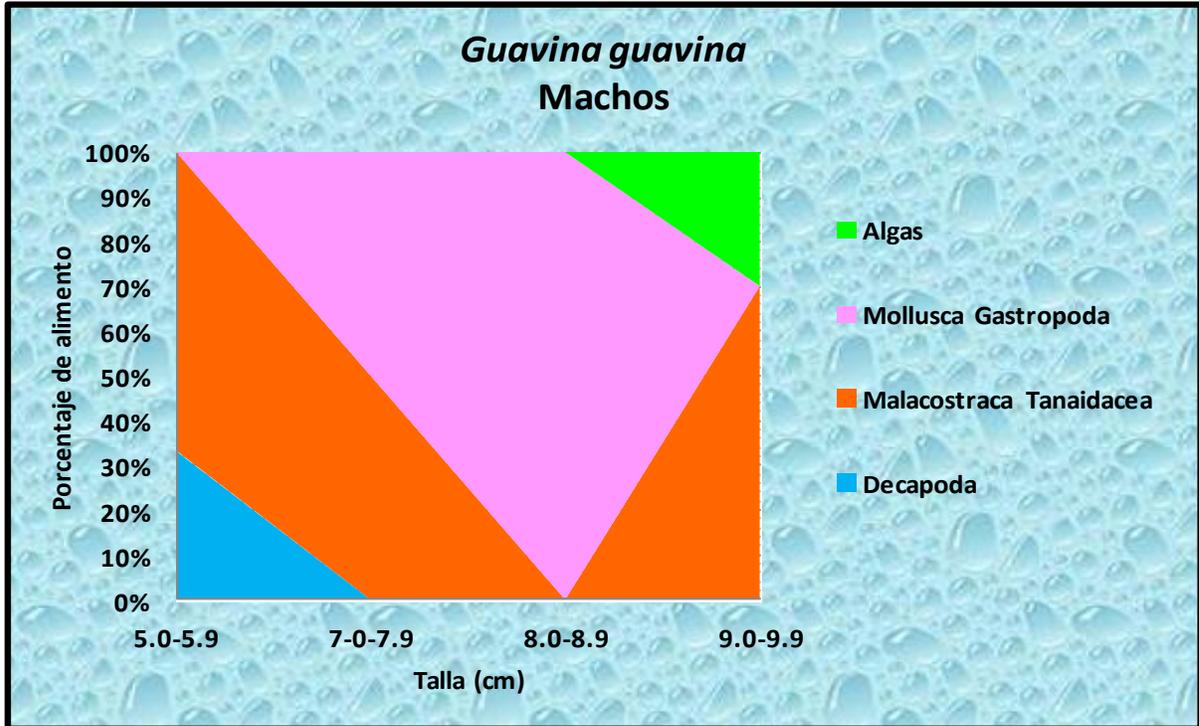


Fig. 22. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Guavina guavina*.

Debido a que los organismos no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 21), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros. En contraste, todas las tallas presentaron una alimentación carnívora, la talla de 9.0 cm a 9.9 cm aunque incluyó algas en su dieta, consumió predominantemente Malacostraca Tanaidacea (Fig. 22).

Hembra.

Se determinó a Malacostraca Tanaidacea (100%) como alimento abundante.

El individuo presentó una talla de 7.09 cm y debido a que consumió Malacostraca Tanaidacea como alimento abundante, se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario.

Familia: Gobiidae.

Especie: ***Ctenogobius boleosoma***

Se capturaron 62 individuos de los cuales se analizaron 26: siete machos, seis hembras y 13 indeterminados.

Machos.

Se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 23) de los cuales las Algas (63%) fueron alimento dominante, Ostracoda (33%) alimento frecuente y Pasto (4%) alimento raro.

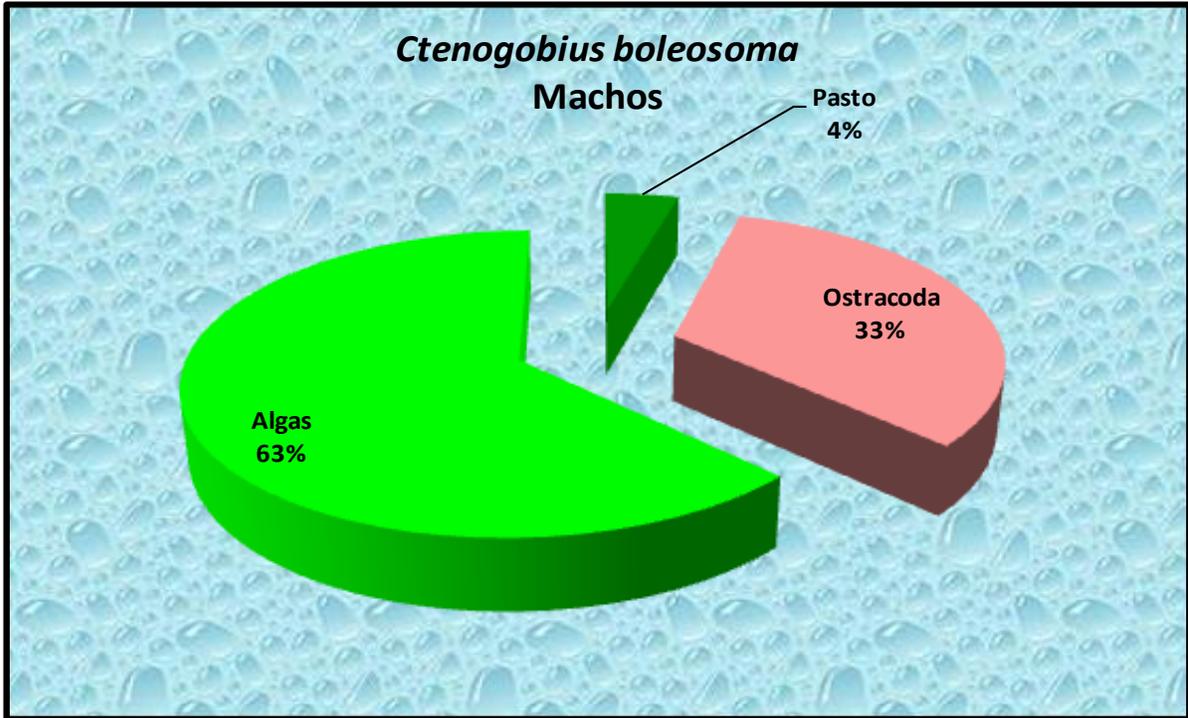


Fig. 23. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Ctenogobius boleosoma*.

Los individuos se agruparon en dos tallas (Fig. 24) que van de 1.0 cm a 2.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Algas (49%), Ostracoda (27%) y Pasto (24%) como alimentos frecuentes mientras que la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Algas (67%) como alimento dominante y Ostracoda (33%) como alimento frecuente.

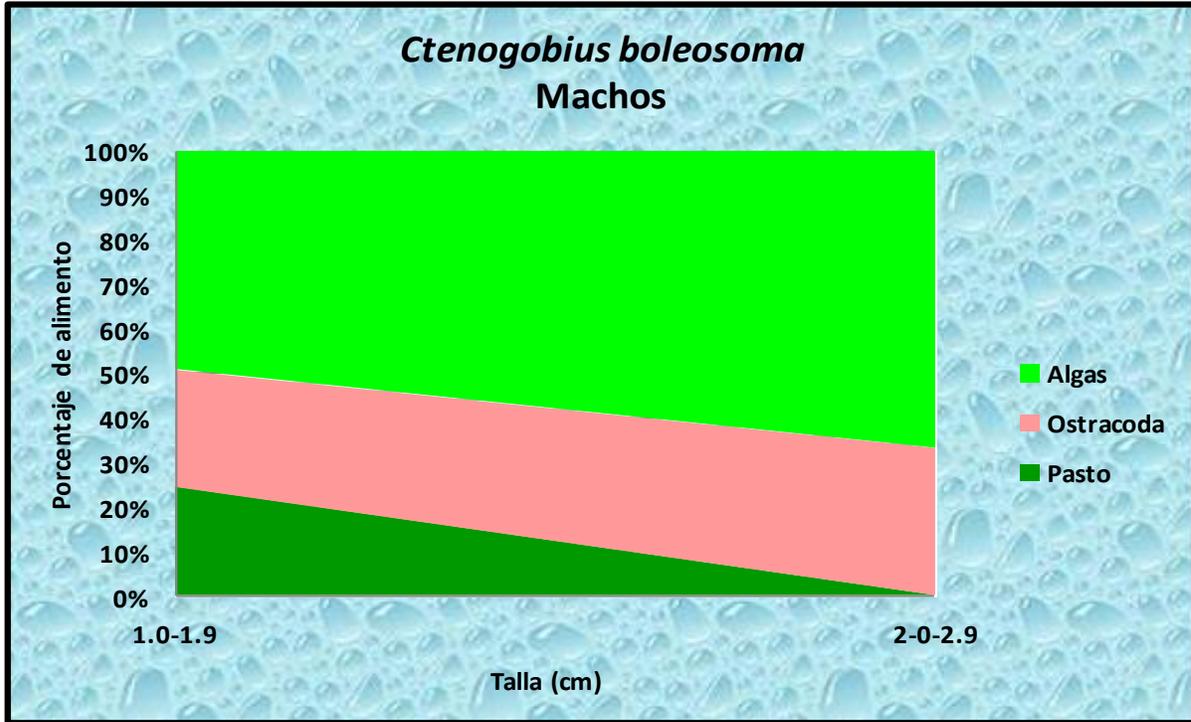


Fig. 24. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Ctenogobius boleosoma*.

Debido a que las Algas fueron alimento dominante (Fig. 23), los organismos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros. La talla más grande aunque no consumió Pasto, conservó esta posición al consumir predominantemente Algas mientras que la talla más chica aunque consumió pasto, presentó una alimentación omnívora al reducir el consumo de Algas (Fig. 24).

Hembras.

Se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 25) de los cuales las Algas (51%) fueron alimento muy común, Ostracoda (46%) alimento frecuente y Malacostraca Amphipoda (3%) alimento raro.

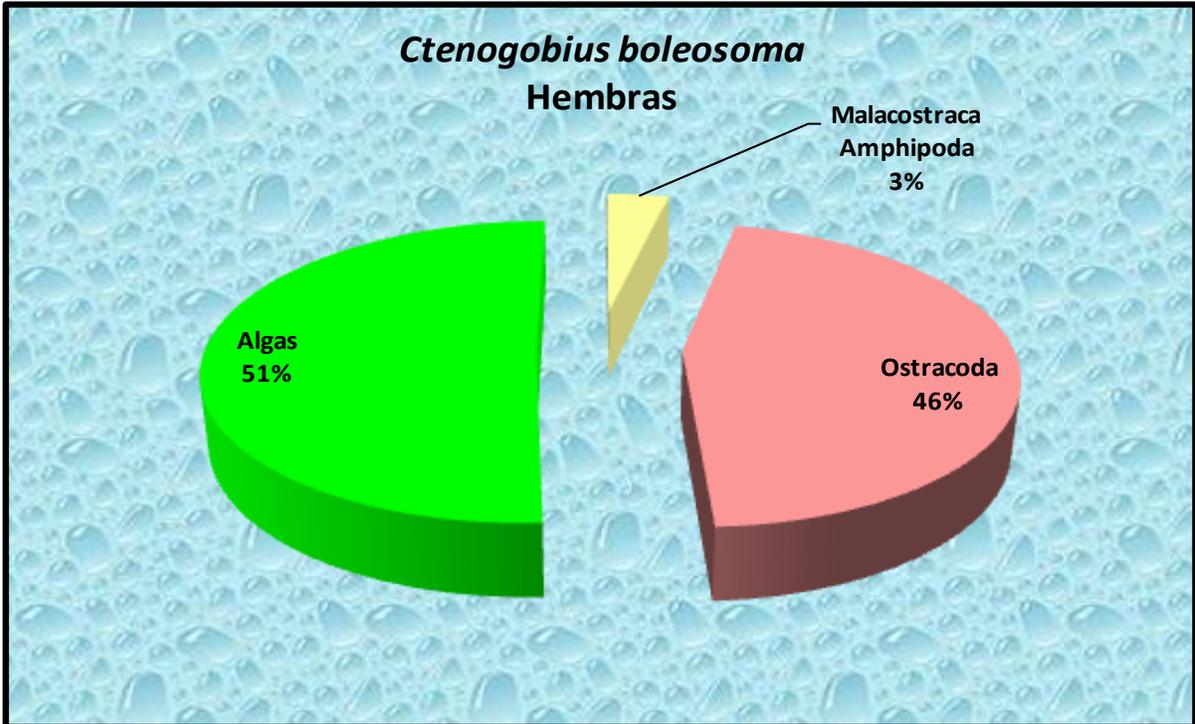


Fig. 25. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Ctenogobius boleosoma*.

Los individuos se agruparon en dos tallas (Fig. 26) que van de 1.0 cm a 2.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Algas (56%) como alimento muy común y Ostracoda (44%) como alimento frecuente mientras que la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Algas (47%) y Ostracoda (35%) como alimentos frecuentes y Malacostraca Amphipoda (18%) como alimento ocasional.

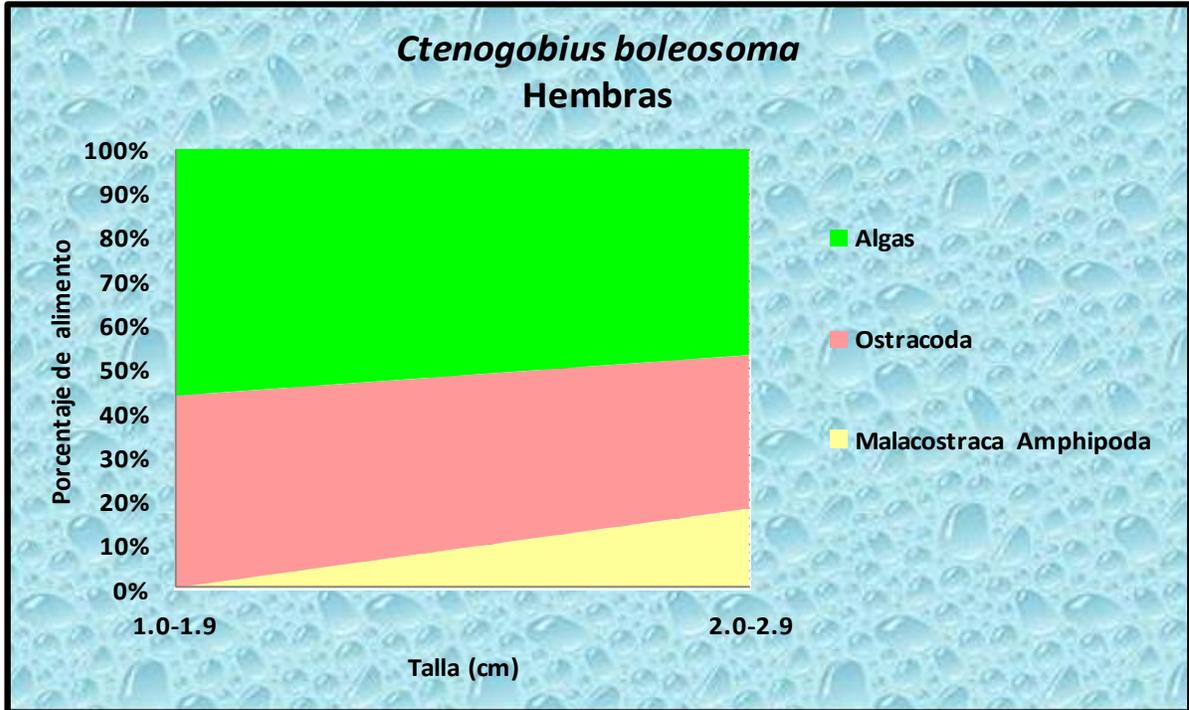


Fig. 26. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de hembras de *Ctenogobius boleosoma*.

Debido a que las Algas fueron alimento muy común (Fig. 25), los organismos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros. La talla más pequeña conservó esta posición mientras que la talla más grande presentó una alimentación omnívora al reducir el consumo de Algas e incluir Malacostraca Amphipoda en su dieta (Fig.26).

Indeterminados.

Se determinaron cinco tipos alimenticios (Fig. 27) de los cuales la Materia Orgánica Animal (80%) fue alimento dominante, Materia Orgánica Vegetal (10%) alimento ocasional y Algas (4.62%), Copepoda Cyclopoida (4.62%) y Larvas Zoeas (0.77%) alimentos raros.

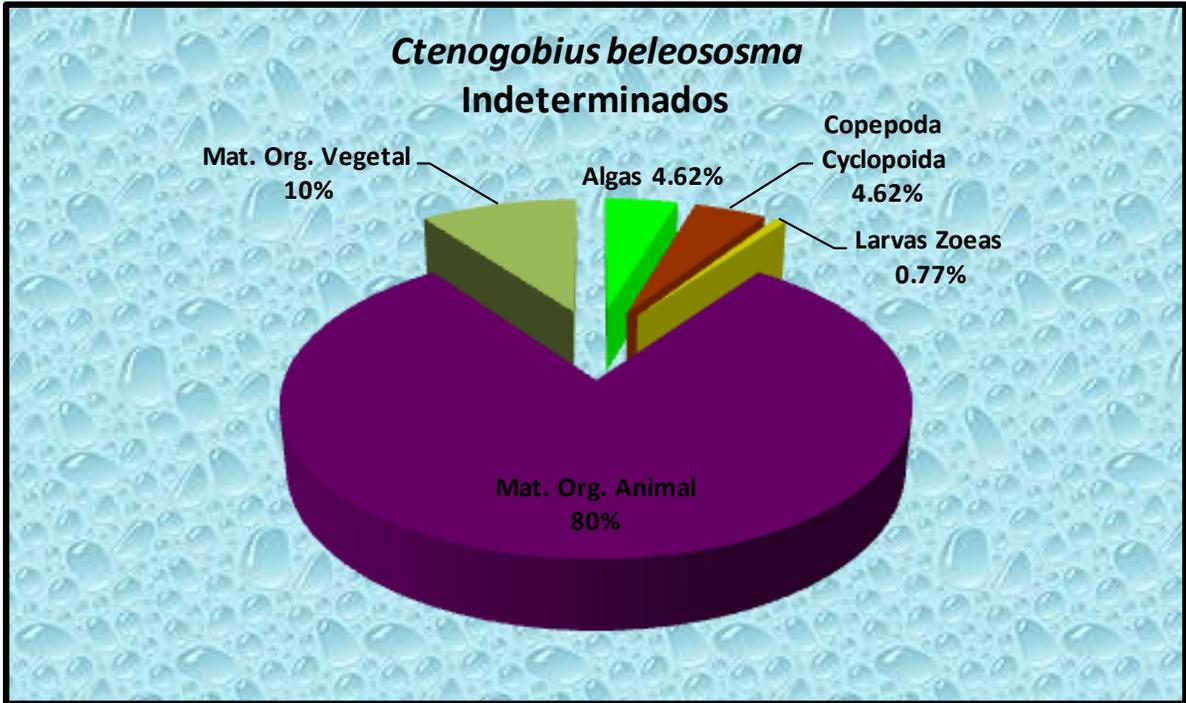


Fig. 27. Porcentaje de alimentos consumidos por individuos indeterminados de *Ctenogobius boleosoma*.

Los individuos se agruparon en dos tallas (Fig. 28) que van de 1.0 cm a 2.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Materia Orgánica Animal (46%) y Materia Orgánica Vegetal (30%) como alimentos frecuentes y Copepoda Cyclopoida (14%), Larvas Zoeas (5%) y Algas (5%) como alimentos ocasionales mientras que la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Materia Orgánica Animal (90%) como alimento abundante y Algas (10%) como alimento ocasional.

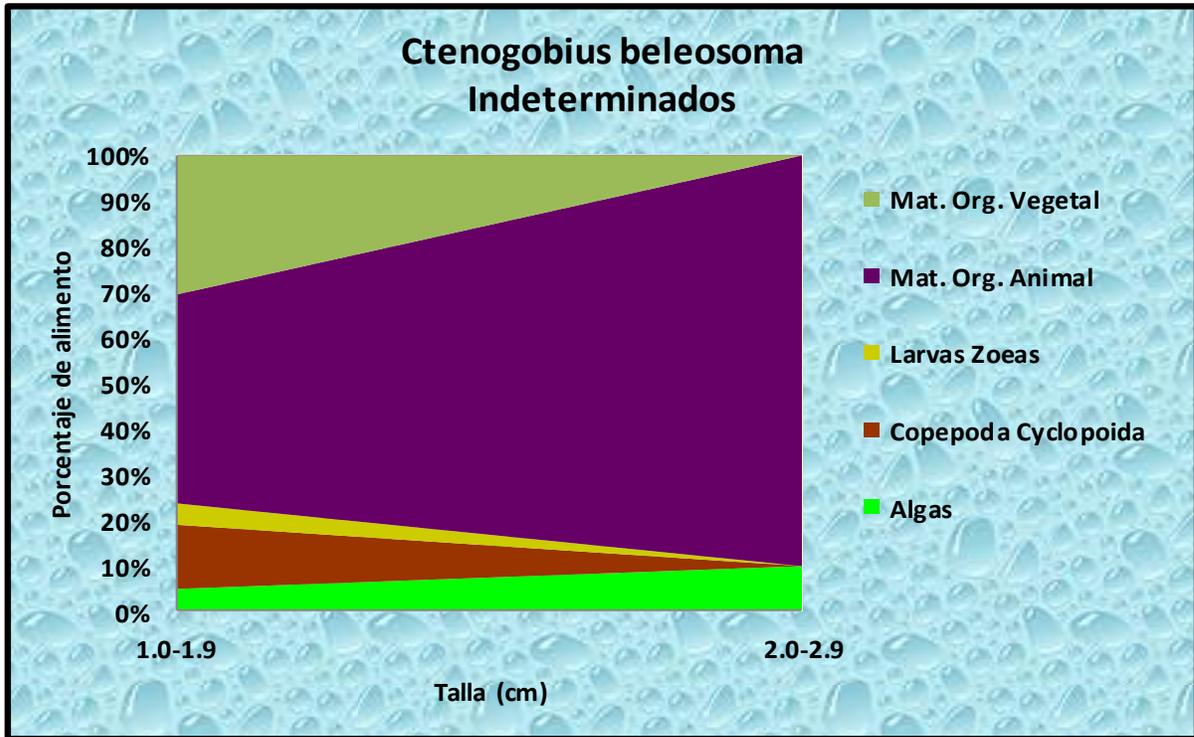


Fig. 28. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de individuos indeterminados de *Ctenogobius beleosoma*.

Debido a que Materia Orgánica Animal fue alimento dominante (Fig. 27), los organismos se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios. La talla más grande conservó esta posición mientras que la talla más pequeña presentó una alimentación omnívora al incluir Materia Orgánica Vegetal y disminuir el consumo de Materia Orgánica Animal en su dieta (Fig. 28).

Especie: ***Evorthodus lyricus***.

Se capturaron y analizaron 34 ejemplares: nueve machos, 18 hembras y siete indeterminados.

Machos.

Se determinaron seis tipos alimenticios (Fig. 29) de los cuales las Algas (59%) fueron alimento muy común, Copepoda Calanoida (21%) alimento frecuente, Larvas de pez (11%) y Copepoda Cyclopoida (7%) alimentos ocasionales, mientras que Mollusca Gastropoda y Annelida Polychaeta (ambos con 1%) alimentos raros.

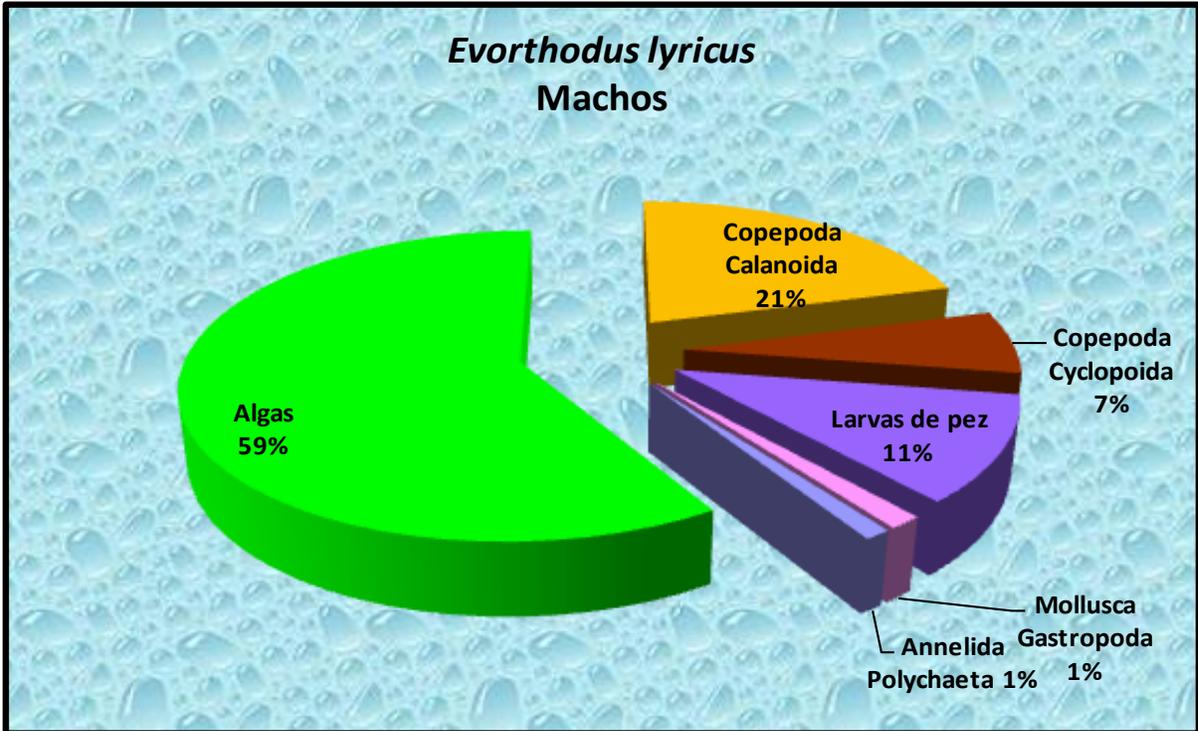


Fig. 29. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Evorthodus lyricus*.

Los individuos se agruparon en tres tallas (Fig. 30) que van de 1.0 cm a 3.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Copepoda Calanoida 44% y Algas 50% como alimentos frecuentes y Mollusca Gastropoda (6%) como alimento ocasional, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Copepoda Calanoida (48%) y Algas (47%) como alimentos frecuentes y Annelida Polichaeta (5%) como alimento ocasional mientras que la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió Larvas de pez (50%) y Copepoda Cyclopoida (30%) como alimentos frecuentes y Algas (20%) como alimento ocasional.

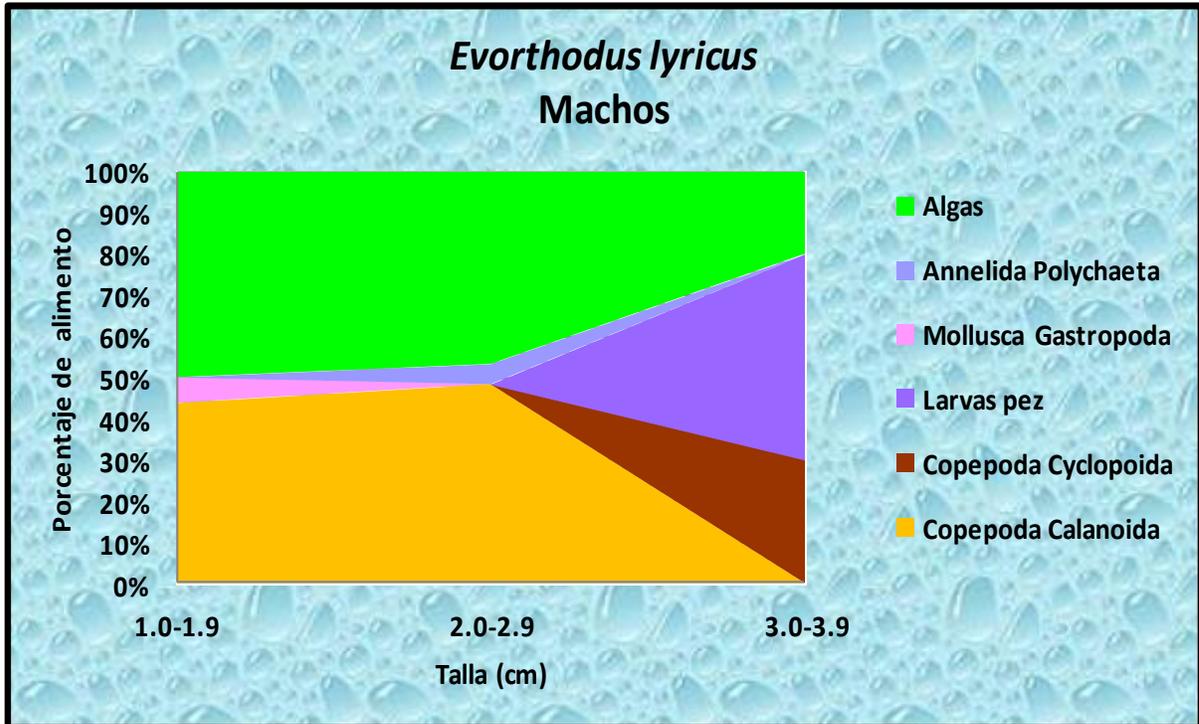


Fig. 30. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Evorthodus lyricus*.

Debido a que las Algas fueron alimento muy común (Fig. 29), los organismos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros. En contraste, todas las tallas presentaron una alimentación omnívora (Fig. 30).

Hembras.

Se determinaron seis tipos alimenticios (Fig. 31) de los cuales las Algas (65.31%) fueron alimento dominante, Malacostraca Amphipoda (22.22%) alimento frecuente, Annelida Polychaeta (5.56%) alimento ocasional y Decapoda (2.35%), Copepoda Cyclopoida (2.22%) y Huevos de pez (2.35%) alimentos raros.

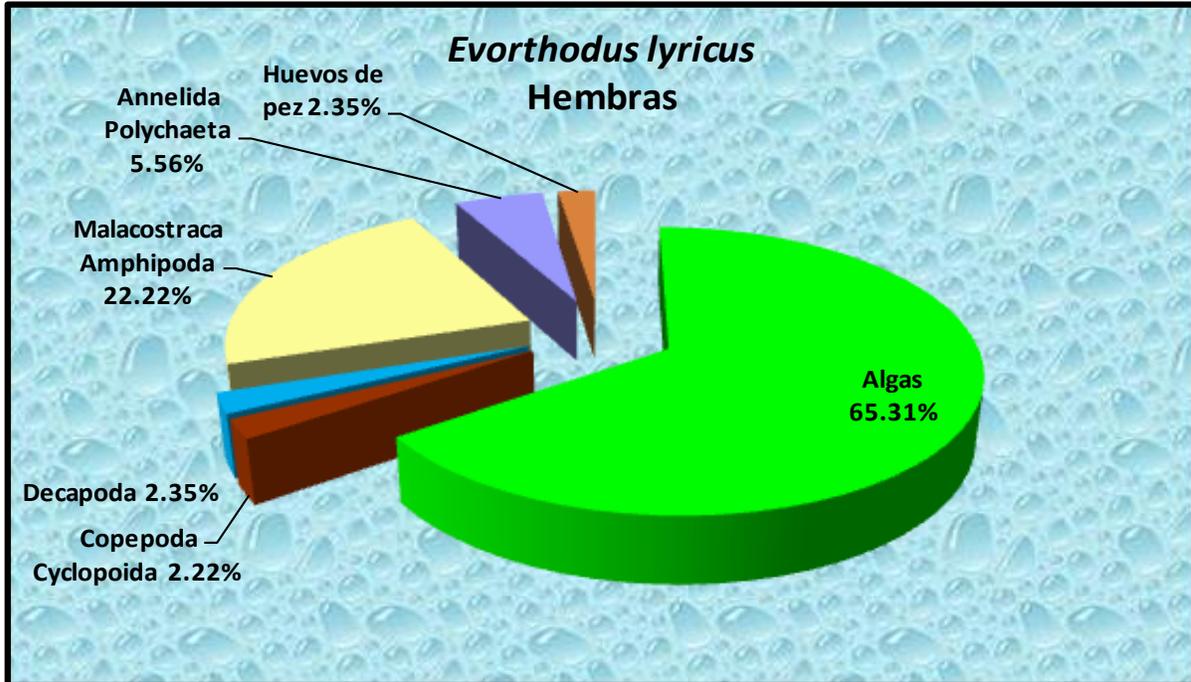


Fig. 31. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Evorthodus lyricus*.

Los individuos se agruparon en tres tallas (Fig. 32) que van de 1.0 cm a 3.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Algas (100%) como alimento abundante, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Malacostraca Amphipoda (30%) y Algas (22.6%) como alimentos frecuentes y Huevos de pez (12.7%), Decapoda (12.7%), Copepoda Cyclopoida (12%) y Annelida Polychaeta (10%) como alimentos ocasionales mientras que la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió en igual medida (50%) Algas y Malacostraca Amphipoda como alimentos frecuentes.

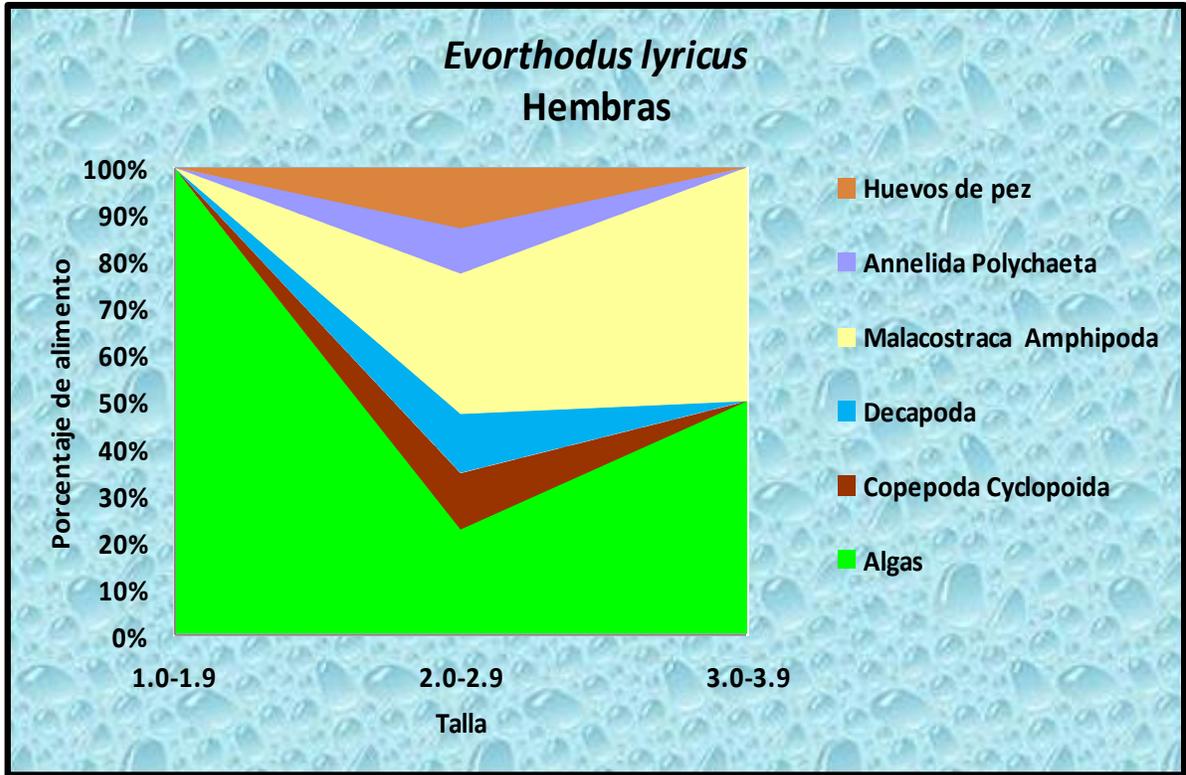


Fig. 32. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de hembras de *Evorthodus lyricus*.

Debido a que las Algas fueron alimento dominante (Fig. 31), los organismos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros. La talla más pequeña conservó esta posición al consumir solo Algas, la tallas restantes presentaron una alimentación omnívora al reducir el consumo de Algas e incluir componentes animales en sus dietas (Fig. 32).

Indeterminados.

Se determinaron cinco tipos alimenticios (Fig. 33) de los cuales las Algas (34%) y Copepoda Cyclopoida (34%) fueron alimentos frecuentes y Copepoda Calanoida (14%), Annelida Polychaeta (11%) y Decapoda (7%) alimentos ocasionales.

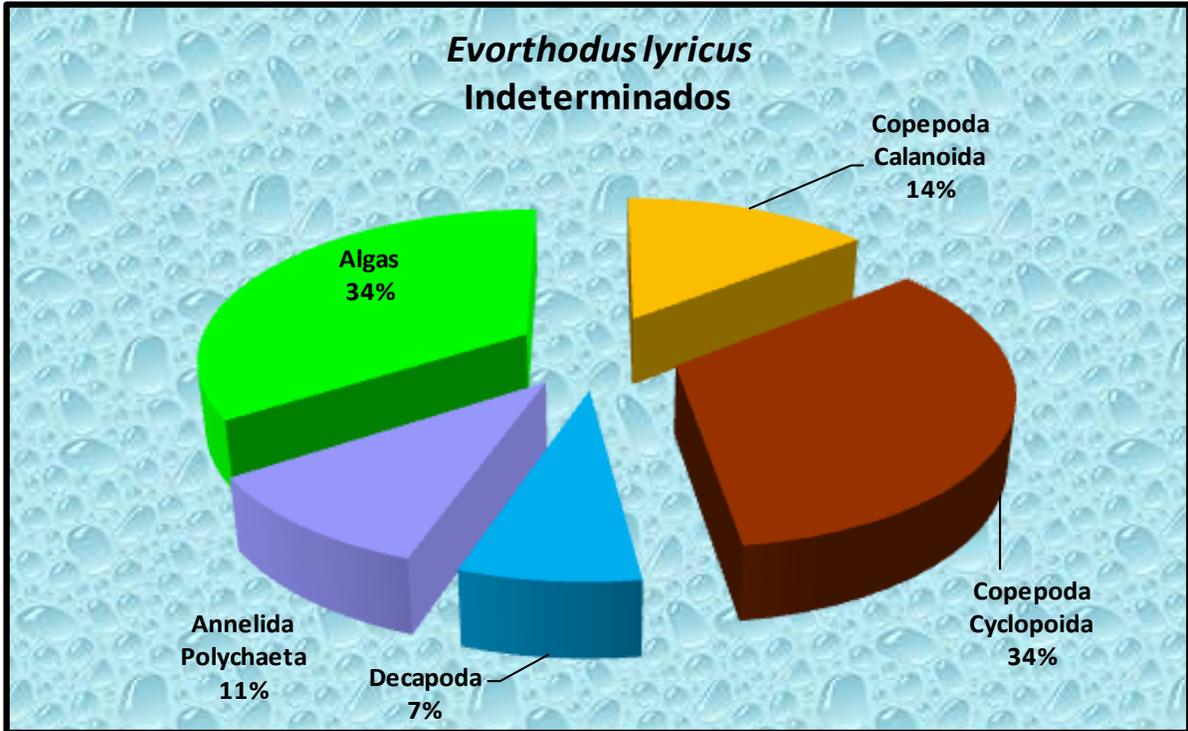


Fig. 33. Porcentaje de alimentos consumidos por individuos indeterminados de *Evorthodus lyricus*.

Los individuos se agruparon en tres tallas (Fig. 34) que van de 1.0 cm a 3.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Copepoda Calanoida (40%), Algas (38%) y Copepoda Cyclopoida (22%) como alimentos frecuentes, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Copepoda Cyclopoida (33%), Decapoda (24%), Algas (22.1%) y Annelida Polychaeta (21%) como alimentos frecuentes mientras que la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió Copepoda Cyclopoida (50%), Decapoda (25%) y Annelida Polychaeta (25%) como alimentos frecuentes.

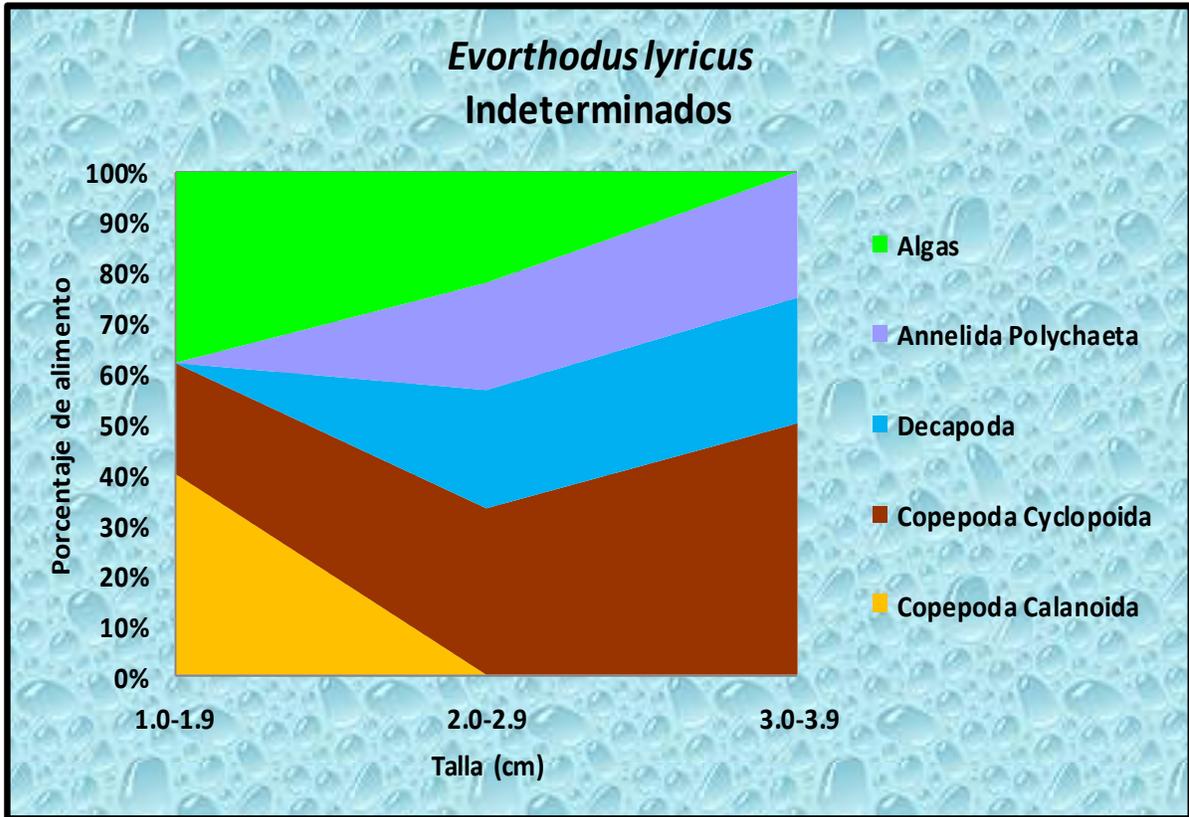


Fig. 34. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de individuos indeterminados de *Evorthodus lyricus*.

Debido a que los organismos no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 33), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros. Las tallas de 1.0 cm a 2.9 cm conservaron esta posición al incluir Algas en sus dietas mientras que la talla de 3.0 cm a 3.9 cm presentó una alimentación carnívora al consumir solo componentes animales (Fig. 34).

Especie: ***Gobionellus hastatus***.

Se capturaron y analizaron nueve individuos: siete machos y dos hembras.

Machos.

Se determinaron cuatro tipos alimenticios (Fig. 35) de los cuales las Algas (74%) fueron alimento dominante, Copepoda Calanoida (14%) y Decapoda (9%) alimentos ocasionales y Malacostraca Tanaidacea (3%) alimento raro.

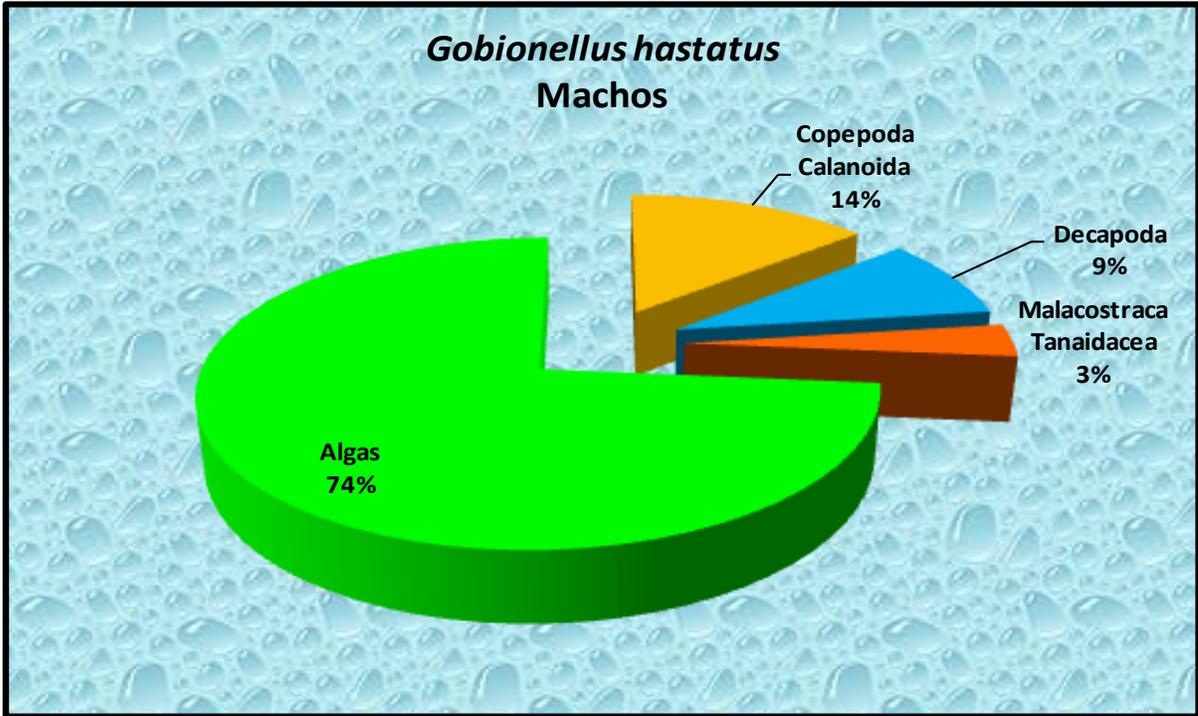


Fig. 35. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Gobionellus hastatus*.

Los individuos se agruparon en tres tallas (Fig. 36) que van de 1.0 cm a 1.9 cm y de 3.0 cm a 4.9 cm. Todas ellas consumieron Algas como alimento dominante, Copepoda Calanoida y Decapoda como alimentos ocasionales y Malacostraca Tanaidacea como alimento raro (a excepción de la talla de 3.0 cm a 3.9 cm en la que este último fue alimento ocasional).

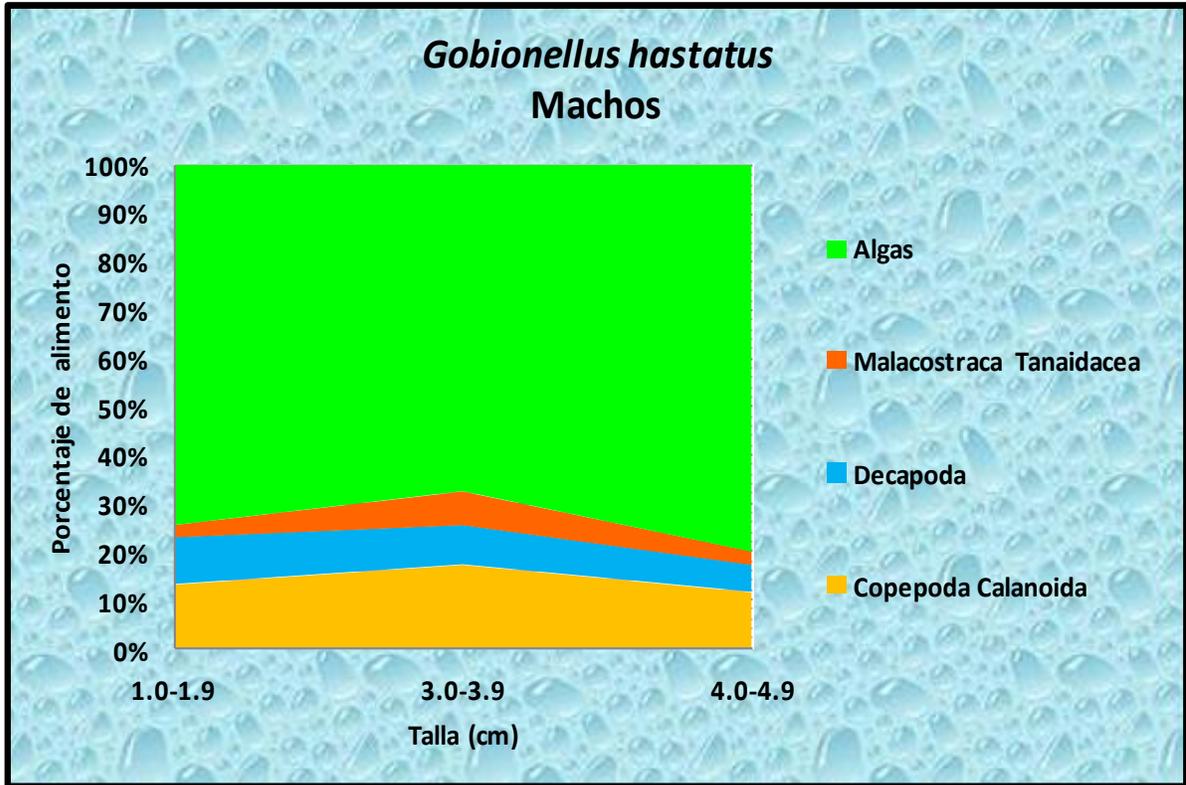


Fig. 36. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Gobionellus hastatus*.

Debido a que las Algas fueron alimento dominante (Fig. 35), los organismos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros, conservando esta posición en todas las tallas presentes (Fig. 36).

Hembras.

Se determinaron cuatro tipos alimenticios (Fig. 37) de los cuales las Algas (70%) fueron alimento dominante y Decapoda (13%), Malacostraca Tanaidacea (9%) y Copepoda Calanoida (8%) alimentos ocasionales.

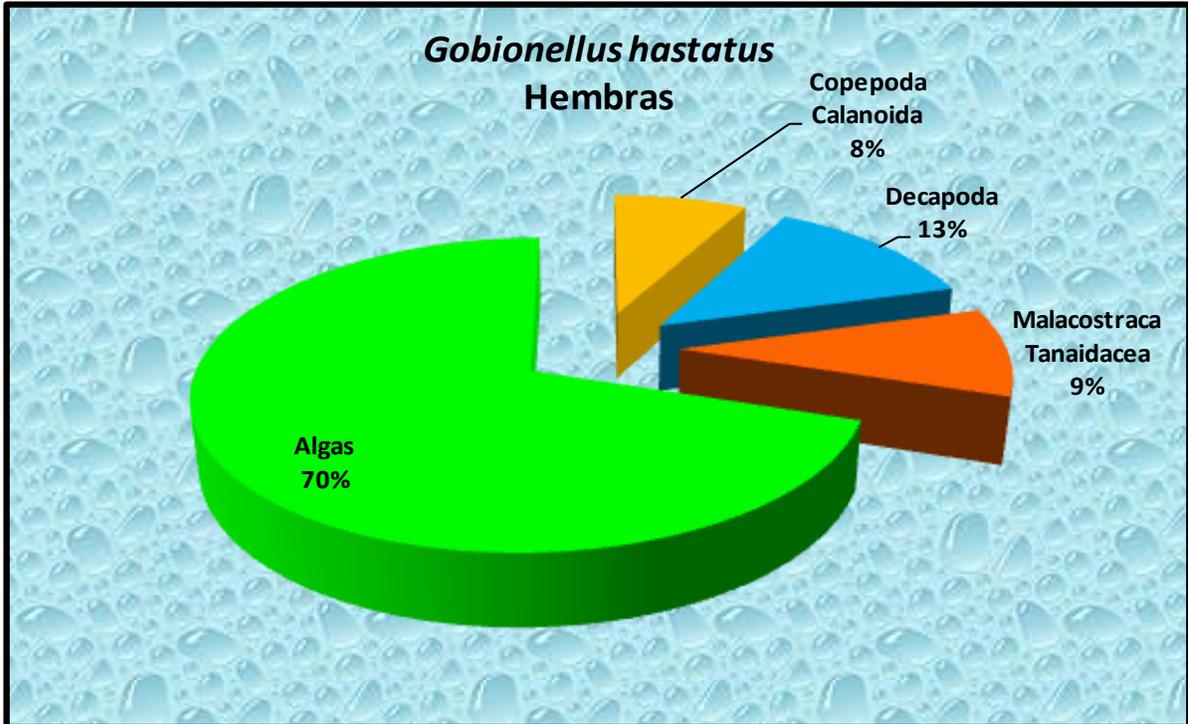


Fig. 37. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Gobionellus hastatus*.

Los individuos se agruparon en una talla de 1.0 cm a 1.9 cm y debido a que consumieron Algas como alimento dominante (Fig. 37), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros.

Especie: ***Gobiosoma bosc.***

Se capturaron y analizaron dos individuos: un macho y uno indeterminado.

Macho.

Se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 38) de los cuales Malacostraca Amphipoda (70%) fue alimento dominante y Pasto (16%) y Decapoda (14%) alimentos ocasionales.

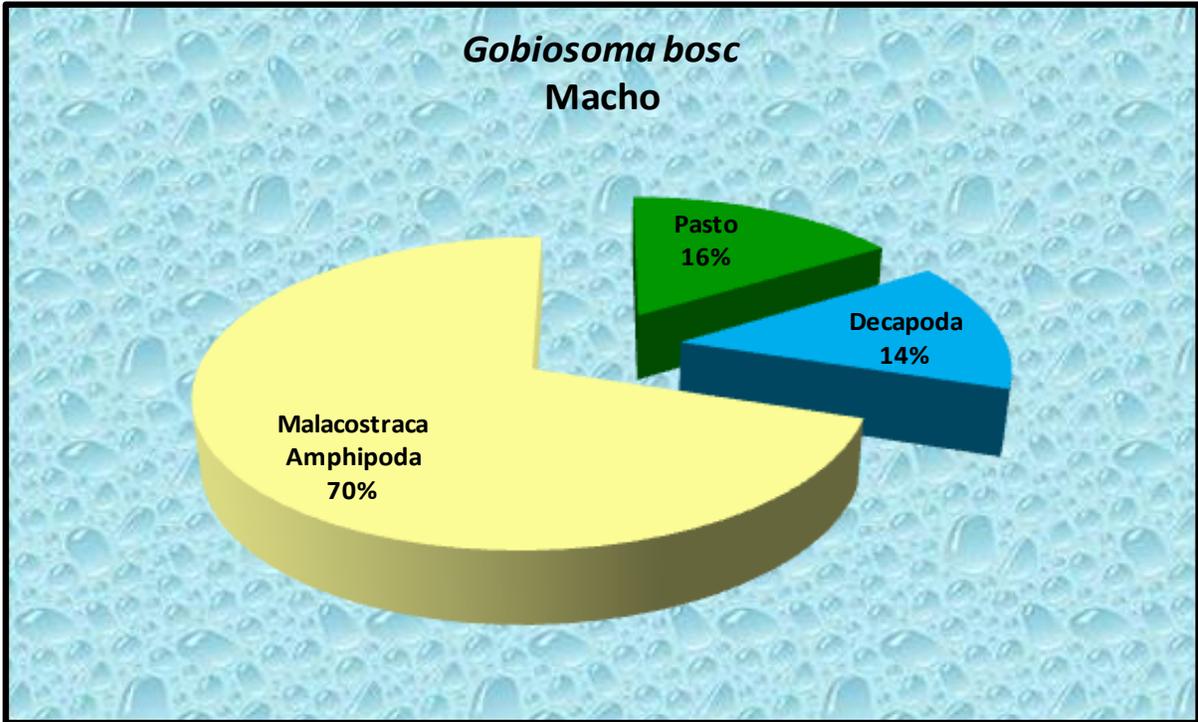


Fig. 38. Porcentaje de alimentos consumidos por el macho de *Gobiosoma bosc*.

El individuo presentó una talla de 2.9 cm y debido a que consumió Malacostraca Amphipoda como alimento dominante (Fig. 38), se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario.

Indeterminado.

Se determinaron solo dos tipos alimenticios (Fig. 39) de los cuales Malacostraca Tanaidacea (67%) fue alimento dominante y Copepoda Calanoida (33%) alimento frecuente.

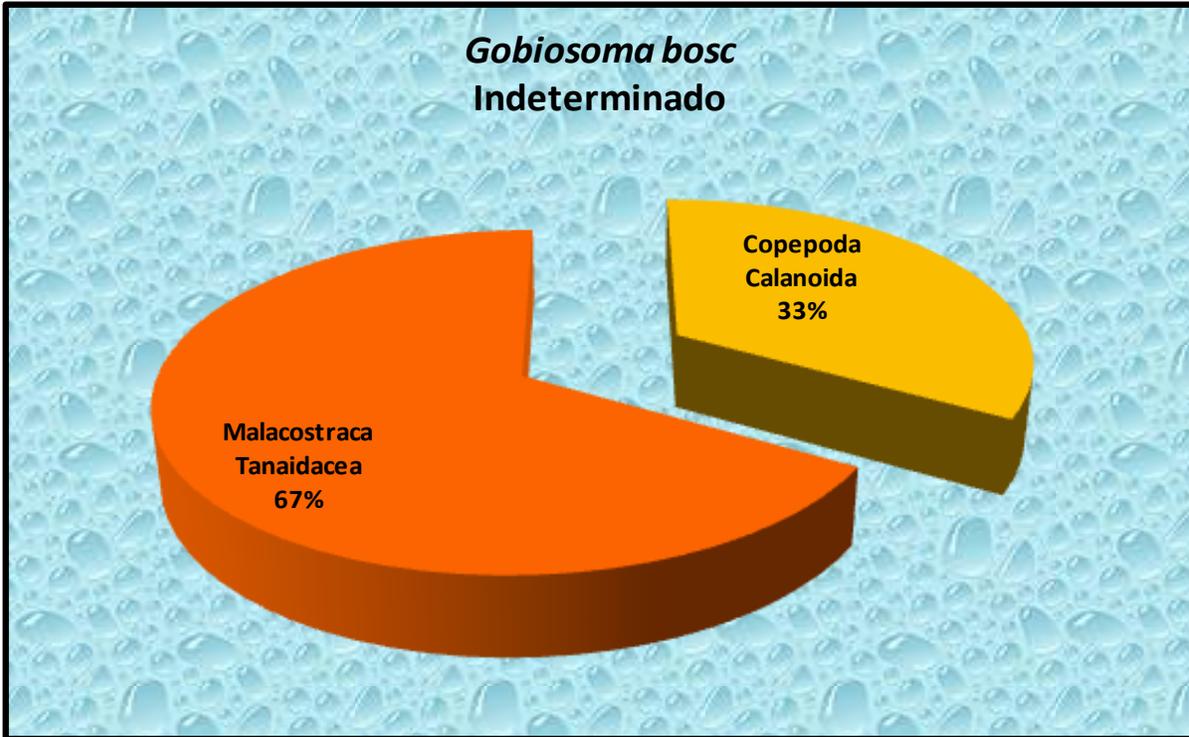


Fig. 39. Porcentaje de alimentos consumidos por el individuo indeterminado de *Gobiosoma bosc*.

El individuo presentó una talla de 1.79 cm y debido a que consumió Malacostraca Tanaidacea como alimento dominante (Fig. 39), se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario.

Especie: *Bathygobius soporator*

Se capturó y analizó sólo un ejemplar macho del que se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 40): Branchiopoda Cladocera (50%), Larvas Zoeas (25%) y Malacostraca Isopoda (25%) como alimentos frecuentes.

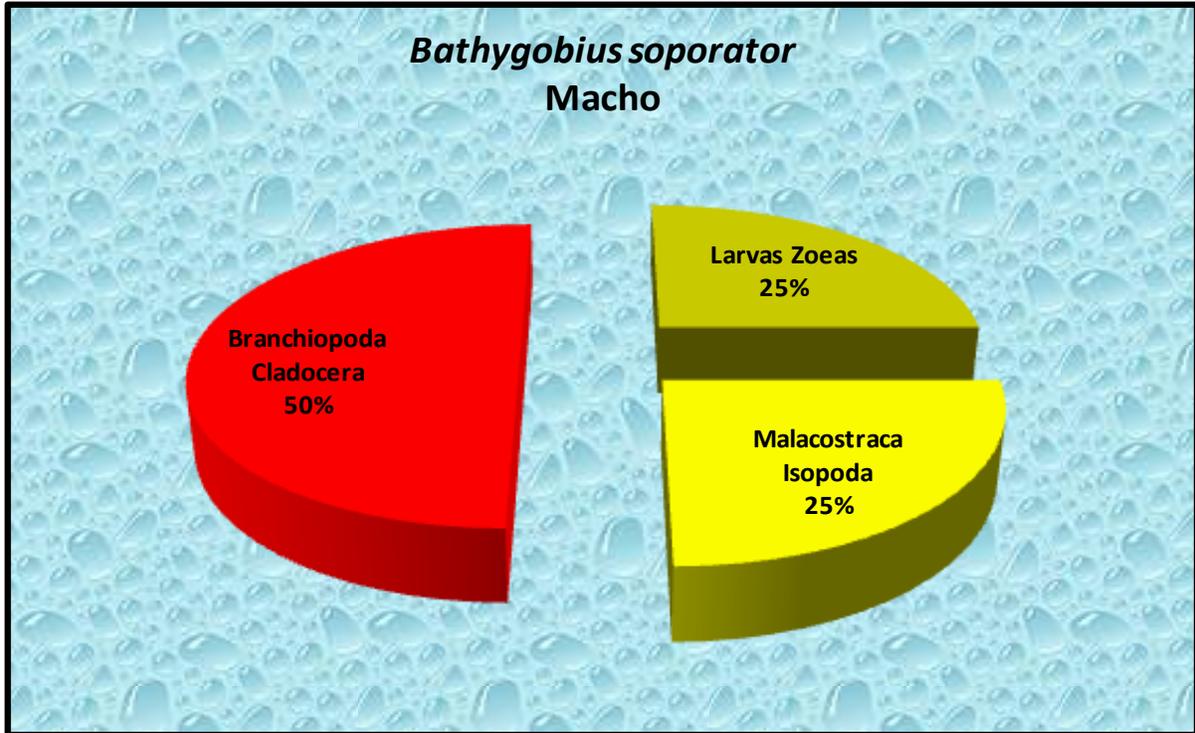


Fig. 40. Porcentaje de alimentos consumidos por el macho de *Bathygobius soporator*.

El individuo presentó una talla de 4.78 cm y debido a que consumió sólo componentes animales (Fig. 40), se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario.

Familia: Syngnathidae

Especie: ***Syngnathus scovelli***.

Se capturaron y analizaron 59 individuos: ocho machos, 33 hembras y 18 indeterminados.

Machos.

Se determinaron siete tipos alimenticios (Fig. 41) de los cuales Copepoda Calanoida (25%) fue alimento frecuente y Decapoda (20%), Copepoda Cyclopoida (14%), Malacostraca Amphipoda (13%), Malacostraca Tanaidacea (10%), Malacostraca Isopoda (12%) y Algas (8%) alimentos ocasionales.

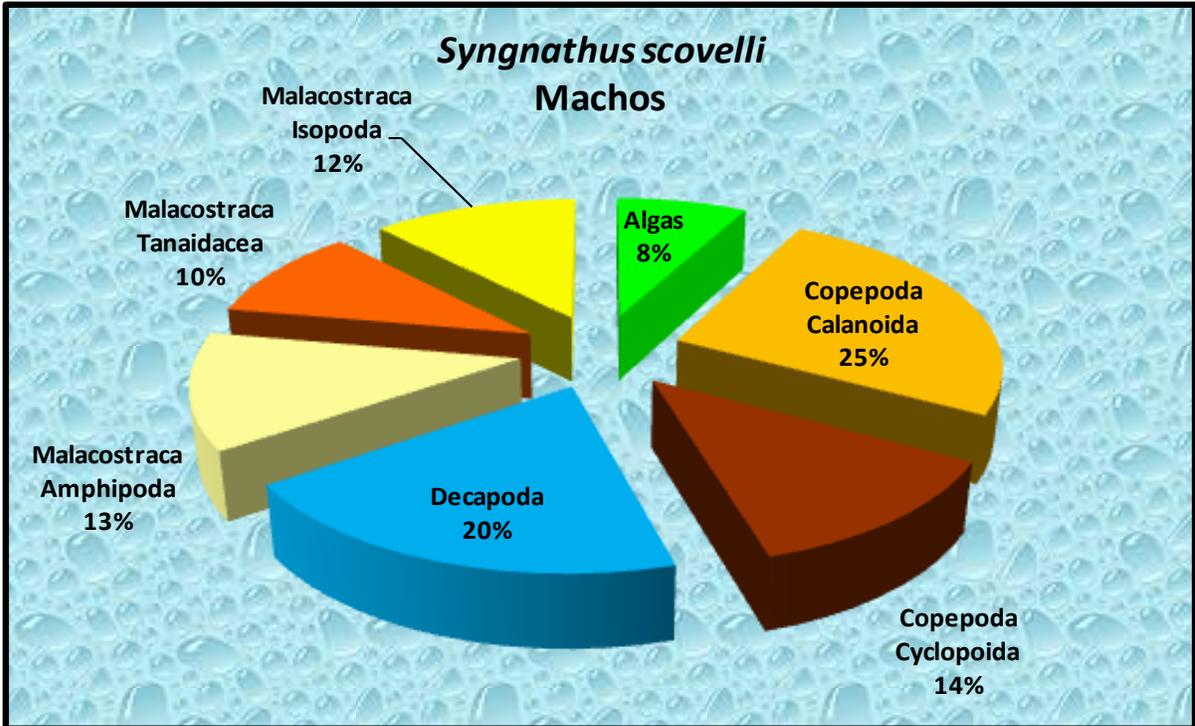


Fig. 41. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Syngnathus scovelli*.

Los individuos se agruparon en seis tallas (Fig. 42) que van de 1.0 cm a 6.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Copepoda Calanoida (51%) como alimento muy común y Malacostraca Isopoda (17%), Malacostraca Tanaidacea (17%) y Algas (15%) como alimentos ocasionales, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Malacostraca Tanaidacea (63.3%) como alimento dominante, Copepoda Calanoida (31.7%) como alimento frecuente y Algas (5%) como alimento ocasional, la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió Copepoda Cyclopoida (50%) y Malacostraca Isopoda (40%) como alimentos frecuentes y Copepoda Calanoida (10%) como alimento ocasional, la talla de 4.0 cm a 4.9 cm consumió Malacostraca Amphipoda (50%), Decapoda (29%) y Algas (21%) como alimentos frecuentes mientras que las tallas de 5.0 cm a 5.9 cm y de 6.0 cm a 6.9 cm solo consumieron Copepoda Calanoida (100%) y Decapoda (100%) respectivamente como alimentos abundantes.

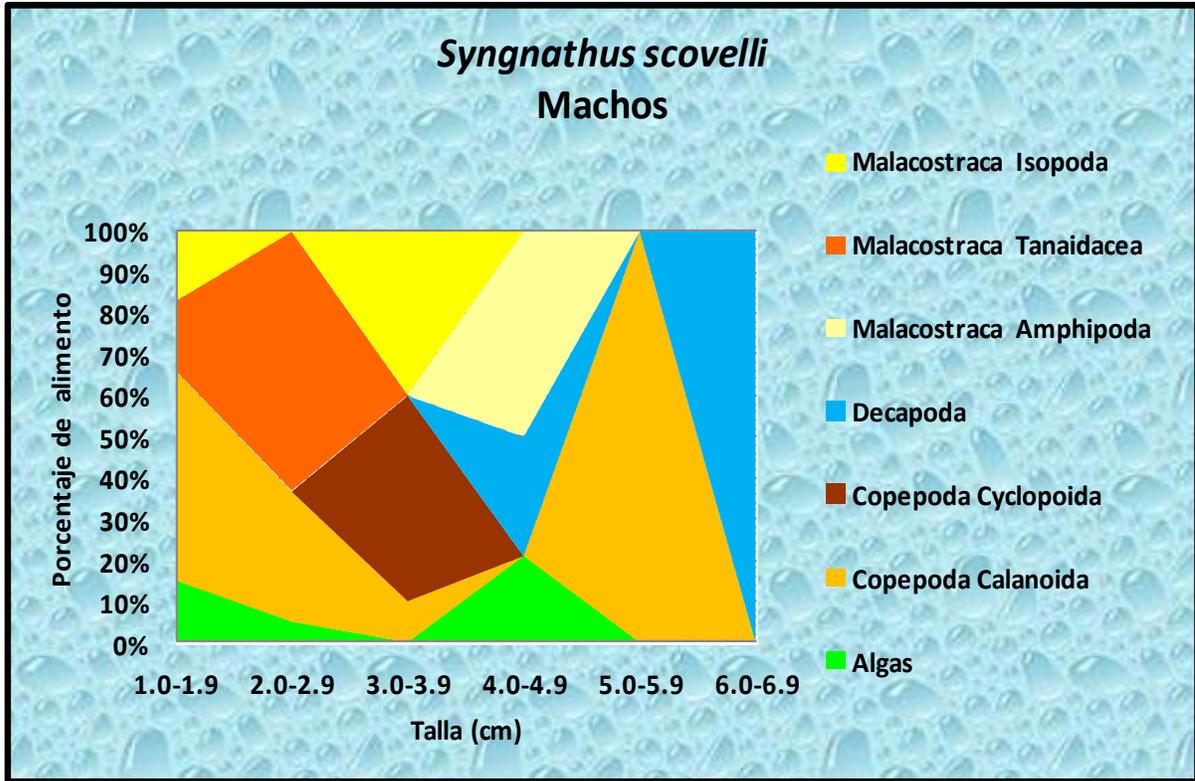


Fig. 42. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Syngnathus scovelli*.

Debido a que los organismos no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 41), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros. En contraste, solo la talla de 4.0 cm a 4.9 cm conservó esta posición, las tallas restantes presentaron una alimentación carnívora: la talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Copepoda Calanoida como alimento muy común, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Malacostraca Tanaidacea como alimento dominante, la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió solo componentes animales y las tallas de 5.0 cm a 5.9 cm y de 6.0 cm a 6.9 cm consumieron únicamente Copepoda Calanoida y Decapoda respectivamente (Fig. 42).

Hembras.

Dos de las hembras analizadas presentaron el tracto digestivo vacío, de las 31 restantes se determinaron siete tipos alimenticios (Fig. 43) de los cuales Copepoda Calanoida (74.26%) fue alimento dominante, Malacostraca Amphipoda (7.43%), Decapoda (6.45%) y Copepoda Cyclopoida (6.14%) alimentos ocasionales y

Malacostraca Tanaidacea (3.78%), Algas (1.71%) y Larvas Zoeas (0.23%) alimentos raros.

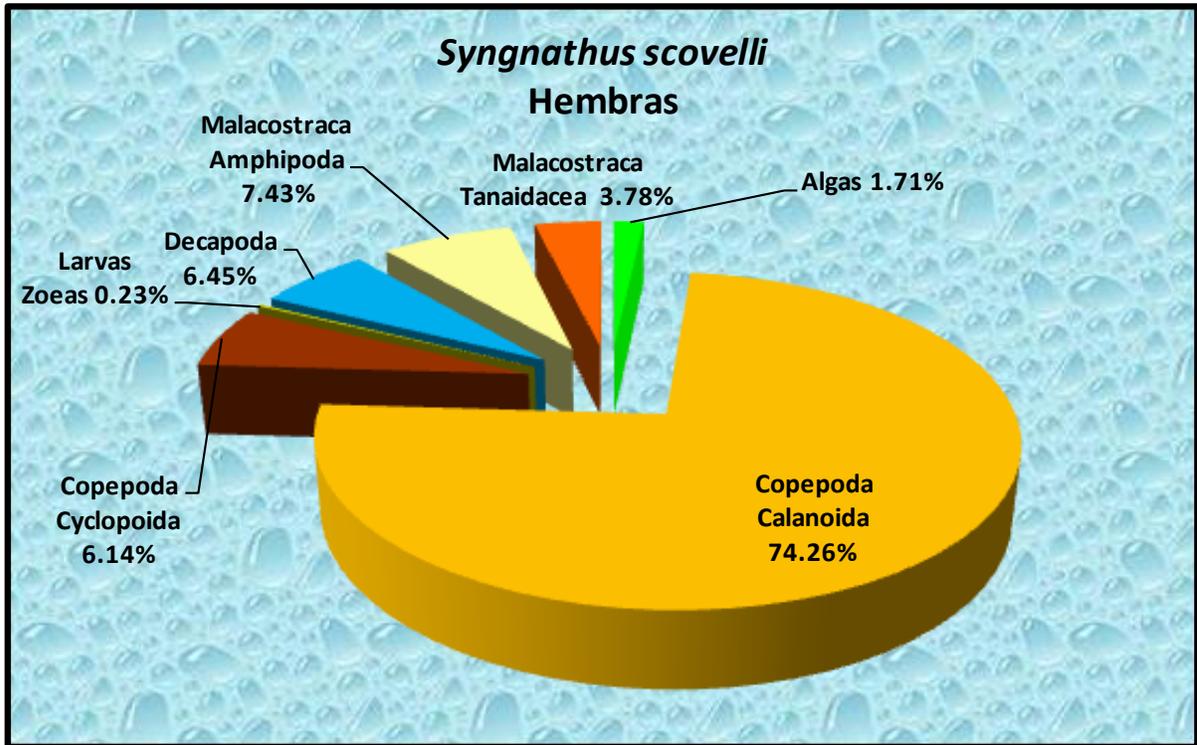


Fig. 43. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Syngnathus scovelli*.

Los individuos se agruparon en seis tallas (Fig. 44) que van de 2.0 cm a 7.9 cm. La talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Copepoda Calanoida (36.6%), Copepoda Cyclopoida (23.8%) y Algas (23.8%) como alimentos frecuentes y Malacostraca Amphipoda (15.8%) como alimento ocasional, la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió Copepoda Cyclopoida y Copepoda Calanoida en igual medida (37%) y Malacostraca Tanaidacea (26%) como alimentos frecuentes, la talla de 4.0 cm a 4.9 cm consumió Copepoda Calanoida (50%) y Malacostraca Amphipoda (49%) como alimentos frecuentes y Algas (1%) como alimento raro, la talla de 5.0 cm a 5.9 cm consumió Copepoda Calanoida (50%), Malacostraca Tanaidacea (25%) y Malacostraca Amphipoda (25%) como alimentos frecuentes, la talla de 6.0 cm a 6.9 cm consumió Decapoda (50%) y Copepoda Calanoida (47%) como alimentos frecuentes y Copepoda Cyclopoida (3%) como alimento raro mientras que la talla de 7.0 cm a 7.9 cm consumió Malacostraca Amphipoda (50%) y Copepoda Calanoida (36%) como

alimentos frecuentes y en igual medida (7%) Malacostraca Tanaidacea y Larvas Zoeas como alimentos ocasionales.

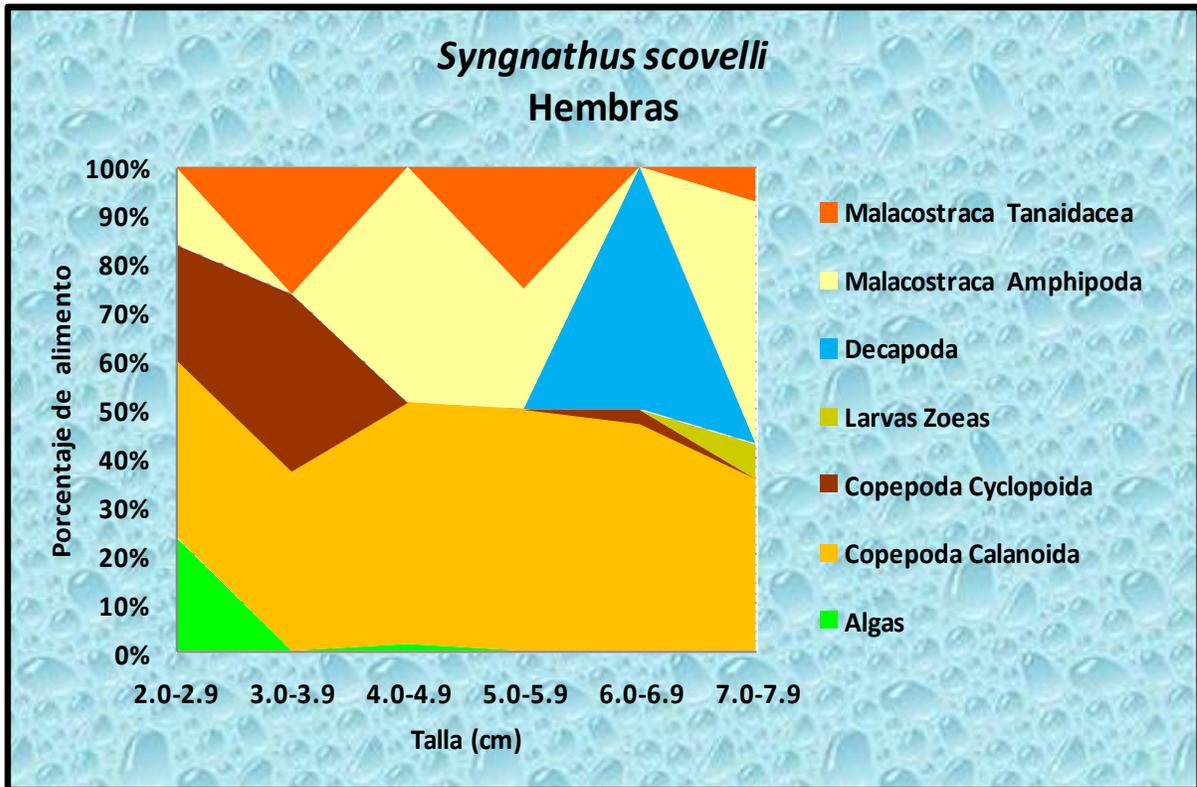


Fig. 44. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de hembras de *Syngnathus scovelli*.

Debido a que Copepoda Calanoida fue alimento dominante (Fig. 43), los organismos se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios. Las talla de 3.0 cm a 3.9 cm y las tallas de 5.0 cm a 7.9 cm conservaron esta posición mientras que las tallas de 2.0 cm a 2.9 cm y de 4.0 cm a 4.9 cm presentaron una alimentación omnívora al incluir Algas en su dieta y no consumir algún componente animal muy común, dominante o abundante (Fig. 44).

Indeterminados.

Dos de los individuos indeterminados presentaron el tracto digestivo vacío, de los 16 restantes se determinaron seis tipos alimenticios (Fig. 45) de los cuales Copepoda Calanoida (68.94%) fue alimento dominante, Decapoda (14.38%), Algas (7.31%) y Copepoda Cyclopoida (5.59%) alimentos ocasionales y Malacostraca Amphipoda (3.39%) y Larvas Mysis (0.4%) alimentos raros.

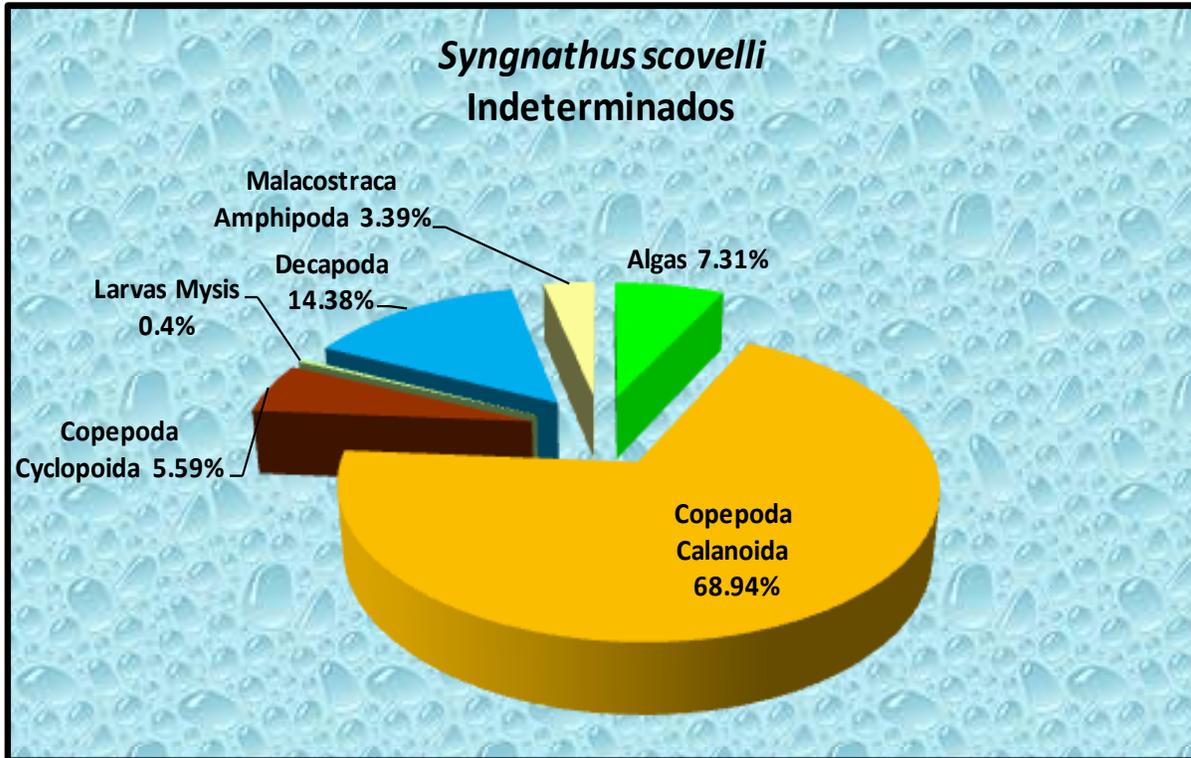


Fig. 45. Porcentaje de alimentos consumidos por individuos indeterminados de *Syngnathus scovelli*.

Los individuos se agruparon en cinco tallas (Fig. 46) que van de 1.0 cm a 4.9 cm y de 6.0 cm a 6.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Copepoda Calanoida (82%) como alimento abundante y Algas (18%) como alimento ocasional, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Copepoda Calanoida (60%) como alimento muy común y Algas (40%) como alimento frecuente, la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió Copepoda Calanoida (44%), Decapoda (29%) y Malacostraca Amphipoda (22%) como alimentos frecuentes y Algas (5%) como alimento ocasional, la talla de 4.0 cm a 4.9 cm consumió Decapoda (50%) y Copepoda Calanoida (47.5%) como alimentos frecuentes y Algas (2.5%) como alimento raro mientras que la talla de 6.0 cm a 6.9 cm consumió Copepoda Cyclopoida (89%) como alimento abundante, Larvas Mysis (7%) como alimento ocasional y Malacostraca Amphipoda (4%) como alimento raro.

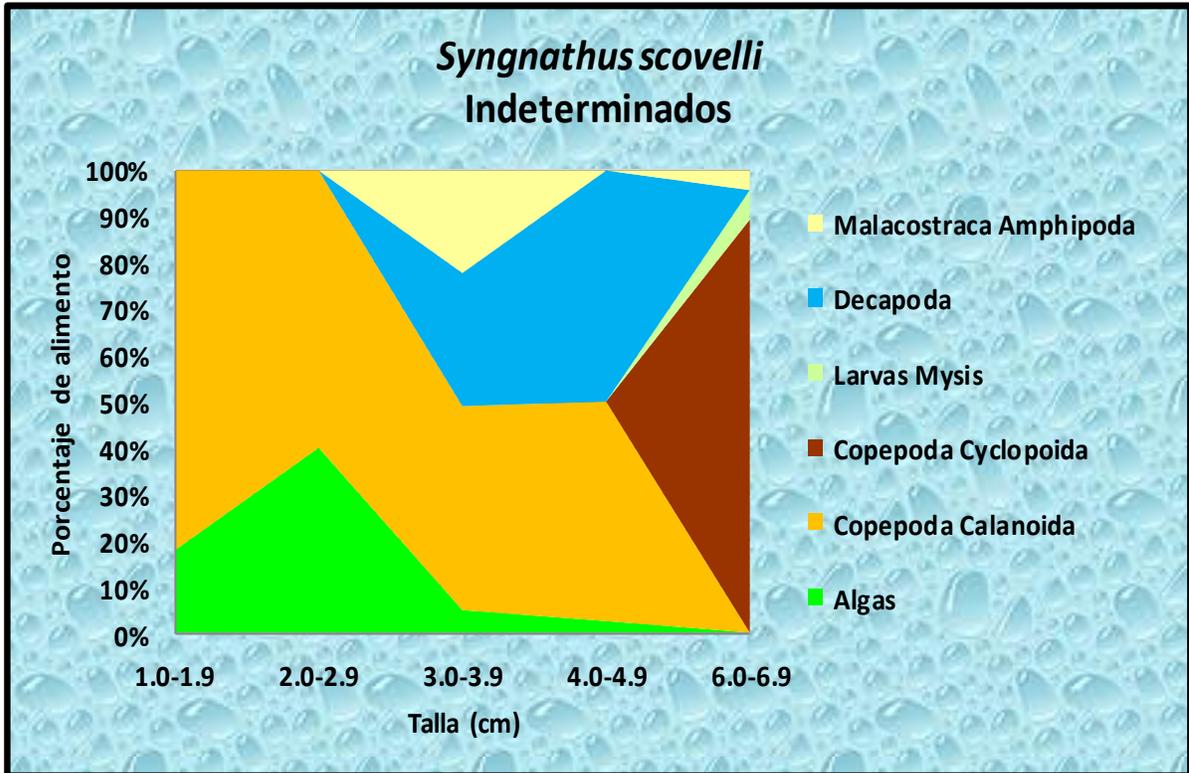


Fig. 46. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de individuos indeterminados de *Syngnathus scovelli*.

Debido a que Copepoda Calanoida fue alimento dominante (Fig. 45), los organismos se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios. Las tallas de 1.0 cm a 1.9 cm, 2.0 cm a 2.9 cm y 6.0 cm a 6.9 cm conservaron esta posición mientras que las tallas de 3.0 cm a 3.9 cm y 4.0 cm a 4.9 cm presentaron una alimentación omnívora al incluir Algas en su dieta y no consumir algún componente animal muy común, dominante o abundante (Fig. 46).

Especie: ***Microphis brachyurus***.

Se capturaron y analizaron 15 individuos: cinco machos, dos hembras y ocho indeterminados.

Machos.

Se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 47): Copepoda Calanoida (46%), Malacostraca Amphipoda (27%) y Larvas Zoeas (27%), como alimentos frecuentes.

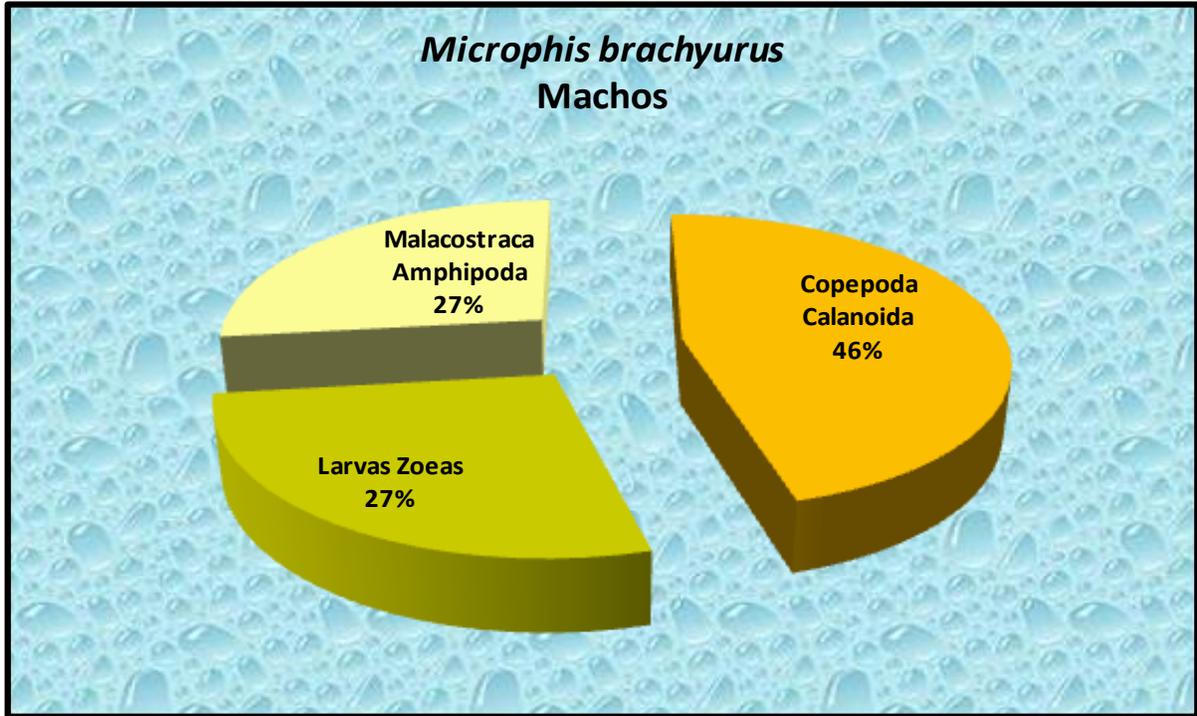


Fig. 47. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Microphis brachyurus*.

Los individuos se agruparon en una talla de 4.0 cm a 4.9 cm y debido a que solo consumieron componentes animales (Fig. 47), se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios.

Hembras.

Se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 48) de los cuales Copepoda Calanoida (47%) y Malacostraca Amphipoda (39%) fueron alimentos frecuentes y Larvas Zoeas (14%) alimento ocasional.

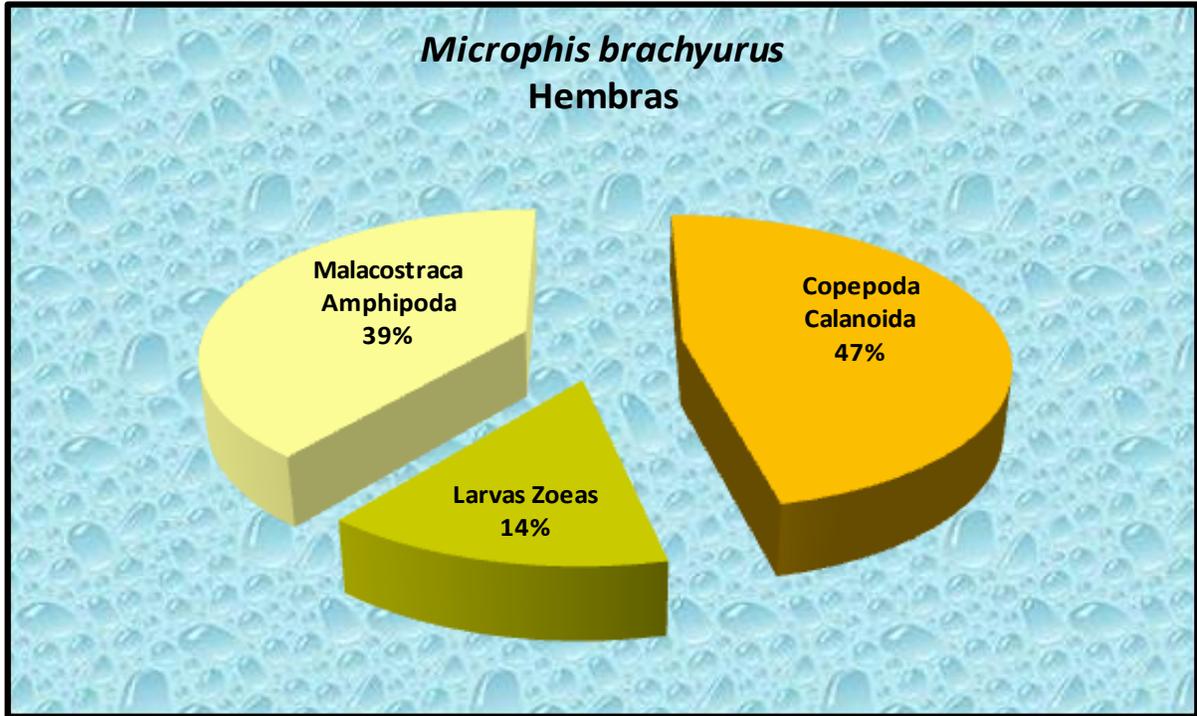


Fig. 48. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Microphis brachyurus*.

Los individuos se agruparon en dos tallas (Fig. 49) que van de 3.0 cm a 3.9 cm y de 5.0 cm a 5.9 cm. La talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió en igual medida (50%) Copepoda Calanoida y Malacostraca Amphipoda como alimentos frecuentes mientras que la talla de 5.0 cm a 5.9 cm consumió Copepoda Calanoida (43%) y en igual medida (28.5%) Malacostraca Amphipoda y Larvas Zoeas como alimentos frecuentes.

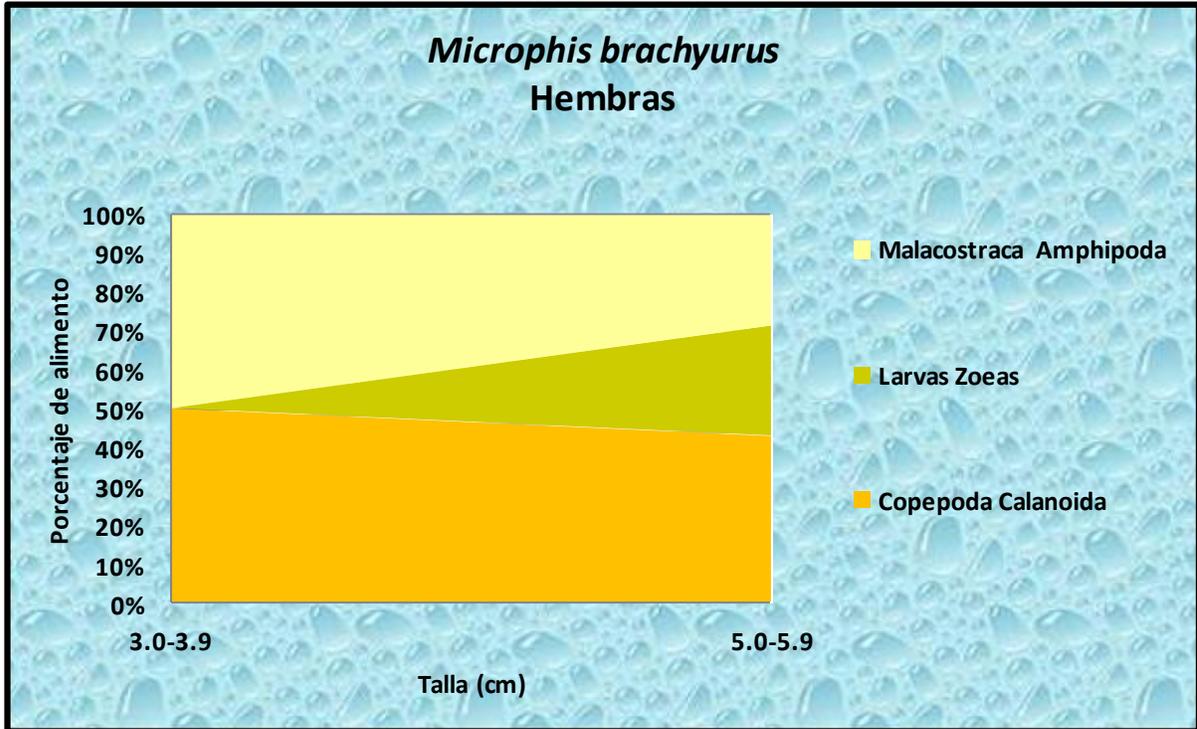


Fig. 49. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de hembras de *Microphis brachyurus*.

Debido a que los organismos consumieron solo componentes animales (Fig. 48), se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, conservando esta posición en todas las tallas presentes (Fig. 49).

Indeterminados.

Se determinaron cinco tipos alimenticios (Fig. 50) de los cuales Copepoda Calanoida (50%) y Malacostraca Amphipoda (23%) fueron alimentos frecuentes y Larvas Mysis (15%), Larvas Zoeas (6%) y Copepoda Harpacticoida (6%) alimentos ocasionales.

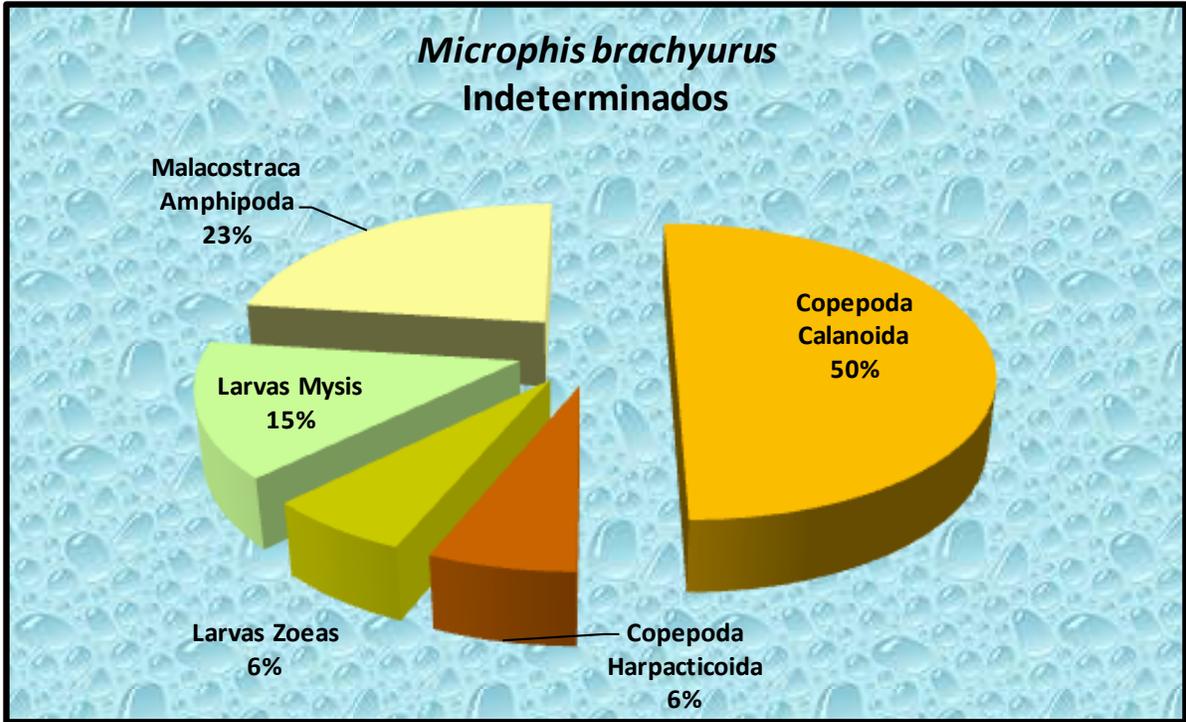


Fig. 50. Porcentaje de alimentos consumidos por individuos indeterminados de *Microphis brachyurus*.

Los individuos se agruparon en cinco tallas (Fig. 51) que van de 1.0 cm a 5.9 cm. Las tallas de 1.0 cm a 1.9 cm y de 2.0 cm a 2.9 cm solo consumieron Copepoda Calanoida (100%) como alimento abundante, la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió en igual medida (25%) Malacostraca Amphipoda, Larvas Mysis, Copepoda Harpacticoida y Copepoda Calanoida como alimentos frecuentes, la talla de 4.0 cm a 4.9 cm consumió Larvas Mysis (33%) y en igual medida (25%) Larvas Zoeas y Copepoda Calanoida como alimentos frecuentes y Malacostraca Amphipoda (17%) como alimento ocasional mientras que la talla de 5.0 cm a 5.9 cm solo consumió Malacostraca Amphipoda (100%) como alimento abundante.

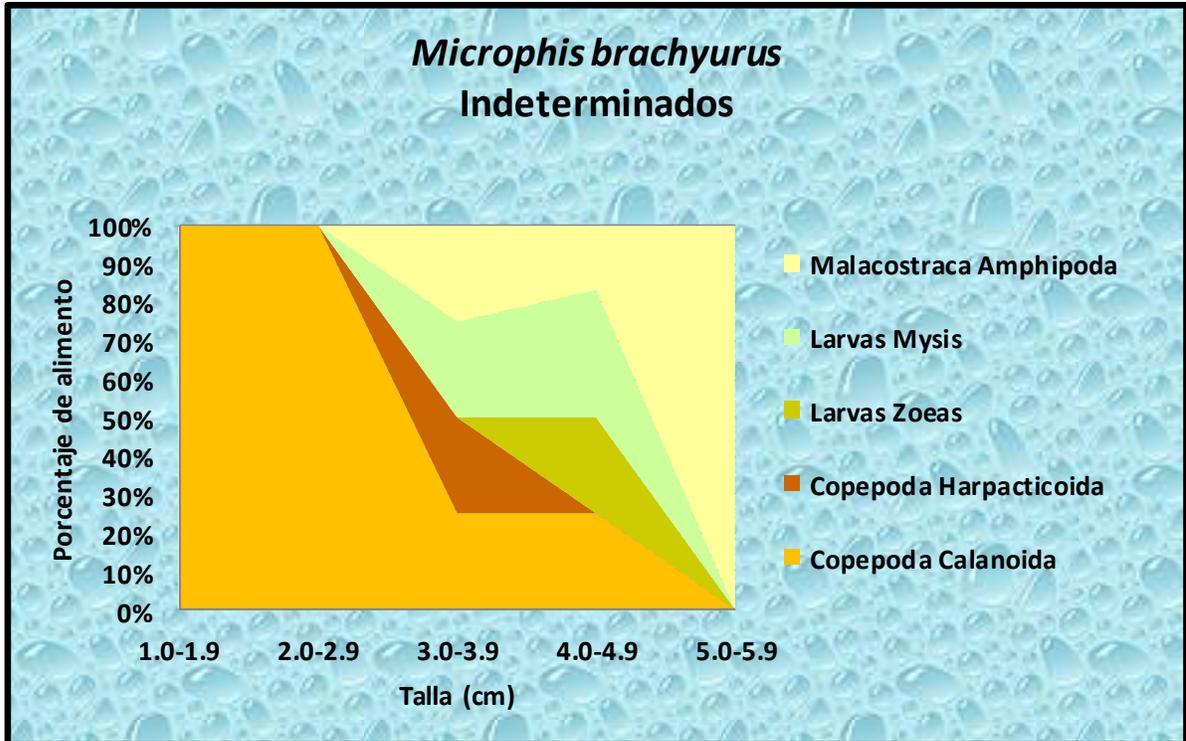


Fig. 51. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de individuos indeterminados de *Microphis brachyurus*.

Debido a que los organismos consumieron solo componentes animales (Fig. 50), se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, conservando esta alimentación en todas las tallas presentes (Fig. 51).

Familia: Poeciliidae.

Especie: *Poecilia sphenops*.

Se capturaron 51 individuos de los cuales se analizaron 43: 14 machos, 14 hembras y 15 indeterminados.

Machos.

Se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 52) de los cuales el Detrito (57%) fue alimento muy común, Insecta (26%) alimento frecuente y Algas (17%) alimento ocasional.

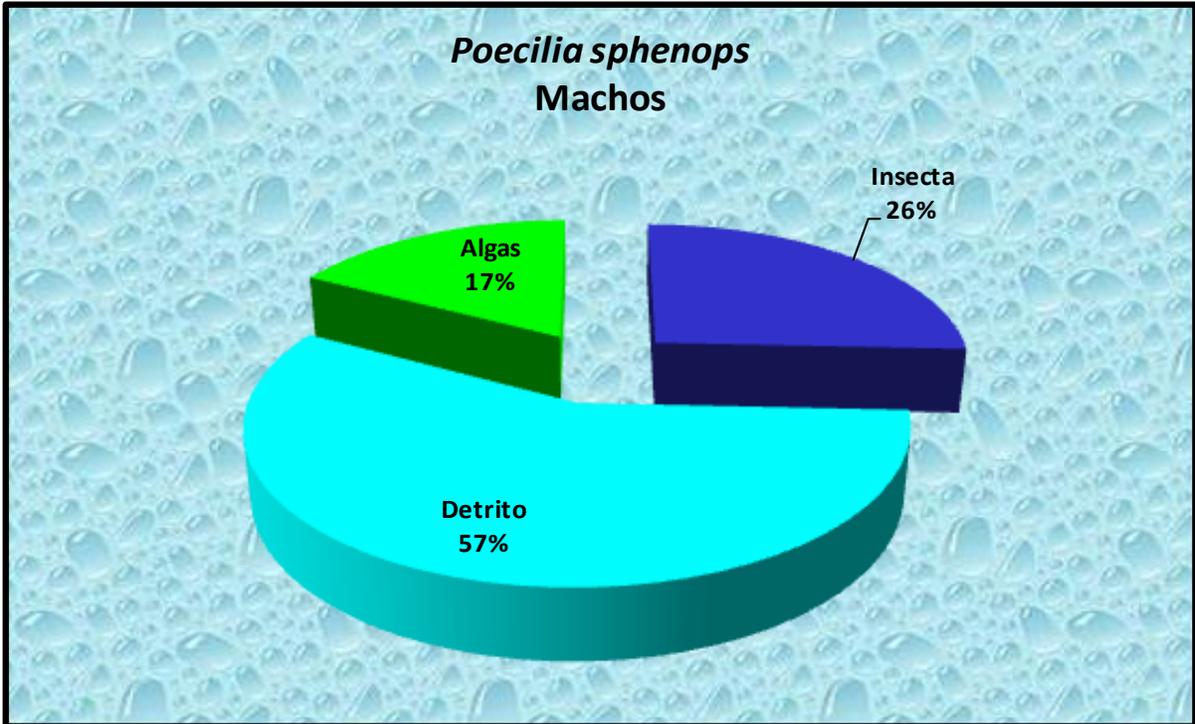


Fig. 52. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Poecilia sphenops*.

Los individuos se agruparon en tres tallas (Fig. 53) que van de 1.0 cm a 3.9 cm. La talla 1.0 cm a 1.9 cm consumió Insecta (62.5%) como alimento dominante y Algas (37.5%) como alimento frecuente, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Detrito (50%), Insecta (27.5%) y Algas (22.5%) como alimentos frecuentes mientras que la talla de 3.0 cm a 3.9 cm solo consumió Detrito (100%) como alimento abundante.

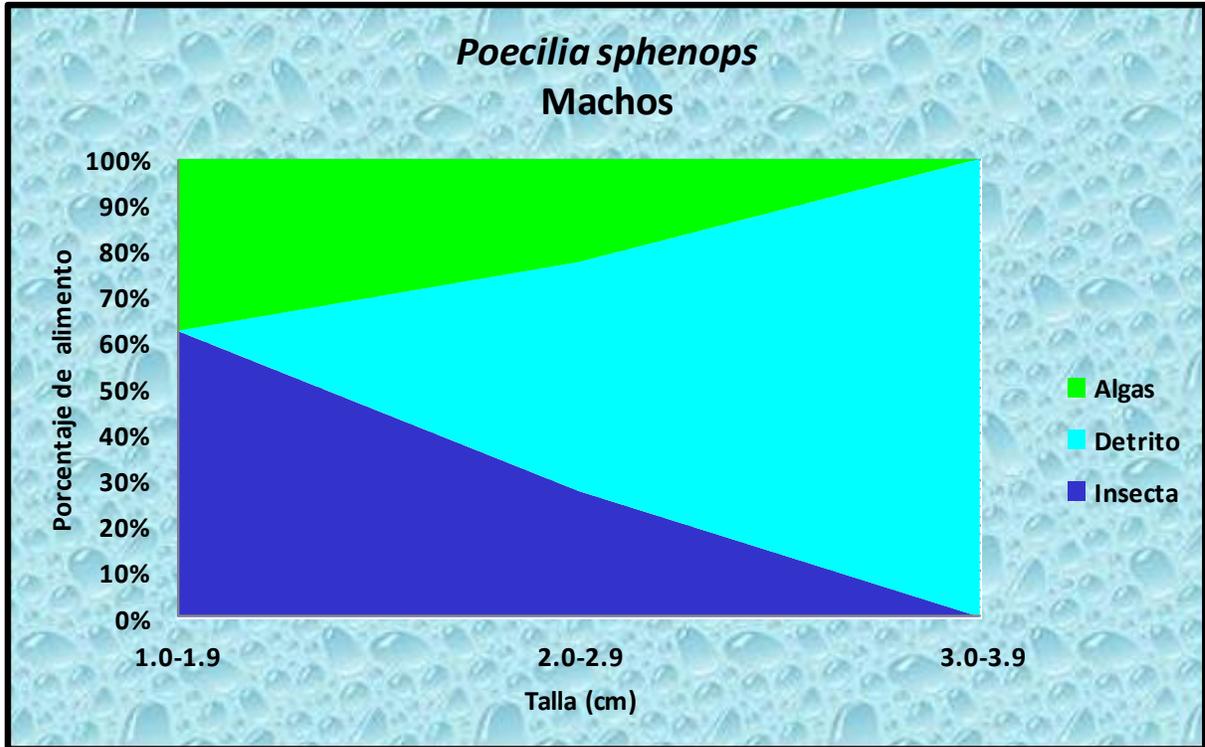


Fig. 53. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Poecilia sphenops*.

Debido a que el Detrito fue alimento muy común (Fig. 52), los organismos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, detritívoros. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm presentó una alimentación carnívora al consumir predominantemente Insecta, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm presentó una alimentación omnívora al consumir Algas y no presentar algún alimento muy común, dominante o abundante mientras que la talla de 3.0 cm a 3.9 cm conservó la alimentación detritívora al consumir únicamente Detrito (Fig. 53).

Hembras.

Se determinaron siete tipos alimenticios (Fig. 54) de los cuales las Algas (34%) y el Detrito (33%) fueron alimentos frecuentes, Insecta (20%) y Mollusca Gastropoda (5%) alimentos ocasionales y Malacostraca Amphipoda (3%), Malacostraca Tanaidacea (3%) y Huevos de crustáceos (2%) alimentos raros.

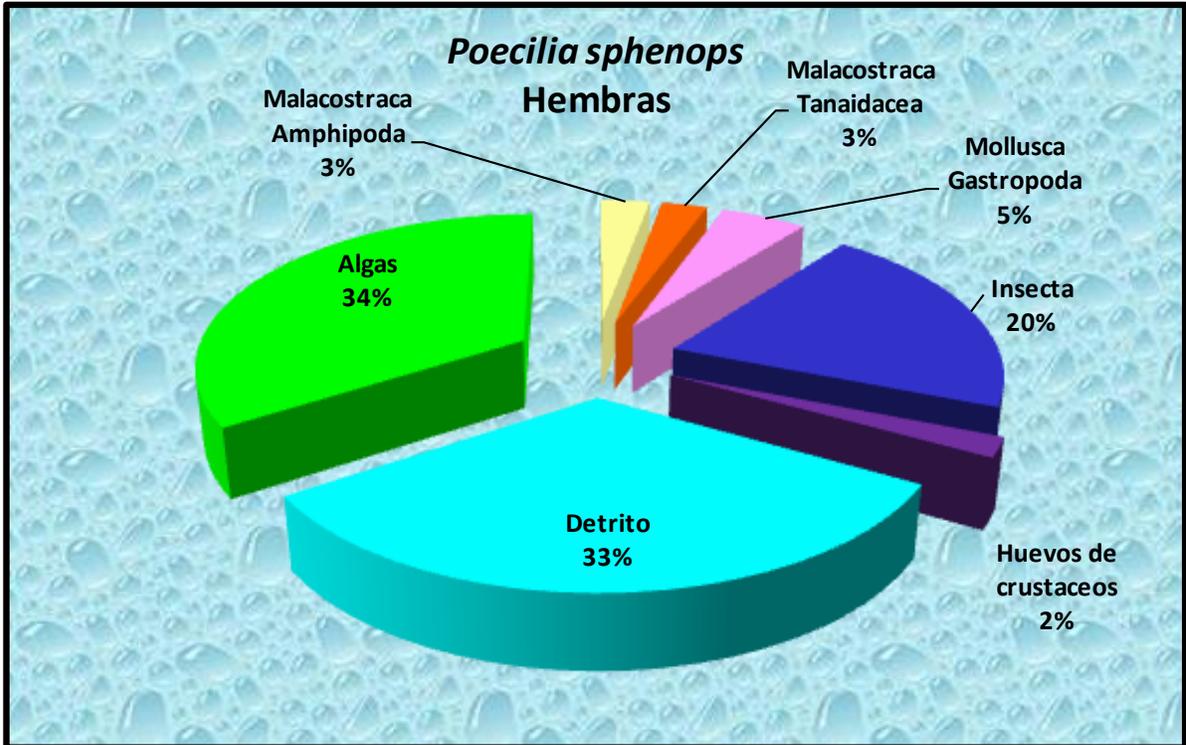


Fig. 54. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Poecilia sphenops*.

Los individuos se agruparon en cuatro tallas (Fig. 55) que van de 1.0 cm a 4.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Insecta (70%) como alimento dominante y Algas (30%) como alimento frecuente, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Mollusca Gastropoda (22%) como alimento frecuente y Detrito (18%), Algas (16%), Malacostraca Amphipoda (13%), Malacostraca Tanaidacea (12%), Insecta (10%) y Huevos de crustáceos (9%) como alimentos ocasionales mientras que las tallas de 3.0 cm a 3.9 cm y 4.0 cm a 4.9 cm solo consumieron Detrito (100%) como alimento abundante.

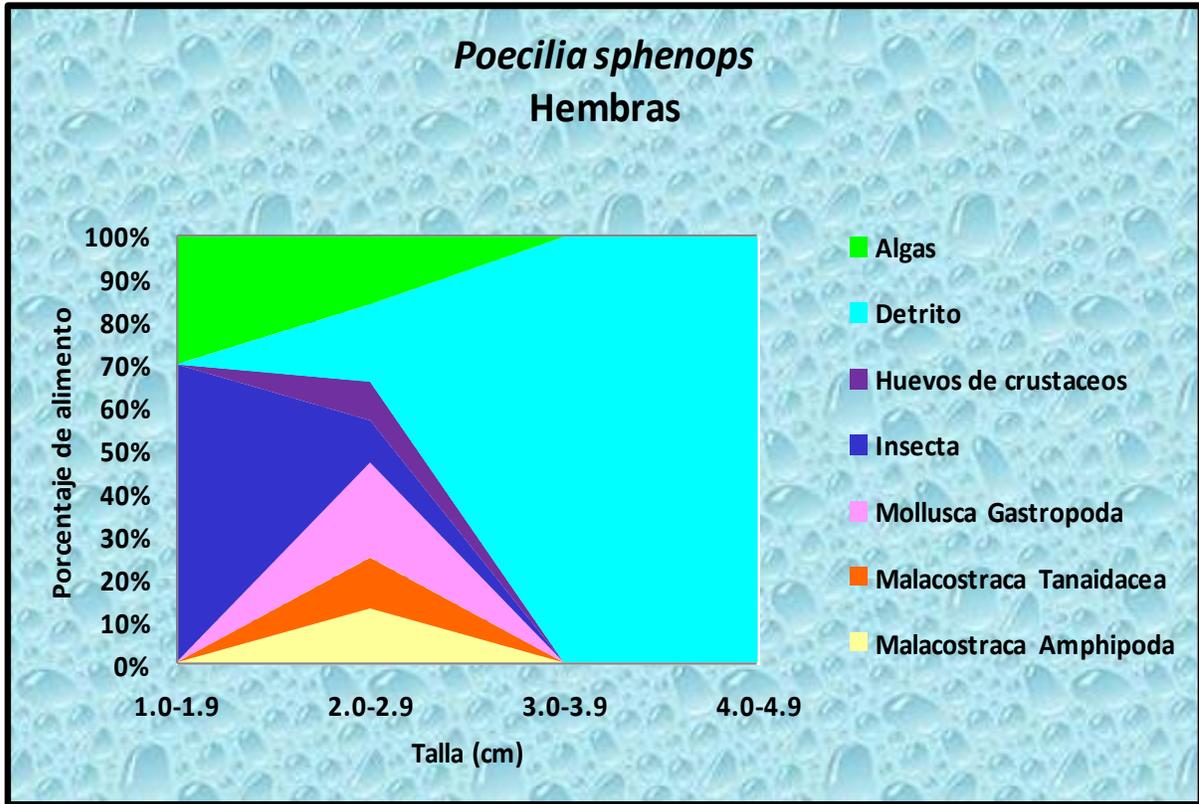


Fig. 55. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de hembras de *Poecilia sphenops*.

Debido a que los organismos no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 54), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm presento una alimentación carnívora al consumir predominantemente Insecta, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm conservó la alimentación omnívora y las tallas restantes (de 3.0 cm a 4.9 cm) presentaron una alimentación detritívora al consumir únicamente Detrito (Fig. 55).

Indeterminados.

Se determinaron nueve tipos alimenticios (Fig. 56) de los cuales las Algas (70.5%) fueron alimento dominante, Detrito (17.8%) y Materia Orgánica Animal (5%) alimentos ocasionales y Copepoda Calanoida (2%), Copepoda Cyclopoida (1.4%), Larvas Mysis (1.6%) Malacostraca Tanaidacea (1%), Malacostraca Amphipoda (0.4%) y Larvas Cypris (0.3%) alimentos raros.

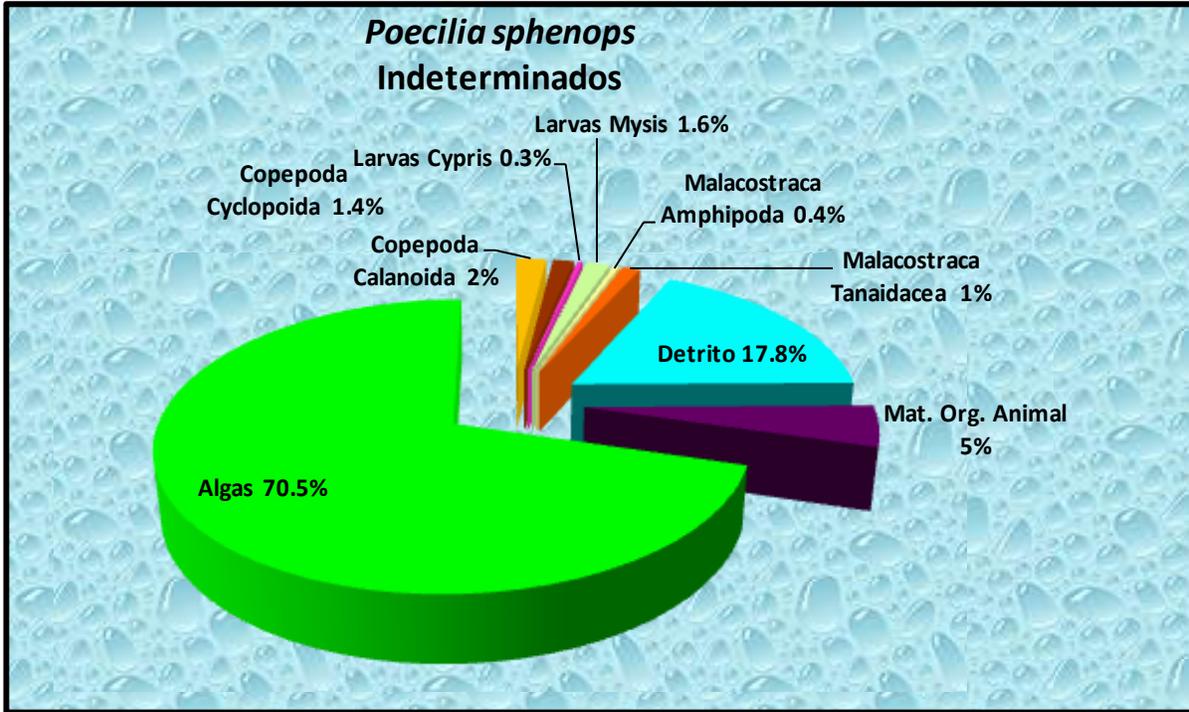


Fig. 56. Porcentaje de alimentos consumidos por individuos indeterminados de *Poecilia sphenops*.

Los individuos se agruparon en cinco tallas (Fig. 57) que van de 1.0 cm a 5.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm consumió Algas (50%) como alimento frecuente, Detrito (20%), Copepoda Calanoida (15%) y Malacostraca Tanaidacea (9%) como alimentos ocasionales y en igual medida (3%) Malacostraca Amphipoda y Larvas Mysis como alimentos raros, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Algas (37%), Detrito (35%) y Materia Orgánica Animal (28%) como alimentos frecuentes, la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió Algas (42%) y Detrito (44%) como alimentos frecuentes, Larvas Mysis (6%) y Copepoda Cyclopoida (5%) como alimentos ocasionales y Larvas Cypris (3%) como alimento raro mientras que las tallas de 4.0 cm a 4.9 cm y de 5.0 cm a 5.9 cm solo consumieron Algas (96% y 98% respectivamente) como alimento abundante y Copepoda Cyclopoida (4% y 2% respectivamente) como alimento raro.

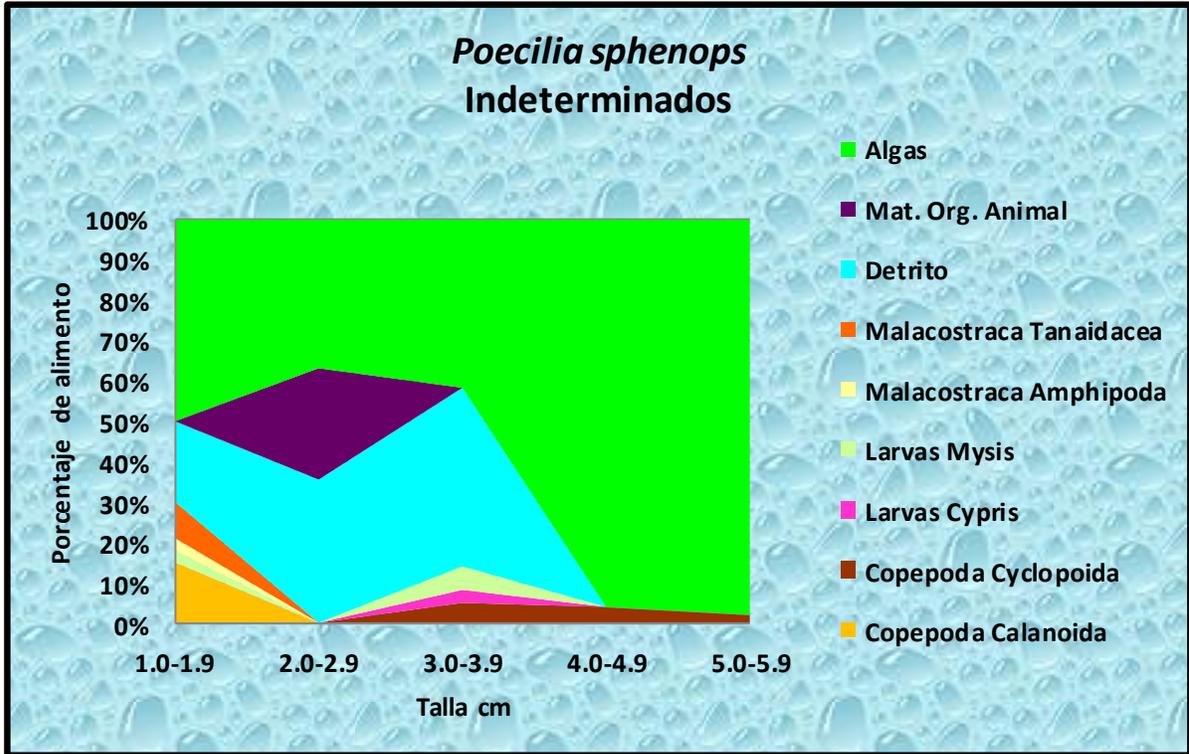


Fig. 57. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de individuos indeterminados de *Poecilia sphenops*.

Debido a que las Algas fueron alimento dominante (Fig. 56), los organismos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros. Las tallas de 1.0 cm a 3.9 cm presentaron una alimentación omnívora al consumir Algas y Detrito y no presentar algún componente animal muy común, dominante o abundante mientras que las tallas más grandes (de 4.0 cm a 5.9 cm) conservaron la alimentación herbívora (Fig. 57).

Familia: Belonidae.

Especie: ***Strongylura marina***.

Se capturaron 19 individuos de los cuales se analizaron 15: siete machos y ocho hembras.

Machos.

Se determinaron cinco tipos alimenticios (Fig. 58) de los cuales Copepoda Cyclopoida (55%) fue alimento muy común, Decapoda (19%), Malacostraca

Tanaidacea (14%) y Larvas Zoeas (9%) alimentos ocasionales y Malacostraca Amphipoda (3%) alimento raro.

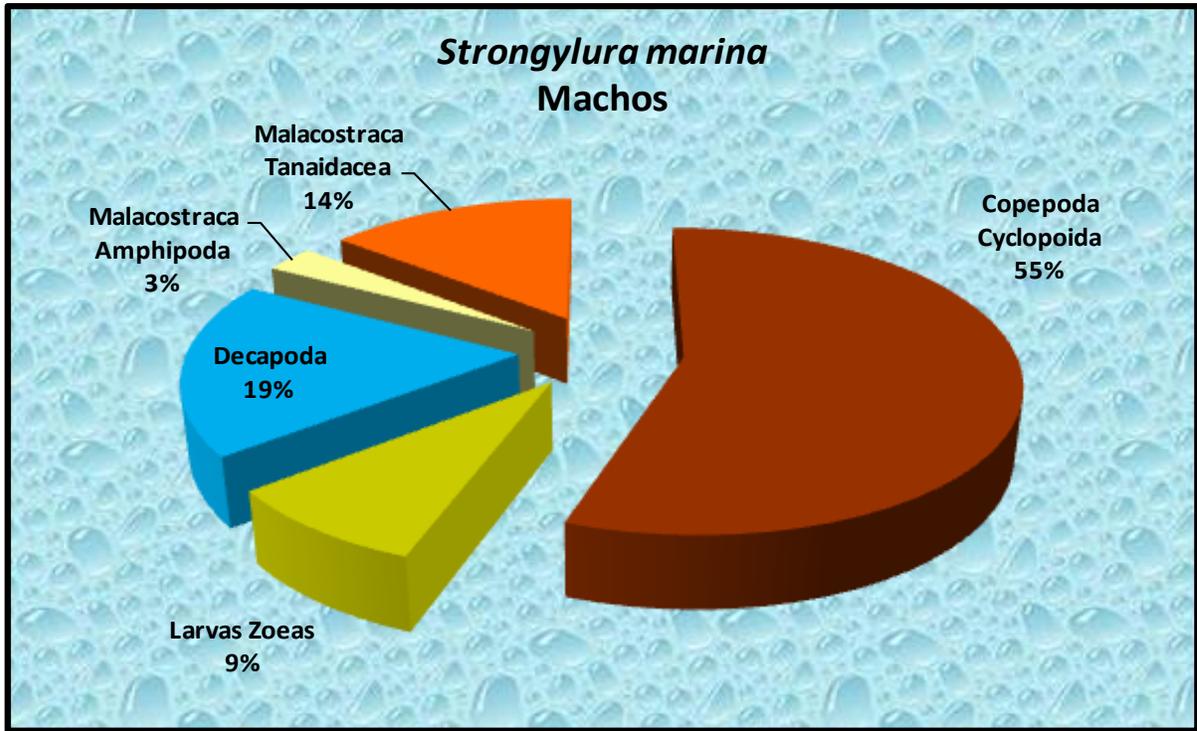


Fig. 58. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Strongylura marina*.

Los individuos se agruparon en cuatro tallas (Fig. 59) que van de 3.0 cm a 6.9 cm. La talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió Malacostraca Tanaidacea (43%), Copepoda Cyclopoida (30%) y Decapoda (22%) como alimentos frecuentes y Larvas Zoeas (5%) como alimento ocasional, la talla de 4.0 cm a 4.9 cm consumió Copepoda Cyclopoida (60%) como alimento muy común y Larvas Zoeas (40%) como alimento frecuente, la talla de 5.0 cm a 5.9 cm consumió Decapoda (80%) como alimento dominante y Malacostraca Amphipoda (20%) como alimento ocasional mientras que la talla de 6.0 cm a 6.9 cm solo consumió Copepoda Cyclopoida (100%) como alimento abundante.

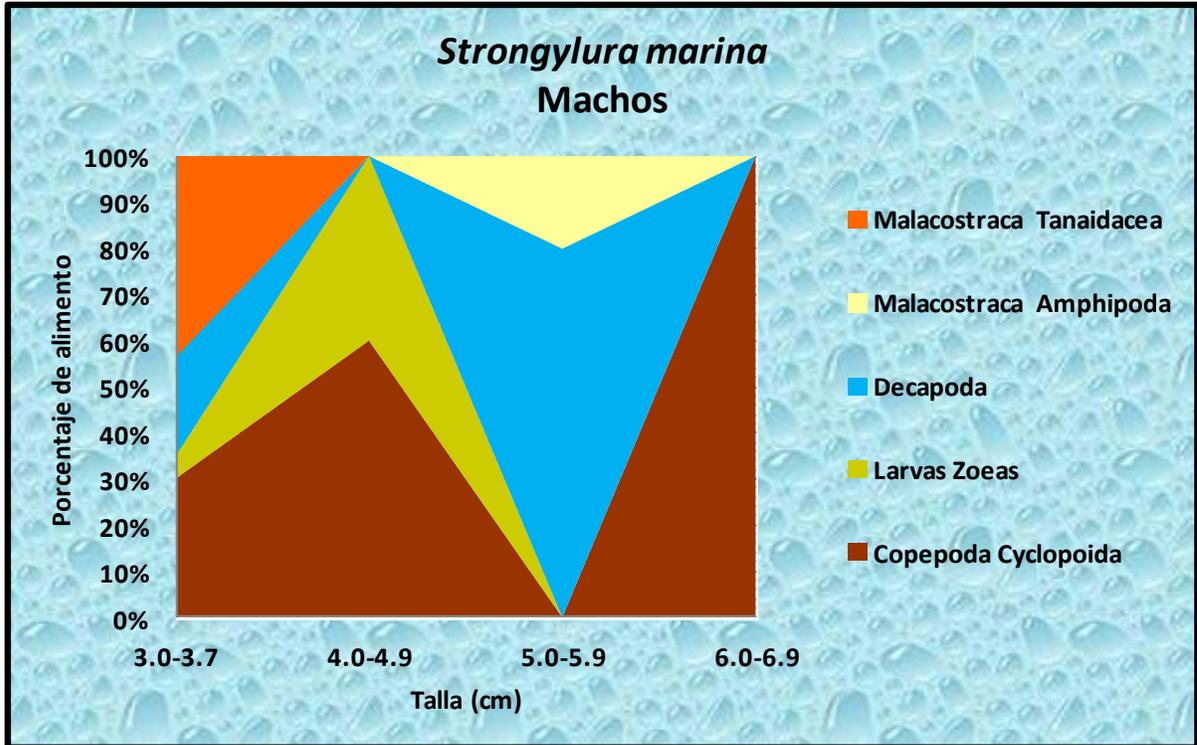


Fig. 59. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Strongylura marina*.

Debido a que Copepoda Cyclopoida fue alimento muy común (Fig. 58), los organismos se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoras primarios, conservando esta posición en todas las tallas presentes (Fig. 59).

Hembras.

Se determinaron cuatro tipos alimenticios (Fig. 60) de los cuales Decapoda (48%) y Copepoda Cyclopoida (42%) fueron alimentos frecuentes, Malacostraca Tanaidacea (8%) alimento ocasional y Larvas Zoeas (2%) alimento raro.

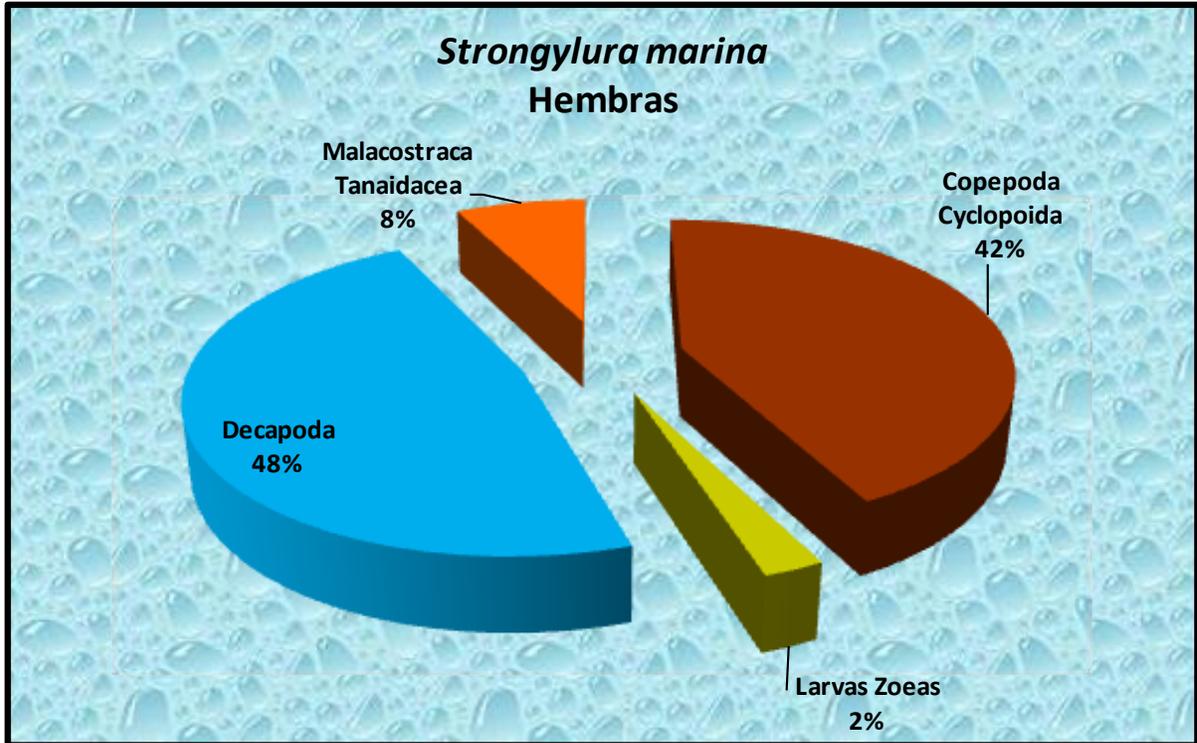


Fig. 60. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Strongylura marina*.

Los individuos se agruparon en cinco tallas (Fig. 61) que van de 2.0 cm a 6.9 cm. Las tallas de 2.0 cm a 2.9 cm y 3.0 cm a 3.9 cm solo consumieron Copepoda Cyclopoida (100%) como alimento abundante, la talla de 4.0 cm a 4.9 cm consumió en igual medida (50%) Decapoda y Copepoda Cyclopoida como alimentos frecuentes, la talla de 5.0 cm a 5.9 cm consumió Copepoda Cyclopoida (22.2%) y en igual medida (33.3%) Decapoda y Malacostraca Tanaidacea como alimentos frecuentes y Larvas zoeas (11.1%) como alimento ocasional mientras que la talla de 6.0 cm a 6.9 cm únicamente consumió Decapoda (100%) como alimento abundante.

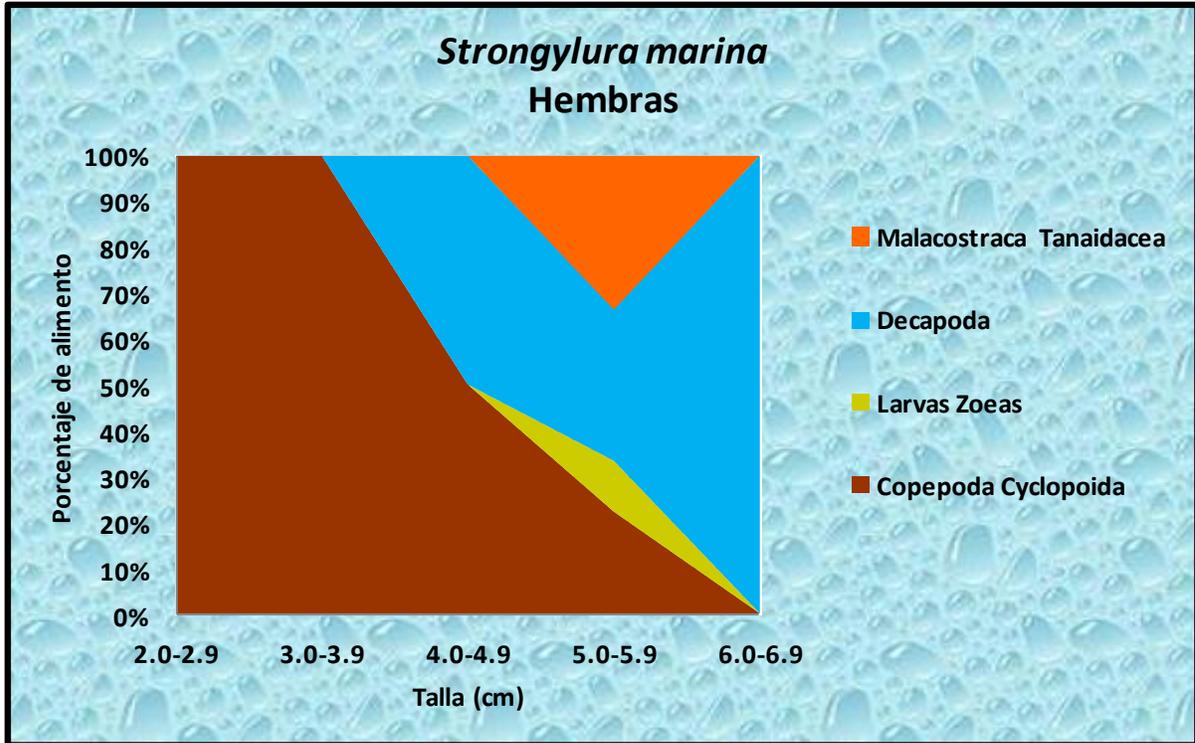


Fig. 61. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de hembras de *Strongylura marina*.

Debido a que los organismos consumieron solo componentes animales (Fig. 60), se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, conservando esta posición en todas las tallas presentes (Fig. 61).

Especie: ***Strongylura notata***.

Se capturó y analizó sólo un individuo de sexo indeterminado cuyo contenido estomacal consistió únicamente de Materia Orgánica Animal (100%) como alimento abundante.

El individuo presentó una talla de 4.5 cm y debido a que consumió únicamente Materia Orgánica Animal, se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario.

Familia: Cichlidae.

Especie: ***Cichlasoma urophthalma***.

Se capturaron y analizaron 20 individuos: diez machos, cinco hembras y cinco indeterminados.

Machos.

Se determinaron cinco tipos alimenticios (Fig. 62) de los cuales las Algas (81.5%) fueron alimento abundante, Decapoda (12.2%) alimento ocasional y Mollusca Gastropoda (3%), Copepoda Cyclopoida (2.8%) y Larvas de pez (0.5%) alimentos raros.

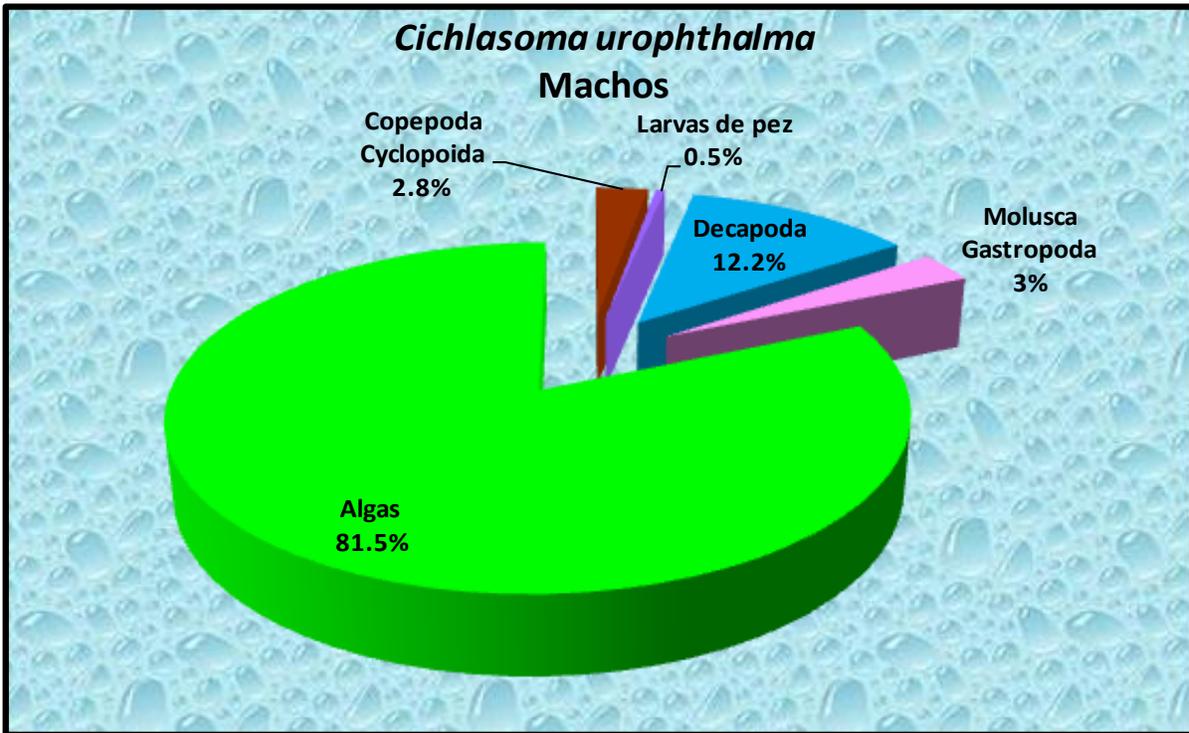


Fig. 62. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Cichlasoma urophthalma*.

Los individuos se agruparon en seis tallas (Fig. 63) que van de 3.0 cm a 6.9 cm, de 8.0 cm a 8.9 cm y de 12.0 cm a 12.9 cm. Las tallas de 3.0 cm a 3.9 cm, 4.0 cm a 4.9 cm y 5.0 cm a 5.9 cm solo consumieron Algas (100%) como alimento abundante, la talla de 6.0 cm a 6.9 cm consumió Algas (46.6%), Decapoda (22.7%) y Copepoda Cyclopoida (22.6%) como alimentos frecuentes y Mollusca Gastropoda (8.1%) como alimento ocasional mientras que las tallas de 8.0 cm a 8.9 cm y de 12.0 cm a 12.9 cm consumieron Algas (95% y 90% respectivamente) como alimento abundante y Decápoda (ambas con 5%) como alimento ocasional, la talla de 12.0 cm a 12.9 cm además consumió Larvas de pez (5%) como alimento ocasional.

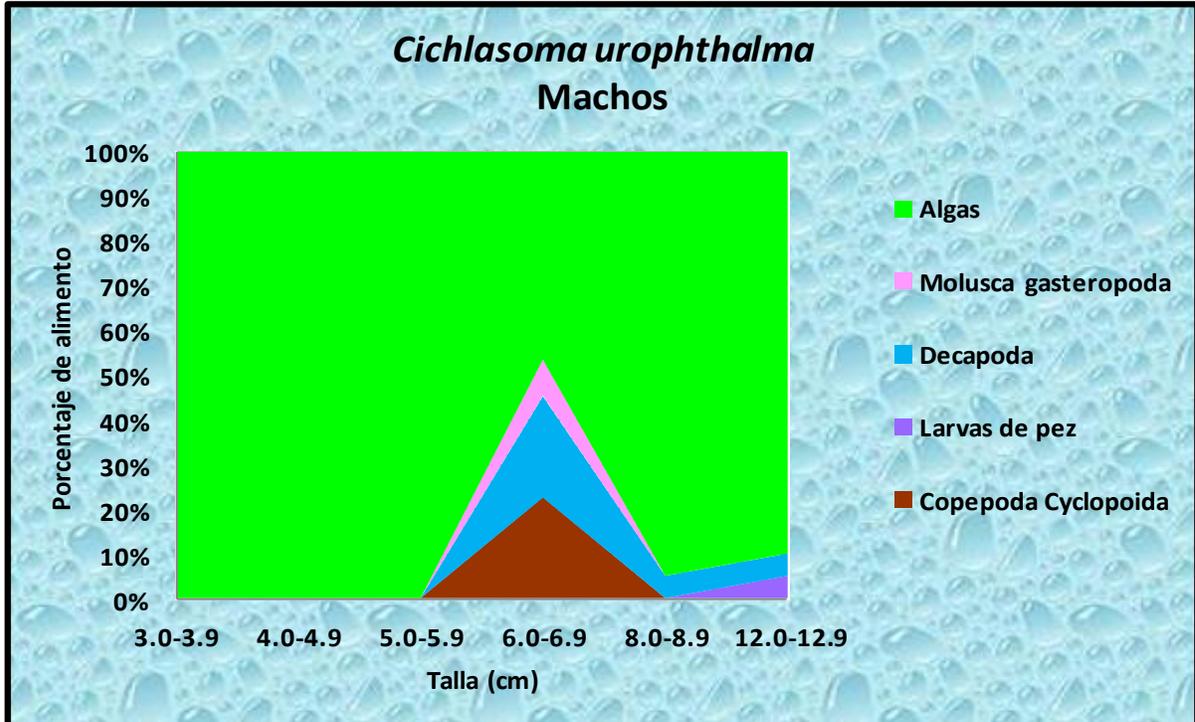


Fig. 63. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Cichlasoma urophthalma*.

Debido a que las Algas fueron alimento abundante (Fig. 62), los organismos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros. Todas las tallas conservaron esta posición excepto la talla de 6.0 cm a 6.9 cm que presentó una alimentación omnívora al no consumir algún alimento muy común, dominante o abundante e incluir componentes animales en su dieta (Fig. 63).

Hembras.

Se determinaron seis tipos alimenticios (Fig. 64) de los cuales las Algas (51%) fueron alimento muy común, Materia Orgánica Vegetal (20%), Larvas Zoeas (18%) y Decapoda (7.6%) alimentos ocasionales y Mollusca Gastropoda (3%) y Larvas de pez (0.4%) alimentos raros.

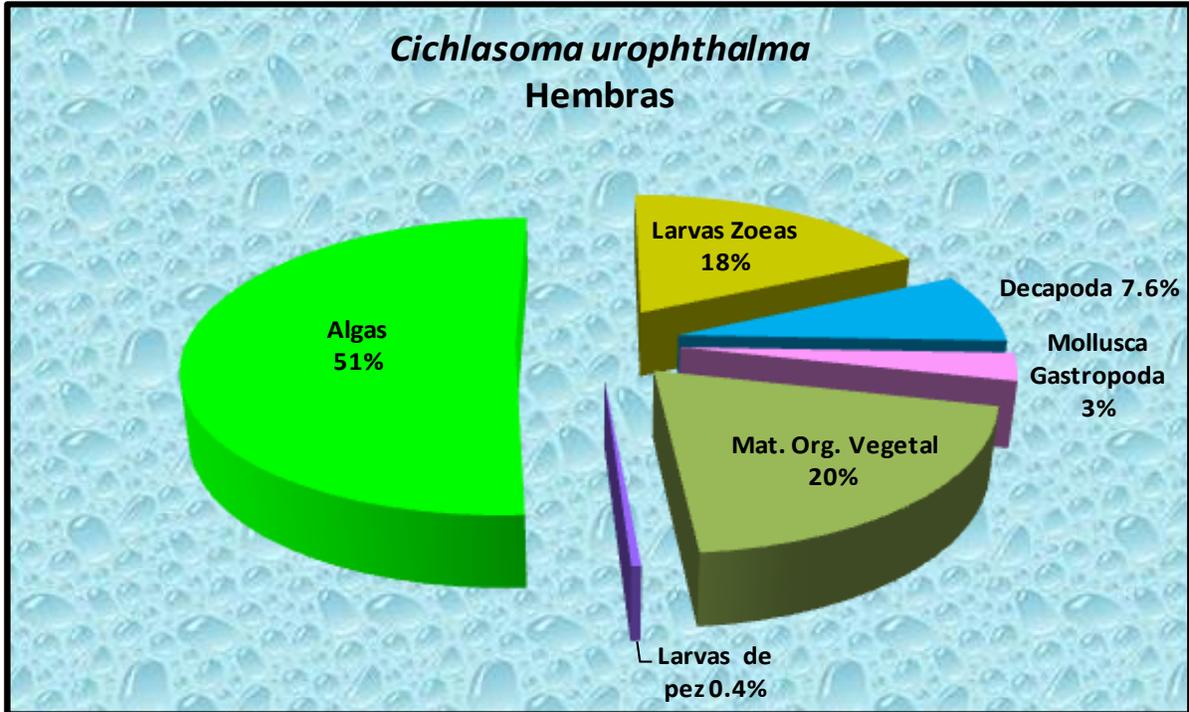


Fig. 64. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Cichlasoma urophthalma*.

Los individuos se agruparon en dos tallas (Fig. 65) que van de 5.0 cm a 6.9 cm. La talla de 5.0 cm a 5.9 cm consumió Materia Orgánica Vegetal (39%) y Larvas Zoeas (35%) como alimentos frecuentes, Algas (18%) y Decapoda (5%) como alimentos ocasionales y Mollusca gastropoda (2%) y Larvas de pez (1%) como alimentos raros mientras que la talla de 6.0 cm a 6.9 cm consumió Algas (78.6%) como alimento dominante y Decapoda (11.9%) y Mollusca Gastropoda (9.5%) como alimentos ocasionales.

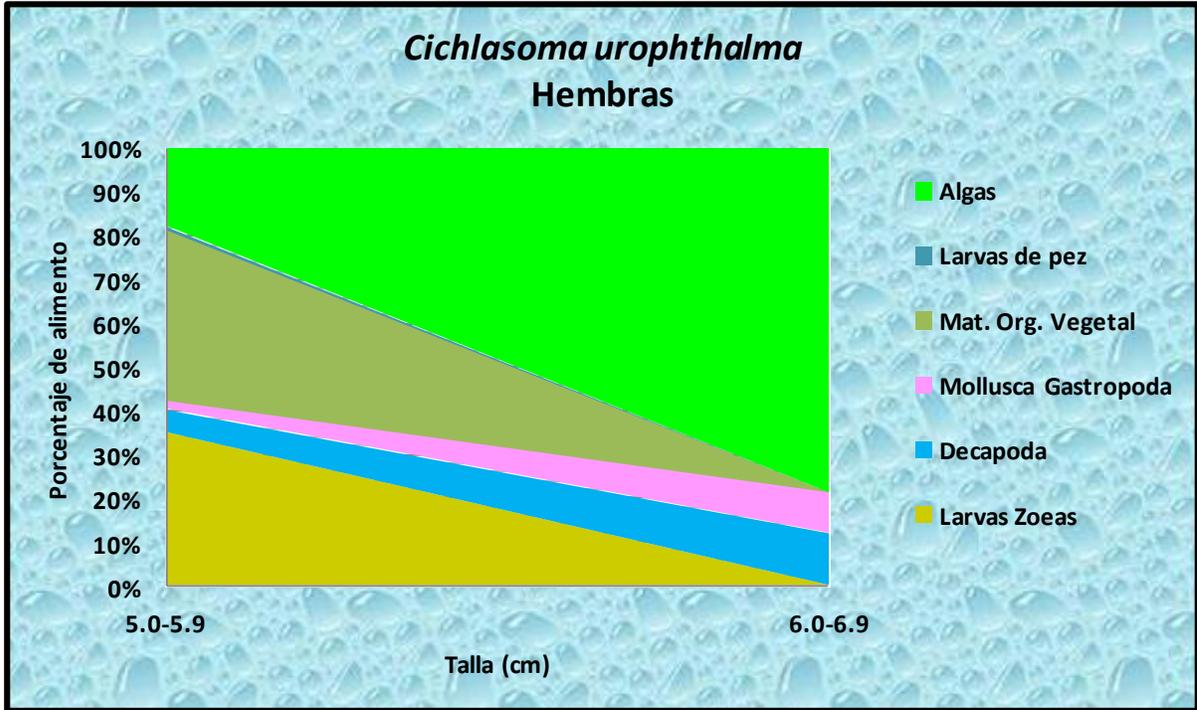


Fig. 65. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de hembras de *Cichlasoma urophthalma*.

Debido a que las Algas fueron alimento muy común (Fig. 64), los organismos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros. La talla más pequeña presentó una alimentación omnívora al reducir el consumo Algas y no presentar algún alimento animal muy común, dominante o abundante mientras que la talla más grande conservó la alimentación herbívora (Fig. 65).

Indeterminados.

Se determinaron ocho tipos alimenticios (Fig. 66) de los cuales Decapoda (48%) y Detrito (35%) fueron alimentos frecuentes, Copepoda Cyclopoida (8%) alimento ocasional y Malacostraca Amphipoda (3%), Mollusca Gastropoda (2%), Mollusca Pelecypoda (2%), Ostracoda (1%) y Malacostraca Tanaidacea (1%) alimentos raros.

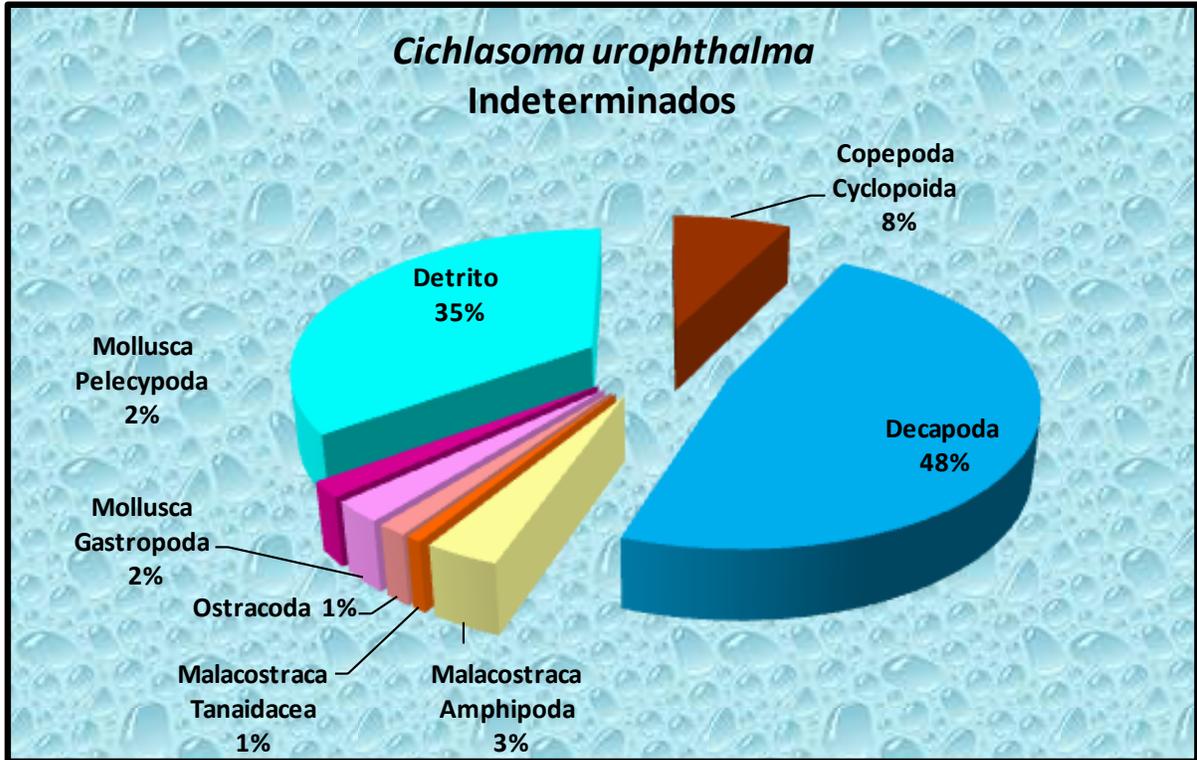


Fig. 66. Porcentaje de alimentos consumidos por individuos indeterminados de *Cichlasoma urophthalma*.

Los individuos se agruparon en tres tallas (Fig. 67) que van de 4.0 cm a 6.9 cm. La talla de 4.0 cm a 4.9 cm consumió Detrito (60%) como alimento muy común, Decapoda (16%), Malacostraca Amphipoda (12%) y Mollusca Gastropoda (8%) como alimentos ocasionales y Ostracoda (4%) como alimento raro, la talla de 5.0 cm a 5.9 cm consumió Decapoda (74%) como alimento dominante y Copepoda Cyclopoida (26%) como alimento frecuente mientras que la talla de 6.0 cm a 6.9 cm consumió Detrito (80%) como alimento dominante, Mollusca Pelecypoda (7.1%) y Decapoda (5.7%) como alimentos ocasionales y Malacostraca Tanaidacea (2.9%), y en igual medida (1.4%) Malacostraca Amphipoda, Ostracoda y Mollusca Gastropoda como alimentos raros.

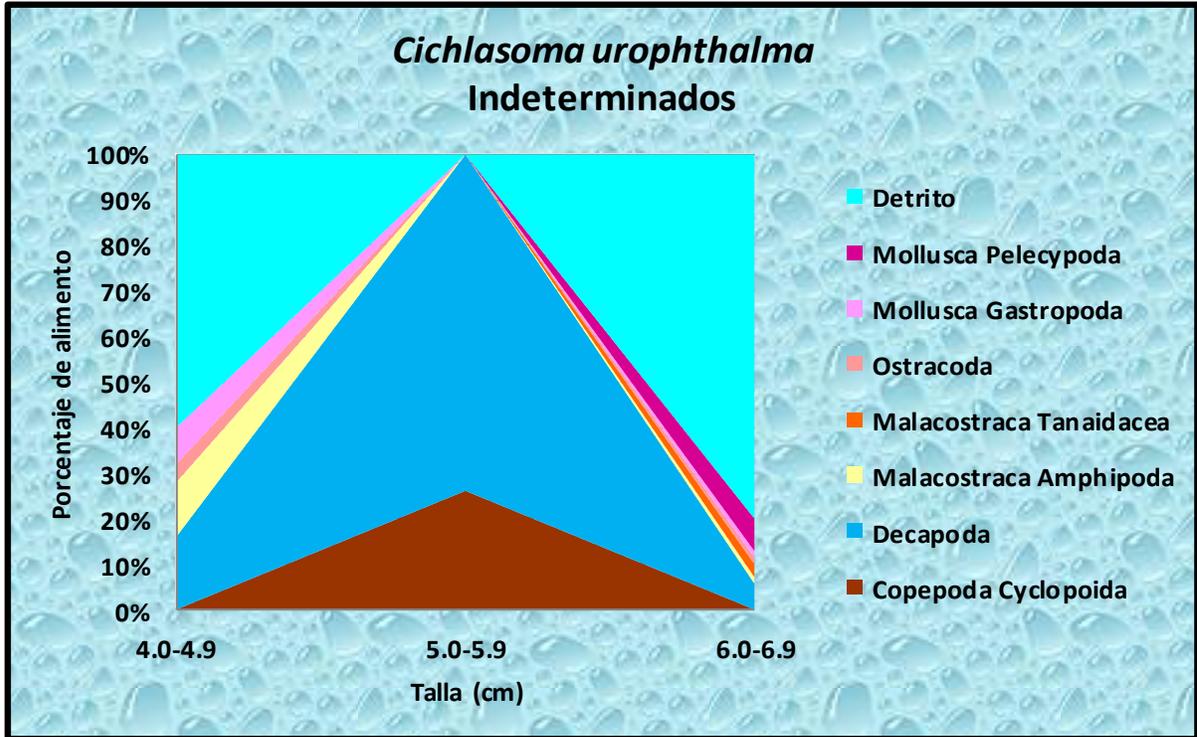


Fig. 67. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de individuos indeterminados de *Cichlasoma urophthalma*.

Debido a que los organismos no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 66), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros. La talla de 4.0 cm a 4.9 cm presentó una alimentación detritívora al consumir Detrito como alimento muy común, la talla de 5.0 cm a 5.9 cm presentó una alimentación carnívora al consumir predominantemente Decapoda mientras que la talla de 6.0 cm a 6.9 cm volvió a presentar una alimentación detritívora al consumir predominantemente detrito (Fig. 67).

Familia: Engraulidae

Especie: *Anchoa mitchilli*

Se capturaron y analizaron nueve individuos: cinco machos, una hembra y tres indeterminados.

Machos.

Se determinaron seis tipos alimenticios (Fig. 68) de los cuales Copepoda Calanoida

(61%) fue alimento dominante, Copepoda Cyclopoida (15%), Larvas Mysis (11%) y Algas (10%) alimentos ocasionales y Copepoda Harpacticoida (2%) y Pasto (1%) alimentos raros.

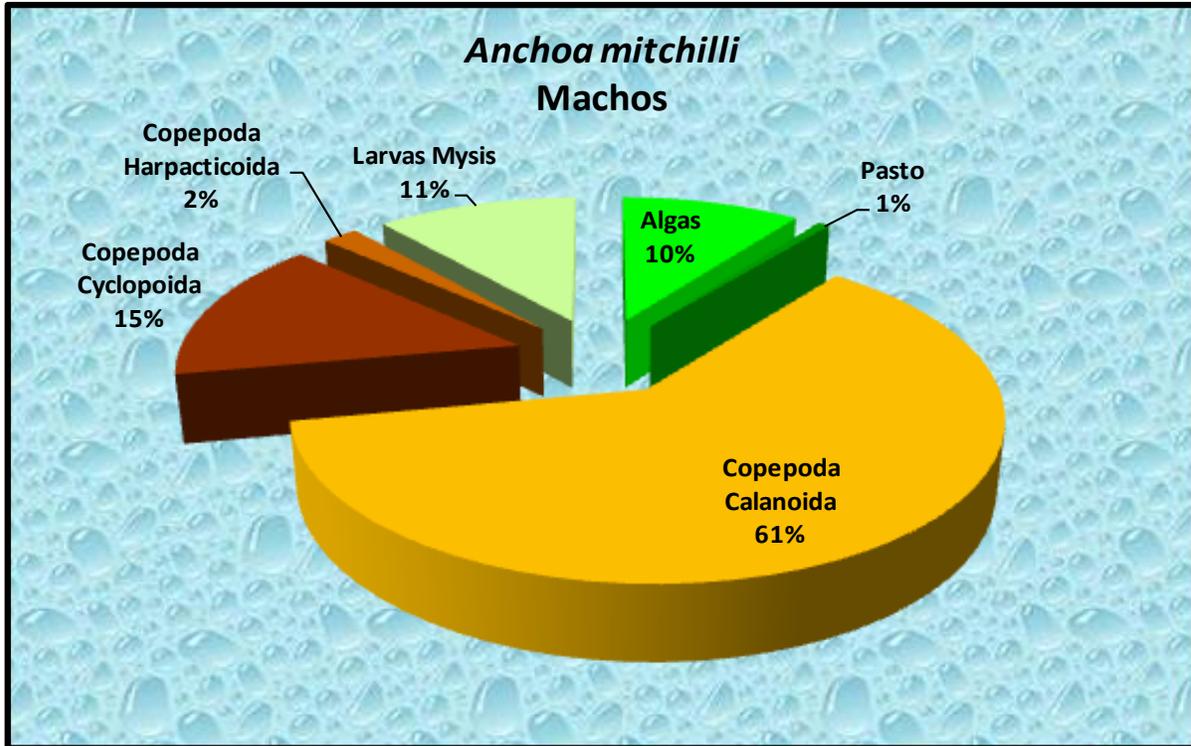


Fig. 68. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Anchoa mitchilli*.

Los individuos se agruparon en tres tallas (Fig. 69) que van de 0.1 cm a 0.9 cm y de 2.0 cm a 3.9 cm. La talla de 0.1 cm a 0.9 cm consumió Copepoda Calanoida (78%) como alimento dominante y Copepoda Cyclopoida (22%) como alimento ocasional, la talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Copepoda Calanoida (84%) como alimento abundante y Larvas Mysis (11%) y Copepoda Harpacticoida (5%) como alimentos ocasionales mientras que la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió Copepoda Calanoida (47%) como alimento frecuente, Copepoda Cyclopoida (17%), Algas (16%) y Larvas Mysis (15%) como alimentos ocasionales y Copepoda Harpacticoida (3%) y Pasto (2%) como alimentos raros.

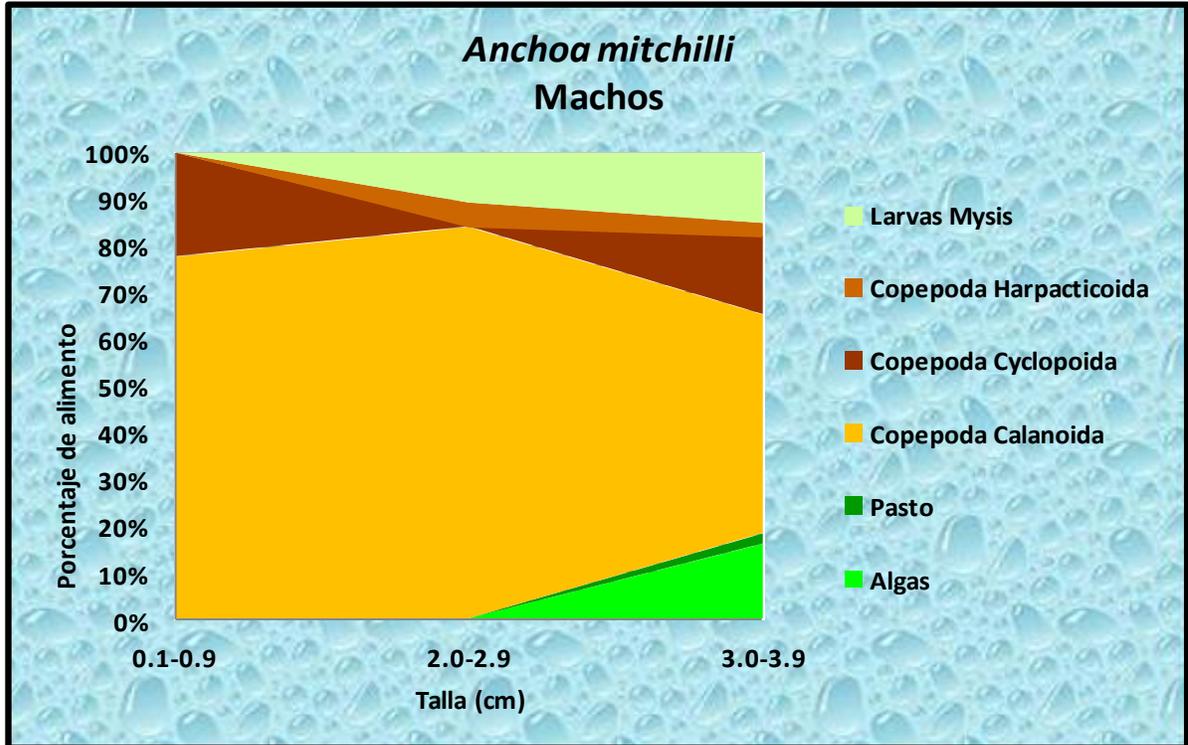


Fig. 69. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Anchoa mitchilli*.

Debido a que Copepoda Calanoida fue alimento dominante (Fig. 68), los organismos se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios. Las tallas de 0.1 cm a 0.9 cm y 2.0 cm a 2.9 cm conservaron esta posición mientras que la talla de 3.0 cm a 3.9 cm presentó una alimentación omnívora al incluir Algas y Pasto en su dieta y no consumir algún componente animal muy común, dominante o abundante (Fig. 69).

Hembra.

Se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 70) de los cuales las Algas (60%) fueron alimento muy común, Copepoda Cyclopoida (30%) alimento frecuente y Larvas Mysis (10%) alimento ocasional.

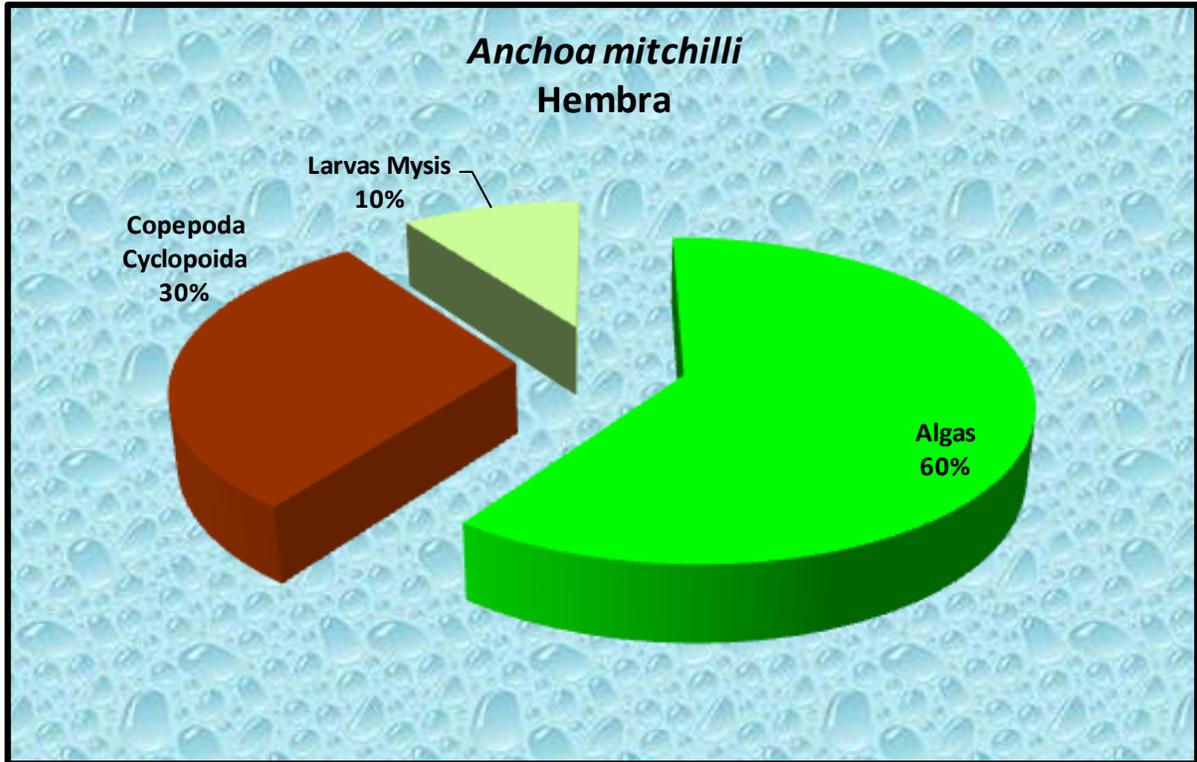


Fig. 70. Porcentaje de alimentos consumidos por la hembra de *Anchoa mitchilli*.

El individuo presentó una talla de 3.41 cm y debido a que consumió Algas como alimento muy común (Fig.70), se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, herbívoro.

Indeterminados.

Se determinaron dos tipos alimenticios (Fig. 71) de los cuales Copepoda Calanoida (75%) fue alimento dominante y Copepoda Harpacticoida (25%) alimento frecuente.

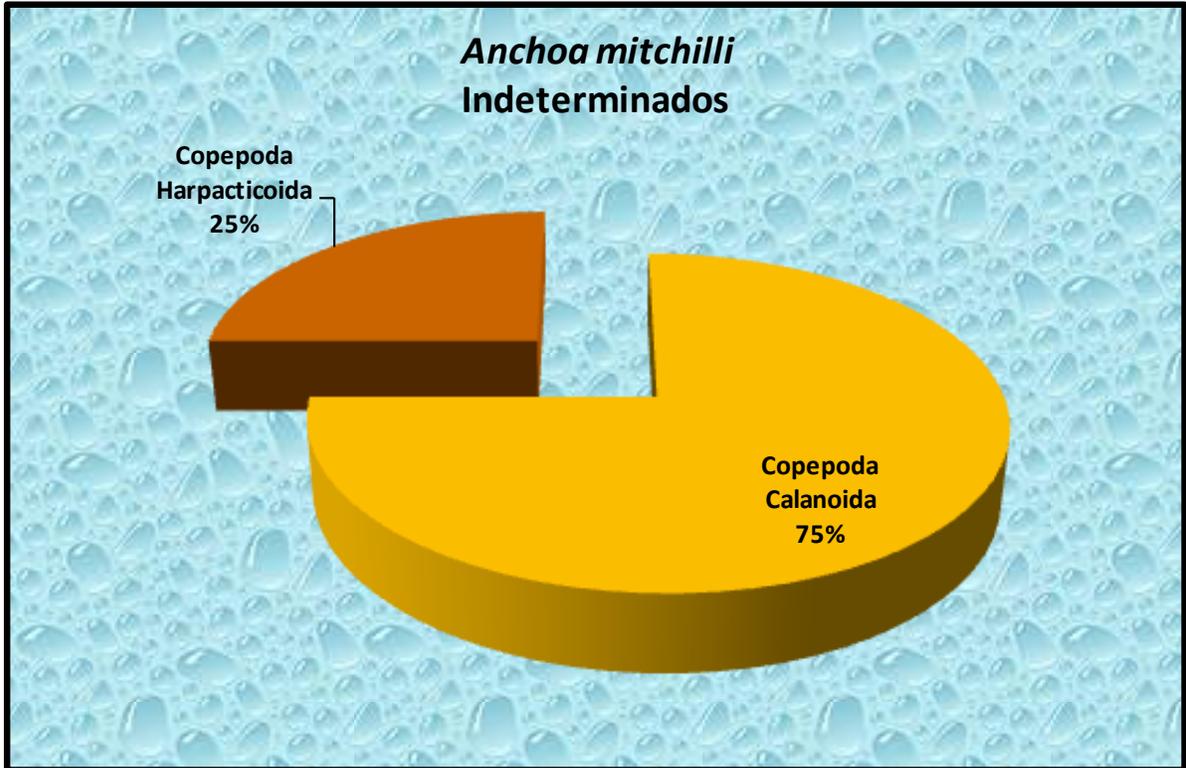


Fig. 71. Porcentaje de alimentos consumidos por los individuos indeterminados de *Anchoa mitchilli*.

Los individuos se agruparon en una talla de 0.1 cm a 0.9 cm y debido a que consumieron Copepoda Calanoida como alimento dominante (Fig. 71), se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios.

Especie: *Anchoa hepsetus*.

Se capturaron y analizaron cuatro individuos: un macho, dos hembras y uno indeterminado.

Macho.

Se determinaron dos tipos alimenticios (Fig. 72) de los cuales Copepoda Calanoida (95%) fue alimento abundante y Annelida Polychaeta (5%) alimento ocasional.

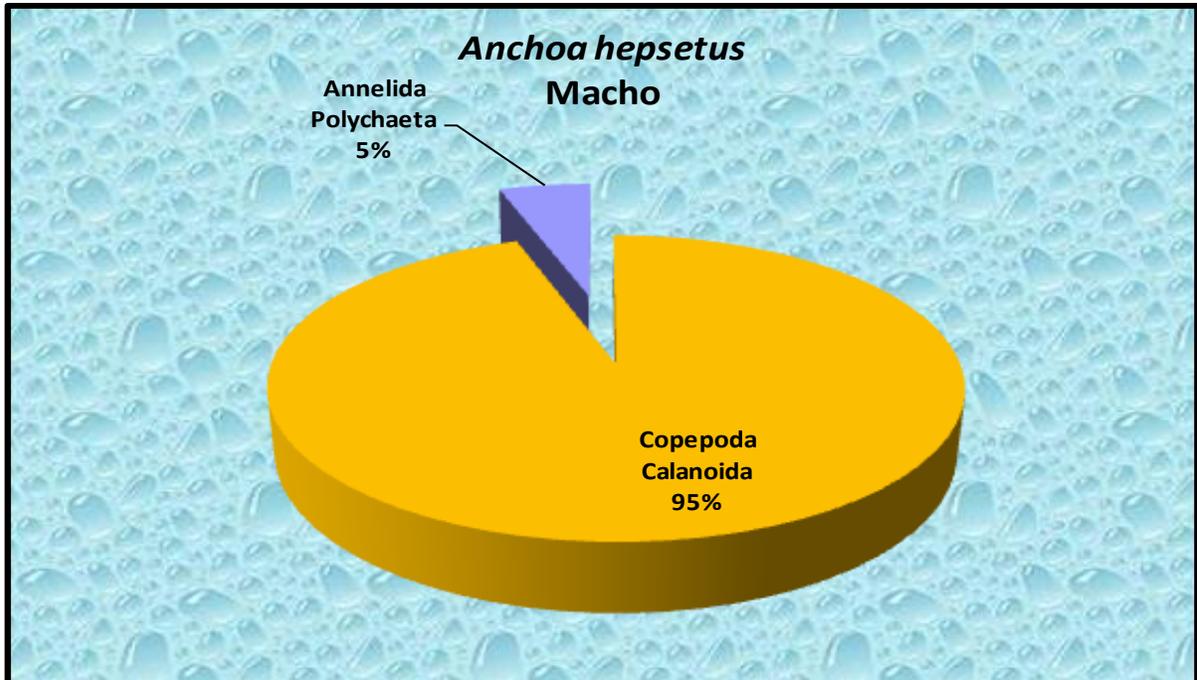


Fig. 72. Porcentaje de alimentos consumidos por el macho de *Anchoa hepsetus*.

El individuo presentó una talla de 3.07 cm y debido a que consumió Copepoda Calanoida como alimento abundante (Fig. 72), se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario.

Hembras.

Se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 73) de los cuales Copepoda Calanoida (90%) fue alimento abundante, Huevos de Pez (8%) alimento ocasional y Decapoda (2%) alimento raro.

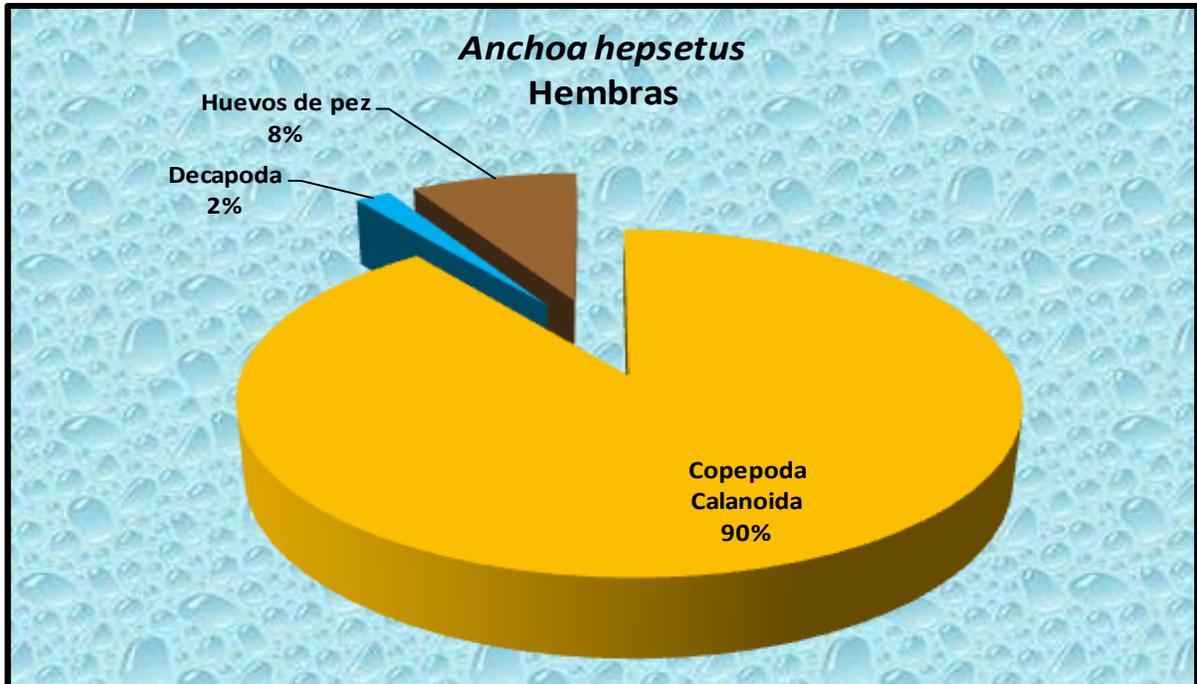


Fig. 73. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Anchoa hepsetus*.

Los individuos se agruparon en una talla de 3.0 cm a 3.9 cm y debido a que consumieron Copepoda Calanoida como alimento abundante (Fig. 73), se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios.

Indeterminado.

Se determinó a las Algas (100%) como alimento dominante.

El individuo presentó una talla de 1.0 cm y debido a que consumió únicamente Algas se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, herbívoro.

Familia: Scianidae.

Especie: *Bairdiella chrysoura*.

Se capturaron y analizaron 13 individuos: siete machos, dos hembras y cuatro indeterminados.

Machos.

Se determinaron cinco tipos alimenticios (Fig. 74) de los cuales Larvas de pez (29%) y Copepoda Calanoida (28%) fueron alimentos frecuentes y Malacostraca

Tanaidacea (20%), Materia Orgánica Vegetal (16%) y Malacostraca Amphipoda (7%) alimentos ocasionales.

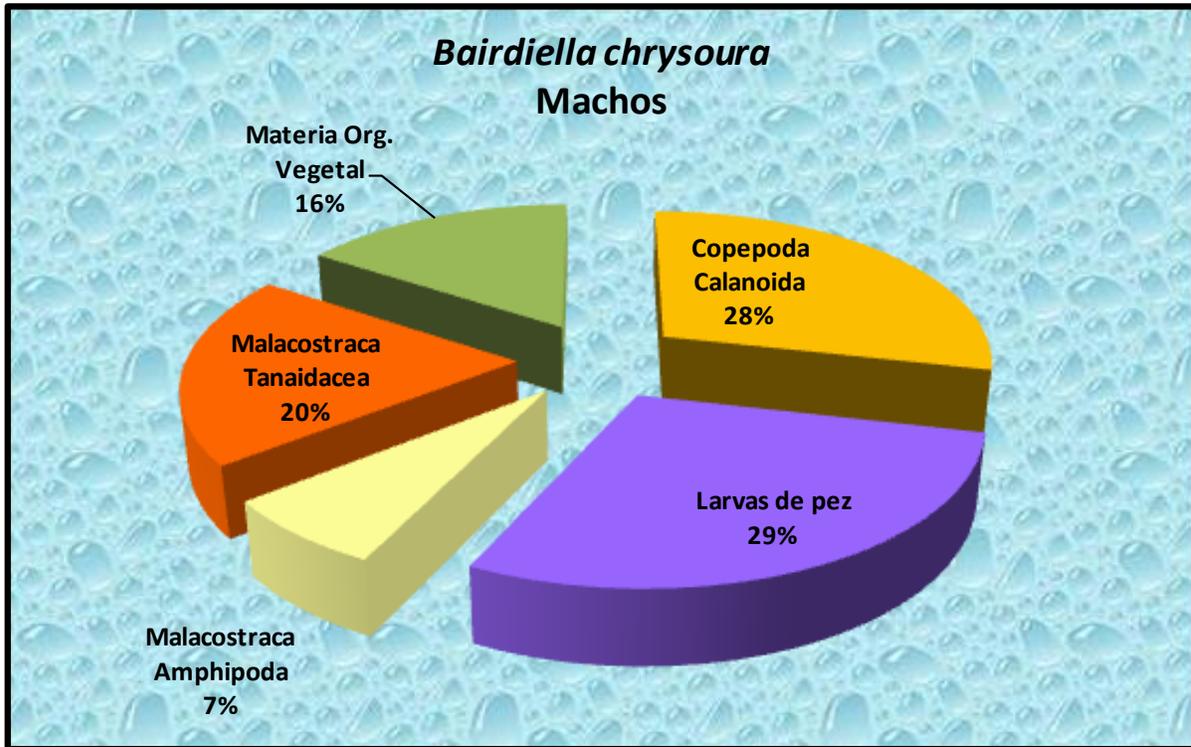


Fig. 74. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Bairdiella chrysoura*.

Los individuos se agruparon en seis tallas (Fig. 75) que van de 1.0 cm a 4.9 cm y de 7.0 cm a 8.9. Las tallas de 1.0 cm a 1.9 cm y de 2.0 cm a 2.9 cm solo consumieron Larvas de pez (100%) y Copepoda Calanoida (100%) respectivamente como alimento abundante, la talla de 3.0 cm a 3.9 cm consumió Copepoda Calanoida (70%) como alimento dominante y Materia Orgánica Vegetal (30%) como alimento frecuente, la talla de 4.0 cm a 4.9 cm consumió Materia Orgánica Vegetal (70%) como alimento dominante y Copepoda Calanoida (30%) como alimento frecuente, la talla de 7.0 cm a 7.9 cm consumió Malacostraca Tanaidacea (54%) como alimento muy común, Larvas de pez (38%) como alimento frecuente y Materia Orgánica Vegetal (8%) como alimento ocasional mientras que la talla de 8.0 cm a 8.9 cm consumió en igual medida (50%) Larvas de pez y Malacostraca Amphipoda como alimentos frecuentes.

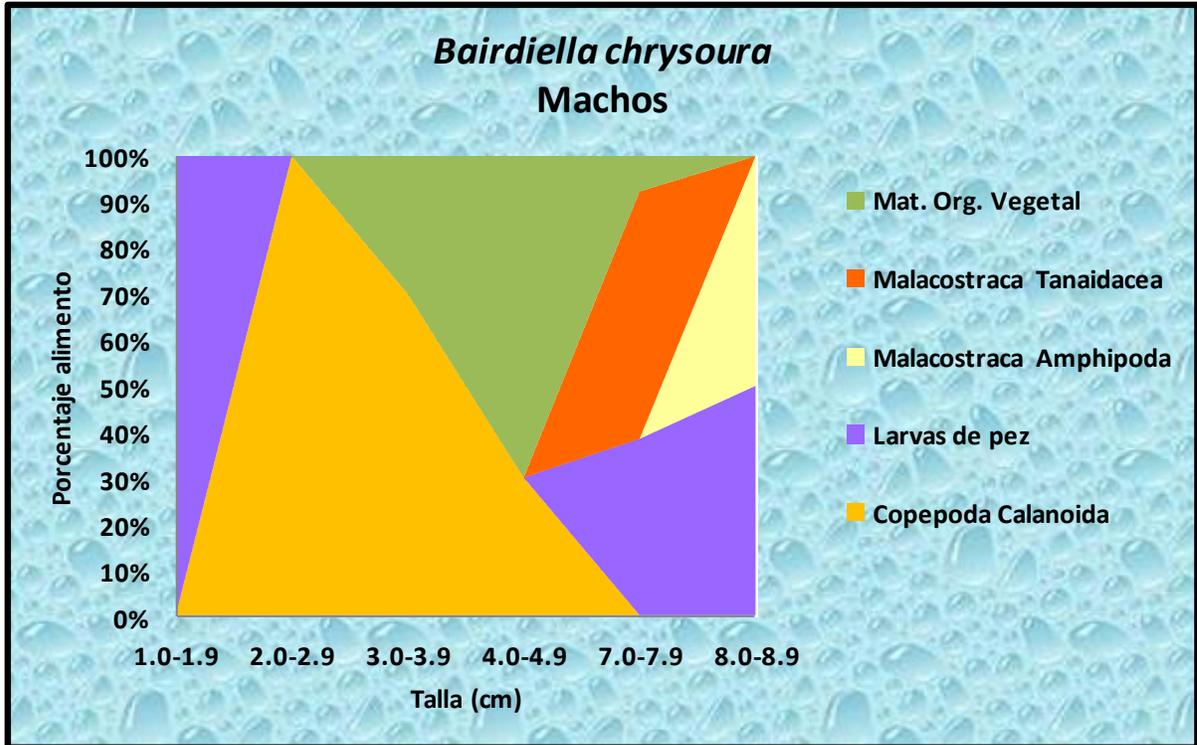


Fig. 75. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Bairdiella chrysoura*.

Debido a que los organismos no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 74), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros. Las tallas de 1.0 cm a 3.9 cm presentaron una alimentación carnívora, la talla de 4.0 cm a 4.9 cm presentó una alimentación herbívora al consumir predominantemente Materia Orgánica Vegetal y las tallas de 7.0 cm a 8.9 cm volvieron a presentar una alimentación carnívora (Fig. 75).

Hembras.

Se determinaron cuatro tipos alimenticios (Fig. 76) de los cuales Malacostraca Tanaidacea (37%) y Materia Orgánica Vegetal (38%) fueron alimentos frecuentes y Mollusca Gastropoda (13%) y Larvas de pez (12%) alimentos ocasionales.

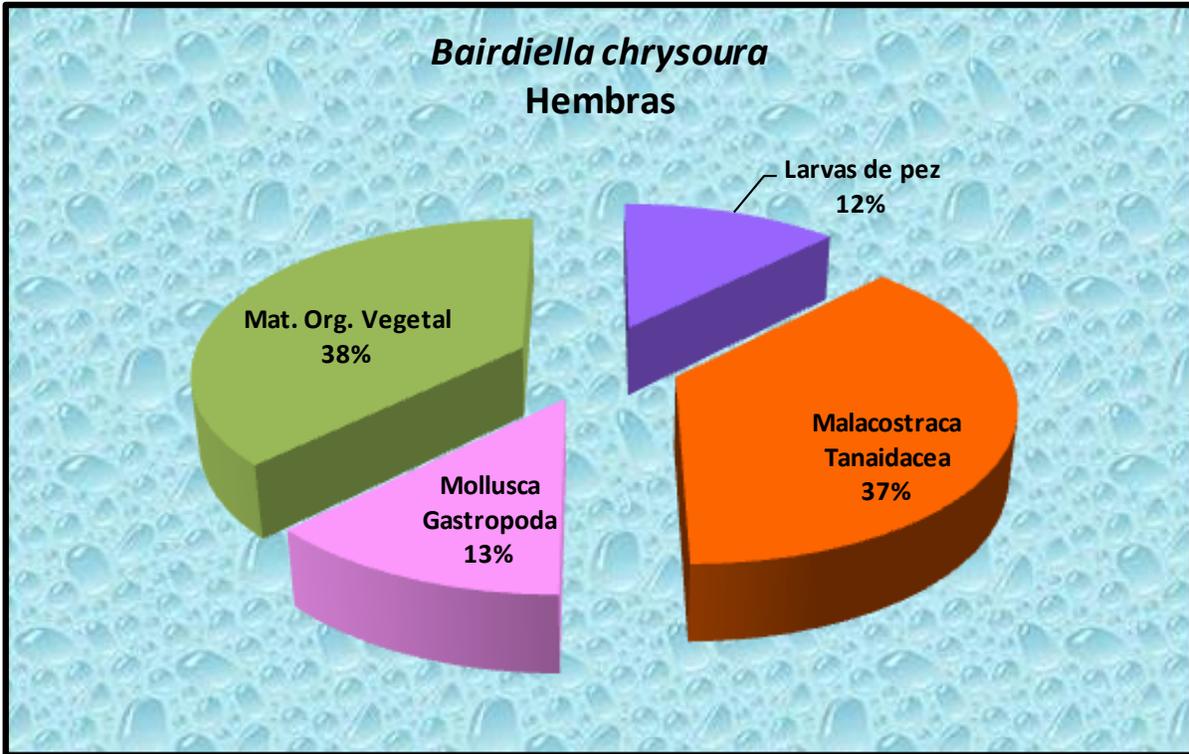


Fig. 76. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Bairdiella chrysoura*.

Los individuos se agruparon en dos tallas (Fig. 77) que van de 2.0 cm a 2.9 cm y de 7.0 cm a 7.9 cm. La talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Materia Orgánica Vegetal (75%) como alimento dominante y Larvas de pez (25%) como alimento frecuente mientras que la talla de 7.0 cm a 7.9 cm consumió Malacostraca Tanaidacea (75%) como alimento dominante y Mollusca Gastropoda (25%) como alimento frecuente.

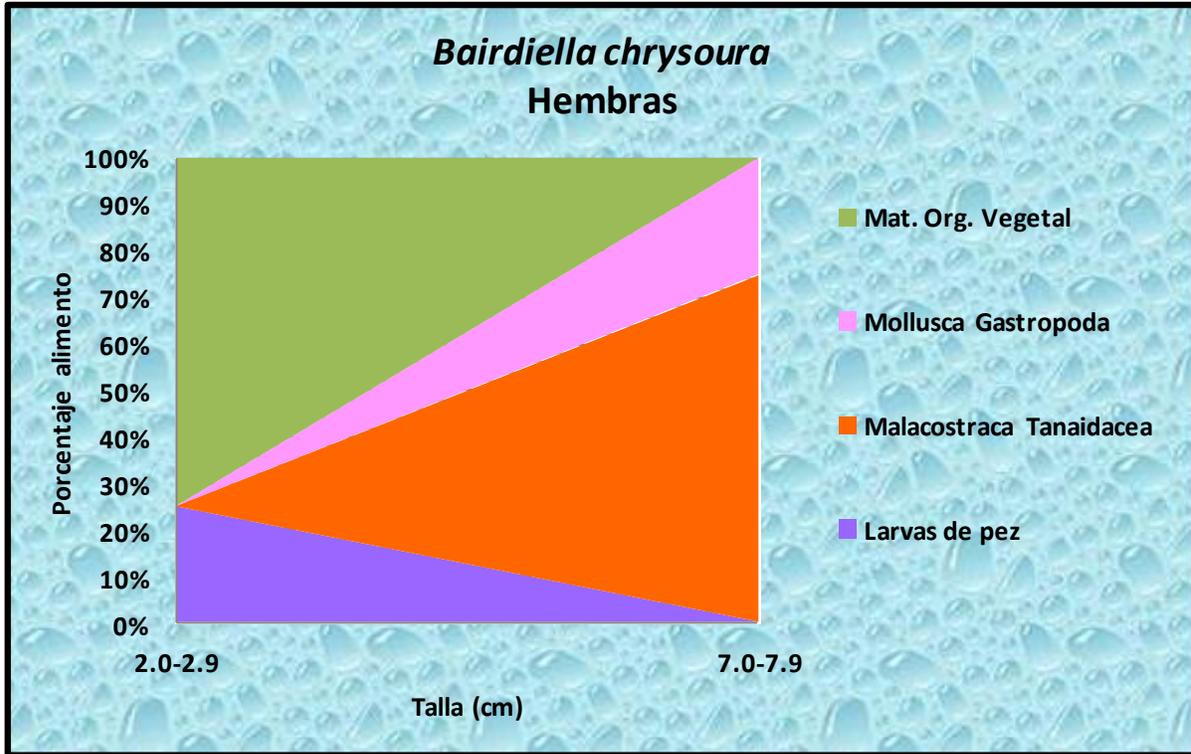


Fig. 77. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de hembras de *Bairdiella chrysoura*.

Debido a que los organismos no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 76), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros. La talla más pequeña presentó una alimentación herbívora al consumir predominantemente Materia Orgánica Vegetal mientras que la talla más grande presentó una alimentación carnívora al consumir predominantemente Malacostraca Tanaidacea (Fig. 77).

Indeterminados.

Dos organismos presentaron el tracto digestivo vacío, de los dos restantes se determinó a Copepoda Calanoida con 100% como alimento abundante.

Los individuos se agruparon en una talla de 0.1 cm a 0.9 cm y debido a que consumieron únicamente Copepoda Calanoida, se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios.

Familia: Gerreidae.

Especie: *Eucinostomus melanopterus*.

Se capturaron y analizaron siete individuos: dos machos, dos hembras y tres indeterminados.

Machos.

Se determinaron cuatro tipos alimenticios (Fig. 78) de los cuales las Algas (85%) fueron alimento abundante, Malacostraca Isopoda (6%) y Copepoda Cyclopoida (6%) alimentos ocasionales y Decapoda (3%) alimento raro.

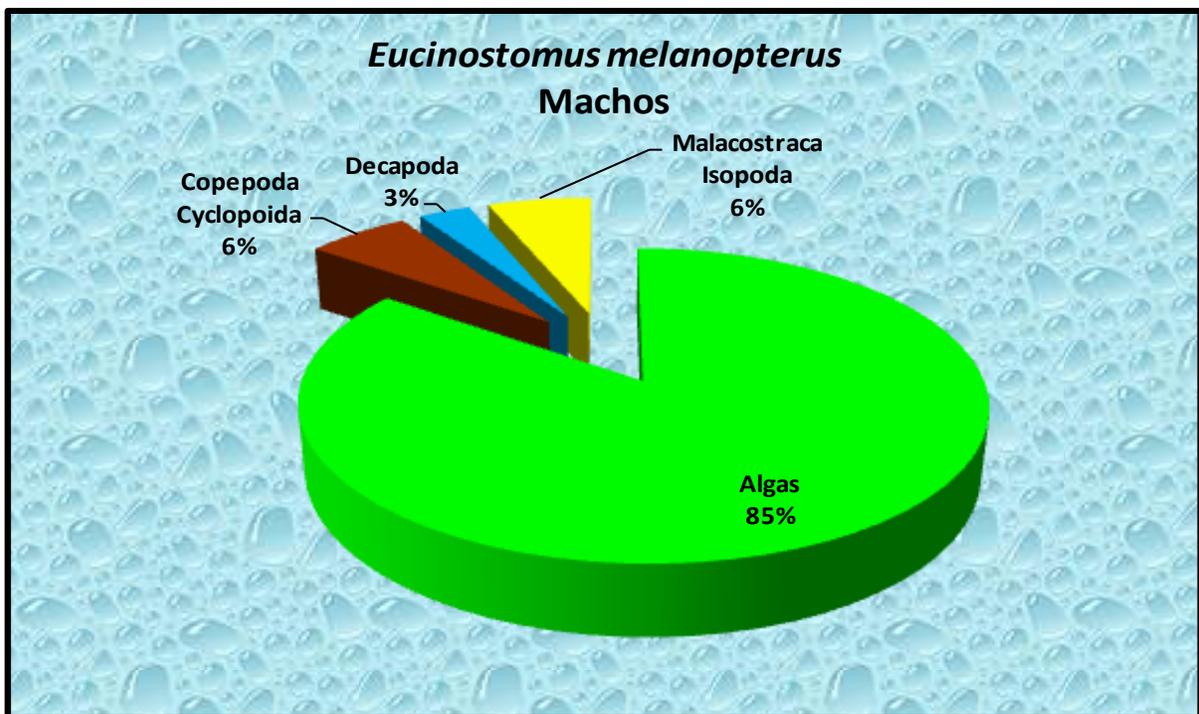


Fig. 78. Porcentaje de alimentos consumidos por machos de *Eucinostomus melanopterus*.

Los individuos se agruparon en dos tallas (Fig. 79) que van de 1.0 cm a 2.9 cm. La talla de 1.0 cm a 1.9 cm únicamente consumió Algas (100%) como alimento abundante mientras que la talla de 2.0 cm a 2.9 cm las consumió predominantemente (70%) además de Copepoda Cyclopoida (12%), Malacostraca Isopoda (12%) y Decapoda (6%) de manera ocasional.

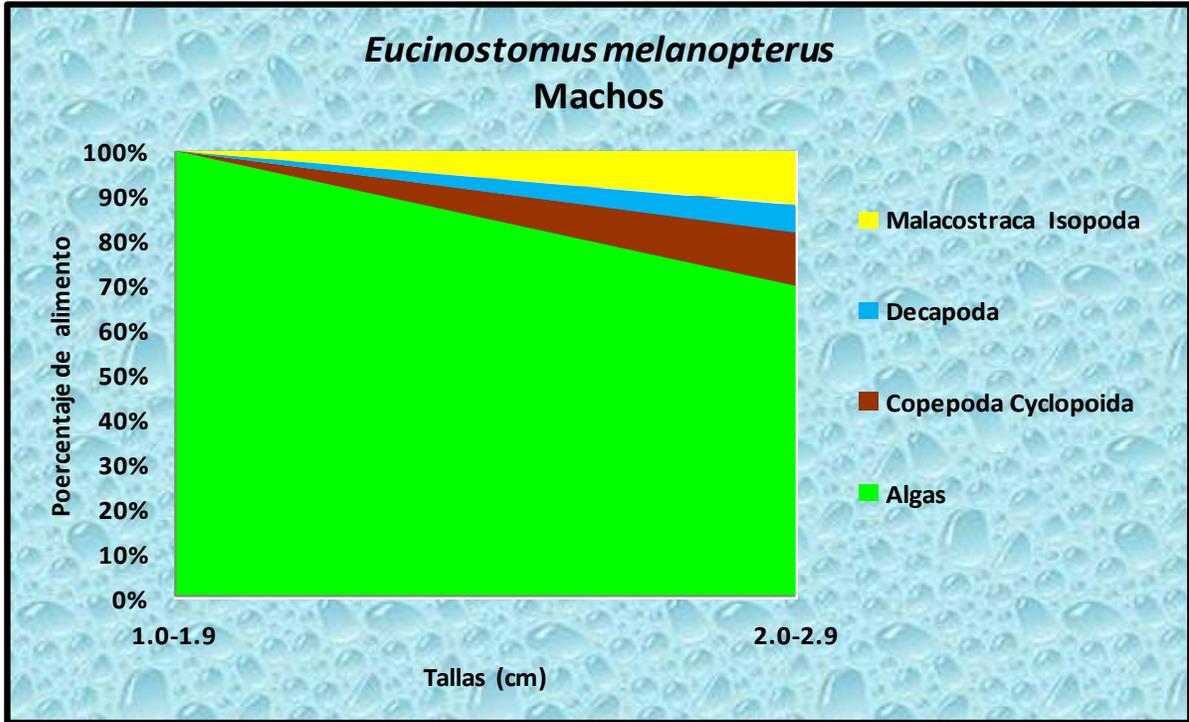


Fig. 79. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de machos de *Eucinostomus melanopterus*.

Debido a que las Algas fueron alimento abundante (Fig. 78), los organismos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros, manteniendo esta posición en todas las tallas presentes (Fig. 79).

Hembras.

Se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 80) de los cuales las Algas (58%) fueron alimento muy común, Pasto (25%) alimento frecuente y Annelida Polychaeta (17%) alimento ocasional.

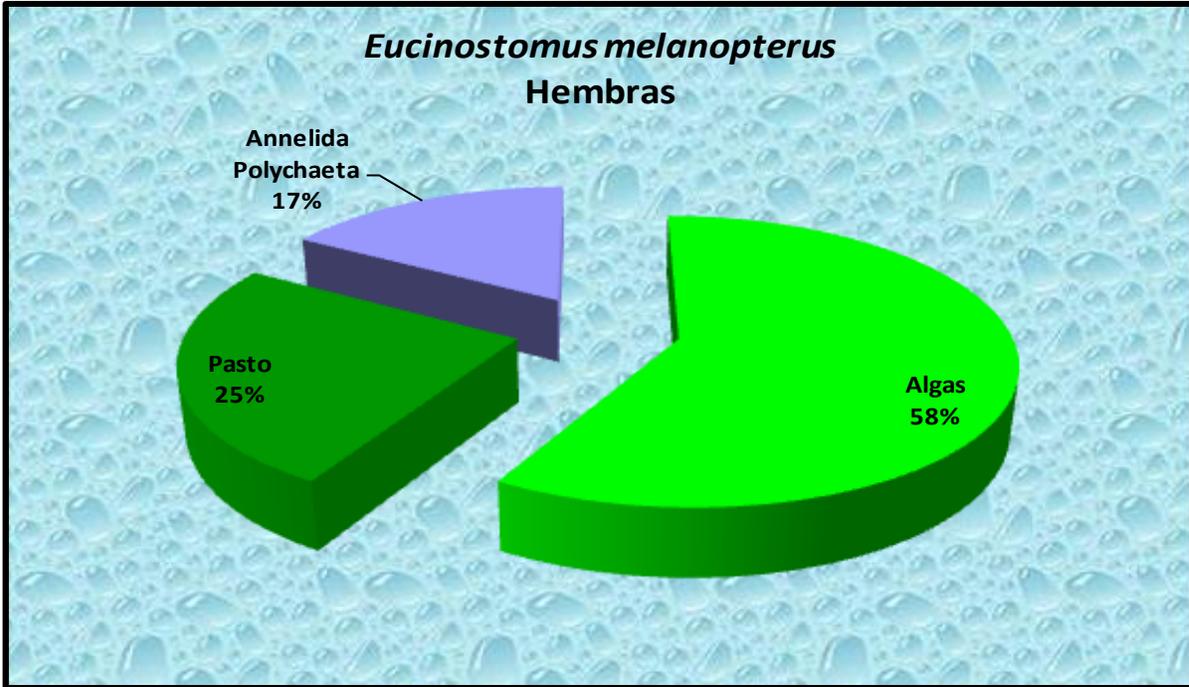


Fig. 80. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Eucinostomus melanopterus*.

Los individuos se agruparon en una talla de 0.1 cm a 0.9 cm y debido a que consumieron Algas como alimento muy común (Fig. 80), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros.

Indeterminados.

Se determinaron dos tipos alimenticios (Fig. 81) de los cuales Copepoda Calanoida (80%) fue alimento dominante y Malacostraca Amphipoda (20%) alimento ocasional.

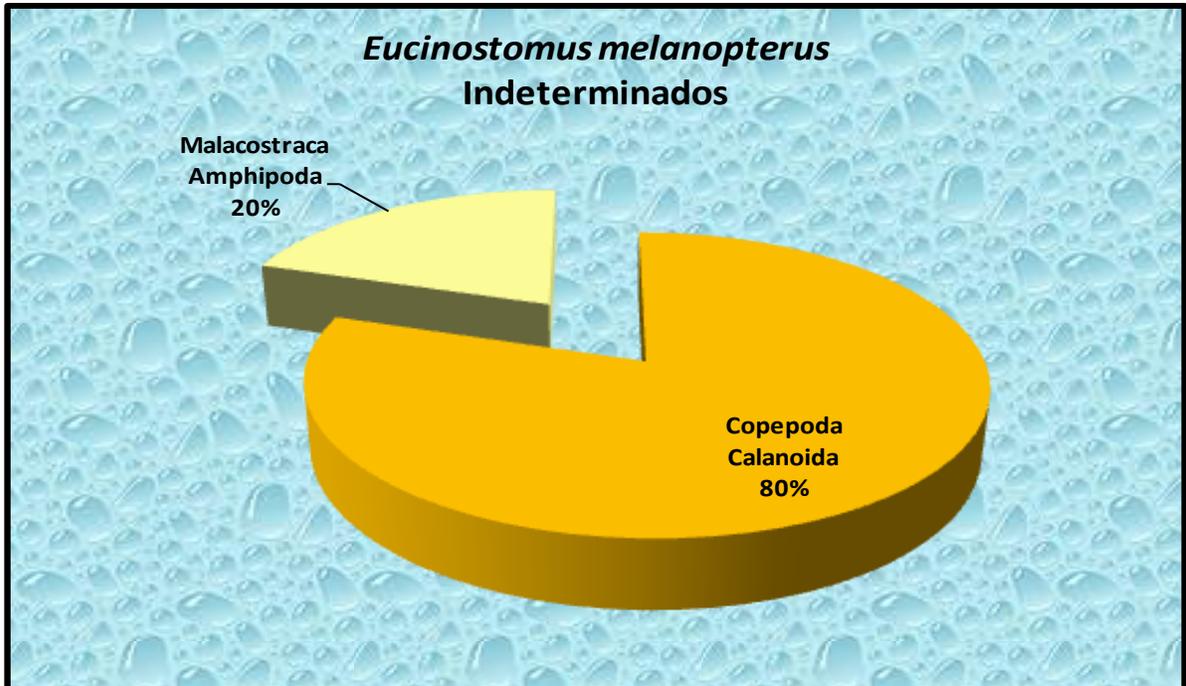


Fig. 81. Porcentaje de alimentos consumidos por individuos indeterminados de *Eucinostomus melanopterus*.

Los individuos se agruparon en dos tallas (Fig. 82) que van de 0.1 cm a 1.9 cm. La talla de 0.1 cm a 0.9 cm consumió Copepoda Calanoida (54%) como alimento muy común y Malacostraca Amphipoda (46%) como alimento frecuente mientras que la talla de 1.0 cm a 1.9 cm solo consumió Copepoda Calanoida (100%) como alimento abundante.

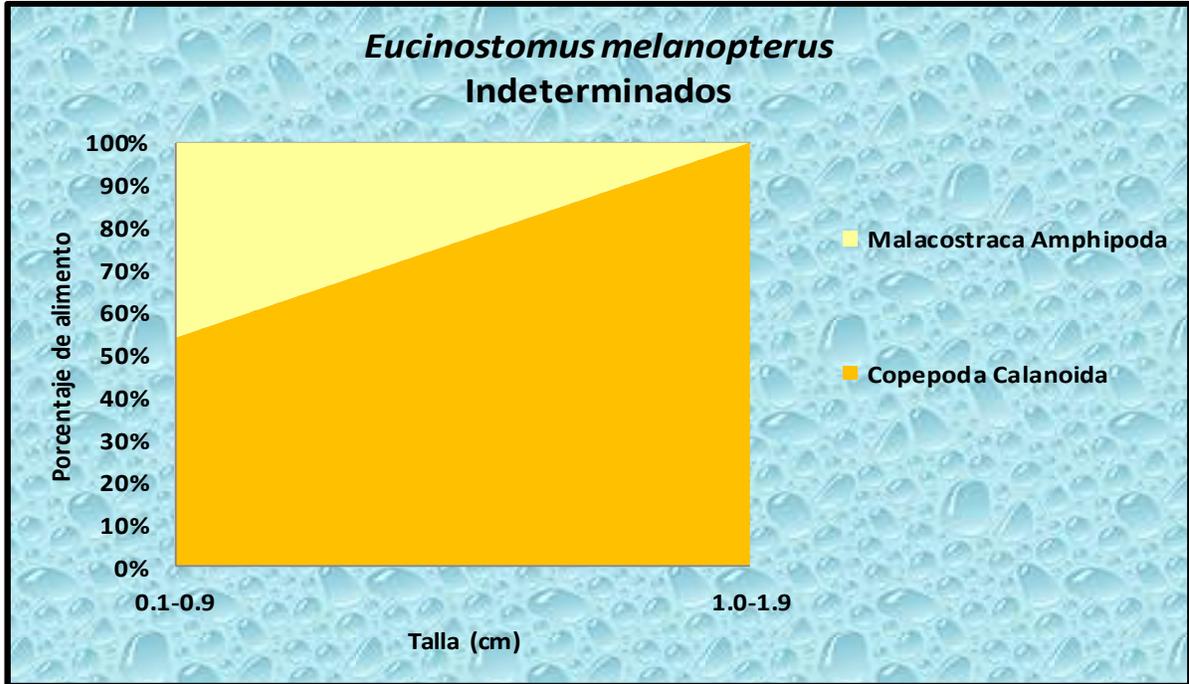


Fig. 82. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de individuos indeterminados de *Eucinostomus melanopterus*.

Debido a que Copepoda Calanoida fue alimento dominante (Fig. 81), los organismos se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, conservando esta posición en todas las tallas presentes (Fig. 82).

Especie: *Eucinostomus lefroyi*.

Se capturaron y analizaron dos individuos indeterminados de los cuales se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 83) de los que las Algas (50%) y Copepoda Calanoida (47%) fueron alimentos frecuentes y Decapoda (2%) y Copepoda Cyclopoida (1%) alimentos raros.

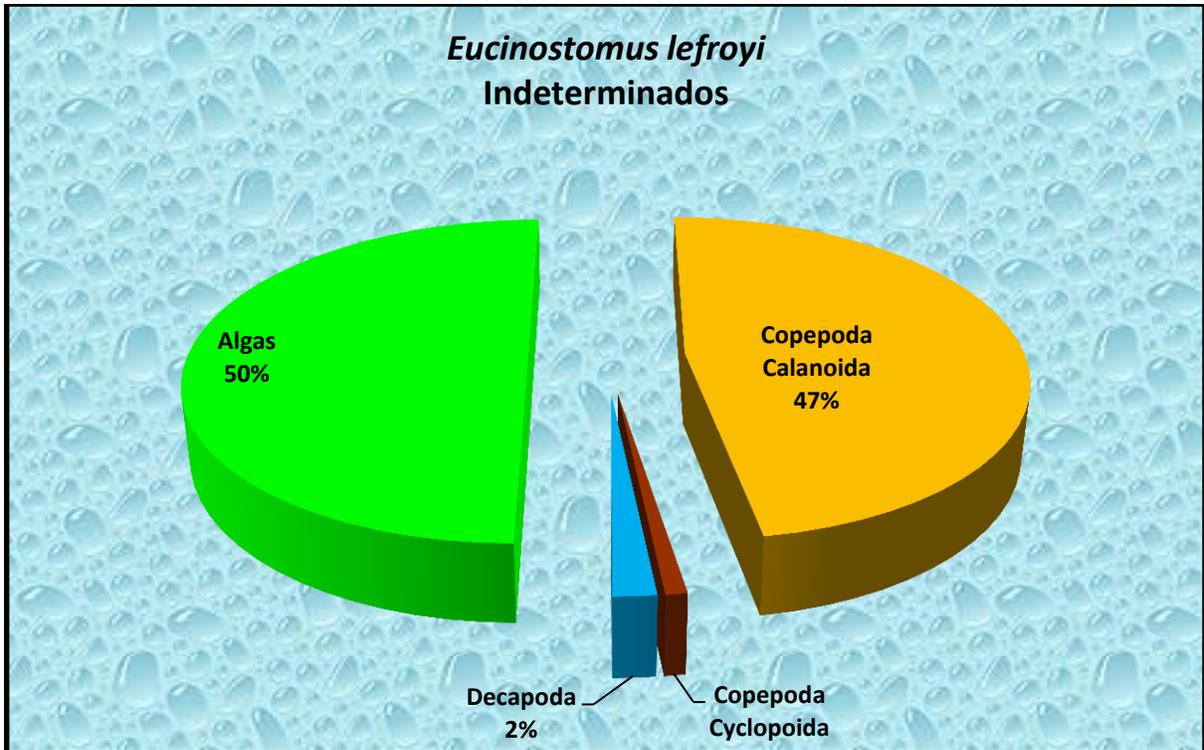


Fig. 83. Porcentaje de alimentos consumidos por individuos indeterminados de *Eucinostomus lefroyi*.

Los individuos se agruparon en una talla de 1.0 cm a 1.9 cm y debido a que no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 83), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros.

Familia: Achridae

Especie: ***Achirus lineatus***.

Se capturaron y analizaron tres individuos: un macho y dos hembras.

Macho.

Se determinó a Malacostraca Tanaidacea (100%) como alimento abundante.

El individuo presentó una talla de 3.5 cm y debido a que consumió únicamente Malacostraca Tanaidacea, se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario.

Hembras.

Se determinaron tres tipos alimenticios (Fig. 84) de los cuales Malacostraca Tanaidacea (50%) y Ostracoda (33%) fueron alimentos frecuentes y Pasto (17%) alimento ocasional.

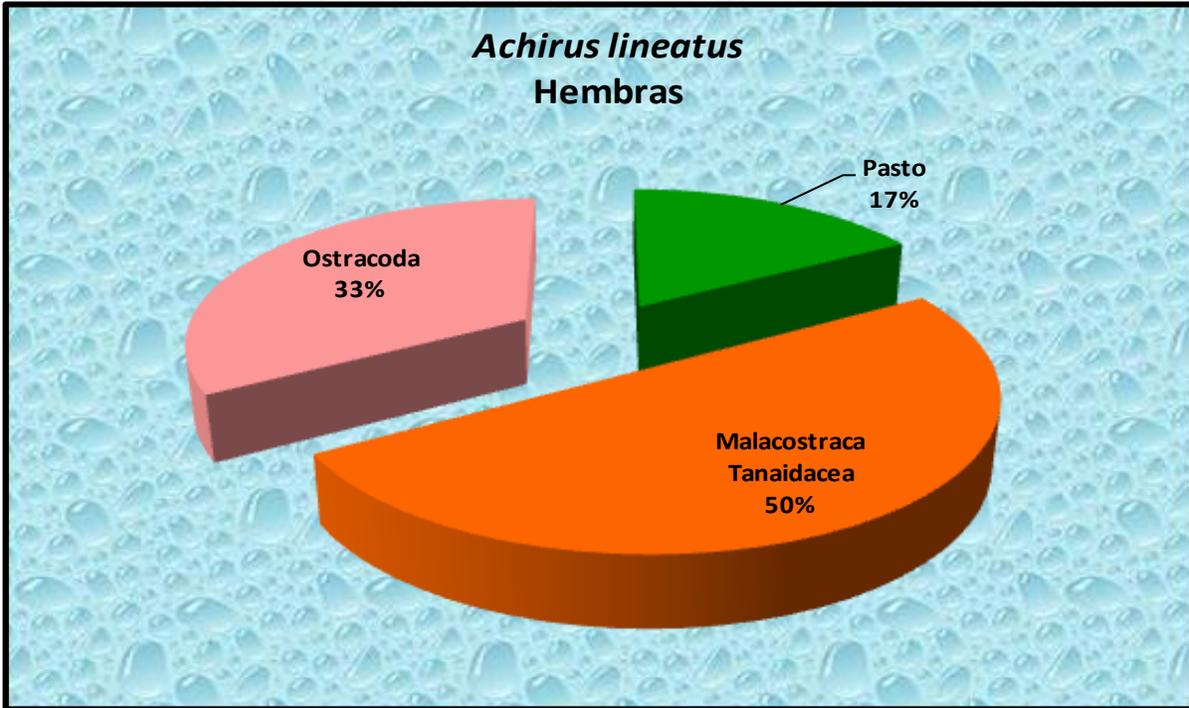


Fig. 84. Porcentaje de alimentos consumidos por hembras de *Achirus lineatus*.

Los individuos se agruparon en dos tallas (Fig. 85) que van de 2.0 cm a 3.9 cm. La talla de 2.0 cm a 2.9 cm consumió Ostracoda (67%) como alimento dominante y Pasto (33%) como alimento frecuente mientras que la talla de 3.0 cm a 3.9 cm solo consumió Malacostraca Tanaidacea (100%) como alimento abundante.

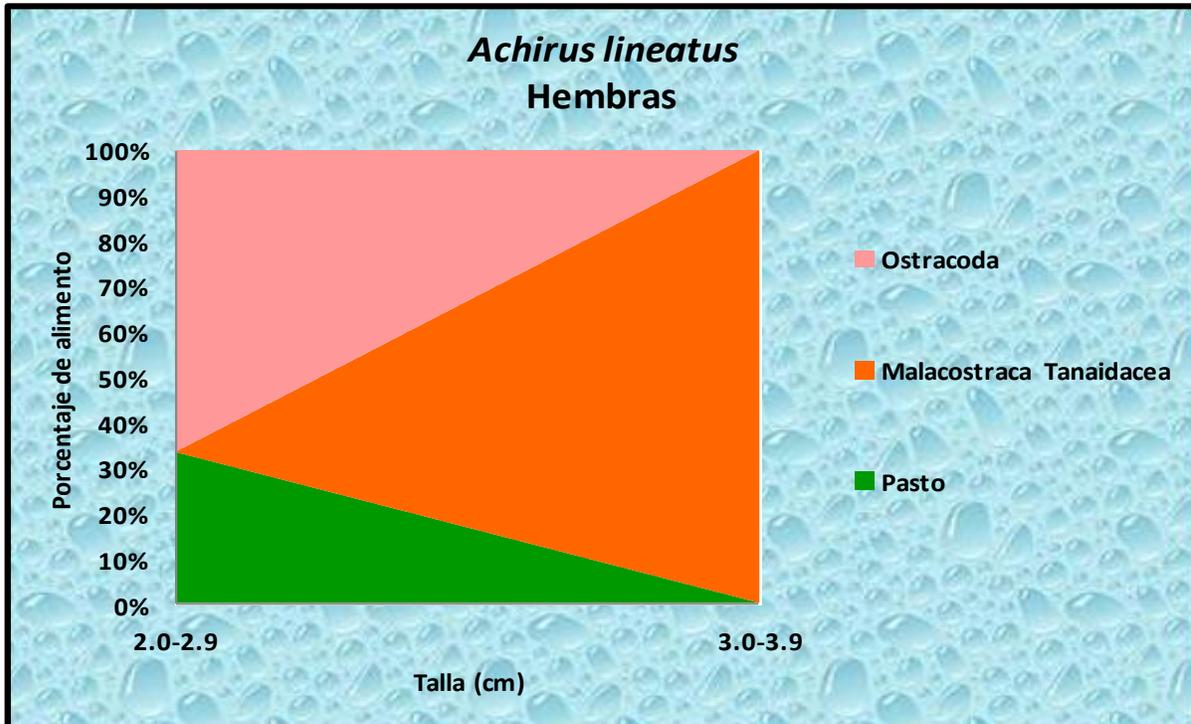


Fig. 85. Porcentaje de alimentos consumidos por las tallas de hembras de *Achirus lineatus*.

Debido a que los organismos no presentaron algún alimento muy común, dominante o abundante y a la composición de sus dietas (Fig. 84), se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros. La talla más pequeña presentó una alimentación carnívora al consumir predominantemente Ostracoda y la talla más grande igualmente presentó una alimentación carnívora al consumir únicamente Malacostraca Tanaidacea (Fig. 85).

Familia: Centropomidae.

Especie: ***Centropomus parallelus***.

Se capturaron y analizaron tres individuos: un macho y dos indeterminados.

Macho.

Se determinaron cuatro tipos alimenticios (Fig. 86) de los cuales Malacostraca Tanaidacea (33%), Annelida Tanaidacea (27%) y Decapoda (27%) fueron alimentos frecuentes y Copepoda Calanoida (13%) alimento ocasional.

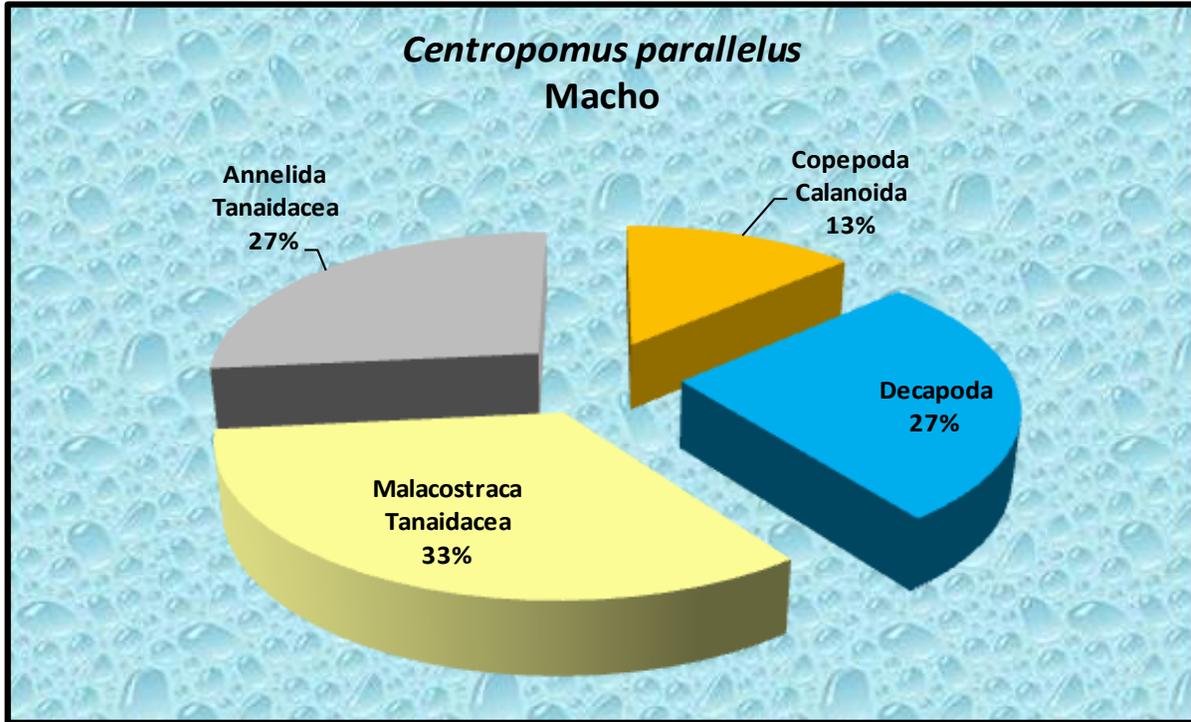


Fig. 86. Porcentaje de alimentos consumidos por el macho de *Centropomus parallelus*.

El individuo presentó una talla de 6.2 cm y debido a que solo consumió componentes animales (Fig. 86), se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro.

Indeterminados.

Los dos individuos indeterminados presentaron el tracto digestivo vacío.

Se agruparon en una talla de 4.0 cm a 4.9 cm.

Familia: Paralichthyidae.

Especie: *Citharichthys spilopterus*.

Se capturaron y analizaron dos individuos; un macho y uno indeterminado.

Macho.

Se determinó a Ostracoda (100%) como alimento dominante.

El individuo presentó una talla de 4.88 cm y debido a que únicamente consumió Ostracoda, se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro

primario.

Indeterminado.

El individuo presentó el tracto digestivo vacío y una longitud de 0.8 cm.

Tipos alimenticios consumidos por larvas y juveniles de peces del Sistema Lagunar de Mandinga en 2009

De los 390 organismos a los que se les analizó en contenido estomacal, 13 (3%) presentaron el tracto digestivo vacío, de los 377 restantes (97%), se determinaron 26 tipos alimenticios (Fig. 87) de los cuales las algas y Copepoda Calanoida fueron los alimentos más consumidos con 24% y 19% respectivamente, en menor medida lo fueron Malacostraca Tanaidacea, Decapoda, Malacostraca Amphipoda y Ostracoda con 10%, 9%, 7% y 5% respectivamente, mientras que los demás tipos alimenticios que en conjunto representan el 26%, fueron los menos consumidos con porcentajes individuales menores que 5%.

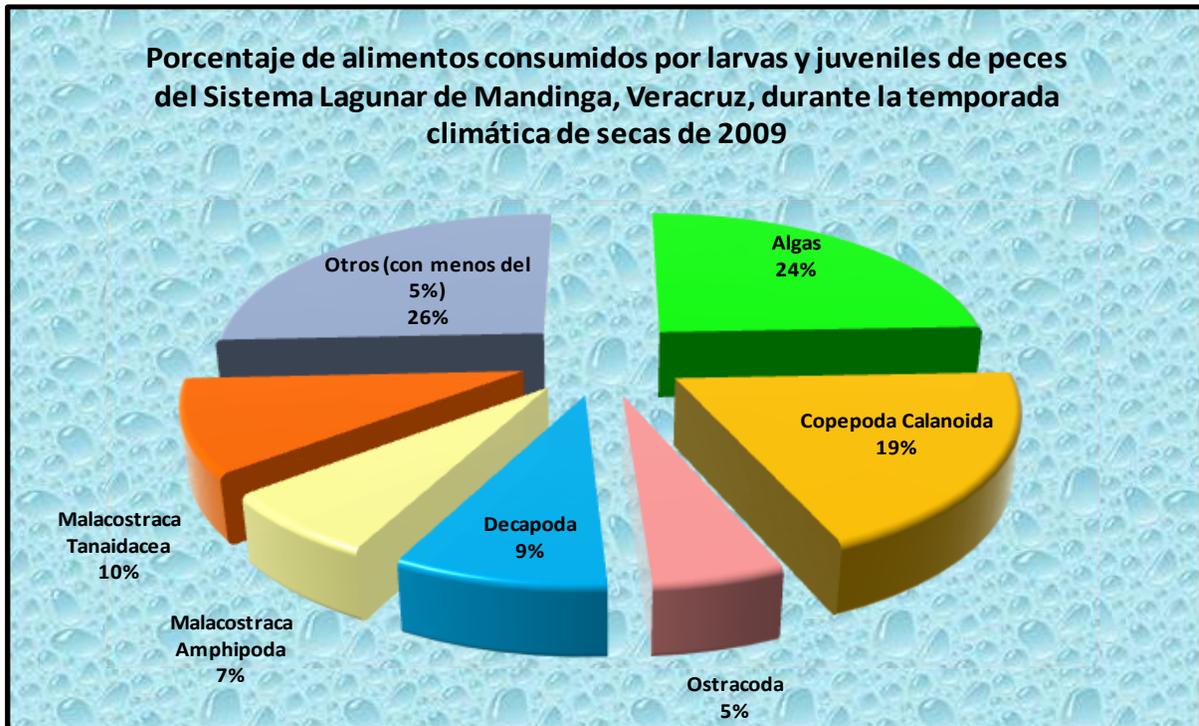


Fig. 87. Porcentaje de alimentos consumidos en 2009.

Tipos alimenticios consumidos por larvas y juveniles de peces del Sistema Lagunar de Mandinga en 2008

De los 121 organismos analizados por Zerón-Hernández (2011) para la temporada climática de secas de 2008, se determinaron 18 tipos alimenticios (Fig. 88) de los cuales el detrito y las algas fueron los alimentos más consumidos con 26% y 18% respectivamente, en menor medida Ostracoda (12%), pasto (11%), Copepoda Cyclopoida (9%) y Malacostraca Amphipoda (9%), mientras que los doce tipos alimenticios restantes que en conjunto representan el 15%, fueron los menos consumidos con porcentajes individuales menores que 5%.

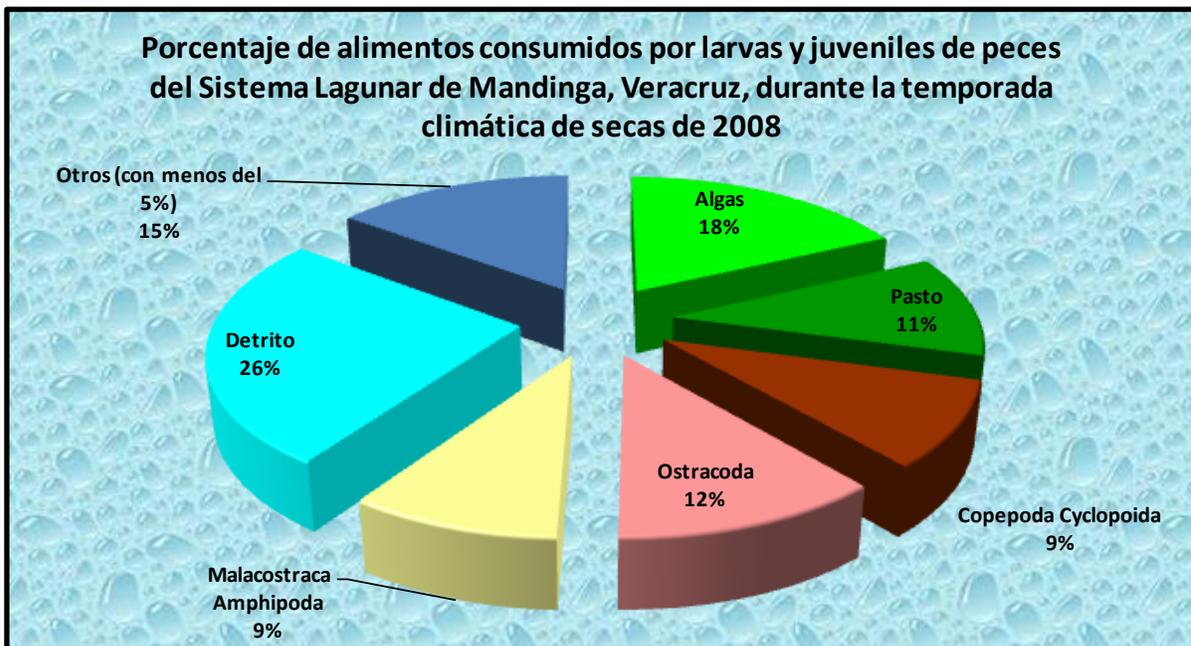


Fig. 88. Porcentaje de alimentos consumidos en 2008.

DISCUSIÓN

De las 23 especies determinadas en el presente estudio, nueve (*Anchoa hepsetus*, *Strongylura marina*, *Syngnathus scovelli*, *Centropomus parallelus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Gobiomorus dormitor*, *Gobiosoma bosc*, *Citharichthys spilopterus* y *Achirus lineatus*) no fueron reportadas por el trabajo de Zerón-Hernández (2011), para la temporada climática de secas de 2008, sin embargo tres de las especies que este autor colectó (*Caranx latus*, *Diapterus rhombeus* y *Archosargus probatocephalus*), no estuvieron presentes en este estudio (Anexo 1) lo cual puede deberse a la diferencia en el ciclo reproductivo de las especies y a la influencia de la marea así como a los cambios de condiciones ambientales como salinidad, temperatura, oxígeno disuelto y profundidad de los sistemas lagunares-estuarinos que afectan la distribución y abundancia de los peces (Lagler *et al.*, 1977, Jobling, 1995). A su vez, las condiciones ambientales como la temperatura y la salinidad en ecosistemas acuáticos, pueden alterar el resultado de interacciones biológicas como la competencia y depredación (Begon *et al.*, 2006).

La diferencia en el número de tipos alimenticios encontrados en el presente estudio (26) respecto a los encontrados por Zerón-Hernández (2011), para la temporada climática de secas de 2008 (18) así como el porcentaje en el consumo de cada uno de ellos puede deberse a la diferencia en el número de organismos analizados en este estudio (377) con los analizados (121) por Zerón-Hernández (2011), a las diferentes especies encontradas en ambos trabajos y a los cambios de las condiciones ambientales antes mencionadas que afectan la disponibilidad de alimento.

Dormitator maculatus fue la especie más abundante (180 organismos) de la familia Eleotridae. Los individuos machos y hembras se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, lo cual va de acuerdo con lo encontrado por Zerón-Hernández (2011), quien reporta que las algas fueron alimento consumido abundantemente por esta especie, sin embargo, en el presente trabajo, los organismos machos y hembras presentaron una alimentación herbívora al consumirlas predominantemente. Los organismos indeterminados aunque presentaron

una alimentación omnívora, consumieron frecuentemente algas, lo cual va de acuerdo con Flores-Coto y Zavala-García (1982), que mencionan que *Dormitator maculatus* tiene capacidad omnívora. Cabe señalar que la capacidad de consumir plantas puede radicar en las adaptaciones morfológicas que presentan las especies como la presencia de incisivos con bordes filosos que les permiten cortar el material vegetal (Zárate-Hernández *et al.*, 2007) y un intestino más largo que el de aquellos que tienden a presentar un hábito preferentemente carnívoro (Moyle y Cech, 2000), pero la capacidad de digerir este material, depende crucialmente de la actividad enzimática encargada de deshidrolizar compuestos de carbono de alto peso molecular, como la celulosa. La fuente de enzimas celulasas en el tubo digestivo de los peces, puede deberse a tres explicaciones (Luczkovich y Stellwag, 1993): La primera sugiere que es producida por la microflora residente en el intestino del pez, la segunda que la presencia de esta actividad enzimática obedece a la ingestión de detrito, al cual se encuentran asociadas bacterias con este tipo de enzimas y la tercera expone que microorganismos con estas enzimas pueden provenir del tubo digestivo de invertebrados que son consumidos por los peces.

Los individuos machos y los indeterminados de *Eleotris pisonis* se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros, debido a que incluyeron algas en sus dietas y a que no consumieron algún alimento animal muy común, dominante o abundante, sin embargo, Zerón-Hernández (2011), reporta que para los indeterminados Ostracoda fue consumido abundantemente. Las del presente estudio hembras se ubicaron el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, lo cual va de acuerdo con lo reportado por Garduño-Andrade (2007) para larvas y juveniles de esta especie. Las tallas más grandes de *Eleotris pisonis* del presente estudio mostraron un consumo de presas de mayor tamaño, Wootton (1990), Gerking (1994) y Jobling (1995) mencionan que existe una correlación entre las características morfológicas de los peces y las presas que consumen, ya que la morfología determina cómo un pez se puede alimentar. Un ejemplo de ello es la posición, tamaño y forma de la boca así como la capacidad visual que determinan en buena medida los hábitos alimenticios de los peces. En este sentido, la variación

ontogénica de la dieta de *Eleotris pisonis*, se puede relacionar con los cambios en el consumo de algunos grupos tróficos y su respectiva asociación con las modificaciones morfológicas que se presentan a medida que los peces aumentan de talla. Así, el tamaño de la boca y su correspondiente capacidad de apertura aumentan a medida que los peces crecen, por lo que los peces de menor talla tienden a consumir presas pequeñas y los de mayor talla presas más grandes (Wootton, 1990, Jobling, 1995).

La hembra y los indeterminados de *Gobiomorus dormitor* se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, lo cual coincide con lo reportado por Garduño-Andrade (2007) para larvas y juveniles de esta especie. Los machos se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros. Chávez-Olguín y Valenzuela-Jiménez (2004), describen a los adultos de esta especie como carnívoros ya que se alimentan de larvas y pupas de dípteros, crustáceos, camarones y peces pequeños, lo cual sugiere que *Gobiomorus dormitor* no cambia los hábitos carnívoros durante su ontogenia.

Los machos de *Gobiomorus dormitor* se ubicaron en el segundo nivel trófico al presentar una alimentación omnívora mientras que la hembra se ubicó en el tercer nivel trófico al presentar una alimentación carnívora, esta diferencia entre la alimentación de ambos sexos puede deberse al número de machos analizados (cuatro) en relación al número de hembras (una), lo cual puede afectar la variedad de componentes alimenticios y con ello la asignación del nivel trófico, también puede deberse a que las hembras y los machos presenten una alimentación de naturaleza diferente, sin embargo, se deben realizar estudios profundos de alimentación que abarquen las diferentes etapas y sexos de las especies de peces y que involucren aspectos morfofisiológicos de nutrición, para con ello definir con mayor certeza si la alimentación varía o no entre sexos durante la ontogenia de una especie.

La hembra de *Guavina guavina* se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario lo cual va de acuerdo con lo reportado por Zerón-Hernández (2011) para el mismo sexo de esta especie al consumir únicamente Ostracoda, sin embargo en el presente estudio, la hembra consumió únicamente

Malacostraca Tanaidacea. Los machos del presente estudio, aunque consumieron frecuentemente Malacostraca Tanaidacea, se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros debido a que incluyeron otros alimentos (entre ellos algas) en su dieta, lo cual coincide con lo reportado para juveniles y adultos de *Guavina guavina* por Rivera Fernández (2012), quien define a los machos y hembras de esta especie como omnívoros. La variedad de alimentos en los machos de este estudio se puede explicar por la cantidad de ejemplares analizados (cuatro) con respecto a las hembras (una).

Ctenogobius boleosoma fue la especie más abundante (62 organismos) de la familia Gobiidae. Los individuos machos y hembras se posicionaron en el segundo nivel trófico lo cual va de acuerdo con Zerón-Hernández (2011), quien reporta que los machos y las hembras de esta especie consumieron abundantemente Malacostraca Amphipoda y ocasionalmente pasto, sin embargo, en el presente trabajo, los organismos machos y hembras presentaron una alimentación herbívora debido al consumo de algas lo que va de acuerdo con lo reportado para juveniles y adultos de *Ctenogobius boleosoma* por Rivera-Fernández (2012), que define a los organismos indeterminados de esta especie como omnívoros. Por su parte, los individuos indeterminados del presente estudio se ubicaron en el tercer nivel trófico lo cual va de acuerdo con lo reportado para larvas y juveniles de *Ctenogobius boleosoma* por Garduño-Andrade (2007). Cabe señalar que tanto los machos, las hembras y los indeterminados de esta especie, presentaron solo dos tallas de 1.0 cm a 1.9 cm y de 2.0 cm a 2.9 cm.

Los organismos machos y hembras de *Evorthodus lyricus* se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros, lo cual va de acuerdo con lo reportado para larvas y juveniles de esta especie por Garduño-Andrade (2007) y Zerón-Hernández (2011), este último señala que el fitoplancton fue alimento consumido abundantemente sin embargo, Rivera-Fernández (2012), describe esta especie como carnívora debido a que el único ejemplar hembra consumió solo decápoda. Los individuos indeterminados del presente estudio aunque consumieron frecuentemente algas, presentaron una alimentación omnívora.

Los organismos machos y hembras de *Gobionellus hastatus* se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios lo cual va de acuerdo con lo reportado por Zerón-Hernández (2011), que además señala que el detrito fue alimento consumido abundantemente por esta especie, sin embargo, en el presente trabajo, los organismos presentaron una alimentación herbívora al consumir predominantemente algas. La carencia de diferencias alimenticias entre los sexos puede deberse a la similitud de las tallas y estructuras morfológicas relacionadas con la alimentación y a que los machos y hembras no presentan algún patrón de segregación espacio-temporal, lo que deriva en que individuos de sexo distinto coexistan en las mismas localidades durante los mismos periodos y con ello accedan a los mismos recursos tróficos del sistema (Castillo-Rivera, 2001).

El organismo macho y el indeterminado de *Gobiosoma bosc* se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, al consumir predominantemente Malacostraca Amphipoda y Malacostraca Tanaidacea respectivamente, cabe señalar que tanto el macho como el indeterminado consumieron animales bentónicos lo cual sugiere que a nivel larval y juvenil *Gobiosoma bosc* presenta una alimentación carnívora bentónica. El consumo de pasto por parte del macho puede deberse a la ingestión accidental al momento de la captura de la presa.

El macho de *Bathygobius soporator* se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, al consumir solo alimentos animales lo cual contrasta con lo encontrado por Zerón-Hernández (2011), que reporta que el fitoplancton fue alimento consumido abundantemente por esta especie.

Álvarez-Cadena *et al.* (1988), menciona que la familia Gobiidae presenta hábitos alimenticios detritívoros por lo que son un eslabón importante en la transformación de la energía desde este tipo de alimento a energía asimilable para otros niveles tróficos superiores, sin embargo, no se encontró este tipo alimenticio en ninguna de las cinco especies que se capturaron de esta familia.

Syngnathus scovelli fue la especie más abundante (59 individuos) de la familia

Syngnathidae. Los organismos hembras y los indeterminados presentaron en sus tallas diferencias alimenticias, sin embargo, se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, al consumir predominantemente Copepoda Calanoida. La posición trófica en la que esta especie se ubicó en el presente estudio va de acuerdo con lo reportado para larvas y juveniles por Garduño-Andrade (2007) y para juveniles y adultos por Díaz-Ruiz *et al.* (2000), este último además menciona que esta especie utiliza los pastos marinos como áreas de alimentación y crianza. Los machos aunque consumieron frecuentemente Copepoda Calanoida se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros, debido a que incluyeron algas en su dieta. El consumo de presas distintas en las diferentes tallas se puede explicar por la diferente capacidad de apertura bucal así como por el desarrollo de estructuras morfológicas que se da a lo largo de la ontogenia de los peces (Wootton, 1990).

Los organismos machos, hembras y los indeterminados de *Microphis brachyurus* se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios lo cual va de acuerdo a lo reportado para larvas y juveniles de esta especie por Garduño-Andrade (2007) y Zerón-Hernández (2011), este último además reportó que Copepoda Cyclopoida fue alimento consumido abundantemente por los organismos indeterminados, sin embargo en el presente estudio tanto los machos como las hembras y los indeterminados consumieron tipos alimenticios muy similares de los cuales Copepoda Calanoida y Malacostraca Amphipoda fueron alimentos frecuentes.

Poecilia sphenops fue la única especie capturada de la familia Poeciliidae, presenta un intestino largo y dientes espatulados característicos de las especies omnívoras-detritívoras (Trujillo-Jiménez y Toledo, 2007). Se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, lo cual va de acuerdo con lo encontrado por Zerón-Hernández (2011), que además reporta esta especie como detritívora debido a que el único ejemplar macho que el autor capturo consumió solo detrito. En el presente estudio, los machos presentaron una alimentación detritívora, las hembras presentaron una alimentación omnívora y los indeterminados presentaron una alimentación herbívora. Este amplio espectro de hábitos tróficos es atribuido por

Trujillo-Jiménez y Toledo (2007), al contrastar sus resultados (donde encontraron que el detrito fue el principal alimento de machos y hembras de esta especie) con los hallados por Martínez (1989) y Torrente *et al.*, (1993), (quienes encuentran que *Poecilia sphenops* presenta una alimentación herbívora e insectívora respectivamente) al elevado ámbito de adaptabilidad, tolerancia y plasticidad trófica de la especie.

Las tallas de machos y hembras de *Poecilia sphenops* mostraron un cambio en la alimentación donde los alimentos animales desaparecieron de la dieta en las tallas más grandes lo cual según Jobling (1995) y Moyle y Cech (1996), se puede relacionar con las necesidades energéticas que presentan los peces en cada estado ontogenético. Así, los individuos pequeños que presentan una mayor demanda energética metabólica, consumen más copépodos, los cuales aportan más energía, proteínas y lípidos que el detrito.

Strongylura marina fue la especie más abundante (19 individuos) de la familia Belonidae. Los organismos machos y hembras consumieron solo componentes animales muy similares y se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios.

Strongylura notata se ubicó en el tercer nivel trófico, lo cual va de acuerdo a lo reportado por Zerón-Hernández (2011), que define esta especie como carnívora debido al consumo frecuente de Decapoda y Malacostraca Tanaidacea, sin embargo, en el presente estudio el único ejemplar macho presentó solo Materia Orgánica Animal digerida, la cual pudo pertenecer a alguno de los grupos taxonómicos reportados como alimento por Zerón-Hernández (2011) para esta especie. Por su parte, Rivera-Fernández (2012), encontró que adultos hembras de *Strongylura notata* presentaron alimentación carnívora y los machos una alimentación omnívora. Cabe mencionar que la relación de aspectos morfológicos, como la estructura del cráneo-boca (como la de *Strongylura notata*) y la alimentación provocan un reparto de recursos que explica en parte el éxito evolutivo de peces óseos y cartilagosos (Moyle y Cech, 2000).

Cichlasoma urophthalma fue la única especie de la familia Cichlidae y se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, lo cual coincide con lo reportado por Zerón-Hernández (2011), que además define esta especie como omnívora, situación que sucede con los organismos indeterminados del presente estudio. Los machos y hembras presentaron una alimentación herbívora que va de acuerdo a la descrita para adultos de *Cichlasoma urophthalma* por Chávez-Olguín y Valenzuela-Jiménez (2004), quienes mencionan que esta especie se encuentra en praderas de *Ruppia marítima* (como las existentes en el Sistema Lagunar de Mandinga) y se alimenta principalmente de vegetación sumergida como algas, pasto y materia orgánica. El consumo directo de las fanerógamas aporta muchos nutrientes para la dieta de los peces omnívoros debido a los altos niveles de carbohidratos solubles que incrementan la eficiencia metabólica (Montgomery y Targett, 1992), observación que es apoyada por Guevara *et al.*, (2007), al encontrar que en la vegetación acuática sumergida, la Materia Orgánica Vegetal es uno de los principales alimentos de *Cichlasoma urophthalma* y que las tallas más grandes aumentan el consumo de ésta.

Anchoa mitchilli fue la especie más abundante (nueve individuos) de la familia Engraulidae. Los organismos machos y los indeterminados se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, al consumir predominantemente Copepoda Calanoida, lo cual va de acuerdo con lo encontrado para esta especie en juveniles y adultos por Rivera-Fernández (2012) y en larvas y juveniles por Zerón-Hernández (2011), este último también reporta que Copepoda Cyclopoida fue alimento consumido abundantemente. La hembra se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, lo cual va de acuerdo con lo reportado para larvas y juveniles de *Anchoa mitchilli* por Garduño-Andrade (2007), en este estudio, la hembra además presentó una alimentación herbívora debido al consumo muy común de algas, las cuales se pueden encontrar como epífitas sobre *Ruppia marítima* donde se agregan, reproducen y protegen los invertebrados que *Anchoa mitchilli* consume (Heck y Orth, 1980).

El macho y las hembras de *Anchoa hepsetus* se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios debido al consumo abundante de

Copepoda Calanoida, lo cual va de acuerdo a lo encontrado por Rivera-Fernández (2012), para la hembra con talla de 4.37 cm donde Copepoda Calanoida fue consumido abundantemente. En contraste, el individuo indeterminado del presente estudio se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, herbívoro, al consumir únicamente algas. Cabe mencionar que los organismos que presentaron consumo de algas fueron los pertenecientes a las tallas más grandes (de 3.0 cm a 3.9 cm), estos cambios ontogénicos en la dieta permiten la repartición de los recursos con otras especies, y de esta forma se producen mayores tasas de crecimiento entre ellas al reducir la competencia interespecífica (García-Berthou y Moreno-Amich, 2000, Poot-Salazar *et al.*, 2005).

Bairdiella chrysoura fue la única especie de la familia Scianidae. Los machos y hembras se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, omnívoros, lo cual va de acuerdo con lo encontrado por Zerón-Hernández (2011), que también reporta esta especie como omnívora debido al consumo de componentes animales, detrito y fitoplancton. Los organismos indeterminados del presente estudio se ubicaron en el tercer nivel trófico, carnívoros primarios, al consumir únicamente Copepoda Calanoida que a pesar de ser un alimento importante en los primeros estadios ontogénicos de esta especie (Ocaña-Luna y Sánchez-Ramírez, 1999), no fue consumido tanto por los machos como por las hembras. Sin embargo, Castillo-Rivera (2001), reportó que los copépodos son la principal fuente de alimento en los individuos pequeños (menores a 4 cm) de ambos sexos de *Bairdiella chrysoura*, pero a medida que éstos aumentan de tamaño su importancia desciende progresivamente hasta llegar a ser menos de la mitad para los organismos de tamaño intermedio (de 4 cm a 8 cm) y menos de la décima parte para los organismos grandes, (más de 8 cm).

Eucinostomus melanopterus fue la especie más abundante (siete individuos) de la familia Gerreidae. Los machos y hembras se ubicaron en el segundo nivel trófico, consumidores primarios, herbívoros, debido al consumo de algas lo cual va en desacuerdo con lo reportado por Rivera-Fernández (2012), que define al macho y a la hembra (con tallas de 4.4 cm y 3.5 cm respectivamente) de esta especie como carnívoros, cabe señalar que el macho de talla más grande (2.1 cm) del presente

estudio, mostró un mayor consumo de componentes animales respecto al macho más pequeño. En contraste, los organismos indeterminados del presente estudio se ubicaron en el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, carnívoros primarios, debido al consumo dominante de Copepoda Calanoida (alimento no consumido tanto por los machos como por las hembras) lo cual coincide con lo encontrado por Castillo-Rivera (2001), que reporta los copépodos como la principal fuente de alimento de esta especie, el autor también menciona que con el aumento de la talla disminuye el consumo de copépodos y se incrementa significativamente el de peracáridos, componentes vegetales y detrito.

Eucinostomus lefroyi se ubicó en el segundo nivel trófico, consumidor primario, omnívoro, lo cual coincide con lo reportado por Zerón-Hernández (2011), que también define esta especie como omnívora. Esta alimentación va de acuerdo con el tipo de boca protráctil que presentan especies de la familia Gerreidae y que les permite alimentarse eficientemente del bentos, consumiendo principalmente crustáceos pequeños y medianos, así como detrito y otros organismos de la infauna (Kerschner *et al.*, 1985).

Achirus lineatus fue la única especie de la familia Achridae. El individuo macho presentó una alimentación carnívora debido a que consumió únicamente Malacostraca Tanaidacea lo cual no coincide con lo reportado por Greenway (1995) y Vargas-Maldonado *et al.* (1981), quienes mencionan que esta especie es omnívora, alimentación que si presentaron las hembras del presente estudio.

Centropomus parallelus fue la única especie de la familia Centropomidae y se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, debido a que consumió solo alimentos animales lo cual concuerda con lo encontrado por Rivera-Fernández (2012), que reporta esta especie como carnívora debido al consumo dominante de Decápoda.

Citharichthys spilopterus fue la única especie de la familia Paralichthyidae, se ubicó en el tercer nivel trófico, consumidor secundario, carnívoro primario, debido a que consumió únicamente Ostracoda, sin embargo, Castillo-Rivera (2001) reporta que en

juveniles y adultos de esta especie el principal alimento fueron los peces del género *Gobionellus* y del género *Bairdiella*. Estos hábitos carnívoros que *Citharichthys spilopterus* presenta van de acuerdo con la morfología de su sistema digestivo, como lo son dientes puntiagudos de la boca y faringe, número reducido de espinas branquiales y de tamaño mediano así como la corta longitud de su intestino (Lagler *et al.*, 1977).

Wootton (1990) y Gerking (1994), señalan que el principal interés de la ecología alimentaria en peces, es el de conocer de cuantos y cuales organismos se alimenta un pez (hábitos de alimento o dieta), donde y cuando lo hace (hábitat y época de alimentación) y cómo adquiere su alimento (hábitos alimenticios). Sin embargo, resulta complejo asignar a una especie una posición trófica definida así como un hábito alimenticio específico para un determinado hábitat ya que como se pudo apreciar en el presente estudio, la alimentación de los peces varía inter e intraespecíficamente debido a diferentes factores ambientales, etológicos, ontogénicos y de disponibilidad de alimento.

Por lo anterior, se pueden explicar las diferencias encontradas entre el presente estudio y el realizado en la temporada climática de secas de 2008 por Zerón-Hernández (2011), así como por las siguientes razones que se generalizan a continuación:

-La caracterización trófica de un conjunto de peces en una localidad dada está determinada por la disponibilidad de la presas y la complejidad estructural del hábitat que influye en la estructura y organización trófica de la comunidad donde se encuentren, el cual no solo pudiera dar refugio sino también ser fuente directa e indirecta de alimento (Angel y Ojeda, 2001)

-La alimentación de los peces puede variar de acuerdo con la localidad y época del año y las variaciones en la dieta pueden estar relacionadas con la disponibilidad de alimento en un momento dado (Schoener, 1982).

-La densidad, abundancia y distribución de la presa influyen en la competencia interespecífica. Cuando ésta es baja, se favorece la coexistencia de especies en un

área determinada debido al aumento de estos parámetros en la presa (Arenas-Granados y Acerco, 1992)

-Las estrategias de alimentación utilizadas por los generalistas y especialistas para evitar la competencia por los recursos disponibles (Pereira *et al.*, 2004)

-La posible variación de la dieta desde el punto de vista ontogénico, estacional y sexual (Nikolskii, 1969) que puede provocar diferente posición trófica en la misma especie.

-La gran plasticidad trófica que poseen algunas especies de peces en contraste con la mayoría de otros grupos faunísticos, mostrando diferentes hábitos alimenticios en relación con la disponibilidad del alimento y ontogénicamente como respuesta a sus requerimientos fisiológicos y nutricionales (Wootton 1990, Poot-Salazar *et al.*, 2005).

CONCLUSIONES

- Se capturaron 534 organismos pertenecientes a 12 familias, 21 géneros y 23 especies.
- La familia más abundante fue Eleotridae (218 individuos), seguida por Gobiidae (108 individuos), Syngnathidae (74 individuos) y Poeciliidae (51 individuos).
- Los 390 organismos a nivel larval y juvenil a los que se les extrajo el contenido estomacal se ubicaron en el segundo y tercer nivel trófico.
- En el segundo nivel trófico, consumidores primarios, se ubicaron las siguientes especies cómo:
 - Herbívoros: *Anchoa mitchilli* (hembra), *Anchoa hepsetus* (indeterminado), *Poecilia sphenops* (indeterminados), *Eucinostomus melanopterus* (machos y hembras), *Cichlasoma urophthalma* (machos y hembras), *Dormitator maculatus* (machos y hembras), *Evorthodus lyricus* (machos y hembras), *Gobionellus hastatus* y *Ctenogobius boleosoma* (machos y hembras).
 - Omnívoros: *Poecilia sphenops* (hembras), *Syngnathus scovelli* (machos), *Eucinostomus lefroyi*, *Bairdiella chrysoura* (machos y hembras), *Cichlasoma urophthalma* (indeterminados), *Dormitator maculatus* (indeterminados), *Eleotris pisonis* (machos e indeterminados), *Guavina guavina* (machos), *Gobiomorus dormitor* (machos) y *Evorthodus lyricus* (indeterminados).
 - Detritívoros: *Poecilia sphenops* (machos).
- En el tercer nivel trófico, consumidores secundarios, se ubicaron *Anchoa mitchilli* (machos e indeterminados), *Anchoa hepsetus* (macho y hembras), *Strongylura notata*, *Strongylura marina*, *Microphis brachyurus*, *Syngnathus scovelli* (hembras e indeterminados), *Centropomus parallelus*, *Eucinostomus melanopterus* (indeterminados), *Bairdiella chrysoura* (indeterminados), *Eleotris pisonis* (hembras), *Guavina guavina* (hembra), *Gobiomorus dormitor* (hembra e indeterminado), *Bathygobius soporator*, *Ctenogobius boleosoma* (indeterminados), *Gobiosoma bosc*,

Citharichthys spilopterus y *Achirus lineatus*.

- La estructura trófica de larvas y juveniles de peces del Sistema Lagunar de Mandinga en la temporada climática de secas de 2009 está compuesta principalmente por omnívoros (37%), carnívoros primarios (32%) y herbívoros (27%).
- Se determinaron 26 tipos alimenticios de los cuales las algas y Copépoda Calanoida fueron los más consumidos.
- Se observaron cambios en la alimentación entre los sexos y tallas de las especies del presente estudio realizado en secas 2009 con la temporada de secas 2008.

REFERENCIAS

- Alarcon-Sosa, A. C. 2007. *Aspectos tróficos de la ictiofauna de la laguna de Sontecomapan, Ver. Durante la temporada de secas del 2005*. Tesis profesional en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 75 p.
- Aldeco-Ramírez, J. y Sánchez-Juárez, A J. M. 2002. *Ambiente marino y estuarino*. pp 1-11. En: Guzmán, A. P., C. Quiroga B., C. Díaz L., D. Fuentes. C., C. M. Contreras y G. Silvia L. 2002. *La pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de la Pesca y Universidad Veracruzana. México. 434 p.
- Álvarez-Cadena, J. N., Mussot-Pérez, G. A. y Cortés-Altamirano, R. 1988. Composición y abundancia de las larvas de peces en el sistema lagunar Huizache-Caimanero. Parte 11. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nul. Autón. México*, 15(2): 143-158.
- Álvarez del Villar, J. 1970. *Peces mexicanos (claves)*. Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. México. 165 p.
- Ángel, A. y Ojeda, P. F. 2001. Structure and trophic organization of subtidal fish assemblages on the northern Chilean coast: the effect of habitat complexity. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 217: 81-91.
- Arenas-Fuentes, J. E. 2012. *Distribución y abundancia espacial de la comunidad ictiofaunística del Sistema Lagunar de Mandinga Ver., durante la temporada climática de secas del 2007*. Tesis Profesional en Biología, Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala. UNAM, 115 p.
- Arenas-Granados, P. y Acero, A. 1992. Organización trófica de las mojarra (Pisces: Gerreidae) de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Caribe Colombiano). *Rev. Biol. Trop.*, 40(3): 287-302.

- Arreguín, S. F. 1976. Notas preliminares sobre las jaibas (*Portunidae*, *Callinectes* spp.) en las lagunas de Mandinga, Ver. Recursos de Pesca Costera de México. *Instituto Nacional de Pesca*: 159-171.
- Begon, M., C. R. Townsend y J. L. Harper. 2006. *Ecology. From individuals to ecosystems*. 4th ed. Blackwell. Oxford. 738 p.
- Blaber, J. M. 1997. *Fishand and fisheries of tropical estuaries*. 3th ed. Capman y Hall. New York. 367 p
- 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, República de Argentina. Mar de Plata, Argentina. 465 p.
- Campos, H. A. y E. Suárez. 1994. *Copépodos pelágicos del Golfo de México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo*. México. 353 p.
- Castañeda-Morales, J. 2013. *Caracterización y evaluación ecológica de la ictiofauna en los estadios larval, juvenil y adulto del Sistema lagunar de Mandinga durante la temporada de secas del año 2009*. Tesis profesional en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 193 p.
- Castillo-Rivera, M., Zárate-Hernández, R. y Salgado-Ugarte, I. 2007. Hábitos alimentarios de juveniles y adultos de *Archosargus probatocephalus* (Teleostei: Sparidae) en un estuario tropical de Veracruz. *Hidrobiologica*, 17(2): 119-126.
- Castillo-Rivera, M. 2001. *Biología trófica de especies de peces dominantes en ecosistemas estuarinos del Golfo de México*. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma Metropolitana, México. 193 p.
- Castillo-Rivera, M., Kobelkowsky, A. y A. M. Chávez. 2000. Feeding biology of the flatfish *Citharichthys spilopterus* (Bothidae) in a tropical estuary of Mexico. *Journal of Applied Ichthyology*, 16(2): 73-78.

- Castro-Aguirre, J. L., Espinosa, P. H. S. y Schmitter, S. J. J. 1999. *Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México*. Limusa. México. 711 p.
- Chávez-Olguín, E. y Valenzuela-Jiménez, M. 2004. *Catálogo ilustrado de la ictiofauna del Sistema Lagunar-Estuario de Alvarado, Veracruz*. Tesis profesional en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 87 p.
- Contreras-Espinosa, F., Castañeda-López, O., Barba-Macías, E. y Pérez-Hernández, M. A. 2002. *Caracterización e importancia de las lagunas costeras*. pp. 31-43. En: Guzmán, A. P., Quiroga, C. B., Díaz, C. L., Fuentes, D. C., Contreras, C. M. y Silva, G. L. 2002. *La pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo*. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de la Pesca y Universidad Veracruzana. México. 434 p.
- Contreras, E. F. 1993. *Ecosistemas costeros mexicanos*. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. México. 415 p.
- Day, J. W. Jr. y Yáñez-Arancibia, A. 1985. *Coastal lagoons and estuaries as an environment for nekton*. Chap. 3: 17-34. En: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Toward and ecosystem integration*. Universidad Nacional Autónoma de México. 654 p.
- De La Cruz-Agüero, G., Franco-López, J. y Abarca-Arenas, L. G. 1985. Características ictiofaunísticas de las lagunas del estado de Veracruz. Memorias VIII Congreso Nacional de Zoología. 175-187.
- Díaz-Ruiz, S., Aguirre-León, A. y Pérez-Solís, O. 2000. Distribución y abundancia de *Syngnathus louisianae* y *Syngnathus scovelli* (Syngnathidae) en la Laguna de Tamiahua, Golfo de México. *Ciencias Marinas* (2000), 26(1): 125-143.
- Elliott, J. P. y Bellwood, D. R. 2003. Alimentary tract morphology and diet in three coral reef fish families. *Journal of Fish Biology*, 63(6): 1598-1609.
- Espinosa-Pérez, H., Gaspar, M. T. y Fuentes-Mata, P. 1993. *Listados faunísticos de México III. Los peces dulceacuícolas mexicanos*. Instituto de Biología,

- Universidad Nacional Autónoma de México. México. 99 p.
- Farías, S. J. A. 1991. *Ecology, culture and utilization of the mussel, Brachidontes recurvus (Rafinesque), in the context of an integrated management approach to Boca del Rio-Mandinga estuarine system, Veracruz, Mexico*. Thesis degree of Doctor of Philosophy, University of Stirling, Scotland.
- Fisher, W. (Ed.) 1978. FAO. *Species identification sheets for fishery and purposes. Western Central Atlantic*. (Fishing area 3) Roma FAO. Vols. 1-7.
- Flores-Coto, C. y Zavala-García, F. 1982. Descripción de huevos y larvas de *Dormitator maculatus* (Bloch) de la Laguna de Alvarado, Veracruz (Pisces: Gobiidae). *An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México*, 9(1): 127-140.
- Gaeta-García D. 2011. *Distribución de la densidad de la biomasa de la ictiofauna a nivel larval, juvenil y adulto del sistema lagunar de Mandinga, Veracruz durante la temporada de lluvias del 2008*. Tesis profesional en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 113 p.
- García-Berthou, E. y Moreno-Amich, R. 2000. Food of introduced pumpkinseed sunfish: ontogenetic diet shift and seasonal variation. *J. Fish. Biol.*, 57: 29-40.
- García, E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. 4a ed. México. D.F. 220 p.
- García-Ortega, D. M. 2013. *Ictiofauna del Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz, México: composición, distribución y abundancia*. Tesis profesional en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 338 p.
- Garduño-Andrade, 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 profesional en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 75 p.
- Gaughan, D. J. y Potter, I. C. 1997. Analysis of diet and feeding strategies within and

assemblage of estuarine larval fish and an objective assessment of dietary niche overlap. *Fish. Bull.*, 95: 7722-731.

Gerking, S. 1994. *Feeding ecology of fish*. Academic Press, USA. 495 p.

Gómez-Sánchez, J. E. 2013. *Composición y variación espacio-temporal de la comunidad de peces en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz, México del año 2007 al 2010*. Tesis profesional en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 115 p.

Govoni, J. J., Hoss, D. E. y Chester, J. 1983. Comparative feeding of three species of larval fishes in the Northern Gulf of Mexico: *Brevoortia patronus*, *Leiostomus xanthurus* and *Micropogonias undulatus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 51: 19-13.

Graham, J. H. y Vrijenhoek, R. C. 1988. Detrended correspondence analysis of dietary data. *Transactions of the American Fisheries Society*, 117: 29-36.

Greenway, M. 1995. Trophic relationships of macrofauna within a Jamaican seagrass meadow and the role of the echinoid *Lytechinus variegates* (Lamarck). *Bull. Mar. Sci.*, 56: 719-736.

Guevara, E., Sánchez, A. J., Rosas, C., Mascaró, M. y Brito, R. 2007. Asociación trófica de peces distribuidos en vegetación acuática sumergida en laguna de Términos, Sur del Golfo de México. *Universidad y Ciencia, Tópico húmedo*, 23(2): 151-166.

Heck, K. y Orth, R. 1980. *Seagrass habitats: the roles of habitat complexity, competition and predation in structuring associated fish and motile macroinvertebrate assemblages*. En: Kennedy V. S. (Ed.), *Estuarine Perspectives*, Academic Press. New York, pp 449-464.

Hunter, J. R. 1981. *Feeding, ecology and predation of marine fish larvae*. pp 60-77. En: R, Lasker. *Marine fish larvae: Morphology, ecology and relation to fisheries*. Washington Sea Grant Program. pp. 34-87. Univ. Of Washington Press, Seattle.

Inza-Flores, A. 2009. *Estudio de la comunidad ictiofaunística en la laguna de*

- Sontecomapan, Veracruz durante las temporadas de secas y lluvias 2005 y secas 2006*. Tesis profesional en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 262 p.
- Integrated Taxonomic Information System (ITIS). 2013. [Consultado: 22 de octubre del 2013], <http://www.itis.gov/>.
- Jobling, M. 1995. *Environmental biology of fishes*. Chapman y Hall. Great Britain. 455 p.
- Kerschner, B. A., Peterson, M. S. y Gilmore, R. G. 1985. Ecotopic and ontogenetic trophic variation in mojarra (Pisces: Gerreidae). *Estuaries*, 8(3): 311-322.
- Lagler, K. F., Bardach, J. E., Miller, R. R. y Passino, D. R. M. 1977. *Ichthyology*. 2nd ed. Wiley. New York. USA. 506 p.
- Luczkovich, J. J. y Stellwag, E. J. 1993. Isolation of cellulolytic microbes from the intestinal tract of the pinfish, *Lagodon rhomboides*: Size-related changes in diet and microbial abundance. *Marine Biology*, 116(3): 381-388.
- Martínez, T. M. 1989. Contribución al conocimiento de la biología de *Poecilia sphenops* Valenciennes (Pisces: Poeciliidae) en la presa Zicuirán, Michoacán. *Bol. Univ. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, 2: 49-63.
- Miller, R. R., Minckley, W. L. y Norris, S. M. 2005. *Freshwater fishes of México*. The University of Chicago Press, U.S.A. 490 p.
- Montgomery, J. L. y Targett, T. E. 1992. The nutritional role of seagrass in the diet of the omnivorous pinfish *Lagodon rhomboides* (L.). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 158(1): 37-57.
- Morán, A., Martínez, L., Chávez, R., Bedia, C., Contreras, C., Gutiérrez, F., Brown, F., Peterson, N. y Peterson, M. 2005. Seasonal and spatial patterns in salinity, nutrients, and chlorophyll a in the Alvarado Lagoon System, Veracruz, México. *Gulf and Caribbean Research*, (17): 133-143 pp.
- Moser, H. G., Richards, W. J., Cohen, D. M., Fahay, M. P., Kendall, A. W. y Richardson, S. L. 1984. *Ontogeny and systematics of fishes*. Based on an

- International Symposium dedicated to the memory of Elbert Halvor Ahlstrom. American Society of Ichthyologists. Special Publication number 1. California, U. S. A. 760 p.
- Moyle, P. B. y Cech, J. J. 2000. *Fishes: An Introduction to Ichthyology*. 4th ed. Prentice Hall. USA. 612 p.
- Moyle, P. B. y Cech, J. J. 1996. *Fishes. An introduction to ichthyology*. 3rd ed. Prentice Hall. New Jersey. 590 p.
- Nelson, J. S. 2006. *Fishes of the world*. 4th ed. John Wiley y Sons. New York, 601 p.
- Nikolskii, G. V. 1969. *Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources*. Oliver and Boyd, Londres, Inglaterra. 326 p.
- Ocaña-Luna, A. y Sánchez-Ramírez, M. M. 1999. Feeding of sciaenid (Pisces: Sciaenidae) larvae in two coastal lagoons of the Gulf of Mexico. *Gulf Research Reports*, 10: 1-9.
- Ortiz, M., Martín, A., Winfield, I., Díaz, Y. y Atienza, D. 2005. *Anfípodos (Crustácea: Gammaridea). Clave gráfica para la identificación de las familias, géneros y especies marinas y estuarinas del Atlántico occidental tropical*. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, México. 162 p.
- Pauly, D., Froese, R., Sa-a, P., Palomares, M. L., Christensen, V. y Rius, J. 2000. *TrophLab*. En: Froese, R. y Pauly, D. Editors. 2008. *FishBase*. World Wide Web Electronic Publication. www.fishbase.org, version (06/2008).
- Pereira C. C. G. F., Smith, W. S. y Espíndola, E. L. G. 2004. Hábitos alimenticios de nueve especies de peces del embalse de Três Irmãos, São Paulo, Brasil. *Universidad y Ciencia*. Número Especial, I: 33-38.
- Poot-Salazar, A. V., Canto, W. G. y Vega, M. E. 2005. Hábitos alimenticios de *Floridichthys polyommus* Hubbs, 1936 (Pisces: Cyprinodontidae) en dos sistemas lagunares costeros. *Hidrobiológica*, 15(2): 183-194.

- Prejs, A. y Colomine, G. 1981. *Métodos para el estudio de alimentos y relaciones tróficas de los peces*. Caracas, Venezuela. 129 p.
- Raz-Guzmán, A., De La Lanza, G. y Soto, L. A. 1992. Caracterización ambiental y del sedimento, detrito y vegetación del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical*, 40(2): 215-225.
- Rivera-Fernández, A. 2012. *Características tróficas de la ictiofauna juvenil y adulta del sistema lagunar de Mandinga, Veracruz durante la temporada de secas del 2008*. Tesis profesional en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 156 p.
- Rocha-Ramírez, A. 1983. *Distribución y abundancia del ictioplancton del sistema lagunar de Mandinga, Veracruz*. Tesis profesional en biología, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM, México. 86 p.
- Rocha, R. A., Cházaro, S., Román, R. y Molina, H. M. 1996. Claves de identificación para estadios zoea, mysis, postlarvas (*Caridea* y *Peneida*) y megalopas (*Anomura* y *Brachyura*) de la Laguna de Alvarado, Veracruz. México. *Revista de Zoología*. Número especial, (I): 1-22.
- Rodríguez-Varela, A. y Cruz-Gómez, A. 2002. *Ictioplancton en los ecosistemas estuarino-lagunares*. pp 85-95. En: Guzmán, A. P., Quiroga, B. C., Díaz, L. C., Fuentes, C. D., Contreras, C. M. y Silva, L. G. 2002. *La pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo*. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de la Pesca y Universidad Veracruzana. México. 434 p.
- Sánchez, A. J., Raz-Guzman, A. y Barba, E. 1996. *Habitat value of seagrasses for decapods in tropical coastal lagoons of the south western Gulf of Mexico: An overview*. En: Kuo, J. R., Phillips, C., Walker, D. I. y Kirkman, H. *Seagrass Biology. Proccedings of an International Workshop. Rottnest Island, Western Australia*. The University of Western Asurtralia. 385 p.
- Sánchez, C. J. 1976. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de las lagunas de

- Mandinga, Ver. Memoria I Reunión Latinoamericana de Ciencias y Tecnologías. México; pp. 110-162.
- Schanz, A., Polte, P. y Asmus, H. 2002. Cascading effects of hydrodynamics on an epiphyte-grazer system in intertidal seagrass beds of the Wadden Sea. *Mar. Biol.*, 141: 287-297.
- Smith, L. D. 1977. *Guide to marine coastal plankton*. USA. 386 p.
- Thayer, G. W., Bjorndal, K. A., Ogden, J. C., Williams, S. L., Ogden, J. C. y Zieman, J. C. 1984. Role of larger herbivores in seagrass communities. *Estuaries*, 7(4): 351-376.
- Schoener, W. T. 1982. The controversy over interespecific competition. *Am. Scient.*, 70: 586-595.
- Torrente, A., Roja, W., Uran, A., Kano, T. y Orduz, S. 1993. Fish species from mosquito breeding ponds in northwestern Colombia: Evaluation of feeding habitats and distribution. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 4: 625-627.
- Trujillo-Jiménez, P. y Toledo, B. H. 2007. Alimentación de los peces dulceacuícolas tropicales *Heterandria bimaculata* y *Poecilia sphenops* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). *Rev. Biol. Trop.*, 55(2): 603-615.
- Valente, A. C. N. 1992. A alimentacao natural dos peixes (métodos de estudio). Instituto de zoología Dr Augusto Nobre, Universidade do Porto. Série Monografias, 4.
- Vargas-Maldonado, I., Yáñez-Arancibia, A. y Amezcua-Linares, F. 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en áreas de *Rhizophora mangle* y *Thalassia testudinum* de la isla del Carmen, laguna de Términos sur del Golfo de México. *An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol., UNAM. México*, 8(1): 241-266.
- Vázquez, Y. C. 1968. *La vegetación de la laguna de Mandinga, Ver.* Tesis profesional en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. México. 64 p.
- Wetzel, R. G. 2001. *Limnology. Lake and river ecosystems*. 3th ed. Academic Press.

U.S.A. 1006 p.

Wootton, R. J. 1990. *Ecology of teleost fishes*. Chapman y Hall. London. Great Britain. 404 p.

Yáñez- Arancibia. A. 1986. *Ecología de la zona costera, Análisis de siete tópicos*. AGT editor. México. pp. 11-47,127-154.

Yáñez-Arancibia, A. 1985. *El necton estuarino: Porqué y cómo una monografía ecológica*. Prefacio. Cap. 1:1-8. En: Yáñez, A. A. (Ed.). 1985. *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards an ecosystem integration*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 653 p.

Zárate-Hernández, R., Aguirre-León, A., Ortiz-Burgos, S. y Castillo-Rivera, M. 2007. Ecomorfología de peces estuarinos del Golfo de México. *Revista de Educación en Ciencias Básicas e Ingeniería*, 66: 12-20.

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 profesional en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 115 p.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de especies de larvas y juveniles de peces encontradas en los trabajos del Sistema Lagunar de Mandinga en la temporada climática de secas de 2008 y 2009.

Especie	Año 2008	Año 2009
<i>Anchoa mitchilli</i>	x	x
<i>Anchoa hepsetus</i>		x
<i>Strongylura notata</i>	x	x
<i>Strongylura marina</i>		x
<i>Poecilia sphenops</i>	x	x
<i>Microphis brachyurus</i>	x	x
<i>Syngnathus scovelli</i>		x
<i>Caranx latus</i>	x	
<i>Centropomus parallelus</i>		x
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	x	x
<i>Diapterus rhombeus</i>	x	
<i>Eucinostomus melanopterus</i>		x
<i>Archosargus probatocephalus</i>	x	
<i>Bairdiella chrysoura</i>	x	x
<i>Cichlasoma urophthalma</i>	x	x
<i>Dormitator maculatus</i>	x	x
<i>Eleotris pisonis</i>	x	x

<i>Guavina guavina</i>	x	x
<i>Gobiomorus dormitor</i>		x
<i>Bathygobius soporator</i>	x	x
<i>Evorthodus lyricus</i>	x	x
<i>Gobionellus hastatus</i>	x	x
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	x	x
<i>Gobiosoma bosc</i>		x
<i>Citharichthys spilopterus</i>		x
<i>Achirus lineatus</i>		x
Total	17	23

Anexo 2. Espectro trófico de larvas y juveniles de peces del Sistema Lagunar de Mandinga durante la temporada climática de secas de 2009.

Espece	Sexo	#	Posición trófica			Alimento
<i>Anchoa mitchilli</i>	Machos	5	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Copepoda Calanoida (61%)
						Copepoda Cyclopoida (15%)
						Larvas Mysis (11%)
						Algas (10%)
						Copepoda Harpacticoida (2%)
						Pasto (1%)
	Hembra	1	2do n.t.	C. primario	Herbívoro	Algas (60%)
						Copepoda Cyclopoida (30%)
						Larvas Mysis (10%)
Indeterminados	3	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Copepoda Calanoida (75%)	
					Copepoda Harpacticoida (25%)	
<i>Anchoa hepsetus</i>	Macho	1	3er n.t.	C. secundario	C. primario	Copepoda Calanoida (95%)
						Annelida Polychaeta (5%)
	Hembras	2	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Copepoda Calanoida (90%)
						Huevos de Pez (8%)
						Decapoda (2%)
Indeterminado	1	2do n.t.	C. primario	Herbívoro	Algas (100%)	
<i>Strongylura notata</i>	Indeterminado	1	3er n.t.	C. secundario	C. primario	Materia Orgánica Animal (100%)
<i>Strongylura marina</i>	Machos	7	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Copepoda Cyclopoida (55%)
						Decapoda (19%)
						Malacostraca Tanaidacea (14%)
						Larvas Zoeas (9%)
						Malacostraca Amphipoda (3%)
	Hembras	8	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Decapoda (48%)
						Copepoda Cyclopoida (42%)
						Malacostraca Tanaidacea (8%)
<i>Poecilia sphenops</i>	Machos	14	2do n.t.	C. primarios	Detritívoros	Detrito (57%)
						Insecta (26%)
						Algas (17%)
	Hembras	14	2do n.t.	C. primarios	Omnívoros	Algas (34%)
						Detrito (33%)
						Insecta (20%)
						Mollusca Gastropoda (5%)

	Indeterminados	15	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Malacostraca Amphipoda (3%)
						Malacostraca Tanaidacea (3%)
						Huevos de crustáceos (2%)
						Algas (70.5%)
						Detrito (17.8%)
						Materia Orgánica Animal (5%)
						Copepoda Calanoida (2%)
						Copepoda Cyclopoida (1.4%)
						Larvas Mysis (1.6%)
						Malacostraca Tanaidacea (1%)
						Malacostraca Amphipoda (0.4%)
						Larvas Cypris (0.3%)
<i>Microphis brachyurus</i>	Machos	5	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Copepoda Calanoida (46%)
						Malacostraca Amphipoda (27%)
						Larvas Zoeas (27%)
	Hembras	2	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Copepoda Calanoida (47%)
						Malacostraca Amphipoda (39%)
						Larvas Zoeas (14%)
	Indeterminados	8	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Copepoda Calanoida (50%)
						Malacostraca Amphipoda (23%)
						Larvas Mysis (15%)
						Larvas Zoeas (6%)
						Copepoda Harpacticoida (6%)
<i>Syngnathus scovelli</i>	Machos	8	2do n.t.	C. primarios	Omnívoros	Copepoda Calanoida (25%)
						Decapoda (20%)
						Copepoda Cyclopoida (14%)
						Malacostraca Amphipoda (13%)
						Malacostraca Tanaidacea (10%)
						Malacostraca Isopoda (12%)
	Algas (8%)					
	Hembras	31	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Copepoda Calanoida (74.26%)
						Malacostraca Amphipoda (7.43%)
						Decapoda (6.45%)
						Copepoda Cyclopoida (6.14%)
						Malacostraca Tanaidacea (3.78%)
						Algas (1.71%)
	Indeterminados	16	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Copepoda Calanoida (68.94%)
						Decapoda (14.38%)
Algas (7.31%)						

						Copepoda Cyclopoida (5.59%)
						Malacostraca Amphipoda (3.39%)
						Larvas Mysis (0.4%)
<i>Centropomus parallelus</i>	Macho	1	3er n.t.	C. secundario	C. primario	Malacostraca Tanaidacea (33%)
						Annelida Tanaidacea (27%)
						Decapoda (27%)
						Copepoda Calanoida (13%)
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	Indeterminados	2	2do n.t.	C. primarios	Omnívoros	Algas (50%)
						Copepoda Calanoida (47%)
						Decapoda (2%)
						Copepoda Cyclopoida (1%)
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Machos	2	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Algas (85 %)
						Malacostraca Isopoda (6%)
						Copepoda Cyclopoida (6%)
	Hembras	2	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Algas (58%)
						Pasto (25%)
						Annelida Polychaeta (17%)
Indeterminados	3	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Copepoda Calanoida (80%)	
					Malacostraca Amphipoda (20%)	
<i>Bairdiella chrysoura</i>	Machos	7	2do n.t.	C. primarios	Omnívoros	Larvas de pez (29%)
						Copepoda Calanoida (28%)
						Malacostraca Tanaidacea (20%)
						Materia Orgánica Vegetal (16%)
	Hembras	2	2do n.t.	C. primarios	Omnívoros	Malacostraca Tanaidacea (37%)
						Materia Orgánica Vegetal (38%)
						Mollusca Gastropoda (13%)
						Larvas de pez (12%)
Indeterminados	2	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Copepoda Calanoida (100%)	
<i>Cichlasoma urophthalma</i>	Machos	10	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Algas (81.5%)
						Decapoda (12.2%)
						Mollusca Gastropoda (3%)
	Hembras	5	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Copepoda Cyclopoida (2.8%)
						Larvas de pez (0.5%)
						Algas (51%)
						Materia Orgánica Vegetal (20%)
						Larvas Zoeas (18%)
						Decapoda (7.6%)
						Mollusca Gastropoda (3%)

						Larvas de pez (0.4%)
						Decapoda (48%)
						Detrito (35%)
						Copepoda Cyclopoida (8%)
						Malacostraca Amphipoda (3%)
						Mollusca Gastropoda (2%)
						Mollusca Pelecypoda (2%)
						Ostracoda (1%)
						Malacostraca Tanaidacea (1%)
	Indeterminados	5	2do n.t.	C. primarios	Omnívoros	
<i>Dormitator maculatus</i>	Machos	6	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Algas (84%)
						Pasto (9%)
						Decapoda (4%)
						Mollusca Gastropoda (3%)
	Hembras	10	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Algas (74%)
						Pasto (13%)
						Copepoda Calanoida (6%)
						Mollusca Gastropoda (4%)
						Larvas Mysis (2%)
						Decapoda (1%)
						Algas (40.39%)
						Copepoda Calanoida (26.16%)
						Malacostraca Tanaidacea (8.41%)
						Malacostraca Amphipoda (5.07%)
						Mollusca Pelecypoda (4.56%)
					Ostracoda 4.49%)	
					Malacostraca Isopoda (3.31%)	
					Pasto (1.99%)	
					Copepoda Harpacticoida (1.96%)	
					Larvas Zoeas (1.47%)	
					Mollusca Gastropoda (1.25%)	
					Decapoda (0.93%)	
	Indeterminados	68	2do n.t.	C. primarios	Omnívoros	
<i>Eleotris pisonis</i>	Machos	4	2do n.t.	C. primarios	Omnívoros	Decapoda (39%)
						Copepoda Cyclopoida (26%)
						Ostracoda (13%)
						Pasto (9%)
						Algas (6%)
						Malacostraca Tanaidacea (4%)
						Branchipoda Cladocera (3%)
	Hembras	3	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Ostracoda (57%)
						Mollusca Gastropoda (33%)

						Decapoda (10%)
	Indeterminados	16	2do n.t.	C. primarios	Omnívoros	Decapoda (36.94%)
						Annelida Polychaeta (13.44%)
						Copepoda Calanoidea (13.41%)
						Mollusca Gastropoda (12.44%)
						Malacostraca Tanaidacea (10.42%)
						Larvas de pez (4.17%)
						Copepoda Cyclopoida (2.08%)
						Copepoda Harpacticoida (0.54%)
						Larvas Nauplios (0.31%)
						Huevos pez (2.5%)
						Detrito (1.25%)
						Algas (2.5%)
<i>Guavina guavina</i>	Machos	4	2do n.t.	C. primario	Omnívoros	Malacostraca Tanaidacea (47%)
						Mollusca Gastropoda (38%)
						Decapoda (8%)
	Hembra	1	3er n.t.	C. secundario	C. primario	Algas (7%)
						Malacostraca Tanaidacea (100%)
<i>Gobiomorus dormitor</i>	Machos	4	2do n.t.	C. primarios	Omnívoros	Algas (39.67%)
						Decapoda (27.53%)
						Malacostraca Amphipoda (25%)
						Copepoda Harpacticoida (2.8%)
						Copepoda Cyclopoida (2.5%)
	Malacostraca Tanaidacea (1.25%)					
						Branchiopoda Cladocera (1.25%)
	Hembra	1	3er n.t.	C. secundario	C. primario	Decapoda (80%)
						Annelida Polychaeta (13%)
						Algas (7%)
	Indeterminado	1	3er n.t.	C. secundario	C. primario	Malacostraca Amphipoda (100%)
<i>Bathygobius soporator</i>	Macho	1	3er n.t.	C. secundario	C. primario	Branchiopoda Cladocera (50%)
						Larvas Zoeas (25%)
						Malacostraca Isopoda (25%)
<i>Evorthodus lyricus</i>	Machos	9	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Algas (59%)
						Copepoda Calanoidea (21%)
						Larvas pez (11%)
						Copepoda Cyclopoida (7%)
						Mollusca Gastropoda (1%)
	Annelida Polychaeta (1%)					
	Hembras	18	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Algas (65.31%)
						Malacostraca Amphipoda (22.22%)

						Annelida Polychaeta (5.56%)
						Decapoda (2.35%)
						Copepoda Cyclopoida (2.22%)
						Huevos de pez (2.35%)
	Indeterminados	7	2do n.t.	C. primarios	Omnívoros	Algas (34%)
						Copepoda Cyclopoida (34%)
						Copepoda Calanoida (14%)
						Annelida Polychaeta (11%)
						Decapoda (7%)
<i>Gobionellus hastatus</i>	Machos	7	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Algas (74%)
						Copepoda Calanoida (14%)
						Decapoda (9%)
	Hembras	2	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Malacostraca Tanaidacea (3%)
						Algas (70%)
						Decapoda (13%)
						Malacostraca Tanaidacea (9%)
						Copepoda Calanoida (8%)
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	Machos	7	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Algas (63%)
						Ostracoda (33%)
						Pasto (4%)
	Hembras	6	2do n.t.	C. primarios	Herbívoros	Algas (51%)
						Ostracoda (46%)
						Malacostraca Amphipoda (3%)
	Indeterminados	13	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Materia Orgánica Animal (80%)
						Materia Orgánica Vegetal (10%)
						Algas (4.62%)
						Copepoda Cyclopoida (4.62%)
						Larvas Zoeas (0.77%)
<i>Gobiosoma bosc</i>	Macho	1	3er n.t.	C. secundario	C. primario	Malacostraca Amphipoda (70%)
						Pasto (16%)
	Indeterminado	1	3er n.t.	C. secundario	C. primario	Decapoda (14%)
						Malacostraca Tanaidacea (67%)
						Copepoda Calanoida (33%)
<i>Citharichthys spilopterus</i>	Macho	1	3er n.t.	C. secundario	C. primario	Ostracoda (100%)
<i>Achirus lineatus</i>	Macho	1	3er n.t.	C. secundario	C. primario	Malacostraca Tanaidacea (100%)
	Hembras	2	3er n.t.	C. secundarios	C. primarios	Malacostraca Tanaidacea (50%)
						Ostracoda (33%)
						Pasto (17%)